

Herman

DESMIDIACEEEN IN ZUID-WEST DRENTE

Veranderingen in de Desmidiaceeën-
flora van een aantal Drentse vennen
gedurende de laatste vijftig jaar.

H.D.W. Smit

1976

Interne rapporten van het Hugo de Vries-Laboratorium,
Universiteit van Amsterdam, Nr. 35.

Materiaal in Naturalis

Gegevens uit dit interne rapport mogen geciteerd en gebruikt worden onder de volgende algemene voorwaarden:

Bijzondere voorwaarden, indien genoemd in het voorwoord, moeten in acht genomen worden.

Bij verwijzing moeten tenminste vermeld worden:
de naam van de auteur, het jaartal, de titel, en:
Interne rapporten van het Hugo de Vries-Laboratorium,
Universiteit van Amsterdam, gevolgd door het nummer.

INHOUD

I	VOCRWOORD	2
II	INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING	3
III	OECOLOGIE VAN DESMIDIACEEEN IN RELATIE TOT DE ACHTERUITGANG VAN DEZE ALGENGROEP IN NEDERLAND	
	1. Levensvorm	5
	2. Zuurgraad en de voedselrijkdom van het milieu	5
	3. Saprobie - storing - stabiliteit	7
	4. Typologie	10
IV	GEOMORFOLOGIE Z.W.DRENTE	15
V	TYPERING VENNEN	18
VI	TAXONOMIE EN NOMENCLATUUR VAN DESMIDIACEEEN	20
VII	MONSTERING	
	1. Monsterpunten	23
	2. Methodiek	23
VIII	RESULTATEN	
	1. Soortenlijst per monster	26
	2. Monstername in verband met de representativiteit	26
	3. Chemische- en fysische factoren	27
	4. Geannoteerde soortenlijst	29
	5. Bespreking bemonsterde plassen	78
IX	DISCUSSIE	92
X	SAMENVATTING	95
XI	LITERATUUR	96
	TABELLEN:	
	1. Soortenlijst Diepveen	
	2. Soortenlijst per localiteit	
	3. Chemische- en fysische factoren	
	PLATEN:	
	1-20 Afbeeldingen van gevonden soorten	

I VOORWOORD

Het onderzoek, waarvoor het veldwerk in 1972 en 1973 plaatsvond, werd verricht als stage Bijzondere plantkunde voor mijn doctoraalstudie Biologie, aan de afdeling Taxonomie en Oecologie van Thallophyta van het Hugo de Vries-Laboratorium en stond onder verantwoordelijkheid van Drs. P.F.M.Coesel. Mijn dank gaat uit naar allen die mij bij dit onderzoek hebben geholpen, in het bijzonder de medewerkers van het Hugo de Vries-Laboratorium die mij wetenschappelijk en technisch hebben begeleid, verder de medewerkers van het Biologisch Station te Wijster en het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, speciaal Drs. G.J.Baaijens voor hun waardevolle informatie. De Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland en Staatsbeheer gaven toestemming om op hun terreinen waarnemingen te doen en ook hiervoor dank.

II INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Bij onderzoek naar het voorkomen naar Desmidiaceeën in Nederland blijkt het aantal soorten, vooral op het diluvium, waarschijnlijk door cultuurinvloeden, achteruit te gaan. In verband hiermee was het belangwekkend Z.W.Drente op Desmidiaceeën te inventariseren omdat Dr. W.Beijerinck in de twintiger jaren dit gebied nauwkeurig op deze algen heeft onderzocht en de vindplaatsen, vooral vennen, stuk voor stuk aan verschillende invloeden hebben blootgestaan.

Beijerincks onderzoek richtte zich op de verspreiding en periodiciteit van wieren in hei- en veenplassen op het Drents diluvium. Hij hoopte daarmee een duidelijke leemte in de kennis van de Nederlandse zoetwaterwieren op te vullen.

BEIJERINCK (1927, blz. 5) legde een verband tussen de aard van de ondergrond en de ter plekke voorkomende wierenflora, waarmee hij één van de pioniers op dit gebied in Nederland was. Op het alluvium zouden de op het diluvium zo rijk vertegenwoordigde Desmidiaceeën vrijwel niet voorkomen. Het omgekeerde zou het geval zijn met de Bacillariaceae. Ook op kleinere schaal zouden er soorten zijn die min of meer aan een bepaalde localiteit zijn gebonden. Hij gaf daarom een uitvoerige beschrijving van de geologische opbouw van het landschap.

In totaal vond BEIJERINCK 458 soorten en variëteiten waarvan 211 Desmidiaceeën met hierbij 58 soorten nieuw voor de Nederlandse flora. Naast de verspreiding der afzonderlijke soorten werd nagegaan of er bepaalde associaties van soorten, biocoenosen met eventuele gidsvormen, waren aan te geven. Hiervan kon BEIJERINCK er 2 à 3 aangeven, ieder met één of meer gidsvormen. Daarbij kon per associatie samenhang met de geografische gegevens opgemerkt worden.

Het grote aantal (458) gevonden soorten en variëteiten zoetwateralgen is niet maatgevend voor de algenrijkdom van het merendeel der Drentse hei- en venplasjes. Slechts een gering aantal plasjes bevat een rijke algenflora. Volgens BEIJERINCK (1927) zou een fysisch-chemisch onderzoek over dit verschijnsel uitsluitend moeten geven, een onderzoek dat echter door hem niet uitgevoerd is.

Hij merkte op dat hoe meer het hoogveenkarakter op de voorgrond trad, hoe beperkter de wierenflora werd en hoe stabiel in soortensamenstelling. Wanneer het hoogveenkarakter minder uitgesproken werd doordat de invloed van het oppervlaktewater vergrootte, werd de microflora rijker en afwisselender. De diversiteit aan soortencombinaties verhinderde echter niet bepaalde associaties aan te wijzen. Door het voorkomen van deze associaties konden de plassen in een aantal typen worden ingedeeld

Van de gevonden 458 soorten en variëteiten behoorden de meeste namelijk 211 tot de taxonomische groep der Desmidiaceeën. BEIJERINCK (1927) merkte op dat juist vertegenwoordigers van deze groep een eigenaardige beperktheid hebben in hun verspreiding. In klei- of kalkgebieden komen ze niet, of slechts met enkele soorten voor. Wateren met een zeker gehalte aan organische verbindingen zouden een rijkere Desmidiaceëenflora hebben.

In het onderzoek van BEIJERINCK (1927) werden 63 localiteiten geïnventariseerd en van de rijkste 26 werd de soortensamenstelling in een tabel weergegeven. Op basis hiervan kon een indeling in 5 typen worden gemaakt.

In de laatste 50 jaar is er in Drente veel veranderd, wat in Hoofdstuk IV "Geomorfologie Z.W.Drente" nader aan de orde komt. Toen bij het instellen van de Dwingelose heide als natuurmonument BEIJERINCK (1936) opmerkte dat daarbij vele plasjes als biologische schatkamers voor de toekomst bewaard zouden blijven, is hij te optimistisch geweest. Van de 800 vennen die BEIJERINCK (1927) kon onderzoeken, zijn er een 40-50tal over, die nog enige natuurwetenschappelijke waarde hebben en hiervan zijn er een tiental die niet gelegen zijn op de Dwingelose heide maar in de boswachterij Dwingelo, die ogenschijnlijk niet veranderd zijn sinds de tijd van BEIJERINCK's onderzoek.

Het door mij verrichte onderzoek heeft vooral gericht op de laatstgenoemde vennetjes om na te gaan, door vergelijking met het uitvoerige onderzoek van BEIJERINCK (1927), welke veranderingen zich na 50 jaar hebben voltrokken.

III OECOLOGIE VAN DESMIDIACEEËN IN RELATIE TOT DE ACHTERUITGANG VAN DEZE ALGENGROEP IN NEDERLAND

1. Levensvorm

De meeste Desmidiaceeën leven in een biocoenose die het midden houdt tussen plankton en benthos. REDEKE (1948) maakt onderscheid tussen euplanktische organismen die normaliter in het plankton leven en tychoplanktische die in het plankton verdwaald zijn, waarbij hij in het midden laat waar ze vandaan komen. Hij geeft toe dat de grens moeilijk te trekken is. De discutabele tussenvorm werd door BEHRE (1955) metaphyton genoemd.

Desmidiaceeën komen voornamelijk voor in de nabijheid van oevers tussen waterplanten, slechts weinigen zijn echte plankters (REDEKE, 1948). DONAT (1926) werd verrast door de soortenrijkdom direct aan de oever, deels in het vrije water, deels in het min of meer submerse Sphagnum. Naast deze in de regel onder de waterspiegel levende soorten zijn er een klein aantal die boven de waterspiegel op vochtig substraat leven.

BEIJERINCK (1927) maakte bij het opstellen van associaties geen onderscheid tussen benthos en plankton omdat zoals hij opmerkte, deze levensvormen moeilijk te scheiden waren bij het monstereen.

2. Zuurgraad en de voedselrijkdom van het milieu

Volgens BEHRE en WEHRLE (1943) spelen vele factoren een rol bij het voorkomen van zoetwateralgen en het zou vooral belangrijk zijn of de algencel de voedingszouten kan opnemen. De zuurgraad zou hierbij belangrijk zijn. Veel auteurs (onder anderen WEHRLE, 1927 en LEHER, 1958) wijzen op de grote invloed die met name de pH op het voorkomen van Desmidiaceeën zou hebben. Deze algen worden dan ook vaak ingedeeld naar hun voorkomen bij een bepaalde zuurgraad waarbij meestal de terminologie van HUSTEDT (1937-1939) wordt gevolgd:

- 1° alkalibiontisch; boven pH 7 voorkomend,
- 2° alkalifiel; meestal boven pH 7 voorkomend,
- 3° indifferent; omstreeks pH 7 voorkomend,
- 4° acidofiel; meestal onder pH 7 voorkomend,
- 5° acidobiontisch; onder pH 7 voorkomend.

Ondanks de grote invloed toegeschreven aan de zuurgraad, wijst HEIMANS (1969) erop dat er meer factoren in het spel moeten zijn omdat de pH-trajecten van gescheiden voorkomende soorten elkaar kunnen overlappen.

Zoals reeds opgemerkt zou volgens BEHRE en WEHRLE (1943) de combinatie van zuurgraad en concentratie van voedingszouten in hoge mate het voorkomen bepalen. Het Ca^{++} -ionengehalte speelt daarbij nog een aparte rol als pH verhogende factor. Deze grootheden hangen samen met het begrip trofie, op basis waarvan wateren vaak getypeerd worden. Bij de bepaling van de trofiegraad kan men uitgaan van;

- 1° concentratie van de voedingszouten
- 2° primaire productie
- 3° aanwezigheid van bepaalde organismen.

Desmidiaceeën zouden dan op een lage trofie wijzen volgens onder anderen THUNMARK (1945) en NYGAARD (1949). De interpretatie van bovenstaande parameters blijkt in de praktijk echter vele moeilijkheden te geven. De morfologie, waterbeweging, klimaat enz. spelen namelijk in onderlinge relatie met deze parameters een belangrijke rol en verschillen van plaats tot plaats (zie PARIA, 1967 en SCHROEVERS, 1968). Bij afwezigheid van meetbare fysisch-chemische verschillen kunnen geheel andere soortencombinaties gevonden worden (HEIMANS, 1962).

Ondanks voorgaande bezwaren wordt het trofiebegrip veel gebruikt in de oecologie van Desmidiaceeën. In de regel worden deze algen als bewoners van oligo- tot mesotrofe plassen opgegeven. Een klein deel van deze algensoorten komt in eutrofe, alkalische wateren voor (REDEKE, 1948).

Er is samenhang aan te wijzen tussen de voedselrijkdom en zuurgraad. De lage zuurgraad van oligotrofe wateren wordt op verschillende manieren verklaard. REDEKE (1948) wijst er bijvoorbeeld op dat regenwater zuur is zodat door neerslag gevoede en daardoor oligotrofe plassen, zuur zullen reageren. BAAS BECKING (1933) noemt enige biologische processen die verantwoordelijk zouden kunnen zijn voor de zure reactie van hoogveenwater. In veenwater komen humuszuren terecht en Sphagnum zou kationen uitwisselen voor H^+ -ionen. REDINGER (1934) noemt ook nog de zwavelzuurafscheiding door zwavelbacterien.

Behalve naar pH- en trofiepreferentie worden Desmidiaceeën ook wel gekarakteriseerd naar hun voorkomen tussen bepaalde hogere planten (KRIEGER, 1937). De sphagnofiele komen dan overeen met de soorten van oligotroof, zuur milieu en welke gebonden zijn aan Carex-Phragmitesvegetaties met een mesotrofe, zwak zure omgeving. Hierbij dient te worden aangetekend dat Desmidiaceeënsoortencombinaties onderling kunnen verschillen op plaatsen die zich op het voorkomen van hogere planten niet laten onderscheiden. (HEIMANS, 1962).

3. Saprobie - storing - stabiliteit

Behalve door het ionengehalte wordt het voorkomen van Desmidiaceeën tevens door de mate van verstoring van het milieu beïnvloed. Hiermee in verband staat het gebruik van Desmidiaceeën in systemen ter bepaling van zuiverheid van het water (SLADECEK, 1973). Bij het aangegeven van de mate van organische verontreiniging wordt meestal de indeling van KOLKWITZ en MARSSON (1902) of een variant daarop gebruikt. Deze loopt van oligo- (schoon) via β -meso-, α -meso- tot polysaproob (zeer vuil). Desmidiaceeën zijn dan volgens SLADECEK (1973) in meerderheid indicatoren van oligosaproob water maar er zijn ook soorten die als indicatief voor β -meso- zelfs voor α -mesosaproob milieu aangegeven.

Opvallend is dat op een rijke vindplaats van Desmidiaceeën plotseling vrijwel alle soorten kunnen verdwijnen. Soms is de oorzaak direct aan te geven bijvoorbeeld kunstmesttoevoer (REDEKE, 1948), maar vaak is het moeilijker een duidelijke oorzaak aan te wijzen. Anderzijds verbaast ons het jarenlang terugvinden van bepaalde soorten op eenzelfde vindplaats. Zeldzame, slechts van enkele vindplaatsen bekende soorten, worden tientallen jaren later daar wederom gevonden (HEIMANS, 1925). Zonder verstoring van het milieu kan een dergelijke evenwichtige planktongemeenschap zich lang handhaven en het viel HEIMANS (1924) op dat verafgelegen plassen door bepaalde soortencombinaties werden gekenmerkt. HEIMANS (1924) en BEIJERINCK (1927) was het mogelijk in grote lijnen soortencombinaties van oligo- en mesotroof water te onderscheiden. In bijzondere gevallen voegen zich daarin zeldzame, exquise soorten waarvan het optreden vaak van tijdelijke aard is. Bij verstoring verdwijnen deze ook het eerst,

blijkbaar kunnen ze alleen in een zeer evenwichtig systeem bestaan. Deze soortenrijke evenwichtige gezelschappen zijn verklaarbaar met de theorieën van MARGALEF (1961) en ODUM (1969). De biologische diversiteit is dan een uitdrukking van de hoeveelheid informatie die het systeem bezit, informatie welke tijdens de zogenaamde "rijping" kan toenemen. De instabiliteit van de oecologische factoren of zogenaamde "ruis" kan deze rijping min of meer beperken en bepaalt tezamen met de factor tijd de mate van rijping.

VAN LEEUWEN (1965) merkte op dat de soortenrijkste vegetaties op gradienten voorkomen welke door grote inwendige ruimtelijke variatie stabiel zouden zijn. Trilveenmoerassen door VAN LEEUWEN divergent betitelt, zijn plaatsen waar inderdaad zeer veel Desmidiaceeënsoorten kunnen voorkomen. Welke eventuele gradient nu precies voor de grote soortenrijkdom van een trilveen verantwoordelijk kan zijn, wordt door genoemde auteur niet vermeld.

SCHROEVERS (1965, 1966 en 1968) tracht voorgaande hypothesen op Nederlandse stilstaande wateren toe te passen. Hij onderzocht een overgangsgebied tussen eutroof oppervlaktewater en oligo-dystroof veenwater. Waar de overgang geleidelijk was en van een stabiele, mesotrofe situatie gesproken kon worden, vond hij een rijke kenmerkende Desmidiaceeënflora. Plaatsen waar de trofie wisselde tussen voedselarm en -rijk, noemde hij in navolging van LEENTVAAR (1958b) metatroof, gekenmerkt door verstoring en organische vervuiling, waar weinig Desmidiaceeënsoorten voorkomen. Uit het voorgaande blijkt dat rijpe, stabiele situaties gepaard gaan met grotere vormenrijkdom wat vooral goed bij Desmidiaceeën te constateren zou zijn.

De rijping van microbiocoenoses wordt door SCHROEVERS (1970) vergeleken met de successie van macrofytenvegetaties. Hierbij onttrekt het systeem zich steeds meer aan externe beïnvloeding en de materiedoorgifte wordt een kringloop. Met de successie stabiliseren de abiotische factoren. Dit zal mijn inziens bij rijping van microbiocoenoses veel minder het geval zijn. In het homogene vloeistofmilieu zal bij rijping de structuurdifferentiatie en daardoor de stabilisatie van de abiotische factoren veel minder toenemen dan bij macrofytensuccessies. De abiotische factoren in een aquatisch

milieu zullen in mijn visie dan ook vanaf het begin een relatief hoge stabiliteit moeten bezitten om een redelijke rijping mogelijk te maken. Zoals besproken zou rijpheid met grote vormenrijkdom ofwel veel soorten gepaard gaan. BEIJERINCK (1927) vond bijvoorbeeld in het Hijkermeer 85 soorten en variëteiten van Desmidiaceën. Wanneer alleen concurrentie een rol speelde bij het voorkomen van soorten in een oecosysteem zouden daarbij net zoveel microhabitats als soorten aanwezig moeten zijn. Zoals besproken, is dat mijns inziens in het watermilieu moeilijk voorstelbaar. BARKMAN (1970) geeft aan de hand van literatuur enige voorbeelden van concurrentie-verhinderende mechanismen waardoor meerdere soorten in het hetzelfde milieu kunnen leven. Dit zou vooral spelen wanneer zo'n mechanismen lange tijd heeft gehad om te werken. GILLET (1962) geeft voorbeelden van de regulerende werking van parasieten bij hogere planten. Ze verhinderen selectie als gevolg van concurrentie. Volgens BARKMAN (1970) kunnen ook predatoren een dergelijk effect bewerkstelligen. Hij merkt op dat vaak veel nauw verwante soorten, behorend tot één geslacht, naast elkaar voorkomen en geeft onder andere een voorbeeld van bij Desmidiaceën. Zoals reeds besproken, zijn deze algen meestal bewoners van stabiele, rijpere ecosystemen, waarbij zeker sprake zal zijn van parasietendruk. HEIMANS' (1962) verklaring voor de vormenrijkdom van Desmidiaceën komt in wezen met die van BARKMAN (1970) overeen. HEIMANS kon zich ruimtelijke competitie bij deze waterorganismen niet voorstellen en verklaarde bobbel, stekels en dergelijke op celwanden als afweer tegen zwerm sporen en lange uitstekels evenzo tegen rotatoren, protozoën of kleine crustaceën.

In de literatuur zijn vele voorbeelden van parasieten en predatoren bij Desmidiaceën te vinden. Zo constateerde GRAAFLAND (1960) specifieke aantasting door phycomyceten. SKUJA (1956, pl. 63) laat een Staurastrum curvatum zien die geïnfecteerd is. Infectie door phycomyceten kan bij Closterium-soorten de vorming van pseudogordelbanden induceren, hetgeen aanleiding kan geven tot taxonomische verwarring (RUZICKA, 1962). Aangaande predatoren vond

BEIJERINCK (1932) in de darminhoud van de crustacee Eurycercus glacialis vooral Staurostrum-soorten. DUTHIE (1965) merkte op dat waterdiertjes selectief de microflora afgrasden.

BARKMAN's verwijzing naar het tezamen voorkomen van nauw verwante tot één genus behorende soorten, kan geïllustreerd worden aan de Desmidiaceëenflora van het Hijkermeer. BEIJERINCK (1927) vond daar 85 soorten en variëteiten waarvan vele tot één geslacht behoorden bijvoorbeeld 19 taxa tot het genus Closterium en 22 taxa tot het genus Cosmarium.

SCHROEVERS (1971) ziet de successie of rijping van een bio-coenose als een proces van dood naar uiterst leven. Storing, vooral door menselijk ingrijpen, zou het omgekeerde proces bewerkstelligen. Bij laatstgenoemde instabiele situatie worden door SCHROEVERS parasieten geplaatst. Uit het voorgaande blijkt echter dat parasieten juist een grote rol spelen bij een rijp, evenwichtig systeem. Als levensvorm zijn ze aan leven gebonden. Bij storing en instabiliteit zal de saprobie gewoonlijk toenemen en daarmee de saprobi-onten zoals bacteriën die in de regel niet of weinig specifiek zijn en in rijpere systemen nagenoeg ontbreken.

4. Typologie

De soortenrijkste en meest constante Desmidiaceëengezelschappen werden aanvankelijk op het dilivium gevonden, onder andere bij De Plasmolen (SURINGAR, 1877; HEIMANS, 1920), De Oisterwijkse vennen (HEIMANS, 1924) en het Hijkermeer (BEIJERINCK, 1927). Later werd ontdekt dat trilvenen aan de rand van het dilivium ook zeer soortenrijk kunnen zijn. (HEIMANS en MEIJER, 1955; DUFFELS, 1963). Vele andere plas-sen en vennen bevatten veel minder en elkaar afwisselende soorten (HEIMANS, 1960). De gemeenschappelijke factor waar-mee de soortenrijkdom van uiteenlopende standplaatsen ver-klaard zou kunnen worden, is wellicht de stabiliteit. Zoals reeds beschreven in de voorgaande paragraaf wijst veel erop dat deze factor essentieel is bij het voort-bestaan van veel Desmidiaceëensoorten. De Desmidiaceëen-rijke trilvenen in N.W.Overijssel en het Vechtplassengebied zijn mesotroof en zeer divers wat betreft de macrofyten-begroeiing. Be stabiliteit van deze venen zou kunnen samen-hangen met een gradientsituatie van voedselrijk naar voedsel-arm. De trilvenen zijn omgeven door eutroof oppervlaktewater

en worden daarnaast gevoed door kwel (SEGAL, 1966) en/of regenwater waardoor zo'n gradient kan ontstaan. Een vergelijkbare situatie is aan te treffen op de soortenrijkere vindplaatsen op het diluvium. Het diepere plassen in de keileemhoudende ondergrond te midden van armere dekzanden, zoals het Hijkermeer (SCHROEVERS en ROEST, 1967). Met het mineraalrijke grondwater worden voedingsstoffen aangevoerd en de stofwisselingsproducten kunnen door de armere bovenlaag worden opgenomen waardoor het water een stabiele samenstelling houdt. De zeer soortenrijke Westelijke vennenreeks bij Oisterwijk had een aan- en afvoer van een beekje. HEIMANS (1960) die een snelle achteruitgang van de Desmidiaceëenflora vond in deze vennen, veronderstelde dat geen chemische stoffen meer werden aangevoerd toen het achterland werd ontgonnen en het beekje afgedamd.

In bovenstaande situaties waar stabiliserende factoren een rol spelen kan door rijping een stabiel ecosysteem ontstaan waarbij het eindresultaat voorspelbaar is met de fysische gegevens van het systeem (ODUM, 1969). Wanneer het water matig voedselrijk is, ontstaat in mijn visie een biocoenose die vergelijkbaar is met type A van BEIJERINCK (1927). Bij een geringer gehalte aan nutriënten, bijvoorbeeld door een relatief grotere invloed van regenwater ten opzichte van het grondwater, ontstaat een oligo-mesotrafente biocoenose die overeenkomsten heeft met type B van BEIJERINCK (1927). Enige voorbeelden van dit type zijn het Achterste Choorven (HEIMANS, 1924) en het Mosterdveen (COESEL en HOOGENDIJK, 1975).

Nader beschouwd vormt op kleinere schaal de oever van een plas ook een gradient; van open water naar het ombrotrofe veen. DONAT (1926) merkte reeds op dat de oeverzone de soortenrijkste delen van de plas vormde. Naarmate men verder van het open water weggaat en de vochtigheid afneemt, wordt de zuurgraad hoger (BARKMAN, 1968) en daarmee het aantal Desmidiaceëensoorten minder (KOVASK, 1971). In het ombrotrofe veen is het milieu extreem arm en kleine pH-verschillen in de zuurgraad aldaar geven grote H^+ -ionenconcentratieverschillen. Mogelijk dat deze grote verschillen ook verantwoordelijk zijn voor een bepaalde vorm van instabiliteit. Er komen in ieder geval slechts enkele kenmerkende soorten Desmidiaceëen voor.

Gradients vindt men ook aan de randen van hoogvenen. Deze randen die zeer soortenrijk kunnen zijn, hebben een zeer constante pH in het matig zure gebied. In zuurder of alkalischer milieu neemt het aantal soorten af (WEHRLE, 1927). In trilvenen constateerde REDINGER (1935) dat de waterstanden opzichte van de directe omgeving zeer constant is, onafhankelijk van de neerslag. DE GRAAF (1957) vond dat de pH-zoneringen in alluviale trilvenen weinig veranderlijk waren, met slechts een kleine dag-nacht fluktuatie. Ook hier loopt gradient van het open water via mesotrofe Scorpidium-vegetaties naar vrijwel ombrotroof Sphagnum. De zones zijn gekenmerkt door bepaalde pH-intervals en Desmidiaceëengezelschappen, welke verwant zijn met van elders beschreven gezelschappen (HEIMANS en MEIJER, 1955). De Scorpidium-zone tussen open water en ombrotroof veen is mesotroof en het soortenrijkst. Deze zone toont verwantschap met type A van BEIJERINCK (1927) (DUFFELS, 1963; ZWART, 1969). Naar het ombrotrofe deel van de zone gaan bepaalde soorten domineren tot tenslotte nog slechts enkele atmosferische soorten voorkomen in de Sphagnum-bulten.

Reeds lang voor de fanerogamensociologie haar ingang deed, werden typische algenassociaties onderscheiden (HEIMANS, 1932). Het blijft echter een strijdvraag of bepaalde plantengezelschappen zijn af te grenzen en als eenheden op naam zijn te brengen (VAN LEEUWEN, 1965; DEN BOER, 1970). De algensociologie is nooit zover gekomen als die bij hogere planten. Er zijn wel associaties onderscheiden, gekenmerkt door bepaalde soorten (HEIMANS, 1932; KRIEGER, 1937) maar deze handelwijze is discutabel gebleven.

De omgeving wordt door vele factoren bepaald, is multivariaat (MEIJER, 1955; DEN BOER, 1970). Alleen wanneer er sprake is van 1 of 2 masterfactoren zijn er eventueel bepaalde gezelschappen aan te wijzen (VAN DER MAAREL, 1970). Doordat het klimaat over enige afstand verandert, zijn vaak al geen goede vergelijkingen mogelijk (VAN DE VOO, 1962). In Drente komen Desmidia-eeën voor, die in qua voedselrijkdom overeenkomende wateren in N.Brabant niet voorkomen en andersom. HEIMANS (1969) trof soorten die in Nederland kenmerkend zijn voor oligo-achtereenvolgens eutroof water, in Lapland aan in één en hetzelfde monster.

Het is een algemeen verschijnsel in de plantensociologie dat soorten aan de rand van hun areaal vaak als kensoorten kunnen worden gebruikt.

Water typeren door middel van chemische analyses is vrijwel onmogelijk (SCHROEVERS, 1967). Ondanks bovengenoemde problemen met betrekking tot het afgrenzen van gezelschappen, is zo'n typologie nog het best uit te voeren op biologische basis. BEIJERINCK (1927) was een van de eersten in Nederland die getracht heeft watertypes te onderscheiden op grond van de er in voorkomende biocoenosen. Hij koos daarvoor juist de soortenrijkere gezelschappen. Deze kunnen zoals eerder in deze paragraaf is vermeld als evenwichtiger worden beschouwd. Zijn type A, waarvoor hij een aantal kensoorten kon aanwijzen, vertegenwoordigde de wateren van het mesotrofe type. Het Voorste Choorven in Oisterwijk kwam min of meer met dit type overeen. Het oligotrofere type waarbij het regenwater een groter aandeel heeft in de mineralen aanvoer is door hem type B genoemd en is vergelijkbaar met het Achterste Choorven (HEIMANS, 1924; BEIJERINCK, 1927). Wanneer er veenvorming optreedt worden mineralen vastgelegd en komen humusstoffen in het water terecht. In dit oligotrofe, dystrofe milieu komen ook kenmerkende soorten voor, al zijn er minder makkelijk exclusieve kensoorten voor aan te wijzen. Dit type is door BEIJERINCK (1927) C genoemd.

Bovengenoemde typen zijn vergelijkbaar met gezelschappen die zijn ingedeeld op geografische basis door WEST en WEST (1904). De gezelschappen door hen Caledonisch of Montaan genoemd, hebben elementen gemeen met type A. Ook HEIMANS (1942) en DONAT (1926) vonden typische soorten van voornoemd gezelschap. Type B komt meer overeen met de biocoenoses van de "uplandbogs" van WEST en WEST (1904). De kensoorten worden langs de kust van Europa gevonden waar deze onder invloed van de Atlantische oceaan staat. Waarschijnlijk worden hun vindplaatsen vooral gevoed door neerslag die door de nabijheid van de oceaan relatief rijk is aan mineralen.

De beschreven gezelschappen zijn zoals genoemd uit de stabielere milieus afkomstig. Daarentegen komen er ook soorten voor op instabieler plaatsen. BEIJERINCK (1924)

zag kleinere plassen soms in korte tijd opdrogen en in stuivende zandvlakten veranderen. Op zulke standplaatsen zijn vaak weinig soorten in veel exemplaren te vinden. Deze soortencombinaties worden door HEIMANS (1960) gekenmerkt als "pioniersgezelschappen". Het is duidelijk dat op dergelijke standplaatsen geen rijping plaatsvindt. Opvallend is dat soorten uit deze gezelschappen door mij ook in het extreme ombrotrofe Sphagnum werden gevonden. Soorten van zulke instabiele milieus kunnen ook voorkomen in minder externe omgeving maar dan met een geringere abundantie.

Daarnaast komt ook een aantal soorten voor op eutrofere en organisch verontreinigde plaatsen. Deze Desmidiaceeën verdragen een behoorlijke mate van saprobie en zijn alkalibiont.

Uit het voorgaande blijkt dat Desmidiaceeën in het algemeen kenmerkend zijn voor de matig zure en mesotrofe wateren, die in een evenwichtige toestand verkeren. Door de hedendaagse sterke verstoring alom zijn gerijpte ecosystemen, ontstaan in voornoemde milieus, zeldzaam geworden. Desmidiaceeën zijn daarom uitermate geschikt om een biologisch waardeoordeel te geven (SCHROEVERS, 1971; COESEL, 1975b).

IV GEOMORFOLOGIE Z.W.DRENTE

In 1927 gaf BEIJERINCK het belang aan van de ondergrond van plassen voor de daarin aanwezige soortencombinaties. Oppervlaktewateren kunnen afhankelijk van hun ligging tot verschillende milieutypen behoren. Hierbij kan aangetekend worden dat WESTHOF e.a. (1971) opmerkten dat kleine plassen in een voedselarme omgeving dank zij hun geringe afmeting, uiterst oligotroof zijn, ondanks hun ligging op minerale zand- of leembodem.

De variatie aan watertypen op het diluvium van Z.W.Drente hangt ten nauwste samen met het ontstaan van de plassen. In de voorlaatste, de Riss- of Saale-ijstijd, circa 200.000 jaar geleden, bracht het landijs een grondmorenelaag van gesteenten, grint, zand en leem, welk materiaal afkomstig was van Scandinavië en N.W.Duitsland. Waar dit keileem niet aan de oppervlakte komt, oefent het toch invloed uit op de waterhuishouding. De keileemlaag bevindt zich in Drente over uitgestrekte gebieden 1 à 1,25 m onder de oppervlakte en belemmert het verticaal wegzakken van het water waardoor vennen konden ontstaan en plaatselijk ook veenvorming optrad. De over grote delen van het Drents plateau afgezette keileemlaag werd aan de zuidrand opgestuwd tot wallen.

In de laatste ijstijd, het Würm-glaciaal, vooral in het laatste deel ervan, zo'n 25.000- 15.000 jaar geleden, bevroor de bovenste tientallen metersdikke bodemlaag, de zogenaamde "permafrost". Zomers ontdooide de één meter dikke bovenlaag tot een dikke brei waardoor veel oppervlakkige oudere structuren gedeeltelijk vervaagden of vrijwel geheel verdwenen (WESTHOF e.a., 1973).

Een merkwaardig verschijnsel uit deze tijd was het ontstaan van pingo's. Waar het grondwater stagneerde ontstond onder invloed van de "eeuwige vorst" ijslenzen in de bodem. De bovenlaag van keileem werd dan opgetild en gleed er af. Bij het warmer worden van het klimaat ontstond een cirkelvormig meertje met aan de randen een wal van keileem (VAN MAARLEVELD en VAN DER TOORN, 1955). Dergelijke meertjes van 10-100 meter doorsnede worden thans bij honderden op het Drents keileem-plateau gevonden.

Een ander verschijnsel dat ca. 20.000 jaar geleden in het zogenaamde Pleniglaciaal B optrad, waren zandverstuivingen toen door de kou de vegetatie verdween en de bodem uitdroogde. Het zand zette zich af en vormde de "Oudere dekzanden" waarin lemige laagjes voorkomen. In de Jonge Dryastijd (ca. 11.000- 10.000 jaar geleden) werd het opnieuw kouder en stierven de in de Allerød-fase (ca. 12.000- 11.000 jaar geleden) gevormde berken- en Dennenbossen weer af. De wind kreeg op sommige plaatsen weer greep op de dekzanden en blies het zand weg tot op de onderlaag van keileem. Op andere plaatsen werd de oude dekzanden overstoven en bleef zodoende geconserveerd. Terwijl het zand langs het oppervlak werd getransporteerd en lokaal sedimenteerde, werd het fijne stof (kleiner dan 0,05 mm) hoog in de lucht meegevoerd en kwam in zuiderlijker streken tot rust, alwaar het als löss werd afgezet. De jongere dekzanden bevatten in tegenstelling tot de oudere geen leem (WESTHOF e.a., 1973).

BEIJERINCK (1936) wees op de verscheidenheid van structuren in de omgeving van Dwingelo door de verschillende bodemlagen en grondwaterstanden waardoor allerlei typen wateren ontstonden.

Bewoning van het genoemde gebied door de mens dateert al van lang geleden. Eeuwenlang was de bewerking van het land slechts extensief en er zal niet veel veranderd zijn in het landschap. WATERBOLK (1949) vermeldt dat het gebruikelijke gemengde bedrijf een kringloophuishouding was waardoor geen grote gebieden geeutrofieerd konden worden. In verband met bovenstaande is vermeldenswaard dat VAN LEEUWEN (1966b) opmerkt dat de primitieve landbouw ruimtelijke variatie en daarmee de stabiliteit binnen het landschap bevorderde. In het laatste deel van de 19^e eeuw werd de ontginning en bebossing van de woeste gronden ter hand genomen en deed de kunstmest zijn intrede. Bovendien werd de waterhuishouding "genormaliseerd". De grondwaterstand is onder andere hierdoor de laatste 50 jaar 0,5-1,0 m gedaald (BAAIJENS). Ook is er in Drente veel afvalwater in de grond geloosd (BRAND, 1972).

Om iets van het oude landschap te bewaren werden in het begin van de 20^e eeuw de eerste natuurreservaten, onder andere in de buurt van Dwingelo, aangewezen (BROUWER, 1968). Ondanks de voortschrijdende ontginningen kon BEIJERINCK (1927) in de twintiger jaren nog 458 soorten en variëteiten van zoetwateralgen vinden waarvan 183 nieuw voor de Nederlandse flora. Wat de Desmidiaceeën betreft waren alleen de vondsten van HEIMANS (1925) uit de omgeving van Oisterwijk hiermee vergelijkbaar al zijn er verschillen in het voorkomen van bepaalde soorten wat aan klimatsverschillen zou kunnen worden geweten (VAN DE VOO, 1962). Bij de genoemde soortenrijkdom dient te worden opgemerkt dat van de vele door BEIJERINCK (1927) onderzochte plassen er maar enkele uitgesproken rijk aan soorten waren.

Een groot gedeelte van het onderzochte gebied is min of meer beschermd. Het is interessant om na te gaan wat ondanks deze bescherming de invloed is op de Desmidiaceeën flora van de veranderingen in het landschap. Deze veranderingen zijn onder andere verlaging van het grondwater, intensievere agrarische exploitatie of instromen van voedselrijk water (BROUWER, 1968). Een andere belangrijke factor is het steeds toenemende aantal meeuwen dat in de vennen verblijft, aangetrokken door het huisvuilverwerkingsbedrijf dat sinds 1929 in Wijster gevestigd is. Ook de bebossing heeft het landschap sterk beïnvloed. De grondwaterstand wordt verlaagd, het microklimaat is veranderd en de trofie van de plassen in bossen gelegen kan toenemen door het inwaaien van blad en stuifmeel (WEVERS, 1939 fide BROUWER, 1968).

Een geheel andere oorzaak van het achteruit gaan van zeer afgelegen vennen geven VAN LEEUWEN en WESTHOF (1959). De uitworp van de grote industrieën door hen "zwarte adem" genoemd, zou ver zijn invloed doen gelden. In dat geval zullen echter alle vennen in een bepaald gebied achteruit moeten gaan.

V TYPERING VENNEN

In het onrustige eindmorene landschap van Z.W.Drente zijn verschillende typen van plassen te onderscheiden. Vele van deze met water gevulde laagtes zijn dichtgegroeid, vooral waar het water stagneerde. Het aldus gevormde veen is later door de mens vaak weer uitgeveend.

BEIJERINCK (1927) onderscheidde op geomorfologische basis 5 typen plassen;

- A. De diepere, meestal grotere plassen dan de volgende, waarbij de bodem uit keileem bestaat. Door de grote diepte (3- 8 m) zijn ze meestal niet verland. Ze zijn waarschijnlijk ontstaan als "pingoruine". Zie ook Hoofdstuk IV GEOMORFOLOGIE Z.W.DRENTE.
 - B. Minder diepe maar toch constant water bevattende, door grondwater gevoede plassen. Ze zijn gelegen in een verstoven eindmorene landschap, het Lheeërzand. De diepte schommelt tussen 1,15- 1,90 m. De bodem wordt gevormd door keileemlagen soms overdekt door zand.
 - C. Min of meer cirkelronde kommen, vaak opmerkelijk diep tot de doorsnede. Vaak met veen gevuld. Door vervening weer geheel of gedeeltelijk in open water herschapen.
 - D. Ondiepe plassen met naakte zandbodem. In droge tijden in stuivende zandvlekten veranderend.
 - E. Restgroep; veengaten, greppels en ephemere plasjes.
- In het algemeen zijn de vennen oligotroof tot dystroof toe. Slechts enkele zijn voedselrijker.

Oligotroof zijn de heidevennen en stuifkuilvennen in dekzandformaties. Dystroof zijn hoogveenplassen die bruin-gekleurd zijn door humusstoffen en die verder extreem zuur en voedselarm zijn. Macrofyten die in de laatst genoemde plasjes groeien zijn Juncus bulbosus, Eleocharis palustris ssp. palustris welke laatste soort het tot in eutroof water uithoudt en verder Sphagnum cuspidatum f. plumosum dat optimaal groeit in oligo- dystroof water. Op af en toe droogvallende delen kunnen Molinea caerulea en Eriophorum angustifolium groeien. Op plekken met trilveen zijn Rhynchospora alba en Drosera rotundifolia te vinden. Op het Lheeërzand liggen verscheidene in het verleden uitgeveende hoogveenlenzen welke inmiddels weer bijna geheel

verland zijn met een grillig slenken- en bultenpatroon in de vegetaties. Bij enkele van deze plassen vinden we in de wat oudere verlandingsstadia Oxycoccus palustris en Andromeda polifolia. Volgens WESTHOF e.a. (1973) zouden plassen in het Lheeërzand door inwaaiend zand iets verrijkt kunnen worden. Menyanthes trifoliata vaak vergezeld door Carex rostrata, groeit op wat voedselrijkere wateren dan de vorige. Op dergelijke plaatsen ~~waar~~ vermoedelijk enige verrijking plaatsvindt kan men Phragmites australis aantreffen. Als voorgaande plassen verstoord worden door kunstmest van cultuurland of vogelmest (guanotrofie), dan treedt vooral aan de oevers als indicator van deze sterke storing Juncus effusus op. Bij verdergaande verstoring komen hierbij Agrostis canina ssp. canina, Hydrocotyle vulgaris, Bidens div. spec. en andere.

VI TAXONOMIE EN NOMENCLATUUR VAN DESMIDIACEEËN

In het bestek van dit onderzoek zijn alleen soorten van de orde Desmidiales behorende tot de Conjugatae, gedetermineerd. Van de 3 families die volgens KRIEGER (1937) tot deze orde behoren, zijn de genera van de volgende families gevonden; Mesotaeniaceae en Desmidiaceae. Van de volgende genera zijn soorten aangetroffen. Tussen haakjes is vermeld aan de hand van welke literatuur soorten uit de daarvoor genoemde geslachten op naam zijn gebracht.

Mesotaeniaceae; Spirotaenia, Mesotaenium, Roya, Cylindrocystis en Netrium. Desmidiaceae; Penium, Closterium, Pleurotaenium, Tetmemorus, Euastrum (KRIEGER, 1937), Micrasterias (KRIEGER? 1939), Cosmarium (KRIEGER en GERLOF, 1962, 1965 en 1969; WEST en WEST, 1908 en 1911), Arthrodesmus, Xanthidium (WEST en WEST, 1911), Staurodesmus (TEILING, 1967), Staurastrum, Sphaerzosma, Spondylosium, Bambusinga (syn. Gymnozyga) (WEST, WEST en CARTER, 1923).

Van enkele van deze geslachten zijn zeer veel soorten en variëteiten beschreven, zoals van Cosmarium 1000 soorten en 2000 variëteiten en van Staurastrum 700 soorten en 1400 variëteiten. Van andere weinig geëvolueerde geslachten, zoals Cylindrocystis en Penium veel minder (FRITSCH, 1952). De taxa zijn omschreven naar typenexemplaren die vaak verloren zijn gegaan. Een bekend voorbeeld hiervan is Staurastrum paradoxum Meyen (SKUJA, 1964). Dit soortsbegrip uit de zogenaamde klassieke systematiek is op morfologische eigenschappen gegrondvest (ANDREAS, 1967). Het soortsbegrip van MAYR (1963) waarbij het criterium onderlinge sexuele voortplanting is, is slecht bruikbaar bij Desmidiales, die zich voornamelijk asexueel voortplanten. Het soortsbegrip in de moderne biosystematiek (o.a. DAVIS en HEYWOOD, 1963) is op populaties gebaseerd waarbij meerdere disciplines zoals cytologie waarbij inbegrepen karyologie, biochemie en oecologie van dienst zijn en kweekexperimenten nodig zijn, is voor deze algen nog niet bruikbaar gebleken.

HEIMANS (1962) bespreekt de verwarring die de beperkte soortsoomschrijving in het verleden heeft gegeven. De variatiebreedte was bij de beschrijving vaak verontachtzaamd, zodat men later een geleidelijke overgang tussen twee soorten kon vinden. Enige voorbeelden hiervan zijn de

soortenparen Micrasterias americana - M. mahabulawensis (HEIMANS, 1960), Staurastrum furcatum - S. aciculiferum (BEYERINCK, 1927; SKUJA, 1928; BEHRE, 1955, SCOTT en GRÖNBLAD, 1957; PETERFI, 1974), Cylindrocystis brebissonii var. minor - C. jenneri (RUZICKA en GRÖNBLAD, 1959; HIRN, 1953).

Veel soorten vertonen geen of zelden sexuele voortplanting. Dit komt vooral voor bij de hoger geëvoluceerde soorten (FRITSCH, 1930) en juist die komen vooral voor in de stabielere milieus. Er treedt kloonvorming op en uitsplitsing in vele vormen, vergelijkbaar met hogere planten van de genera Taraxacum, Rosa en Rubus (HEIMANS, 1962).

Ook RUZICKA (1957 en 1972) maakt melding van de moeilijkheden bij het op naam brengen van gevonden vormen. Hij vond van Closterium diana vijf vormen intermediair tussen een aantal beschreven variëteiten en daardoor niet bevredigend op naam te brengen. Van de soorten Staurastrum alternans, S. dilatatum, S. hexacerum en S. punctulatum vond RUZICKA (1957) een aantal vormen die onderling een continue reeks vormden. Hij beschreef een nieuwe combinatie Staurastrum striatum naar S. punctulatum var. striatum (WEST, WEST en CARTER, 1923). Zijn onzekerheid over de validiteit van dit taxon bleek toen hij 1972 en 1973 dergelijke vormen als Staurastrum spec. betitelde.

Dat vele auteurs een totaal verschillende beoordeling geven en dat de systematiek daardoor een grote wanorde is benadrukken GRÖNBLAD en RUZICKA in 1959. De variatiebreedte wordt vaak te nauw yerondersteld en het aantal gebruikte subspecifieke taxa te groot. Volgens GRÖNBLAD en RUZICKA zijn er soorten waarbinnen meerdere ecotypen voorkomen, die morfologisch onderling niet te onderscheiden zijn. Enige door hen gegeven voorbeelden zijn Closterium intermedium, Staurastrum gracile en Arthrodesmus incus. HEIMANS en MEYER (1955) noemen onder andere in dit verband Micrasterias truncata, Xanthidium antilopaeum en Closterium parvulum. Volgens BARKMAN (1970) moeten deze ecotypen niet als verschillende soorten beschreven worden anders zou men in een cirkelredenering belanden wanneer men het milieu zou willen typeren. Vele afwijkingen zoals

verdubbeling van uitsteeksels, sigmoïde en polyradiate vormen (facies, TEILING, 1952) en monstrositeiten willen GRÖNBLAD en RUZICKA onder term "morpha" brengen.

Andere soorten zijn alleen op hun zygoten te onderscheiden. Dit komt vooral bij Closterium- en Cylindrocystis-soorten voor.

Uit het voorgaande blijkt dat het zeer moeilijk is de vele vormen op de juiste naam te brengen. De subjectiviteit speelt onvermijdelijk toch een rol (LEENTVAAR, 1960).

Bij de afzonderlijke bespreking van de gevonden soorten zullen de aangeroeerde problemen indien nodig behandeld worden.

Het "starting point" voor de naamgeving van de Desmidiales ligt bij het verschijnen van RALFS' werk "British Desmidiaceae" in 1848. Vanaf deze datum geldt de (binaire) soortnaam die de combinatie is van de oudste namen van hetzelfde systematische niveau. In bepaalde gevallen gaat deze prioriteit verloren, welke gevallen dan expliciet in de "Internationale Code" vermeld zijn (STAFLEU e.a., 1972).

In dit verslag zijn de soorten in de regel gedetermineerd met Rabenhorst's flora (KRIEGER, 1937 en 1939; KRIEGER en GERLOF, 1962, 1965 en 1969). Voor de geslachten die hierin niet behandeld zijn is de "Monograph of the British Desmidiaceae" (WEST en WEST, 1908 en 1912; WEST, WEST en CARTER, 1923) gebruikt. Desoorten van het geslacht Staurodesmus zijn met TEILING (1966) op naam gebracht. In sommige gevallen waren soorten niet met bovenstaande monografieën te determineren. De gebruikte literatuur is dan bij de bespreking van de desbetreffende soort vermeld.

VII MONSTERING

1. Monsterpunten

Het in 1972 en 1973 geïnventariseerde gebied maakte deel uit van het gebied dat BEIJERINCK (1927) onderzocht en wordt begrensd door de coördinaten 221,0, 238,0, 532,5 en 543,0 van de stafkaarten 17A en 17B, uitgegeven in 1964 en 17C en 17D, uitgegeven in 1965. Vindplaatsen zoals Hijkermeer (Hm), Anholt (Anh), Mekelermeer (Mm) en Esmeer (Em) vallen echter buiten het opgegeven gebied.

BEIJERINCK heeft zijn vindplaatsen door middel van een kaartje tamelijk globaal aangegeven. Door mij zijn de monsterpunten aangegeven met coördinaten van bovenstaande stafkaarten tot op 0,025 nauwkeurig waardoor de monsterpunten met een speling van 25 meter zijn terug te vinden.

De lettercijfercombinaties waarmee BEIJERINCK zijn vindplaatsen aanduidde, zijn wederom gebruikt indien identificatie met de door mij bemonsterde plas mogelijk bleek. Waar dit niet het geval was, zijn nieuwe tweelettercombinaties bijgevoegd. In dit verslag zijn in het vervolg steeds deze letter(cijfer)combinaties gebruikt om de vindplaatsen aan te geven.

Om de exacte gegevens van de vindplaatsen zoals onder andere ligging en gebruikte namen, makkelijk terug te vinden aan de hand van hun codes, zijn de letter(cijfer)combinaties bij de bespreking van de vindplaatsen alfabetisch gerangschikt.

2. Methodiek

Hoewel BEIJERINCK (1927) waarschijnlijk op verschillende wijzen monsterde zoals tussen oeverplanten, van de bodem en uit het plankton, vermeldt hij dit niet expliciet. De soorten werden per plas als vindplaats opgegeven.

Er werd door mij hoofdzakelijk op 2 manieren gemonsterd; 1° Door middel van een planktonnet. Het net had een bovenddoorsnede van 25 cm en liep taps toe tot een koperen cylinder (doorsnede 3,5 cm) waarvan de zeefbodem een maaswijdte had van 50 µ. Dit net was aan een 10 meter lang touw bevestigd zodat het van de oever af tussen de waterplanten geworpen kon worden en teruggehaald. Hiermede werd het plankton en tussen de waterplanten levende tychoplankton gevangen. De boven beschreven handeling geschiedde drie maal voor één monsterring. De zuurgraad en electrisch

geleidingsvermogen werden meteen ter plaatse bepaald en in vele gevallen werd een watermonster genomen voor een chemische analyse. In code werd deze methode aangegeven als "P".
2° Door middel van uitknippen van oeverplanten, meestal Sphagnum-soorten, tot 100 cc vloeistof was verzameld. Ook hierin werd meteen geleidingsvermogen en zuurgraad bepaald. De codering voor deze methode is "S".

Later werd deze methode uitgesplitst in een knijpsel van Sphagnum dat ca. 5 cm boven het waterniveau uitgroeide (emers) en van Sphagnum dat tot onder of op waterniveau groeide (submers). Deze methodes worden respectievelijk als volgt gecodeerd; "Sh" en "Sl".

Deze gescheiden monsterring in het Sphagnum is gevolgd omdat er aanzienlijke verschillen gekonstateerd zijn in het voorkomen van Desmidiaceeën op verschillende niveaus in het Sphagnum (WEHRLE, 1927; REDINGER, 1934; DE GRAAF, 1957) en juist boven water de pH aanzienlijk toeneemt (BARKMAN, 1968). Een preparaat om de soorten te determineren en getalsmatig te schatten werd gemaakt door het bezinksel van de monsterflesjes voorzichtig op te zuigen en hiervan één druppel op een objectglaasje te brengen en af te dekken met een dek-glaasje. De soorten waren dan in de regel goed te onderscheiden en te tekenen.

Sommige soorten zijn slecht in gefixeerde toestand te onderscheiden en daarom werd meestal voor fixering een preparaat met levend materiaal doorgekeken. De fixatie geschiedde door het toevoegen van enkele cc 30% formaline aan het monster.

Voor de bepaling van de frequentie van de soorten in het preparaat werd de methode van LOUB (1953) gevolgd. Hier toe werden minstens 5 preparaten op Desmidiaceeën geanalyseerd, met hantering van de volgende codering;

- 1 = zeer zeldzaam, 1 ex. op 5 of meer preparaten,
 - 2 = zeldzaam, 1 à 5 ex. op 1 - 5 preparaten,
 - 3 = verspreid, 1 ex. op 1 - 5 gezichtsvelden *),
 - 4 = algemeen, 1 - 5 ex. per gezichtsveld *),
 - 5 = zeer algemeen, meer dan 5 ex. per gezichtsveld *),
- *) dit geldt bij een vergroting van 125x.

Er werd bij het determineren gebruik gemaakt van een Zeiss Standaard RA-microscoop. Bij het doornemen van de preparaten werd een vergroting van 125x gebruikt, voor meer gedetailleerde waarneming 440x. Door middel van een tekentubus konden cellen worden nagetekend op verschillende schalen.

VIII RESULTATEN

1. Soortenlijsten per monster

In totaal werden 162 monsters op Desmidiaceeën geanalyseerd. De per monster gespecificeerde soortenlijsten, voorzien van gegevens betreffende datum, vind- en standplaats, liggen op het Hugo de Vries-laboratorium ter inzage en zijn met in dit verslag gebruikte nummering terug te vinden.

2. Monsternamen in verband met de representativiteit

BEIJERINCK (1927) gaf een plas of veen in het geheel op als vindplaats. De tijd en wijze van monsternen van een lokaliteit heeft echter invloed op de aangetroffen soortensamenstelling. BEIJERINCK, die de periodiciteit van bepaalde soorten onderzocht, vond dat abundantie met het seizoen wisselde.

In hoofdstuk VII, paragraaf 2. is reeds besproken dat de soortensamenstelling in het plankton anders is dan in het Sphagnum-knijpsel. Het Sphagnum-knijpsel verschilt weer naargelang het uit submerse vegetaties of uit emerse bulten is genomen. In het soortenrijke Dd3 (Diepveen) zijn door mij op 2 verschillende tijdstippen telkens op 3 plaatsen monsters uit het plankton, uit het submerse Sphagnum en uit ca. 5 cm hoge Sphagnum-kussens genomen. De resultaten geven een globale indruk van de variatie in de Desmidiaceëenflora, in ruimte en tijd op eenzelfde lokaliteit.

De monsterplaatsen bevonden zich in de zuidoost, zuidwest en noordwesthoek van het veen, plaatsen waar een geleidelijke overgang van het open water naar de Sphagnum-vegetaties was. De punten zijn in genoemde volgorde A, B en C genoemd waarvan de stafkaartencoördinaten respectievelijk 226,000x537,250, 225,925x537,225 en 225,900x537,350 waren. De tijden van monsterring waren 31 maart en 11 augustus 1973.

De resultaten van de monsterring zijn in tabel 1 weergegeven. In de 9 monsters werden 42 soorten Desmidiaceeën gevonden, hiervan 9 soorten één keer, dat is ruim 20%. Andere soorten waren sterk aan een bepaalde habitat gebonden. Er zijn typische Sphagnum-gebonden soorten als Cylindrocystis brebissonii, Tetmemor s brebissonii, T. laevis, Cosmarium pyramidatum en Staurostrum margaritaceum. Deze soorten welke hun grootste abundantie hebben in de grotendeels door regenwater gevoede delen van het Sphagnum. Hierdoor kunnen ze

op uiteenlopende localiteiten gevonden worden omdat hun directe milieu in grote mate onafhankelijk van het grondwater is. BEIJERINCK (1927) noemde ze mosveensoorten en vond ze kenmerkend voor biocoenose C. Andere hebben hun optimum meer in het plankton en zijn veelal kenmerkender voor het desbetreffende ventype. Enkele voorbeelden hiervan in Dd3 zijn Closterium acutum, C. ulna, diverse Staurodesmus spec., Staurostrum aciculiferum en S. furcatum. Opmerkelijk is de voorkeur van Closterium striolatum voor het submerse Sphagnum.

Uit mijn gegevens van Dd3 en de periodiciteitsmetingen van BEIJERINCK (1927) blijkt dat wanneer men een goed inzicht wil krijgen in de soortensamenstellingen van de diverse standplaatsen het noodzakelijk is op verschillende tijden van het jaar te monstereen. Dit moet zowel in het open water als in de sub- en emerse Sphagnum-vegetatie geschieden. De eerste monsteringen geven meestal al een aanwijzing voor de soortenrijkdom zodat de rijkere vindplaatsen intensiever onderzocht kunnen worden.

3. Chemische- en fysische factoren

De resultaten in cijfers van de chemische- en fysische metingen zijn op nummer met monsternummer, wijze van monstereen, vindplaats vermeld in tabel 3.

Bij elke monstername werd de zuurgraad direct gemeten met een Metrohm pH meter E488.

Het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) van het water, als aanwijzing voor de totale hoeveelheid minerale verbindingen in het water, wordt door verschillende factoren beïnvloed. SJÖRS (1970) wijst op de invloed die zuurgraad en geleidingsvermogen op elkaar hebben. Doordat H^+ -ionen een hoog soortelijk geleidingsvermogen hebben, maken ze dat bij lage pH het geleidingsvermogen sterk omhoog gaat waardoor de onnauwkeurigheid van de pH-bepaling te grote invloed krijgt. Daarom zijn waarden beneden 30 μ mo - verkregen na correctie van de EGV voor het aandeel der H^+ -ionen - niet meer gespecificeerd. Humuszuren binden Ca^{++} - en Mg^{++} -ionen waardoor in bepaalde gevallen (na correctie voor de pH) zelfs negatieve waarden kunnen worden gevonden (MALMER, 1963). De bepaling geschiedde evenals de pH-bepaling direct in het veld met een Cenco-geleidbaarheidsmeter en werd gecorrigeerd tot de waarde bij 25°C.

De overige bepalingen werden verricht op het chemisch-analytisch laboratorium van de Vakgroep. Ten eerste betrof dat de kationen Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ en K^+ en de anionen Cl^- , HCO_3^- en SO_4^{--} , welke ionen hoofdzakelijk verantwoordelijk zijn voor het gecorrigeerd geleidingsvermogen. De gevonden waarden uitgedrukt in mg/l waren meestal zeer laag. Indien ze aanmerkelijk hoger dan de gemiddelde waarden lagen, was er meestal wel een oorzaak aan te wijzen, zoals verrijking uit een nabijgelegen cultuurland. Voorbeelden hiervan zijn Cb1 (chem. anal. 1), Aa4 (chem. anal. 12), Aa1 (chem. anal. 13) en Hm (chem. anal. 25 en 61).

Van de elementen die gewoonlijk als beperkende factoren worden beschouwd, werd fosfor als P-totaal en als P-PO_4^{3-} bepaald en daarnaast stikstof als N-NO_3^- en N-NH_4^+ . Voor de bepaling van de fosfor- en stikstofverbindingen werd het monster zo snel mogelijk binnen twee dagen na de monsternamen gefiltreerd door een Sartorius 0,45 μm membraanfilter. Het N-NO_3^- -gehalte lag vrijwel overal onder de 0,1 mg/l met enige sterk geëutrofieerde plassen als uitzonderingen. Voorbeelden van deze plassen zijn Cb1 (chem. anal. 1), Mp (chem. anal. 34), Eb1 (chem. anal. 35) en Em (chem. anal. 60).

Hoge gehalten aan N-NO_2^- , N-NH_4^+ en chemisch zuurstofverbruik (COD) duiden op slechte omzetting van organische stof (LEENT-VAAR, 1967). De N-NO_2^- gehalten lagen onder de 5 mg/l behalve in Eb1 (chem. anal. 35), een plas die sterk geëutrofieerd is. De cijfers van de N-NH_4^+ en COD bepalingen gaven weinig samenhang te zien met de overige analyseresultaten en de Desmidiaceëenflora.

Alle monsters zijn in enkelvoud genomen en geanalyseerd waardoor de betrouwbaarheid van de bepalingen op zich niet zo groot is. Toch zijn de cijfers goed bruikbaar, met name extreme waarden kunnen belangrijke indicaties geven over eutrofierende/saprobiserende invloeden.

De analyseresultaten zullen nader aan de orde komen bij de afzonderlijke bespreking van de diverse gevonden soorten en gemonsterde plassen (Hfst. VIII par. 4 en 5).

4. Geannoteerde soortenlijst

De soorten zijn per genus in alfabetische volgorde besproken. De volgorde van de genera is taxonomisch. Na de soortnaam, in enkele gevallen met veel gebruikte synoniemen met literatuurverwijzing, is achter de afkorting "f." het (de) figuurnummer(s) gegeven waaronder het desbetreffende soort is afgebeeld.

Achter het trefwoord "tax." is de literatuur aangehaald waarmee de soort gedetermineerd is en zijn vermeldingswaardige punten wat betreft taxonomie en nomenclatuur behandelt.

Gegevens over de oecologie en de verspreiding van de desbetreffende soort, bekend uit de literatuur en speciaal uit BEIJERINCK (1927) worden vergeleken met de conclusies uit het onderzoek respectievelijk achter de trefwoorden "oec." en "verspr." :

Bij de besprekingen zijn de volgende afkortingen gebruikt;
f. = figuur, blz. = bladzijde, pl. = plaat.

Wanneer de afmetingen zijn vermeld, is dit gebeurd in eenheden van 0,001 mm indien niet anders vermeld.

De dimensies zijn als volgt afgekort;

l. = lengte zonder eventuele uitsteeksels mee te rekenen,

b. = breedte,

a. = apexbreedte,

i. = isthmus,

s. = lengte stekels of andere uitsteeksels,

ls. = lengte cel met uitsteeksels,

bs. = breedte cel met uitsteeksels,

l/b. = lengte - breedte verhouding.

Wanneer een pH-range is opgegeven in 3 waarden, dan ligt het zwaartepunt van het voorkomen van de desbetreffende soort bij de middelste waarde.

Spirotaenia parvula Archer

f. 1

tax.: KRIEGER (1937, blz. 189, pl. 2: f. 14)

Eenmaal gevonden als delende cel. De smalle chlorofylband die volgens KRIEGER 1 - 1,25 steile windingen maakt, sluit verwarring met andere soorten uit. De soort is zover bekend, nog niet eerder uit Nederland gemeld.

oec. en verspr.: KRIEGER geeft als vindplaatsen weideplasjes

en Sphagnum-oeveren op hetgeen met de situatie in Anh. overeenkomt waar de vondst in het plankton gedaan werd. De pH 4,1 waarbij de soort voorkwam valt binnen het door WEHRLE (1927) opgegeven traject van pH 4,0 - 5,6.

Mesotaenium endlicherianum Näg.

f. 2 - 4

tax.: KRIEGER (1937, blz. 193, pl. 3: f. 5)

l. 24 - 50, b. 7 - 12. Cellen meestal recht, soms iets gebogen. Makkelijk te herkennen aan de 2 plaatvormige chromatoforen, die hol of iets gedraaid kunnen zijn. Bij fixeren wordt de structuur van de chromatofoor meestal minder duidelijk zodat de soort met Cylindrocystis brebissonii verward kan worden. Vóór het fixeren werden daarom snel preparaten gemaakt en doorgekeken op deze moeilijk in gefixeerde toestand te onderscheiden soorten. In levende toestand kan het celsap van deze Mesotaenium-soort paars gekleurd zijn.

oec.: Atmofytisch, in hoogvenen, turfgaten, oeveren en moerassige bodems voorkomend (KRIEGER, 1937). Door mij in het plankton gevonden bij pH 4,1 - 4,5.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) verspreid door alle biocoenose typen heen gevonden. Nu was Dd3 de enige vindplaats.

Mesotaenium macrococcum (Kütz.) Roy en Bisset var. micrococcum (Kütz.) West en West

f. 5 - 6

tax.: KRIEGER (1937, blz. 199, pl. 4: f. 4)

Onderscheidt zich van type door ronde einden en kleinere maat. Meerdere exemplaren tezamen in slijm ingebed. De plaatvormige chloroplast is goed te onderscheiden. Zie ook ROSA (1959a, f. 8).

oec.: Volgens KRIEGER (1937) en SKUJA (1964) aan (sub)atmofytische levenswijze aangepast. Mijn vondsten werden in het Sphagnum gedaan.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet vermeld. Door mij alleen in Dd3 gevonden. Ook door HOOGENDIJK (1972) gevonden in het Mosterdveen.

Roya obtusa (Bréb.) West en West var. montana West en West
f. 7

tax.: KRIEGER (1937, blz. 204, pl. 5: f. 4)

Cellen van Closterium-type, weinig versmallend en iets gebogen, de chloroplast loopt echter door en heeft in het

midden een uitholling voor de kern.

oec.: KRIEGER (1937) geeft bronnen, plassen en veenmoerassen als vindplaats op.

verspr.: Eén exemplaar in een Sphagnum-monster van Cc1, voor zover bekend niet eerder uit Nederland vermeld.

Cylindrocystis brebissonii Menegh.

f. 9-12

tax.: KRIEGER (1937, blz. 207, pl. 6; f. 4-7)

Van de lange chloroplast zijn de vele, niet allemaal in de lengterichting staande radiale, vaak gebogen plaatjes goed te zien. Soms is de chloroplast niet zo goed geprononceerd. Bij kleinere exemplaren (b. ca. 12) zijn de radiale plaatjes soms regelmatig in de lengte geplaatst en deze vormen die minder voorkomen worden door mij tot C. brebissonii var. jeneri gerekend (zie aldaar). GRÖNBLAD (1959, blz. 87: f. 1-19) wijst erop dat de vele vormen van Cylindrocystis vegetatief niet te onderscheiden zijn en alleen op hun zygote te identificeren zijn. De variteiten van C. brebissonii en zelfs C. crassa zouden best tot één continue reeks kunnen behoren.

oec.: Volgens KRIEGER (1937) massaal in het hoogveen ontwikkeld, bij pH 4-5 tot 7 voorkomend. Door RUZICKA (1957) op alkalische standplaatsen gevonden, dit in tegenstelling met WEHRLE (1927), die beweert dat C. brebissonii niet boven het neutrale punt komt. Wel zijn de auteurs het er over eens dat bij lagere zuurgraad en voedselrijkere omgeving de abundantie veel kleiner wordt. Als standplaatsen worden vooral Sphagnum-vegetaties en oeverzones opgegeven wat overeenkomt met mijn waarnemingen. Op een paar uitzonderingen na waarbij de soort in het plankton voorkwam, werden namelijk de vele vondsten in het e- en submerse Sphagnum gedaan bij pH 3,2-4-6,5.

verspr.: Op bijna alle lokaliteiten voorkomend.

Cylindrocystis brebissonii var. curvata Rabanus

tax.: KRIEGER (1937, blz. 210, pl. 6: f. 11)

In tegenstelling tot de typevarieteit iets gebogen. RABANUS (fide KRIEGER, 1937) vermeldt vondsten zonder overgangen tot de typevarieteit, hoewel die er volgens mij waarschijnlijk toch wel zijn.

oec.: Hetzelfde als de typevarieteit.

verspr.: Op 7 lokaliteiten gevonden.

7 Cylindrocystis brebissonii var. turgida Schmidle

tax.: KRIEGER (1937, blz. 210, pl. 6: f. 10)

De cellen hebben een l/b. kleiner dan twee. Deze variëteit is ook door overgangen met de typevariëteit verbonden. De zygote is gelijk aan die van de typevariëteit.

oec. en verspr.: Op 7 localiteiten hoofdzakelijk bij pH 3,8--4,3 gevonden.

2 Cylindrocystis brebissonii var. jenneri (Ralfs) Hansgird

syn.: C. jenneri (Ralfs) West en West (WEST en WEST, 1904; SKUJA, 1964)

C. gracilis (Ralfs) Hirn ? (HIRN, 1953)

f. 18-26

tax.: KRIEGER (1937, blz. 210, pl. 6: f. 12, 13)

Volgens KRIEGER (1937) en SKUJA (1964) is er geen vegetatief onderscheid met C. brebissonii var. minor. Het enige verschil zou de zygote zijn. Bij de typevariëteit en de variëteit minor is deze hoekig en bij de variëteit jenneri rond en duidelijk tussen de 2 moedercellen gelegen. HIRN (1952) dacht door vitaalkleuring vegetatief onderscheid te kunnen maken en gaf de afwijkend gekleurde cel de naam C. gracilis, waarschijnlijk synoniem met de hier behandelde soort. Deze vitaalkleuring is echter bij proeven op het Hugo de Vries-Laboratorium niet 100% betrouwbaar gebleken. Vegetatief is echter toch wel onderscheid te maken namelijk in de chloroplast. Bij C. brebissonii var. minor heeft de chloroplast net als bij de typevariëteit, vele kleine radiale plaatjes die alle richtingen kunnen hebben in tegenstelling tot de C. brebissonii var. jenneri gerekend worden, welke veel grotere en getalsmatig minder platen hebben, die in de lengte liggen of iets spiraalvormig gelegen zijn. Doorgaans liggen er in de lengte 1 of 2 platen achter elkaar per celhelft. Beide vormen hebben onderling echter ook overgangen (GRÖNBLAD en RUZICKA, 1959). Zygoten zouden meer klaarheid kunnen brengen, maar het experimenteel induceren van deze zygoten is tot nu toe echter niet gelukt.

oec.: KRIEGER (1937) geeft natte rotsen, hoogveen en oligotroof water bij lage pH als biotoop op wat overeenkomt met mijn vondsten die hoofdzakelijk in het Sphagnum werden gedaan bij pH 3,6 - 4,2 - 4,5.

verspr.: Deze door BEIJERINCK (1927) niet genoemde variëteit werd door mij op 7 localiteiten aangetroffen, onder andere in een ephemeer plasje in een karrespoor.

Cylindrocystis brebissonii var. minor West en West

f. 8, 13-17

tax.: KRIEGER (1937, blz. 209, pl. 6: f. 8,9)

Als typevariëteit, alleen b. kleiner dan 8. Vegetatief door overgangen met C. brebissonii var. jenneri verbonden. Zie aldaar. (Zie ook afbeelding in ROSA, 1959a, f. 4)

oec. en verspr.: Op 5 localiteiten gevonden bij een pH 4,1 - 4,8.

Cylindrocystis crassa De Bary

tax.: KRIEGER (1937, blz. 211, pl. 6: f. 16,17)

Cellen breed elliptisch l/b 1,5 - 2. Zygote meestal kogelvormig, echter ook wel hoekig, zodat er ook overgangen naar C. brebissonii mogelijk zijn. SKUJA (1964) vermeldt dat de chromatofoor iets grauwgroen is in tegenstelling met C. brebissonii. BEHRE (1955, pl. 3: f. 5a - c) geeft overgangen naar C. brebissonii var. elliptica. REDINGER (1934) vond C. crassa vaak met C. brebissonii vermengd.

oec.: Volgens KRIEGER (1937) in hoogveen en op vochtige substraten bij pH 4,5 - 6. WEHRLE (1927) geeft als pH-traject op 3,5 - 4,5.

verspr.: In overeenstemming met de bevindingen van BEIJERINCK (1927) waren mijn vondsten van deze soort minder talrijk dan van C. brebissonii namelijk 6 localiteiten, met een pH 3,6 - 4,4.

Netrium digitus (Ehrbg.) Itzigs. en Rothe
f. 41-42

tax.: KRIEGER (1937, blz. 214, pl. 7: f. 1, pl. 8: f. 1)
FLENSBURG (1967) attendeert op de grote variabiliteit van deze soort. RUZICKA (1957) noemt hem polymorf. Door mij zijn alle vormen tot de typevariëteit gerekend met uitzondering van de kleinere variëteit parvum.

oec.: KRIEGER (1937) geeft als vindplaats: hoofdzakelijk Sphagnum, waar hij bij pH 4 - 6,5 massaal voorkomt, echter ook in meren tot pH 7,5. Vele andere auteurs bevestigen dit, hoewel de opgegeven pH-waarden naar boven uiteenlopen van 7 tot 8,5. Door mij werden de meeste vondsten bij een

pH-traject 3,5 - 4,5 - 5,7 gedaan in Sphagnum-vegetaties maar toch ook wel in plankton.

verspr.: Evenals bij BEIJERINCK (1927) die de soort slechts zelden niet in het mosveen vond, zeer algemeen en massaal voorkomend.

Netrium digitus var. parvum Borge

f. 43

tax.: KRIEGER (1937, blz. 216, pl. 8: f.2)

Een kleinere vorm dan de typevarieteit, naast deze gevonden zonder overgangen.

verspr.: In Cc1 regelmatig gevonden, ook éénmaal in Df9.

Penium cylindrus (Ehrbg.) Bréb.

tax.: KRIEGER (1937, blz. 234, pl. 9: f. 9 - 12)

oec.: FLENSBURG (1967) en LEHER (1957) geven op dat de soort vaak in enkele exemplaren wordt gevonden, in tegenstelling tot andere Penium-soorten. SKUJA (1964) geeft de soort voor oligotroof gebied op.

verspr.: De soort werd eenmaal in één exemplaar gevonden in het Sphagnum van Cc1. BEIJERINCK (1927) vond de soort alleen in Ruinen.

Penium polymorphum Perty

f. 28

tax.: KRIEGER, (1937, blz. 229, pl.: f. 18 - 20)

oec.: Volgens KRIEGER (1937) uitgesproken sphagnofiel, in hoogveen vaak vergezeld door Cylindrocystis brebissonii en Cosmarium cucurbita. FLENSBURG (1967), SKUJA (1964) en LEHER (1958) geven de soort als algemeen op voor kleine watertjes en Sphagneten.

verspr.: BEIJERINCK (1927) geeft 3 verspreide vindplaatsen op onder andere in een telkens opdrogend heipoeltje. Door mij werd de soortkeemaal in één exemplaar gevonden, in Cc1.

Penium silvae-nigrae Rabanus

f. 28

tax. KRIEGER (1937, blz. 239, pl. 11: f. 1 - 4)

Deze soort heeft een duidelijke sinus en is verder makkelijk te herkennen aan de vele radiaal gerichte plaatjes van de chloroplast.

oec.: KRIEGER (1937) geeft als standplaats Sphagnum-plasjes op. FLENSBURG (1967) noemt het in zijn onderzoekgebied de meest algemene Penium-soort.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet vermeld. Door mij op twee plaatsen gevonden, namelijk in Mv en Dd3, beide malen in Sphagnum.

Penium spinospermum Joshua

f. 29-31

tax.: KRIEGER (1937, blz. 237, pl. 11: f. 6-9)

De soort heeft een zwakke, moeilijk zichtbare insnoering. De radiale plaatjes op de chloroplast zijn volgens ROSA (1959b), die een duidelijke beschrijving geeft, niet altijd regelmatig geplaatst. Dit is op de afbeeldingen f. 29 -31 duidelijk te onderscheiden kenmerk is een goed onderscheid met P. polymorphum.

oec.: Volgens KRIEGER (1937) voorkomend in Sphagnum-plasjes bij lage pH.

verspr.: In Da3 gevonden bij een pH 5,0 in het Sphagnum. Door BEIJERINCK (1927) niet vermeld.

Penium spirostriolatum Barker

f. 40

tax.: KRIEGER (1937, blz. 227, pl. 9: f. 1-6)

Makkelijk te herkennen aan de spiraalvormig gedraaide striae.

oec.: Volgens KRIEGER (1937) in Sphagnum-randen van hoogveen bij pH 3,9-7. FLENSBURG (1967) merkt op dat deze soort in zijn onderzoekgebied een afwijkende spreiding heeft van de andere Penium-soorten, namelijk ontbrekend in het eigenlijke veen. Door BEIJERINCK (1927) onder andere in het voedselrijkere Hm gevonden, echter ook in de dystrofere Df-plasjes.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet zeldzaam genoemd echter nergens talrijk waargenomen. Door mij alleen in Sphagnum van Cc1 waargenomen bij pH 4,5.

Closterium abruptum W. West

f. 53

tax.: KRIEGER (1937, blz. 306, pl. 11: f. 9, pl. 22: f. 5-7) l. 100-240, b. 11-19, a. 5-8,6, 9 à 14 maal langer dan breed, naar het einde toe smaller wordend, in het bijna recht. Apex breed afgestompt. Gordelbanden bijna altijd aanwezig, membraan glad. Op de chromatofoor 2-3 zichtbare lengtelamellen en 4-6 pyronoiden. De maten van de gevonden exemplaren kwamen overeen met de gegevens van KRIEGER en de gordels waren ook aanwezig.

oec.: KRIEGER (1937): Komt bij lage pH (ca. 4,5) in Sphagnum-slenken en Cariceten voor. Door mij bij het pH-traject 3,4-5,0 in plankton en Sphagnum gevonden.

verspr.: Op 5 localiteiten gevonden in de soortenrijkere monsters.

Closterium abruptum var. brevius West en West
f. 52

tax.: KRIEGER (1937, blz. 308, pl. 20: f. 10)

Iets breder dan de typevarieteit.

verspr.: Eenmaal in Dc1 gevonden.

Closterium acutum Bréb.
f. 57-60

tax.: KRIEGER (1937, blz. 259, pl. 13: f. 10-13)

Van deze soort zijn de varieteiten linea, tenue, brevius en latius onderscheiden hoewel deze taxa onderlinge overgangen hebben en soms tot C. pronum naderen: Beide soorten die veel overeenkomsten hebben, zijn volgens RUZICKA (1962) in het midden van de cel het breedst en versmallen geleidelijk naar een smalle apex die echter afgestompt is. De cellen zijn in de regel gelijkmatig gekromd. C. limneticum lijkt op het eerste gezicht veel op de beschreven vormen maar heeft een afgeronde apex en versmalt niet direct van het midden naar de top. De zygoten van de varieteit linea zouden volgens SKUJA (1928) anders zijn dan van de typevarieteit.

oec.: KRIEGER (1937) geeft als standplaats Sphagnum-vegetaties, echter ook plaatsen met hoge pH. SKUJA (1964) vond de soort in vele typen watertjes zonder bepaalde voorkeur evenals RUZICKA (1972) die vondsten van uit sterk verontreinigd tot zuur, nauwelijks geëutrofeerd water opgeeft. De problematische oecologie van deze algemeen voorkomende soort blijkt ook uit andere literatuurbronnen. Volgens DONAT (1926) komt de soort voor in water met een dystroof karakter, SLA-DECEK (1973) karakteriseert zijn biotoop als β - α mesosa-proob en LEHER (1958) noemt de soort sterk zuurmijdend, daarentegen merkt WEHRLE (1927) op dat het een van de weinige Closterium-soorten is die in het sterk zure gebied voorkomen waar ze goed ontwikkeld zijn. BEIJERINCK (1927) vond ze in alle typen wateren. Door mij werd de soort in de soortenrijkste plassen gevonden namelijk Cc1, Dd3 en Df7 en in het zeer

dystrofe Cd2, bij een pH 4,0-6,5. Het is waarschijnlijk een zeer euryoeke soort, ofwel we hebben te maken met meerdere oecotypen of oecospecies.

Closterium baillyanum Bréb.

syn. C. didymoticum Cord (WEST en WEST, 1904, blz. 116)

tax.: KRIEGER (1937, blz. 327, pl. 26: f. 7,8)

In tegenstelling tot C. didymoticum zijn er geen gordelbanden en striae aanwezig (zie aldaar). Volgens WEST en WEST (1904) zijn beide soorten identiek.

oec.: Volgens KRIEGER (1937) geeft de soort de voorkeur aan zwak zuur water (pH omstreeks 6-7), NIESSEN (1956) en KOVASK (1971) bevestigen dit. Dat de soort niet aan Sphagnum gebonden is, blijkt ook uit mijn beide vondsten, die in het plankton gedaan zijn.

verspr.: BEIJERINCK (1927) geeft 7 vindplaatsen op. In één ervan, namelijk Cc1, vond ik de soort terug. Bovendien vond ik C. baillyanum aan in Dd3. Beide vindplaatsen waren de soortenrijkste van alle gemonsterde localiteiten.

Closterium costatum Corda

f. 93-94

tax.: KRIEGER (1937, blz. 358, pl. 34: f. 1-3)

De celwand is gekenmerkt door krachtige overlangse ribben. KRIEGER (1937) noemt het een gordelband Closterium. Bij de gevonden exemplaren was soms iets van gordelbanden te zien maar de ribben waren zo duidelijk dat ze tot C. costatum zijn gerekend.

oec. en verspr.: Door KRIEGER (1937) sphagnofiel genoemd echter ook in Cariceten voorkomend (pH 5,6). Volgens SCHROEVERS (1966) metatrafent, dat wil zeggen in geëutrofiëerd oligotroof water voorkomend. Bij BEIJERINCK (1927) kensoort voor het voedselrijkere type A. Mijn vondsten in Mm bij pH 5,2 komen met bovenstaande gegevens overeen. BEIJERINCK nam een vondst van deze kensoort van type A in Dd3, een B-type ven, niet op zijn tabel van zijn typen, wel in zijn soorten lijst, hiermee illustrerend hoe moeilijk het is de typen absoluut te scheiden.

Closterium cynthia De Notaris var. jenneri (Ralfs) Krieger
syn. C. jenneri Ralfs (WEST en WEST, 1904; BEIJERINCK, 1927;
RUZICKA, 1973)

f. 77-78

tax.: KRIEGER (1937, blz. 366, pl. 36: f. 2)

De gladde celmembraan onderscheidt de varieteit van de type-
varieteit, welke laatste vaak ook zeer zwakke striae heeft,
die bij cellen met inhoud niet te zien zijn. Bij jonge exem-
plaren zouden de **striae** vaak niet te zien zijn volgens RU-
ZICKA (1973). Menig auteur volgens KRIEGER, noemt gordelban-
den hoewel in tekeningen geen aanwijzing te vinden is over de
wijze van deling.

oec. en verspr.: Volgens KRIEGER (1937) komt deze varieteit
vooral voor in veenmoerassen en Sphagnum, echter op andere
plaatsen met een pH 4,5-7,4. Dit voorkomen tot bij hoge pH
wordt ook door andere auteurs genoemd, reden waarom DE GRAAF
(1957) deze varieteit pH-indifferent noemt. BEIJERINCK (1927)
en HEIMANS (1960) vinden de soort in de voedselrijkere plas-
sen van type A respectievelijk het Voorste Choorven. Door mij
werd de **soort** alleen in het mesotrofe Mm gevonden.

Closterium dianae Ehrbg.

tax. KRIEGER (1937, blz. 294, pl. 19: f. 9-11, pl. 20: f. 1)
Sterk gekromde Closterium met eindporen. Te onderscheiden van
C. parvulum, waarmee de lengte- en breedtematen gedeeltelijk
samenvallen, door de afgestompte einden. Een zeer vormenrijke
soort, wat bevestigd wordt door de vele varieteiten die ervan
beschreven zijn, varieteiten waarvan de systematische waarde
echter niet geheel duidelijk is (RUZICKA, 1957 en 1973).

oec.: Volgens KRIEGER (1937) in vele watertypen voorkomend
en bij een pH 5,0-7,5. In wateren met Sphagnum het best ont-
wikkeld maar ook op andere plaatsen zoals Carex-moerassen.

Zie verder bij C. dianae var. pseudodianae.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in 3 plassen van type A ge-
vonden. Door mij alleen in Cc1 en Da3. Deze beide vindplaat-
sen, door BEIJERINCK destijds tot type B gerekend, naderen
nu waarschijnlijk meer tot het type A.

Closterium dianae Ehrbg. var. pseudodianae (Roy) Krieger

syn.: C. pseudodianae Roy (WEST en WEST, 1904; BEIJERINCK, 1927) f. 68-69

tax.: KRIEGER (1937, blz. 297, pl. 19: f. 16, 17)

Door velen als aparte soort beschouwd doch via overgangen met C. dianae verbonden en daarom door KRIEGER (1937) als variëteit van deze soort beschreven. De gevonden exemplaren voldeden goed aan de beschrijving van KRIEGER (1937).

oec.: RUZICKA (1957) en SLADCEK (1973) geven op dat deze variëteit in oligosaprobe wateren voorkomt. Bij BEIJERINCK (1927) was er een typerend verschil tussen het voorkomen van typevariëteit en variëteit, de eerste in plassen van type A en de tweede type B. De variëteit kwam bij mijn vondsten voor in pH 3,7-5,4.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in Dc1, Cc1 en Dd3 gevonden. Nu nog in beide eerste plassen in het plankton en submerse Sphagnum aangetroffen.

Closterium didymoticum Ralfs

syn.: C. baillyanum Bréb. (WEST en WEST, 1904; BEIJERINCK, 1927) f. 86-87

tax.: KRIEGER (1937, blz. 325, pl. 26: f. 1,2)

De soort is moeilijk te onderscheiden van C. baillyanum. Het onderscheid zou het bezit van gordels en striae zijn en de typische vorm van de apex. De striae gaan bij de apex over in puntjes hetgeen ook bij de gevonden vormen is waargenomen.

oec.: Volgens KRIEGER (1937) vooral op grotere hoogte gevonden, komt echter ook voor in venen bij een pH 5,0-7,5. Mijn vondsten stammen uit oeverzone en plankton, bij pH 4,2-5,0.

verspr.: Alleen in Cc1 gevonden.

Closterium gracile Bréb.

f. 88-92

tax.: KRIEGER (1937, blz. 310, pl. 30: f. 7-9)

De gevonden vormen kwamen goed met de beschrijving overeen. Het middenstuk met de parallelle wanden was aanzienlijk langer dan de naar binnen gebogen einden, die afgestompt zijn. Zou verward kunnen worden met C. limneticum, welke soort echter ronde einden heeft (RUZICKA, 1962).

oec.: Over de oecologie van de soort zijn verschillende meningen. KRIEGER (1937) noemt de voorkeur voor zuur water. SCHROEVERS (1966) omschrijft de soort als metatrafent. De pH-range loopt

volgens WEHRLE (1927) van 4,5 tot 7,3. De soort werd door mij gevonden bij een pH 4,5-5,4 in het plankton.

verspr.: BEIJERINCK (1927) vond deze soort in de voedselrijke plassen Hm en De4. Door mij werd de soort regelmatig in Cc1 gevonden.

Closterium idiosporum West en West

f. 73

tax.: KRIEGER (1937, blz. 271, pl. 15: f. 1,2)

De gevonden exemplaren kwamen wat betreft maten en aantal pyrenoiden (5 per semicel) overeen met de beschrijving.

oec.: De soort is volgens KRIEGER (1937) niet aan Sphagnum gebonden en komt voor in weidesloten en kleiputten dus wat mineraalrijkere plaatsen. SKUJA (1964) vond hem ook op zijn oligotrofere standplaatsen.

verspr.: Bij BEIJERINCK (1927) niet genoemd. Nu in Dd3 enkele malen in Sphagnum en plankton gevonden.

Closterium intermedium Ralfs

f. 79-80

tax.: KRIEGER (1937, blz. 335, pl. 28: f. 5,6, pl. 29: f. 8)

Een zeer variabele soort met striae. De kenmerkende verschillen met C. striolatum zijn discutabel. Op maten zoals lengte, breedte en lengte-breedte verhouding zijn deze soorten soms moeilijk te scheiden. BEHRE (1955) en DUFFELS (1961) hadden deze problemen ook. SKUJA (19) concludeerde uit het veel samen voorkomen van beide soorten een verwantschap en volgens HOMFELD (1929) vormen C. intermedium, C. striolatum en C. costatum samen een vormenrij. In sommige monsters zoals nr. 126 kwamen overgangen tussen C. intermedium, C. striolatum en C. juncidum voor. De membraan van C. intermedium is meestal bruinig, de oudste helft vaak donkerder dan de jongere, volgens SKUJA (1964) door opgenomen ijzerhydroxyd veroorzaakt.

oec. en verspr.: De oecologische amplitudo van C. intermedium is niet nauw te omschrijven. KRIEGER (1937) noemt het een typische bewoner van zure wateren, met de grote pH-range van 3,9 tot 7,0. MESSIKOMMER (1954) en SKUJA (1964) noemen het voorkomen in Sphagnum-rijke wateren. DONAT (1926) vermeldt het dystrofe karakter van de vindplaatsen. Dit laatste is wel opmerkelijk daar ook in mijn onderzoek in plasjes van dit type de tal- en vormenrijkste populaties voorkwamen, maar ook in mesotrofe meren zoals Mm kwam de soort voor. C. intermedium kwam op ca. de helft van het totale aantal localiteiten voor en dan

voornamelijk in de soortenrijkere bij pH 3,7-4,0-6,5. De voorkeur voor de soortenrijkere biocoenosen vond BEIJERINCK (1927) ook. Hij vermeldt de soort van 7 localiteiten en wel van wateren van het A- en B-type.

Closterium juncidum Ralfs

f. 81-85

tax.: KRIEGER (1937, blz. 334, pl. 28: f. 1,2 pl. 29: f. 7)
Onderscheidt zich van C. intermedium (zie aldaar) door slankere vorm. Striae soms niet waar te nemen, dan moeilijk van C. toxon te onderscheiden. De vorm verschilt iets van beide soorten. Bij C. juncidum is het rechte middenstuk langer ten opzichte van de einden vergeleken met C. toxon. De soort is zeer vormenrijk, wellicht met overgangen naar C. intermedium en C. striolatum.

oec.: KRIEGER (1937) en SKUJA (1964) benadrukken het voorkomen in water met Sphagnum, maar ook op andere plaatsen zoals Cari-ceten. Dat deze soort ook in nutriënten **rijker** water voorkomt, vermelden MESSIKOMMER (fide RUZICKA, 1957) en SCHROEVERS (1966), de laatste auteur noemt de soort acidofiel en mesotrafent. In mijn onderzoek voorkomend bij pH 3,8-5,4, met grote abundantie in zowel Sphagnum als plankton.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in Hm, Dc1, Cc1 en Da3 gevonden. Nu op dezelfde plaatsen Hm uitgezonderd, bovendien regelmatig in Dd3 en verder in Df7 en Anh.

Closterium juncidum var. brevior (Ralfs) Roy

tax.: KRIEGER (1937, blz. 334, pl. 28: f. 3)

Iets gedrongener dan typevarieteit.

verspr.: In plankton en submers Sphagnum van Cc1.

Closterium libellula Focke

f. 51

tax.: KRIEGER (1937, blz. 254, pl. 12: f. 1,2)

Niet gebogen, grote spoelvormige Closterium.

oec.: Volgens KRIEGER (1937) voorkomend in Sphagnum-plassen. pH-traject 5,2-6,9 (WEHRLE, 1927). Door mij bij iets lagere pH gevonden (4,2-5,1).

verspr.: Niet bij BEIJERINCK (1927) vermeld, door mij tweemaal in Cc1 gevonden.

Closterium limneticum Lemm.

f. 70-72

tax.: RUZICKA (1962, blz. 176-189)

Een door RUZICKA (1962) "herontdekte" soort. l/b 16-66, middenstuk gewoonlijk recht, de einden afgebogen en regelmatig versmallend. Apex smal uitlopend en afgerond, membraan glad.

oec.: Volgens RUZICKA (1962) een uitgesproken planktont in eutrofe en matig alkalische wateren die als mesosaproob beschouwd worden. Kan met C. gracile verwisseld worden, die echter een indicator van zuur water is.

verspr.: Door late "herontdekking" weinig gesignaleerd. HEIMANS (1925) maakt melding van deze soort uit het van Esscheven. Door mij alleen in het plankton van het geëutrofeerde Hm gevonden.

33 Closterium lunula (Müll.) Nitsch

f. 96

tax.: KRIEGER (1937, blz. 301, pl. 21: f. 1, pl. 22: f. 1)

Een forse soort waarbij de binnenlijn vrijwel recht is en de buitenlijn gebogen.

oec.: De oecologie van deze soort is discutabel. Terwijl KRIEGER (1937), SKUJA (1964) en RUZICKA (1972) deze soort als bewoner van zuur water kenmerken, geven anderen zoals MESSIKOMMER (1954), HEIMANS en MEIJER (1955) en KOVASK (1971) de soort als eutrafent en/of alkaliefiel op. Met Micrasterias rotata en M. denticulata kensoort van een associatie die in de minerotrafente randzone van hoogvenen te vinden is.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) op 5 lokaliteiten aangetroffen zowel van type A als B. Nu alleen in Cc1 gevonden.

Closterium navicula (Bréb.) Lütken.

f. 54-56

tax.: KRIEGER (1937, blz. 257, pl. 12: f. 8-10)

Nogal variabel van vorm, van spoelvorm tot elliptisch, verwant met C. libellula. De gevonden exemplaren liggen binnen de opgegeven maten, één exemplaar (f.56) was iets groter dan KRIEGER (1937) opgeeft.

oec.: pH 3,9-7,0 KRIEGER (1937). HEIMANS (1960) vond deze soort alleen in het oligotrofe Achterste Choorven. Door mij bij pH 4,1-4,6 gevonden.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet vermeld, nu alleen enkele malen in Cc1 en één keer in Dc1 gevonden.

Closterium parvulum Näg.

f. 65-67

tax.: KRIEGER (1937, blz. 275, pl. 16: f. 14-17)

Eindporen alleen bij sterke vergroting waar te nemen, onderscheidt zich van C. venus door grotere maten en geringere krommingsgraad. Van C. dianae (zie aldaar) door de afgeronde einden. Sterk variërend (BEIJERINCK, 1927).

oec.: Een soort met grote oecologische amplitudo. KRIEGER (1937), KOVASK (1971), WEHRLE (1927) geven een pH-range 5,0-9,0. MESSI-KOMMER (1954) noemt de soort alkalifiel, SLADECEK (1973) -meso-saproob. Waarschijnlijk een oecologisch en morfologisch sterk variabele soort. Door mij alleen bij pH 4,6-5,0 gevonden.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) van vele plaatsen opgegeven.

Nu in Da3, Dc1, Dd3 en Cc1.

Closterium pronum Bréb.

f. 61-64

tax.: KRIEGER (1937, blz. 263, pl. 13: f. 5,6)

Slank, weinig gebogen, lijkt op C. acutum (zie aldaar) alleen groter. Door mij zijn sterk gebogen vormen gevonden waarbij soms verscheidene cellen aan elkaar "klitten" (zie f.

In deze monsters zijn naast de gebogen vormen rechte gevonden.

oec. en verspr.: Bewoner van verschillende typen wateren, zoals hoogveenwateren en in Carex-moerassen. pH 5,5-7,4 (KRIEGER, 1937). WEHRLE (1927) en BEHRE (1955) bevestigen deze spreiding van zuur naar alkalisch water. DRESSCHER e. a. (1952) noemt het een soort van meer eutroof water en DONAT (1926) wijst juist weer op een dystroof karakter. Door BEIJERINCK (1927) van twee plaatsen vermeld. Nu op 8 plaatsen in Sphagnum en plankton aangetroffen vooral in de meer dystrofe plassen bij een pH 3,5-4,0-5,2.

Closterium setaceum Ehrbg.

tax.: KRIEGER (1937, blz. 356 pl. 33: f. 8-10)

Spoelvormige cel met lange uitgerekte hyaliene einden. Het gevonden exemplaar was beschadigd maar behoorde vrijwel zeker tot deze soort.

oec.: Hoogveensoort doch komt ook wel in zwak alkalisch milieu voor. pH 5,0-7,8 (KRIEGER, 1937). Door SKUJA (1964) vooral in plankton gevonden.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in Hm, Dc1 en Cc1 aangetroffen.
Door mij één keer in het plankton gevonden van Df7 bij pH 4,3.
Closterium striolatum Ehrbg.

tax.: KRIEGER (1937, blz. 337, pl. 28: f. 8,9, pl. 29, f. 9)
Robuuster dan C. intermedium (zie aldaar).
oec.: Een der meest voorkomende Desmidiaceeën. Vooral in
Sphagnum-wateren doch ook in moerassige wateren met hoog
ijzer- en zwavelgehalte (KRIEGER, 1937). Volgens DRESSCHER e. a.
(1952) typisch voor extreem arm oppervlaktewater. DONAT (1926)
legt de nadruk op het dystrofe karakter, terwijl SCHROEVERS
(1966) op het voorkomen in mesotroof water wijst. Door mij in
tamelijk oecologisch verscheiden plassen aangetroffen (pH 3,4-
5,4).

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet vermeld, wellicht tezamen
met C. intermedium genomen, nu op 10 lokaliteiten gevonden.

Closterium toxon W. West
f. 48-50

tax.: KRIEGER (1937, blz. 310, pl. 23: f. 4,5)
In omtrek veel overeenkomst met C. juncidum (zie aldaar). Daar-
van te onderscheiden door gemis aan striae en gordelbanden
(KRIEGER). KAISER (fide KRIEGER, 1937) maakt echter wel melding
van gordels wat in mijn monster nr. 100 ook waar te nemen was.
Ik vond overgangen van C. toxon naar C. gracile.

Closterium ulna Focke
f. 44-47

tax.: KRIEGER (1937, blz. 341, pl. 29: f. 1-4)
Weinig of niet gebogen, aan einden nauwelijks versmallend. De
striae gaan aan de einden in fijne punktering over, wat vaak
goed te zien was.
oec.: Sphagnofiel, pH 4,1-6,5 (KRIEGER, 1937). In het algemeen
wordt de nadruk gelegd op het voorkomen in zeer arm water (HEI-
MANS, 1940; HOMFELD, 1929; KOVASK, 1973). In mijn onderzoek bij
pH 3,5-4,3-5,4 aangetroffen.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) een der meest gevonden soorten.
Ook nu op vele plaatsen in Sphagnum en plankton aangetroffen.
Pleurotaenium ehrenbergii (Bréb.) De Bary

f. 111-112

tax.: KRIEGER (1937, blz. 410, pl. 42: f. 4-8)
Deze soort onderscheidt zich van P. trabecula door knobbeltjes
op de apex, het zogenaamde kroontje (KRIEGER, 1937). De knob-
beltjes variëren in grootte, van goed ontwikkeld tot vrijwel

niet zichtbaar (ZWART, 1969).

oec.: Op vele plaatsen gevonden, pH 4,5-9,1 (KRIEGER, 1937). Verder zijn de meningen sterk verdeeld, DONAT (1929): ubiquistisch; DE GRAAF (1957): pH indifferent; KOVASK (1971): acidofiel (pH 5-7). DUFFELS (1963) vond deze gidsvorm van type A van BEIJERINCK (1927) vooral in de Scorpidium-zone. verspr.: Door mij in Mm gevonden, een localiteit waarvan BEIJERINCK (1927) de soort ook reeds vermeldde.

Pleurotaenium minutum (Ralfs) Delp.

f. 103-110

tax.: KRIEGER (1937, blz. 390, pl. 39: f. 2,3)

Vormenrijke soort waarbij vaak afwijkingen worden gevonden welke waarschijnlijk door groei- en delingstoornissen worden veroorzaakt.

oec.: Vooral in het hoogveen (pH 4-6,5)(KRIEGER, 1937). KOVASK (1971) legt ook de nadruk op het voorkomen in het veen. NIESSEN (1956) noemt de vaak massale ontwikkeling, een verschijnsel dat ook in mijn onderzoek is waargenomen. Door mij bij pH 3,4-4,0-5,4 gevonden.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) van Dc1, Cc1 en Dd3 vermeld en op deze plaatsen door mij opnieuw gevonden verder in Mv, Cd2, Anh, Df7 en Df8.

Tetmemorus brebissonii (Menegh.) Ralfs

f. 97

tax.: KRIEGER (1937, blz. 454, pl. 54: f. 1-5)

Makkelijk te herkennen aan de lengterijen van puntjes, de zijwanden lopen parallel (KRIEGER, 1937), soms iets toegeknepen naar de apex. In het laatste geval dan wel als var. attenuatum onderscheiden (RUZICKA, 1959).

oec.: Uitgesproken sphagnofiel, kan echter ook in zwak alkalisch water voorkomen (pH 4,1-7,5)(KRIEGER, 1937). KOVASK (1971) noemt de soort echter acidobiontisch evenals WEHRLE (1927) die beweert dat de soort bij lage pH massaal voorkomt en omstreeks pH sporadisch. LEHER (1958) vond de soort met andere Tetmemorus-soorten wat ook in mijn onderzoek vaak het geval was. BEIJERINCK (1927) noemt het algemeen voorkomen in het mosveen, het aan minerale zouten uiterst arme Sphagnetum, samen met Micrasterias truncata, Euastrum binale en Staurostrum margaritaceum. Hij noemt het een kensoort van type C die ook in type A en B voorkomt, waaruit volgens BEIJERINCK volgt dat

typen A en B met C vermengd kunnen voorkomen. Ook door mij werd de soort slechts bij lage pH (3,5-3,8-4,5) op zeer verschillende lokaliteiten hoofdzakelijk in het Sphagnum gevonden, verspr.: Door BEIJERINCK (1927) algemeen genoemd en door mij ook op vele (12) lokaliteiten gevonden.

Tetmemorus brebissonii var. minor De Bary
f. 98

tax.: KRIEGER (1937, blz. 454, pl. 54: f. 6-7)

Gedrongener dan de typevarieteit.

oec.: Zou in de hogere delen van de Sphagnum-vegetatie veelvuldiger dan de typevarieteit voorkomen (KRIEGER, 1937). Volgens FLENSBURG (1967) zou de oecologie van beide varieteiten overeenkomen. Opmerkelijk ten aanzien van de typevarieteit was dat vondsten van deze varieteit voor de helft in het plankton gedaan werden en bij gemiddeld iets hogere pH (3,6-5,7). verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in Dc1, Df8, Df9 en Dc3 gevonden. Eénmaal door mij in Df7 gevonden en verder in Anh en Cc1.

Tetmemorus granulatus (Bréb.) Ralfs
f. 101,102

tax.: KRIEGER (1937, blz. 458, pl. 55: f. 1-5)

Te onderscheiden van T. brebissonii doordat de puntjes op de celwand niet in rijtjes liggen en wand naar de apex geleidelijk toelopen. Van T. laevis waarmee de maten gedeeltelijk samenvallen doordat de chloroplast korte radiale plaatjes heeft terwijl T. laevis onregelmatige in de lengte lopende platen heeft, die aan de randen golven. Exemplaren met een lengte van 120 zijn hierdoor te onderscheiden van T. laevis.

oec.: De soort zou evenals T. brebissonii in Sphagnum voorkomen doch ook in Carex-moerassen (KRIEGER, 1937). Volgens FLENSBURG (1967) zou deze Tetmemorus-soort de voedselarmste delen mijden. Volgens mijn vondsten komt deze soort bij aanmerkelijk hogere pH (3,8-4,5-5,4) voor dan T. brebissonii en ook het deel van de vondsten dat in het plankton gedaan werd namelijk een kwart, was aanzienlijk hoger dan bij T. brebissonii

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) op 10 plaatsen gevonden, nu op 6. (In Cc1, Dc1 en Cc2 beide malen).

Tetmemorus laevis (Kütz.) Ralfs
f. 99

tax.: KRIEGER (1937, blz. 455. pl. 54: f. 9-12)

In vorm veel gelijkend op T. granulatus (zie aldaar), echter

meestal kleiner en de wanden meer parallel (RUZICKA, 1959).
In monster nr. 176 een vorm met een lengte van 60 welke aan
var. minutus grenst.

oec.: Evenals andere Tetmemorus-soorten een voorkeur voor
Sphagnum, echter ook in kleine plasjes; kan tamelijk goed
uitdroging verdragen (KRIEGER, 1937). Dit laatste is in over-
eenstemming met het relatief grote aantal vondsten van deze
soort bij mijn onderzoek in emerse Sphagnum-vegetaties, even-
als met het abundant voorkomen in het slib van een ephemeer
plasje (monster nr. 106)(pH 3,4-4,0-5,4).

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) op 6 plaatsen gevonden, nu
op 12.

45 Tetmemorus laevis var. minutus (De Bary) Krieger

syn.: T. minutus De Bary (BEIJERINCK, 1927)

f. 100

tax.: KRIEGER (1937, blz. 457, pl. 55: f. 8,9)

Onderscheidt zich door geringere grootte van typevarieteit,
verschilt daarvan verder door nog uitgesprokener atmosfytische
levenswijze (KRIEGER, 1937). Deze varieteit wordt door velen
als aparte soort gezien; er is echter geen duidelijke grens
te trekken (RUZICKA, 1959).

oec.: Zou in nog extremer oligotroof milieu dan typevarieteit
voorkomen (FLENSBURG, 1967), pH 3,8-5,5 (WEHRLE, 1927). Door
mij bij pH 4,1-5,1 gevonden in plankton en Sphagnum.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in Eg1 en Eb1 gevonden, nu op
4 andere plaatsen namelijk Df8, Cc1, Anh en Dc1.

46 Euastrum affine Ralfs

f. 114

tax.: KRIEGER (1937, blz. 520, pl. 68: f. 2-4)

oec.: Sphagnofiel (pH 4,5-6,5)(KRIEGER, 1937). SKUJA (1928)
vond de soort veel voorkomend in oligo-,mesotroof water.

Door mij in Sphagnum bij pH 4,2-4,5 gevonden.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet vermeld, nu in Cc1 en
Df7 gevonden.

47 Euastrum ansatum Ehrbg.

f. 116-122

tax.: KRIEGER (1937, blz. 484, pl. 58: f. 1-3)

De typevarieteit heeft overgangen naar de var. dideltiforme,
welke zich onderscheidt door opzwellingen op de zijden van
de semicellen (KRIEGER, 1937, blz. 488, pl. 58: f. 8). Gevon-
den exemplaren met een geringere opzwellling dan de varieteit

zijn door mij tot de typevarieteit gerekend. Overgangen tussen typevarieteit en varieteit in één monster zijn meer gevonden (BEHRE, 1955; LEHER, 1958).

oec.: Door BEIJERINCK (1927) als belangrijke gidsvorm van het voedselrijke type A genoemd. De optimale ontwikkeling vindt plaats bij pH 5-7 (WEHRLE, 1927; NIESSEN, 1956). Volgens MESSIKOMMER (1954) zou de soort calcifoob zijn. Opmerkelijk is dat deze soort in rijkere Desmidiaceeëngezelschappen vaak vergezeld is door andere Euastrum-soorten zoals E. oblongum, E. didelta en E. pectinatum. Zowel in het plankton als in Sphagnum gevonden, bij pH 4,4-5,7.

verspr.: In Hm, De4, Aa4 en Mm door BEIJERINCK (1927) gevonden. Nu op de laatste vindplaats wederom, in Cc1 regelmatig en éénmaal in Dd3.

Euastrum bidentatum Näg.

f. 115

tax.: KRIEGER (1937, blz. 601, pl. 85: f. 1,2)

oec.: pH 5,5-7 (KRIEGER, 1937). KOVASK (1971) en WEHRLE (1927) geven ongeveer hetzelfde traject op. FLENSBURG (1970) acht de soort waarschijnlijk typisch voor gematigd rijke omgeving, ontbrekend in hoogveen en andere extreem arme standplaatsen. DONAT (1929) legt de nadruk op het feit dat de soort wijd verbreid voorkomt, doch steeds met geringe abundantie. Door mij één exemplaar in het plankton, bij pH 4,2.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) op 3 plaatsen gevonden onder andere in Dd3. Nu werd de soort éénmaal in Df7 gevonden.

Euastrum binale (Turp.) Ehrbg.

f. 123

tax.: KRIEGER (1937, blz. 548, pl. 75: f. 1-3)

Moeilijk te determineren soort met vele variëteiten. FLENSBURG (1967) benadrukt de vormenrijkdom maar vond geen taxonomisch significante verschillen tussen de vormen. FÖRSTER (1970, pl. 10: f. 7-11) geeft afbeeldingen van een aantal verschillende taxa. De typevarieteit onderscheidt zich van de variëteiten doordat de zijkant van de semicellen niet in lobben is verdeeld.

oec. en verspr.: Door KRIEGER (1937) sphagnofiel genoemd (pH 3,9-7,5). LEHER (1958) trof de soort in al zijn monsters aan, het meest algemeen in een een meer waarvan de trofie wisselde arm en rijk. FLENSBURG (1967) viel de bijzondere verspreiding op. Enerzijds kwam E. binale voor in de rijkste monsters,

anderzijds in hoogvenen. Hij suggereerde dat zelfs indien de soort eurytoop is, het ontbreken ervan tussen de rijke en arme delen, in de richting van verschillende rassen wijst. BEIJERINCK (1927) vond de soort in alle typen plassen maar rekende haar als kensoort van type C die ook wel in A en B voorkomt (zie bij Tetmemorus brebissonii). De typevarieteit werd door mij éénmaal gevonden in het plankton van Cc1 bij pH 5,1.

Euastrum binale var. gutswinskii Schmidle

f. 125-126, 135, 136

tax.: KRIEGER (1937, blz. 551, pl. 75: f. 13-15)

De zijlijn van een semicel is duidelijk in 3 lobben verdeeld. Er zijn overgangen naar de typevarieteit. Delingsanomalieën (f. 125,135) zoals door mij waargenomen, komen meer voor (KRIEGER, 1937, blz. 57: f. 20M).

oec. en verspr.: Overeenkomstig typevarieteit (KRIEGER, 1937). Door mij op vele plaatsen gevonden in Sphagnum, maar ook wel in het plankton (pH 3,5-4,0-5,0).

Euastrum binale var. hians

syn.: E. binale forma hians (FORSTER, 1970, blz. 330, pl. 10:f.6) f. 129-132

tax.: KRIEGER (1937, blz. 551, pl. 75: f. 16)

Kleiner dan typevarieteit en hoekiger.

oec. en verspr.: Bij BEIJERINCK (1927) niet bekend, nu enige malen in Cc1 gevonden in Sphagnum en plankton bij pH 5,1.

Euastrum binale var. sectum Turn.

syn.: E. insulare (Witttr.) Roy (BEIJERINCK, 1927, blz. 54, pl.8: f. 179)

f. 124, 127, 128

tax.: KRIEGER (1937, blz. 554, pl. 76: f. 1-4)

Verschilt van typevarieteit door tweelobbige zijkant van semicel. LEHER (1958) meldt overgangen naar de typevarieteit. Door BEIJERINCK (1927) als een iets van E. insulare afwijkende vorm betiteld.

oec. en verspr.: Enige malen in plankton en Sphagnum bij pH 3,8-4,8 in Dc2, Df8 en Df9 gevonden.

Euastrum insigne Hass.

f. 113

tax.: KRIEGER (1937, blz. 529, pl. 71: f. 1-3), BEIJERINCK 1927, pl. 8: f. 182)

oec.: De soort komt voor in water met Sphagnum (KRIEGER, 1937).

WEHRLE (1927) geeft als pH-traject 3,7-4,9 op, waarbinnen mijn twee waarnemingen (eenmaal in Sphagnum, eenmaal in plankton) vallen, namelijk 4,0 en 4,1.

verspr.: BEIJERINCK (1927) vond deze soort in Df1 en Dd3. Nu alleen in Mv, een veen dat BEIJERINCK niet noemde bij zijn inventarisatie.

53 Euastrum insulare (Wittr.) Roy
f. 133, 134

tax.: KRIEGER (1937, blz. 55, pl. 76: f. 11-14)

Te onderscheiden van E. binale var. sectum (zie aldaar) doordat de lijn over de toppen van beide zijlobben loodrecht op het middenvlak staat terwijl deze lijn bij E. binale var. sectum schuin loopt en bij verlenging naar boven de hoek van de apex raakt. Bovendien is de l/b 1,5 en bij E. binale var. sectum 1,20-1,25.

oec.: pH 4,5-7,4 (KRIEGER, 1937), komt op vele plaatsen voor. Door mij bij pH 4,0-4,5 gevonden in plankton en Sphagnum.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in Dc1 en Cc1 gevonden, wat waarschijnlijk ex. van E. binale var. sectum waren, nu in Kv, Df7, Da2

54 Micrasterias crux-melitensis (Ehrbg.) Hass. en Mv.
f. 141

tax.: KRIEGER (1939, blz. 62, pl. 114: f. 5-8)

Een karakteristieke soort die ondanks zijn variabiliteit makkelijk te herkennen is.

oec.: De soort kan zich volgens KRIEGER (1937) aanpassen (pH 5,3-8,0) en komt in vele typen water voor. Volgens MESSIKOMMER (1954) verdraagt ze kalk en is alkalifiel. Dit laatste bevestigt KOVASK (1971). HOMFELD (1929) vermeldt ze van zeer uiteenlopende watertypen, terwijl SKUJA (1928) de voorkeur voor oligotrofe wateren en Sphagnum meldt. Ook uit mesotrofe trilvenen wordt ze vermeld (ZWART, 1969). Ondanks deze grote spreiding wat betreft de oecologie komt de soort niet algemeen voor. Waarschijnlijk speelt de instabiliteit van het milieu een rol. De abundantie zou doorgaans niet groot zijn (LEHER, 1958). Door mij is slechts één exemplaar gevonden in submers Sphagnum bij pH 3,7.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet vermeld, nu alleen in Dc1 gevonden.

85 Micrasterias denticulata Bréb.

f. 144, 148

tax.: KRIEGER (1939, blz. 105, pl. 137: f. 3-6)

Te onderscheiden van M. rotata doordat de insnijding van de apex scherp V-vormig is. In f. 144 is een vorm getekend met opzwellingen op het basale deel, hetgeen in KRIEGER niet vermeld is. Het is een kenmerk van M. thomasi, welke soort door overgangen met M. denticulata verbonden is.

oec.: De soort prefereert water met Sphagnum. Ze komt zowel aan oevers met Sphagnum als in slenken met Menyanthes voor (pH 3,9-7,5)(KRIEGER, 1939). Volgens FLENSBURG (1967) ontbrak de soort in de voedselarmste delen van zijn onderzoeksgebied. Bij WEHRLE (1927) kwam de soort in matig zure milieus voor (pH 4,4-6,6). Door mij veelvuldig op een plaats gevonden bij pH 4,2-5,0 en in Sphagnum zowel als plankton.

82 Micrasterias fimbriata Ralfs var. spinosa Biss.

f. 143

tax.: KRIEGER (1939, blz. 83, pl. 124: f. 3,4)

Langs de insnijdingen kleine stekels, die niet altijd regelmatig geplaatst zijn en waarvan het aantal varieert.

oec.: Komt voor in Spagnet bij pH 6-7 (KRIEGER, 1939). Bij Oisterwijk volgens HEIMANS (1960) alleen in het "Voorste Choorven". BEHRE (1955) vermeldt het voorkomen in niet zure omgeving. Ondanks deze gegevens kwam de soort in mijn onderzoek voor bij pH 4,0 in het plankton van een soortenarme vindplaats.

verspr.: Alleen in Cd3 gevonden, BEIJERINCK (1927) vond de typevariteit door hem benoemt als M. apiculata (Ehrbg.) Menegh. var. fimbriata Ralfs in Oldendiever.

82 Micrasterias jenneri Ralfs

f. 142

tax.: KRIEGER (1939, blz. 113, pl. 135: f. 1,2)

De porien in de celwand waren duidelijk te zien.

oec.: In M-Europa duidelijk sphagnofiel (KRIEGER, 1939). HEIMANS (1940) omschrijft het voorkeursmilieu van deze soort als zuur, sterk oligotroof, misschien dystroof met soorten voorkomend als Closterium ulna en Cosmarium nymannianum. HOMFELD (1929) stelde het voorkomen tegenover andere Micrasterias-soorten die meestal rijker water prefereren. Veel minder algemene sphagnofiele soort dan M. truncata en komt vaak

met andere zeldzame soorten voor bijvoorbeeld Euastrum ampul-
laceum. BEIJERINCK (1927) beschouwt de soort als gidsvorm van
type B. Door mij bij pH 4,0-4,3 in Sphagnum en plankton gevon-
den.

verspr.: BEIJERINCK (1927) vond deze soort in Dc1, Da3, Dd2,
Cc2 en Anh. Nu werd de soort alleen in Mv gevonden.

Micrasterias oscitans Ralfs var. mucronata (Dix.) Wille

tax.: KRIEGER (1939, blz. 24, pl. 101: f. 10-12)

Door overgangsvormen met typevarieteit verbonden.

oec.: Met onder andere Micrasterias jenneri een karakteristieke
soort van voedselarm water (HEIMANS, 1932). Dit komt overeen
met de conclusie van BEIJERINCK (1927) die de soort als ken-
soort van type B beschouwde.

verspr.: BEIJERINCK (1927) deed zijn vondsten in 5 plassen van
het B-type waar de varieteit niet teruggevonden is. Alleen in
Mv is een incidentele vondst gedaan.

Micrasterias rotata (Grev.) Ralfs

f. 145, 147

tax.: KRIEGER (1939, blz. 100, pl. 136: f. 1)

Van M. denticulata (zie aldaar) te onderscheiden door de "flau-
we" apexinsnijding. Bij f. 147 zijn twee tandjes op de apex te
zien die M. rotata var. evoluta ook bezit (KRIEGER, 1939, blz.
102, pl. 136: f. 2,3).

oec.: In het algemeen als acidofiel beschreven (MESSIKOMMER,
1954; DE GRAAF, 1957; KOVASK, 1971). Door KRIEGER (1939) ech-
ter "aanpasbaar" genoemd (pH 4,9-7,5). Volgens FLENSBURG (1967)
heeft voedselrijker water de voorkeur en ontbreekt de soort
op arme plaatsen en volgens HOFER-COOB (fide LEHER, 1958)
kan ze geen Calcium ontberen. Hiermee in overeenstemming zijn
de vondsten van HEIMANS (1960) en BEIJERINCK (1927) die de
soort juist op de voedselrijkere plaatsen zoals het "Voorste
Choorven" en de plassen van type A vonden. Door mij werd ze
gevonden in het Sphagnum bij pH 4,5-5,2.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in Hm, De4, Mm en Aa4 gevonden,
nu meerdere malen in Mm en eenmaal in Cc1.

Micrasterias thomasiana Arch.

syn.: M. denticulata forma thomasiana Jacobs
f. 146

tax.: KRIEGER (1939, blz. 109, pl. 139: f. 1-4)

De stekels op de apex ontbreken maar de basale uitsteeksels boven de isthmus en de stekels op de zijvlakken tussen de insnijdingen zijn kenmerken welke bij M. thomasiana horen. Hoewel de soort via overgangen zoals M. thomasiana var. notata met M. denticulata is verbonden, zijn de gevonden exemplaren bij M. thomasiana ingedeeld.

oec.: Rond pH 6,5 gevonden (KRIEGER, 1937; KOVASK, 1971).

BEIJERINCK (1927) vond de soort in plassen van type A en B.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in De4, Mm, Aa4, Dc1, Cc1, Dd2, Cc2 en Dc2 gevonden. Nu in Da3 verschillende malen en eenmaal in Df9.

Micrasterias truncata (Corda) Bréb.

f. 137-140

tax.: KRIEGER (1939, blz. 25, pl. 102: f. 1-4)

Karakteristieke soort die ondanks de vele vormen die er te vinden zijn, toch snel te herkennen is. De insnijdingen kunnen nauw of wijd zijn, ook de twee tandjes aan de apex kunnen verdubbeld zijn. De vele vormen zijn in dit onderzoek niet onderscheiden. Vele auteurs melden abnormale vormen (KRIEGER, 1937, pl.5: f. 45). HOMFELD (1929) noemt het "Kümmerformen"; SKUJA (1928) uit de mogelijkheid van geremde groei; HEIMANS (1942) geeft als mogelijke oorzaak de hoge temperatuur van het water hetgeen RUZICKA (1971) bevestigt. Volgens TOMASZEWICZ (1973) zijn enige beschreven variëteiten aberraties. Ook door mij, vooral in monster nr. 114 uit Df7 werden veel abnormale vormen gevonden (f. 138-140).

oec.: Volgens KRIEGER (1939) een uitgesproken sphagnofiele soort. De discutabele oecologie van deze soort blijkt uit het feit dat vele auteurs met KRIEGER van mening verschillen.

HOMFELD (1929) vermeldt dat de soort in de meest verschillende watertjes voorkomt en soms massaal in turfgaten. Dit laatste bevestigt LEHER (1958). DE GRAAF (1957) noemt de soort acidofiel, KOVASK (1971) indifferent. WEHRLE (1927) noemt het de Micrasterias-soort die in het meest zure water voorkomt. FLENSBURG (1967) vat al deze meningen samen door te stellen dat het een soort is die zich makkelijk aanpast met echter een voorkeur

voor een relatief rijke omgeving. BEIJERINCK (1927) noemt de soort algemeen voorkomend in het mosveen; gidsvorm van type C echter ook in type A en B voorkomend, tezamen met enige andere soorten (zie Tetmemorus brebissonii). In mijn onderzoek ook veel gevonden soms in grote abundantie. Vooral in de 5 soortenrijkste lokaliteiten talrijk voorkomend, verder verspreid bij pH 3,6-4,0-5,7 zowel in plankton als sphagnum.

verspr.: Zowel ten tijde van BEIJERINCK (1927) als nu zeer algemeen.

Cosmarium amoenum Bréb.

f. 177-180

tax.: WEST en WEST (1911, blz. 29, pl. 102: f. 1-4, pl. 103:f.9)

De korrels staan min of meer in verticale rijen wat in f. 179a goed te zien is. De top is bolrond en de zijden min of meer evenwijdig. De l/b is circa 2. De twee pyrenoiden (zie f. 178) zouden de soort van C. pseudamoenum onderscheiden. De korrels kunnen in hoogte verschillen en bij minimale afmeting tot golfingen van de wand worden (zie 180). HOMFELD (1929) vermeldt de soort als zeer variabel waarbij de smalle vormen naderen tot C. pseudamoenum en de bredere tot C. sphaeroideum (zie verder aldaar).

oef.: WEST en WEST (1911) geven de soort vooral voor de oude venen op. Ook door andere auteurs wordt ze algemeen voor (hoog) venen opgegeven (LEHER, 1958; KOVASK, 1971). WEHRLE (1927) geeft pH 4,2-6,8 op. HEIMANS (1960) vond de soort alleen in het "Achterste Choorven". Bij BEIJERINCK (1927) kwam de soort in alle typen plassen voor. In mijn onderzoek kwam de soort op 5 soortenrijke lokaliteiten voor alsmede op twee soortenarme, ombrotrofe plaatsen (pH 3,6-4,0-5,7).

Cosmarium crassiusculum (De Bary) Insam en Scott

syn.: Actinotaenium crassiusculum (De Bary) Teiling (TEILING, 1954, blz. 406, f. 77; SKUJA, 1964, blz. 138, pl. 30: f. 19,20) f. 32-35

tax.: KRIEGER en GERLOF (1969, blz. 392, pl. 67: f. 10-11)

Sinus slecht zichtbaar, de zijden evenwijdig of iets bol. SKUJA (1964) laat de insnoering iets dieper zien en de cellen iets hoekiger. Bij oppervlakkige observatie is verwarring met Cylindrocystis brebissonii mogelijk. GRÖNBLAD (fide KRIEGER en GERLOF (1969) vermeldt de variabiliteit. TEILING (1954) die

de soort bij het door hem gecreëerde geslacht Actinotaenium indeelde, meldt dat de porien soms slecht zichtbaar zijn waardoor verwarring met A. palangula kan ontstaan. Cosmarium crassiusculum zou in de regel langer dan 50 μ zijn. De bovenbeschreven soort is, zover bekend nog niet eerder uit Nederland vermeld.

oec. en verspr.: In Sphagnum en hoogveen voorkomend (KRIEGER en GERLOF, 1969). In het algemeen kan men stellen dat de soorten die door TEILING (1954) bij het geslacht Actinotaenium ingedeeld zijn, voorkomen op oligotrofe meestal dystrofe plaatsen. C. crassiusculum kwam voor in Df8 bij pH 3,5-4,2 waarbij de abundantie het grootst was bij pH 3,5-3,7.

Cosmarium cucurbita Bréb. ex Ralfs

syn.: Actinotaenium cucurbita (Bréb.) Teiling (TEILING, 1954, blz. 406: f. 66)

f. 36-37

tax.: KRIEGER en GERLOF (1969, blz. 386, pl. 60: f. 11, pl. 67: f. 9)

Vorm variabel, cellen cilindrisch, naar top iets smaller wordend (TEILING, 1954). Van C. cucurbitinum te onderscheiden doordat l/b kleiner is.

oec.: Een uitgesproken sphagnofiele soort (pH 3,2-7,1), die ook atmosfytisch kan voorkomen. DE GRAAF (1957) en KOVASK (1971) onderschrijven dit grotendeels en noemen de soort acidobiontisch. LEHER (1958) noemt C. cucurbita een ubiquist en DRESSCHER e. a. (1952) en HEIMANS (1962): typisch voor zeer oligotroof, zuur oppervlakte water. Volgens BEIJERINCK (1927) beperkt tot het mosveen en typisch een soort voor het hoogveen. Deze beperking kon bij mijn onderzoek niet bevestigd worden, al kwam de soort vaak hoog in de Sphagnum-verlandingszone voor, ze werd ook in het plankton gevonden (pH 3,4-4,1-5,2).

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) op 10 plaatsen gevonden, nu op 16.

Cosmarium cucurbitinum (Biss.) Lutkem.

syn.: Actinotaenium cucurbitinum (Biss.) Teiling (TEILING, 1954, blz. 369: f. 36)

f. 38-39

tax.: KRIEGER en GERLOF (1969, blz. 369, pl. 63: f. 5,6)

Van verwante soorten, als Cosmarium cucurbita te onderscheiden door een grotere l/b en van C. crassiusculum doordat deze soort (bijna) parallele zijden heeft.

oec.: In het hoogveen tussen bijvoorbeeld Rhynchospora (pH 4-7,5). Door mij in het Sphagnum gevonden bij pH 3,6.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet genoemd, nu in Dd3 en Cc2. Cosmarium impressulum Elfv.

f. 155

tax.: KRIEGER en GERLOF (1962, blz. 133, pl. 29: f. 4)

Een variabele soort die vaak verward wordt met C. meneghini. Volgens WEST en WEST (1908) zijn deze twee soorten door overgangsvormen verbonden. FORSTER (1970) en SKUJA (1964) vermelden eveneens de variabiliteit. ZWART (1969) beschrijft uitvoerig de verschillen met C. undulatum.

oec.: De soort wordt als alkalifiel opgegeven en zou Sphagnum midden (pH 7-9,4) (KRIEGER en GERLOF, 1962). Wordt echter ook wel bij lage pH gevonden. Komt eveneens voor in mesotroof trilveen (ZWART, 1969). Door mij één exemplaar in Anh gevonden bij pH 4,1 in het plankton terwijl BEIJERINCK (1927) de soort in het voedselrijkere Hm vond.

Cosmarium nymannianum Grun.

f. 156

tax.: KRIEGER en GERLOF (1962, blz. 105, pl. 21: f. 17).

Deze Cosmarium waarvan de vorm tot die van een Euastrum nadert, is gemakkelijk te herkennen aan de porus midden op de semicel.

oec. en verspr.: Komt vooral voor op voedselarme plaatsen met lage pH (KRIEGER en GERLOF, 1962). HEIMANS (1942) heeft dezelfde mening maar voegt daaraan toe dat dystrofie ook nog een rol speelt. Soorten met verwante oecologische eisen zijn volgens HEIMANS Closterium ulna en Micrasterias jenneri. Dat dystrofie een rol speelt komt wel overeen met de vondsten van HOMFELD (1929) in oude heiplassen met Sphagnum cuspidatum. Cosmarium nymannianum werd door mij ook in 3 plassen met dystroof karakter gevonden: Anh, Dc4 en Mv bij pH 4,1-4,7. Op de laatste vindplaats werden overeenkomstig HEIMANS (1942) ook Micrasterias jenneri en Closterium ulna gevonden. De vondsten waren afkomstig uit plankton en submers Sphagnum.

Cosmarium pseudopyramidatum Lund.

f. 182

tax.: KRIEGER en GERLOF (1965, blz. 124, pl. 26: f. 1)

Moeilijk te onderscheiden van C. pyramidatum. Het belangrijkste verschil betreft het aantal pyrenoiden: C. pseudopyramidatum één per celhelft en C. pyramidatum meer dan één (3-5). Bij lege cellen is het onderscheid klein. De l/b is groter, de absolute

maten zijn kleiner, al overlappen ze elkaar voor een deel.
oec.: Voorkeur voor lage pH (4-7) (KRIEGER en GERLOF, 1965).
Typisch een soort voor oligotrofe wateren. BEIJERINCK (1927)
vond ze alleen in plassen van type B en HEIMANS (1960) alleen
in het "Achterste Choorven". De nauwe verwantschap tussen
hierboven besproken soorten zou kunnen blijken uit het feit
dat C. pyramidatum en C. pseudopyramidatum vaak tezamen voor-
komen (SKUJA, 1964; HOLFELD, 1929). Door mij gevonden bij
pH 3,7-5,7.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) gevonden in Dc1, Cc1 en Dd3.
In de twee laatste localiteiten is ze wederom gevonden boven-
dien in Df8.

Cosmarium pygmaeum Arch.

f. 164, 165, 167-169

tax.: KRIEGER en GERLOF (1962, blz. 221, pl. 40: f. 22)

De gevonden cellen waren variabel. De papil op het zijvlak
van de semicel is meestal niet waargenomen. Sommige vormen
hebben veel overeenkomsten met var. heimerli. TAYLOR (1934)
beeldt drie cellen af die ook de door mij gevonden variabili-
teit vertonen.

oec: Wordt als sphagnofiel en kenvorm van natte Sphagnum-
kussens beschouwd maar ook als planktont gevonden (pH 3-7,2)
(KRIEGER en GERLOF, 1962). Uit de literatuur komt de oecologie
als discutabel over: DE GRAAF (1957) noemt de soort acidobion-
tisch en bij HEIMANS (1961) kwam ze alleen in het mesotrofe
"Voorste Choorven" voor. HOLFELD (1929) vond ze soms in de
"sterilsten Moor- und Heidetümpeln" in verbazende hoeveel-
heden. Bij BEIJERINCK (1927) de enige Desmidiacee die als
gidsvorm van plastype C kon gelden. Door mij op drie plaatsen
gevonden van dystroof karakter die een zekere invloed onder-
gingen van nabijgelegen bouwland. De vondsten werden alle in
het plankton gedaan bij pH 3,7-4,7.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) vooral in de Df-plasjes ge-
vonden, nu in Df7, Df8 en Anh.

Cosmarium pyramidatum Bréb.

f. 181

tax.: KRIEGER en GERLOF (1965, blz. 121, pl. 25: f. 3)

Moeilijk te onderscheiden van C. pseudopyramidatum (zie aldaar).
GRÖNBLAD (1926) vond identieke vormen met 1 zowel 3 pyrenoiden.

Dat de taxonomie van beide ter discussie staande soorten onduidelijk is, blijkt uit de gegevens van LEHER (1958) die overgangsvormen vond.

oec.: Voor zuur water karakteristiek (pH 4,4-7). Volgens MESSIKOMMER (fide KRIEGER en GERLOF, 1965) ook in kalkrijke meren gevonden. Door mij meestal bij lagere pH gevonden in overeenstemming met wat KRIEGER en GERLOF (1965) opgeven. BEIJERINCK (1927) vond de soort in de plassen van type B en C, door mij in meestal grote abundantie in zowel plankton als Sphagnum bij pH 3,6-4,2-5,2.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) op 10 plaatsen gevonden, nu op 5 namelijk Df7, Df9, Anh, Dd3, Cc1 en Dc4.

Cosmarium regnelli Wille var. rectangulare Ducellier

f. 157-163, 175

tax.: KRIEGER en GERLOF (1969, blz. 247, pl. 43: f. 7)

De gevonden exemplaren kwamen met de beschrijving en tekening van de variëteit die door KRIEGER en GERLOF (1969) alleen uit Zwitserland vermeld wordt.

oec.: De typevariëteit is een bewoner van kleine wateren met hoge pH (7-8,6). KOVASK (1971) geeft een lagere grens naar beneden voor de pH (4-9). SCHROEVERS (1966) vermeldt de typevariëteit voor mesotrofe wateren. Door mij werd C. regnelli var. rectangulare bij pH 3,7-4,7 alleen in het plankton gevonden.

verspr.: Bij BEIJERINCK (1927) niet vermeld, nu in Df7, Df8 en Anh.

Cosmarium sphaeroideum West

f. 176

tax.: WEST en WEST (1908, blz. 170, pl. 82: f. 2-4)

Een soort die verward kan worden met C. amoenum (zie aldaar), die zich echter daarvan onderscheidt door een bollere vorm en diagonale rijen van korrels op de wand. Een door mij waargenomen fenomeen waarover in de literatuur niet gerept wordt, betreft de aanwezigheid van een punt (pore?) op elke korrel.

oec. en verspr.: C. sphaeroideum is volgens WEST en WEST (1908) beperkt in zijn voorkomen tot de oude rotsen van W. Brittannie. Ze komt daar voor in het gezelschap van vele zeldzame Desmidiaceeën. In Nederland niet algemeen, HEIMANS (1962) vond de soort in het "Achterste Choorven". Door BEIJERINCK (1927) niet

vermeldt maar HEIMANS in REDEKE (1935) noemt de soort voor Kliplo (Cc1) waar ze nu weer gevonden werd bij pH 5,4.

Cosmarium subtumidium Nordst.

f. 150-151

tax.: KRIEGER en GERLOF (1965, blz. 162, pl. 33: f. 17)

oec.: Soort van verschillende milieus (pH 4,5-8,5) (KRIEGER en GERLOF, 1965). FLENSBURG (1967) meldt ook oecologische spreiding wat betreft de trofie die zou lopen van oligo- tot mesotroof waarbij hij veronderstelt dat er sprake is van oecologische rassen die morfologisch niet te scheiden zijn. Het voorkomen in voedselrijker water komt overeen met de vondsten in de Vechtplassen door ZWART (1969) en het "Oerd" op Ameland tezamen met soorten als C. impressulum door HEIMANS (1936).

Daarentegen vond HOMFELD (1929) de soort in Sphagnum-plasjes en WEHRLE (1927) haar bij lage pH 3,8-6,6. Door BEIJERINCK (1927) in plassen van type B en C gevonden. Nu in plankton en Sphagnum bij pH 4,0-5,2.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) van 10 plaatsen gemeld, waarvan ze in Df7 en Dd3 opnieuw gevonden is, verder in Dc4 en Anh.

Cosmarium tinctum Ralfs

f. 166,170-174

tax.: KRIEGER en GERLOF (1962, blz. 66, pl.16: f. 1)

Van C. pygmaeum, waarmee deze soort tezamen voorkwam te onderscheiden door de open sinus die een scherpe hoek vormt. De gevonden vorm is hoekiger dan de afbeeldingen in KRIEGER en GERLOF (1962).

oec. en verspr.: Mijdt volgens KRIEGER en GERLOF (1962) eutroof water maar komt in matig verrijkt water voor bij pH 5,6-8. Mijn vondst werd bij pH 4,2 gedaan in het onder invloed van cultuurland staande Df7. Door BEIJERINCK (1927) in twee plassen van type A gevonden.

Cosmarium venustum (Bréb.) Arch.

f. 152-154

tax.: KRIEGER en GERLOF (1965, blz. 196, pl. 38: f. 5)

Karakteristieke vorm waarbij de middelste van de drie golvingen op de zijlijn van de semicel het hoogst komt.

oec. en verspr.: In Sphagnum en op andere plaatsen (pH 4-7,2) (KRIEGER en GERLOF, 1965). WEHRLE (1927) gaf als pH 3,7-5,9 op. FORSTER (1970) vond de soort bij zijn uitgebreide inventarisatie in de buurt van Hamburg slechts éénmaal. Door mij bij pH 4,2-5,1 alleen in het plankton van Df7 en Cc1 gevonden.

Cosmarium vexatum West

f. 149

tax.: WEST en WEST (1908, blz. 187, pl. 92: f. 4,5)

De axiale chloroplast met 2 pyrenoiden van deze slechts in één exemplaar gevonden soort, was goed waar te nemen. De 6 golvingen in de wand per zijlijn van de semicel komen goed overeen met de beschrijving evenals de maten.

oec. en verspr.: Komt voor in hard water bij hogere pH (MESSIKOMMER, 1954). WEST en WEST (1908) vonden de soort in aanzienlijke hoeveelheden in paardentroggen. In Meyendel gevonden met andere eutrafente Desmidiaceeën (OBBES, 1931). Door DEFLANDRE (1925 fide KRIEGER, 1937, blz. 92) ingedeeld bij de associatie Closterietum commune, een gezelschap Desmidiaceeën dat in eutroof water voorkomt, hetgeen COESEL (1975b) bevestigt. Door BEIJERINCK (1927) niet genoemd, kwam nu voor in Cb1 dat geheel omringd is door bouwland, als enige Desmidiacee bij pH 6,3 en EGV 245.

Xanthidium antilopeum (Bréb.) Kütz.

f. 183-184

tax.: WEST en WEST (1911, blz. 63, pl. 108: f. 7-18)

De normale vorm draagt per semicel 8 stekels die regelmatig geplaatst zijn (zie f. 184). Op deze vorm is veel variatie mogelijk in aantal, plaatsing en grootte van de stekels. Deze vormen in te delen in variëteiten is problematisch (HEIMANS, 1962) al gebeurt het veel. Een vorm die alleen in Cc gevonden is, kwam het meest overeen met var. laeve Schmidle forma irregularis (f. 185,186).

oec.: Over de oecologie van deze soort verschillen de meningen. De pH-voorkeur wordt door DE GRAAF (1957) als indifferent opgegeven. KOVASK (1971, 1973) legt het accent aan de zure kant en geeft de soort voor het veen op. WEHRLE (1927) geeft als pH 4,1-7,0. X. antilopeum is door HEIMANS (1960) in het "Voorste Choorven" gevonden en door ZWART (1969) in de Vechtplassen. BEIJERINCK (1927) vond de soort in alle typen plassen. Door mij bij lage pH (3,7-4,5) gevonden in het plankton en enige keren in Sphagnum.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) zeer algemeen gevonden, nu slechts op 4 plaatsen; Df8, Dd3, Bv en Cc2.

Xanthidium armatum (Bréb.) Rabenh.

f. 187

tax.: WEST en WEST (1911, blz. 51, pl. 104: f. 1-5)

oec.: Van vele plaatsen bekend, vaak geassocieerd met verschillende soorten (WEST en WEST, 1911; HEIMANS, 1962). Volgens FLENSBURG (1967) een soort die extreem arme en rijke gebieden vermijdt. KOVASK (1971) geeft als pH-traject op: 4,5-8,5 op. Een voorkeur voor oligotrofere milieus komt naar voren uit gegevens van HEIMANS (1960), die alleen vonden vanuit het "Achterste Choorven" opgeeft en van BEIJERINCK (1927) die de soort alleen in plassen van type B aantrof.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) op zeven plaatsen gevonden, nu alleen in Dd3.

Arthrodesmus trispinatus W. en G.S.West

f. 253,254

tax.: WEST en WEST (1911, blz. 115, pl. 117: f. 17)

Kleine cellen (l. 11,5, ls. 17, b. 11, bs. 17, i. 6,2) met een open en afgeronde sinus, de brede apex concaaf. Op de zijde van de semicel 3 stekels (elk op een hoek) in een rij. De door mij gevonden exemplaren bezaten dit laatste kenmerk niet, de drie of soms meer stekels lagen niet op een rij doch wat onregelmatig verspreid. BEIJERINCK (1927) had dezelfde moeilijkheid en vergeleek de soort met A. tenuissimus waarbij de stekels in een driehoek staan. De overige kenmerken kwamen goed overeen met die van A. trispinatus zodat de gevonden vorm door BEIJERINCK hierbij gerekend werd. WEST en WEST (1911, blz. 115-116) noemen nog een soort met onregelmatig geplaatste stekels namelijk A. ineptus Turn. uit India waarbij de cellen onregelmatig gevormd zijn, wat hier ook min of meer het geval is. Zij suggereren dat het een Tetraedon is. Door HUBER-PESTALOZZI (1928, pl. 13) op Corsica gevonden exemplaren vertoonden ook een minder strakke symmetrie en onregelmatige plaatsing van 3 à 4 stekels. Hij beschreef deze vorm als Tetraedon trispinatus (nov. comb.) ook al omdat er geen pyrenoiden konden worden waargenomen. GUTSWINSKII (1909) en SKUJA (1928) vermelden ook dergelijke vormen. WEST en WEST (1911) betitelen de tekening van GUTSWINSKII als oppervlakkig. De door mij gevonden exemplaren hebben dezelfde vorm als die van GUTSWINSKII (1909), HUBER-PESTALOZZI (1928) en SKUJA (1928). Een vorm die SCOTT en GRÖNBLAD (1957, pl. 8: f. 21) benoemen als A. bifidus var, hexacanthus n. var. komt ook in de buurt.

oec. en verspr.: Door BEIJERINCK (1927) eenmaal gevonden in Df11, een plas van type D, welk type arm aan soorten is. De soorten die in Df11 voorkwamen zoals Closterium ulna, Cosmarium pygmaeum e.a. wijzen op een dystroof milieu. Door mij werd de soort in Da3, een plas waar veel gerecreëerd wordt, gevonden in plankton zowel Sphagnum.

* Staurodesmus controversus (West) Teiling

syn.: Arthrodesmus controversus W. en G.S. West (WEST en WEST, 1911, blz. 103, pl. 115: f. 12-14)

f. 224

tax.: TEILING (1967, blz. 504, pl. 4: f. 10)

Vooraanzicht bijna vierkant, apex iets bol en zijden licht ingesnoerd, isthmus breed en sinus stomphoekig. Hoeken gewoonlijk met korte stekel, bovenaanzicht ovaal met rondere hoeken dan S. crassus die in veel opzichten op bovengenoemde soort lijkt. Het belangrijkste verschil betreft de grootte; S. controversus is veel kleiner (l. 10,5-13 tot 14-30) en heeft niet zo'n sterk ingesnoerde isthmus.

oec. en verspr.: Van oecologie niet veel bekend. Van de verwante S. crassus is bekend dat het een typische planktont is en kensoort van oligotrofe meren. Door mij éénmaal gevonden te Anh in het plankton bij pH 4,1. Door BEIJERINCK (1927) niet vermeld, wel Staurastrum crassus uit Dc1

Staurodesmus dejectus (Bréb.) Teiling

syn.: Staurastrum apiculatum Bréb. WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 6, pl. 129: f. 7); BEIJERINCK (1927, blz. 61, pl. 9: f. 196, zygote).

f. 227-230

tax.: TEILING (1954, blz. 529, pl. 9: f. 1-3)

Semicel komvormig met divergente, zelden verticale stekels op de hoeken. Apex bol, naar de hoeken toe hol. Sinus open en rond. Er is grote variatie in maten; l. 10-40, b. 19-36, i. 5-10. De verwarring omtrent het epitheton wordt door TEILING (1967) uitvoerig uit de doeken gedaan.

oec.: Gorgevens schaars en nogal uiteenlopend. Door FLENSBURG (1967) éénmaal in een rijk monster gevonden bij pH 7,1, bij LEHER (1958) verbreid doch nooit in grote abundantie (pH 5,0-5,2), WEHRLE (1927) geeft het pH-traject 5,3-8,0 op. SKUJA (1928) vermeldt een meer oligotrofe voorkeur. GRAUDINA (1928) noemt de soort als voorkomend in β -mesosaproob water. Door mij

in meerderheid in het plankton gevonden bij pH 3,7-6,5 in plassen met dystroof karakter.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in De4 gevonden, nu in Df7, Df8, Anh en Cd2.

Staurodesmus extensus (Borge) Teiling

syn.: Arthrodesmus incus (Bréb.) Hass. (WEST en WEST, 1911, blz. 90, pl. 113: f. 14; BEIJERINCK, 1927, blz. 60) f. 213-223

tax.: TEILING (1967, blz. 514, pl. 5: f. 17-19,21)

Concave apex, zelden recht, korte divergente stekels. Isthmus met ronde sinus. De maten zijn als volgt; l. 16-30, b. 13-21, i. 5-7, kleinere vormen (l. 11-14) worden tot de var. minor gerekend. BEIJERINCK (1927) merkte reeds op dat het bij Arthrodesmus incus om een zeer vormenrijke groep ging, welke taxonomisch moeilijk te ontrafelen is. De vele als variëteit beschreven vormen zijn door TEILING (1967) in het geslacht Staurodesmus ondergebracht. Voor 1967 is Arthrodesmus incus var. extensus niet uit Nederland vermeld, waarschijnlijk omdat deze variëteit niet in WEST en WEST (1911) is opgenomen. Daarna is Staurodesmus extensus uit het netplankton van het Mosterdveen vermeld (COESEL en HOOGENDIJK, 1975).

oec. en verspr.: De soort werd door COESEL en HOOGENDIJK (1975) beschreven als sphagnofiel en oligotrafent. Door mij werd S. extensus 10 maal in het plankton gevonden van de sinds BEIJERINCK (1927) iets verrijkte dystrofe plasjes Df7, Df8, Dd3 en Anh. Vanwege de verwarring rond de taxonomische status van Arthrodesmus incus, is het niet duidelijk waar BEIJERINCK (1927) de soort gevonden heeft.

Staurodesmus omearii (Archer) Teiling

syn.: Staurostrum omearii Archer (WEST, WEST en CARTER, 1923, blz. 13, pl. 132: f. 5-8; BEIJERINCK, 1927, blz. 134, 135, 146, 147)

fac. 3 Staurostrum omearii Archer en fac. 2 Arthrodesmus incus var. intermedius Nordst. (SKUJA, 1964, blz. 252, pl. 50: f. 14-16)

tax.: TEILING (1966, blz. 545, pl. 12: f. 1,2)

Semicel komvormig met brede isthmus en scherpe sinus, apex recht of afgevlakt. Stekels kort tot middenlang. Afmetingen; l. 12-18(-22), b. 10-17(-21), l. 5-9(-13), s. 4-10. Onderscheidt zich van S. spencerianus (Mask.) Teiling voornamelijk

door grotere maten van laatsgenoemde soort, deze zijn; l. 17-40, b. 16-30, i. 6-10, s. 8-12 (zie verder bij deze soort). Deze twee soorten gaan dus wat bovengenoemde maten in elkaar over. Volgens COESEL en HOOGENDIJK (1975) is BEIJERINCK (1927) de enige die de soort uit Nederland gemeld heeft, voordat zij deze soort in het Mosterdveen vonden. Ze veronderstellen dat S. omearii meerdere malen met bepaalde vormen van Arthrodesmus incus is verward. Evenals in het Mosterdveen werden bi- en triradiate vormen waargenomen.

oec. en verspr.: De soort werd regelmatig in Dd3 aangetroffen verder in Anh, Df7, Df8 en eenmaal in Dc1, de plaats waar BEIJERINCK (1927) de soort ook vond. De vondsten werden voor ongeveer tweederde in het plankton gedaan en eenderde in het submerse Sphagnum bij pH 3,7-4,3.

Staurodesmus spencerianus (Mask.) Teiling

syn.: Staurostrum dejectum Bréb. (WEST, WEST en CARTER, 1923, blz. 7, pl. 129: f. 7; BEIJERINCK, 1927, blz. 62)

f. 210-212, 247-249

tax.: TEILING (1967, blz. 554, pl. 27: f. 1-11)

Afmetingen; l. 17-40, b. 16-30, i. 6-10, s. 8-12, var. minor, l. 14-16, b. 18-19, i. 6-7. Onderscheidt zich van Staurodesmus omearii (zie aldaar) hoofdzakelijk door grootte en wat slankere vorm (terwijl de var. minor geheel binnen de maten van S. omearii valt). TEILING (1967) de torsie van de semicellen ten opzichte van elkaar bij bovenaanzicht als apart kenmerk op en volgens WEST, WEST en CARTER (1923) zijn de cellen dieper ingesneden dan bij S. omearii.

oec. en verspr.: Volgens TEILING (1967) is de besproken soort, die in Dd3 en Df8 gevonden werd, een ubiquist.

Staurodesmus triangularis (Lagerh.) Teiling var. subhexagonus (West) Teiling

syn.: Arthrodesmus incus var. ralfsii forma subhexagona W. en G.S. West (WEST en WEST, 1911, blz. 96, pl. 114: f. 6; SKUJA, 1964, blz. 226, pl. 40: f. 13)

f. 225-226 , , 3, .

tax.: TEILING (1967, blz. 518, pl. 6: f. 10-12)

Apex iets verhoogd en stekels zijwaarts gericht, sinus rond.

oec. en verspr.: Door SKUJA (1964) uit de alpine zone van Lapland gemeld. Door mij twee keer gevonden in Dd3 bij pH 3,8-4,5.

Staurastrum aciculiferum (West) Anders.

syn.: Staurastrum spinosum (Bréb.) Ralfs var. aciculiferum Peterfi (PETERFI, 1974, blz 126: f. 80,81,etc.)

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 171, pl. 134: f. 6)

Vele vormen zijn onder S. aciculiferum geplaatst. Ook worden overgangen naar andere soorten genoemd. BEIJERINCK (1927) vond dergelijke overgangen naar S. furcatum, die in mijn onderzoek wederom zijn waargenomen (zie f. 279-289). Ook BEHRE (1955, pl. 4: f. 8-10) en SKUJA (1928, pl. 4: f. 23-24) geven afbeeldingen van zulke overgangen. SCOTT en GRÖNBLAD (1957) vonden ook andere overgangen onder andere naar S. quadrispinatum. PETERFI (1974) heeft aan de hand van een aantal vormen die hij in Roemeense hoogvenen vond, getracht de taxonomie van bovengenoemd soortencomplex te herzien. Hij nam daarbij S. spinosum (syn. met S. furcatum, maar hij verkoos spinosum als epitheton vanwege de prioriteit) als typevarieteit en benoemde de verschillende vormen als varieteiten, met uitzondering van een aantal vormen die tot S. quadrispinatum werden gerekend.

Het grondpatroon van al deze vormen is een driestralige Desmidiacee met op de hoeken een uitsteeksel. Op de topvlakken staat aan beide zijden van de hoeken ook een uitsteeksel.

Het totaal aantal uitsteeksels per semicel is dus 9. Op deze grondvorm, die ook in vele andere soorten terug te vinden is, is veel variatie mogelijk. Bijvoorbeeld de vorm van de semicel, lengte, stand en gevorktheid van de uitsteeksels. Ook kan het aantal uitsteeksels toenemen, de celwand is meestal glad maar kan ook structuur hebben vooral op de hoeken.

In mijn onderzoek zijn die vormen tot S. aciculiferum gerekend waarbij de semicel min of meer spoelvormig is en de zijhoeken uitlopen in een gevorkt uitsteeksel dat soms iets divergeert. De uitsteeksels aan de top hoeken zijn meestal stekelvormig, soms gevorkt, min of meer abrupt boven op de semicel geplaatst (f. 279-283). Bij S. furcatum is de semicel van opzij gezien zeshoekiger waarbij de topuitsteeksels min of meer op een verhoging staan. De zijuitsteeksels van de semicellen kunnen dan convergeren (f. 286-289). De afbeeldingen in TOMASZEWICZ (1973, pl. 5: f. 2,3) geven de verschillen goed weer.

Buiten bovenbeschreven vormen zijn nog een aantal andere gevonden, die apart benoemd zijn (S. aciculiferum sensu IRENEE-MARIE 1939, f. 290,294,295 en S. hystrix, f. 291-293,297,298).

oec.: pH 4,2-5,2 (LEHER, 1958); pH 4,0-4,5 (PETERFI, 1973);
pH kleiner dan 5, acidobiontisch (KOVASK, 1971).

Een soort die in zure, oligotrofe, dystrofe wateren voorkomt.
PETERFI (1973) omschrijft de kleur ervan als diepbruin, hetgeen goed overeenkomt met de wateren waar de soort door mij gevonden is. PETERFI (1973) concludeerde dat de vormen met kortere uitsteeksels meer in Sphagnum voorkwamen dan de degene met langere die de voorkeur aan plankton zouden geven. Zowel S. aciculiferum met in de regel wat kortere uitsteeksels als S. furcatum met langere uitsteeksels kwamen bij mijn onderzoek echter overwegend in het plankton voor, bij pH 3,6-5,0.

verspr.: BEIJERINCK (1927) heeft alleen S. furcatum opgegeven met de opmerking dat er overgangen waren naar S. aciculiferum. Hij vond deze vormen toen ook al in de dystrofe plasjes Df7 en Df8, waar ze nu wederom gevonden zijn, verder werden ze door mij in Anh, Dd3 en Cd3 gevonden, bovendien éénmaal een exemplaar in het Sphagnum van Cc1.

Staurastrum aciculiferum (West) Anders. sensu IRENEE-MARIE (1939)

syn.: S. spinosum var. aciculiferum (West) Peterfi (PETERFI, 1973, f. 19,26)

f. 290,294,295

tax. IRENEE-MARIE (1939, blz. 328, pl. 58: f. 1)

De vorm van de semicel is zeshoekig waarbij op de zij- en top-hoeken korte meestal gevorkte uitsteeksels en komt goed overeen met de afbeelding van IRENEE-MARIE (1939). Ook de afbeelding van een vorm uit een populatie door PETERFI (1973) tot S. spinosum var. aciculiferum gerekend, lijkt goed, alleen zijn de topuitsteeksels niet gevorkt. De gegolfde tot stekelige structuur in de omgeving van de uitsteeksels op de zijhoeken is een trend die zich bij meer vormen van dit soortencomplex voordoet.
oec.: Waarschijnlijk overeenkomstig typevariateit.

verspr.: De vorm werd door mij in Dc1 en Anh gevonden.

Staurastrum aculeatum (Ehrenbg.) Menegh.

f. 296

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 160, pl. 153: f. 1-4)

Slechts een halve cel gevonden, die ondanks de summiere tekening van de bovenzijde, goed te herkennen is als S. aculeatum aan de hand van de afbeelding van WEST, WEST en CARTER (1923, pl. 153: f. 4).

oec. en verspr.: WEHRLE (1927) geeft pH 5,5-6,9 op. In REDEKE (1935) niet vermeld, kwam nu in Cd2 voor bij pH 4,2.

Staurastrum arnelli Boldt

f. 230-235

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 79, pl. 139: f. 11-14)
Diepe nauwe sinus, semicel trapeziumachtig. De korrels op de cel kunnen in korte stekels overgaan vooral in de buurt van de basale hoeken.

oec. en verspr.: De typevarieteit wordt door BEIJERINCK (1927) niet vermeld, evenmin als in REDEKE (1935). Door mij werd de soort op 10 plaatsen gevonden met een zeer verschillende oecologie, van veenputten tot slib in ephemere, plasjes, in soortenrijke tot soortenarme gezelschappen, in plankton zowel als ombrotroof Sphagnum. De vindplaatsen hadden gemeen dat ze alle zuur waren (pH 3,8-4,1-6,0).

Slechts één keer in het verleden in Nederland gemelde soort (COESEL en KOOYMAN-VAN BLOKLAND) waarvan de oorzaak waarschijnlijk ligt in de verwarring met andere soorten.

Staurastrum arnelli var. spiniferum W. en G.S. West

f. 236, 237

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 80, pl. 149: f. 15), BEIJERINCK (1927, pl. 8: f. 170). Cellen niet zo hoekig als bij typevarieteit, de sinus vaak opener en de apex bolliger. Enkele stekels zijn langer, vooral op de hoeken. Met f. 237 is een exemplaar afgebeeld waar de semicellen meer afgeplat zijn en er per basale hoek twee stekels verlengd zijn zodat er een overgangsvorm naar S. sinnyi is in te zien. Anderzijds zijn er vormen die tot S. punctulatum var. kjelmanii naderen (zie f. 266).

oec. en verspr.: Door BEIJERINCK (1927) in Dc1, Cc1 en Dd2 gevonden, nu in Anh, Df7, en Cd2 bij pH 4,3-5,0. COESEL en KOOYMAN-VAN BLOKLAND (1976) rekenen deze in de literatuur weinig vermelde soort tot de sterk oligotrafente soorten, BEIJERINCK (1927) vond deze varieteit in het oligotrofe type B. Door mij werden vondsten in order de verrijkende invloed van cultuurland staande plasjes Anh en Df7 gedaan en verder in Cd2, dat uiterst voedselarm kan worden beschouwd (BARKMAN, 1962).

Staurastrum brachiatum Ralfs

f. 250-252

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 88, pl. 141: f. 14-15, pl. 142: f. 1-7)

Variabele soort die echter zo typisch van vorm is. De door mij gevonden exemplaren waren nogal constant van vorm.

oec.: Meestal in voedselarm water voorkomend. WEST, WEST en CARTER (1923) geven de soort als frequent voorkomend in Sphagnum-venen, SKUJA (1964) geeft juist het plankton als habitat op. KOVASK (1971) noemt weer het veen met een optimum bij pH 4,5 uitlopend tot pH 6,5. De voorkeur voor voedselarm water blijkt uit het feit dat HEIMANS (1960) de soort alleen in het "Achterste Choorven" vond. Ook SKUJA (1928) noemt oligotrofe meren als vindplaats. Mijn vondsten werden hoofdzakelijk in het plankton gedaan bij pH 4,0-5,0.

verspr.: Opmerkelijk is dat de plaatsen waar BEIJERINCK (1927) de soort vond andere zijn dan waar ik ze vond namelijk de plaatsen Cd2, Df7, Df8 en Anh.

Staurastrum chaetoceros (Schröd.) G.M. Smith

syn.: S. tetracerum var. validum (WEST, WEST en CARTER, 1923, blz. 121, pl. 149: f. 5)

f. 188-191, 304-306

tax.: SMITH (1924, blz. 99, pl. 76: f. 21-24)

Door SCHRÖDER (fide SMITH, 1924) S. polymorphum var. chaetoceros genoemd, zou echter door SCHRÖDER als een variëteit van S. tetracerum beschouwd zijn. Ondanks het voorkomen van 3-stralige vormen deelde SCHRÖDER de soort in bij de 2-stralige soorten en gaf als onderscheidend kenmerk met verwante soorten het ontbreken van wratten op de apex. De meeste andere biradiate vormen zouden ook geen concentrische rijen granules op de uitsteeksels hebben zoals die bij S. chaetoceros gevonden worden. BEHRE (1955) noemt als onderscheid tussen de 3-stralige vorm van S. chaetoceros en S. paradoxum var. longipipes het aanwezig zijn van korrels op het cellichaam. BROOK (1959) geeft een aantal soorten waarmee S. chaetoceros verward kan worden. Hiervan zou S. tetracerum var. validum een kortarmige S. chaetoceros zijn. Van S. tetracerum, een soort die meestal 2-armig voorkomt, is S. chaetoceros het best te onderscheiden door de vorm van het cellichaam. De semicel is bij S. chaetoceros komvormig waarbij deze relatief hoog is (afstand apex-apex is tweemaal langer

dan de isthmusbreedte) en de apex recht, van S. tetracerum is de semicel lager, platter en de isthmus relatief breed en de apex is hol. De armen van de semicellen staan gedraaid ten opzichte van elkaar. Op de afbeeldingen in SKUJA (1956, pl. 38: f. 13-13a, 14; pl. 39: f. 1) en RUZICKA (1973, pl. 16: f. 10) zijn de verschillen goed te zien.

oec. en verspr.: S. chaetoceros komt voor in wateren die eutroof zijn (THUNFARK, 1945). Vooral in open water op het alluvium wordt deze soort gevonden. De soort werd door mij alleen in Hm gevonden.

Staurastrum furcatum (Ehrbg.) Bréb.

f. 286-289

syn.: S. spinosum var. spinosum (PETERFI, 1973, blz. 126, f. 1-10)

tax.: WEST, WEST en CATER (1923, blz. 173, pl. 155: f. 1-4)

Een soort door overgangen met S. aciculiferum (zie aldaar) verbonden.

oec.: Een soort van oligotroof, zuur water. HEIMANS (1960) vond S. furcatum alleen in het "Achterste Choorven". pH 4,7-6,9 (WEHRLE, 1957); pH 4,0-5,0 (BEHERE, 1955). KOVASK (1971) karakteriseerde de soort als typisch voor veenwateren. SCHROEVERS (1966a) vond deze Staurastrum in recente dystrofe veenputten maar ook in meer gestoord water.

verspr.: Mijn vondsten stammen uit dystrofe plassen zoals Df7, Df8, Dc4 en Dd3 waarvan de eerste twee zeker onder invloed van cultuurland staan, bij pH 3,5-4,0-5,0.

Staurastrum hystrix Ralfs

f. 291-293, 297, 298

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 60, pl. 60, pl. 136: f. 1)

De gevonden vormen lijken verwant met het S. furcatum-vormencomplex. LESSIKOMMER (1954) vond S. hystrix met gevorkte en ongevorkte uitsteeksels. Bij één door mij gevonden exemplaren (zie f. 291) staan de stekels nog in het patroon van het voornoemde S. furcatum-soortencomplex. Bij andere gevonden vormen neemt het aantal stekels toe, naderend tot Ralfs' afbeelding in WEST, WEST en CARTER (1923). Op deze afbeelding wordt de semicelvorm als ovaal weergegeven, anders dan in mijn afbeeldingen. Waarschijnlijk is Ralfs' weergave van S. hystrix nogal subjectief want hij spreekt bij zijn beschrijving van deze soort van rechthoekige semicellen met op de hoeken 6-8 stekels,

wat de soort zou onderscheiden van de iets grotere en afgeronde S. teliferum, die ook meer stekels over de gehele semicel zou hebben. SKUJA (1923) rekende S. hystrix als variëteit van S. teliferum.

oec.: Deze soort werd door BEIJERINCK (1927) als kensoort genoemd voor type B. Ook SKUJA (1964) vond de soort in het oligotrofe gebied. Door mij werd de soort alleen gevonden in de plassen die door BEIJERINCK (1927) tot type C werden gerekend, namelijk de dystrofe, nu iets verrijkte vennen; Df7, Df8 en Anh, hoofdzakelijk in het plankton bij pH 4,0-5,0.

Staurastrum margaritaceum (Ehrbg.) Menegh.

f. 335-343

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923), blz. 131, pl. 150: f. 5-9) Variabele soort waarbij vooral de lengte der armen kan variëren. De sinus heeft een typerende vorm.

oec.: pH 3,8-7,2 (FLENSBURG, 1967), pH 3,2-5,6 (WEHRLE, 1927). Eurytoop (FLENSBURG, 1967) en voorkomend van zuur tot zwak alkalisch (LEHER, 1958). BEIJERINCK (1927) noemde deze soort als gidsvorm voor type C (zie Tetmemorus brebissonii). Vele malen door mij gevonden, hoofdzakelijk in het Sphagnum bij pH 3,5-4,0-4,5. Deze soort waarschijnlijk zijn optimum in het min of meer ombrotrofe Sphagnum van waaruit verspreiding in het open water kan plaatsvinden.

verspr.: Bij BEIJERINCK (1927) algemene soort, evenals in mijn onderzoek.

Staurastrum micron W. en G.S. West

f. 299-301

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 123, pl. 149: f. 6) Hoewel S. micron in de visie van WEST, WEST en CARTER (1923) een karakteristieke soort is met als constant kenmerk onder andere de stekels die op het gehele cellichaan aanwezig zijn kan volgens BROOK (1959b) deze 3-stralige Staurastrum wel degelijk met andere kleine Staurastrum-soorten verward worden. De stekels waren op de door mij gevonden exemplaren aanwezig maar zijn door mij niet duidelijk afgebeeld. Een vorm met f. 302 afgebeeld, heeft onmiskenbaar hetzelfde karakter als S. micron maar overschrijdt de maten die voor de typevariëteit worden opgegeven en is door BROOK (1959b) herbenaemd tot S. micron var. perpendiculatum (Grönblad) Brook.

oec.: Door mij hoofdzakelijk in het plankton gevonden bij pH 4,6-5,1.

verspr.: Bij BEIJERINCK (1927) en REDEKE (1935) niet bekend. Door mij alleen in Cc1 verspreid gevonden.

Staurastrum paradoxum Meyen

f. 320,321

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 101, pl. 145: f. 1-5)

Deze soort, de typesoort van het genus Staurastrum, is door Meyen slecht omschreven (zie o.a. SKUJA, 1964). Vele gelijken-
de vormen zijn als aparte soorten en variëteiten beschreven.

WEST, WEST en CARTER (1923) merken op dat er vele vormen zijn die niet alle tot beschreven taxa gebracht kunnen worden. De structuur van de celwand (stekels, wratten, korrels) en de lengte, dikte en stand van de armen veroorzaken de grote verscheiden van vormen. De vormen afgebeeld met f.320,321 komen het meest overeen met de afbeeldingen in WEST, WEST en CARTER (1923, pl. 145: f. 1,4). De vormen afgebeeld in f. 312-317,319 waren niet of nauwelijks in de literatuur terug te vinden.

FORSTER (1970, pl. 28: f. 23-27) gaf als enige zo ver bekend, afbeeldingen die met de bedoelde vormen overeenkwamen. Deze zijn hier vermeld als S. paradoxum sensu FORSTER (1970).

FORSTER constateerde dat in één populatie de armlengte kon verlopen tot nihil, welke laatste vorm door FORSTER als S. paradoxum forma reducta beschreven werd.

oec.: THOMASSON (1957) merkte op dat de vele vormen die tot S. paradoxum gerekend worden, vaak geheel verschillende oecologische eisen stellen. De hier als S. paradoxum vermelde soort prefereert waarschijnlijk eutroof, saproob water. Deze vorm kwam voor in Fc2, een sterk verontreinigde plas waar veel gerecreëerd wordt (pH 4,9-6,0, EGV $\pm$ 200).

De vormen sensu FORSTER (1970) komen meer in oligotrofe, dystrofe plassen voor (FORSTER, 1970; DONAT, 1929). In de gezelschappen waarbij de soort door FORSTER (1970) gevonden werd, kwamen echter ook soorten voor die minder oligotroof water prefereren (o.a. Closterium diana, C. parvulum). De laatst besproken vormen werden door mij bij pH 4,1-5,0 en EGV $\pm$ 50 gevonden.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) op 9 plaatsen door de groepen heen gevonden. Door mij in het eutrofe Fc2 gevonden, de vormen sensu FORSTER (1970) in de iets verrijkte, dystrofe plassen; Df7, Df8, Dd3, Anh en Kv, hoofdzakelijk in het plankton.

Staurastrum polymorphum Bréb.

f. 265-270

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 125, pl. 143: f. 1-3)
Variabele soort. SKUJA (1964) geeft een uitvoerige beschrijving over de moeilijkheden bij de determinatie. FORSTER (1970, pl. 28: f. 14-17) geeft een afbeelding die S. gracile zeer nabij komt. Volgens FORSTER (1970) is de soort verwant met de S. paradoxum-groep. De door mij tot S. polymorphum gerekende vorm benadert daarentegen S. punctulatum, waarmee ze tezamen voorkwam. oec. en verspr.: De vondsten van BEIJERINCK (1927) stammen uit alle typen plassen. Door mij werd de soort in het mesotrofe Mm aangetroffen.

Staurastrum punctulatum Bréb.

f. 255-261

tax.: WEST en WEST (1911, blz. 179, pl. 127: F. 8-11, 13, 14)
Diep ingesneden, open sinus die een scherpe hoek vormt. 3 (4-5)-strilig, soms altemnerend. Er is een grote variatie aan vormen. Bij bepaalde vormen kunnen de uitspringende delen van de semi-cel, die normaal afgerond zijn, aan hun uiteinde afgeknot zijn met tandjes (zie f. 262-264). RUZICKA (1957) herbeoemde een dergelijke iets gedraaide vorm als S. striatum, een nieuwe combinatie naar S. punctulatum var. striatum W. en G.S. West. De beschrijvers van deze varieteit laten echter het afgeknotte einde niet zien (WEST en WEST, 1911). Een afbeelding van IRENEE-MARIE (1939, pl. 46: f. 13) dit afgeknotte einde wel en was benoemd als S. punctulatum. RUZICKA (1972, 1973) is kennelijk later weer van mening veranderd en benoemt ongeveer dezelfde vorm als S. punctulatum var. striatum. WEST en WEST (1911) merkten al op dat er een grote vormverscheidenheid is, waarbij de variëteiten in elkaar overlopen. Om deze reden zijn alle vormen van f. 255-261, die op één vindplaats gevonden zijn tot de typevariëteit S. punctulatum benoemd. Met enige verbeelding zou men zelfs overgangen naar de vormen van f. 265-270 kunnen zien, welke op dezelfde vindplaats zijn aangetroffen, deze zijn echter tot S. polymorphum gerekend.

oec.: Als ubiquist omschreven (WEST en WEST, 1911; SKUJA, 1964). Het is waarschijnlijk een soort die in instabiel milieu kan voorkomen. HIMFELD (1929) merkt op dat de soort voorkwam in regelmatig opdrogende plasjes en REDINGER (1934) veronderstelde

dat de soort bij hoge temperatuur goed gedijt. Bovendien wordt het voorkomen in voedselrijkere wateren vermeld vooral bij hogere pH (KRIEGER, 1937; SCHROEVERS, 1966) en saprobie zou ook verdragen worden (SLADECEK, 1973). Wat betreft de distrofie verschillen DRESSCHER e.a. (1952) en BEHRE (1955) van mening, de eerste vermeldt het voorkomen in zuur veenwater met ijzer en de laatste beweert dat de soort humeuze wateren mijdt. verspr.: BEIJERINCK (1927) vond de soort zowel in de voedsel- en soortenrijkere plassen als Hm en De4 als in soortenarmere en ephemere plasjes. Door mij werd de soort alleen in Mm en Da3 gevonden. (In beide plassen wordt gerecreëerd.)

Staurastrum punctulatum var. kjellmani Wille

f. 271-278

tax.: WEST en WEST (1911, blz. 182, pl. 127; f. 13,17-19,21,22) Onderscheidt zich van typevarieteit door opener sinus die tot bijna rechthoekig toe gevormd is en de uitstulpingen zijn meer afgerond. Vooral f. 22 van WEST en WEST (1911) komt goed met de gevonden vormen overeen. FORSTER (1970, pl. 26: f. 27) laat ook een dergelijke vorm zien. De granulatie zou fijner en dichter dan bij de typevarieteit zijn waarmee ze volgens WEST en WEST (1911) door overgangen verbonden zou zijn. Deze overgangen zijn bij mijn onderzoek niet gevonden en de vindplaatsen waren ook anders dan bij de typevarieteit zodat de varieteit kjellmani apart is opgegeven.

oec.: WEST en WEST (1911) en RUZICKA (1957) vermelden een arctisch-alpiene karakter. Zowel door BEIJERINCK (1927) als door mij op 7 plaatsen gevonden waarbij opvalt dat 4 plaatsen (Cd2, Cc1, Dc1 en Da3) dezelfde zijn.

Staurastrum scabrum Bréb.

f. 242-245

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 81, pl. 140: f. 1,2) De gevonden Staurastrum-vormen met een nogal "schurftig" uiterlijk, vallen wat betreft hun omtreklijnen, binnen de variatiebreedte van S. scabrum en S. subscabrum. Ook HOMFELD (1929) vond deze variatie van ovale semicel met open sinus naar meer afgeplatte, trapeziumachtige semicellen. Volgens COESEL en HOOGENDIJK (1975) dienen deze vormen tot S. scabrum gerekend te worden. Een afwijking van de gevonden vormen met de vele afbeeldingen van beide bovengenoemde soorten in de literatuur

zijn de uitsteeksels. De **plaatsing van deze "wratten"** op het cellichaam is regelmatig weergegeven en de vorm is meestal 2-vorkig (HIRANO, 1955, pl. 42: f. 15; FORSTER, 1970), de door mij gevonden exemplaren hebben zeer onregelmatig gevormde verhevenheden die ook niet in duidelijke rijen achterelkaar staan. oec.: In Sphagnum en veenplasjes voorkomend (FORSTER, 1970). Door mij massaal in Sphagnum bij lage pH (3,5) gevonden en een enkeling in het plankton (pH 4,0) bij zeer laag geleidingsvermogen.

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) niet gevonden, door mij op 2 plaatsen, massaal in Ed1 in het Sphagnum en een enkeling in Dd3.

Staurastrum simonyi Heimerl

f. 238-241

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 45, pl. 135: f. 1-4) Variabele soort die min of meer elliptische semicellen heeft die op de hoeken meestal in twee grotere stekels eindigen. Ook op de apex staan een aantal stekels. HOMFELD (1929) vond eveneens dat de grootte en plaatsing van stekels erg kan variëren. De vorm in f. 237 afgebeeld, kan als een overgang naar S. arnelli var. spiniferum beschouwd worden. Bij IRENEE-MARIE (1939, pl. 46: f. 8,12) is de overgang van stekels op de semicelhoeken tot een gevorkt uitsteeksel te zien.

oec. en verspr.: Een soort die aan zuur veenwater gebonden is (KOVASK, 1971, 1973; WEHRLE, 1927; HOMFELD, 1929). BEIJERINCK (1927) vond de soort alleen in plassen van type B. Nu werd alleen een vondst bij pH 4,2 gedaan in Df8.

Staurastrum tetracerum Ralfs

f. 192,193,303

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 118, pl. 149: f. 2-4) Meestal 2-stralig, soms 3-stralige- en janusvormen. De armen vaak alternerend (RUZICKA, 1973, pl. 16: f. 9). Verwarring is mogelijk met onder andere S. chaetoceros (zie aldaar).

oec.: Voor eutroof water genoemd (KRIEGER, 1973, blz. 93; REDEKE, 1948), hoewel SKUJA (1928) water van het oligotrofe type opgeeft. GRAUDINA (1928) noemt de soort voor oligosaproob milieu. Meestal als planktont vermeld (REDEKE, 1948; GRAUDINA, 1928)..

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) vooral in het plankton van Hm gevonden, waar het nu een van de weinige nog voorkomende Desmidiaceeënsoorten is, verder werd de soort in 1927 van Dc1 vermeld.

Sphaerosoma excavatum Ralfs var. westii G.M. Smith
f. 326,327

tax.: SMITH (1924, blz. 139, pl. 86: f. 19-20)

De gevonden vorm komt het meest nabij die welke SMITH (1924) beschreef en tekende. WEST, WEST en CARTER (1923) noemen reeds een dergelijke vorm doch vonden nog niet voldoende aanleiding deze nieuwe variëteit te beschrijven.

oec. en verspr.: Alleen in een planktonmonster van Cc1 gevonden.

Sphaerosoma granulatum Roy en Biss.

f. 328-331

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 213, pl. 160: f. 6-7)

De granula op de cellen kunnen, zoals ook mijn ervaring was, in aantal variëren.

oec.: Door vele auteurs verspreid gevonden. Door MESSIKOMMER (1954) acidofiel genoemd. KOVASK (1971) geeft echter een pH-range van 5,8-9,0. HEIMANS (1960) vond de soort alleen in het "Voorste Choorven".

verspr.: BEIJERINCK (1927) vond de soort in het Hm en De4, beide plassen van type A. Nu alleen in Cc1 gevonden in submers Sphagnum.

Spondylium pulchellum Arch.

f. 322-325

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 227, pl. 161: f. 1-3)

De cellen van deze draadvormende als laten nogal makkelijk los zoals WEST, WEST en CARTER (1923) vermelden. Ze werden door mij vaak alleen of in groepjes van 2 à 3 gevonden. Solitaire cellen kunnen voor Euastrum sublobatum aangezien worden. f. 325 zou een zygotevorming kunnen zijn, hoewel WEST, WEST en CARTER (1923) vermelden dat er geen zygoten zijn waargenomen.

oec.: Wordt acidofiel genoemd (MESSIKOMMER, 1954; WEHRLE, 1927, pH 3,9-5,6). KOVASK (1971, 1973) noemt de soort kenmerkend voor veenvorming, voorkomend in mineraalarm milieu. HEIMANS (1960) vond S. pulchellum alleen in het "Voorste Choorven". Mijn vondsten werden in Sphagnum zowel als plankton gedaan bij lage pH (3,7-4,0-5,0).

verspr.: Door BEIJERINCK (1927) algemeen bevonden. Nu vooral in Anh voorkomend en in de Df-plasjes waar BEIJERINCK (1927) haar ook vond..

Hyalotheca dissiliens (Sm.) Bréb.

f. 332-333

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 229, pl. 161: f. 16-27)
Op de randen van de sinus is een kleine korrel te onderscheiden.
oec. en verspr.: Door WEST, WEST en CARTER (1923) ubiquist genoemd, vaak zeer abundant voorkomend in veen, sloten en ook wel in het plankton van grotere wateren. Wat betreft de zuurgraad is de soort indifferent (KOVASK, 1971; WEHRLE, 1927). Bij FLENSBURG (1967) ontbrak de soort in de voedselarmste delen, hiermee in overeenstemming zijn de vondsten van BEIJERINCK (1927) die H. dissiliens vooral in de voedselrijkere plassen van type A vond. Door mij op 3 plaatsen gevonden; het zeer oligotrofe, dystrofe Cd2, het oligotrofe Mv en het zwaar gestoorde en geëutrofiëerde Df9.

Bambusina borreri (Ralfs) Cleve

syn.: Gymnozyga moniliforme Ehrenbg. (WEST, WEST en CARTER, 1923, blz. 255, pl. 165: f. 8,9)

Bambusina brebissonii (Kuetz.) Kuetz. (RUZICKA, 1973, blz. 220, pl. 17: f. 13)

f. 334

tax.: WEST, WEST en CARTER (1923, blz. 255, f. 8,9)

Taxonomisch is er weinig misverstand over deze draadvormige Desmidiacee, een soort die gemakkelijk is te identificeren. De nomenclatuur is ingewikkelder. RALFS (1848) noemde deze soort Didymoprium borreri. Het geslacht was in 1841 voor het eerst benoemd door Ehrenburg als Gymnozyga met als typyspecies G. moniliformis (Ehrenb.) Kuetz. 1849. In 1845 noemde Kuetzing het geslacht Bambusina met als typespecies B. brebissonii (Kuetz.) Kuetz. 1849 (STAFLEU, e.a., 1972, blz. 251).

De oudste genusnaam Gymnozyga is sindsdien het meest gebruikt waarschijnlijk bovenal doordat WEST, WEST en CARTER (1923) aan deze naam de voorkeur gaven hoewel in de Internationale Code van 1910 (BRIQUET, 1912) de genusnaam Bambusina Kuetz. geconserveerd was ten koste van Gymnozyga Ehrenb. Hiermede is de verwarring omtrent de nomenclatuur van de hier besproken soort nog niet opgeheven. GRONBLAD (1926) wijst terecht op het besluit in de code van 1910 (blz. 74 en art. 10) en noemt de soort Bambusina Kuetz. borreri (Ralfs) Cleve en wijst op het onjuiste gebruik van het synoniem Gymnozyga moniliformis Ehrenb. door WEST, WEST en CARTER (1923) en SMITH (1924). Hierbij dient wel

opgemerkt te worden dat de laatstgenoemde, SMITH (1924), wel het epitheton van Desmidium cylindricum corrigeerde tot grevillii omdat RALFS (1848) deze soort in "the British Desmidiaceae" Didymoprium grevillii noemde. Een redenering die GRONBLAD (1926) ook volgt bij de benoeming van het epitheton van de hier behandelde soort, Bambusina borreri, welke door RALFS (1848) gepubliceerd werd als Didymoprium borreri. Ondanks de opmerkingen van GRONBLAD (1926) gebruikt een bekend auteur als HOMFELD (1929) het synoniem Gymnozyga moniliformis bij de soortsaanduiding, echter onder vermelding van de bespreking van GRONBLAD (1926) waarin deze verwijst naar SMITH (1924) bij diens bespreking van Desmidium cylindricum.

Volgens art. 11 van de laatste Internationale Code (STAFLEU e.a. (1972, art. 11 en 13g) is de juiste naam voor ieder taxon onder het niveau van het geslacht, een combinatie van het oudste ter beschikking staande legitieme epitheton van hetzelfde niveau met de korrekte naam van het geslacht, wat hier de geconserveerde naam Bambusina is. Het epitheton wordt dan borreri wat namelijk reeds door RALFS in 1848 is gebruikt. De combinatie Bambusina borreri is het eerst door Cleve in 1864 gepubliceerd zodat hij de auteur van deze soortnaam is (NORDSTEDT, 1896).

De verwarring duurt intussen voort want RUZICKA (1973), die op het gebied van de naamgeving in de regel zeer nauwgezet is, noemt de soort Bambusina brebissonii Kuetz. ex Kuetz.

oec. en verspr.: Een algemene soort in Sphagnum-vegetaties volgens SKUJA (1964) en DONAT (1926) met voorkeur voor veen (KOVASK, 1971) waarbij WEHRLE (1927) het pH-traject 3,9-6,6 noemt. LEENT-VAAR (1959a) noemt het voorkomen naast Micrasterias truncata in een door meeuwen verontreinigde plas. Deze gegevens komen in grote lijnen overeen met mijn bevindingen. De soort werd op bijna 2x zoveel plaatsen als door BEIJERINCK (1927) aangetroffen. Opvallend was het rijke voorkomen in de Df-plasjes en Anh, venige plasjes die invloed ondergaan van nabijgelegen cultuurland. Verder was opvallend de verscheidenheid in het voorkomen; van het door vogels verontreinigde Dd2 tot het soortenrijke Cc1, van plankton tot in het hoger gelegen veenmos. Het pH-traject was 3,2-4,0-6,5.

VIII.5 Bespreking bemonsterde plassen

De lokaliteiten zijn aangeduid met de code van BEIJERINCK (1927). Wanneer voor een bepaalde lokaliteit geen code beschikbaar was, dan is een gemaakt. Bij de bespreking van de soorten en andere onderwerpen is steeds deze code gebruikt wanneer er lokaliteiten ter sprake kwamen. Bij de hierna volgende bespreking zijn de lokaliteiten op alfabetische volgorde van hun codes behandeld. Naast deze code is of zijn van elke lokaliteit de gebruikelijke naam of namen, indien beschikbaar, gegeven en stafkaartnummer en -coördinaten. De gebruikte stakkaarten zijn nummer 17A en 17B, uitgegeven in 1964 en 17C en 17D, uitgegeven in 1965.

Na de geografische aanduiding zijn de nummers van de monsters gegeven die op de desbetreffende lokaliteit genomen zijn, met eventueel het nummer van de chemisch geanalyseerde watermonsters.

Aa1 (17A, 543,000x222,550)

monster nr. 49, chem. anal. nr. 13

Open plas, grotendeels omringd door weiland en aan één zijde begrensd door de "Voorste Zandduinen" met op de oevers Juncus effusus. Het Sphagnum op de oevers bevatte als enige Desmidiacee Cylindrocystis brebissonii. Het open water bevatte veel staafbacterien, kreeftachtigen en Keratella spec. Het fosfaatgehalte lag in overeenstemming met bovenstaande indicaties voor eutrofiering voor boven het gemiddelde van meer Desmidiaceeën bevattende wateren.

Aa4 (Kreuzenveen, 17A, 542,675x222,125)

chem. anal. 12

Van deze plas vermeldt BEIJERINCK (1927) dat ze 24 soorten Desmidiaceeën bevatte. Ze werd door hem tot het voedselrijke type A gerekend. De plas lag nu temidden van weiland waar ze aan de noordkant direct in overging. Aan de zuidkant was enig moerasbos. De oevervegetatie bestond uit Typha, Juncus effusus en Comarum palustre. Er zwommen tamme eenden. In het plankton werden geen Desmidiaceeën aangetroffen wel veel draadwieren, diatomeeën, rotatoren en Rhipidendron huxlei. Het PO_4^{3-} - en kationengehalte lag in overeenstemming met bovenstaande indicaties voor eutrofiering veel hoger dan de gemiddelden waarden.

Anh (Anholterplas, Anholt, 17C, 532,300x225,050)

monster nr. 93-95, 107-112, 152-157, chem. anal. 39, 45, 46, 58, 59

In bos gelegen plas die aan noordzijde door een weg van een weiland wordt afgegrensd. In het water Menyanthes en Carex rostrata. Aan de oever Sphagnum met Rhynchospora, Drosera rotundifolia en Molinea. Hier en daar Juncus effusus. In augustus 1973 was de

waterstand abnormaal laag. Door BEIJERINCK (1927), die deze plas tot zijn type B rekende, zijn er 9 Desmidiaceeën in gevonden die geen van alle teruggevonden zijn, daarentegen zijn er 38 nieuwe soorten gevonden. Hierbij zijn vooral veel Sphagnum-soorten maar ook veenpoelsoorten zoals Staurostrum brachiatum, S. furcatum en S. paradoxum sensu FORSTER. Een bijzonderheid was de eenmaal gevonden Spirotaenia parvula; niet eerder voor Nederland vermeld.

Bv (Blankeveen, 17A, 17C, 537,500x226,800)

monster nr. 57,59, chem. anal. 17,18

Dicht groeiende plas met Sphagnum cuspidatum, Molinea en berkenopslag. Door BEIJERINCK (1927) niet genoemd. Er werden 6 Desmidiaceeën gevonden waarvan 5 sphagnofiele. De resterende was Xanthidium antilopeum en niet algemene soort waarvan over de oecologie in de literatuur geen eensluidende meningen worden verkondigd.

Cb1 (Sliekerveen, 17A, 542,100x225,800)

monster nr. 29, chem. anal. 1

Door bouwland omringde plas waar als enige Desmidiacee Cosmarium vexatum gevonden is. Het is een soort van eutrafente wateren. Hiermee in overeenstemming lagen de cijfers voor PO_4^{3-} en NO_3^- en kationen hoog.

Cc1 (Kipelo, Kiplo, Kliplo, 17A, 539,100x225,875)

monster nr. 10,11,34-36,99-105,127-131, chem. anal. 3-5,41-44,49

Open plas met aan de zuidwestzijde zandige oevers met Potamogeton natans, Juncus bulbosus, Carex rostrata en Comarum. Aan de oostzijde Sphagnum met Polytrichum, Eriophorum en berkenopslag. Aan de noordelijke oever Phragmites. Een beschrijving die in grote lijnen overeenkomt met die van BEIJERINCK (1927), al ontbreken enige zeldzame hogere planten. In augustus 1973 bleek het waterpeil recent 3 dm gezakt.

Dit ven, door THIJSSE (1930) als onvergelijkelijk betiteld, werd door BEIJERINCK (1927) tot type B gerekend, al ontbraken 3 van de 7 kensoorten. Dit waren net die welke HEIMANS (1932) als typerend voor heel bijzondere oligotrafente gezelschappen beschouwde namelijk Micrasterias jenneri, M. oscitans var. mucronata en Cosmarium ralfsii. Dit wijst er wellicht op dat er al enige storing was. Ook BARKMAN (1962) die dit ven indeelde bij de oligomesotrofe bosvennen noemt het zwak metatroof (onder andere op grond van de Phragmites-begroeiing). BRANTJES (1972) vermeldt het als mesotroof en ongestoord. WESTHOF e.a. (1973) wijzen op

de ligging in het Lheeërzand waar zandverstuivingen een rol gespeeld hebben en misschien nog wel spelen bij de voedselhuishouding van dit ven. De matige voedselrijkdom zou er mee te kunnen maken hebben en ook een zeker storingskarakter zou erdoor veroorzaakt worden.

Kipelo was bij BEIJERINCK (1927) met 60 soorten Desmidiaceeën een van de rijkste vennen. In tegenstelling tot Dc1 is dit ven weinig in soorten-aantal teruggelopen, al veranderde wel de soortensamenstelling. Dezelfde conclusies trok WARTENA reeds in 1953 maar hij vond toen nog wel de kensoorten die BEIJERINCK (1927) had aangetroffen. Ten tijde van mijn onderzoek waren echter alle kensoorten van type B verdwenen en onder de 35 nieuwe soorten bevonden zich Euastrum ansatum en Micrasterias rotata, kensoorten van type A. Een andere vermeldenswaardige vondst was Cosmarium sphaeroideum, een soort die door WEST en WEST (1908) voor Groot-Brittannie als beperkt tot de oude rotsformaties wordt opgegeven en voorkomend in gezelschap van vele andere zeldzame Desmidiaceeën. Een in Cc1 zeldzame soort was Roya obtusa var. montana, niet eerder uit Nederland vermeld.

Ondanks de soortenrijkdom is de plas aanzienlijk veranderd en waarschijnlijk iets verrijkt (waar de 2 kensoorten van type A opwijzen). Recreatie, waar BROUWERS (1970) op wees, zou een mogelijke oorzaak hiervan kunnen zijn. De plas is nu voor publiek afgesloten.

Cc2 (Poort II, 17A, 538,525x225,450)

monster nr. 74,75, chem. anal. 30

Vrijwel dichtgegroeide plas met hier en daar enig open water. Sphagnum met Menyanthes, Rhynchospora, Erica, Eriophorum, Molinea en Oxycoccus. Deze plas werd door BARKMAN (1962) bij de oligomesotrofe plassen ingedeeld. Door de summiere plaatsaanduiding van BEIJERINCK (1927) is niet met zekerheid te zeggen of deze lokaliteit overeenkomt met zijn Cc2, waarin hij 18 soorten vond waaronder 4 kensoorten van type B. WARTENA (1954) vermeldde van deze 4 er 3 in Poort II hetgeen een aanwijzing is dat deze plas identiek is met Cc2. Verder nam WARTENA (1954) een toename waar in het aantal soorten tot 50. Bij de inventarisatie 1972-1973 werden slechts 5 sphagnofiele soorten opgemerkt. Dit geringe aantal moet waarschijnlijk aan een gebrekkige monsterring worden toe geschreven, want recente monsters (d.d. 23-5-1976) bevatte een dertigtal soorten.

Cc3 (17A, 539,750x225,425)

monster nr. 76-79, chem. anal. 31

Met de gegevens van BEIJERINCK (1927) was niet uit te maken welk nummer dit Cc-plasje had, zodat het in het verslag weggelaten is. Het bestond uit enige veenputten met Utricularia minor en Sphagnum-vegetatie met Rhynchospora.

Een opvallende soort was Xanthidium antilopeum waarvan naast de typevarieteit met de regelmatig geplaatste stekels een afwijkende vorm voorkwam. Deze kwam X. antilopeum var. laeve forma irrugularis het meest nabij. De overige soorten komen regelmatig in het Sphagnum voor.

Cd2 (Droseraveen, 539,100x226,075)

monster nr. 12,30-33,125,126, chem. anal. 2

Een dat zijn naam dank aan het feit dat W. Beijerinck hier Drosera anglica en de bastaard Drosera x obovata vond (WESTHOF o.a., 1973). De oevers zijn zandig met Juncus bulbosus. De plas groeit dicht met Sphagnum en helofyten. De open plekken waren ongeveer 3 x 3m groot. In het Sphagnum onder andere Utricularia minor, Eriophorum angustifolium en Molinea. Op de oevers Andromeda en Oxycoccus palustris. BARKMAN (1962) rekende het Cd2 tot de uiterst voedselarme, dystrofe vennen op veenbodem omgeven door heide op podsol, overeenkomend met type C van BEIJERINCK (1927). Cd2 komt echter niet in soortentabel met watertypeindeling voor. Wellicht omdat de enige Desmidiaceeënkensoort voor type C ontbrak, waarbij ook nog komt dat Euastrum ampullaceum er voorkwam, een kensoort voor type B. BARKMAN (1962) constateerde dat dit ven in kwaliteit achteruitgegaan was, wat te wijten zou zijn aan het trekken van Drosera en Sphagnum. Het aantal soorten en variëteiten Desmidiaceeën was in mijn onderzoek 21, wat niet weinig is. BEIJERINCK's aantal is niet helemaal na te gaan omdat dit ven niet in zijn typetabel is opgenomen. In zijn soortenlijst wordt Cd2 10 keer genoemd. Van mijn vondsten waren 10 soorten sphagnofiel. Er kwamen 6 Closterium-soorten voor die min of meer aan voedselarm, zuur water zijn gebonden. De vondst van Bambusina borreri zou op instabiliteit kunnen wijzen. Opmerkelijk was de vondst van Staurastrum punctulatum var. kjelmanii, een taxon dat BEIJERINCK (1927) ook reeds vond.

Cd3 (Karrenveen, 17A, 538,950x226,850)

monster nr. 47,48

Open water met gordel van Juncus effusus, veel submers Sphagnum. Enige meters op de oever Sphagnum met Oxycoccus palustris en hier en daar Molinea en Carex rostrata. Door BEIJERINCK (1927) niet genoemd. Er werden 8 soorten Desmidiaceeën gevonden, de meeste zijn sphagnofiel. De vondst van Bambusina borreri wijst op het instabiele karakter waar de Juncus effusus-gordel ook op duidt. Opmerkelijk was de vondst van Micrasterias fimbriata var. spinosa in het plankton, een soort die volgens KRIEGER (1937) in minder zure omgeving voorkomt. Cd3 is waarschijnlijk door intensief vogelbezoek verstoord.

Ce1 (Meeuwenplas, 17A, 539,125x227,150)

chem. anal. 20

Open water door Juncus effusus omzoomd. Veel meeuwen! Ook Sphagnum-trilveen met Oxycoccus palustris aanwezig. Er werden geen Desmidiaceeën gevonden, wel veel Euglena spec., Arcella spec., en Rhipidendron huxleyi. De chemische analyse laat zien dat het PO_4^{3-} - en Ca^{2+} gehalte ver boven het gemiddelde liggen.

Da2 (Rundeven, 17A, 537,600x221,650)

monster nr. 9,50-52, chem. anal. 14,15

Veentje te midden van graanvelden met aan noordoostzijde bre Sphagnum-trilveen met berkenopslag en Drosera. Aan westzijde 5 meter brede Juncus effusus-zonering. BEIJERINCK (1927) vermeldt geen vondsten uit dit ven. Er werden door mij 10 soorten gevonden die uit het Sphagnum afkomstig waren. De enige soort die in het open werd gevonden was Staurastrum arnelli, een soort die blijkbaar nogal wat storing kan hebben. Het PO_4^{3-} gehalte van dit water was vrij hoog.

Da3 (IJsbaan, 17C, 537,125x221,400)

monster nr. 6-8,53-55, chem. anal. 21

Een door bos omzoomde plas. Veel recreatie! Aan de oever Juncus-effusus en gras en hier en daar wat Sphagnum. Door BEIJERINCK (1927) bij type B ingedeeld, met 6 van de 7 kensoorten van dit type. Van de overige 16 door BEIJERINCK (1927) gevonden soorten, zijn er 4 door mij teruggevonden. Op de toegenomen voedselrijkdom, zeer waarschijnlijk door de recreatie veroorzaakt, duidt de vondst van Micrasterias thomassiana en Closterium parvulum. Opmerkelijk was de vondst van Penium spinospermum en Arthrodesmus trispinatus, die buiten dit plasje niet werden waargenomen.

Dc1 (Schurenberg, Schuur en Berg, 17A, 538,075x225,475) monster nr. 19,20,37-39,134-136, chem. anal. 6,7
Plas met opvallend helder water. Hierven daar een strook Menyanthes. Aan de oever Comarum palustre, Hydrocotyle, Utricularia minor, Juncus bulbosus en Eriophorum angustifolium. In het water submers Sphagnum cuspidatum. Het waterpeil was in augustus 1973 erg laag.

THIJSSE (1930) beschreef de plas, door hem evenals door BEIJERINCK (1924,1925) Schuur en Berg genoemd, als omgeven door oud dennenbos. De beschrijving door BEIJERINCK (1924,1925) van omgeving en hogere planten laat geen twijfels of met Dc1 wordt in zijn inventarisatie Schurenberg bedoeld. Verwisseling met het Modderveen (Mv) was mogelijk omdat dit veen door BEIJERINCK (1927) niet genoemd wordt. Bovendien werden in het Modderveen door mij enige exquise soorten gevonden die door BEIJERINCK uit Dc1 gemeld zijn, waardoor de gedachte aan een mogelijke verwisseling was gerezen.

Dc1 was in 1927 de op één na rijkste plas met 81 soorten en variëteiten en alle kensoorten van type B waren aanwezig. Bij mijn onderzoek werden 24 soorten gevonden, merendeels ubiquisten waarvan er 17 reeds door BEIJERINCK (1927) waren vermeld. Van de kensoorten van type B werd alleen Staurostrum hystrix teruggevonden. WARTENA (1954) die in 1953 deze plas inventariseerde vond nog 56 soorten met nog alle kensoorten. Vooral de heel zeldzame soorten waren toen al verdwenen.

Van de thans nog resterende soorten zijn enige opmerkelijk; Staurodesmus omearii, een weinig uit Nederland vermelde soort, werd reeds door BEIJERINCK (1927) genoemd voor Dc1 in zijn periodiciteitstabellen; Staurostrum hystrix, reeds genoemd; Micrasterias denticulata, een soort van voedselrijker water en M. cruxmelitensis, laatstgenoemde soort is door BEIJERINCK (1927) niet uit Drente vermeld en komt meestal in wat mineraalrijkere milieu voor doch nooit in grote abundantie (LEHER, 1958).

De plas werd door BARKMAN (1962) ingedeeld bij de oligomesotrofe plassen welke hun voedselrijkdom te danken zouden hebben aan inwaaiend zand. Een mogelijke oorzaak van de geleidelijke achteruitgang zou hiermee aangegeven kunnen zijn. BROUWERS (1967) wijst erop dat bebossing veel verandert, onder andere de grondwaterstand en het microklimaat; inwaaiend zou eutrofiering geven.

In de tijd van BEIJERINCK (1927) moet het bos echter al aanwezig zijn geweest daar THIJSSE (1930) in 1929 van een oud dennenbos sprak. Dat er nu in de omgeving druk gerecreëerd wordt zal ook wel een rol spelen.

Dc2 (17C, 537,300x225,725)

monster nr. 21-23,56, chem. anal. 16

Dichtgroeïende plas in het bos met onder andere Eriophorum angustifolium en Drosera met open plekken van 0,5 x 0,5 meter. BEIJERINCK (1927) nam deze vindplaats niet in zijn tabellen op. Destijds werden hoofdzakelijk soorten van oligo-dystroof water alsmede Xanthidium armatum, kensoort van type B. De plas was kennelijk lastig te typeren. Nu werden slechts 6 aan veenmoes gebonden soorten gevonden wat waarschijnlijk zijn oorzaak vindt in het dichtgroeien van de plas.

Dc4 (Langeveen, 17C, 537,250x225,050)

monster nr. 96-98, chem. anal. 24,40

Geheel door bos omgeven veen met daarin veel Menyanthes. Door BEIJERINCK (1927) werd deze vindplaats niet vermeld. Nu werden 11 soorten gevonden, de meeste sphagnofiel. Cosmarium subtumidum en Staurostrum furcatum zijn meer soorten van humuszurenrijke veenpoelen.

Dd2 (Zandveen, 17A, 538,250x226,000)

monster nr. 15,16,45,46, chem. anal. 10,11

Grote langgerekte plas door bos omgeven waarin veel meeuwen huizen. Sphagnum cuspidatum met onder andere Utricularia minor, Carex rostrata en Molinea-bulten waren aanwezig. Door BEIJERINCK (1927) zijn 30 soorten Desmidiaceeën gevonden met alle kensoorten van type B. Hiervan zijn slechts 2 ubiquistische soorten teruggevonden. Van de overige 8 door mij gevonden soorten is Staurostrum arnelli een soort die in gestoord water kan voorkomen. BARKMAN (1962) betitelt vennen waar kapmeeuwen huizen en veel Juncus effusus en Molinea voorkomt als metatroof.

Het fosfaatgehalte zou hoger ~~en~~ NH_4^+ , HCO_3^- -gehalte en pH lager dan niet door vogels gestoorde vennen. Dd2 zou hooguit zwak ge-eutrofieerd kunnen zijn, want de chemische analyses wijzen niet op een aanzienlijke verrijking.

Dd3 (Diepveen, 17C, 537,300x225,950)

monster nr. 24-28,40,41,116-124,137-145, chem. anal. 48,52,53

Open water met helofyten. Veel Carex rostrata en Eriophorum angustifolium. Aan rand Juncus effusus en Eleocharis palustris.

In augustus 1973 was de waterstand zeer laag. In deze plas werd op 1-5-1972 de flagellaat Pteromonas nivalis Chodat (syn. Scotiella nivalis Fritsch) gevonden. Een merkwaardige soort die algemeen op sneeuw en ijs in Antarctica voorkomt (HUBER-PESTALLOZZI, 1961) doch in Nederland zeldzaam is (MIDDELHOEK, 1944, f. 20). BARKMAN (1962) deelde dit ven in bij de door brede heide- of hoogveenstroken omgeven plassen van het oligomesotrofe type overeenkomend met type B van BEIJERINCK (1927), die er 24 soorten Desmidiaceën in vond waarvan 3 kensoorten van type B. Door mij werden liefst 50 soorten aangetroffen waaronder 12 die ook door BEIJERINCK zijn gevonden. De oorzaak van dit grotere aantal kan misschien aan intensievere monsterring worden toegeschreven maar aan de andere kant heeft BEIJERINCK deze plas ook goed onderzocht. Waarschijnlijk is het water langzaam verrijkt waar de vondsten van Euastrum ansatum en Closterium costatum, kensoorten van type A ook op wijzen, terwijl het rijk aan humuszuren is gebleven. Typische soorten voor een dergelijk milieu zijn de nu gevonden soorten als Staurastrum aciculiferum, S. furcatum en S. paradoxum sensu FORSTER. Opmerkelijk was het relatief grote aantal Staurodesmus soorten. De omgeving van de plas is toegankelijk voor publiek.

De2 (17A, 537,900x227,325)

monster nr. 80,81, chem. anal. 32

Cirkelvormig moerasgebied door eiken- en dennenbos ingesloten, in het midden Carex en aan de rand Molinea met hier en daar Eriophorum, Sphagnum en Polytrichum. BEIJERINCK (1927) noemde deze vindplaats in verband met de vondst van Staurastrum tohopekali-gense. Door mij werden 5 soorten kenmerkend voor het extreme Sphagnum-milieu gevonden.

Df7 (Oxycoccusven, 17C, 537,450x229,250)

monster nr. 71-73,113-115,146-148, chem. anal. 29,47,54,55

Open water met aan de oostkant een uitgebreid Sphagnum-trilveen met Eriophorum, Rhynchospora, Erica, Molinea en Drosera rotundifolia. In de nabijheid ligt een boerderij en cultuurland. De plas zou verontreinigd worden door storten van landbouwafval aan de zuidoostoever (BARKMAN, 1962).

Deze in de nabijheid van het biologisch station te Wijster gelegen plas is goed door BEIJERINCK (1927) onderzocht. BAAS BECKING en NICOLAI (1934) herhaalden dit enige jaren later grondig. Zij beschouwden het als een stukje ombroetroof hoogveen en vonden

minder soorten dan BEIJERINCK (1927). In de jaren na hun inventarisatie viel het hen op dat het aantal soorten toenam. Deze gang van zaken heeft zich voortgezet. WARTENA (1954) merkte het ook op en in dit onderzoek zijn 43 soorten gevonden; 13 meer dan BEIJERINCK (1927) opgeeft. Slechts 15 hiervan waren ook in 1927 vermeld. Opmerkelijk was de vondst van Euastrum affine en E. bidentatum: soorten die op een genatigd rijke omgeving wijzen. Verder kwamen hier weer de typische veenpoelsoorten voor zoals Cosmarium pygmaeum, Staurodesmus extensus, Staurastrum aciculiferum, S. furcatum en S. paradoxum sensu FORSTER. De verrijking uit het nabijgelegen cultuurland met als achterland het bos, schept een gradientsituatie waardoor het ven in een min of meer verrijkte en stabiele toestand verkeert waarin Desmidiaceën in aantal kunnen toenemen. De soortensamenstelling komt in grote lijnen overeen met die van "Teichplankton" of heleoplankton (KRIEGER, 1937). Het voorkomen van Typha latifolia in de plas wijst op verrijking en zou volgens SCHROEVERS (1966a) een indicator zijn van contacten tussen voedselarm en -rijk milieu.

Df8 (Reeënnen, 17C, 537, 425x229, 250)

monster nr. 68-70, 149-151, 158, chem. anal. 28, 56, 57

Cirkelronde plas, aan oostzijde begrensd door breed trilveen met Eriophorum, Molinea, Oxycoccus en Rhynchospora. Volgens BARKMAN (1962) het mooiste voorbeeld van type C (BEIJERINCK, 1927): vennen van het uiterst voedselarme, dystrofe type. Dat dit ten tijde van BEIJERINCK's inventarisatie de situatie was blijkt uit het geringe aantal soorten Desmidiaceën dat hij vond, namelijk slechts 6, waarvan verscheidene typerend zijn voor voedselarm, dystroof water. Dat de situatie veranderd is, blijkt uit de vondst van 31 soorten thans. Eén soort werd beide keren gevonden maar dit was wel een vermeldenswaardige namelijk Staurastrum furcatum waarvan BEIJERINCK (1927) reeds een reeks, nu weer gevonden, overgangsvormen naar S. aciculiferum vermeldt. Verder werden door mij onder andere gevonden Xanthidium antilopeum en Cosmarium crassiusculum, een nog niet eerder uit Nederland vermelde soort. De soortentoenamen met enige kenmerkende taxa voor verrijkte veenpoelen (zie Df7) wijst op eutrofiering echter niet zoveel als in Df7 wat waarschijnlijk samenhangt met de verder gelegen ligging van cultuurland. Het ven is afgesloten voor publiek.

Df9 (17C, 537,300x229,650)

monster nr. 66,67, chem. anal. 27

Weinig open water, aan één zijde bos en gedeltelijk door weiland begrensd. De hierdoor veroorzaakte storing uit zich in de groei van Juncus effusus en Typha latifolia. Verder aan de oever Sphagnum-vegetaties met Oxycoccus palustris. BEIJERINCK (1927) vond 11 soorten, nu werden er 17 gevonden waarvan 2 dezelfde als BEIJERINCK (1927). De vondst van Micrasterias thomassiana wijst op verrijking van dit door BEIJERINCK bij type C ingedeelde venetje. De soorten Bambusina borreri en Staurostrum arnelli, die door mij gevonden kunnen vrij zware storing verdragen. De verrijking is in de chemische analyse waarschijnlijk terug te vinden in een wat hoger NO_3^- .

Ea2 (Davidsplassen, 17C, 536,000x221,700)

monster nr. 60-62, chem. anal. 19

Heideplas met Juncus effusus-zonering waardoor een afwatering van groenland debet kan zijn. BROUWERS (1967) vermeldt dat de nabij gelegen Davidshoeve een bron van verontreiniging en verontrusting is in het natuurreserveaat. BEIJERINCK noemt in 1927 deze plassen niet, wel in 1932 toen hij zo'n 10 soorten opnoemde met een min of meer dystrafent karakter. Nu kwan in het Sphagnum alleen Cylindrocystis brebissonii met varieteiten en in het submerse Sphagnum Closterium intermedium en C. pronum voor. De chemische analyse wijst niet op verrijking maar het volkomen ontbreken van Desmidiaceën in open water wijst wel op een vorm van storing.

Eb1 (Smitsveen, 17C, 536,575x223,725)

monster nr. 87,88, chem. anal. 35

Open water met in het midden rieteilanden, de oevers zijn begroeid met Juncus effusus. Het is een drenkplaats voor vee. Het terrein hoger op de oevers is gedeeltelijk met Sphagnum, Molinea en Oxycoccus begroeid. BEIJERINCK (1927) vond 17 soorten Desmidiaceën in dit veen waarvan THIJSSE (1930) schreef dat het prachtige oevers met Sphagnum-vegetatie had. Het is door vogels geëutrofieerd (BROUWERS, 1967) en de oeverranden bestaan hoofdzakelijk uit Juncus effusus en Molinea-vegetaties (BARKMAN, 1962). Het plankton bevatte nu in het geheel geen Desmidiaceën en op de oever in het Sphagnum werd alleen Cylindrocystis brebissonii gevonden. De verrijking door vogels is terug te vinden in het hoge PO_4^{3-} en Ca^{2+} -gehalte.

Eb4 (Moordenaarsveen, 17C, 535,700x223,450)

chem. anal. 37

Grote open plas in de Dwingelose heide. De oever is steil en gaat via Molinea-pollen over in water, er is geen Sphagnum-vegetatie. Naast de Molinea is hier en daar Juncus effusus aanwezig. In het water wat Eleocharis palustris. Er werden geen Desmidiaceeën aangetroffen. De chemische analyse laat geen verrijking zien. Misschien speelt intensief vogelbezoek een rol bij de afwezigheid van Desmidiaceeën, in een folder over de Dwingelose heide wordt de plas genoemd in verband met de aanwezigheid van vogels.

Ea1 (17C, 536,375x222,800)

monster nr. 89,90, chem. anal. 36

Heideplas met helder water en mooie Sphagnum-vegetaties aan de oever met Drosera rotundifolia, Molinea, Eriophorum, Rhynchospora en verder hier en daar Juncus effusus. Door BEIJERINCK (1932) gemonsterd waarbij hij 12 soorten vond, de meeste van het oligo-dystrofe milieu. In het plankton werd geen Desmidiacee gevonden. Het Sphagnum leverde een tiental soorten op waaronder de massaal voorkomende Staurostrum scabrum opviel.

En (Esmeer)

monster nr. 162

Grote open plas die BEIJERINCK (1927) tot het voedselrijke type A rekende en waarin hij 20 soorten vond. In deze ver buiten het eigenlijke onderzoekgebied liggende plas heeft P.F.M. Coesel enige monsters genomen. In één daarvan werden naast veel Crustaceeën, 2 Desmidiaceeën gevonden. De oorzaak van dat geringe aantal kan recreatie zijn waarvan BROEWERS (1967) sprak.

Fc3 (Kralose plas, 17C, 535,075x224,700)

monster nr. 91,92, chem. anal. 38

Enige onderling verbonden plassen met langzaam glooiende oevers, gedeeltelijk begroeid met Eleocharis. Er is een zeer **sterke** recreatiedruk. THIJSSE (1930) beschreef de plassen als ondiep met zandige bodem. Hij maakt melding van Dytiscus lapponicus als mogelijk ijstijdrelict. BEIJERINCK (1927) noemt deze plas in 1927 niet, wel in 1932 waarbij hij 6 soorten Desmidiaceeën vermeldt, de meeste van het extreem zure milieu. Door mij werden 6 minder storingsgevoelige soorten gevonden waaronder Staurostrum paradoxum, S. arnelli en Spondylosium pulchellum.

Hm (Hijkermeer, 17A, 545,250x229,325)

monster nr. 4,5,159, chem. anal. 25,26

Met riet onzoonde grote plas, met hier en daar Juncus effusus en Bidens-soorten. De plas die te midden van cultuurland ligt, is omringd door een smalle rand bos. Zes vlonders aan de oevers wijzen op intensieve recreatie. Het water is ten behoeve van de visserij verpacht. Het water had ten tijde van het monsteren een groene kleur veroorzaakt door het massaal voorkomen van onder andere Aphanocapsa c.f. pulchra (Kütz.) Rabenh. (GEITLER, L., 1925, blz. 65, f. 53), Pediastrum spec. en Scenedesmus spec. Deze plas die ten tijde van BEIJERINCK's onderzoek een zeer rijk gevarieerd planktonbestand had, ligt op keileem (BARKMAN, 1962) temidden van zeer voedselarme omgeving (SCHROEVERS en ROEST, 1967). De waterstand is al vroeg door graven van greppels 1,5 meter verlaagd (BAAIJENS) maar BEIJERINCK (1927) kon daarvan geen verarmende invloed op het planktonbestand vaststellen. Hij vond 88 taxa Desmidiaceeën. Dit aantal in een mesotrofe plas wijst op een rijp, stabiel ecosysteem. Deze stabiliteit hangt waarschijnlijk samen met de ligging in het voedselrijke keileem temidden van voedselarme omgeving waardoor zich een gradientsituatie voordoet. Dat deze situatie verdwenen is kon WARTENA in 1954 reeds constateren toen hij maar 38 Desmidiaceeënsoorten vond. De meeste zeldzame soorten waren reeds verdwenen. Hij gaf als oorzaak van deze achteruitgang het nesten van het water met kunstnest wat rampzalig is voor de aanwezige Desmidiaceeën (REDEKE, 1948). Er werden door mij slechts 3 soorten gevonden waaronder de door RUZICKA (1962) "herontdekte" Closterium limneticum en twee moeilijk uit elkaar te houden soorten namelijk Staurastrum tetracerum en S. chaetoceros. Dit zijn alle soorten van eutroof, tamelijk saproob water. Ze kwamen ook reeds voor in een 1962 door J. Duffels verzameld monster (monster nr. 159).

Ks (17A, 539,100x226,000)

monster nr. 106

Een ephemere plasje in een karrespoor bij Cd2 gelegen. In het groene slib van de bodem werden 6 soorten aangetroffen, 5 die doorgaans in extreme milieus zoals Sphagnum-bulten voorkomen, alsmede Staurastrum arnelli, blijkens mijn onderzoek vooral in (zwak)gestoorde plassen voorkomend.

Kv (Kraloërveld, 17C, 535, 100x225, 200)

monster nr. 42-44, chem. anal. 8,9

Groot veenterrein waar turf in grote en kleine veenputten is gewonnen. In deze putten die oligotroof, dystroof water bevatten zijn monsters uit het plankton en Sphagnum genomen. Er is gemonsterd uit een groot veengat dat omgeven is door Juncus effusus (monster nr. 42, chem. anal. 8) en uit enige kleinere veenputten waarin Utricularia minor voorkwam en ook Juncus effusus. Er werden in het totaal 14 soorten gevonden die in het algemeen kenmerkend zijn voor extreem arm milieu. In het ~~grotere~~ veengat werd Staurostrum paradoxum sensu FORSTER (1970) gevonden, een soort die bij dit onderzoek meer in humuszuurrijk water is gevonden. In de kleinere veengaten werd onder andere Staurostrum arnelli en Bambusina borreri gevonden, soorten die een gestoord milieu kunnen verdragen.

Mm (Mekelermeer, 17D, 532, 200x238, 650)

monster nr. 1-3, 65, chem. anal. 24

Een grote plas met helder water boven een zandbodem, liggend tussen cultuurland en heide. De oever hier en daar begroeid met Juncus effusus, Hydrocotyle en Sphagnum. Er is een min of meer geleide recreatie waarvan vlonders en door Staatsbosbeheer geplaatste picknicktafels en afvalbakken getuigen. Toen BEIJERINCK (1927) de plas onderzocht, was ze 8 ha groot en 8 m diep. In 1930 beschreef hij hoe de oevers waren ingestort nadat er water uitgepompt was. Voor het ontstaan gaf hij verschillende oorzaken maar nu blijkt het meest waarschijnlijk dat het een pingo-ruïne is waarvan de wal om de plas een aanwijzing is (MAARLEVELD en VAN DER TOORN, 1955).

Deze plas werd door BEIJERINCK (1927) tot het mesotrofe type A gerekend. Hij vond er 17 soorten in waarvan slechts 3 kensoorten. Van 1953 vermeldt WARTENA (1954) slechts 10 soorten waarvan 2 kensoorten. In 1961 vond SCHROEVERS de soorten van BEIJERINCK niet meer terug en daarvoor in de plaats slechts metatrafente. Als oorzaak van deze verandering van de soortensamenstelling werden antropogene bemesting, inwaaien van kunstmest en bemesting ten behoeve van de visserij gegeven. BRANTJES (1972) noemt het meer oligotroof en gestoord. Hij geeft voor het laatste dezelfde oorzaken op als SCHROEVERS (1961). Naast de sieraalgen werden door mij onder andere veel Keretella spec. en Rhipidodendron huxleyi (LEMMERMAN, 1914, blz. 113, f. 216) gevonden. Er werden

14 Desmidiaceeën gevonden waarvan 7 ook door BEIJERINCK (1927) aangetroffen waren. Een herstel dus ten opzichte van WARTENA (1954) en vooral SCHROEVERS (1961). Er werden 4 kensoorten type A gevonden, 2 respectievelijk 1 meer dan WARTENA (1954) en BEIJERINCK (1927). Closterium costatum was de kensoort van type A die BEIJERINCK niet vond en nu wel werd gevonden. Daarnaast werd ook Closterium jenneri gevonden, hier eveneens in 1927 gevonden en op één uitzondering na slechts in type A voorkomend. Opmerkelijk verder is de vondst van Staurostrum polymorphum en S. punctulatum. De eerste werd ook reeds door BEIJERINCK (1927) en WARTENA (1954) vermeld, de laatste alleen in 1927. Beide soorten kunnen in rijker en instabiel water voorkomen. Het Mekelermeer is het enige ven dat het karakter van type A heeft behouden. De oorzaak hiervan zou de ligging tussen bouwland en voedselarm natuurgebied kunnen zijn. Hierdoor ontstaat een gradient waardoor hier een stabiel mesotroof milieu kan ontstaan.

Mp (Makkummerplas, 17A, 539,400x229,350)
monster nr. 83-86, chem. anal. 3,4

Groot open water met Phragmites omzoomd. Aan de oever Molinea en Eriophorum. Hoger op de oever moerassige plaatsen waar Erica en Rhynchospora groeien. In de plas zijn nieuwe aanwezig. In het water dat een zeer hoog gehalte aan stikstofverbindingen heeft, komt alleen Staurostrum arnelli voor. In het Sphagnum hoger op de oever een zestal soorten van het extreme Sphagnum-milieu.

Mv (Modderveen, 17A, 538,275x225,425)
monster nr. 17,18,63,64,132, chem. anal. 22,23
Door dennenbos omgeven vrijwel dichtgegroeide plas welke door BEIJERINCK (1927) niet geneemd is of op zijn kaart is aangegeven. In het exemplaar van zijn proefschrift dat in het bezit van H.C. Redoke is geweest, is het Modderveen apart aangekruist. Dit ven zou volgens mondelinge mededeling van G.J. Baaijens in de jaren 1940-1945 gedeeltelijk uitgeveend zijn. Op de oever Molinea en Andromeda. In het veen Sphagnum met Drosera en Rhynchospora. Ook kwam Menyanthes voor. Er werden 23 soorten Desmidiaceeën gevonden, waarvan enkele zeldzame als Euastrum insigne, Micrasterias jenneri en M. oscitans var. nucronata. De laatste twee zijn kensoorten van type B. Cosmarium nymannianum werd ook aangetroffen, een soort die BEIJERINCK (1927) alleen in type B vond. Deze vonden wijzen erop dat deze vindplaats het meest van alle gemiddelde plassen, het oligotrofe type B van BEIJERINCK benadert.

IX DISCUSSIE

Als we het door BEIJERINCK in 1927 vermelde aantal soorten uit het gebied rondom Dwingelo willen vergelijken met het aantal dat door mij in 1972-1973 werd gevonden, levert dat enige problemen op. Enige soorten zijn opgesplitst of van genusnaam veranderd (Staurodesmus) en bij variëteiten is de afgrenzing soms onduidelijk (Cylindrocystis brebissonii). Wanneer we in de vergelijking alleen het aantal soorten betrekken, komen we voor BEIJERINCK's onderzoek op een aantal van 192 terwijl er in 1972-1973 123 werden gevonden waarbij 52 nieuwe. Het aantal van 112 niet weer gevonden soorten lijkt groot maar het grootste deel ervan namelijk 61 kwam alleen in het nu vrijwel verdwenen biocoenose type A voor. De vindplaatsen van dat type zijn biologisch sterk verarmd (Hijkermeer, Hm; Kreuzenveen, Aa4 en Esmeer, Em) of verdwenen (De4). De vindplaats als Ruinen door BEIJERINCK opgegeven kon niet gelocaliseerd worden.

De tegenwoordige ligging van de in 1927 soortenrijkste plas, het Hijkermeer (Hm) te midden van het voedselrijke cultuurland, heeft de gradientsituatie rijke ondergrond - voedselarme omgeving verstoord waardoor de stabiliteit en differentiatie verloren is gegaan. Het nesten van het water ten bate van de vissport zal waarschijnlijk de genadeslag voor het desmidiaceëenbestand zijn geweest. Een tegenstelling hiermee vormt het Mekelermeer (Mn) waar nog een redelijk aantal Desmidiadiaceëensoorten in te vinden is, zeker met 1927 vergeleken. Er is zelfs een zeker herstel opgetreden ten opzichte van de toestand die SCHROEVERS in 1961 aantrof. De ligging tegen een natuurreservaat aan waardoor een teveel aan mineralen kan afvloeien zal hier wellicht debet aan zijn.

Van type B zijn juist de gevoelige kensoorten verdwenen waardoor het zich niet meer duidelijk laat onderscheiden. Hoewel de lokaliteiten van BEIJERINCK die nu nog bemonsterd kunnen worden, min of meer als gestoord kunnen worden beschouwd, heeft dit niet altijd tot verarming van het aantal Desmidiaceëen soorten per plas geleid. Het Diepveen (Dd3), Oxycoccusven (Df7), Reeënnen (Df8) en Anholt (Anh), het eerste en laatste ven door BEIJERINCK tot het oligotrofe type B gerekend en de andere tot het oligotrofe-dystrofe type C, laten soms een aanzienlijke toename in soorten-aantal zien. Deze toename is wellicht het gevolg van een langzame

verrijking met mineralen vanuit het cultuurland wat vooral bij de laatste drie vennen in de nabijheid ligt.

Doordat de vennen zelf in een voedselarm gebied liggen, wordt mogelijk een gradientsituatie geschapen die aan een toenemend aantal soorten levensmogelijkheden biedt. Opvallend was dat de bovengenoemde vennen alle bruin veenwater bevatten waarin humuszuren misschien ook tot de stabiliteit bijdragen (VAN DER EYGEN, 1959). Ze kenmerken zich in mijn onderzoek door een vaste soortencombinatie, te weten: Staurodesmus extensus, Staurostrum aciculiferum, S. furcatum en S. paradoxum sensu FORSTER. De volgende soorten kwamen alleen in 3 van de 4 vennen voor: Cosmarium pygmaeum, C. regnelli var. recurvatum, C. subtumidium, Staurodesmus dejectum en Staurostrum hystrix. Deze biocoenose kan beschouwd worden als geëvolueerd uit de bovengenoemde plassen van type B en C waarbij door de geleidelijke nutriëntenverrijking convergentie is opgetreden tot een nieuw type wat overeenkomsten heeft met het zogenaamde Teichplankton of heleoplankton (KRIEGER, 1937, blz. 92).

Als overgang van dit "nieuwe" type naar het oligotrofe B-type van BEIJERINCK (1927) kan beschouwd worden het Modderveen (Mv) met 2 kensoorten van type B: Micrasterias jenneri en M. oscitans var. mucronata. In het extreem oligotrofe, dystrofe type kwam een beperkt aantal soorten voor zoals Cylindrocystis brebissonii, Netrium digitus, Tetmemorus brebissonii, Euastrum binale var. gutswinskii, Micrasterias truncata, Cosmarium cucurbita en Staurostrum margaritaceum. Hoofdzakelijk in het plankton komen naast bovengenoemde soorten Closterium intermedium, C. juncidium, C. striolatum en C. ulna voor. Deze soorten komen in dit extreme, veelal wat instabiele milieu vaak in grote abundantie voor. Voorbeelden van dergelijke vindplaatsen zijn Ea2, een ephemere plas in een karrespoor (Ks), De2 en Kraloër veld (Kv). Door hun grote aanpassingsmogelijkheden kunnen deze soorten ook in andere milieus voorkomen maar dan met veel kleinere abundantie. In verontreinigde plassen kunnen ze het vooral in de Sphagnum-zone aan de oever nog lange tijd uithouden. Voorbeelden van dergelijke lokaliteiten waar het cultuurland direct op de plas afwatert, zijn Df9, Smitsveen (Eb1) en Da2 waar in het open water geen of slechts enkele Desmidiaceeënsoorten voorkomen. Een andere belangrijke oorzaak van verstoring wordt gevormd door vogels. Dit is

onder andere van toepassing op het door BEIJERINCK (1927) soortenrijk bevonden Zandveen (Dd2), verder de Kakkummerplas (Mp) en het Karrenveen (Cd3). Opvallend is dat Staurostrum arnelli het in dergelijke milieus kan uithouden.

Uit het feit dat in de IJsbach (Da3) nog 14 soorten werden gevonden, waaronder de niet algemene Arthrodesmus trispinatus en Penium spinospermum, zou afgeleid kunnen worden dat een (geringe) recreatiedruk niet direct funest voor het Desmidiaceeënbestand behoeft te zijn. Te intensieve recreatie zoals in de Kralose plassen (Fc2) biedt echter weinig levenskansen aan deze algen. De achteruitgang van de vroeger op een na soortenrijkste plas, Schurenberg (Dc1) is moeilijker te verklaren. Een opvallend verschil met het nabijgelegen Diepveen (Dd3), waar het aantal soorten juist toenam, is de kleur van het water, Schurenberg heeft helder water en het Diepveen bruin. De verstoring, die de achteruitgang van 81 taxa naar 24 heeft veroorzaakt, is moeilijk aan te geven. Misschien heeft recreatie, die nogal intensief is, of de ligging midden in het bos er mee te maken.

Dat een geïsoleerde ligging, ver van menselijke activiteiten, een factor is in het behoud van de Desmidiaceeënflora, wordt gedemonstreerd door Kipelo (Cc1), een mooi ven bij zandverstuivingen. Het aantal soorten in deze plas is redelijk op peil gebleven al bedraagt het percentage nieuw gevonden soorten 60% en zijn de kensoorten van type B verdwenen.

BAAIJENS's conclusie dat van de oorspronkelijke aanwezige vennen er nog een 40-50-tal iets van de oorspronkelijke biologische rijkdom zou laten zien, waarbij een tiental, gelegen in de Boswachterij Dwingelo ogenschijnlijk zelfs niet veranderd zijn, is voor de Desmidiaceeën te optimistisch gebleken.

De verandering van de grondwaterstand, eutrofiering van uit het cultuurland, het nestelen van meeuwen en recreatie hebben de ten tijde van BEIJERINCK 's onderzoek rijke desmidiaceeënflora ingrijpend aangetast.

X SAMENVATTING

Bij de inventarisatie van de omgeving van Dwingelo, Z.W. Drente, op Desmidiaceeën in de periode 1972-1973 zijn 123 soorten en variëteiten gevonden. Vergelijken met BEIJERINCK (1927) zijn 110 soorten en variëteiten niet weer gevonden waartegenover 52 nieuwe soorten staan. De **typering** van de vindplaatsen naar biocoenose zoals BEIJERINCK deed heeft nauwelijks meer zin daar vooral de meer gevoelige kensoorten grotendeels verdwenen zijn. Het minorotrafente biocoenose type A is niet meer voorhanden op het Mekelermeer na. Type B is - in veranderde vorm - nog vertegenwoordigt in het Modderveen. Een aantal vroegere type B- en C lokaliteiten lijken door gematigde verrijking met voedingsstoffen te zijn geëvolueerd naar een gemeenschappelijk type waarbij in sommige gevallen het aantal soorten is toegenomen. Het nestelen van vogels en kunstnesttoevoer heeft in veel vennen de Desmidiaceeën vrijwel totaal doen verdwijnen.

XI LITERATUUR

- ANDREAS, CH.E., 1967, Soort en populatie in het plantenrijk, Populatiebiologie, blz. 174-189, Pudoc, Wageningen.
- BAAS BECKING, L.G.M., 1933, De oorzaak van de zure reactie van het hoogveenwater, Hand. 24^e Ned. Nat. Geneeskundig Congres: blz. 175-183.
- en E. NICOLAI, 1934, On the ecology of a Sphagnum bog, Blumea, 1: blz. 10-45.
- BAAIJENS, G.J., Oppervlaktewater in Drente: vroeger en nu, Med. no. 159 van het Biol. Station Wijster.
- BARKMAN, J.J., 1962, Watertypen in Drente, Biol. Stat. Wijster, stencil.
- , 1968, Botanisch onderzoek op het Biologisch Station, Wijster, 1957-1967, Meded. Bot. Tuin. Belmonte Arb. 11: blz. 140-160.
- , 1970, Taxonomie en oecologie, Biosystematiek, blz. 68-95, Pudoc, Wageningen.
- BEHRE, K., 1956, Die Algenbesiedlung einiger Seen um Bremen und Bremerhaven, Veröff. Inst. für Meeresforsch. in Bremerhaven, blz. 221-383.
- en WEHRLE, E., 1942, Welche Faktoren entscheiden über die Zusammenstezung von Algengesellschaften, Arch. f. Hydrobiol. 39: blz. 1-23.
- BEIJERINCK, W., 1924, Aantekeningen over Drentsche turfgaten en heiplassen, De Lev. Nat. 28: blz. 289-298, 321-329.
- , 1925, Het Lheebroeker zand, De Lev. Nat. 29: blz. 97-102.
- , 1927, Over de verspreiding en periodiciteit van de zoetwaterwieren in Drentsche heideplassen, Diss., Wageningen.
- , 1929, Het Mekelermeer, De Lev. Nat. 34: blz. 260-264.
- , 1931, Over Eurycercus glacialis Lillj. en andere arctische levensvormen in de plassen der "Dwingeloo'sche Heide", De Lev. Nat. 36: blz. 238-248.
- , 1936, De Dwingelose Heide, Jaarboek 1929-1935, Ver. tot Beh. van Nat. Mon., blz. 177-182.
- BOER, P.J. DEN, 1970, Risicospreiding en stabiliteit van aantallen, Vakbl. Biol.: 50: blz. 250-258.
- BRIQUET, J., 1912, Règles internationale de la Nomenclature Botanique, Jena Verlag van Gustav Fisher.

- BRAND, G.H. e.a., 1972, Waterverontreiniging met afbreekbaar organisch en eutrofierend materiaal, C.B.S.
- BRANTJES, N.B.M., 1972, Methodiek voor waterbeoordeling. Met fytoplankton verkregen evaluatiecriteria voor natuurgebieden. Rapport Afd. Geobotanie, K.U. Nijmegen/RIN, Leersum.
- BROOK, A.J., 1955, Staurostrum paradoxum Meyen and S. gracile Ralfs in the British Freshwater Plankton, and a revision of the S. anatinum group of Radiate Desmids, Trans. Roy. Soc. of Edinburgh, 1955-1959, 63: blz. 589-628.
- , 1959a, The status of Desmids in the plankton and the determination of phytoplankton quotients, J. ecol., 47: blz. 429-445.
- , 1959b, Staurostrum pendulum var. pinquiforme Croasdale, S. minor West f. major f. nova fac. quadrata and S. micron var. perpendiculatum (Grönblad) nov. comb., desmids new to the British Freshwater plankton, Nova Hedwigia 1(2):blz.157-161.
- BROUWER, G.A., 1968, Over natuurbehoud in Drente, Kroniek van een halve eeuw, Meded. Bot. Tuin. Belmonte Arb., 11:blz.32-119.
- CASPERS, H. en L. KARBE, 1966, Trophie und Saprobität als Stoffwechseldynamischer Komplex, Gesichtspunkte für die Definition der Saur, Arch. Hydrobiol., 61: blz. 453-470.
- COESSEL, P.F.M., 1975a, Bijdragen tot de kennis der Nederlandse Desmidiaceeënflora 3, N.W. Overijssel (2), Gorteria 7(12): blz. 207-213.
- , 1975b, The relevance of desmids in the biological typologie and evaluation of fresh waters, Hydrobiol. Bull., 9: blz. 93-101.
- en E.M.G. HOOGENDIJK, 1975, Bijdragen tot de kennis der Nederlandse Desmidiaceeënflora 2, Desmidiaceeën uit het Mossterdveen, 7(8): blz. 123-128.
- en H. KOOYMAN-VAN BLOKLAND, 1976, Bijdragen tot de kennis der Nederlandse Desmidiaceeënflora 4, De leemputten bij Stavorden, Gorteria, 8(4): blz. 61-69.
- DAVIS, P.H. en V.H. HEYWOOD, 1963, Principles of Angiosperm taxonomy, Oliver and Boyd, Edinburgh and London.
- DONAT, A., 1926, Zur Kenntnis der Desmidiaceen des Norddeutschen Flachlandes, Pflanzenforschung, 5.

- DRESSCHER, TH.G.N. e.a., 1952, De Gerritsflesch bij Kootwijk, Hydrobiol. Ver. A'dam, Publ. no. 4.
- DUFFELS, J.P., 1963, Over de Desmidiaceeën van Scorpidium-venen en andere verlandingsvegetaties in "Het Hol", Nieuw-Loosdrecht en het N.W. Overijsselse plassengebied, Verslag doctoraalonderzoek, Hugo de Vries-laboratorium, Univ. v. A'dam.
- DUTHIE, H.C., 1965a, A study of the distribution and periodicity of some algae in a bog pool, J. of Ecol., 53: blz. 343-359.
- , 1965b, Some observations on the ecology of desmids, J. of Ecol., 53: blz. 695-703.
- EYGEN, G. VAN, 1959, Floristische en ecologische gegevens betreffende de wieren in het gebied van de Middenloop van de Dijle, Biol. Jaarb. Dod., 27: blz. 292-451.
- FLensburg, T., 1967, Desmids and other benthic algae of lake Kävijon and Store Mosse, S.W. Sweden, Act. Phytogeof. Suecica. Uppsala., 51.
- FORSTER, K., 1970, Beitrag zur Desmidiaceenflora von Süd-Holstein und der Hansestadt Hamburg, Nova Hedw., 20: blz. 253-411.
- FRITSCH, F.E., 1930, Ueber Entwicklungstendenzen bei Desmidiaceen, Zeits. für Bot. 23: blz. 402-418.
- , 1952, Comparative Studies in a polyphyletic group The Desmidiaceae, Proc. of the Linn. Soc. of London 164(2): blz. 258-280.
- GEITLER, L., 1925, Cyanophyceae, cyanochloridinae, chlorobacteriaceae, A. Pascher, Die Süßwasserflora, Heft 12, Jena.
- GILLET, J.B., 1962, Pest pressure, an underestimated factor in evolution, Taxonomie and geography, Syst. Ass. Publ. 4: blz. 37-46.
- GISTL, R., 1931, Wasserstoffionenkonzentration und Desmidiaceen im Kirchseegebiet, Arch. f. Microbiol. 2: blz. 23-39.
- GRAAF, F. DE, 1957, The microflora and fauna of a quaking bog in the nature reserve "Het Hol" near Kortenhoef in the Netherlands, Hydrobiol., 9: blz. 210-317.
- en W. MEYER, 1955, De combinaties van micro-organismen in de trilvenen van het plassengebied "Het Hol", Kortenhoef, blz. 109-118.
- GRAAFLAND, W., 1960, Enkele phycomyceten in het voorste, middelste en achterste Choorven en in het Van Esscheven. Hydrobiologie van de Oisterwijkse vennen. Publ. 5 van de hydrobiol. ver. Amsterdam.

- GRAUDINA, A., 1928, Die Algenflora des Stadtkanals von Riga, Act. Hort. Bot. Univ. Latviensis III.
- GRONBLAD, R., 1926, Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen Schlesiens. Soc. Sient. Fenn. Comment. Biolog. II.5.
- , 1959, Studies on the zygosporos in the genus Cylindrocystis. Bot. Not. 112: blz. 85-89.
- en J. RUZICKA, 1959, Zur Systematik der Desmidiaceen, Bot. Not. 112(2): blz. 205-226.
- GUTWINSKI, R., 1909, Flora Algarum Montium Tatrensis, Bull. Acad. Sci. Cracovie, blz. 415-560.
- HEIMANS, J., 1916, De Ridderkruizen van Oisterwijk, De Lev. Nat. 21: blz. 301-309.
- , 1920, De Desmidiaceeën van de excursie naar Nijmegen, Ned. Kruidk. Arch.
- , 1924, De Desmidiaceeënflora van de Oisterwijkse vennen, Ned. Kruidk. Arch.: blz. 245-262.
- , 1932, Sociologie van zoetwaterwieren in het bijzonder Desmidiaceeën, Nat. Wetensch. Tijdschr. 14: blz. 171-174.
- , 1936, Zoetwaterwieren van het Oerd op Ameland, Ned. Kruidk. Arch. 146: blz. 962.
- , 1937, De transportfactor in de plantengeografie, Biol. Jaarb. Dod. 4: blz. 180.
- , 1940, Desmidiaceeën van Winterswijk, Ned. Kruidk. Arch. 50: blz. 206-214.
- , 1942, Triquetrous forms in the genus Micrasterias, Blumea, suppl. II, blz. 52-63.
- , 1960, Desmidiaceeën in de vennen van het Natuurreservaat Oisterwijkse, Hydrobiologie van de Oisterwijkse vennen, Publ. 5 v. d. Hydrobiol. Ver. Amsterdam, blz. 25-42.
- , 1962, Desmidiaceeën in biogeografie en taxonomie, Biol. Jaarb. Dod. 36: blz. 239-252.
- , 1969, Ecological, phytogeographical and taxonomic problems with Desmids, Vegetatio, 17: blz. 50-82.
- en W. MEIJER, 1955, De desmidiaceeën van het plassen gebied "Het Hol" bij Kortenhoeve, Kortenhoeve, Uitg. St. comm. voor de Vecht en het Oost. en West. plassen gebied, blz. 105-108.
- HIRANO, M., 1955-1960, Flora Desmidiarum Japonicarum. Contrib. Biol. Lab. Kyoto Univ. 1-11.

- HIRN, I., 1953, Vitalfärbungsstudien an Desmidiaceen, Flora 140: blz. 453-473.
- HOOGENDIJK, E.M.G., 1972, Inventarisatie van de desmidiaceae in het Mosterdveen bij Vierhouten, M.O. verslag Bijz. Plantkunde, Hugo de Vries-laboratorium, Univ. van A'dam.
- HOMFELD, H., 1929, Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen Nord- westdeutschlands besonders ihrer Zygoten, Pflanzenforschung 12.
- HUBER-PESTALOZZI, G., 1928, Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser- algen von Korzica, Arch. f. Hydrobiol. 19.
- , 1961, Das Phytoplankton des Süßwassers, 5, Die Binnenge- wässer, A. Thienemann, Stuttgart.
- HUSTEDT, F., 1937-1939, Systematischer und ökologischer Unter- suchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedi- tion, Arch. Hydrobiol. suppl. 15-16.
- IRENEE-MARIE, 1939, Flore desmidiale de la region de Montreal, Laprarie, Canada.
- KOLKWITZ, R. en M. MARSSON, 1902, Grundsätze für die biologi- schen Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna, Mitt. Prüfungsaust. Wasserversorg. Abwasserreinig. 1: blz. 33-72.
- KOVASK, V., 1971, On the ecology of Desmids I, Desmids and wa- ter pH, Biologia 3: blz. 221-231.
- , 1973, On the ecology of Desmids II, Desmids and the mineral content, Biologia 4: blz. 334-341.
- KRIEGER, W., 1937, Die Desmidiaceen, Europas mit Berücksichti- gung der aussereuropäische Arten, Rabenhorst's Kryptogamen- flora 13(1) :
- , 1939, Die Desmidiaceen, Eurcpas mit Berücksichtigung der aussereuropäische Arten, Rabenhorst's Kryptogamenflora 13 (2,1): blz. 1-117.
- en J. GERLOF, 1962, Die Gattung Cosmarium 1: blz. 1-112, Weinheim.
- en ---, 1965, Die Gattung Cosmarium 2: blz. 113-240, Wein- heim.
- en ---, 1969, Die Gattung Cosmarium 3-4: blz. 241-410, Leh- re.
- LEBENTVAAR, P., 1958a, Hydrobiologie en natuurbewoud, De Lev. Nat. 61: blz. 7-12.
- , 1958b, Hydrobiologie van de Bergvennen, Twente nummer, Kruipnieuws 20(4): blz. 21-24.

- LEENTVAAR, P., 1959a, Hydrobiologische waarnemingen in de Leersumse plassen, De Lev. Nat. 62: blz. 52-58.
- , 1959b, Mag een wasmeer vuil zijn? De Lev. Nat. 62: blz. 277-283.
- , 1960a, Het phytoplankton als maatstaf voor de eutrofie van het water van de grote meren, Versl. en Med. Kon. Ac. Ned. Bot. Ver. over 1959: Jaarboek 1960, blz. 37-38.
- , 1960b, Hydrobiologische waarnemingen in het plassengebied van N.W. Overijssel, Biol. Jaarb. Dod. 33: blz. 243-356.
- , 1967, Observations in guantotrophic environments, Hydrobiologia, 39: blz. 441-489.
- LEEUWEN, C.G. VAN, 1965, Het verband tussen natuurlijke en anthropogene landschapsvormen, gezien vanuit de betrekkingen in grensmilieus, Gorteria 2: blz. 93-105.
- , 1966a, The isomorphy of natural and anthropogenous landscapes with regard to the environmental conditions in border areas, Wentia 15: blz. 25-46.
- , 1966b, Het botanisch beheer van natuurreservaten op structuuroecologische grondslag, Gorteria 3: blz. 16-28.
- LEHER, K., 1958, Vergleichende ökologische Untersuchungen einiger Desmidiaceengesellschaften in den Hochmooren der Osterseen, Ber. d. Bay. Bot. Gesell. z. Erforschung d. Heim. Flora 32: blz. 48-83.
- LEMMERMAN, E., 1914, Protomastiginae, Flagellatae 1, A. Pascher, Die Susswasserflora Heft 1, Jena.
- LOUB, W., 1953, Zur Algenflora der Lungauer Moore, Sitzungsber. d. Ost. Ak. d. Wiss., Math. Nat. Kl. Abt 1: blz. 162-545.
- MAAREL, E. VAN DER, 1970, Enkele begrippen bij methoden in de kwantitatieve vegetiesystematiek, Contactblad v. oecologie 6: blz. 89-91.
- MAARLEVELD, G.C. en J.C. VAN DER TOORN, 1955, Pseudo-Sölle in Noord-Nederland, Tijds. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 72: blz. 344-360.
- MAKKINK, G.F., 1971, De theoretische bovenbouw van de ecologie, Contactblad v. oecologen 7: blz. 14-36.
- MALMER, N., 1963, Studies on Mire Vegetation in the Archaean Area of Southwestern Götaland (South Sweden) III, On the Relation between specific Conductivity and Concentrations of Ions in the Mire Water, Bot. Not. 116(2): blz. 249-256.

- MARGALEF, R., 1961, Communication of structure in planktonic populations, *Limn. and Oceanogr.* 6: blz. 124-128.
- , 1968, *Perspectives in Ecological Theory*, The Univ. of Chicago Press.
- MAYR, E., 1963, *Animal species and evolution*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- , 1970, De rol van de systematiek in de biologie, *Vakbl. v. Biol.* 50: blz. 283-290.
- MESSIKOMMER, E., 1946, Beitrag zur Kenntnis der "Blutseen" in den Schweitzer Alpen, *Biol. Jaarb. Dod.* 13: blz. 48-74.
- , 1954, Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Urner Reusstales (Zentral-Schweiz), *Hydrobiologica* 6: blz. 1-43.
- , 1971, Schweizeralgen aus dem Kanton Zurich, *Nova Hedwigia* 21: blz. 605-639.
- MEIJER, W., 1955, *Waterplanten en oevervegetaties*, Kortenhoef, Uitg. St. comm. voor de Vecht en het Oost. en West. plassen-gebied, blz. 22-44.
- MIDDELHOEK, A., 1944, *Ontdek een nieuwe wereld. Van de Broek en Adolfs*, Enschede.
- NIESSEN, H., 1956, *Ökologische Untersuchungen über die Diatomeen und Desmidiaceen des Murnauer Moores*, *Arch. f. Hydrob.* 51: blz. 281-375.
- NORDSTEDT, C.F.O., 1896, *Index Desmidiacearum*, Lundae.
- NYGAARD, G., 1949, *Hydrobiological studies on some Danish ponds and lakes*, *Kongel. Danske Videnskab. Selskab. Biol. Skrift* 7.
- OBBS, J.F., 1931, *Meyendel onderzoek*, *De Lev. Nat.* 35: blz. 171-173.
- ODUM, E.P., 1969, *The Strategy of Ecosystem Development*, *Science* 164: blz. 262-270.
- PARMA, A.S., 1967, Het onderscheiden van watertypen, *Vakbl. v. Biol.* 47: blz. 141-150.
- PETERFI, L.S., 1973, *Studies on Romanian Staurastrum I, Variability and Taxonomy of Staurastrum spinosum (Brébisson) Ralfs*, *Nova Hedwigia* 24: blz. 121-144.
- , 1974, Structure and pattern of desmid communities occurring in some Romanian ombrophilous peat bogs, *Nova Hedwigia* 25: blz. 651-664.

- RALFS, J., 1848, The British Desmidiaceae, London.
- REDEKE, H.C., 1935, Synopsis van het Nederlandse zoet- en brakwaterplankton, Hydrobiol. club, Amsterdam, publ. no. 2: blz. 1-104.
- , 1948, Hydrobiologie van Nederland, Amsterdam.
- REDINGER, K., 1934, Studien zur Ökologie der Moorschlenken, Beitr. z. Bot. Zentralbl. 52: blz. 231-309.
- RINGELBERG, J., 1970, Functionele aspecten van aquatische oecosystemen, Contactbl. v. Oecol., 6: blz. 27-42.
- ROSA, K., 1959a, Mikroedafon horicick hald u Sokolova, Preslia 31: blz. 36-43.
- , 1959b, Actinotaenium pinicolum species nova, Preslia 31: blz. 377-380.
- RUZICKA, J., 1957, Die Desmidiaceen der oberen Moldau (Böhmerwald), Preslia 29: blz. 132-154.
- , 1959, Prekled rodu Tetmemorus Ralfs, Preslia 31: blz. 101-113.
- , 1962, Closterium limneticum Lemm. 1899, Preslia 34: blz. 176-189.
- , 1971, Morphologische Variabilität der Algen hervorgerufen durch Kultivierungsbedingungen, Arch. f. Hydrobiol. 39: blz. 146-177.
- , 1972, Die Zieralgen der Insel Hiddensee, Arch. Protistenk. 114: blz. 453-485.
- , 1973, Die Zieralgen des Naturschutzgebietes "Rezabinec" (Südböhmen), Preslia 45: blz. 193-241.
- SCHMIDT, J.T. DE, C.G. VAN LEEUWEN en E.E. VAN DE VOO, 1962, Twente- Natuurhistorisch III, Wet. med. 43, K.N.N.V.
- SCHROEVERS, P.J., 1962, Eutrofiering in een Drentse heiplas: Het Mekelermeer, De Lev. Nat. 65: blz. 221-228.
- , 1963, Vindplaatsen van Microthamnion strictissimum Rabenh. in Nederland, Gorteria 7(12): blz. 133-137.
- , 1966a, Some observations on micro-coenoses in a bog region influenced by man, Wentia 15: blz. 163-190.
- , 1966b, Kontakt zwischen oligotroph und eutroph in einer Hochmoorgebiet, Verh. Int. Ver. Limnol. 16: blz. 612-618.
- , 1967, Is water H₂O, De Lev. Nat. 70: blz. 273-284.
- , 1968, Nogmaals: Typologie van wateren, Valbl. v. Biol. 48: blz. 76-81.

- SCHROEVERS, P.J., 1970, Een handleiding voor de beoordeling van water volgens biologische maatstaven, gebaseerd op onderzoek aan plantaardige mikro-organismen, RIN, Leersum.
- , 1973, Rapid biological evaluation of aquatic ecosystems, Verh. Int. Ver. Limnol. 18: blz. 1736-1741.
- en A.C. ROEST, 1967, Merkwaardige verschijnselen bij Dictyosphaerium pulchellum Wood., Gorteria 3(14): blz. 224-232.
- SCOTT, A.M. en R. GRONBLAD, 1957, New and Interesting Desmids from the Southeastern United States, Acta Soc. Scient. Fennica, Nov. Ser. B 2(8): blz. 1-62.
- SEGAL, S., 1966, Ecological studies of peat-bog vegetation in the North-Western part of the province of Overijssel (the Netherlands), Wentia 15: blz. 109-141.
- SJORS, H., 1950, On the relation between vegetation and electrolytes in North Swedish Mire Waters, Oikos 2(2): blz. 241-258.
- SKUJA, H., 1928, Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland IV, Acta Hort. Bot. Univ. Latviensis 3: blz. 103-218.
- , 1956, Taxonomische und biologische Studien über das phytoplankton Schwedischen Binnengewässer, Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis 16(3), Upsala.
- , 1964, Algenflora und Algenvegetation um Abisko, Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis 18(3), Upsala.
- SLADECEK, V., 1973, System of water quality from the biological point of view, Arch. f. Hydrobiol., Beiheft 7.
- SMITH, G.M., 1922, The Phytoplankton of the Muskoka Region, Ontario, Canada, Trans. Wisc. Acad. Sci. Lett. 20: blz. 323-346.
- , 1924, Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin, Part II, Desmidiaceae, Bull. Univ. Wisconsin, serial no. 1270, general series no. 1048, blz. 1-227.
- STAFLEU e.a., 1972, Int. Code of Bot. Nom., Utrecht.
- SURINGAR, W.F.R., 1877, Bijdrage over Desmidiaceen verzameld bij de Plasmolen achter Mook en te Heumen, Ned. Kruidk. Arch. 2(2): blz. 27-29.
- TAYLOR, W.R., 1934, The Freshwater Algae of New Foundland I, Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, blz. 217-278.
- TEILING, E., 1950, Radiation of Desmids, Bot. Not. 104: blz. 299-327.
- , 1952, Evolutionary studies on the stage of the cell and of the chloroplast in desmids, Bot. Not. 106: blz. 264-306.

- TEILING, E., 1954, Actinotaenium genus Desmidiacearum resuscitatum, Bot. Not. 108: blz. 376-426.
- , 1967, The desmid genus Staurodesmus, Arkiv. Bot. (Ser. 2) 6(11): blz. 467-629.
- THOMASSON, K., 1957, Contributions to the knowledge of the Plankton in Scandinavian Mountain Lakes 4, Bot. Not. 110(2), blz. 251-264.
- THUNMARK, S., 1945, Zur Sociologie des Süßwasserplanktons eine methodologische-ökologische studie, Fol. Limnol. Scand. 3.
- THIJSSE, J.P., 1930, Een verkenning in Drente, De Lev. Nat. 34: blz. 193-199, 225-231, 257-260.
- TOMASZEWICZ, G.H., 1973a, Desmids of transitional peats in Konik Stary near Warsaw, Act. Soc. Bot. Poloniae 42(3): blz. 391-408.
- , 1973b, The typical variety and developmental stages of Microcraterias truncata (Corda) Bréb., Act. Soc. Bot. Poloniae 42(4): blz. 591-598.
- VOO, E.E. VAN DER, 1962, Twentse vennen, Wet. Med. 43, K.N.N.V.
- , 1965, De drijvende egelskop, De Lev. Nat. 68: blz. 2-10.
- en P. LEENTVAAR, 1959, Het Teeselingken, De Lev. Nat. 62: blz. 128-136.
- WARTENA, A.J., 1954, Desmidiaceae, Verslag onderwerp botanie, RIN archief.
- WATANABE, M., 1974, Freshwater algae from Lake Akan, Hokkaido, The Journal of Japanese Bot. 49(7): blz. 215-224.
- WATERBOLK, H.T., 1949, Drente, Nederland ons aller tuin, A.N.W.B.
- WEHRLE, E., 1927, Studien über Wasserstoffionenkonzentrationverhältnisse und Besiedelung an Algenstandorten in der Nähe von Freiburg im Breisgau, Zeitschr. f. Bot. 19: blz. 209-287.
- WEST, W. en G.S. WEST, 1902, A contribution to the freshwater algae of the North of Ireland, Trans. of the Irish Acad. 32: blz. 1-104.
- en ---, 1904, 1905, 1908, 1912, A Monograph of the British Desmidiaceae, Vol 1, 1904; Vol 2, 1905; vol. 3, 1908; vol. 4, 1912, London.
- , --- en N. CARTER, 1923, A Monograph of the British Desmidiaceae, vol. 5, London.
- WESTHOF, V. en C.G. VAN LEEUWEN, 1959, De zwarte adem, De Lev. Nat. 62: blz. 106-114.

- WESTHOF, V. e.a., 1971, Wilde Planten I, Ver. t. Beh. v. Natuurmon. in Ned.
- , 1973, Wilde Planten III, Ver. t. Beh. v. Natuurmon. in Ned.
- ZWART, K.W.R., 1969, Het voorkomen van Desmidiaceae in de Molenpolder, De zuidelijke Vechtplassen, Uitg. comm. St. voor de Vecht en Oost. en West. plassengebied, blz. 135-196.

monstername		in het plankton			; knijpsel van submers Sphagnum; knijpsel van emers Sphagnum		
plaats	datum	A	B	C	A	B	C
	1972	31-8	11-8	31-8	11-8	31-8	11-8
Mes. mac. v. mic.				2			
Cylindroc. breb.				3			
C. breb. v. jenn.	1	2	1	1			
C. breb. v. min.				1			
C. breb. v. turg.				1			
C. crassa							
Netrium digitus	3	2	3		3	4	3
Penium silv.-n.							
Clost. abruptum	1						
C. acutum	2	3		2			
C. acut. v. linea							
C. idiosporum	1		2				
C. intermedium	3	3	1	2			
C. juncidium	2	3	2	3			
C. pronum	2	3	3	3			
C. striolatum							
C. toxon	2	3	2	2			
C. ulna	1	2	2				
Pleur. minutum							
Tetmemorus breb.							
T. granulatus	2	3					
T. laevis	1						
Eua. bin. v. gutw.		2	1	2			
Micrast. truncata	2	2	1				
Cosmar. cucurbita	1	3	1	2			
C. pseudopyram.			2				
C. pyramidatum							
C. subumidium	1	3					
Xanthid. antilop.	2			1			
Staurod. deject.	1						
S. extensus	2	3	1				
S. omearii	3	3	3	3			
S. spencerianus							
Stauros. acicul.	2	2	1				
S. arnelli							
S. furcatum	2	3	2				
S. margaritaceum							
S. parad. s. FORSTER	2	2					
S. scabrum							
Spondyl. pulchel.	1						
Bambusina berr.							

Tabel 1, soortenlijst Diepvveen (zie Hfst. VIII, par. 1).

Tabel 2, soortenlijst per vindplaats

[illegible]

Tabel 2, vervolg

[illegible]

+ door BEIJERINCK (1927) gevonden; o in 1972-1973 gevonden

Tabel 2, vervolg

[illegible]

+ door BEIJERINCK (1927) gevonden; o in 1972-1973 gevonden

	Ce	Ld	d3	Df	f7	An	hD	f8	Dc	lM	v		Kv	Da	2D	c4	Dd	2C	c	Eg	lCd	3Mp	Bv	Ea	2Ks	Dc	2De	2Cc	2Fe	3Hm	Ddl	Em	Ebl		
Staur.simonyi	+	+												+																					
S. scabrum		o								+		o																							
S. tetracerum							+																										s		
Sphaeroz.excav.	o																																		
S.excav.v.west.	o																																		
S. granulatum	o																																		
Spondyl.pulch.		o	⊕	o	o	o	o	o	⊕										o									o				+			
Hyaloth.dissil.	+		⊕	o	+	o	o	o	o	o		+																				+			
Bambusina borr.	⊕	⊕	⊕	o	o	+	+	o	o	o	+	o	o	+													+						+		
+ door BEIJERINCK (1927) gevonden; o in 1972-1973 gevonden																																			

Tabel 3, Chemische- en fysische factoren

chem.anal.nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
monster nr.	29	30	34	35	36	37	38	42	43	45	46		49	50
monstername	P	P	P	S	S	P	Sl	P	P	P	S	P	P	S
vindplaats	Cbl	Cd2	Ccl	Ccl	Ccl	Dcl	Dcl	Kv	Kv	Dd2	Dd2	Aa4	Aa1	Da2
datum	5-7-1972-----											16-7-1972---		

pH	6,3	4,2	5,4	4,5	3,7	3,8	3,7	4,5	4,0	4,1	4,2	5,2	4,2	3,9
EGV	245	88	64	67	156	160	208	170	132	76	96	298	215	155
EGV (gecorr.)	245	65	63	56	84	102	136	159	95	47	73		157	109
Cl ⁻	29	11	10	10	9	8	6	14	14	8	8	33	21	7
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	0,2	<0,1	0,1	0,1			<0,1	<0,1				0,3	0,1	0,3
P:PO ₄ ³⁻ x10 ⁻³	3400	11	110	95	870	1	40	33	80	33	68	590	390	30
P:tot. x10 ⁻³	3400	97	110	95	900	390	54	220	130	33	68	730	480	73
N:NO ₃ ⁻ x10 ⁻³	2000	50	50	50	100	100	100	100	<50	<50	<50	<50	<50	50
N:NO ₂ ⁻ x10 ⁻³	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
N:NH ₄ ⁺ x10 ⁻²	<1	26	5	74	200	320	81	140	13	46	43	4	32	10
COD	93	9	64	82	75	7	20	15	14	14	22	77	35	76
SO ₄ ²⁻	31	5	6	11	13	38	13	11	20	7	9	15	21	25
Ca ²⁺	11	1	1	1	<1	2	<1	1	1	<1	1	7	5	1
Mg ²⁺	4	1	1	1	<1	1	1	1	2	<1	<1	2	1	<1
Na ⁺	12	5	4	4	4	6	4	7	7	3	4	11	10	2
K ⁺	24	1	1	2	1	1	1	1	1	<1	<1	14	6	1

De chemische bepalingen zijn uitgedrukt in mg/liter

Codering monstername: P - open water (plankton)

S - knijpsel Sphagnum

Sh - emers (uit bulten)

Sl - submers (op en onder waterniveau)

15	.16	.17	.18	.19	.20	.21	.22	.23	.24	.25	.26	.27	.28	.29	.30	.31	.32	.33	.
51	56	57	58	60		53	63	64				66	68	71	74	76	80	82	
P	S	S	P	P	P	P	P	S	S	P	P	P	P	P	S	S	S	S	
Da2	Dc2	Bv	Bv	Ea2	Ce1	Da3	Mv	Mv	Mm	Hm	Fg5	Df9	Df8	Df7	Cc3	Cc2	De2	Clk2	
--- 17-7-1972-----						16-7 27-7-1972-----						9-8-1972---				16-8-1972-----			

4,1	4,1	4,0	4,2	4,3	4,9	4,3	4,0	4,1	5,2	9,4	4,2	4,6	4,2	4,5	4,2	4,0	3,9	3,2	
67	123	76	67	89	108	100	76	61	94	130	117	125	94	80	210	97	105	300	
38	94	39	44	71		82	39	32				116	71	69	187	60	59	72	
12	12	4	8	9	4	10	11	11	13	16	11	14	10	7	10	8	4	15	
0,2	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,7	<0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,2	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	
190	10	130	69	210	1000	12	37	18	66	180	310	26	25	16	120	21	100	57	
220	33	130	77	240	2000	12	44	35	99	180	360	99	40	120	250	130	460	70	
<50	100	<50	<50	<50	<50	100	50	<50	50	200	<50	200	100	100	100	100	100	100	
<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
63	210	270	50	30	270	200	4	27	3	20	37	150	230	45	290	39	73	120	
21	34	103	66	31	48	34	60	101	15	72	53	49	25	90	124	102	25	130	
8	1	17	8	14	37	16	1	6	26	36	13	18	8	14	10	25	19	11	
1	<1	<1	<1	3	3	1	2	1	8	10	2	4	2	1	1	1	2	1	
<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	2	2	1	2	<1	<1	<1	1	1	1	
5	2	2	3	4	7	4	2	4	6	7	4	5	4	3	4	4	1	5	
1	<1	1	<1	1	2	1	<1	2	2	7	2	4	1	2	1	1	2	1	

51 .52 .53 .54 .55 .56 .57 .58 .59 .60 .61 .
 136 138 139 147 148 150 152 153 154
 P S1 P S1 P Sh Sh S1 P
 Dcl Dd3 Dd3 Df7 Df7 Df8 Anh Anh Anh Em Hm
 -1973----- 12-4

1974

4,1 4,3 4,1 4,2 4,2 3,5 4,1 4,1 4,0 4,2 6,8
 139 95 90 90 60 120 145 90 65 160 140
 110 77 61 67 37 48 116 61 30
 18 16 12 10 19 16 12 18 12 16 20
 0,1<0,1<0,1<0,1<0,1<0,1<0,1<0,1<0,1
 27 35 29 370 200 770 33
 33 67 49 450 380 830 130
 100 50 100 100 100 600 200
 <5 <5 <5 <5 <5 <5 <5
 126 109 11 12 12 300 5
 3 59 33 70 42 27 10 191 13 15 37
 21 4 12 7 14 11 11 17 1 24 21
 2 3 1 2 1 2 1 3 1 3 7
 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
 6 8 6 6 4 7 7 12 6 10 10
 1 4 1 7 1 2 1 8 1 2 8

Between

Between

Between

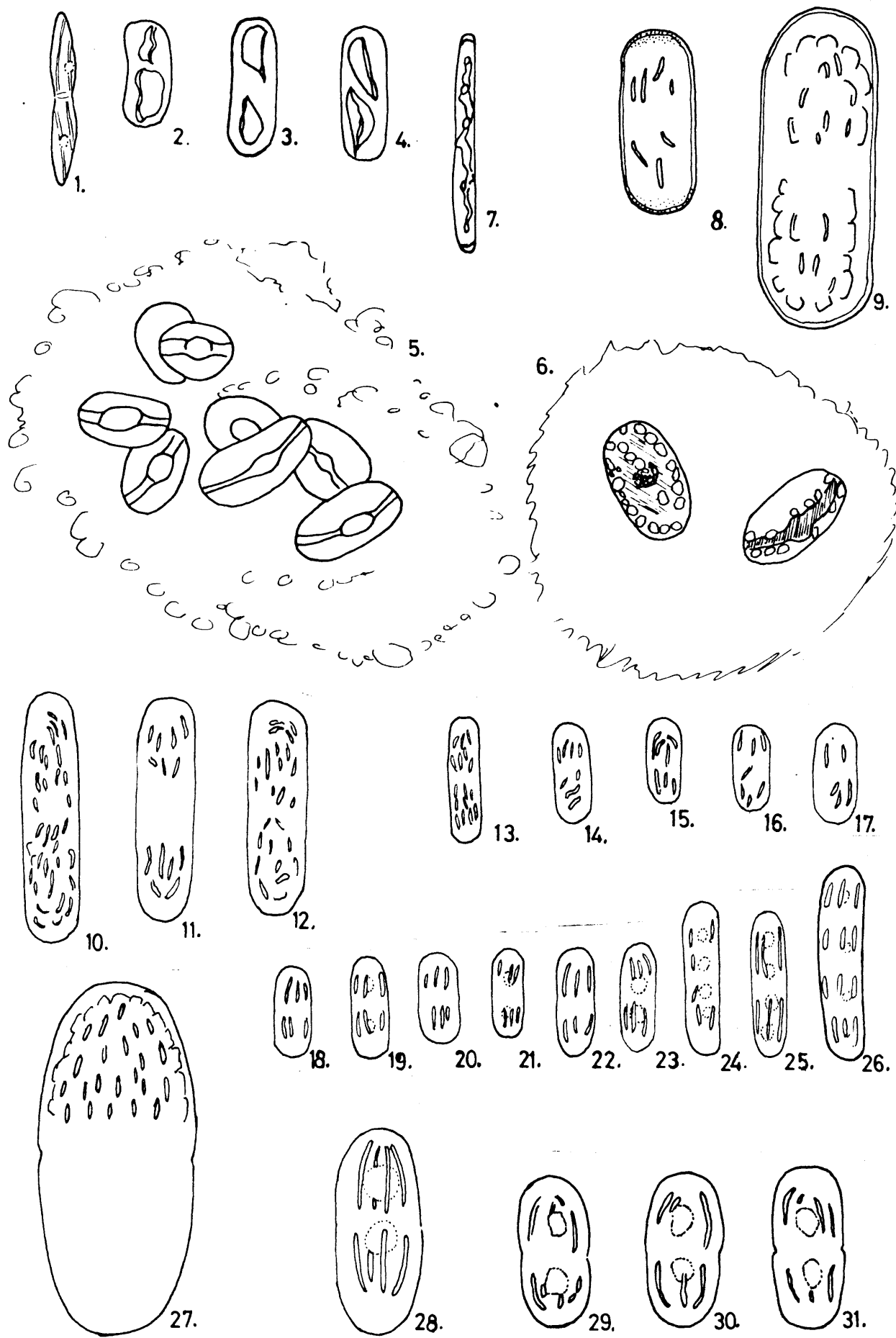
plaat 1

- f. 1 Spirotaenium parvulum
- f. 2-4 Mesotaenium endlicherianum
- f. 5-6 M. macrococcum var. micrococcum
- f. 7 Roya obtusa
- f. 8 Cyliandrocytis brebissonii var. minor
- f. 9-12 C. brebissonii
- f. 13-17 C. brebissonii var. minor
- f. 18-26 C. brebissonii var. jenneri
- f. 27 Penium silvae-nigrae
- f. 28 P. polymorphum
- f. 29-31 P. spinosprum

f. 5, 6, 8, 9 50 μ

I-----I

f. 2-4, 7, 10-31 100 μ

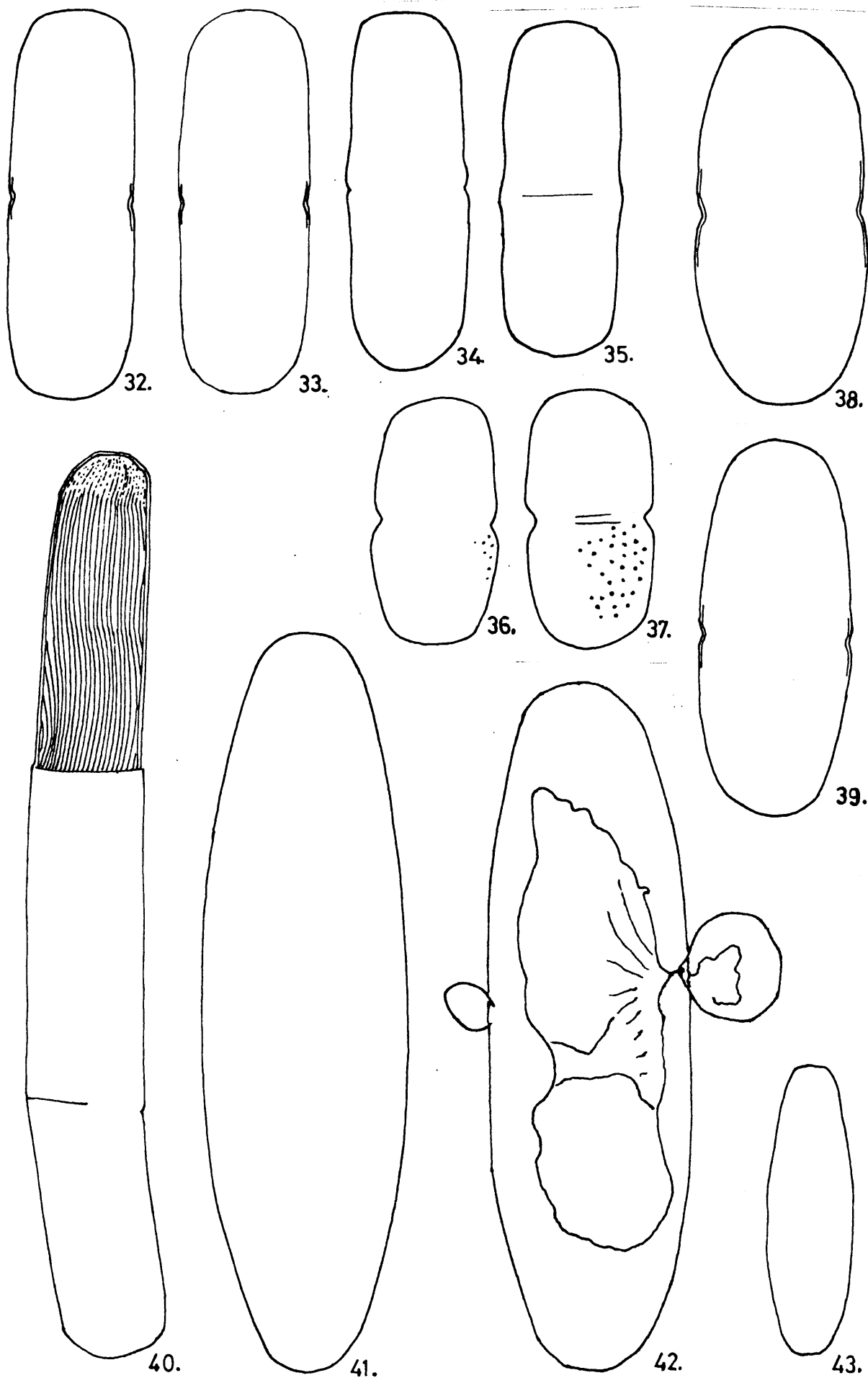


plaat 2

- f. 32-35 *Cosmarium crassiusculum*
- f. 36-37 *C. cucurbita*
- f. 38-39 *C. cucurbitinum*
- f. 40 *Penium spirostriolatum*
- f. 41, 42 *Netrium digitus*
- f. 43 *N. digitus* var. *parvum*

50 μ

I-----I

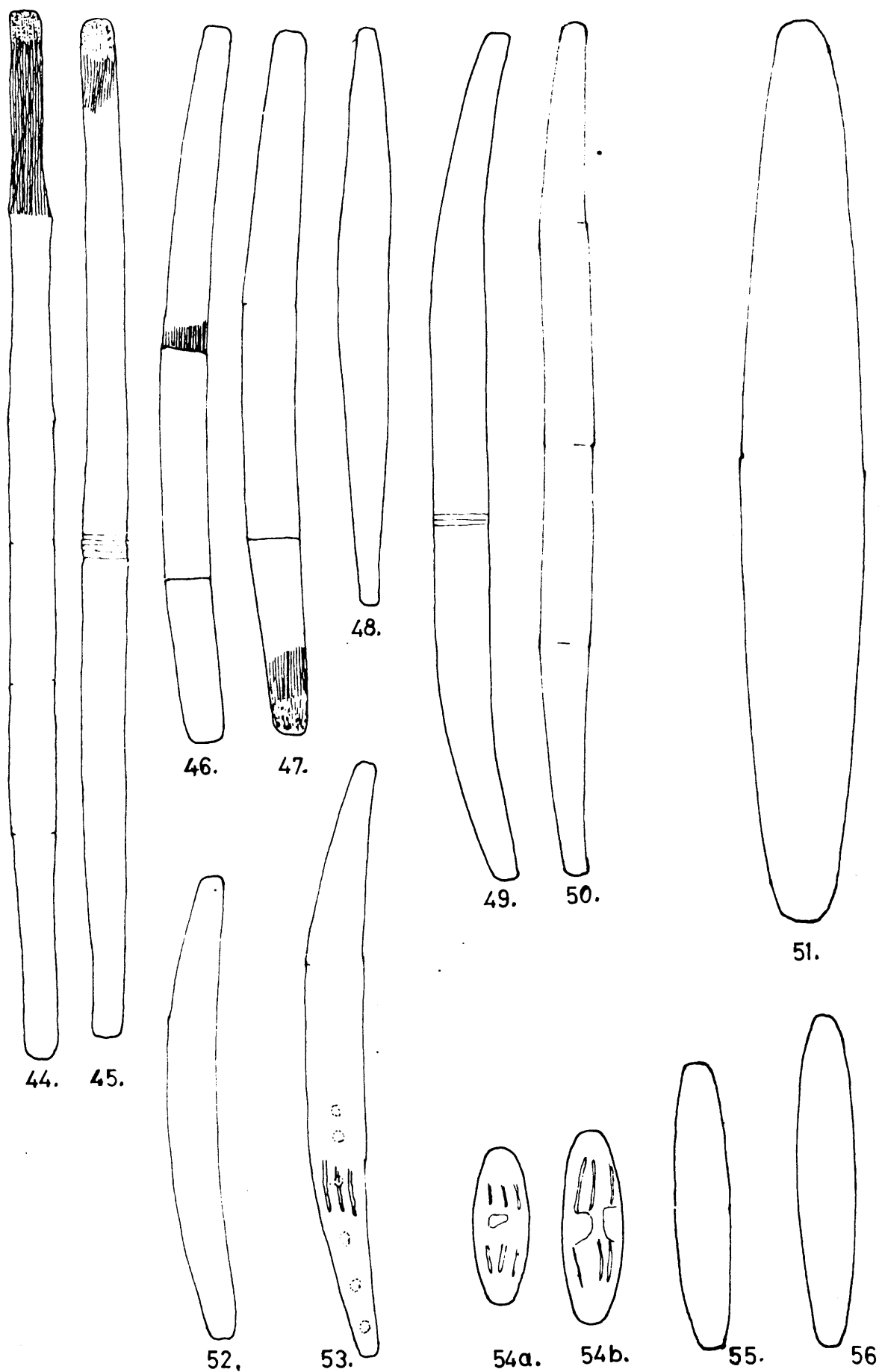


plaat 3

- f. 44-47 Closterium ulna
- f. 48-50 C. toxon
- f. 51 C. libellula
- f. 52 C. abruptum var. brevius
- f. 53 C. abruptum
- f. 54-56 C. navicula

100 μ

I-----I

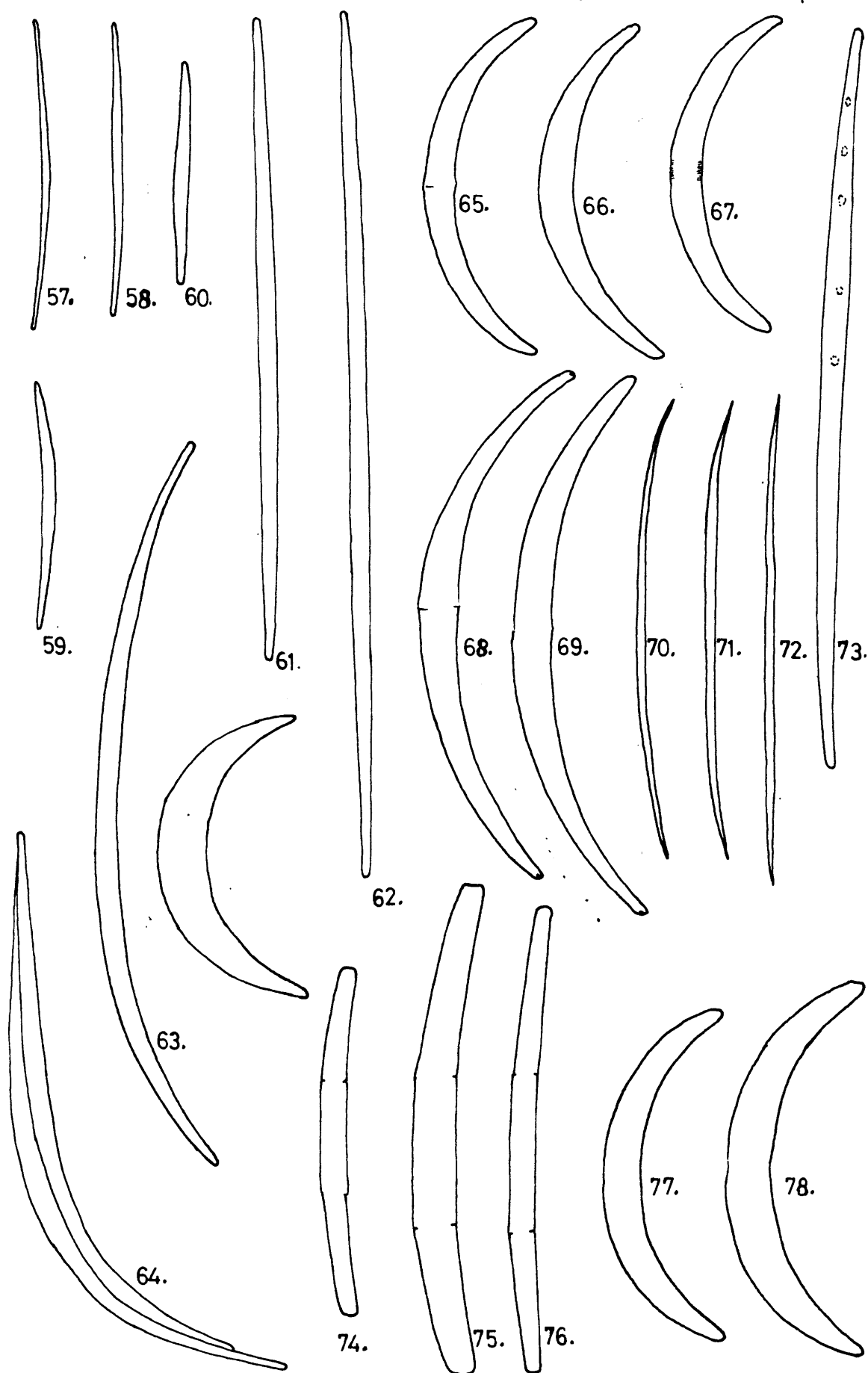


plaat 4

f. 57,58	<i>Closterium acutum</i> var. <i>linea</i>
f. 59,60	<i>C. acutum</i>
f. 61-64	<i>C. pronum</i>
f. 65-67	<i>C. parvulum</i>
f. 68,69	<i>C. diana</i> var. <i>pseudodiana</i>
f. 70-72	<i>C. limneticum</i>
f. 73	<i>C. idiosporum</i>
f. 74-76	<i>C. abruptum</i>
f. 77-78	<i>C. cynthia</i> var. <i>jenneri</i>

100 μ

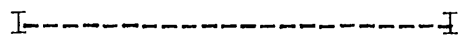
I-----I

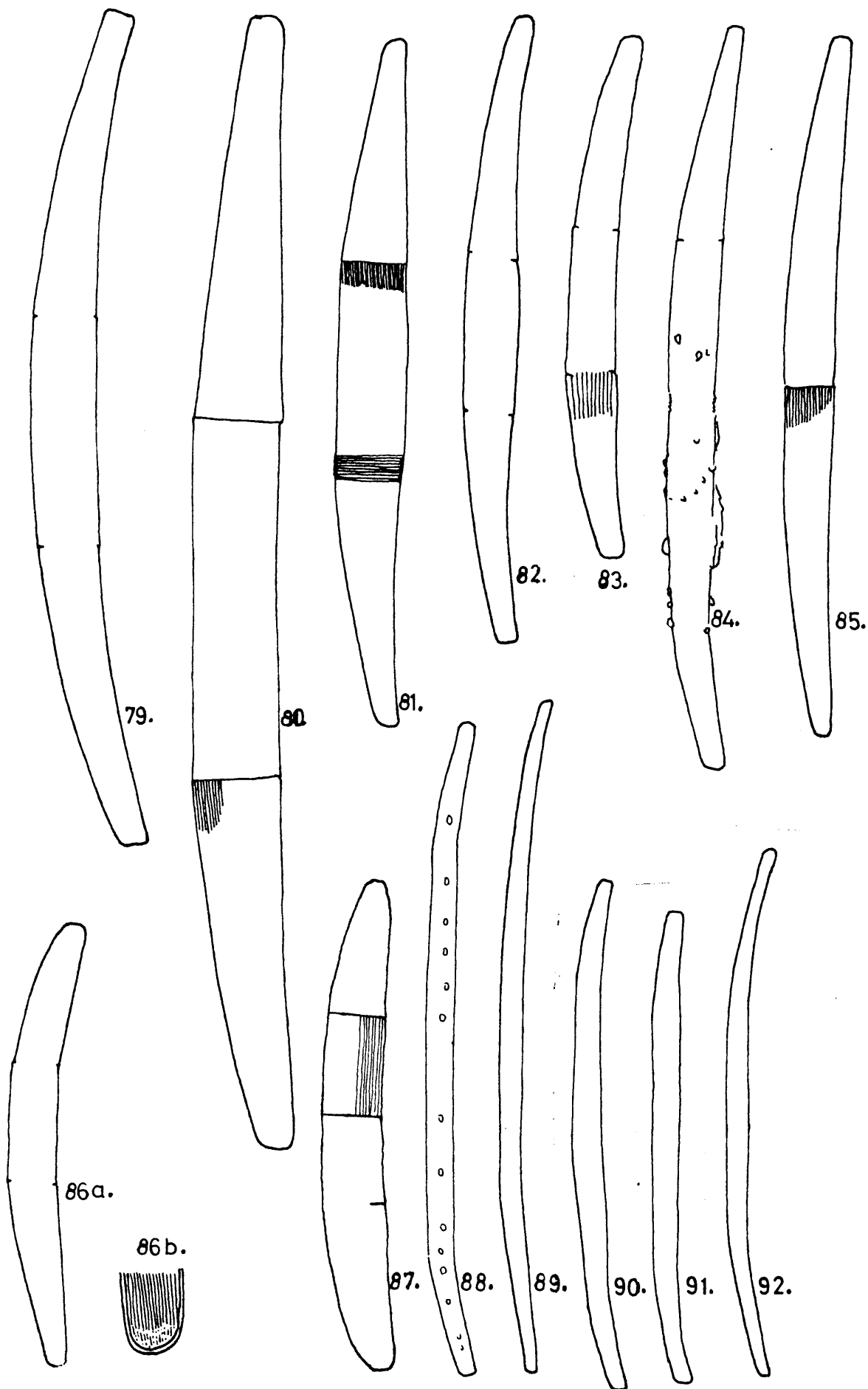


plaat 5

- | | |
|----------|-------------------------------|
| f. 79,80 | <i>Closterium intermedium</i> |
| f. 81-85 | <i>C. juncidium</i> |
| f. 86-87 | <i>C. didymoticum</i> |
| f. 88-92 | <i>C. gracilis</i> |

100 μ

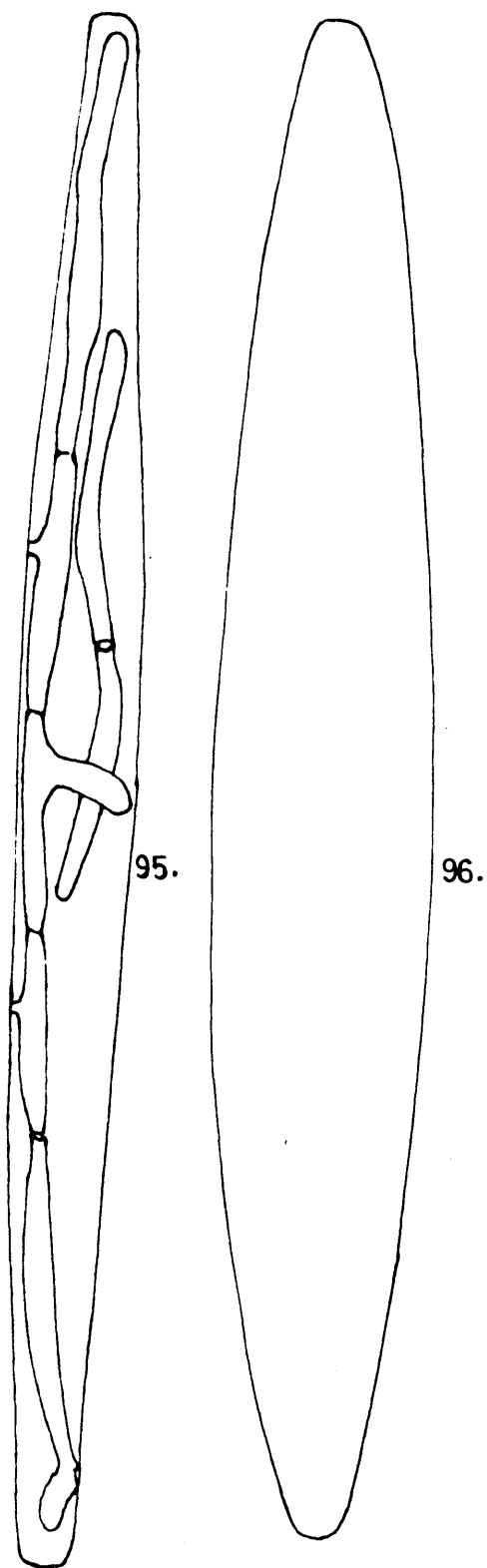
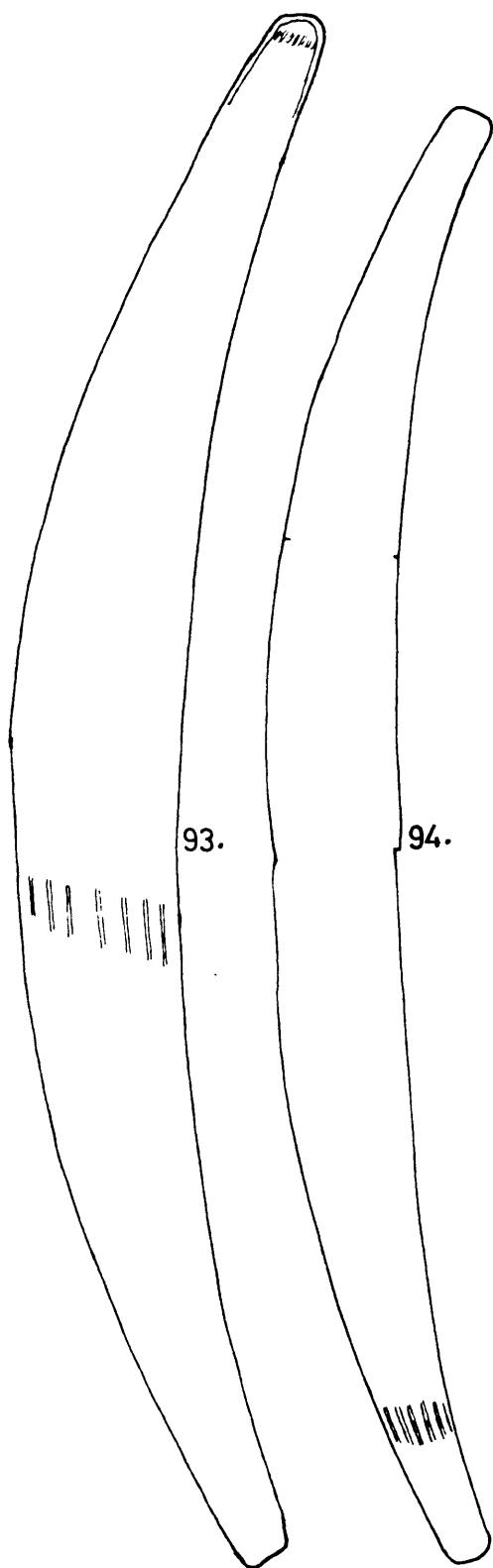




plaat 6

f. 93-94 *Closterium costatum*
f. 95 *C. intermedium/ C. striolatum*
f. 96 *C. lunula*

f. 93-95 100 μ
I-----I
f. 96 100 μ
I-----I

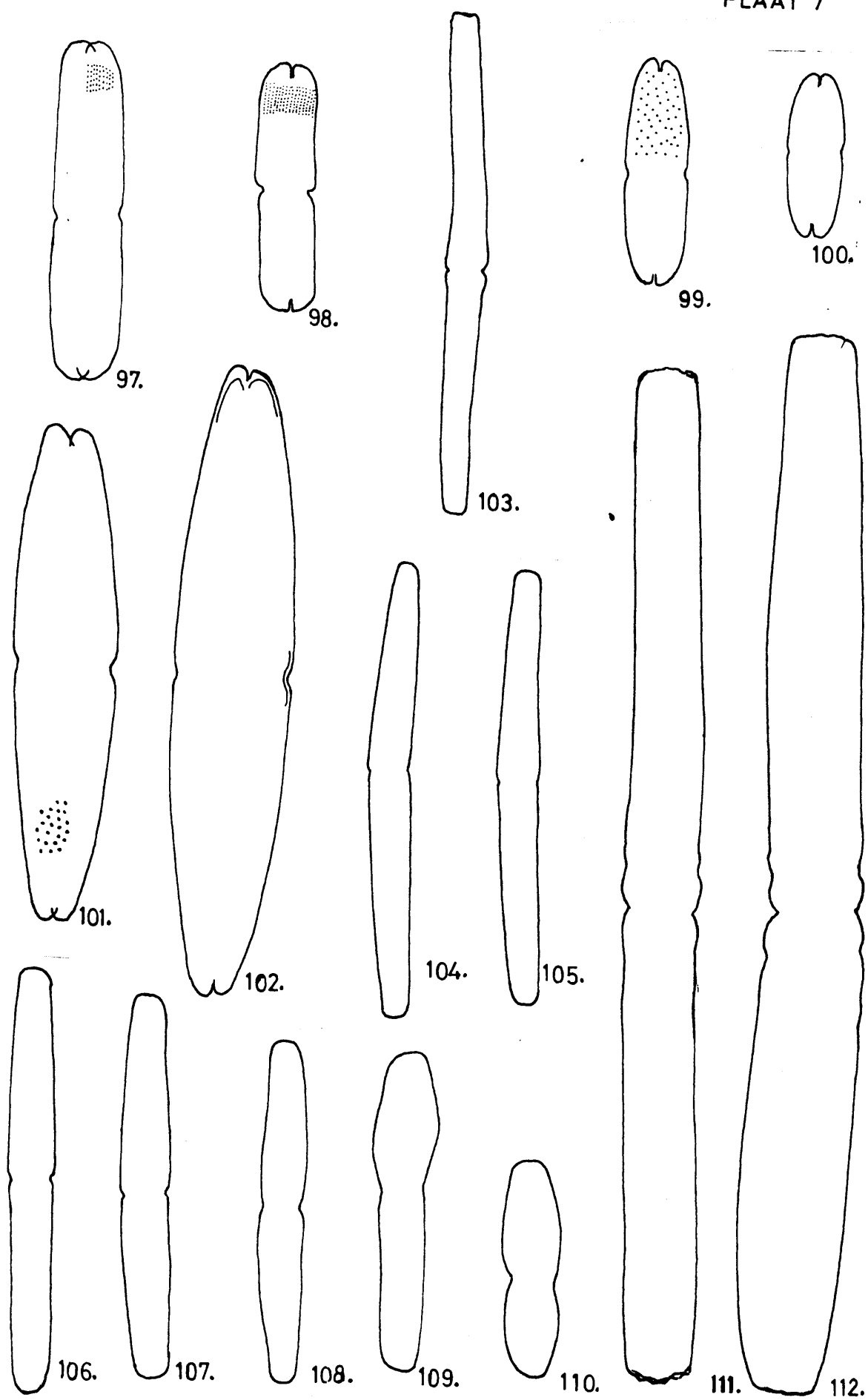


plaat 7

- f. 97 *Tetmemorus brebissonii*
- f. 98 *T. brebissonii* var. minor
- f. 99 *T. laevis*
- f. 100 *T. laevis* var. minutus
- f. 101-102 *T. granulatus*
- f. 103-110 *Pleurotaenium minutum*
- f. 111-112 *P. ehrenbergii*

100 μ

I-----I

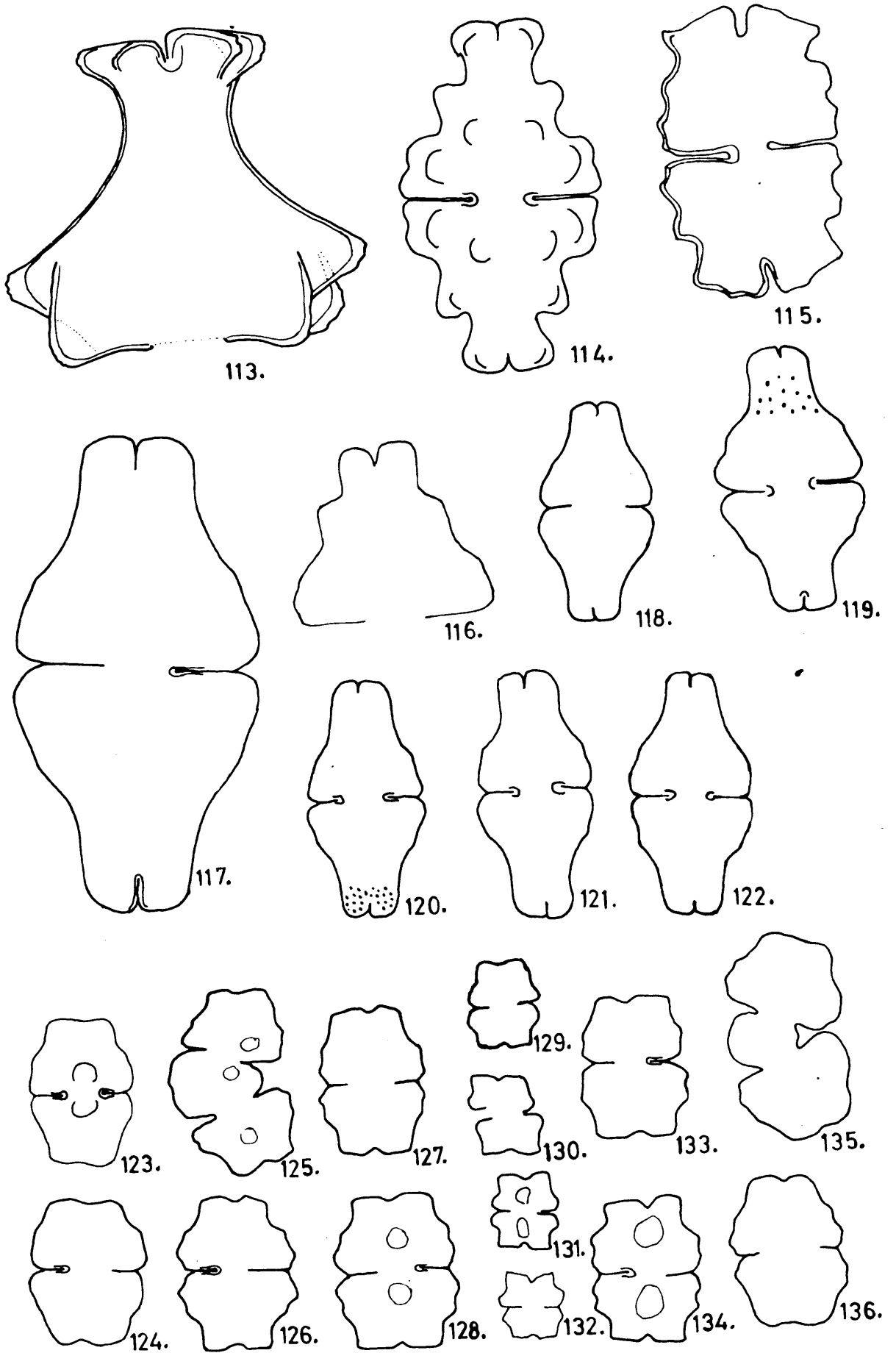


plaat 8

- f. 113 *Euastrum insigne*
- f. 114 *E. affine*
- f. 115 *E. bidentatum*
- f. 116-122 *E. ansatum*
- f. 123 *E. binale*
- f. 124 *E. binale* var. *sectum*
- f. 125-126 *E. binale* var. *gutwinskii*
- f. 127-128 *E. binale* var. *sectum*
- f. 129-132 *E. binale* var. *hians*
- f. 133-134 *E. binale* var. *insulare*
- f. 135-136 *E. binale* var. *gutwinskii*

f. 113, 117, 123- 50 μ
136 I-----I

f. 114-116, 118- 100 μ
122



plaat 9

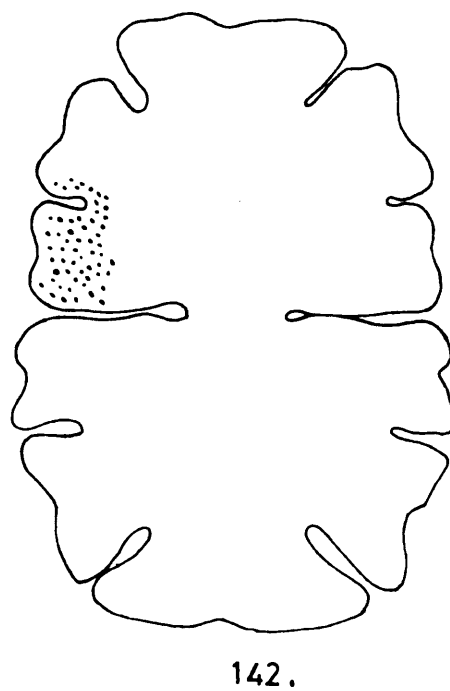
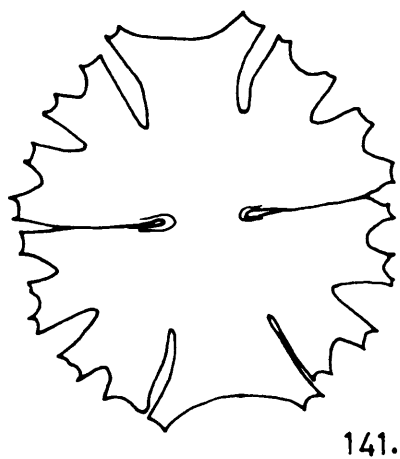
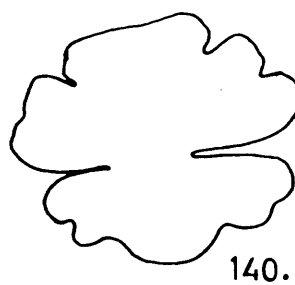
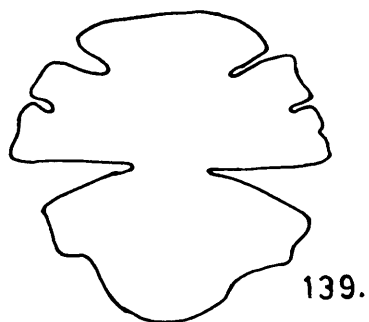
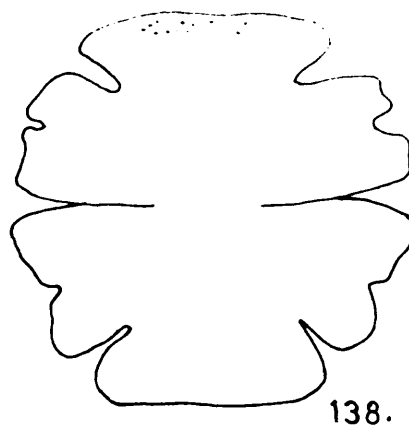
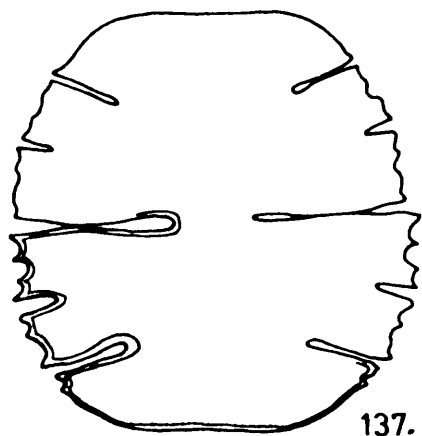
f. 137-140 *Micrasterias truncata*

f. 141 *M. crux-melitensis*

f. 142 *M. jenneri*

100 μ

I-----I

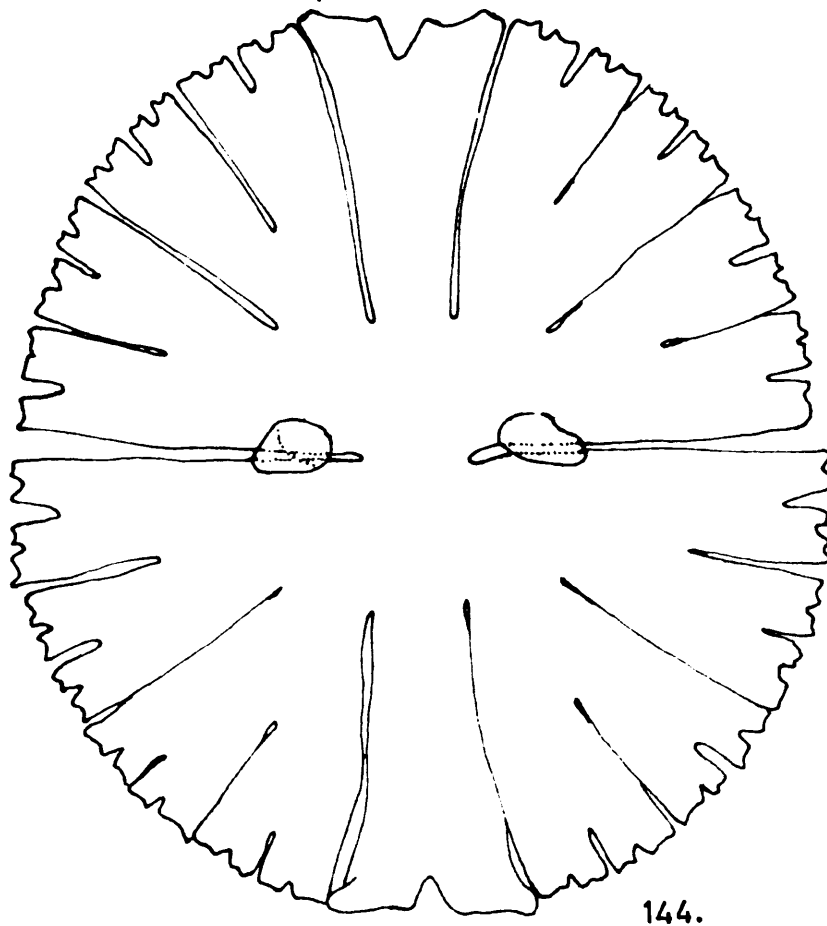
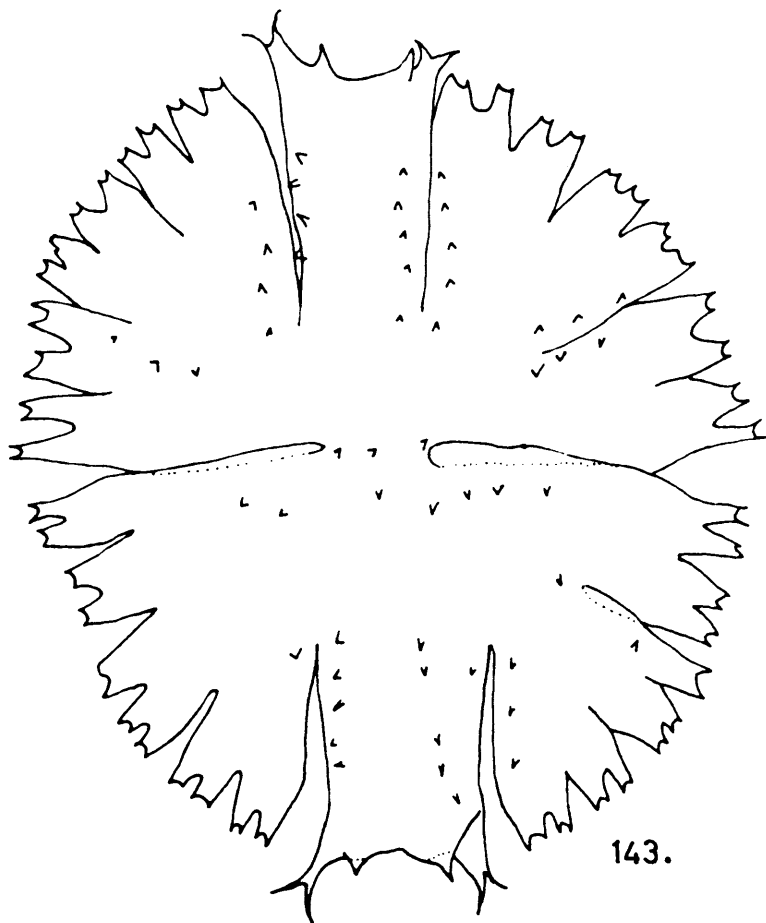


plaat 10

- f. 143 *Microsterias fimbriata* var. *spinosa*
f. 144 *M. denticulata*

100 μ

I-----I

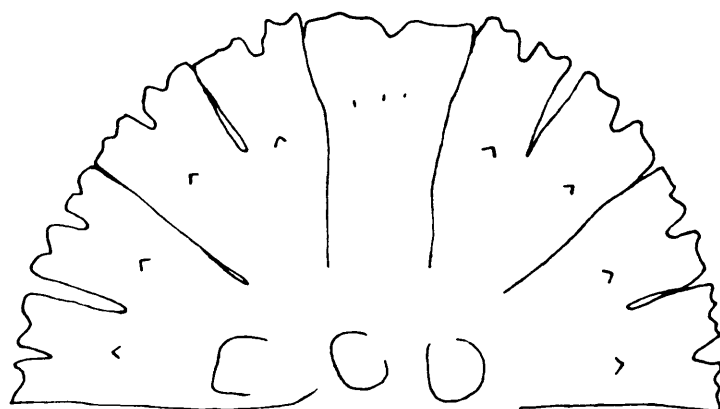
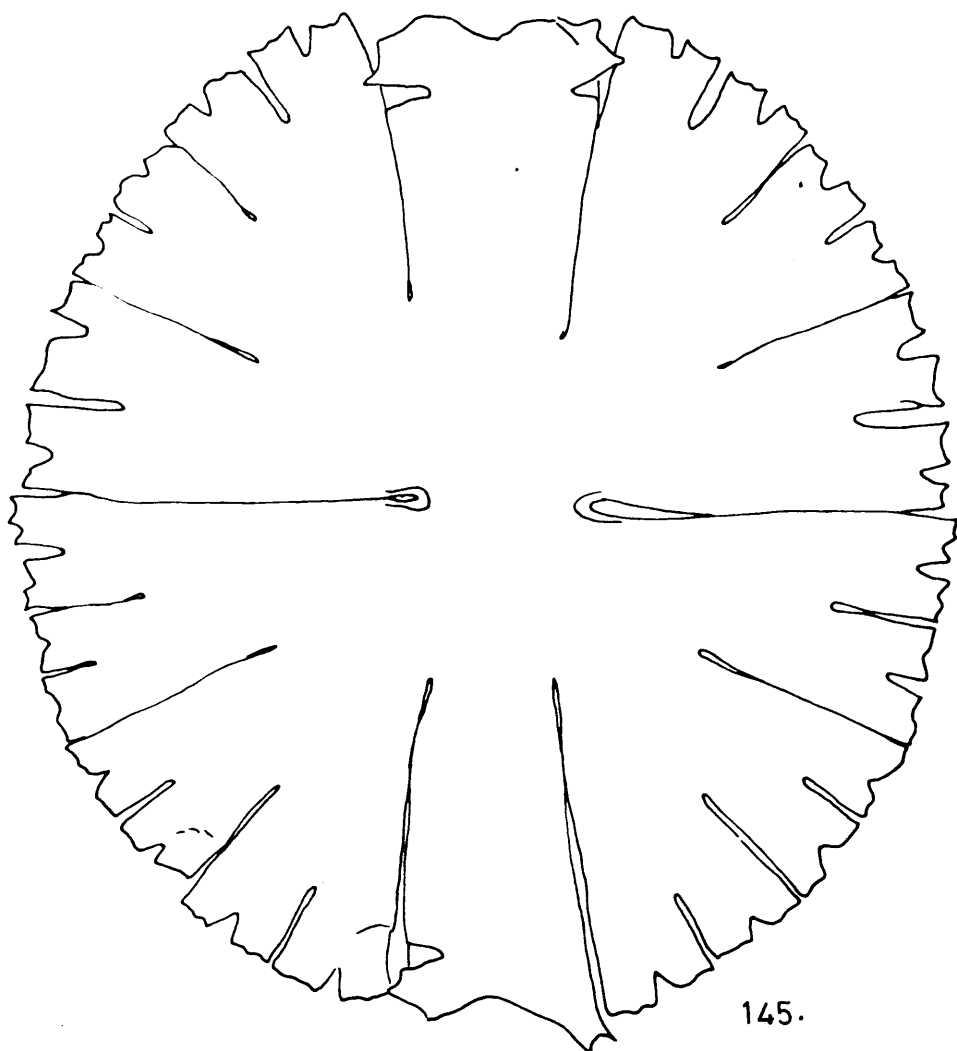


plaat 11

- f. 145 *Micrasterias rotata*
f. 146 *M. thomasi* var. *notata*

100 μ

I-----I

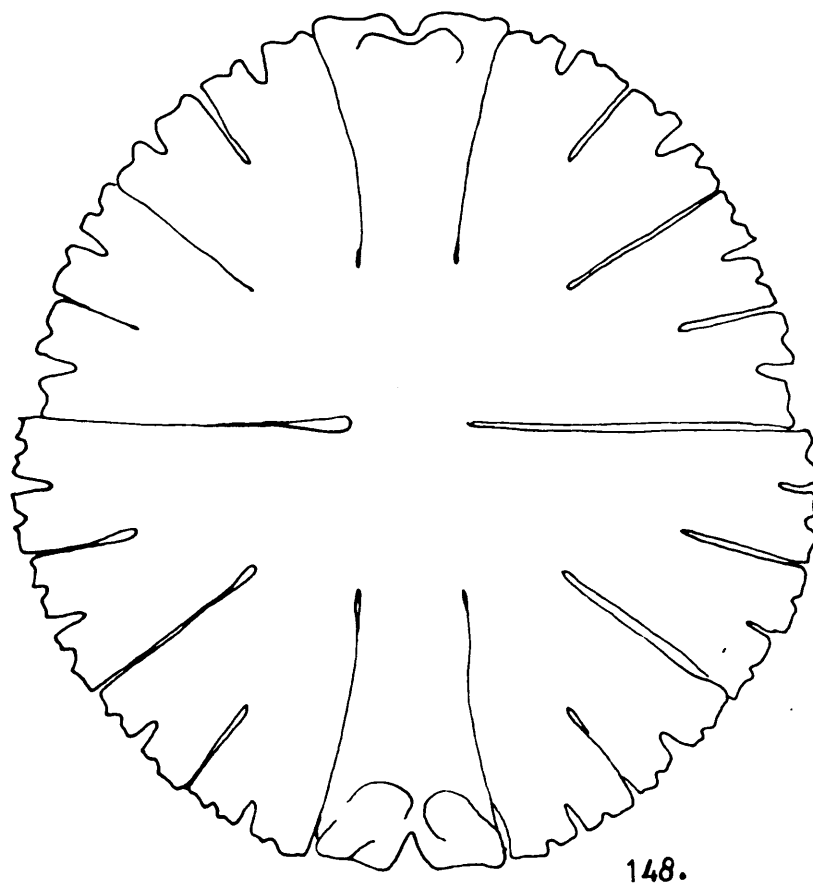
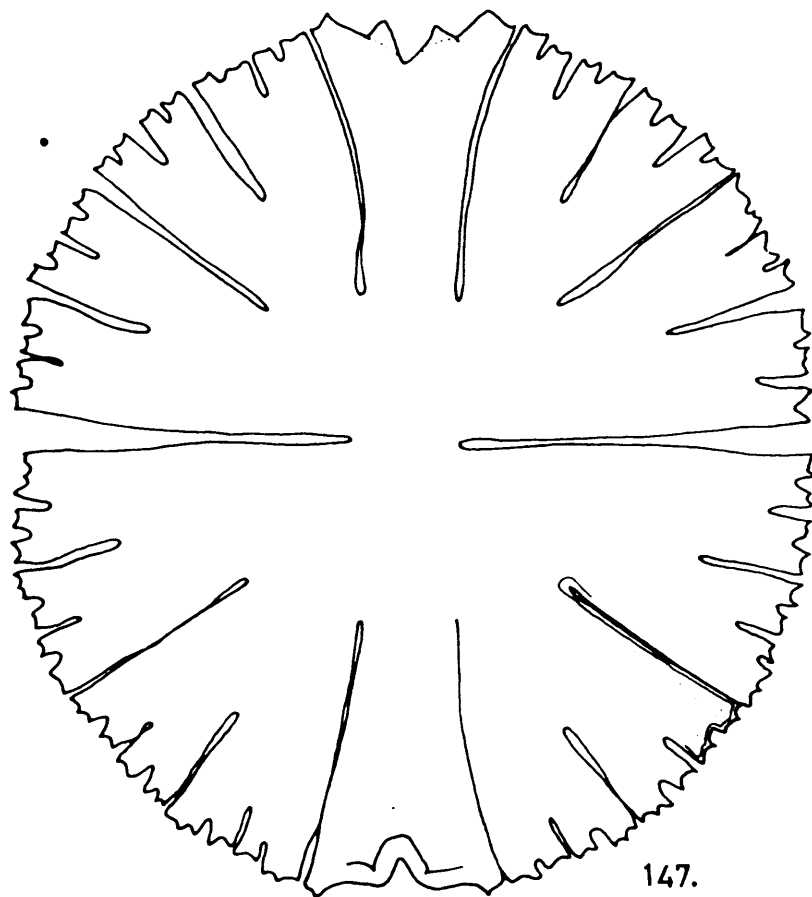


plaat 12

f. 147 *Micrasterias rotata*
f. 148 *M. denticulata*

100 μ

I-----I

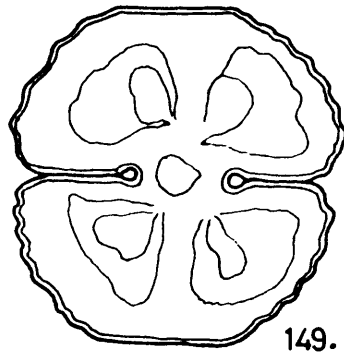


plaat 13

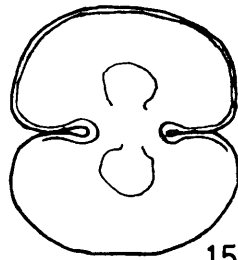
- f. 149 *Cosmarium vexatum*
f. 150-151 *C. subtumidium*
f. 152-154 *C. venustum*
f. 155 *C. impressulum*
f. 156 *C. nymannianum*
f. 157-163 *C. regnelli* var. *rectangulare*
f. 164-165 *C. pygmaeum*
f. 166 *C. tinctum*
f. 167-169 *C. pygmaeum*
f. 170-174 *C. tinctum*
f. 175 *C. regnelli* var. *rectangulare*
f. 176 *C. sphaeroideum*
f. 177-180 *C. amoenum*
f. 181 *C. pyramidatum*
f. 182 *C. pseudopyramidatum*

f. 149-180 50 μ
I-----I

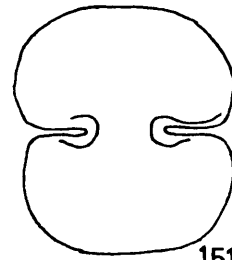
f. 181-182 50 μ
I-----I



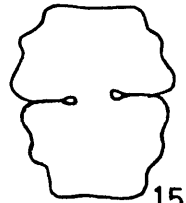
149.



150.



151.



152.



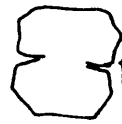
164.



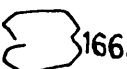
165.



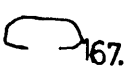
157.



158.



166.



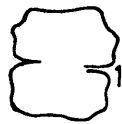
167.



159.



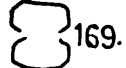
161.



160.



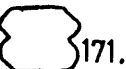
168.



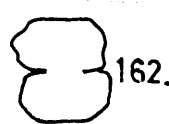
169.



170.



171.



162.



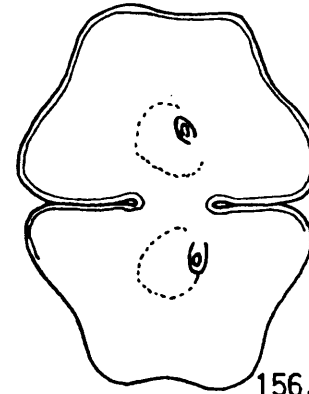
163.



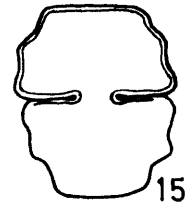
172.



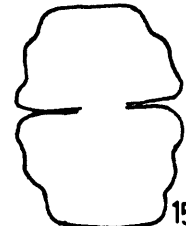
173.



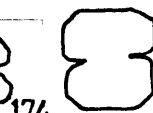
156.



153.



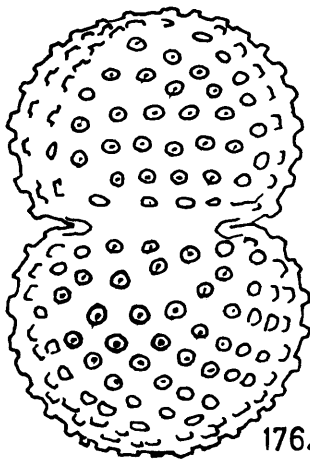
154.



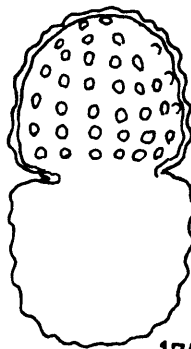
175.



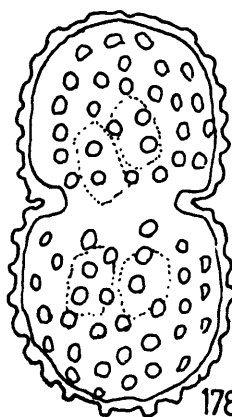
155.



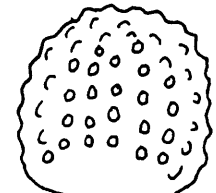
176.



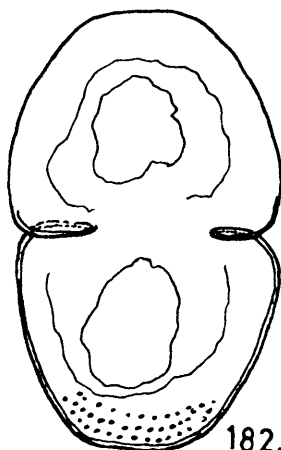
177.



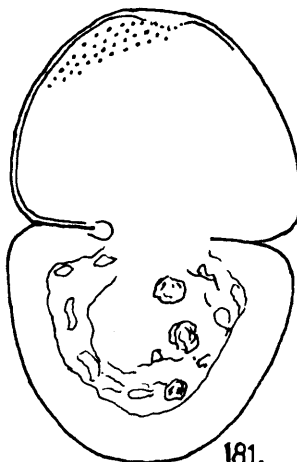
178.



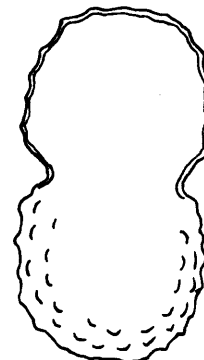
179a.



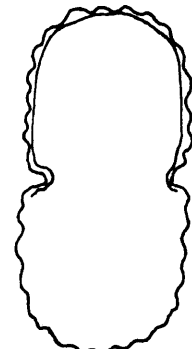
182.



181.



180.

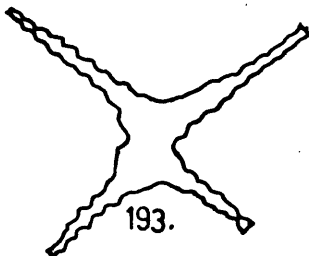
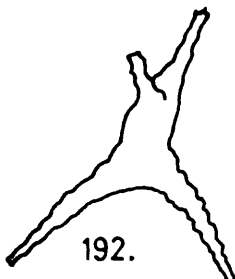
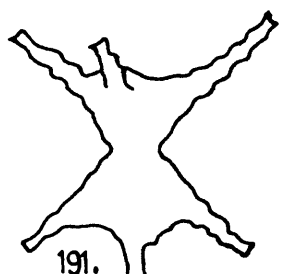
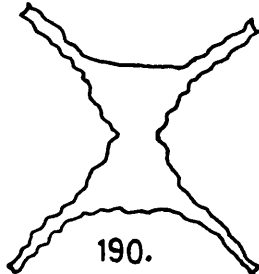
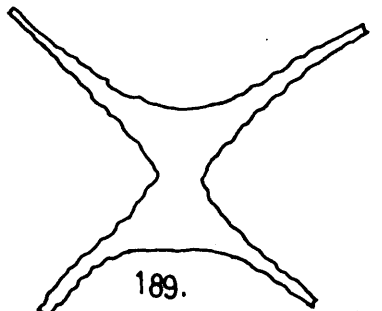
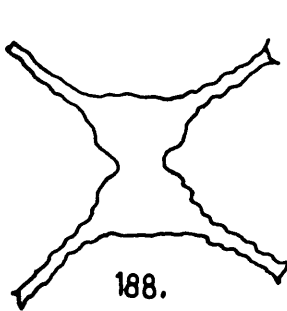
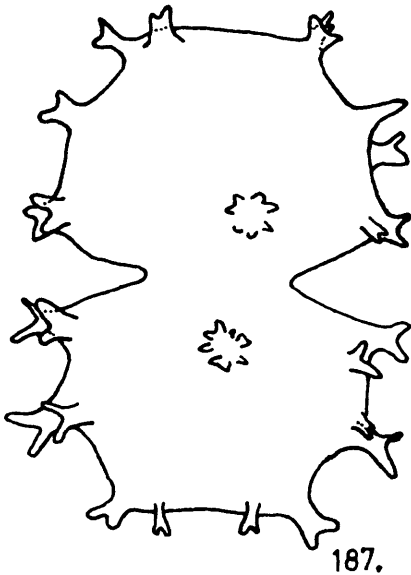
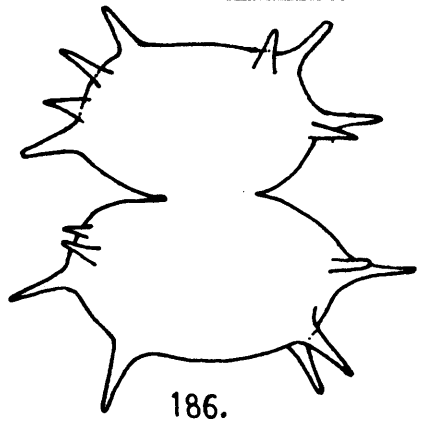
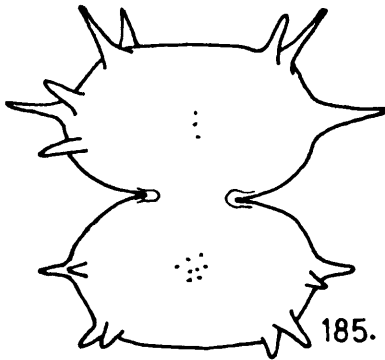
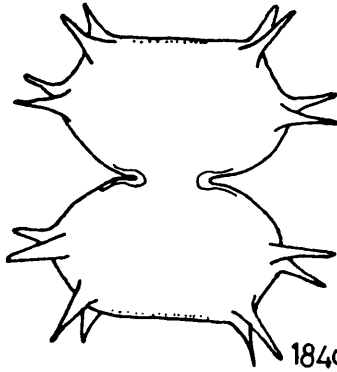
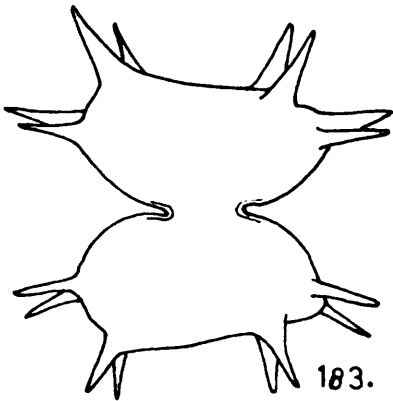


179b.

plaat 14

- f. 183-184 *Xanthidium antilopeum*
f. 185-186 *X. antilopeum* var. *laeve forma irregular*
f. 187 *X. armatum*
f. 188-191 *Staurastrum chaetoceros*
f. 192-193 *S. tetracerum*

f. 188-193 50 μ
 I-----I
f. 183-187 100 μ

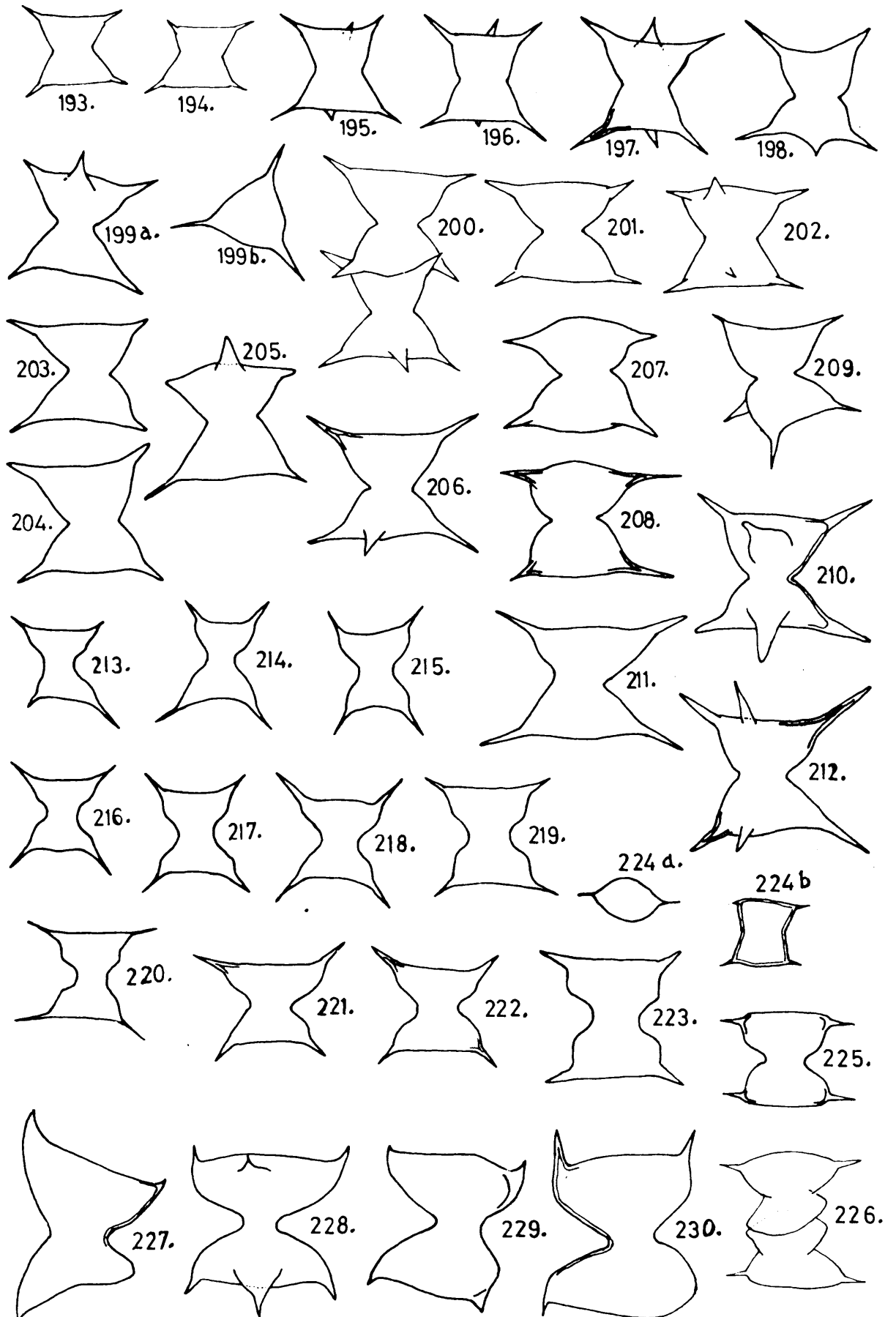


plaat 15

- f. 193-209 *Staurodesmus omearii*
- f. 210-212 *S. spencerianus*
- f. 213-223 *S. extensus*
- f. 224 *S. controversus*
- f. 225-226 *S. triangularis* var. *subhexagonus*
- f. 227-230 *S. dejectus*

50 μ

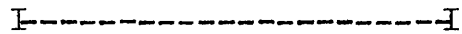
I-----I

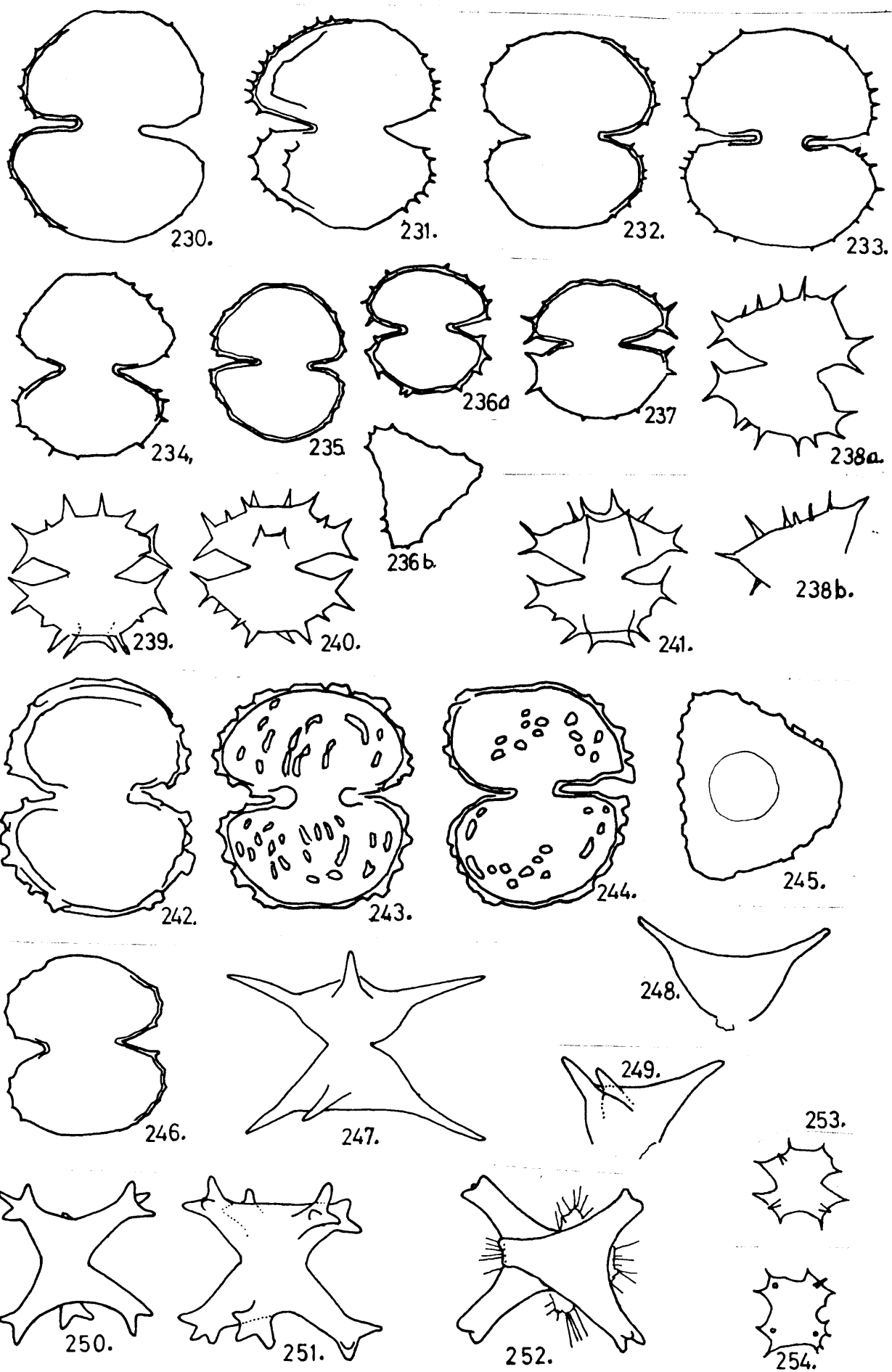


plaat 16

- f. 230-235 *Staurastrum arnelli*
- f. 236-237 *S. arnelli* var. *spiniferum*
- f. 238-241 *S. simonyi*
- f. 242-245 *S. scabrum*
- f. 246 *S. arnelli* var. *spiniferum*
- f. 247-249 *S. staurodesmus spencerianus*
- f. 250-252 *Staurastrum brachiatum*
- f. 253-254 *Arthrodesmus trispinatus*

50 μ





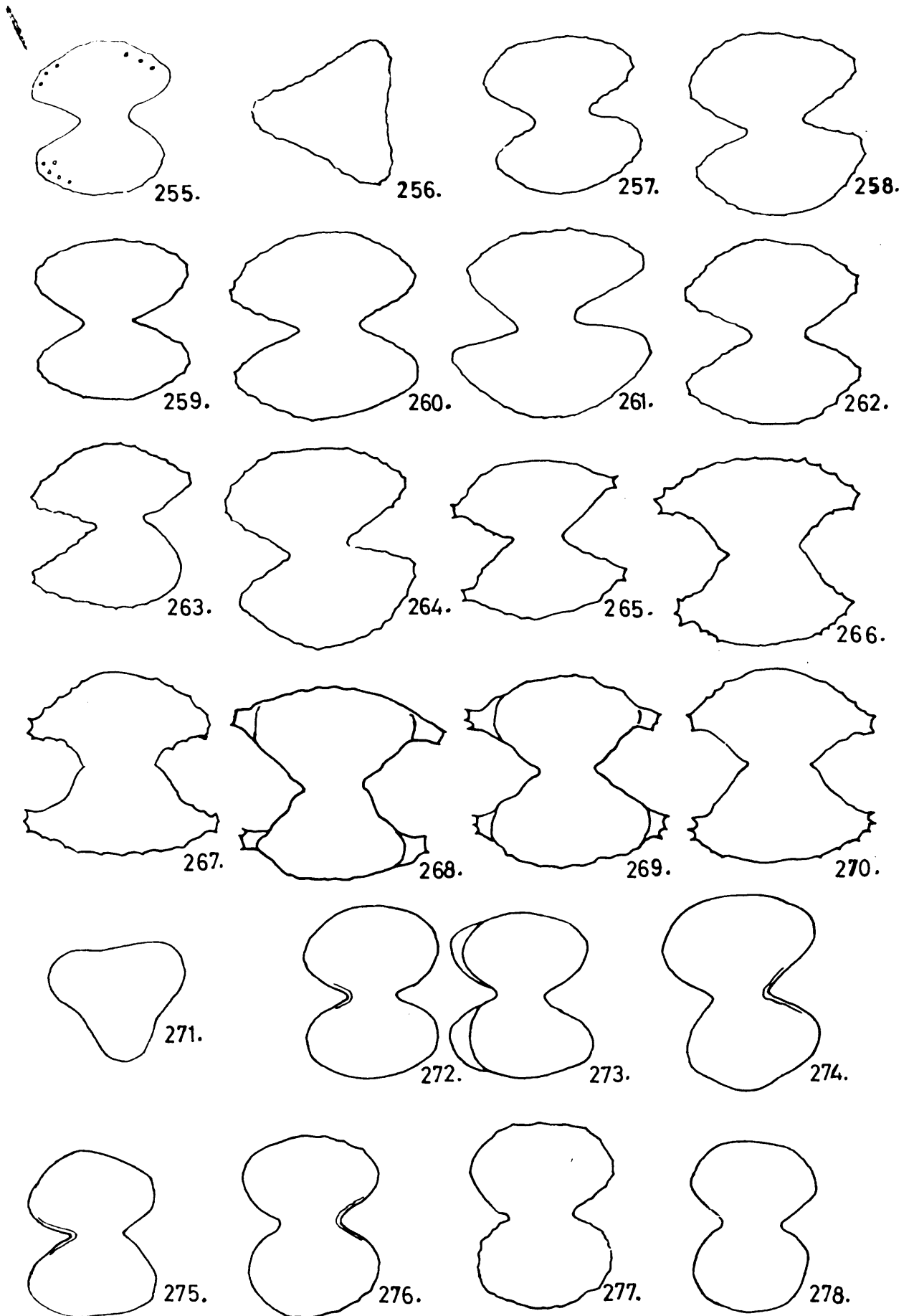
plaat 17

- f. 255-261 *Staurostrum punctulatum*
- f. 262-264 *S. punctulatum* var. *striatum*
- f. 265-270 *S. polymorphum*
- f. 271-278 *S. punctulatum* var. *kjelmanii*

! 2

100 μ

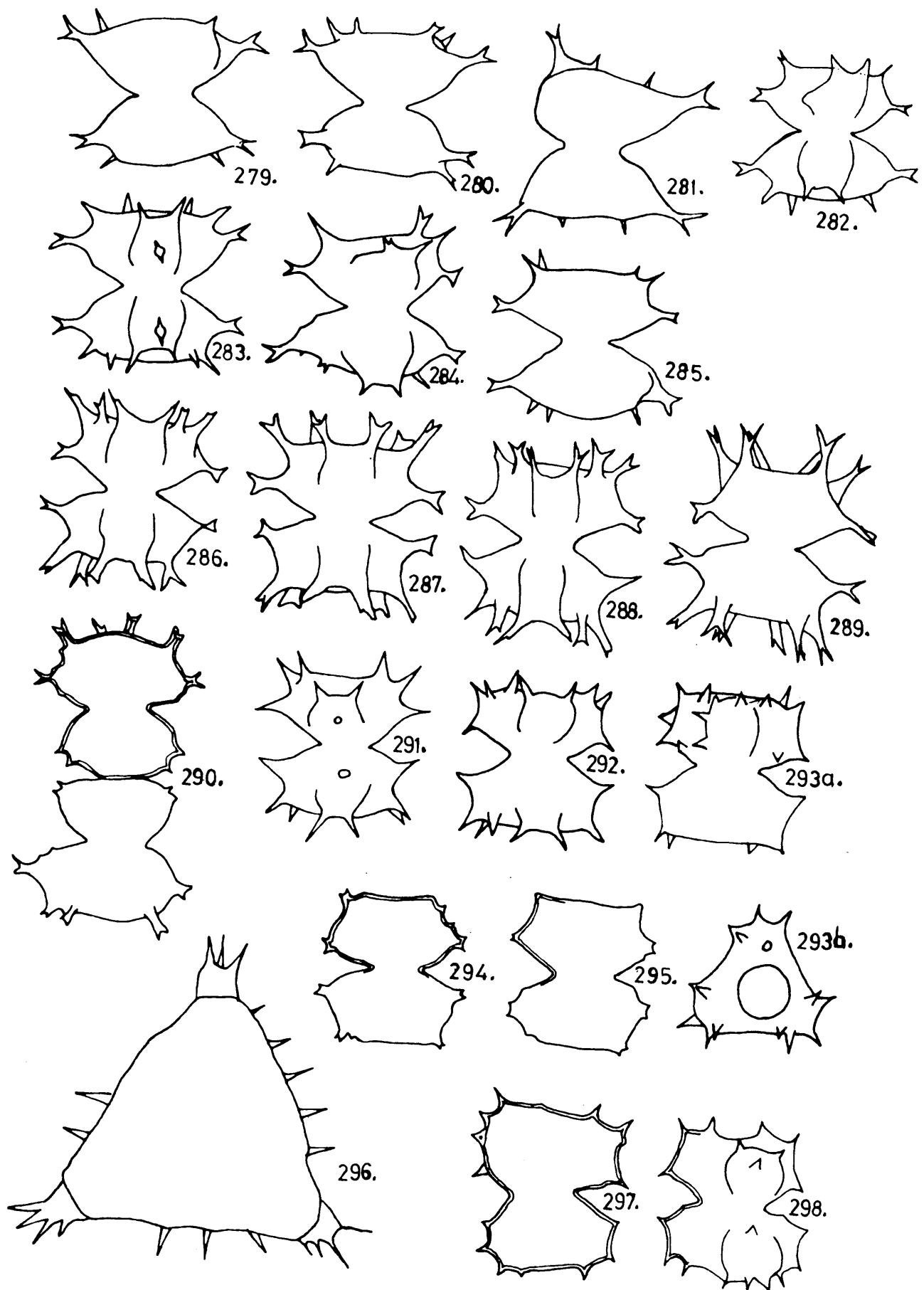
I-----I



- f. 279-285 *Stauroastrum aciculiferum*
- f. 286-289 *S. furcatum*
- f. 290 *S. aciculiferum* sensu IRENEE-MARIE
- f. 291-293 *S. hystrix*
- f. 294-295 *S. aciculiferum* sensu IRENEE-MARIE
- f. 296 *S. aculeatum*
- f. 297-298 *S. hystrix*

100 μ

I-----I

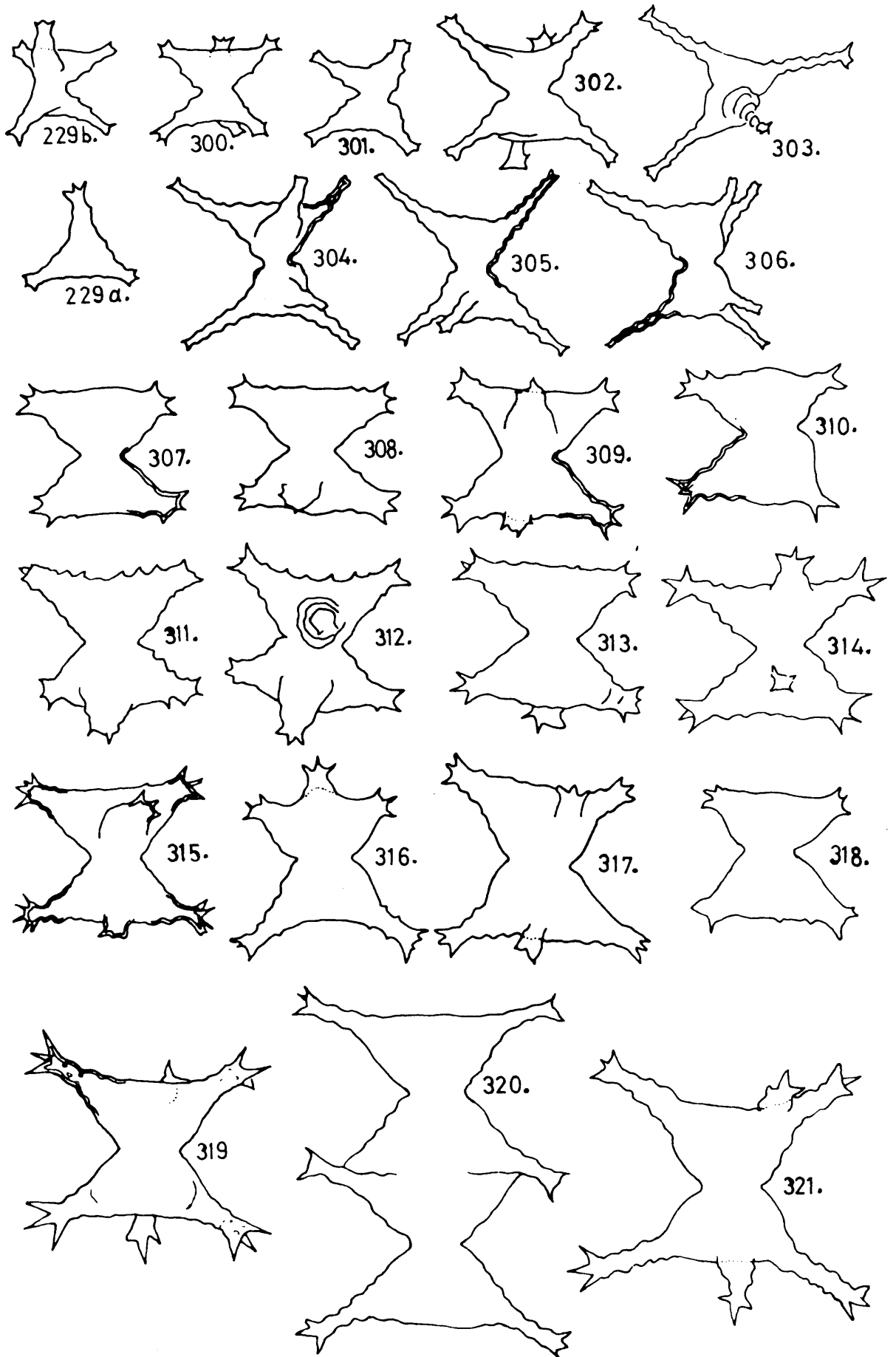


plaat 19

- f. 299-301 *Stauroastrum micron*
- f. 302 *S. micron* var. *perpendiculatum*
- f. 303 *S. tetracerum*
- f. 304-306 *S. chaetoceros*
- f. 307-311 *S. paradoxum* forma sensu FORSTER (1970)
- f. 312-317 *S. paradoxum* sensu FORSTER (1970)
- f. 318 *S. paradoxum* forma sensu FORSTER (1970)
- f. 319 *S. paradoxum* sensu FORSTER (1970)
- f. 320-321 *S. paradoxum*

50 μ

I-----I



plaat 20

- f. 322-325 Spondylosium pulchellum
- f. 326-327 Sphaerosoma excavatum var. westii
- f. 328-331 S. granulatum
- f. 332-333 Hyalotheca dissiliens
- f. 334 Bambusina borrieri
- f. 335-343 Staurastrum margaritaceum

50 μ

I-----I

