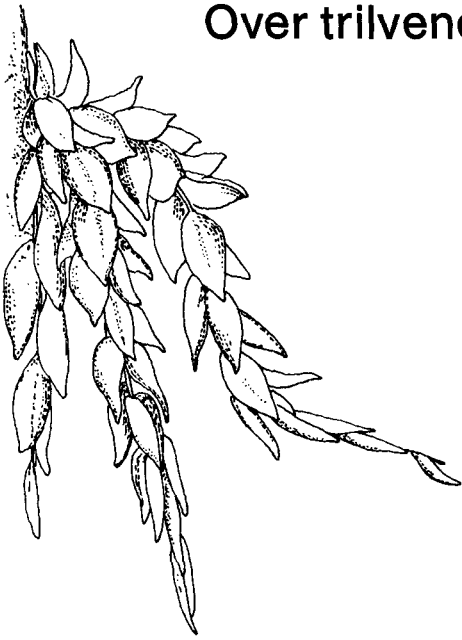


Over trilvenen en hun micro-organismen



door R. Wellner

taria sagittifolia), Egelskop (*Sparganium erectum*) en andere hun plaats in en tenslotte eindigt de verlanding als moerasbos met Grauwe wilg (*Salix cinerea*) en Zwarte els (*Alnus glutinosa*) waarop zich weer diverse lianen zoals Kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) en Haagwinde (*Calystegia sepium*) vestigen.

Sinds onheuglijke tijden bestaat er een wisselwerking tussen water en land. Ons land dankt er zelfs grotendeels zijn bestaan aan. Soms krijgen weer en wind vat op het water en ontstaan er 'overstromingen'. Voor de mens is dit rampzalig, in de natuur is dit niet meer dan een lokale verplaatsing van levensomstandigheden. Het geeft weer volop kans aan een eigenschap van de natuur om water te doen wijken en land te doen ontstaan.

Dit proces wordt verlanding genoemd en is in Nederland in botanisch verschillende gedaanten aanwezig. Het meest bekend is de verlanding waarbij vanuit het open water Waterlelie (*Nymphaea alba*), Gele plomp (*Nuphar lutea*), Gedoornrd hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) en diverse Fonteinkruidsoorten (*Potamogeton* spec.) de verlanding inluiden. Ze worden opgevolgd door Mattenbies (*Scirpus lacustris*), Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*) en Riet (*Phragmites australis*) op plaatsen waar de bodem zich door ophoping van plantenresten al dicht onder de waterspiegel bevindt.

In een volgend stadium nemen oeverplanten zoals Gele lis (*Iris pseudacorus*), Pijlkruid (*Sagit-*

Een andere verlandingsreeks is bijvoorbeeld die waarbij Krabbescheer (*Stratiotes aloides*) een grote rol speelt. Factoren als wind, waterdiepte en mate van isolement beslissen, naast verstorende invloeden als watersport c.q. watervervuiling, welk verlandingsstype ontstaat.

Een tegenwoordig helaas zeldzaam verlandingsstype zijn trilvenen. De verlandingsgebieden waar deze kwetsbare trilvenen te vinden zijn grenzen in alle gevallen aan hoge zandgronden, waarbij toevoer van kwelwater een belangrijke rol speelt.

In Nederland zijn trilvenen te vinden in Noordwest-Overijssel (grenzend aan de hoge zandgronden van Drente) en in het Vechtplasgebied (grenzend aan de hoge zandgronden van het Gooi). Het gehele verlandingsproces in deze gebieden speelt zich af in een grote mate van isolement in combinatie met de toevoer van matig voedselarm kwelwater.

In vervuild water is vooral Liesgras (*Glyceria maxima*) als oeverplant duidelijk optimaal te vinden. In bij voorbaat schoon water nemen echter ook wel soorten als Holpijp (*Equisetum fluviatile*), Snavelzegge (*Carex rostrata*) en Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) deze plaats in. Bij verdere verlanding zijn het vooral mossen die het verlandingsaspect bepalen. Eerst verschijnt het prachtige Schorpioenmos (*Scorpidium scorpioides*) en Snavelzegge wordt opgevolgd door Draadzegge (*Carex lasiocarpa*).

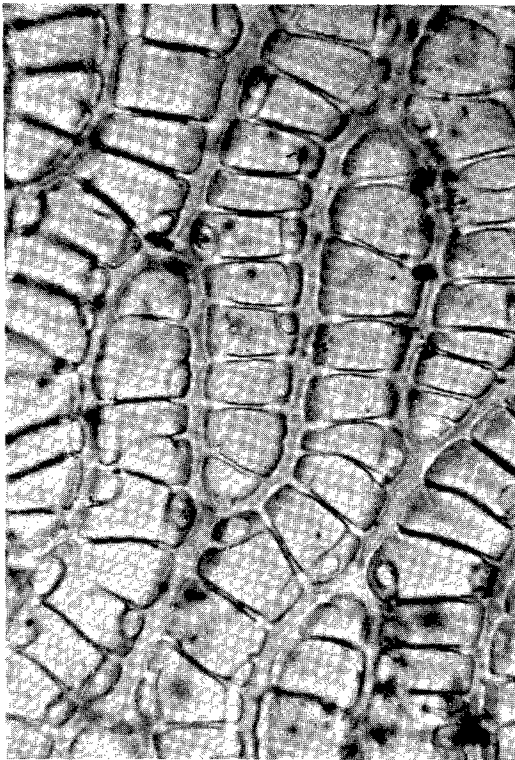


Fig. -1. Celstructuur van *sphagnum*.

Door het isolement en de toevoer van regenwater treedt een steeds verder gaande verzuring op. Nu komen de eerste Veenmossoorten (*Sphagnum spec.*) zich vestigen en er is weinig of geen contact meer met het grondwater.

Veenmossen zijn zeer gespecialiseerde mossen. Onder het microscoop is te zien dat een blaadje van *Sphagnum* twee typen cellen heeft: het ene type dient voor de assimilatie, het andere type dient om water op te nemen en vast te houden (fig. 1). Veenmossen leven ombrotroof, dat wil zeggen: alleen gevoed door regenwater.

Sphagnum heeft bovendien de eigenschap om de zuurgraad van het water te verhogen (pH lager). De meeste *sphagnum*soorten hebben weer hun eigen amplitude ten opzichte van de zuurgraad. Bij verdere opvolging van *sphagnum*soorten kan hoogveen ontstaan met soorten als Dophei (*Erica tetralix*) en Veenbes (*Oxycoccus palustris*) in moerasbos met Gagel (*Myrica gale*), Zwarte els (*Alnus glutinosa*) Berk, (*Betula pubescens*) en Vuilboom (*Frangula alnus*).

Tot zover deze inleiding over het ontstaan van trilvenen. Diegenen die het nog precieser willen weten kunnen er Wilde Planten deel II op naslaan.

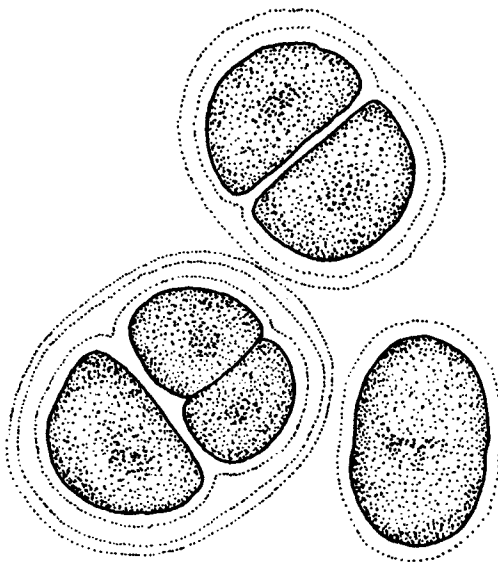


Fig. 2. *Chroococcus turgidus*.

Wat de microflora en -fauna van de trilvenen betreft eerst het volgende: Bij een onderzoek in 'het Hol' bij Kortenhoef bleek, dat vooral de aanwezige slenkjes in het veenterrein met onder andere veel *Sphagnum* en Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*) rijk waren aan vele soorten micro-organismen. De zogenaamde kuilvegetatie van deze slenkjes bestond uit Schorpioenmos, Klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*), Sterregoudmos (*Campylium stellatum*) en diverse andere mossoorten. De monstermethode bestond uit het uitknippen van plukjes uit deze vegetatie waarna het bezinksel onder microscoop bestudeerd werd.

Opvallend was de lange houdbaarheid van het ongeconserveerde materiaal (tot een half jaar in de koelkast). Ongetwijfeld speelt hier een bepaalde voedselschaarste in combinatie met een

evenwichtige kringloop een grote rol. Een evenwichtige kringloop wil onder meer zeggen dat er geen overproductie van organisch materiaal is, wat bijvoorbeeld wel het geval is in vervuild water (saprobie).

Verder was de hoeveelheid ijzer in het materiaal opmerkelijk, waardoor het materiaal een bruine neerslag vertoonde. Dit wordt aangevoerd door het ijzerrijke kwelwater van de hoge zandgronden.

De pracht en praal die het materiaal onder de microscoop vertoont, demonstreert de schitterende floristische samenstelling van deze trilveentjes. Het is moeilijk een keuze te maken uit het grote aanbod van micro-organismen, het ene nog mooier dan het andere. Veel raadselen van deze levensgemeenschap zijn nog lang niet opgelost, maar de microscopische aanblik is reeds voldoende om een warme belangstelling voor deze organismen te behouden.

Bij de hierna volgende bespreking van een aantal organismen worden voor een goede overzichtelijkheid de organismen uit dezelfde groep (klasse) na elkaar besproken.

De maten van de organismen variëren van $\pm 25 \mu$ tot $\pm 250 \mu$ (1μ - spreekt uit: μ - is $1/1000$ millimeter). Ongelooflijk klein dus.

Laten we maar eens gaan kijken. Door een duidelijk kleurverschil (blauwgroen) vallen vooral de blauwalgen (Cyanophyta) op. Blauwgroene kogels van *Chroococcus turgidus* (fig. 2) zijn omgeven door een geleimantel. Op de tekening zijn gedeelde exemplaren te zien. Zij delen zich tot twee maal (vier individuen per kolonie) toe en vallen dan uit elkaar. Zij komen niet specifiek in trilvenen voor, maar ook in andere watertypen, zelfs in zeewater. Tussen sphagnum bereiken zij echter hun maximale afmetingen.

Merismopedia elegans (fig. 3) vormt symmetrisch gerangschikte cellen. De cellen delen zich in twee loodrecht op elkaar staande richtingen. De kolonie op de tekening bestaat uit zestien cellen, sommige bijna gedeeld. Niet zelden werden kolonies van honderden cellen aangetroffen. Werkelijk een prachtig gezicht! Van de groenalgen (*Chlorophyta*) zijn in dit milieu,

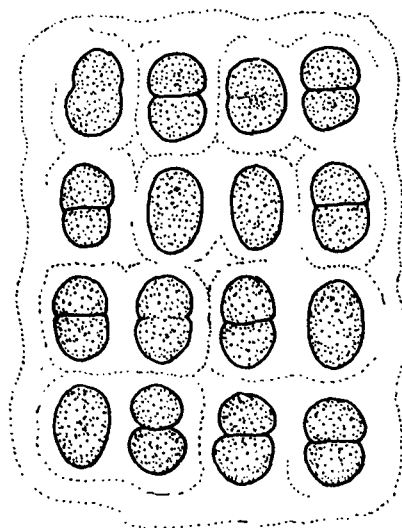


Fig. 3. *Merismopedia elegans*.

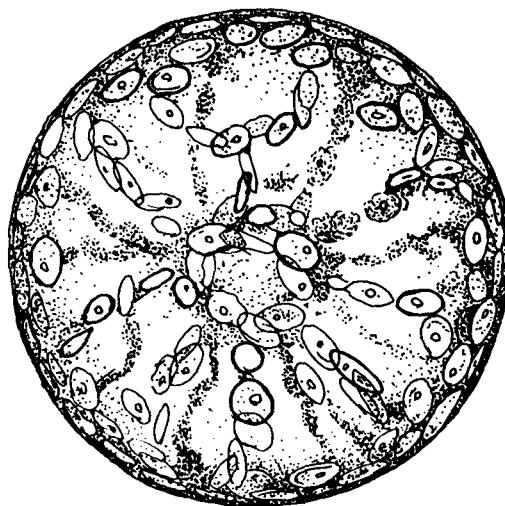


Fig. 4. *Eremosphaera viridis*.

op de sieralgen (*Desmidiaceën*) na, veel minder soorten te vinden dan in voedselrijke (eutrofe) wateren.

Een typische groenalg uit dit milieu is *Eremosphaera viridis* (fig. 4), die ook wel eens 'veenkogel' genoemd wordt. De korrels die in de cel getekend zijn, zijn chloroplasten. Dit zijn lichaampjes die chlorofyl (bladgroen) bevatten

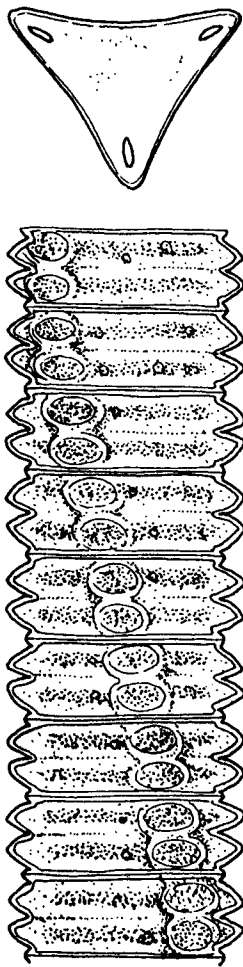


Fig. 5. *Desmidium swartzii*

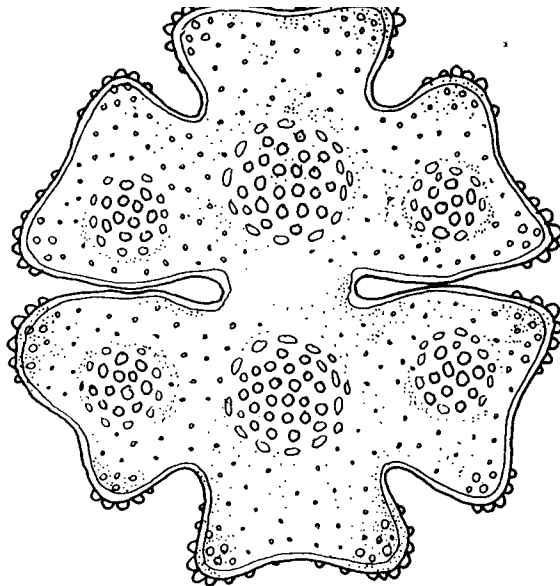
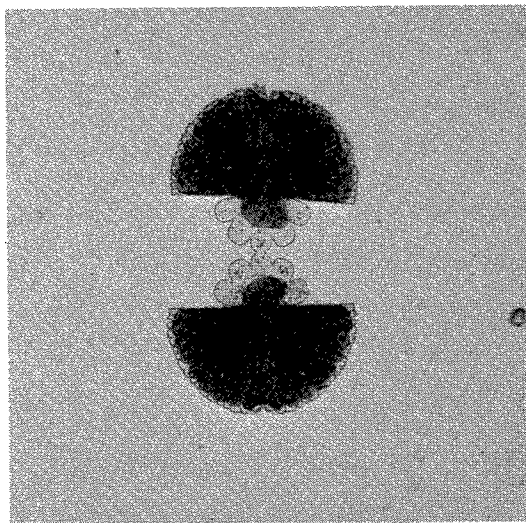
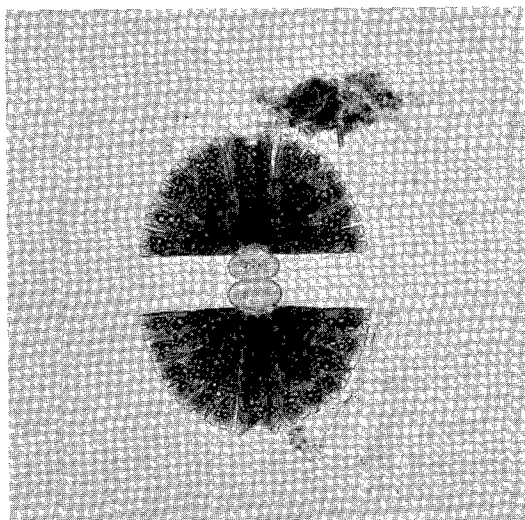


Fig. 6. *Euastrum verrucosum*

en waarmee de alg assimileert. Deze chloroplasten vormen strengen welke duidelijk vanuit de rand naar een centrale kern lopen.

Waren de twee genoemde blauwalgen niet zo zeer specifiek voor trilvenen, *Eremosphaera viridis* is dit duidelijk wel. Hierdoor kan men deze soort een zekere indicatiewaarde toeschrijven voor het licht-zure watertype. Soms drijft in het preparaat een driehoekje, groen van kleur en met kleine vlakjes in de hoeken.

Fig. 9. Vier delingsstadia van *Microsterias denticulata*.



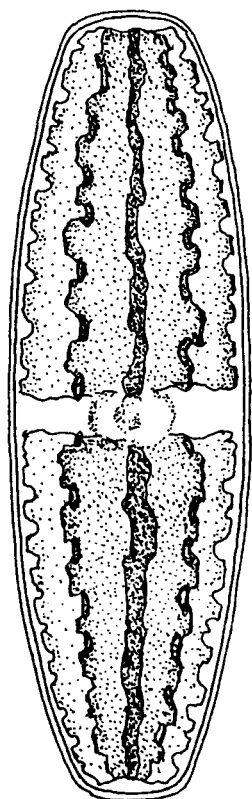


Fig. 7. *Netrium digitus*.

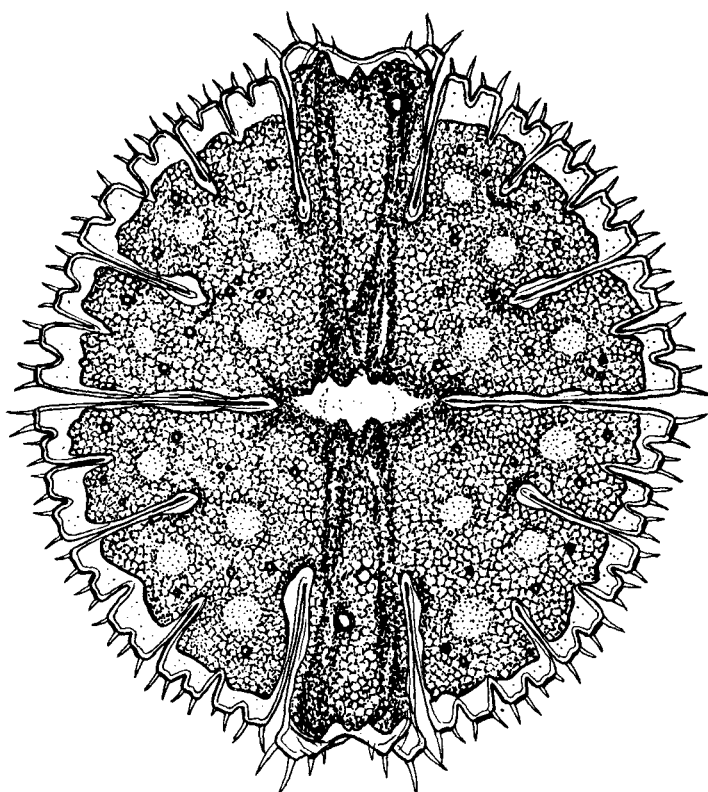
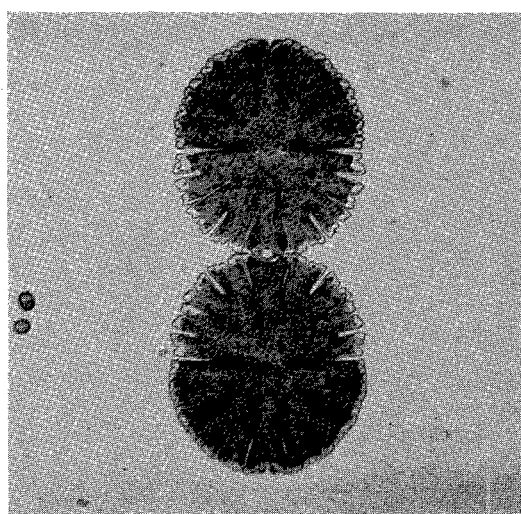
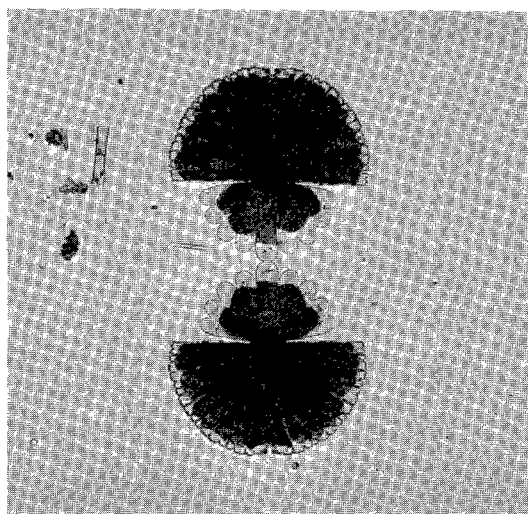


Fig. 8. *Micrasterias fimbriata*.

In het artikel 'Microscopische waarnemingen op een takje Utricularia' (in *Natura* van februari 1979) vermeldde ik het verschijnsel 'bandvorming bij diatomeeën'. *Desmidium swartzii* (fig. 5) vertoont dit verschijnsel ook; het is echter geen Diatomee, maar een Desmidiacee (sieralg).

Opmerkelijk is dat bij deze bandvorming de cellen steeds iets verschuiven, zodat de hoeken spiraalvormig op elkaar gestapeld worden. Bij vervoer van het te onderzoeken materiaal breekt de band vrij snel, zodat het aantreffen van de losse driehoekige cellen geen zeldzaamheid is.



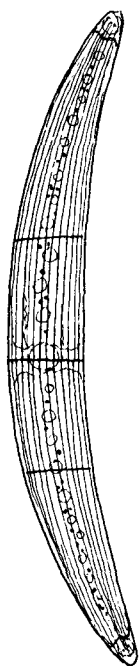


Fig. 10. *Closterium striolatum*.

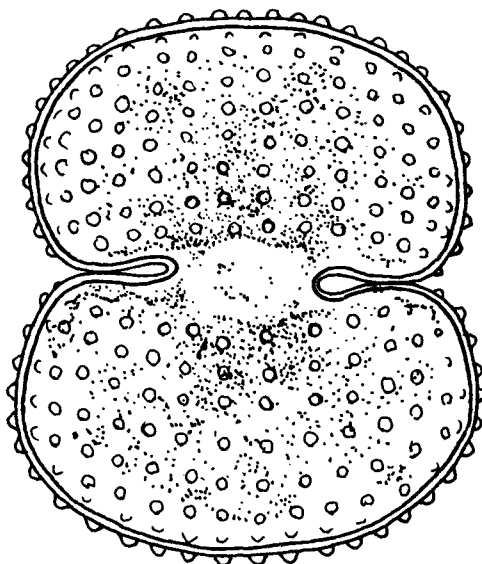


Fig. 11. *Cosmarium conspersum*.

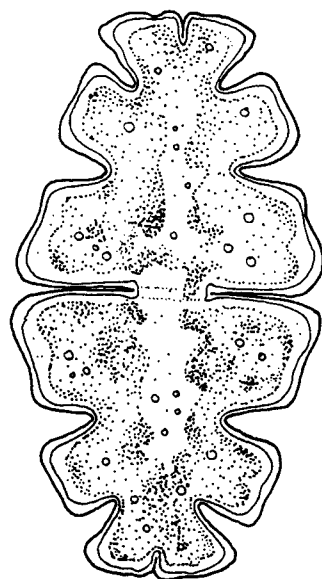


Fig. 12. *Euastrum oblongum*.

Trilvenen blijken een zeer geschikt milieu te zijn voor Desmidiaceën. Deze prachtige algen zijn dan ook kenmerkend voor licht-zure en matig voedselarme wateren. Helaas is dit watertype door watervervuiling en ontginning grotendeels verloren gegaan. Veiligstelling van het terrein waarbinnen dit watertype aanwezig is, staat nog niet garant voor veiligstelling en handhaving van dit watertype. Het beheer is moeilijk omdat een zeer ruime (water) - bufferzone direct contact met de omgevende voedselrijke en vaak vervuilde wateren moet beletten. Ook de verzuring van de neerslag heeft gevolgen voor dit kwetsbare watertype.

De afgebeelde soorten (fig 5 tot en met fig 12) laten geen verdere twijfel bestaan over het begrip 'sieralgen'. *Netrium digitus* (fig. 7) breekt een record in de plantenwereld: iedere cel bezit 592 chromosomen!

Figuur 9 toont de wijze waarop bij Desmidiaceën de vegetatieve deling plaatsvindt. Bij het afgebeelde geslacht *Micrasterias* (fig 8) neemt dit hele proces een paar uren in beslag.

Euglena's en vele andere flagellaten behoren tot een groep micro-organismen, waarbij moeilijk te zeggen is of het planten of dieren zijn. De ene auteur rangschikt ze vroeger onder de planten, de andere onder de dieren. Vreemd genoeg komen ze voor allebei in aanmerking. *Euglena's* hebben een prachtige groene kleur doordat zij beschikken over groene ronde lichaampjes, welke chloroplasten worden genoemd. Hiermee assimileren zij door inwerking van het licht.

Om licht in het water op te kunnen sporen beschikken zij zelfs over een oog. Een rode lichtgevoelige vlek reageert op licht en prikkelt twee andere merkwaardige organen, namelijk de flagellen. Meestal beschikken zij over een lange en een zeer korte flagel. Met behulp van deze zweepjes banen zij zich een weg naar het licht. Wat betreft de chloroplasten zijn het echt planten, de beweging is echter meer dierlijk. Naast deze groene *euglena's* komen echter ook pigmentloze soorten voor, die saprophytisch ingesteld zijn en dus veel dierlijker zijn. Ongetwijfeld hebben we hier te maken met de grens plant/dier, welke veel vager is dan we meestal beseffen.

Euglena mutabilis (fig. 13) is een vaste bewoner van het sphagnum in trilvenen. *Trachelomonas hispida* (fig. 14) is een Euglena-achtig organisme met een stevig schaalpje om zich heen. Vorm en toerusting van dit schaalpje zijn weer belangrijke determinatiekenmerken van dit geslacht.



Fig. 13. *Euglena mutabilis*.

Een merkwaardige kolonievorming vertoont *Dinobryon sociale* (fig. 15). Ieder individu is omgeven door een vaasvormig omhulsel. Doordat de individuen zich na deling vastzetten op de rand van de 'moedervaas' en daarna hun eigen vaas vormen, krijgt de kolonie een dergelijke aanblik.

Uit dezelfde familie van de Chrysophyceën (goudalgen) is *Ophiocytium arbuscula* (fig. 16) afgebeeld.

Arbuscula betekent 'boompje' in het Latijn. Wel, dat boompje zie ik er persoonlijk wel in. Beide goudalgen komen voor in het ijzerrijke water van de petgaten rondom het trilveen.

In het befaamde algen-onderzoek van de Drentse vennen door Dr. W. Beyerinck (1927) kwam reeds aan het licht dat het voedselarme en zure milieu van deze vennen rijk was aan sieralgen en bepaalde soorten flagellaten (onder andere veel *Peridinales*), echter arm aan andere soorten groenalgen en diatomeeën (zie Natura februari 1979), welke zeer typerend zijn voor voedselrijke en basische wateren.

Trilvenen zijn wat voedselkringloop en zuurgraad betreft een kritische middenfase van de twee genoemde uitersten. De rijkdom aan diatomeeën is in vergelijking met het vennentype zeer redelijk. Kenmerkend voor trilveenterreinen zijn bijvoorbeeld de afgebeelde *Rhopalodia gibba* (fig. 17), *Cymbella gracilis* (fig. 18) en *Pinnularia stomatophora* (fig. 19).

Bij onderzoek bleek dat zelfs in de meest zure sphagnumsoorten nog wel diatomeeën leven. De aanpassing van deze familie is uiterst groot. Van zeer zout tot en met zoet-zuur. Zoals ieder milieu heeft ook het in dit artikel beschreven milieu zijn 'ontleders'. De ciliaten (wimperdieren) vervullen meestal deze taak in het mi-

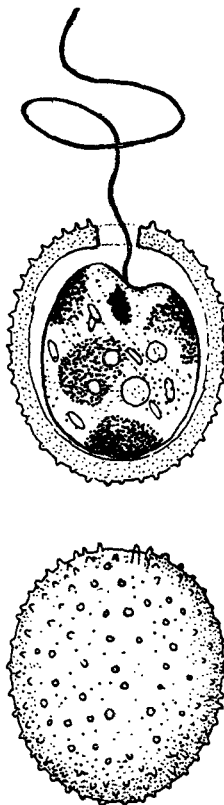


Fig. 14. *Trachelomonas hispida*.

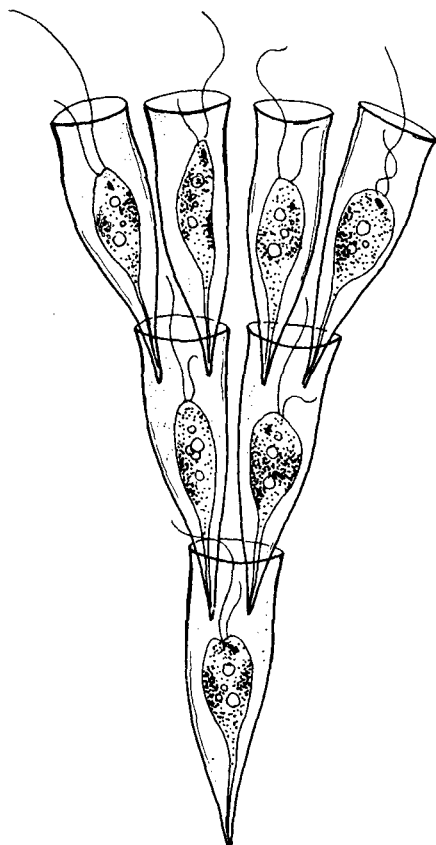


Fig. 15. *Dinobryon sociale*.

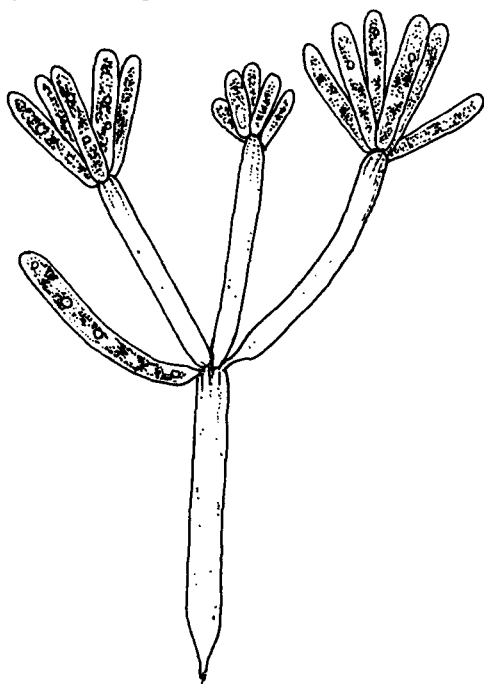


Fig. 16. *Ophiocytium arbuscula*.

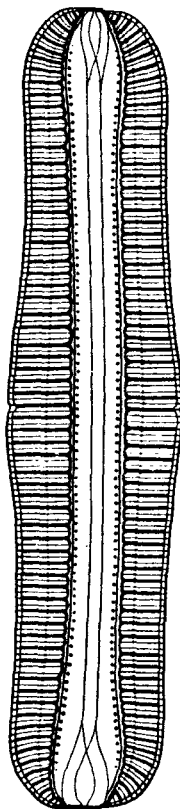


Fig. 17. *Rhopalodia gibba*.



Fig. 18. *Cymbella gracilis*.



Fig. 19. *Pinnularia stomatophora*.

cromilieu, overigens samen met andere, bijvoorbeeld raderdieren (rotatoren). Vervuilde wateren zijn dan ook zeer rijk aan individuen van deze groepen. In het onderzochte materiaal waren regelmatig de sierlijk glijdende *Spirostomum ambiguum* (fig. 20) en de springerige *Halteria grandinella* (fig. 21) waar te nemen. Naast 'producenten' en 'consumenten' vervullen de 'reducanten' ook een belangrijke taak. Dood organisch materiaal wordt door deze groep omgezet in anorganisch materiaal. Anorganisch materiaal is de bouwsteen weer van de producenten. Zo is de kringloop weer gesloten.

De Rhizopoden (amoeben) zijn zulke reducanten! Trilvenen zijn zeer rijk aan soorten uit deze groep. Zowel zonnedieren als naaktamoeben en thekamoeben (beschaalde amoeben), zijn er in vele soorten te vinden. Bij een

Pelomyxa (fig. 22) (een naaktamoëbe) is het de moeite waard om hem verder te vergroten en te bekijken wat hij al allemaal heeft verorberd.

Onze oosterburen hebben dit organisme de bijnaam 'Schweinchenamoëbe' gegeven en niet voor niets. *Pelomyxa* kan zelfs tot 4 à 5 mm groot worden. Dat is een reus in de micro-wereld. Van de zeer vele thekamoëben welke in het bestudeerde materiaal aangetroffen werden is *Lesquereusia spiralis* (fig. 23) wel de meest opvallende verschijning. Net een schedel

van 'glasworstjes' waaruit beurtelings een pseudopodium komt en waarmee het zich voortbeweegt en voedt. Het materiaal waaruit de schaal is opgebouwd, wordt in dit geval door het organisme zelf gevormd. Anders is dit bij o.a. *Diffugia oblonga* (fig. 24). In de schaal van dit organisme zijn duidelijk 'gevonden voorwerpen' te zien, zoals zandkorrels en lege cysten. Cysten zijn kleine omhulsels waarin

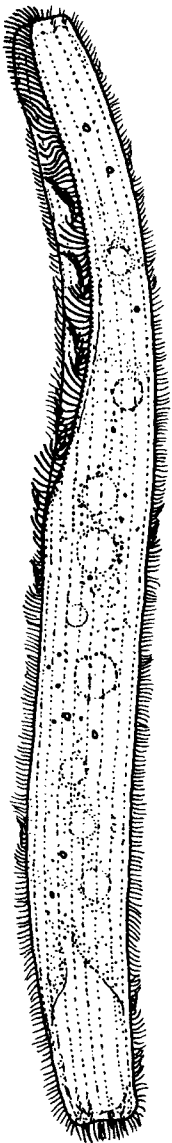


Fig. 20. *Spirostomum ambiguum*.

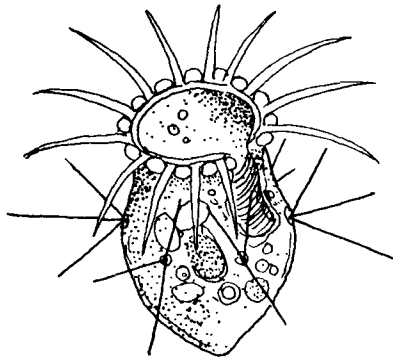


Fig. 21. *Halteria grandinella*.

Fig. 22. *Pelomyxa spec.*

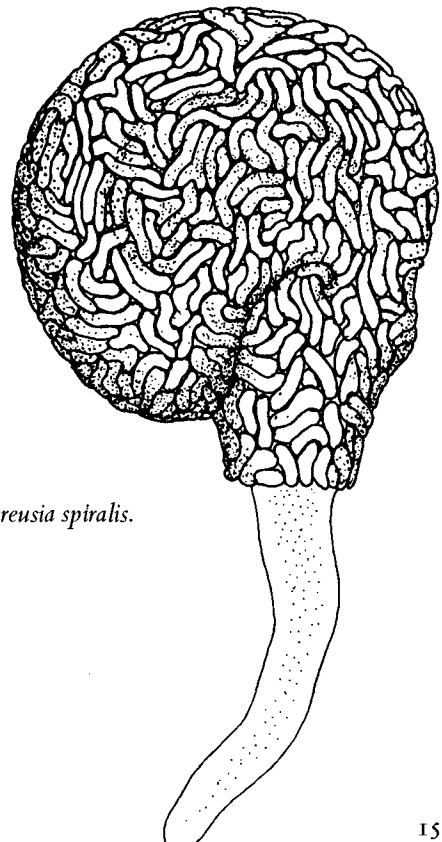


Fig. 23. *Lesquereusia spiralis*.

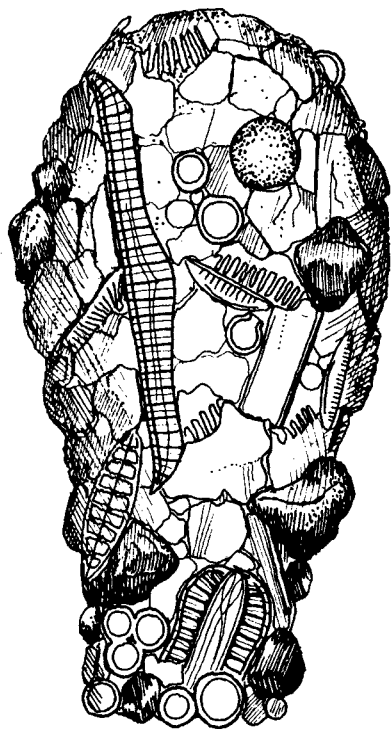


Fig. 24. *Diffugia oblonga*.

bepaalde organismen zich beschermen tegen ongunstige omstandigheden zoals droogte, hitte, kou en voedselgebrek. Ook zijn brokstukken van diatomeeën zoals *Cymbella gracilis* (fig. 18) en *Rhopalodia gibba* (fig. 17) te zien. Zo zien we weer: er wordt niets weggegooid in de natuur, al is het nog zo klein!

Adres van de schrijver:

Tekeningen: F. Siemensma

Afb. 17, 18 en 19 zijn ontleend aan v. d. Werff & Huls: *Diatomeeënflora van Nederland*

LITERATUUR:

BEIJERINCK, dr. W., 1927: Over de verspreiding en periodiciteit van de zoetwaterwieren in Drentsche heideplassen, Diss., Wageningen.

DUFFELS, J. P., 1963: Over de Desmidiaceeën van Scirpidium-venen en andere verlandingsvegetaties in 'het Hol', Nieuw-Loosdrecht en het N. W. Overijsselse plasseengebied, Verslag doct. onderz., Hugo de Vries-lab., Univ. van Amsterdam.

GRAAF, F. DE. 1957: The microflora and -fauna of a quaking bog in the nature reserve 'het Hol' near Kortenhoeve in the Netherlands, *Hydrobiologia* 9: blz. 210-317.

MEIJER, W. & R. J. DE WIT, 1955: Kortenhoeve, een veldbiologische studie van een Hollands verlandingsgebied, Uitg. St. comm. voor de Vecht en het Oost. en West. plasseengebied.

SIEMENSMA, F. J. 1979: Zonnedieltjes. *Natura* april 1979.

WELLNER, R., 1979: Microscopische waarnemingen op een takje Utricularia (Blaasjeskruid), *Natura* febr. 1979

WESTHOFF, V., P. A. BAKKER, e.a. 1971: Wilde planten deel 2, uitg. Ver. tot Beh. van Natuurmon. in Ned.

NATUURREIS SURINAME

Van ±14 juli a.s. hoop ik een (volledig verzorgde) reis van 25 dagen te maken naar natuur-reservaten in Suriname.

Alle landschapstypen komen in een niet-jachtig tempo aan bod: Het Wia-wia reservaat met zandstranden (zeeschildpadden) en zwampen (Rode ibis); het cocosdistrict Coronie, het estuarium van de Coppename rivier (2 soorten Kwakken) en de rijstpolders bij Wageningen. Verder Zuidwaarts: de savanne, het tropisch regenwoud op de Brownsberg (brulapen, tanagers) en de Raleighvallen (per korjaal). Tussendoor enige dagen in Paramaribo.

Totale kosten (voorlopig) ca. F 4000,- Groepsgrootte: 10 à 15. Wie wil er mee?

W. Loode, Kievitlaan 31, 3738 EP Maartensdijk. Tel. 03461-1940.