EEN HYDROBIOLOGISCH ONDERZOEK VAN DE OPPERVLAKTEWATEREN VAN VOORNE-PUTTEN.

Drs. H. Smit en Drs. R. Daan

openbaar lichaam Rijnmond,
februari 1979

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING EN DOELSTELLING

In het kader van een milieukartering van het polderland van Voorne-Putten is in 1977 een onderzoek gestart van het oppervlaktewater; dit onderzoek is in 1978 verder uitgebreid. Tot nu toe ontbraken hydrobiologische gegevens vrijwel geheel. Van het meertje de Waal zijn enkele gegevens bekend (Blaauw, 1917; Higler, 1964; Leentvaar, 1960) en verder van een aantal oude kreekresten en doorbraakkolken (Schroevers, 1969; Smit, 1976; Kappers, 1977). Deze onderzoeken beperkten zich òf tot het fytoplankton, òf tot het zoöplankton, òf tot de makrofauna (dieren groter dan 1 mm). De opzet van dit onderzoek is juist zoveel mogelijk groepen in de beoordeling te betrekken; hiervoor werden de wateren op alle bovengenoemde groepen bemonsterd.
Bij een biologische beoordeling moeten twee zaken duidelijk gescheiden worden (Van Dam, 1977):

1. de toestand van een oecosysteem, water of biocoenose (levensgemeenschap). Deze kan beschouwd worden aan de hand van een verzameling feiten, die op zich geen waarde-oordeel geven.
2. de kwaliteit van een oecosysteem, water of biocoenose. Iedere kwaliteitsbeoordeling houdt een subjectieve uitspraak in; de normen die men stelt zijn afhankelijk van de functie. Water bijvoorbeeld kan de volgende functie hebben:
   1. drinkwaterbereiding
   2. natuurhistorische betekenis
   3. visserij
   4. landbouw
   5. recreatie
   6. afvalwaterzuivering
   7. scheepvaart

In dit onderzoek zal getracht worden zowel de toestand te beschrijven als enige uitspraken te doen over de kwaliteit, vooral met betrekking tot de natuurhistorische betekenis. De beschrijving van de toestand bestaat uit een soortenlijst, eventueel aangevuld met een relatieve telling en een beschrijving van biotische en abiotische factoren. De verspreiding van soorten kan dan gerelateerd worden aan de waterhuishouding, de bodem, bodemgebruik en waterplantenvegetaties. Ten einde uitspraken te doen over de kwaliteit zullen een aantal gangbare parameters gebruikt worden (Schroevers 1969, 1970), die tevens op hun waarde getoetst worden. De verspreiding van soorten kan bekeken worden in samenhang met deze parameters (diversiteit, trofie en saprobie, zijnde respectievelijk verscheidenheid, voedselrijkdom en vervuiling).
Wat is het voordeel van een biologische beoordeling van oppervlaktewateren?

Voor de beschrijving van de waterkwaliteit kunnen namelijk ook chemische methodieken gebruikt worden. De uitkomsten van chemische bepalingen zijn echter moeilijk in verband te brengen met biologische gegevens. Bovendien is het aantal chemische verbindingen zo groot, dat deze onmogelijk tijdens routinecontroles bepaald kunnen worden. Sommige chemische bepalingen zouden enige tijd continu gedaan moeten worden, of enkele malen herhaald, voordat men enige uitspraken mag doen; dit is natuurlijk een tijdrovende zaak. De invloed van veel chemische verbindingen is niet bekend en nog minder het effect van een mengsel van chemische verbindingen.
Biologische gegevens daarentegen kunnen een indruk geven van de waterkwaliteit over kortere of langere tijd. De kleine organismen (zoö- en fytoplankton, of beter mikrofauna- en flora) hebben een levenscyclus van enkele dagen tot enkele weken. Deze zullen zich daarom snel aanpassen aan gewijzigde omstandigheden. Bij vervuiling gaan de gevoelige soorten dood, terwijl de aan vervuiling aangepaste soorten zich snel kunnen vermenigvuldigen. Een incidentele vervuiling blijft nog enige tijd waarneembaar. Chemische methoden kunnen deze vervuiling alleen op het moment zelf registreren. Grotere organismen (makroflora- en fauna) hebben een levenscyclus van enkele weken tot enkele jaren. Zij reageren minder snel op vervuiling, maar geven deze over een langere periode weer. Als nadeel van de biologische methode moet genoemd worden dat de resultaten niet zo makkelijk in cijfers zijn uit te drukken, waardoor deze niet altijd voor iedereen begrijpbaar zijn. Het grote aantal soorten zoö- en fytoplankton is eveneens een bron van problemen, te meer daar de verschillende auteurs het niet eens zijn over de afgrenzing van sommige soorten. Het fixeren van materiaal heeft soms tot gevolg dat soorten niet meer te determineren zijn.

1.1. Dankbetuiging

Bij deze willen wij de volgende personen bedanken: drs. H. van der Hammen (Amsterdam), die de helft van het onderzoek in 1977 voor zijn rekening nam, dr. C. Davids (Vakgroep Aquatische Oecologie, Universiteit van Amsterdam), die voor beschikbare ruimte zorgde en ons hielp bij het determineren, C.J. de Groot, die ons hielp bij het determineren van watermijten, drs. C.J. Kuipers-Smits (openbaar lichaam Rijnmond), die ons hielp bij het kiezen van de monsterpunten, drs. A.C. Ellis-Adam (Hugo de Vries laboratorium, Universiteit van Amsterdam), die ons hielp bij het determineren van een lastige fytoplanktonsoort, E.J. van Nieuwkerken (Leiden), die enkele determinaties van kevers voor ons controleerde en tot slot het Waterschap de Brielse Dijkring, die de resultaten van een groot aantal chemische bepalingen ter beschikking stelde.

2. METHODE VAN ONDERZOEK

2.1. De monstername

De wijze van inventariseren was gericht op een vraagstelling van zuiver kwalitatieve aard: uit welke soorten zijn de levensgemeenschappen in de verschillende wateren samengesteld en hoe verhouden zich binnen één water de aantallen, waarin de onderscheiden soorten voorkomen, onderling. Het kwantitatieve aspect (wat is de dichtheid aan organismen per volume-eenheid) werd geheel buiten beschouwing gelaten. Dit deels om technische redenen, maar vooral vanwege het feit dat de dichtheid ruimtelijk zeer sterk kan variëren binnen één water; bovendien staan de grote hydrologische verschillen tussen de geïnventariseerde wateren een uniforme bemonstering in de weg.

Makrofauna werd eenvoudig verzameld door een schepnet over een tiental meters door de waterplanten te halen. Daar waar een echte onderwatervegetatie ontbrak werd zoveel mogelijk tussen de oeverbegroeiing gemonsterd. Eventuele stenen, drijvend hout en plastic zakken werden gekeerd en onderzocht op aanwezigheid van platwormen, bloedzuigers en slakken. Het verzamelde materiaal werd uitgestort in een grote ontwikkelbak. Ter plaatse werden hier vervolgens de platwormen en bloedzuigers uitgezocht, die in levende toestand in verzamelbuisjes werden meegenomen en ook de mijten, welke in een "Koenike"-oplossing (2 delen azijnzuur, 3 delen water en 5 delen glyzerine) werden geconserveerd. De rest ging in een plastic 1-l-bus en werd met een weinig formaline gefixeerd.

Zoö- en phytoplankton werden beide gemonsterd door - ook weer zoveel mogelijk tussen de vegetatie - een emmer water te scheppen en dit af te filtreren over een 38-μ-gaas. Het residiue werd overgebracht in verzamelpotjes en geconserveerd in $\pm$ 3% formaline. Zoöplankton werd ook wel in 100-μ-gaas verzameld.

2.2. Verwerking van de monsters.

Op het laboratorium werden van de macrofauna de volgende groepen - vrijwel steeds tot op de soort - gedetermineerd.

platwormen	- Turbellaria
bloedzuigers	- Hirudinea
kreeftachtigen	- Crustacea
water- en opp. wantsen	- Heteroptera - alleen volwassen stadia
kevers	- Coleoptera
mijten	- Acari
slakken	- Gastropoda
plaatkieuwigen	- Bivalvia

Per monsterpunt werd telkens een soortenlijst opgesteld. Hier dient opgemerkt te worden, dat van laatstgenoemde groep, de plaatkieuwigen, een zeer onvolledig beeld is verkregen, daar de twee belangrijkste families, de Unionidae en de Pisidiidae, voornamelijk bestaan uit soorten, die in de bodem leven en dientengevolge zelden in het schepnet terechtkomen. Speciale bodemmonsters zijn niet genomen.

Van de Zoöplanktonmonsters werden preparaten gemaakt, die onder het mikroskoop werden bestudeerd. De volgende groepen werden gedetermineerd:

watervlooien	- Cladocera:	bijna alle volwassen exemplaren tot op de soort determineerbaar.
roeipootkreeften	- Copepoda :	meestal alleen ♀♀ met eipakketjes determineerbaar
raderdieren	- Rotatoria:	meeste loricate vormen (met pantser) tot op de soort determineerbaar. Enkele illoricate vormen (zonder pantser) tot op het geslacht determineerbaar.

Van de Copepoda is het beeld incompleet, aangezien veruit de meeste vormen jeugdstadia betreffen (Nauplii of copepodieten). Andere groepen, die deel uitmaken van het zoöplankton (o.a. Ostracoda en Ciliata) bleven buiten beschouwing, vanwege het feit, dat deze in geconserveerde toestand zelden of nooit te determineren zijn.
Per monsterpunt is telkens weer een soortenlijst opgesteld. Bovendien werd van elk monster een druppel op een objectglas met ruitverdeling gebracht en van dit submonster werden 100 dieren, uitgesplitst over de soorten, geteld. Zo ontstaat een beeld van de relatieve abundantie waarin de verschillende soorten in het monster voorkomen. Wanneer men de gevonden getalsverhouden representatief wil stellen voor het hele water, waar het monster uit is genomen, dient men wel te beseffen dat plaatselijk aanzienlijke afwijkingen kunnen optreden. De planktonsamenstelling is ruimtelijk zeker niet homogeen.

Bij de inventarisatie van het Phytoplankton werd eenzelfde werkwijze gevolgd. De volgende groepen werden gedetermineerd:

Blauwwieren	- Cyanophyta :	grotendeels tot op de soort determineerbaar,
	Euglenophyta:	gedeeltelijk tot op de soort determineerbaar,
Groenwieren	- Chlorophyta:	van deze groep werden de draadwieren buiten beschouwing gelaten; de overige waren in meerderheid determineerbaar tot op de soort.

Pantserwieren - Pyrrophyta : enkele vormen, meestal gedetermineerd tot op het geslacht,
Goudwieren - Chrysophyta: gedeeltelijk determineerbaar tot op de soort.

Ook hier is per monster een telling uitgevoerd tot 100 individuen. Bij soorten die gevormd worden door solitairlevende cellen, telde iedere cel als één individu. Bij kolonievormende soorten werd iedere redelijke intakte kolonie als een individu beschouwd.
In nog mindere mate als bij het zoöplankton kunnen de aldus gevonden getalsverhoudingen representatief worden geacht voor het hele water, waaruit het monster werd genomen, omdat bij het gebruikte planktonnet (maaswijdte 38 μ) veel van de kleinere organismen (het Nanno plankton) door de mazen zullen zijn geglipt, zodat deze relatief in veel kleine aantallen vertegenwoordigd zijn. Als grove maat echter voor de procentuele samenstelling van de verschillende hoofdgroepen in het monster, kan de uitkomst van de telling bruikbaar zijn, zeker als we deze gebruiken voor een onderlinge vergelijking tussen de verschillende monsterpunten.
Ten slotte zij hier nog opgemerkt, dat, wanneer in het voorafgaande gesproken wordt van al of niet "determineerbaar", deze term opgevat moet worden in subjectieve zin :voor specialistische kennis, die soms nodig is, met name bij het determineren van enkele phytoplanktongroepen, kon in verband met de beperkte tijd niet altijd een deskundige geraadpleegd worden. Dit houdt in dat determinaties van bijv. sommige Cyanophyceae en Desmidiaceae wellicht voor discussie vatbaar zijn.

De gevonden soorten zijn in twee bijlagen vermeld; in bijlage 1 staan de gevonden soorten uit 1977 vermeld, in bijlage 2 de gevonden soorten uit 1978. In deze lijsten zijn ook de muggelarven vermeld; deze groep is echter bij berekeningen van de diversiteit buiten beschouwing gelaten, daar niet altijd genoeg modder is verzameld, waarin de meeste soorten zich bevinden. De kiezelwieren (Bacillariophyceae) zijn slechts van een aantal monsters uit 1977 gedetermineerd, de gevonden soorten zijn in bijlage 1 vermeld. Voor de kiezelwieren geldt eveneens dat deze groep niet bij berekeningen van diversiteit etc. is betrokken. Tekeningen zijn wel gemaakt, maar niet in dit verslag opgenomen.

3. BESCHRIJVING VAN DE MONSTERPUNTEN

De monsterpunten zijn zo gekozen dat zij gelijkmatig over het gebied verspreid zijn. Onder de bemonsterde punten vallen sloten, boezemkanalen, meertjes en geïsoleerde wateren. Hieronder volgt een korte beschrijving van elk monsterpunt (zie kaart 1):

1. sloot, gelegen ten zuidwesten van Oostvoorne, in kassengebied. breedte 2 meter, diepte 50 cm. Veel begroeiing van Smalle waterpest (Elodea nuttallii) 75% bedekking. Verder wat Schedefonteinkruid (Potamogeton pectinatus) en Bultkroos (Lemna gibba). Water stroomt. In augustus 1978 waterbloei van de blauwwieren Microcystis aeruginosa + M.flos-aquae.

2. Sloot, gelegen bij de kruising van de Noorddijk en de Doornweg, ten noorden van Rockanje. Breedte 2 meter, diepte 1 meter. In 1977 pas geschoond, nog wat begroeiing van Puntkroos (Lemna trisulca), Smalle waterpest (Elodea nuttallii), Bultkroos, Zannichellia (Zannichellia palustris) en Schedefonteinkruid. In 1978 is de helft van de sloot voor 100% bedekt met Sterrekroos (Callitriche spec.), Gedoornd hoornblad (Ceratophyllum demersum), Veelwortelig kroos (Spirodela polyrhiza), Bultkroos, Zannichellia en Drijvend fonteinkruid (Potamogeton natans). Van de laatste soort kwam slechts één exemplaar voor.

3. Meertje de Waal, ten noorden van Rockanje. Eigendom van Natuurmonumenten, lengte 500 meter, breedte 60 meter, diepte onbekend. Weinig waterplanten, alleen wat Darmwier (Enteromopha spec.). Brede zoom van Riet en Ruwe bies (Scirpus lacustris ssp. glaucus).

4. Boezemwater de Strypsche Wetering, bij kruising Dwarsdijk ten noordoosten van Rockanje. Breedte 4 meter, diepte 1 à 1,5 meter. Weinig begroeiing van Gedoornd hoornblad en Veelwortelig kroos, langs de oever Grote egelskop (Sparganium erectum) en Zwanebloem (Butomus umbellatus).

5. Sloot in bocht Thijs Cornelisweg, ten oosten van Rockanje. Breedte 1,5 meter, diepte 30 cm. Alleen Bultkroos heeft een vrij hoge bedekking, de overige soorten komen in lage bedekking voor. Gewoon blaasjeskruid (Utricularia vulgaris), Veelwortelig kroos, Stijve waterranonkel (Ranunculus circinatus), Sterrekroos (Callitriche spec.). In 1977 nog Aarvederkruid (Myriophyllum spicatum), Gedoornd hoornblad en Gele waterkers (Rorripa amphibia), toen niet zo lang geleden geschoond. In 1978 kwamen nog voor Puntkroos (Lemna trisulca), Gekroesd fonteinkruid (Potamogeton crispis) en Veenwortel (Polygonum amphibium f natans). Langs de oever Grote egelskoppen en Zwanebloem.

8. Sloot gelegen in de Polder Nieuw-Helvoet, aan het einde van onverhard pad, een zijweg van Boutweg. Breedte 1 meter, diepte 15 cm. In 1977 100% bedekking van Schedefonteinkruid, Puntkroos, Bultkroos, Gewoon kranswier (Chara vulgaris), Zannichellia, Gedoornd hoornblad en Darmwier. In 1978 eveneens 100% bedekking, maar een wat andere soortensamenstelling: Darmwier, Gedoornd hoornblad, Tenger fonteinkruid (Potamogeton pusillus), Zannichellia, Puntkroos en Bultkroos.

9. Boezemwater de Hoofdwetering, kruising met Voorvorse Weg, ten noorden van Nieuw-Helvoet. Breedte 3 meter, diepte onbekend. Weinig begroeiing van Gedoornd hoornblad. Aarvederkruid en Grote kroosvaren (Azolla filiculoides), langs de oever wat riet.

10. Sloot in het verlengde van de Lage Kreeksche Wetering, bij kruising met Bonseweg, ten oosten van Nieuwenhoorn. Breedte 2,5 meter, diepte 50 cm. Vrij veel stroming. Vrij hoge bedekking (50%, hier en daar 100%) van Veelwortelig kroos, Bultkroos en Gedoornd hoornblad. In 1977 nog Smalle waterpest, Puntkroos en Grote kroosvaren.

11. Boezemwater Kanaal door Voorne, bij IJzerenbrug. Breedte ± 35 meter, diepte onbekend. Oever met veel stenen, hier en daar Riet. In het water alleen een weinig Veenwortel.

12. Sloot, langs zijweg van Lange Weg, ten noorden van Nieuwenhoorn. Breedte 1 meter, diepte 25 cm. In 1977 veel begroeiing van Aarvederkruid, Stijve waterranonkel, Gedoornd hoornblad, Puntkroos, Bultkroos, Gewoon Blaasjeskruid en Draadwieren. In 1978 nog slechts 10% bedekking van Gewoon blaasjeskruid, Tenger fonteinkruid, Bultkroos, Veelwortelig kroos, Gedoornd hoornblad en Darmwier.

13. Sloot langs Hoonaardweg, ten noordwesten van Brielle. Breedte 1 meter, diepte 25 cm. Veel begroeiing (100% bedekking) van Gedoornd hoornblad, Darmwier, Bultkroos, Veelwortelig kroos, Smalle waterpest, Grote kroosvaren, Kleine watereppe (Sium erectum), Aarvederkruid. In 1977 nog Sterrekroos, in 1978 Zwanebloem.

14. Sloot langs hoofdweg, ten oosten van Oostvoorne. Breedte 1,5 meter, diepte 20 cm. In 1977 sloot pas geschoond, veel drijvende waterplanten (Bultkroos, Grote kroosvaren, Veelwortelig kroos) en weinig ondergedoken (submerse) waterplanten (Smalle waterpest). In 1978 eveneens veel kroos (100% bedekking over grote afstand, Bultkroos en Veelwortelig kroos). Submers Smalle waterpest en Gedoornd hoornblad, bedekking 75%.

15. Boezemwater langs Kerkhoekweg, ten westen van Brielle. Breedte 10 meter, diepte 1 meter. In 1977 weinig begroeiing van Bultkroos, Grote kroosvaren, Veelwortelig kroos, Sterrekroos, Kleine watereppe, Gedoornd hoornblad en Smalle waterpest. In 1978 eveneens geringe bedekking (5%) van Kikkerbeet (Hydrocharis morsus-ranae), Schedefonteinkruid, Veelwortelig kroos, Bultkroos, Gedoornd hoornblad en Sterrekroos.

16. Geïsoleerd water, slotgracht van Fort Penserdijk, ten zuiden van Brielle. Breedte 10 meter, diepte 50 cm. Eigendom van "het Zuidhollandsch Landschap". Veel bladafval van boomsingel rond Fort. Vrijwel geen waterplanten, behalve wat Bultkroos en Puntkroos. Langs de oever begroeiing van Kleine lisdodde (Typha angustifdia).

17. Geïsoleerd water, slotgracht Fort Noorddijk, ten westen van Nieuwenhoorn. Breedte 20 meter, diepte onbekend. Eigendom van "het Zuidhollandsch Landschap". Veel bladafval, weinig waterplanten, alleen wat Schedefonteinkruid. Langs de oever Kleine lisdodde en Zeebies (Scirpus maritimus).

18. Boezemwater De Holle Mare, een oude kreekrest ten zuiden van Zwartewaal. Breedte 15 meter, diepte 75 cm. In 1977 alleen begroeiing van wat Grote kroosvaren, met langs het water een brede kraag van Kleine lisdodde. In 1978 begroeiing van Gedoornd hoornblad, Veelwortelig kroos, Bultkroos (bedekking gering) en langs de oever Grote egelskop en Kleine lisdodde.

19. De Blanke Waal, ten zuiden van Zwartewaal. Grootste breedte ± 160 meter, diepte onbekend. Geen waterplanten, langs de oever Kleine lisdodde, Ruwe bies (Scirpus lacustris ssp. glaucus) en Riet.

20. Geïsoleerd water, een kleine doorbraakkolk langs de Konijnendijk, ten zuidwesten van Heenvliet. Grootste breedte 30-40 meter, diepte onbekend. Kolkje omgeven door elzenbos en veel afval en puinstort. Langs de oever Riet. Water zeer groen gekleurd.

21. Sloot langs Moerse weg, ten westen van Abbenbroek. Breedte 1,25 meter, diepte 20 cm. Veel waterplanten (100% bedekking): Grote egelskop, Gewoon kranswier, Smalle waterpest, Schedefonteinkruid, Darmwier, Bultkroos, Puntkroos en Gedoornd hoornblad. In 1977 nog Stijve waterranonkel, Draadwieren, Witte waterkers (Nasturtium spec.), Sterrekroos, Zannichellia en Grote kroosvaren, in 1978 Zwanebloem, Aarvederkruid en Tenger fonteinkruid.

23. Boezemwater ten zuiden van Oudenhoorn, bij kruising met Tussenweg. Breedte 10 meter, diepte onbekend. Weinig begroeiing van Schedefonteinkruid en Bultkroos.

24. Sloot in Polder Velgersdijk, met nabij kruising Lange weg en onverhard pad, ten zuidwesten van Zuidland. Breedte 1 meter, diepte 25 cm. In 1977 veel begroeiing (100% bedekking) van voornamelijk Aarvederkruid en verder Bultkroos, Darwier, Smalle waterpest, Zeebies en Grote waterwegbree (Alisma plantago-aquatica). In 1978 eveneens veel begroeiing van Smalle waterpest, Darmwier, Bultkroos, Gewoon kranswier en Aarvederkruid.

25. Boezemwater de Bernisse, ten oosten van Abbenbroek. Breedte 50 meter, diepte ± 2,5 meter. Dit boezemwater is pas aangelegd. Op enkele plaatsen veel begroeiing (100% bedekking) van Veenwortel, met in 1978 nog wat Bultkroos en Darmwier. Bodem zeer slikkig.

26. Boezemwater de Oude Watering, ten westen van Zuidland. Breedte 10 meter, diepte onbekend. Vrij weinig begroeiing in 1977 van Gedoornd hoornblad, Bultkroos, Smalle waterpest, Puntkroos, Schedefonteinkruid, Veelwortelig kroos en langs de oever Mannagras (Glyceria fluitans). In 1978 hier en daar 100% bedekking van Veelwortelig kroos, Bultkroos, Veenwortel en Schedefonteinkruid.

27. Het Welvliet, een oude kreekrest, ten noorden van Simonshaven. Grootste breedte 80 meter, diepte 1 meter. Geen waterplanten, langs de oever Riet en Kleine lisdodde.

28. Sloot in Polder Biert, langs Kerkweg, ten noordoosten van Zuidland. Breedte 1,5 meter, diepte onbekend. In 1977 veel begroeiing van Aarvederkruid en verder Damrwier, Bultkroos, Puntkroos, Zannichellia en Schedefonteinkruid. In 1978 eveneens veel waterplanten (90% bedekking): Draadwieren (50% bedekking), Schedefonteinkruid, Tenger fonteinkruid, Aarvederkruid, Darmwier, Bultkroos, Gedoornd hoornblad en langs de oever Zeebies.

29. De Vierambachtenboezem, een oude kreekrest ten zuidoosten van Geervliet. Grootste breedte 140 meter, diepte 1 meter. Geen waterplanten, langs de oever Riet en Kleine lisdodde.

30. Sloot in Polder Geervliet, langs Polderweg ten zuiden van Geervliet. Breedte 1,5 meter, diepte 30 cm. Vrij veel begroeiing (75% bedekking) van Smalle waterpest, Gedoornd hoornblad, Bultkroos, Veelwortelig kroos, Sterrekroos, Grote Egelskop. In 1977 nog Darmwier en Waterbies (Eleocharis palustris). In 1978 Schedefonteinkruid, Witte waterkers, Zwanebloem en veel draadwieren.

31. Sloot in Polder Vriesland, langs Meeldijk ten zuiden van Spijkenisse. Breedte 1,5 meter, diepte 30 cm. Veel begroeiing (100% bedekking) van Gewoon kranswier, Aarvederkruid, Stijve waterranonkel, Bultkroos, Grote waterweegbree, Veelwortelig kroos, Sterrekroos, Draadwieren en Liesgras (Glyceria maxima). In 1977 nog Witte waterkers, in 1978 Puntkroos en Tenger fonteinkruid.

32. Boezemwater 's Landswatering, bij kruising Willigenweg ten zuidoosten van Simonshaven. Breedte 7 meter, diepte 50 cm. Weinig begroeiing van Schedefonteinkruid en Bultkroos. In 1977 nog Sterrekroos en Darmwier, in 1978 Veelwortelig kroos en Veenwortel.

33. Sloot, buitendijks ten zuidwesten van Hekelingen. Breedte 1,5 meter, diepte 30 cm. Veel begroeiing (100% bedekking) van Schedefonteinkruid, Smalle waterpest, Sterrekroos, Aarvederkruid, Draadwieren, Liesgras, Stijve waterranonkel, Gedoornd hoornblad, Darmwier en Bultkroos. In 1977 nog gevonden Zannichellia en Gekroesd fonteinkruid, in 1978 Tenger fonteinkruid.

34. Boezemwater bij gemaal de Vooruitgang, ten oosten van Spijkenisse. Breedte 10 meter, diepte 50 cm. Weinig begroeiing van Sterrekroos, Bultkroos en Veelwortelig kroos (in 1977) en van Veenwortel en Liesgras (in 1978).

35. Het Grote Gat, een oude doorbraakkolk ten noordoosten van Hekelingen. Grootste breedte 125 meter, diepte 10 meter. Alleen langs de oever Riet-begroeiing.

36. Sloot langs Merrevliet, een verlande kreekrest. Breedte 1,5 meter, diepte 20 cm. Het Merrevliet is eigendom van Natuurmonumenten. Veel begroeiing van Darmwier (75% bedekking) en verder Puntkroos en Bultkroos.

37. Sloot in de Quack, een buitendijks terrein ten westen van Hellevoetsluis. Breedte 1 meter, diepte 15 cm. Veel begroeiing (100% bedekking) van Zannichellia, Schedefonteinkruid en Tenger fonteinkruid. Sloot grotendeels overschaduwd door sterke Riet-begroeiing.

38. Boezemwater Het Spui, ten zuiden van Brielle. Breedte 15 meter, diepte onbekend. Weinig begroeiing van Smalle waterpest en Veelwortelig kroos.Langs het water begroeiing van Kalmoes (Acorus calamus), Liesgras, Kleine lisdodde, Zeebies en Gele waterkers (Rorripa amphibia). In augustus 1978 waterbloei van de blauwwieren Microcystis aeruginosa en M.flos-aquae.

39. Sloot, gelegen even ten noorden van het Kanaal door Voorne en ten zuiden van Zwartewaal. Breedte 1,5 meter, diepte 20 cm. Veel begroeiing (75% bedekking) van Draadwieren en Darmwier en verder Gedoornd hoornblad, Veenwortel en Bultkroos.

40. Het Katerwaal, een oude doorbraakkolk ten zuidwesten van Abbenbroek. Afmetingen: 20 x 5 meter. Langs de oever Riet, veel puinstort.

43. Sloot in Polder Simonshaven, langs Lage weg, ten zuidwesten van Spijkenisse. Breedte 1,5 meter, diepte 30 cm. Veel begroeiing (100% bedekking) van Aarvederkruid, Zannichellia, Puntkroos, Darmwier, Tenger fonteinkruid, Bultkroos, Gedoornd hoornblad en Zeebies.

44. Boezemwater, zijtak van de Bernisse, even ten zuiden van Simonshaven. Breedte 7 meter, diepte onbekend. Veel begroeiing van Darmwier (100% bedekking) en verder Gedoornd hoornblad, Veelwortelig kroos, Bultkroos en Liesgras.

45. Sloot in Polder Simonshaven, langs Westdijk, ten zuidwesten van Spijkenisse. Breedte 1,5 meter, diepte 20 cm. Veel begroeiing (100% bedekking) van Aarvederkruid, Darmwieren, Bultkroos, Gedoornd hoornblad, Zwanebloem en Grote Egelskop.

In totaal zijn 40 monsters genomen; deze zijn als volgt in te delen:

1. Sloten, 19 monsters (de monsterpunten 1, 2, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 21, 24, 28, 30, 31, 33, 36, 37, 39, 43, 45);

2. Boezemwateren, 12 monsters (de monsterpunten 4, 9, 11, 15, 18, 23, 25, 26, 32, 34, 38, 44)

3. Meertjes, (wielen en kreken)6 monsters (de monsterpunten 4, 9, 11, 15, 18, 23, 25, 26, 32, 34, 38, 44)

4. Geïsoleerde wateren, 3 monsters (de monsterpunten 16, 17, 20).

3.1. Fysische en chemische waarden der monsterpunten

Tijdens het verzamelen van plankton en makrofauna, in oktober 1977, juli 1978 en augustus 1978, zijn watermonsters genomen ter bepaling van het chloridegehalte en het elektrisch geleidingsvermeogen (EGV). Dit laatste is een maat van de totale ionenconcentratie. Ter plaatse werden pH (zuurgraad) en temperatuur gemeten (zie voor al deze gegevens tabel 1).

Voor een indeling aan de hand van chloride- en/of zoutgehalte zijn een aantal typologieën opgesteld. Hieronder worden twee veel gebruikte systemen vermeld (de getallen geven het chloridegehalte in mg/l weer):

Klasse	Systeem van Redeke (1932)	Systeem van Venetië
zoet	<100	<300
Oligohalien	100-1000	300-3000
Mesohalien	1000-10.000	3000-10.000
Polyhalien	10.000-17.000	10.000-16.500
Euhalien	>17.000	16.500-22.000
Hyperhalien		>22.000

Van der Werff & Huls (1957-1975) gebruikten weer een andere indeling, opgesteld aan de hand van het voorkomen van diatomeeën:

Marien	>17.000
Marien-brak	10.000-17.000
Brak-marien	5.000-10.000
Brak	1.000- 5.000
Brak-zoet	500- 5.000
Zoet-brak	100- 500
Zoet	<100

Vergelijken we de gegevens van Voorne-Putten met de eerste twee systemen, dan zijn er volgens Redeke 0 zoete wateren, 35 oligohaliene wateren en 6 mesohaliene wateren, volgens het systeem van Venetië zijn er 17 zoete wateren en 23 oligohaliene wateren. Deze vergelijking is gebaseerd op het gemiddeld chloridegehalte. Door sommige auteurs (o.a. Den Hartog, 1974) is erop gewezen, dat niet alleen het gemiddeld chloridegehalte van belang is. De minima en maxima, dus de wisselingen in het chloridegehalte, zouden eveneens belangrijk zijn. Een aantal monsterpunten op Voorne-Putten heeft een zeer wisselend chloridegehalte; dit zijn de monsterpunten 28, 31 en 32, alle monsterpunten met een vrij hoog chloridegehalte.

De bijdrage van het chloride-ion aan het eletrisch geleidingsvermogen is niet op alle punten hetzelfde, met andere woorden de ionensamenstelling varieert. Het blijkt dat bij hogere chloridegehaltes de procentuele bijdrage van het chloride-ion het grootst is (zie tabel 10).

De hogere chloridegehaltes van sommige monsterpunten zijn een gevolg van kwel uit de sterk zoute ondergrond van Voorne-Putten. Schellekens & Notenboom (1972) toonden in een aantal polders kwel aan. De chloridegehaltes van het kwelwater liepen plaatselijk op tot 12.652 mg/l, wat bijna puur zeewater is. De volgende plaatsen werden gekenmerkt door min of meer sterke kwel: polder Strype (hierin liggen de monsterpunten 3 en 4), polder Rugge (hierin ligt monsterpunt 15), polder Lodderland, polder Sleepe, de omgeving van de Heindijk en ten noorden van de gemeente Oostvoorne. In polders met zeer zware klei in de ondergrond was de kwel minder.

4. ENIGE BIOLOGISCHE PARAMETERS

In dit hoofdstuk zullen een aantal biologische parameters besproken worden, namelijk de trofie, saprobie en diversiteit. Een andere veel gebruikte parameter is de uniciteit, of wel de mate van afwijkendheid van een systeem ten opzichte van de omringende systemen. De waarde van deze parameter op een monsterpunten wordt echter voornamelijk bepaald door de keuze van de overige monsterpunten. Deze parameter is daarom niet gebruikt in dit onderzoek.

4.1. Trofie

Trofie is de mate van voedselrijkdom in een oecosysteem en uit zich in de intensiteit van de energiestroom. Produktiviteit van fytoplankton kan direct gemeten worden, via zuurstofmetingen of op een meer experimentele wijze via de inbouw van radioactief gemerkte koolstofatomen (C-14 methode). Een bezwaar van een dergelijke benadering kan zijn, dat iedere bepaling slechts een momentopname weergeeft. Daarom wordt vaak gepleit voor een trofiebepaling met als grondslag de biologische samenstelling van het oecosysteem. Een veel toegepaste methode is de zogenaamde quotiënt-methode. Deze gaat er van uit, dat verschillende taxonomische groepen ieder een duidelijke voorkeur hebben voor een bepaalde voedselrijkdom. Een aantal van deze quotiëntmethoden zijn:

1. de methode van Thunmarkt (1945). Deze bepaalde het quotiënt van het aantal soorten Chlorococcales en het aantal soorten Desmidiaceeën, respectievelijk kenmerkend voor eutroof (voedselrijk) en oligotroof (voedselarm) water;
2. de methode van Nygaard (1949). Deze gebruikte meer groepen: $Q = \frac{M+Ch+C+E}{D}$ waarin Q de trofiegraad is, en M,Ch,C,E, en D respectievelijk het aantal soorten Cyanophyta (blauwwieren), Chlorococcales (groenwieren), centrische Diatomeeën (kiezelwieren), Euglenophyta en Desmidiaceeën (sieralgen);
3. de methode van Schroevers (1965). Deze gebruikte evenals Thunmark slechts de Chlorococcales en de Desmidiaceeën:
$$Q = 100\ \frac{Ch-D}{Ch-D}$$

Andere auteurs gebruiken voor een typologie van water Desmidiaceeën (Coesel, 1975) of Chrysophyta (goudwieren) (Beltman & Bleuten, 1978). Beide groepen zijn kenmerkend voor oligotroof water.

Tegen de quotiënt-methoden zijn een aantal bezwaren aangevoerd. Kort samengevat komen deze op het voldende neer:

1. de meeste Desmidiaceeën preferen beschutte plaatsen tussen waterplanten. De waarde van het quotiënt hangt dus van de plaats van de monstername af;
2. Desmidiaceeën zijn niet zo zeer kenmerkend voor oligotroof water, als wel voor mesotroof (matig voedselrijk) water;
3. blauwwieren en Euglenophyta zijn in het algemeen meer indicatoren voor verstoring van een oecosysteem dan voor de mate van voedselrijkdom.

Een praktisch bezwaar is dat in voedselrijk water bijna geen Desmidiaceeën voorkomen, zodat de quotiënt-methode niet gebruikt kan worden. Dit geldt ook voor de Chrysophyta (goudwieren). Bij het hier uitgevoerde onderzoek konden Diatomeeën (kiezelwieren) door tijdgebrek niet gedetermineerd worden, waardoor de methoden van Nygaard niet toegepast kan worden.

Een andere methode ter bepaling van de trofiegraad is het gebruik van indicatoren. Een dergelijke methode is alleen op beperkte schaal toegepast voor Diatomeeën, en nog niet ontwikkeld voor de overige fytoplankton-groepen.

4.2. Saprobie

Saprobie is een begrip, waarvoor uiteenlopende definities bestaan, maar dat desalniettemin bij biologische waterbeoordeling veel gehanteerd wordt. In het algemeen beoogt men met het begrip saprobie een maat in te voeren voor directe of indirecte organische vervuiling. Uitgaande van de aanname, dat een bepaalde mate van organische vervuiling bij verschillende wateren een overeenkomstige invloed heeft op de soorten samenstelling in die wateren, tracht men op grond van inventarisaties een uitspraak te doen over de "saprobiegraad". Het is dan echter noodzakelijk nauw te omschrijven wat men met saprobie bedoelt. Het is in dit verband van belang te wijzen op het verschil dat bestaat tussen de begrippen "saprobie" en "saprobiteit" (Kuysters 1977). Met het eerste begrip, dat door Nederlandse auteurs meestal wordt gehanteerd, poogt men een aanduiding te geven omtrent de in het water aanwezige dode organisatie stof; het tweede begrip, dat door buitenlandse auteurs meestal wordt gebruikt, geeft de invloed weer die saprobie heeft op de biocoenose. Wat dit betreft gaven Caspers en Karbe (1966), naar aanleiding van onderzoekingen aan de waterkwaliteit van een kanaal in Hamburg, met een voortdurende input van organisch materiaal, het begrip een zuiver energetische betekenis en definieerden het als volgt:

"Saprobiteit is de intensiteit waarmee afbraak van dood organisch materiaal plaatsvindt". Anderen, waaronder Sladeçek (1973), die een saprobiteitssysteem ontwierp, gebaseerd op verschillende zones in een rivier, waarin op zekere afstand van een vervuilingsbron (een stad) een bepaalde mate van zelfreiniging is opgetreden, zien in het saprobiteitsbegrip meer een structuurgrootheid. Van de uitgebreide definitie die hij geeft volgt hier de kern:
"Saprobiteit is de biologische situatie in een water met betrekking tot de intensiteit waarmee afbraak van dood organisch materiaal plaatsvindt, onafhankelijk of dit nu van autochtone dan wel allochtone oorsprong is".
Omdat in het algemeen niet bekend is welke processen bij input van organisch materiaal leiden tot verandering in de biocoenose, is het wellicht meer verantwoord slechts het begrip saprobie te gebruiken, maar dan wel goed gedefinieerd. Met de formulering van Achterstraat e.a. (1973): "Onder saprobie wordt verstaan de verstoring van levensgemeenschappen", kan men natuurlijk alle kanten op. In principe zouden hier ook thermische of zelfs mechanische verstoringen (bijvoorbeeld het "schonen" van sloten) onder het begrip saprobie gevangen worden. De definiëring van Schroevers echter, waarin saprobie omschreven wordt als: "de afwijking van de natuurlijke voedselrijdom, ontstaan ten gevolge van beïnvloeding door de mens" lijkt te beperkt, omdat o.g.v. biologische inventarisaties nooit vastgesteld kan worden in hoeverre de organische belasting van een water van natuurlijke oorsprong is en in hoeverre deze het gevolg is van beïnvloeding door de mens. Bovendien kan bijvoorbeeld de verrijking van het water van een ven, waar zich een meeuwenkolonie heeft gevestigd, wel degelijk als vervuiling opgevat worden.
In dit rapport wordt uitgegaan van de bruikbare definities die Kuyster (1977) geeft: "Saprobie is de natuurlijke of kunstmatige belasting van een water met dood, biologisch afbreekbaar, organisch materiaal".
In een natuurlijk voedselarm water zal de kringloop, die de in dat water aanwezige stoffen doormaken, vrijwel gesloten zijn. Afstervend organisch materiaal wordt onmiddellijk door bacteriën afgebroken en komt in gemineraliseerde vorm weer vrij voor opname door het phytoplankton. Zulk water wordt oligosaproob genoemd. In een verrijkt milieu echter kunnen onder bepaalde omstandigheden zekere phytoplanktonsoorten zich explosief ontwikkelen, zodanig dat de bij afsterven vrijkomende organische stoffen niet meer direct in hun geheel door bacteriën kunnen worden gemineraliseerd, en dus in oplossing blijven.
In zo'n geval spreekt men van een polysaproob milieu. Dat bij het ontstaan van zulke milieu's beïnvloeding door de mens vaak direct of indirect een belangrijke rol speelt, lijkt aannemelijk. We zouden deze beïnvloeding als "storing" kunnen kwalificeren.

Bepaalde planktonsoorten zijn beter bestand dan andere tegen een bepaalde mate van saprobie en ontwikkelen zich dan ten kosten van die andere, die misschien beter zijn aagepast in een oligosaproobmilieu. Zo is onder andere Sladeçek (1963, 1973) er van uitgegaan, dat iedere planktonsoort een specifieke range van saprobieën, waarbinnen hij zich in de concurrentie met andere organismen het beste kan ontwikkelen. Hoe smaller de range is waarbinnen een soort voorkomt, des te betrouwbaarder is de indicatieve waarde die men aan die soort met betrekking tot een bepaalde saprobiegraad kan toekennen. Iedere soort kan echter indicatief worden genoemd voor een bepaalde saprobiegraad en krijgt hiertoe een "Saprobie-index" toegekend, die kan lopen van 0 tot 8. Oppervlaktewateren kunnen in het algemeen volgens Sladeçek naar opklimmende organische belasting in onderstaande categorieën worden ingedeeld. De saprobie-index die een soort krijgt toegekend, die specifiek is voor zo'n categorie staat er steeds achter vermeld.

Type water	verklaring	saprobie-index
xenosaproob	"niet vervuild"	0 - 0.5
oligosaproob	"zwak vervuild"	0.51 - 1.5
β-mesosaproob	"matig vervuild"	1.51 - 2.5
α-mesosaproob	"sterk vervuild"	2.51 - 3.5
polysaproob	"zeer sterk vervuild"	$>$3.51

Een bezwaar tegen dit systeem is dat alle vormen van directe of indirecte vervuiling over één kam worden geschoren. Bovendien wordt het voorkomen van soorten ook door geheel andere factoren beïnvloed. Sladeçek stelde zijn systeem op aan de hand van onderzoek in stromend water in Tjechoslowakije. De daarin levende organismen stellen in stilstaand water wellicht andere eisen. Bij toepassing van zijn systeem op stilstaande wateren moet men daar rekening mee houden. Bovendien merkte Schroevers al op, dat met name die organismen, die indicatief zijn voor oligosaprobe wateren in Midden-Europa bij ons vaak niet voorkomen, en omgekeerd.
Dit houdt in, dat saprobie, die voor wateren in Nederland bepaald wordt uit de gemiddelde waarde van de indexen van de samenstellende soorten, meestal te hoog uitvalt, omdat alleen van die soorten die indicatief zijn voor een min of meer sterke vervuiling de index bekend is. Bij gebrek echter aan gegevens omtrent de indices van bij ons voorkomende soorten, op basis van hun voorkomen in Nederland, moeten de waarden die Sladeçek gegeven heeft aan een groot aantal planktonsoorten, bij toepassing van het systeem wel aangehouden worden.

4.3. Diversiteit

Schroevers (1969) heeft erop gewezen, dat de mate waarin een evenwicht in een oecosysteem is bereikt, weerspiegeld wordt in de "structuurrijkdom". Deze komt weer tot uiting in de diversiteit aan organismen, die dat systeem bevolking. In sterk uitgebalanceerde systemen, waarin dus weinig of geringe storingen optreden, zou de variatie aan levensmogelijkheden groot zijn, zodat een hoge diversiteit verwacht kan worden. Volgens Schroevers heeft ieder water kortere of langere tijd nodig om zich tot een stabiel oecosysteem te kunnen ontwikkelen. Alle onnatuurlijke invoer van energie, bijvoorbeeld in de vorm van kunstmest, zal de rijping van het systeem verstoren en de structuur aantasten, waardoor de diversiteit afneemt. Bepaling van de diversiteit zou ons zo'n informatie kunnen geven omtrent de vraag in hoeverre de levensgemeenschap in een water zich ongestoord heeft kunnen ontwikkelen. We moeten hierbij echter bedenken, dat ook andere factoren een invloed kunnen hebben op de diversiteit. Zo zijn seizoensinvloeden belangrijk, terwijl ook voor bepaalde groepen uit de macrofauna de aanwezigheid van substraat (stenen, hout etc.) belangrijk is. Bij diversiteitsbepalingen in boezemwateren dienen we er rekening mee te houden, dat hierin organismen kunnen voorkomen, die uit allerlei sloten afkomstig zijn. Dit levert in zulke gevallen een hogere diversiteitswaarde.

Als maat voor de diversiteit binnen een oecosysteem kunnen de volgende grootheden dienen:

1. het totaal aantal daarin aangetroffen soorten;
2. het aantal soorten in een aselecte steekproef van 100 individuen;
3. de diversiteitsindex van Shannon.

Ad 1 Alhoewel dit een redelijk objectieve norm kan zijn, bestaat het bezwaar, dat niet naar voren komt of er duidelijk dominante soorten zijn of niet. Bovendien vereist het gebruik van dit getal, dat inventarisatie zéér volledig plaatsvindt. Voor macrofauna is dit echter de enige norm die men kan hanteren.

Ad 2 Het voordeel van deze diversiteitsbenadering is, dat in principe slechts 100 individuen gedetermineerd behoeven te worden. Men dient er rekening mee te houden, dat een dergelijke werkwijze alleen gevolgd mag worden binnen een groep van organismen, die tot een bepaalde orde van grootte behoren, en die alle ook een vergelijkbare plaats in de voedselketen innemen. Een nadeel van deze methode is, dat een soortenrijk milieu, waarin 1 of 2 soorten zeer dominant voorkomen, toch een lage diversiteitswaarde kan krijgen.

Ad 3 De formule voor de "Shannon-Index" luidt:

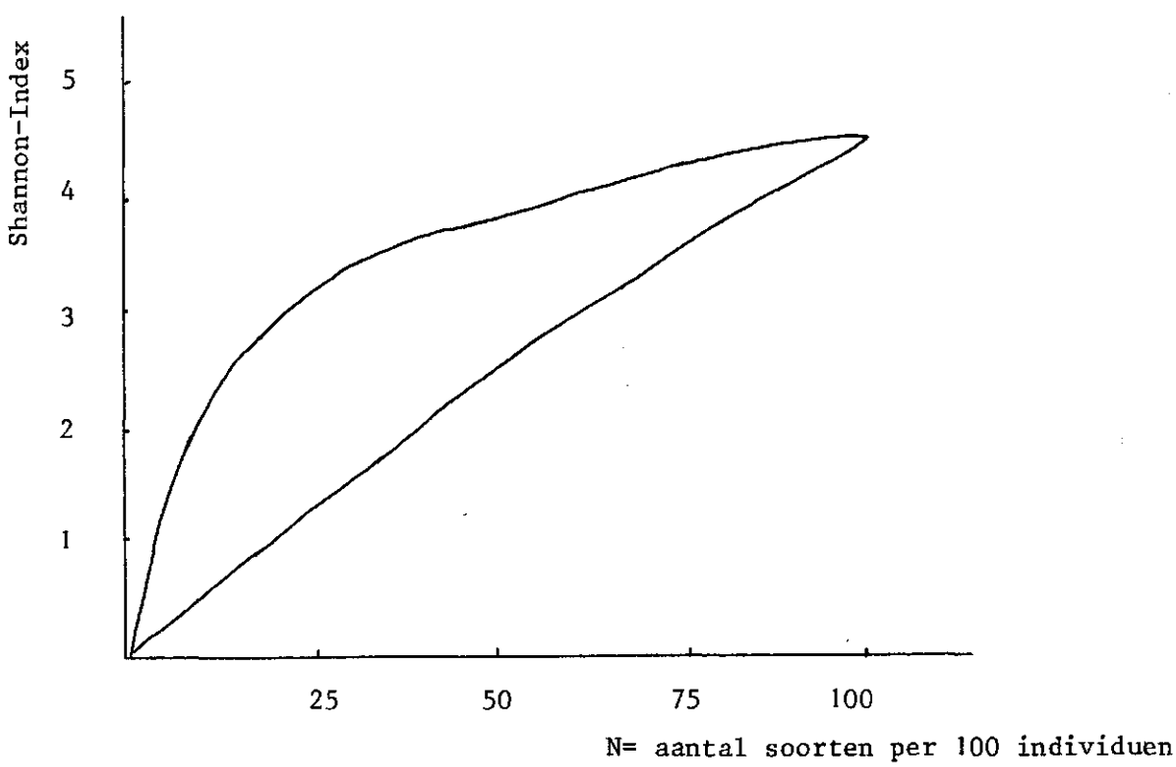
$$H = -\sum_{i=1}^{n} P_i \log P_i \quad \text{waarin}$$

H is de Shannon-Index

n is het aantal gevonden soorten onder 100 individuen.

P_i is de fractie waarin de i^{-de} soort aan het totaal van 100 bijdraagt.

De formule houdt rekening met het al of niet dominant aanwezig zijn van bepaalde soorten. Worden onder 100 individuen bijvoorbeeld 20 soorten aangetroffen dan kan de Skaunon-index maximaal de waarde 3 aannemen, in het geval namelijk dat iedere soort 5x vertegenwoordigd is.
Minimaal wordt de waarde 1, als 1 soort 81x voorkomt en de overige 19 ieder 1 keer. Met andere woorden hoe sterker het verschijnsel van dominantie van een bepaalde soort optreedt, des te lager wordt de index.
Onderstaande figuur geeft weer welke waarden de index kan aannemen bij verschillende waarden van N.



5. RESULTATEN

5.1. Resultaten diversiteit

Diversiteitsindices zijn voor makrofauna en zoöplankton bepaald aan de hand van monsters, die in oktober 1977 en augustus 1978 werden genomen, voor phytoplankton aan de hand van monsters, die in oktober 1977 en juli 1978 werden genomen. Een overzicht van de resultaten is te vinden in de tabellen 3 t/m 8.

5.1.1. Diversiteit van makrofauna

Zoals gezegd kan makrofauna-diversiteit alleen uitgedrukt worden in het totaal aantal aangetroffen soorten. In tabel 8 zijn deze aantallen gegeven voor 6 diergroepen, die zowel in 1977 als in 1978 werden bemonsterd. In de laatste kolom is telkens de som van de aantallen der verschillende groepen gegeven.
Hoewel de aantals verschillen per monsterpunt tussen de twee monstertijden aanzienlijk zijn, blijkt er toch een duidelijke positieve correlatie te bestaan tussen de totale aantallen in 1977 en die in 1978 (correlatiecoëff. r = 0.58). Per monsterpunt werden gemiddeld in beide jaren 15 soorten aangetroffen.
Enkele punten onderscheiden zich door een zeer laag, dan wel een zeer hoog aantal soorten: extreem laag was in beide jaren het aantal soorten op de monsterpunten 20 en 35. Beide zijn dit meertjes, die tamelijk (resp. 35) of geheel (sup. 20) geisoleerd liggen ten opzichte van de omringende wateren.
Twee punten die alleen in 1978 bemonsterd werden (resp. 37 en 40) hebben ook zeer weinig soorten. Monsterpunt 20 moet op grond van de fytoplanton samenstelling als sterk vervuild beschouwd worden .MP 37, een buitendijkse sloot, is vermoedelijk niet sterk vervuild, maar is zo sterk met riet dichtgegroeid, dat er maar weinig licht in het water doordringt, hetgeen de ontwikkeling van een soortenrijke biocoenose bemoeilijkt.
De punten 35 en 37 konden wegens gebrek aan indikatorsoorten niet in een bepaalde saprobieklasse worden ingedeeld.
Monsterpunt 40 is matig vervuild (β-mesosaproob).
Als soortenrijke wateren kunnen genoemd worden de monsterpunten 30, 39, 10, 13 en 33. Het betreft hier in alle gevallen sloten met een rijke vegetatie.
In het algemeen blijkt de grootste diversiteit aan soorten voor te komen in sloten zie(tabel 4). In boezemwateren, waar meestal een veel minder goed ontwikkelde onderwater-vegetatie is, neemt het aantal soorten af. Dit komt doordat veel dieren, vooral slakken, waterplanten nodig hebben als substraat om op te leven. In de meertjes ten slotte worden doorgaans weinig soorten aangetroffen.

5.1.2. Diversiteit van zoöplankton

Voor zoöplankton is in 1978 de diversiteit bepaald volgens alle drie genoemde methoden. In 1977 werd geen telling uitgevoerd, zodat van de oktobermonsters alleen totale soort-aantallen bekend zijn.

Met name in 1978 blijkt, dat de aantallen soorten waarna de twee belangrijkste zoöplanktongroepen, Cladoceren en Rotatoren (Copepoden blijven hier buiten beschouwing, omdat determineerbare vormen op de meeste punten in te kleine aantallen voorkomen) in de onderzochte wateren vertegenwoord zijn, statistisch verschillen voor de onderscheiden watertypen.
Zoals uit tabel 6 en figuur 1 naar voren komt zijn de Cladoceren in het algemeen in de grootste verscheidenheid aangetroffen in boezemwateren, terwijl raderdieren het talrijkst zijn in sloten. In de overige wateren is de diversiteit van met name de raderdieren doorgaans laag; twee wateren vallen echter op door een redelijk aantal raderdieren en zelfs een opmerkelijk hoog aantal cladoceren.
Het betreft hier de monsterpunten 16 (slotgracht van fort Penserdijk) en 29 (Vierambachtenboezem).
Aangezien raderdieren, waarvan veel soorten op of nabij waterplanten leven, van nature in een grotere diversiteit voorkomen dan cladoceren is het niet verwonderlijk dat de totale zoöplankton diversiteit in sloten wat hoger uitvalt, dan in boezemwateren. Ook uit de tellingen van 100 individuen en de daaruit berekende Shannon-index komt naar voren, dat de diversiteit het hoogst is in de sloten en wat minder in de boezemwateren (zie tabel 4): in 60% van de sloten bestaat het zoöplankton voor meer dan 70% uit Rotatoren; in 60% van de boezemvaarten bestaat het zoöplankton voor meer dan 70% uit Cladoceren. De meertjes en geïsoleerde wateren laten weer de laagste diversiteit zien. In de geïsoleerde wateren is steeds sprake van één sterk dominant aanwezige soort: in de beide slotgrachten (resp. 16 en 17) is dit Keratella cochlearis; op m. 20, een kleine kolk naast een boerderij, is dit Brachionus angularis.
In figuur 2 is voor ieder monsterpunt de berekende Shannon-index uitgezet tegen het totaal aantal aangetroffen soorten. Er is wel een verband (correl.coëff. r = 0.59) naar de spreiding die de index te zien geeft bij constant aantal soorten is aanzienlijk. Enkele wateren vallen op door hun in alle opzichten lage diversiteit (zie tabel 3 en 5). Het gaat hier om de monsterpunten 3, 15, 17, 19, 20 en 27, waar ook in het oktobermonster van 1977 weinig soorten werden aangetroffen. Voor punt 19 kon in 1978 in feite zelfs geen Shannonindex bepaald worden, omdat hier nauwelijks zoöplankton gevonden werd.
Dit moet vermoedelijk toegeschreven worden aan de massale aanwezigheid van aasgarnaaltjes (Neomysis integer), die al het zoöplankton wegvangen. Deze komen ook voor op m.p. 27. Monsterpunt 20 viel ook al op door zijn geringe makrofauna.
Hoog is de diversiteit in alle opzichten op de punten 31, 10 en 4. Het betreft hier één boezemwater (4) en 2 brede sloten (10 en 31).

5.1.3. Diversiteit van phytoplankton

Ook voor het phytoplankton geldt, dat van oktober 1977 slechts de totale soortaantallen bekend zijn, terwijl van juli 1978 diversiteiten ook bepaald zijn aan de hand van tellingen. Overzichten kan men vinden in de tabellen 3, 4 en 7.
Wederom werd duidelijk, dat de verschillende phytoplanktongroepen in de onderscheiden watertypen in verschillende verhoudingen vertegenwoordigd zijn (tabel 7).
Het oktobermonster van 1977 en het juli-monster van 1978 geven wat dit betreft een overeenkomstig beeld.
Blauwwieren (Cyanophyta) blijken met name in grote verscheidenheid voor te komen in geïsoleerde wateren, waar de Euglenophyta en Chlorococcales met weinig soorten vertegenwoordigd zijn.
Van de Chlorococcales treffen we de meeste vormen aan in boezemvaarten en meren.
Samenhangend met het feit, dat de Chlorococcales de grootste phytoplanktongroep vormen, vinden we in deze boezemwateren dan ook de meeste phytoplanktonsoorten. Gemiddeld werden in 1978 per sloot 38 soorten gevonden; voor de boezemwateren lag dit getal op 48. De lagere diversiteit in sloten kan o.a. samenhangen met het feit dat tengevolge van dichte begroeiing de lichtomstandigheden minder gunstig zijn dan in de meer open boezemwateren, waardoor de zuivere autotrofe organismen minder kans krijgen; Euglenophyta echter, die ook heterotroof (= levend van organische stoffen) kunnen leven, zullen minder gevoelig zijn voor de verminderde lichtintensiteiten.
Hoewel de Euglenophyta qua aantal soorten niet talrijker zijn in sloten dan in boezemwateren, maken ze als groep in sloten wel een groter deel uit van het totale phytoplankton. Een andere oorzaak van de hogere diversiteit in boezemwateren kan gelegen zijn in het feit, dat de boezemwateren een mengsel bevatten van de phytoplankton - samenstellingen van verschillende sloten uit uiteenlopende delen van een polder.
Tellingen van 100 individuen wezen eveneens uit, dat de diversiteit het grootst is in de boezemwateren. Ook de Shannon-index geeft dit beeld. Het dominant aanwezig zijn van blauwwiersoorten in de geïsoleerde wateren (Croucoccus dispersus op m.p.16 en Lyngbia limnetica op m.p. 17 em 20. drukt de waarde van de Shannon-index voor deze monsterpunten sterk. In figuur 3 zijn weer de Shannon-index en het totaal aantal soorten per monsterpunt tegen elkaar uitgezet.
De correlatie (r = 0.42) is nog kleiner dan bij het zoöplankton.
Een lage phytoplankton diversiteit vinden we op de punten 29 (de Vierambachtenboezem) en 30 en 45, 2 sloten resp. in de polder Geervliet en polder Simonshaven.
Een opmerkelijk hoge diversiteit treffen we aan op de punten 24, een sloot in de polder Velgersdijk, 25, de Bernisse bij Abbenbroek, en 32, de landswatering bij Simonshaven.

5.2. Trofie

De planktonindices ter bepaling van de trofiegraad bleken niet bruikbaar. Desmidiaceeën kwamen in de onderzochte wateren weinig voor. Bovendien waren de gevonden soorten meer kenmerkend voor voedselrijk dan voor voedselarm water. Op grond van het globale phytoplanktonbeeld kunnen we evenwel constateren, dat bijna alle wateren eutroof zijn (Hutchinson, 1967). Dominerende groepen zijn Chlorococcales, Euglenophyta en vooral in het najaar Cyanophyta. Er is één water dat een afwijkende phytoplanktonsamenstelling heeft. Dit is monsterpunt 16, de slotgracht van Fort Penserdijk. Hoewel blauwwieren hier domineren, zijn dit soorten van oligotroof water. De dominerende soorten (Chroococcus dispersus) komt bijvoorbeeld ook veel voor in een door meeuwen verrijkt ven (Geelen, 1969). We zouden dit water metatroof kunnen noemen (Schroevers, 1966).
Kenmerkend voor dit type wateren is de dominantie van blauwwieren, welke reageren op een storing van het oorspronkelijk voedselarme milieu. De slotgracht wordt verrijkt door bladafval van de omringende boomsingel. Andere soorten die er op wijzen dat dit water voedselarmer is dan de overige wateren zijn het goudwier Dinobryon divergens (alleen in 1977 vrij veel voorkomend) en pantserwieren (Pyrrophyta). Chlorococcales en Euglenophyta komen daarentegen in gering aantal voor.
In een aantal wateren werd bloei van blauwwieren geconstateerd. Dit werd veroorzaakt door Microcystis en Oscillatoria soorten. Op één monsterpunt (mp 20) was bovendien sprake van bloei door groenwieren van het geslacht Scenedesmus. Waterbloei kan alleen optreden in voedselrijke wateren en heeft 's nachts zuurstofloosheid tot gevolg (vissterfte!). Sommige blauwwieren, waaronder bovengenoemde Microcystis soorten, zijn giftig en kunnen aanleiding geven tot huidirritaties.

5.3. Saprobie

Ondanks de grote bezwaren die er aan het saprobiesysteem kleven, is deze methode toch gebruikt. Aan de hand van de phytoplanktonsamenstelling zijn de saprobiewaarden der verschillende monsters berekend. Dit gebeurde met de formule van Pantle & Buck, met gebruikmaking van de lijst van indicatoren van Sládeček (1963, 1973), Sládeček & Perman (1978), Achterstraat et.al. (1973) en Schuurman (1970). De waarden die Sladeček en Sladeček & Perman opgeven, zijn in de meeste gevallen aangehouden, wanneer deze ontbreken, zijn de opgaven van de andere auteurs gebruikt. De resultaten zijn in tabel 2 vermeld.
Het water van de meeste monsterpunten bleek matig vervuild (β-mesosaproob) te zijn, enkele monsterpunten zijn vrij sterk vervuild (α-β-mesosaproob). De sterk vervuilde monsterpunten zijn de slotgracht van Fort Noorddijk (monsterpunt 17), een oude doorbraakkolk in de polder Heenvliet (monsterpunt 20) en het Welvliet (monsterpunt 27).

Eén monsterpunt, de slotgracht van Fort Penserdijk (monsterpunt 16), was zwak verontreinigd (oligosaproob).
Voor een aantal monsterpunten kon de saprobiegraad niet berekend worden, daar er van de dominante soorten geen saprobiewaarden bekend waren. Volgens Dresscher & Van der Mark (1976) en Hutchinson (1967) zouden een aantal van deze wateren als vrij sterk tot sterk vervuild beschouwd kunnen worden; op deze monsterpunten zijn de Euglenophyta dominant aanwezig. Dit zijn het Vierambachtenboezem (monsterpunt 29), een boezemwater ten oosten van Spijkenisse (monsterpunt 34) en het meertje het Grote Gat (monsterpunt 35). Het Vierambachtenboezem bevatte in 1977 nog voornamelijk Chlorococcales, kenmerkend voor matig vervuild water. Er is sindsdien blijkbaar een storing opgetreden. In veel sloten zijn Euglenophyta dominant aanwezig. Het is echter nog de vraag of de saprobiemethode met behulp van het fytoplankton hier gebruikt kan worden.
Berekening van de saprobiegraad aan de hand van het zooplankton (zie tabel 2) geeft geheel andere resultaten. Deze waarden zijn veel lager en de verschillen tussen de monsters zijn veel groter dan de waarden berekend aan de hand van het fytoplankton (zie figuur 5). Twee van de drie (volgens het fytoplankton) vervuilde monsterpunten hebben volgens het zooplankton, eveneens een hoge saprobiewaarde; dit zijn de monsterpunten 20 en 27. Het (volgen het fytoplankton) nauwelijks vervuilde monsterpunt 16 heeft volgens het zooplankton geen lage saprobiewaarde. De correlatiecoëfficient tussen de saprobiewaarde van het zoo- en van het fytoplankton is laag, namelijk 0,48.

5.4. Enige bijzondere soorten

In het algemeen kan gesteld worden dat zeldzame soorten in een zeldzaam milieu voorkomen. Een aantal soorten zullen daarom eens nader onder de loep genomen worden (Indien niets vermeld betreffen het vangsten uit 1978).
De meeste kevers (Coleoptera) betroffen algemene soorten. In het meertje de Waal werd in 1977 het zeldzame schrijvertje Gyrinus paykulli gevangen. In een sloot in de polder Biert (monsterpunt 28) werd de zeldzame kever Ilybius subaeneus gevangen. Van de watermijten moet de vangst vermeld worden van Arrenurus cuspidifer, in een sloot ten westen van Brielle (monsterpunt 13). Deze waarneming (in 1977) is de tweede in Nederland. Onder de wantsen (Heteroptera) zijn geen bijzondere vondsten aangetroffen. Luijendijk (z.j.) heeft een zeer groot aantal wantsen gevangen op Voorne-Putten en vond vrijwel dezelfde soorten. Corixa affinis is een soort die in Nederland vrijwel geheel beperkt is tot het Deltagebied. Luijendijk ving Sigara semistriata, een minder algemene soort. Onder de weekdieren (Mollusca) zijn een aantal bijzondere soorten. Het slakje Planorbis laevis is zeldzaam in Nederland.

Deze soort is in het meertje de Waal (monsterpunt 3), de polder Vriesland (monsterpunt 31) en in een buitendijkse sloot (monsterpunt 33) gevangen. Uit de literatuur is deze soort bekend van Oostvoorne (Jansen & De Vogel, 1965). Gray's wadslakje (Assiminea grayana) komt voor op schorren en aan de voet van zeedijken. Op een aantal plaatsen is deze soort binnendijks gevonden, namelijk de momsterpunten 1, 11, 36 en 44. Alleen momsterpunt 36 is licht brak, de overige monsterpunten zijn zoet. Mogelijk is dit een relict uit de tijd dat de wateren van Voorne-Putten nog brak waren. Alle exemplaren waren kleiner dan normaal. Andere brakwatersoorten zijn Hydrobia stagnorum (drijfhorentje) en Hydrobia cf neglecta. De eerste soort is alleen in 1977 in het kanaal door Voorne gevonden (Monsterpunt 11), dat nu echter vrijwel zoet is. Volgens Jansen & De Vogel (1965) kan deze soort ook nog in oligohaliene wateren (licht brak) voorkomen. De tweede soort is in het iets brakkere Welvliet gevonden (monsterpunt 27). De enige bijzondere platworm is Dugesia tigrina, welke alleen in het Kanaal door Voorne is gevonden. Dit is van oorsprong een Amerikaanse soort, die nog niet zo vaak in Nederland is aangetroffen, doch waarschijnlijk meer voorkomt.
De verspreiding van de meeste zoöplanktonsoorten is nog onvoldoende bekend. Het feit dat er van een soort weinig vindplaatsen bekend zijn wil dus nog niet zeggen dat de soort inderdaad zeldzaam is. Dresscher (1976) noemt voor een groot aantal soorten in Nederland vindplaatsen. Brachionus variabilis, een raderdiertje, komt volgens Voigt (1957) alleen voor in Noord- en Zuid-Amerika. De soort werd in het Grote Gat (monsterpunt 35) vrij talrijk aangetroffen, in het meertje de Waal kwam in het juli monster van 1978 sporadisch een exemplaar voor. Uit Europa zijn geen verdere waarnemingen bekend. Opgemerkt dient te worden dat veel raderdiertjes een kosmopolitische verspreiding hebben (over de hele wereld verspreid). Van een aantal andere raderdiertjes zijn eveneens weinig of geen vindplaatsen in Nederland bekend. Lecane nana en Lecane stenroosi, gevonden op respectievelijk monsterpunt 45 en 33, waren nog niet bekend, van Euchlanis pyriformenis (gevonden op monsterpunten 33 en 38) zijn twee vindplaatsen bekend (Bolier et.al, 1971; Smit; 1976). De watervlo Ceriodaphnia rotunda is zeldzaam in West-Europa, en in Nederland alleen bekend van een sloot bij Tienhoven (Notenboom-Ram et al, 1976). Deze watervlo is op monsterpunt 30 gevangen, een sloot in de polder Geervliet. De watervlo Scapholeberis aurita wordt door Leentvaar (1978) zeldzaam genoemd, doch is waarschijnlijk algemener in Nederland. Deze soort is op twee plaatsen verzameld tijdens dit onderzoek.

6. TYPERING VAN HET OPPERVLAKTEWATER VAN VOORNE-PUTTEN

De volgende indeling is gebaseerd op de dominantie van enkele fytoplanktongroepen (zie fig. 4). Per watertype (sloot, boezemwater etc.) werd op deze manier een volgend overzicht verkregen.

I Sloten

Deze zijn in twee typen onder te verdelen.
1. Sloten waar Euglenophyta domineren (monsterpunten 5, 8, 12, 14, 21, 24, 28, 30, 31, 33, 36, 37, 39, 45).
2. Sloten waar Chlorococcales domineren (monsterpunten 1, 2, 10, 14, 24, 43).

Ad 1 Alle sloten van dit type hadden een weelderige waterplantenbegroeiing. Hierdoor kan een grote hoeveelheid organisch materiaal vrijkomen, wanneer de waterplanten afsterven. Dit zou de dominantie van Euglenophyta kunnen verklaren, de meeste soorten hebben namelijk organisch materiaal nodig. Naast deze Euglenophyta kunnen ook andere groepen dominant optreden, zij het in mindere mate. Volvocales (vooral Pandorina morum), Pyrophyta (vooral Glenodinium), Chrysophceae, Chlorococcales en of Cyanophyta.

Ad 2 De dominantie van Chlorococcales is waarschijnlijk een gevolg van de doorspoeling van dit type sloten met boezemwater, waar deze groenwieren dominant aanwezig zijn. Bij het monsteren werd op een aantal punten geconstateerd dat er een sterke stroming stond. In het najaar op sommige monsterpunten een bloei van het blauwwier Microcystis.

In het zomermonster bleken de raderdieren een grotere diversiteit te hebben in de sloten dan in de boezemwateren en meren; in de herfst was er wat dit betreft geen verschil meer tussen de verschillende watertypen. Ook een paar groepen van de macrofauna, de kevers en de slakken, kwamen in de sloten meer voor dan in de aanwezigheid van substraat (waterplanten).

II Boezemwateren

De boezemwateren zijn in drie typen onder te verdelen.
1. Boezemwateren waar Chlorococcales domineren (monsterpunten 4, 9, 11, 23, 25, 26, 32, 44, 15, 18).
2. Boezemwateren waar Euglenophyta domineren (monsterpunten 18, 32, 34).
3. Boezemwateren waar Volvocales domineren (monsterpunt 38).

Ad 1 In het najaar werd op een aantal monsterpunten bloei van blauwwieren geconstateerd (Microcystis en Oscillatoria), dit waren het Kanaal door Voorne, de Bernisse, de Strypsche Wetering en een boezemwater ten zuiden van Oudenhoorn.

Ad 2 De dominantie van deze groep wijst op een storing van het oorspronkelijke type, het bovengenoemde type 1 waar Chlorococcales domineren.

Ad 3 Dit type werd slechts op één monsterpunt gevonden dat één maal bemonsterd is. De dominantie werd door één soort veroorzaakt, namelijk Pandorina morum.
De bloei van het blauwwier Microcystis in de nazomer doet vermoeden dat dit type identiek is met type 1.

Watervlooien kwamen in de zomermonsters wat soorten aantal betreft meer voor in de boezemwateren dan in de sloten en meertjes, in de herfst was dit verschil verdwenen.

III Meertjes (kreken en wielen)

De meertjes zijn in vier typen onder te verdelen.

1. Meertjes waar Chlorococcales domineren (m.p. 3,40).
2. Meertjes waar Chlorococcales en Cyanophyta domineren (monsterpunten 27, 29, 35).
3. Meertjes waar Euglenophyta domineren (monsterpunt 29).
4. Meertjes waar Chlorococcales en Euglenophyta domineren (monsterpunt 19).

Ad 2 Eén van de monsterpunten van dit type was sterk vervuild. Hier was Oscillatoria of Lyngbia limnetica de dominerende soort. De andere twee monsterpunten (29 en 35) zijn matig vervuild; hier domineren de blauwwieren Lyngbia contorta en Aphanocapsa pulchra. Andere groepen die veel voorkomen zijn Chrysophyceae en Pyrrophyta

Ad 3 De dominatie van deze groep wijst op een storing van het oorspronkelijke type.

Ad 4 Dit type komt op één monsterpunt voor (19). In beide jaren kwamen zowel Chlorococcales als Euglenophyta veel voor, wat op een enigszins gestoorde situatie wijst.

Vrijwel alle meertjes bevatten weinig soorten zoö- en fytoplankton en weinig macrofauna.
Oorzaken zijn vervuiling van een aantal meertjes en/of het massaal optreden van aasgarnaaltjes op één van de monsterpunten. Alleen op monsterpunt 29, de Vierambachtenboezem werd een redelijke diversiteit aan zoöplankton aangetroffen.

IV Geïsoleerde wateren

Deze zijn onder te verdelen in twee typen.

1. Geïsoleerde wateren waar blauwwieren domineren (monsterpunt 16).
2. Geïsoleerde wateren waar blauwwieren en Chlorococcales domineren (monsterpunten 17 en 20).

Ad 2 Dit meertje is één van de voedselarmste en minst vervuilde wateren. De blauwwieren die op dit monsterpunt gevonden zij duiden op een storing van het oorspronkelijk voedselarme water. De macrofauna was arm (geen waterplanten), de zoöplankton rijkdom was hoog, voornamelijk door het grote aantal soorten watervlooien.

Ad 2 Dit type is vervuild. Bij één van de twee monsterpunten (mp 20) was de oorzaak vuilnisstort en misschien het wegstromen van gier in het meertje, bij het andere monsterpunt was de oorzaak niet bekend. Arm aan macrofauna en zoöplankton.

7. RELATIES TUSSEN HET VOORKOMEN VAN SOORTEN EN MILIEUFACTOREN

Onder de macrofaunasoorten vinden we een aantal echte brakwatersoorten. Dit zijn Callicorixa concinna en Sigara stagnalis (wantsen), Gammarus duebeni (vlokreeft) en Neomysis integer (aasgarnaaltje). Van het meertje de Waal is nog de steurgarnaal, Palaemonetes varians, bekend (Higler, 1964). De laatste soort is tijdens dit onderzoek niet gevangen. Een aantal soorten slakken zijn volgens de literatuur brakwatersoorten. Deze soorten werden tijdens dit onderzoek op zoetmonsterpunten gevangen, er zijn dus geen goede indicatoren voor brak water. Het slakje Physa fontinalis is vrijwel geheel beperkt tot de monsterpunten met zoetwater.
Onder het zoö- en fytoplankton zijn geen indicatoren voor brakwater gevonden. De meeste soorten zijn euryhalien, dat wil zeggen dat zij over een grote "range" kunnen voorkomen met betrekking tot het zoutgehalte. Diatomeeën zijn goede indicatoren, doch deze zijn niet gedetermineerd. Relaties met overige milieufactoren zijn niet bekeken, uitgezonderd waterplantenvegetaties (zie hoofdstuk 5.1.) in relatie met de diversiteit.

8. VERGELIJKING VAN DE RESULTATEN MET ANDERE GEGEVENS

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van dit onderzoek vergeleken worden met chemische gegevens van het waterschap de Brielse Dijkring (8.1.), met enkele andere wateren wat het soortenaantal betreft (8.2.), en met een aantal vroegere hydrobiologische studies van Voorne-Putten (8.3.)

8.1. Vergelijking van de resultaten met enige chemische gegevens

In bijlage 6 zijn de resultaten vermeld van metingen verricht door het waterschap de Brielse Dijkring. Helaas zijn niet voor alle monsterpunten van het eigen onderzoek gegevens beschikbaar, terwijl bovendien een aantal monsterpunten van de Brielse Dijkring niet op exact dezelfde plaats lagen als de eigen monsterpunten. Dit laatste kan natuurlijk tot verschillen aanleiding geven. Alvorens op de resultateringen van de metingen in te gaan zullen een aantal factoren besproken worden.

Zuurstofgehalte

Bepalingen van het zuurstofgehalte en de zuurstofverzadiging zijn zeer afhankelijk van het tijdstip waarop deze plaatsvinden. Overdag produceren planten zuurstof, 's nachts gebruiken zij dit. Indien veel algen aanwezig zijn wordt er overdag oververzadiging gemeten, terwijl er 's nachts zuurstofloosheid optreedt. Lage zuurstofverzadigingen en hoge zuurstofverzadigingen zijn dus ongunstig voor de waterkwaliteit. In bijlage 7 is uit Bots, Jansen & Noordewier (1978) een klasse-indeling overgenomen voor de zuurstofhuishouding.

Chemisch en biologisch zuurstofgebruik

Ter bepaling van de hoeveelheid afbreekbaar organisch materiaal wordt het chemisch en biologisch zuurstofgebruik gemeten. Bij de eerste methode gebeurt dit door oxidatie met kaliumpermanganaat, bij de tweede methode wordt het zuurstofverbruik van bacteriën en andere mikroörganismen gemeten. Voor beide bepalingen geldt dat de resultaten niet goed reproduceerbaar zijn.

Methyleenblauwkleuring

De methyleenblauwkleuring geeft op eenvoudige wijze een indruk van de neiging tot rotting, welke mede afhankelijk is van de verhouding tussen de beschikbare hoeveelheid zuurstof en de zuurstofbehoefte. Niet ontkleurde monsters (= geen rotting) worden weergegeven als 96/-, indien wèl rotting optreedt in het eerste getal het aantal uren dat verstreken is voor de ontkleuring begint, het tweede getal is het aantal uren tot de ontkleuring volledig is.

Stikstof

Als belangrijkste bronnen voor stikstof kunnen genoemd worden:
- neerslag
- natuurlijk uitspeling
- uitspoeling ten gevolge van de landbouw
- afvalwaterlozing en waterinlaat

De Kjeldahlbepaling is een bepaling van de hoeveelheid stikstof gebonden in ammonium en organisch gebonden stikstof. Het ammoniumgehalte is eveneens bepaald, zodat de hoeveelheid organisch gebonden stikstof gemakkelijk berekend kan worden.
Het organisch stikstofgehalte in het water is te wijten aan vervuiling en natuurlijke uitspoeling. Hoge gehaltes aan ammonium zijn het gevolg van huishoudelijke en industriële lozingen. Lage gehaltes kunnen zowel door (kleine) lozingen als door geringe natuurlijke uitspoeling veroorzaakt worden.

Fosfaat

Als belangrijkste fosfaatbronnen kunnen genoemd worden:
- regenwater
- natuurlijke uitspoeling
- afvalwaterlozing en waterinlaat

Het orthofosfaat is direct opneembaar door planten. Bij gehaltes minder dan 0,2 mg/l totaal-fosfaat is uit de literatuur bekend dat er een aanzienlijke teruggang in de algenbloei optreedt.

Uit de resultaten van de chemische bepalingen van de Brielse Dijkring valt op te maken dat de gehaltes aan ammonium, ortho- en totaal-fosfaat vanaf 1975 afgenomen zijn. De gehaltes aan ortho- en totaal-fosfaat waren in 1975 hoog te noemen, de meeste monsterpunten vielen volgens Bots, Jansen & Noordewier (1978) respectievelijk in de klassen 5 en 4. In 1978 vielen de meeste monsterpunten in klassen 3, zowel wat het orthofosfaat als het totaal-fosfaat betreft. Dit zelfde geldt voor de gehaltes aan ammonium. In 1975 vielen de meeste monsterpunten in klasse 3, in 1978 in klasse 2. Ook de waarden van het chemisch en biologisch zuurstofverbruik zijn afgenomen in de periode 1975-1978. Opmerkelijk zijn de hoge waarden aan nitriet en nitraat in 1977. Deze werden vooral veroorzaakt door de de hoge waarden in de wintermaanden. In alle jaren zijn de gehalten aan nitriet en nitraat in de winter veel hoger als in de zomer.
Met behulp van bijlage 7 kunnen we voor een aantal monsters de chemische belastingsindex berekenen. Dit is voor oktober 1977 en juli of augustus (afhankelijk van het tijdstip waarop de Brielse Dijkring monsterde) 1978 gedaan (zie bijlage 8).
De verschillen in de belastingsindex tussen deze twee maanden zijn vrij groot.

De (volgens de fytoplanktonsamenstelling van juli 1978) vervuilde monsterpunten 20 en 27 blijken een hoge chemische belastingsindex te hebben.
De monsterpunten 18, 29 en 34 hebben een fytoplanktonsamenstelling die voor een groot tot zeer groot deel uit Euglenophyta bestaan. Opvallend is, dat deze monsterpunten een hoog stikstofgehalte (volgens Kjeldahlbepaling) hebben. Voor monsterpunt 29, de Vierambachtenboezem, is dit niet zo duidelijk, maar metingen elders in het Vierambachtenboezem laten veel hogere waarden zien.
Indien we tot slot de chloridebepalingen van de Brielse Dijkring en de eigen chloridebepalingen (slechts enkele malen gedaan) vergelijken, dan blijkt dat de verschillen niet zo groot zijn. De resultaten van de Brielse Dijkring, bepaald over 6-12 metingen, laten voor een aantal monsterpunten hogere waarden zien dan de eigen bepalingen; dit geldt voor de monsterpunten 4, 9, 14, 18 en 27. Slechts één monsterpunt (26) blijkt gemiddeld een lagere waarde te hebben.

8.2. Een vergelijking van de wateren van Voorne-Putten met enkele andere wateren

In de bijlagen 9 en 10 zijn een aantal gegevens opgenomen van enkele andere wateren. Alle wateren zijn voedselrijk en licht of matig vervuild, terwijl de monsters in de zomer genomen zijn. Er is een reeks gemaakt van zoet naar sterk brak. De meeste wateren van Voorne-Putten behoren tot de matig brakke wateren, een aantal tot de sterk brakke wateren. Het blijkt dat het aantal soorten macrofauna en het aantal soorten watervlooien afneemt van zoet naar sterk brakke wateren. Het aantal soorten roeipootkreeftjes (Copepoda) is te gering om enige conclusies te trekken, terwijl het aantal soorten raderdiertjes in brakke sloten nog hoog kon zijn. In de sterk brakke boezemwateren van de Zaanstreek en Vlaanderen komen weinig soorten zoöplankton en macrofauna voor, evenals in de brakke meertjes van Voorne-Putten. De sterk brakke sloten van Voorne-Putten daarentegen bevatten nog een hoog aantal soorten macrofauna en zoöplankton.
Dit komt overeen met de resultaten van dit onderzoek, dat sloten een hogere diversiteit aan macrofauna en zoöplankton (raderdieren) hebben als boezemwater en meertjes. Gijsen & Claassen (1977) vonden in kleigebieden, waartoe we het grootste deel van Voorne-Putten kunnen rekenen, minder soorten voorkomen als in gebieden met andere grondsoorten (laagveen, hoogveen, zandgebieden). Het zoutgehalte bleek een belangrijke ecologische factor te zijn. Klei op veen komt nog in enkele kleinere gebieden voor op Voorne-Putten. Volgens Gijsen & Claassen wordt het aantal soorten macrofauna in klei op veengebieden bepaald door aanwezige watervegetaties en de afmetingen van het water. Eenzelfde conclusie werd voor Voorne-Putten ook voor de kleigebieden getrokken (zie hoofdstuk 5.1.1.).

8.3. Een vergelijking met vroegere hydrobiologische studies van Voorne-Putten

Een van de oudste studies is verricht door Blaauw (1971), die de flora, bodem en historie van het meertje de Waal bij Rockanje heeft onderzocht. Dit meertje, een afgedamde kreekrest, was van ouds bekend door het voorkomen van een kalkvormend mosdiertje en de aanwezigheid van sterk radio-actieve modder. Blaauw toonde aan, dat het mosdiertje Eschara lapidiscens (= Electra crustulenta) was. In 1916 werden alleen nog de brokken kalk gevonden, die soms wel een halve meter in doorsnee waren. Er kwamen ook kalkpijpjes voor, die afgezet waren op stengels van zeebies (Scirpus maritimus). Als oorzaken voor het verdwijnen van dit zeldzame mosdiertje worden door Blaauw genoemd het zoeter worden van het meertje (hoewel het chloridegehalte in 1915 nog 1.700 mg/l bedroeg, in 1917 3.506 mg/l), en het feit dat de meest geschikte plaats waar de mosdiertjes groeiden begroeid was geraakt met oeverplanten. Wel vond hij een ander mosdiertje levend, Alcyonella fungosa; dit vormde echter geen kalk. De planktonlijst van Blaauw is vrij summier: deze vermeldt ondere andere Campylodiscus clypeus, een kiezelwier dat in brakwater (mesohalien) voorkomt. Andere brakwatersoorten zijn Gammarus locusta ('n vlokreeft) en Palaemonetes varians ('n steurgarnaal). Alle drie genoemde brakwatersoorten komen tegenwoordig niet meer voor. De door Blaauw gevonden organismen zijn in bijlage 3 vermeld.
Leentvaar (1960) heeft in 1957 en 1959 het meertje de Waal opnieuw geïnventariseerd. Er kwamen nog een aantal typisch brakwatersoorten voor: Palaemonetes varians, Brachionus mülleri (= B. plicatilis, een raderdier) en Enteromarpha intestinalis (darmwier).
Alleen de laatste soort, die ook door Blaauw gevonden is, komt nog steeds voor. Campylodiscus clypeus heeft plaats gemaakt voor C. noricus, een soort van zoet-brakwater (100-500 mg/l). De door Leentvaar gevonden chloridegehaltes zijn echter nog vrij hoog, namelijk 2.000 mg/l in 1957 en 2.060 mg/l in 1959. In het meertje kwamen grote aantallen van de watervlo Daphnia magna voor. Dit is een soort die twee optima heeft, namelijk in zoet, verontreinigd water en in brak (mesohalien) water. Deze soort is alleen in 1977 nog in kleine aantallen gevonden. De door Leentvaar gevonden soorten zijn in bijlage 4 vermeld.
Higler (1964) heeft eveneens het meertje de Waal geïnventariseerd in de periode 1961-1963.
Hij heeft voornamelijk naar waterinsecten gekeken. De volgende soorten kwamen voor: Corixa panzeri, C. punctata en Sigara striata (wantsen), Spongilla fluviatilis (= S. Lacustris, een spons) en Plumatella repens (= Alcyonella fungosa?, een mosdiertje).
Alleen de wants Corixa puntata is tijdens dit onderzoek in de Waal gevonden, naar de andere twee diergroepen is niet gekeken.

Schroevers (1969) heeft naast het meertje de Waal ook een aantal andere wateren op fytoplankton bemonsterd, namelijk de Holle Mare, de Blanke Waal, de Vierambachtenboezem, het Welvliet, het Grote Gat en de Bernisse. In de Waal kwam het blauwwier Lyngbia limnetica veel voor, wat erop duidt dat het meertje indertijd vervuild was. Tegenwoordig is dit water matig vervuild, zodat blijkbaar een verbetering in de waterkwalitiet is opgetreden. Opmerkelijk is dat Schroevers het brakwater-kiezelwier Campylodiscus clypeus weer wèl aantreft. Op één water na (de Bernisse) worden alle wateren door Schroevers als matig vervuild beoordeeld. In de Bernisse kwamen veel Euglenophyta voor, zodat Schroevers deze als vrij sterk vervuild beschouwde. Aan de juisheid van deze conclusie moet echter getwijfeld worden. De Bernisse had in die tijd nog de afmetingen van een sloot, en volgens de resultaten van dit onderzoek komen in (matig verontreinigde) sloten veel Euglenophyta voor.

Smit (1976) heeft de zoöplanktonsamenstelling onderzocht van de Holle Mare, de Vierambachtenboezem en het Welvliet. De Holle Mare bleek het soortenrijkst te zijn, het Welvliet het soortenarmst. Volgens de zoöplanktonsamenstelling was het Welvliet sterk vervuild, hetgeen heden ten dage nog steeds het geval is. Geopperd werd dat dit het gevolg zou kunnen zijn van de ligging van het Welvliet, namelijk niet omringd door dijken, in tegenstelling tot de Vierambachtenboezem en de Holle Mare, die wèl helemaal omgeven zijn door dijken. Hierdoor zouden allerlei stoffen (kunstmest etc.) uit de omringende bouw- en weilanden direct in het Welvliet terecht komen.

Kappers (1977) heeft het Grote Gat en het Kleine Gat bij Hekelingen geïnventariseerd. Beide wateren werden op grond van de fytoplanktonsamenstelling als matig vervuild beschouwd, hetgeen in overeenstemming is met de huidige situatie. Het Grote Gat had een diepte van 10 meter, het Kleine Gat was 1.00-1.20 meter diep.
Het chloridegehalte van beide wateren was hoog (respectievelijk 1.193 en 1.084 mg/l), evenals het nutriëntengehalte. Beide doorbraakkolken werden indertijd als vuilstortplaats gebruikt.

Luijendijk (z.j.) heeft zeer recent een onderzoek gedaan naar het voorkomen van waterwantsen op Voorne-Putten. In 1977 zijn ruim 8.000 wantsen gevangen, zodat een goed overzicht verkregen is. De door Luijendijk gevonden soorten zijn in bijlage 5 vermeld.
Callicorixa praeusta en Sigara distincta zijn op enkele overeenkomende monsterpunten gevangen, doch daar niet tijdens dit onderzoek aangetroffen. In de overige wateren in de polders van Voorne-Putten kwamen eveneens een aantal soorten voor die tijdens dit onderzoek niet gevangen zijn, namelijk Sigara semistriata (schaars), Ranatra linearis (schaars) en Microvelia reticulata (gewoon).

9. DISCUSSIE

De inventarisatie van 40 wateren op Voorne-Putten werd uitgevoerd aan de hand van een zomermonster (1978) en een herfstmonster (1977). Dit betekent dat alle conclusies gebaseerd zijn op slechts 2 momentopnames. De samenstelling van de levensgemeenschap, die tijdens zo'n momentopname in ieder water werd getroffen, reflecteert echter in feite een ontwikkeling over een zekere periode voorafgaand aan die momentopname (zie rapport Biol. Waterbeoordeling, 1977). De grenzen, waarbinnen fluctuaties in de chemische samenstelling van het water in die periode zijn opgetreden, zijn bepalend geweest voor de ontwikkeling van de levensgemeenschap.
De duur van de periode tijdens welke de ontwikkeling heeft plaatsgehad, waarvan we de aangetroffen levensgemeenschap als de uiteindelijke resultante beschouwen, is niet steeds dezelfde voor de verschillende groepen van organismen. Fytoplanktonsoorten hebben meestal een korte levenscyclus en reageren zeer snel op veranderingen in het milieu. Bij een plotselinge sterke vervuiling van een water kunnen bepaalde soorten zich explosief ontwikkelen ten koste van andere. In voedselrijke wateren kan bij voldoende "zelfreinigend" vermogen zo'n "bloei" echter snel weer verdwijnen en na niet al te lange tijd heeft de oorspronkelijke situatie zich min of meer hersteld. Het zal duidelijk zijn, dat het moment waarop een watermonster wordt genomen in hoge mate bepalend is voor de fysoplanktonsamenstelling, die daarin wordt aangetroffen en daarmee voor interpretaties met betrekking tot de waterkwaliteit. De organismen, die gerekend worden tot de makrofauna hebben in het algemeen een veel langduriger levenscyclus. Dit betekent dat fluctuaties in de toestand van een water over een veel langere periode van invloed zijn op het al of niet voorkomen van de verschillende makrofaunasoorten. Mits eventuele storingen binnen bepaalde grenzen blijven, zal de makrofauna hier ook veel minder snel op reageren en als ze maar van beperkte duur zijn, zal de ontwikkeling van de makrofauna-gemeenschap nauwelijks verstoord worden.
Is de storing echter van dien aard, dat bepaalde soorten massaal afsterven, dan zal, ook als de storing van korte duur is, een eventueel herstel lange tijd vergen. Het makrofaunabestand, dat we in een water aantreffen geeft dus in feite informatie over een veel langere periode dan het fytoplankton. In dit verband is het niet verwonderlijk, dat de aantallen soorten makrofauna, zoö- en phytonplankton, zoals die in 1977 en in 1978 werden aangetroffen, het meest overeenkomen voor de makrofauna (r=0.58). Voor phytoplankton en zoöplankton bedroegen de corr. coëfficienten resp. 0.48 en 0.40. Aan een hoge makrofaunadiversiteit zou op grond hiervan meer waarde moeten worden toegekend, dan aan hoge planktondiversiteiten. Een complicatie is echter, dat het voorkomen van makrofauna in sterkere mate dan het voorkomen van plankton wordt mede bepaald door andere faktoren dan alleen waterkwaliteit: Geografische en fysische faktoren (bijv. het aanwezig zijn van substraat en de aard daarvan) spelen een belangrijke rol.

Bovendien is het niet zo eenvoudig om de relatieve aantallen, waarin verschillende makrofaunasoorten voorkomen, te te bepalen. Wat dit betreft heeft planktonbemonstering het voordeel, dat op een standaardmanier gewerkt kan worden, al blijft de vraag of men bij het bepalen van de diversiteit kan volstaan met het aantal soorten te tellen in een steekproef van 100 individuen. Met name bij waterbloei, een verschijnsel dat zich ook tijdens dit onderzoek op een aantal punten voordeed, is dit een probleem, dat zich niet alleen beperkt tot de diversiteit, maar zich ook uitstrekt tot de bepaling van andere biologische parameters (saprobie en trofie), omdat deze dan voornamelijk door één soort bepaald worden. In sommige onderzoeken worden daarom dié soorten die waterbloei veroorzaken niet meegeteld, zodat de overige soorten beter in de telling vertegenwoordigd zijn. Deze methode geeft ons inziens echter geen juist beeld van het plankton.
Naast de bezwaren die in hoofdstuk 4.2 al tegen het saprobiesysteem naar voren zijn gebracht, dienen er nog een aantal genoemd te worden, die tijdens het onderzoek naar voren kwamen. Regelmatig kwamen in een water soorten naast elkaar voor, die indikatief zijn voor een onderling totaal verschillende saprobieklaasen. Anderzijds bleek één soort soms talrijk voor te komen in wateren met sterk verschillende graad van vervuiling (bijvoorbeeld Keratella cochlearis op de monsterpunten 16 en 17). Dit werpt vraagtekens op met betrekking tot de saprobiewaarde die aan zo'n soort is toegekend. Mogelijk is zo'n soort helemaal niet gevoelig voor vervuiling.
De polderwateren in West-Nederland worden in het algemeen als β-mesosaproob (matig vervuild) beschouwd. Toepassing van het systeem leidt derhalve tot een voorspelbare saprobieuitkomst. Op Voorne-Putten konden veruit de meeste wateren als β-mesasoproob gekwalificeerd worden, niet tegenstaande de grote verschillen in planktonsamenstelling die tussen de onderzochte wateren gekonstateerd werden. Dit brengt wel met zich mee, dat juist in het β-mesosaprobegebied, waarin we een meer genuanceerd beeld van de verschillende wateren zouden willen geven, alles op één hoop geveegd wordt.

- Een ander opmerkelijk resultaat is, dat de saprobieberekening voor zoöplankton systematisch lagere waarden geeft dan die voor fytoplankton (zie fl. 5.); hetzelfde werd ook geconstateerd door Oosten (1975). De correlatie tussen de uitkomsten van de beide berekeningen is zeker niet hoog te noemen (r = 0.48).
- Voor de parameter trofie geldt eveneens dat er een zeer grove indeling ontstaat. Vrijwel alle wateren zijn namelijk voedselrijk één water is matig voedselrijk. Bepaling van de trofiegraad uit planktonquotiënten is achterwege gelaten, op grond van de argumenten die in Hst. 5.2 zijn genoemd.
- De parameter uniciteit is buiten beschouwing gelaten aangezien deze voornamelijk door de keuze van de monsterpunten bepaald wordt: In een natuurgebied zou een monster genomen bij een vuilnisbelt een grote mate van afwijkendheid te zien geven ten opzichte van andere monsters.

- Brantjes (1972) heeft erop gewezen dat diversiteit niet met de andere biologische parameters te correleren is, uitgezonderd trofie.

Afgezien van het feit, dat de drie wateren, die volgens hem phytoplanktonsamenstelling als sterk vervuild (α-mesosaproob) gekwalificeerd moesten worden, voor zowel makrofauna, zoöplankton als phytoplankton een lage diversiteit te zien geven, bleek ook tijdens dit onderzoek dat binnen de grote groep van matig vervuilde wateren geen verband bestond tussen diversiteit en saprobie (zie fig. 6, 7 en 8). Blijkbaar bepalen heel ander faktoren, zoals bijv. de grootte van het water en de vegetatie hier de diversiteit.
Konkluderend kunnen we zeggen dat met behulp van bovengenoemde parameters slechts een zeer grove indeling gemaakt kan worden van de wateren op Voorne-Putten. De meeste wateren vallen in dezelfde klasse, terwijl er toch zeer grote verschillen bestaan in de samenstelling van het zoö- en fytoplankton. Het ligt dan ook voor de hand om deze samenstelling te nemen als basis voor een beschrijving van de wateren. Dit is bijvoorbeeld gedaan voor het fytoplankton (zie fig. 4, hoofdstuk 6). Monsterpunten met overeenkomstige dominatie van bepaalde fytoplanktongroepen zijn gerangschikt, en de aldus ontstane figuur maakt een indeling mogelijk. Verschillende faktoren (vegetatie, doorstroming met boezemwater, vervuiling) zijn te relateren aan de dominatie van verschillende fytoplanktongroepen. De diverse groepen uit het zoöplankton hebben niet zo'n uitgesproken voorkeur voor een bepaald type water, hoewel raderdieren meer voorkomen in sloten en watervlooien meer in boezemwater.

10. SAMENVATTING

In de herfst van 1977 en in de zomer van 1978 werd een hydrobiologische inventarisatie uitgevoerd op Voorne-Putten. Hiertoe werd een 40-tal wateren, verspreid gekozen over de verschillende polders, bemonsterd en onderzocht op hun fytoplankton, zoöplankton en makrofauna. Getracht werd om per onderzocht water op grond van de gevonden samenstelling een uitspraak te doen over de biologische waarde van het water.
Watermonster werden genomen uit 19 sloten, 12 boezemwateren, 6 meren en 3 geïsoleerde wateren. Het bleek dat in sloten raderdieren (een groep van het zoöplankton) en makrofauna in de grootste verscheidenheid voorkwamen, terwijl fytoplankton en watervlooien het sterkst in boezemwateren vertegenwoordigd waren. De aanwezigheid van waterplanten in sloten is waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak in dit gebied. In de meren en geïsoleerde wateren kwamen vooral blauwwieren voor. De geïsoleerde slotgracht om fort Penserdijk bleek een zeer afwijkende soortensamenstelling te hebben.

Een aantal monsterpunten viel op door een relatief laag dan wel hoog aantal soorten. Hieronder wordt een overzicht gegeven.

Overzicht van soortdiversiteit van de 3 groepen (makrofauna, zoö- en phytoplankton) op enige monsterpunten. De niet genoemde punten hebben een "middelmatige diversiteit".

		lage diversiteit		hoge diversiteit
	MP.		MP.	
Makrofauna	20	geïsoleerde kolk in polder Heenvliet	10	sloot in polder Nieuwenhoorn
	35	Grote Gat	13	sloot in Polder Oostvoorne
	37	sloot in Quak	30	sloot in polder Geervliet
	40	Wiel in polder Abbenbroek	33	buitendijkse sloot langs het Spui
			39	sloot in polder Heenvliet

		lage diversiteit		hoge diversiteit
	MP.		MP.	
Zoöplankton	3	meertje de Waal	31	sloot polder Vriesland
	15	boezemwater in polder Rugge	10	sloot in polder Nieuwenhoorn
	17	slotgracht fort Noorddijk	4	de Strypsche Wetering
	19	de Blanke Waal	16	fort Penserdijk
	20	kolk in polder Heenvliet	23	boezemwater in polder Oudenhoorn (197)
	27	het Welvliet	26	boezems in polder Zuidland (1977)
	1	sloot bij Oostvoorne (1977)		
Fytoplankton	29	de Vierambachtenboezen	24	sloot in polder Velgersdijk
	30	sloot in polder Geervliet	25	Bernisse bij Abbenbroek
	45	sloot in polder Simonshaven	32	's Landswatering bij Simonshaven

Op grond van de fytoplankton samenstelling kon één water mesotroof tot matig eutroof (matig voedselrijk) genoemd worden, n.l. de slotgracht om fort Penserdijk. De overige wateren zijn alle eutroof (voedselrijk).
Enkele wateren vertoonden bloei van blauwwieren en/of groenwieren tengevolge waarvan 's nachts zuurstofloosheid kan optreden. Dit veroorzaakt sterfte onder bijvoorbeeld vissen.
Een sterke bloei werd geconstateerd op de monsterpunten 20, 1, 4, 27 en 38.
Het saprobiesysteem van Sladeček (1973) werd toegepast om een indruk te krijgen van de organische vervuiling van de verschillende wateren. Het water van de meeste monsterpunten bleek matig vervuild (β-mesosaproob). Enkele punten zijn vrij sterk vervuild: monsterpunt 17, de slotgracht van fort Noorddijk, monsterpunt 20, een kolk in de polder Heenvliet en monsterpunt 27, het Welvliet. De slotgracht van fort Penserdijk bleek zwak verontreinigd. Op een aantal monsterpunten kwam zeldzame soorten voor. Voorzover dit raderdieren betreft dient het begrip zeldzaam hier echter tussen aanhalingstekens geplaatst te worden, daar van de meeste soorten de verspreiding nog slecht bekend is.
Diatomeeën werden tot nog toe niet in de ventisarisatie betrokken. Verder onderzoek aan met name vastzittende diatomeeën zal noodzakelijk zijn on de verspreiding van soorten in causaal verband te brengen met waterkwaliteit en zoutgehalte.

Vastzittende organisme hebben voorkeur boven vrij in het water zwevende, omdat deze laatste via stroming in wateren terecht kunnen komen, waar ze van nature niet thuis horen. Diatomeeën kunnen verder vaak indikatief zijn voor saliniteit (zoutgehalte).

- Met behulp van fytonplanktonsamenstelling kon een indeling gemaakt worden van de oppervlaktewateren van Voorne-Putten. Het bleek dat de Euglenophyta in sloten de dominante groep was, behalve in sloten die met boezemwater doorspoeld werden. Hier waren de Chlorococcales de dominante groep. In de geisoleerde wateren kwamen, zoals eerder gezegd, blauwwieren veel voor in de boezemwateren Chlorococcales.
- Een vergelijking met eerdere hydrobiologische onderzoeken uitgevoerd op Voorne-Putten was maar beperkt mogelijk. Literatuurgegevens zijn schaars, en betreffen meestal maar één groep van organismen. Alhoewel het water op Voorne-Putten in het algemeen zoeter is geworden, waardoor een aantal typische brakwatersoorten verdwenen zijn, is de brakke invloed nog belangrijk. De doorgaans lage aantallen makrofauna-soorten (in vergelijking met zoetwater gebieden) zouden hiermee verklaard kunnen worden.
- De resultaten van chemische bepalingen uit 1975-1977 zijn vergeleken met de resultaten van dit onderzoek. De volgens de fytoplanktonsamenstelling sterk vervuilde wateren bleken ook een hoge chemische belasting te hebben. In het algemeen was de chemische belasting hoog te noemen. De resultaten van de chemische bepalingen laat echter zien dat de situatie langzaam verbeterd; de zuurstofhuishouding is gunstiger geworden,evenals de belasting met een aantal chemische stoffen kenmerkend voor vervuiling(Kjeldahl-stikstof, ammonium).

11. LITERATUUR

Algemeen

Achterstaat, J.A., M. Burggraaff, B.J. Flach-de Geus & S.P. Klapwijk, 1973. Beoordeling van het oppervlaktewater van het groene hart volgens biologische maatstaven. Inst. Milieuk. V.U. Serie B: Biologische aspekten no. 3.

Beltman, B. & W. Bleuten, 1978. Water quality research in the river Kromme Rijn. Hydrob. Bull. 12 (1) : 39-51.

Blaauw, A.H., 1917. Over flora, bodem en historie van het meertje van Rockanje. Verh. Kon. Akad. v. Wetenschap. Tweede sectie deel XIX no. 3. 107 p.

Bolier, G., B. Maes & E. Noteboom, 1971. Hydroliogisch onderzoek in het Kromme Rijn gebied. K.R.P. rapport nr. 19. Doct. verslag Ist. Syst. Plantk. R.U. Utrecht.

Bots, W.C.P.M., P.C. Jansen & G.J. Noordewier, 1978. Fysisch-chemische samenstelling oppervlakte- en grondwater noorden des lands. I.C.W.-reg. stud. no 13 Wageningen.

Brantjes, N.B.M., 1972. Methodiek voor waterbeoordeling. Doct. verslag afd. Geobotanie K.U. Nijmegen.

Coesel, P.F.M., 1975. The relevance of desmids in the biological typology and evaluation of fresh water. Hydrol. Bull. 9(3): 93-101.

Coosen, J. & L. Erwteman, 1976. Hydrobiologie van de Polder Westzaan. Versl. en Techn. Geg. Inst. Tax. Zoöl. Univ. v. Amsterdam, no. 12.

Dam, H. van, 1974. The suitability of diatoms for biological water assessment. Hydrol. Bull. 8(3) : 274-284.

1977. Waarom biologisch waterbeoordeling. In: Biologische waterbeoordeling. Inst. v. Milieuhygiene en Gezondheidstechniek T.N.O. Delft.

Dresscher, Th.G.N. & H. van der Mark, 1976. A simplified method for the biological assessment of the quality of fresh and slightly brackish water. Hydrobiologia 48(3): 199-201.

Dresscher, Th.G.N., 1976. Index of names and locations of Algea and some groups of micro-organisms found in the Netherlands waters. Nort-Holland Publishing Comp. Amsterdam and New York.

Dumont, H.J. & H. Gysels, 1971. Etude faunistique et écologique sur les criques de la Flandre Orientale et le long de D'Escaut. Ann. Soc. Roy. Zool. Belg. 101.

Geelen, J.F.M., 1969. Vergelijkend plantononderzoek in twee Hatertse vemen. Thesis Nijmegen 111 p.

Geelen, J.F.M. & C. Davids, 1972. Microfauna van enkele wateren in de Ooypolder. Med. Hydrob. Ver. 6(2): 89-99.

Gijssen, M.E.A. van & T.H.L. Claassen, 1977. Biologisch water-onderzoek: macrofauna en macrofyten. R.I.N.-rapport.

Hammen, H. van der, 1976. Microfaunaonderzoek in de polder Westzaan en Assendelft in de zomer van 1974. Doct. versl. Zoöl. Lab. Univ. v. Amsterdam.

Hartog, C. den, 1964. Brackish water classification, its development and problems. Hydrob. Bull. 8(1, 2): 15-28.

Higler, L,W.G., 1964. Enige gegevens over de fauna van duinplassen op Voorne. Biol. Jb. 32: 345-351.

,1976. Observations on the macrofauna of a Dutch ditch. Hydrob. Bull. 10(1): 66-73.

Hutchinson, G.E., 1967. A treatise on limnology. Voll. II. Introduction to lake biology and the limnoplankton.

Kappers, F.I., 1977. Fytoplantononderzoek Grote en Kleine Gat. Ongepubliceerd.

Kuijsters, C.G., 1977. Saprobie en saprobiteit volgens de ideeën van diverse auteurs en getoest aan waarnemingen in enkele sloten rond Cothen en Werkhoven, 1971-1972. RIN.-rapport.

Leentvaar, P., 1960. Hydrobiologische waarnemingen op het eiland Voorne in 1957 en 1959. R.I.V.O.N.-rapport.

Luijendijk, R., z.j. Onderzoek naar de relatie waterwantsen (Hemiptera - Heteroptera) en milieufaktoren in een aantal wateren op Voorne-Putten. Ongepubliceerd.

Mols, E.J.P.J., 1972. Macrofauna-onderzoek in de Ooypolder. Med. Hydrob. Ver. 6(2): 100-112.

Nieuwkerken, E.J. van & G. van der Velde, 1973. Een hydrobiologische inventarisatie van sloten in het Oude Land van Strijen en de St. Anthoniepolder (Hoekse Waard). Lev. Nat. 76: 273-279.

Notenboom-Ram, E., H. van der Hammen, B. Korf & P. van der Vet-Kappetein, 1976. The Cladocera of a ditch of Tienhoven. Hydrob. Bull. 10(1): 59-65.

Nygaard, G., 1949. Hydrobiological studies in some ponds and lakes. II. The quotient hypothesis and some now or little know fytoplankton organisms. Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr., 7: 1-293.

Oosten T.D.R., 1975. Zoöplantononderzoek in de Vereenigde Binnenpolder (Spaarnwoude) en aangrenzende gebieden, in samenhang met fysisch-chemische waarnemingen en diatomeeën-inventarisatie. Doct. versl. Zoöl. Lab. Univ. v. Amsterdam.

Ridder, M. de, 1972. Onderzoekingen over Brakwaterrotatoriën. IX. De Boerekreek en de Oostpolderkreek te St. Jan in Eremo (O-VI.). Biol. Jb. 30: 60-69.

Schellekens, A.F.C.M. & L. Notenboom, 1972. Onderzoek naar de intensiteit van bodemkwel en het zoutgehalte van het kwelwater. Rapp. Consulentschap v.d. Tuinbouw, Barendrecht.

Schroevers, P.J., 1965. Hydrologische waarnemingen in N.W. Overijssel. II. Het bezinkingsplankton van het Kippenest bij Wanneperveen. Biol. Jb. 33: 267-342.

Schroevers, P.J., 1966. Some observations on micro-coenoses in a bog region influenced by man. Wentia 15: 163-190.

Schroevers P.J., 1969. Biologische waardebepaling van binnenwateren in het noordelijk Deltagebied. R.I.N.-rapport.

Schroevers, P.J., 1970. Handleiding voor het beoordelen van wateren volgens hydrobiologische maatstaven. R.I.N.-rapport.

Schuurmans, R.R., 1970. Hydrobiologisch onderzoek aan de Kagerplassen. Doct. Versl. afd. Milieubiologie Zoöl. Lab. R.U.-leden.

Smit H., 1976. De samenstelling van het zoöplankton in enkele Voornse wateren. Doct. versl. Zoöl.lab. Univ. v. Amsterdam.

Sládeček, V., 1963. A guide to limnosaprobical organisms. Scient. Papers. Inst. of Chemical Techn., Prague. Technology of Water 7(2).

, 1973. System of water Quality from the Biological Point of Vieuw Archiv für Hydrobiol.. Beih. Ergebn. Limnol 7: 1-218.

, & J. Perman, 1978. Saprobic sequence within the genus Euglena. Hydrobiologia 57(1): 57-58.

Thunmark, S., 1945. Zur Sociologie der Süsswasserplanktons. Eine methologische-ökologische Studie. Folia Limnol. Scand., 3: 1-66.

Vos-Kelk, P., 1976. Een onderzoek naar een mogelijke relatie tussen de soortsamenstelling van het zoöplankton, met name Cladocera en Rotifera, en enkele soorten makrofyten in het Spookgat in het Naardermeer. Doct. Versl. Zoöl. Lab. Univ. v. Amsterdam.

Determinatiewerken

Adam, W., 1960, Fauna de Belgique. Mollusques Tome 1. Brussel.

Anonym.,1969. Gammarus-tabel (3e druk). Uitg. Zoöl. Mus. Univ. Amsterdam

Balfour-Brown, F., 1940-1958. British Water Beetles. Vol. 1-III London.

Benthem-Jutting, T. van, 1933. Fauna van Nederland. Afl. VII. Mollusca (I). Leiden.

Besseling, A.J., 1964. De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille 1802) Monograf. Ned. Entom. Ver. no. 1. Amsterdam.

Dresscher, Th.G.N. & H. Engel, 1960. De Nederlandse bloedzuigers (Hirudinea). Wet Med. K.N.N.V. no. 39.

Drost, B. & M. Schreijer, 1976. Waterkevertabel. Uitg. Ned. Jeugdb. v. Natuurst.

Dussart, B., 1967-1969. Les copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. Tome I et II. Boubee, Paris.

Eijk, R. van der, 1977 a. Bloedzuigertabel. Uitg. Ned. Jeugdb. v. Natuurst.

Eijk, R. van der, 1977 b. Proefuitgave van een watermijtentabel voor Nederland. Groningen.

Flössner,D, 1972. Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. Die Tierwelt Deutschl. nr. 60. Gust. Fisscher Verlag, Jena.

Gojdics, M., 1953. The Genus Euglena. Univ. Wiscons. Press, Madison.

Harding, J.P. & W.A. Smith, 1960. A key to the British Freshwater Cyclopoid an Calanoid Copepods. Freshw. Biol. Assoc. Sc. Publ. no. 18.

Hartog, C. den, 1962. De Nederlandse platwormen - Tricladia. Wet Med. K.N.N.V. no. 42.

Heimans, J., 1916-1936. Nederlandse Desmidiaceeën Concept-determineerlijsten.

Herbst, H.V., 1962. Blattfusskrebse (Phylloppoda: Echte Blattfüsser und wasserflöhe) Stuttgart.

Huber-Pestalozzi, G., 1938-1961. Das phytoplankton des Süsswasser. In: Die Binnengewässer. Band XVI. Teil 1-5. Stuttgart.

Hynes, H.B.N., T.T. Macan & W.D. Williams, 1960. A key to the British species of Crustacea: Malacostraca occuring in Fresh water. Freshw. Biol. Assoc. no. 19.

Janssen, A.W. & E.F. de Vogel, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. Uitg. N.J.N., Amsterdam.

Kiefer, F., 1960. Ruderfusskrebse (Copepoden). Stuttgart.

Laeyendecker, G., 1966. Waterkevertabel. Uitg. Ned. Jeugdb. v. Natuurst.

Leentvaar, P., 1978. De Nederlandse Kieuwpootkreeften en Watervlooien. Wet Ned. K.N.N.V. no. 127.

Macan T.T., 1970. A key to the Nymphs of British Species of Ephemeroptera. Freshw. Biol. Assoc. Scient Publ. no. 20.

Moller-Pillot, H.K.M., 1978. De larven der Nederlandse Chironomidea (Diptera). Serie Ned. Faun. Med. no. 1.

Mur, L.R., 1971. Scenedesmus in Brakwater. Thesis. De Nieuwe Schans, Zeist.

Nieser, N., 1968. De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen. Wet Med. K.N.N.V. no. 77.

Pascher, A., 1915.Die Süsswasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 5-7. Gust-Fischer Verlag. Jena.

Pascher, A., 1925. Die Süsswasserflora Deutschlands, Österreich und der Schweiz. Heft 11-12. Gust-Fischer Verlag. Jena.

Pourriot, R., 1965. Notes taxonomiques sur quelques Rotiferes planctoniques. Hydrobiologica 26: 579-604.

Prescott, G.W., 1951. Algae of the Western Great Lakes Area. Dubuque.

Reitter, E., 1908-1909. Die Käfer des Deutschen Reiches. Fauna Germanica. Band I und II. Stuttgart.

Ruttner-Kolisko, A., 1972. Rotatoria. In: Die Binnengewässer Band XXVI. (Das Zoöplankton der Binnengewässer, Teil I). p. 99-234. Stuttgart.

Schroevers, P.J., z.j. Synopsis van levende objekten, waargenomen, beschreven en getekend tijdens het typologisch onderzoek aan bezinkingsplankton van Nederlandse binnenwateren. R.I.N.-rapport.

Tolkamp, H.H., 1976. Determinatietabel voor het bepalen van familie, geslacht en soms zelfs soort der Europese, in het water levende Diptera-larven. Uitg. afd. Natuurbeheer Landbouwhogeschool. Wageningen.

Uherkovic, G., 1966. Die Scenedesmus-arten Ungarns.Budapest.

Viets, K., 1936. Die Tierwelt Deutschlands. Teil 31 und 32. Spinnentiere oder Arachnoidea. VII: Wassermilben oder Hydracarina. Jena.

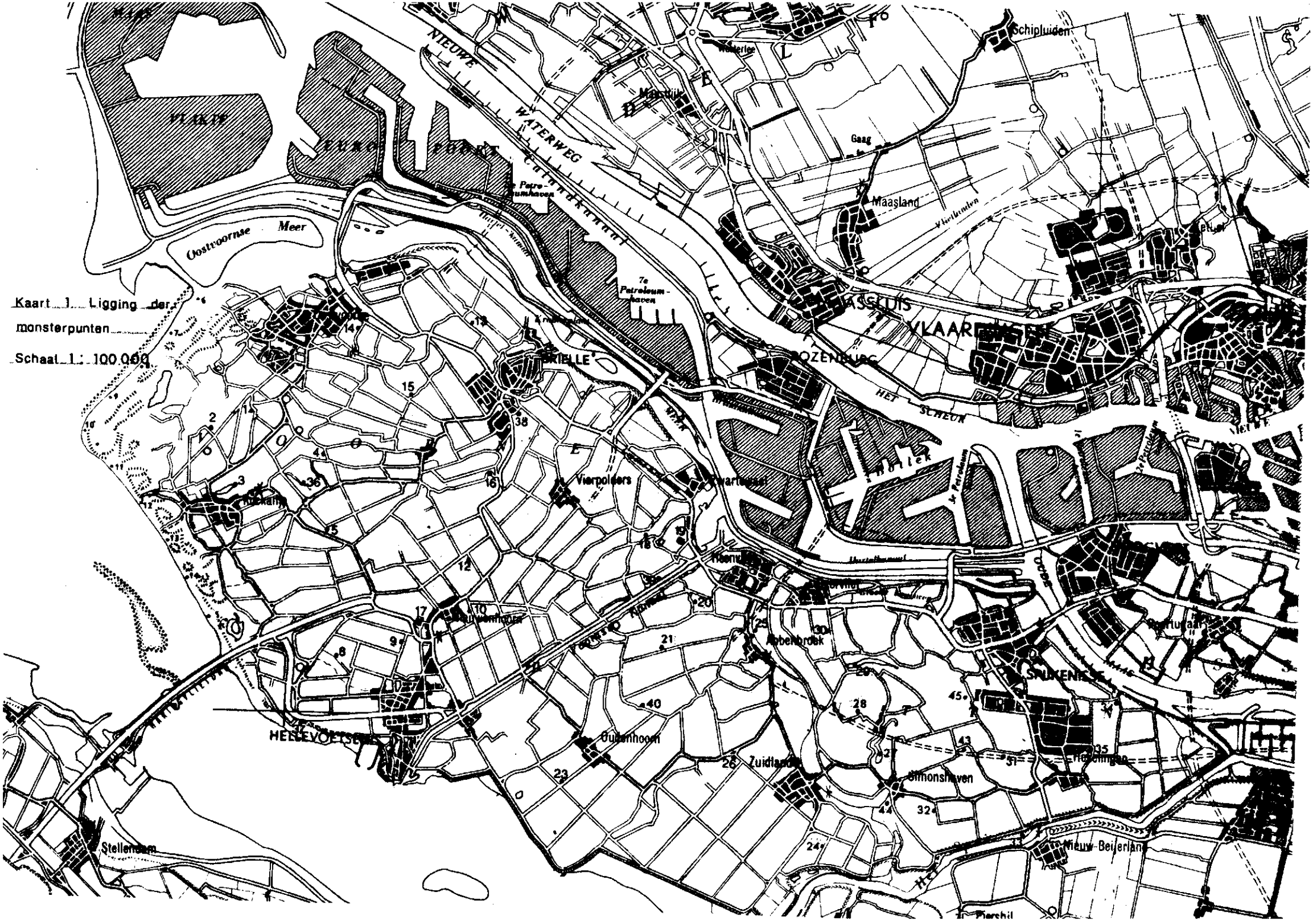
Velthuis, H., 1960. Libellenlarventabel. Uitg. Ned. Jeugdb. v. Natuurst.

Voigt, M., 1957. Die rädertiere Mitteleurapas. Borntraeger, Berlin - Nikolassee.

Werff, A. van der & H. Huls, 1957-1975. Diatomeeënflora van Nederland (I-X). Abcoude.

West, W. & G.S. West, 1904-1923. A monograph of the British Desmidiaceae. Roy Society, London.

Zwart, K.W.R., 1969. Het voorkomen van Desmidiaceae in de Molenpolder. In: De Zuidelijke Vechtplassen (R.I.V.O.N.-verh. 7).


Kaart 1 Ligging der monsterpunten
Schaal 1 : 100 000
NIEUWE WATERWEG
Oostvoornse Meer
Maasland
Schipluiden
Gaag
Maasluis
Vlaardingen
Ozenbrug
Het Scheur
Brielle
Vierpolders
Rozenburg
Hoogvliet
Abbenbroek
Spijkenisse
Heenvliet
Oudenhoorn
Zuidland
Simonshaven
Hekelingen
Hellevoetsluis
Stellendam
Nieuw-Beijerland
Pierchil

TABEL 1

Fysische en chemische waarden der monsterpunten

monster-punt	Chloridegehalte mg/l			EGV umho/cm 25°C. (electrisch geleidings-vermogen)		Temperatuur °C		pH
	1977	1978 zomer	1978 herfst	1977	1978 herfst	1977	1978 herfst	1978 zomer
1	262	144	140	1550	680	12	18	8,1
2	197	165	216	1280	1020	11,5	17	6,9
3	1240	1344	1912	4500	4800	11,5	18	8,1
4	291	296	142	1530	700	12	18	8,0
5	738	504	452	3100	1610	13,5	19	8,0
8	1708	1572	1836	5100	4300	13,5	24	8,1
9	539	440	312	2240	1350	11	24,5	7,0
10	291	244	232	1530	950	12,5	23	7,8
11	344	352	308	1670	-	13	21	7,8
12	241	264	364	1420	1380	10	24	8,6
13	254	288	384	1360	1290	10	17,5	8,4
14	248	140	160	1460	740	10	18	7,5
15	291	488	220	1530	-	11	17	7,0
16	234	220	220	1140	1010	12	20	7,3
17	374	300	304	1850	1150	11	22	7,8
18	479	320	340	2280	-	12	20	7,3
19	887	800	856	3500	-	12	21	7,7
20	724	580	664	2900	-	12	22	8,7
21	346	668	520	1950	-	11	21	7,6
23	-	316	164	-	-	12,5	21,5	7,5
24	217	209	288	1210	-	14,5	21	8,6
25	260	168	148	1240	-	11	18,5	7,4
26	-	488	468	-	-	11,5	22	7,6
27	742	-	420	2950	-	12	-	-
28	1842	342	912	5900	-	11,5	20	7,6
29	440	220	204	2160	-	12	18	7,4
30	362	200	176	1780	-	11	16	6,9
31	1090	1236	664	3700	-	11,5	19	7,4
32	1235	508	388	2150	-	13	21	8,2
33	295	156	124	1550	-	12,5	17,5	8,1
34	277	184	92	1830	-	13,5	21	7,5
35	1090	1066	1056	3800	-	13	21	7,7
36	-	-	852	-	2370	-	-	-
37	-	180	160	-	850	-	17	7,1
38	-	284	148	-	-	-	20,5	7,1
39	-	824	1028	-	-	-	21	7,3
40	-	-	480	-	-	-	-	-
43	-	1640	2304	-	-	-	22	7,8
44	-	-	136	-	-	-	-	-
45	-	-	660	-	-	-	-	-

Monsterdata 1977:
m.p. 1 t/m 5: 18-10-1977
6 t/m 12: 19-10-1977
14 t/m 24: 20-10-1977
15 t/m 29: 21-10-1977
30 t/m 35: 25-10-1977

Monsterdata 1978:

zomer
(m.p. 24, 43 en 31 t/m 35: 17-7-1978
(m.p. 1 t/m 5, 13 t/m 15 en 29: 20-7-1978
(m.p. 8 t/m 12, 17, 23, 26, 28, 37, 41: 25-7-1978
(m.p. 16, 18 t/m 21, 38 en 39: 26-7-1978

herfst 1978:
m.p. 1 t/m 10, 12 t/m 14, 16 en 17: 24-8-1978
m.p. 11, 15, 18 t/m 26: 29-8-1978
m.p. 27 t/m 35 en 43 t/m 45: 30-8-1978
m.p. 36 en 37: 24-8-1978
m.p. 38 t/m 40: 29-8-1978

TABEL 2

Saprobiewaarden van het zoö- en fytoplankton in 1978

monster-punt	S fyto-plankton	S zoö-plankton	monster-punt	S fyto-plankton	S zoö-plankton	monster-punt	S fyto-plankton	S zoö-plankton	monster-punt	S fyto-plankton	S zoö-plankton
1	1,81	1,33	12	-	1,64	24	2,03	1,70	34	1,99	1,48
2	1,87	1,64	14	1,89	1,31	25	2,06	1,68	35	-	1,66
3	1,95	1,75	15*	2,00	1,45	26	2,08	1,77	36	-	1,56
4	1,95	1,65	16	1,17	1,49	27	2,79	2,07	37	-	1,11
5	2,04	1,48	17	2,76	1,58	28*	1,99	1,53	38	1,99	1,57
8	2,05	1,32	18	2,02	1,28	29	-	1,40	39*	2,04	1,65
9	2,08	1,36	19	1,98	-	30	-	1,30	40	1,98	1,93
10	2,04	1,34	20	2,82	2,22	31	-	1,49	43	1,99	1,68
11	1,97	1,63	21*	2,06	1,87	32	1,97	1,93	44	1,95	1,76
12	-	1,79	23	2,00	1,59	33	-	1,78	45	-	1,48

*) bepaald aan de hand van 50-60% van 100 getelde individuen.

S saprobiegraad.

TABEL 3

Overzicht diversiteit-indices 1978

monster-punt	zoö-plankton			fytoplankton			makrofauna
	S100	Stot.	Shannon	S100	Stot.	Shannon	Stot.
1	19	20	2,52	15	39	1,99	15
2	13	23	1,77	22	35	2,51	23
3	7	12	0,95	17	35	2,01	12
4	20	31	2,50	22	39	2,63	18
5	19	27	2,24	17	42	1,76	18
7	16	22	2,18	19	45	1,95	14
9	7	18	1,22	19	52	2,37	11
10	25	36	2,69	21	42	2,59	29
11	12	17	2,03	22	30	2,55	10
12	8	19	1,17	15	27	1,92	21
13	9	17	1,70	-	-	-	30
14	21	24	2,65	16	33	2,03	17
15	7	13	0,78	25	35	2,75	7
16	19	33	1,56	14	38	1,44	9
17	7	17	1,24	9	41	0,85	8
18	14	28	1,57	24	43	2,73	14
19	7	7	(1,68)	18	42	1,92	11
20	4	14	0,62	10	37	1,64	7
21	18	26	2,47	20	42	2,38	21
23	12	27	1,94	21	66	2,35	13
24	16	27	1,96	30	59	3,06	21
25	15	28	1,72	28	62	2,95	7
26	15	18	2,05	24	52	2,71	16
27	5	14	1,01	16	61	1,79	11
28	16	29	2,37	22	43	2,50	10
29	16	29	2,00	9	29	1,26	7
30	15	29	1,69	12	31	1,53	20
31	23	40	2,76	-	-	-	14
32	11	19	1,54	29	70	2,78	17
33	18	24	2,30	17	27	2,30	23
34	12	17	1,52	14	40	1,84	9
35	11	19	2,07	23	39	2,55	2
36	13	14	2,28	15	34	1,83(2,20)*	22
37	10	17	1,76	23	34	2,41	4
38	11	22	1,66	21	52	1,82	24
39	7	20	0,62	19	54	2,30(2,24)*	27
40	10	15	1,77	18	47	1,99	6
43	18	22	2,46	21	46	2,31	18
44	14	28	1,85	18	33	2,45	16
45	20	28	2,54	11	19	0,86	18

S100 = aantal soorten per 100 getelde individuen
Stot. = totaal aantal per monsterpunt gevonden soorten
Shannon = zie tekst

TABEL 4

Gemiddelden per diversiteits-indices per type monsterpunt

	zoöplankton				fytoplankton				makrofauna	
Type	Stot. 1977	Stot. 1978	S100 1977	Shannon	Stot. 1977	Stot. 1978	S100 1977	Shannon	Stot. 1977	Stot. 1978
Sloot	17,6	24,4	16	2,11	29,6	38,4	18,5	2,13	18,1	19,2
Boezemwater	20,7	22,2	12,5	1,70	37,9	47,8	22,25	2,49	15,5	13,5
Meertje	14,4	16	9,3	1,56	52,4	42,2	16,8	1,92	10,4	8,2
Geïsoleerd water	17	21,3	10	1,14	36,3	38,7	11	1,31	9,3	8
Alle wateren	18	22,15	13,5	1,84	36,4	42,0	18,8	2,15	15,25	15

Stot. = totaal aantal per monsterpunt gevonden soorten
S100 = per 100 getelde individuen gevonden soorten
Shannon = zie tekst

TABEL 5

Overzicht zoöplankton (totaal aantal soorten per monsterpunt)

Monster-punt 4	Rotatoria 1977	Rotatoria 1978	Cladoceren 1977	Cladoceren 1978	Copepoda 1977	Copepoda 1978	Totaal 1977	Totaal 1978
1	6	15	3	4	1	1	7	20
2	12	15	5	8	2	0	19	23
3	8	4	5	7	1	1	14	12
4	10	19	4	8	2	4	16	31
5	14	20	6	6	1	1	21	27
8	5	16	3	3	2	3	10	22
9	12	11	4	6	1	1	17	18
10	14	28	5	5	2	3	21	36
11	10	4	7	10	3	3	20	17
12	17	13	3	4	1	2	21	19
13	10	14	3	2	3	1	16	17
14	11	21	4	2	2	1	18	24
15	9	3	4	8	3	2	16	13
16	17	15	11	16	3	2	31	33
17	4	7	8	9	1	1	13	17
18	9	12	9	12	4	4	22	28
19	4	3	4	3	3	1	11	7
20	6	9	1	4	0	1	7	14
21	19	18	5	7	1	1	25	26
23	11	12	2	11	5	4	18	27
24	16	18	4	8	0	1	20	27
25	11	15	8	11	2	2	21	28
26	20	9	7	9	2	0	29	18
27	7	6	4	7	2	1	13	14
28	10	23	2	5	2	1	14	29
29	7	14	9	14	4	1	20	29
30	30	13	10	11	3	5	26	29
31	9	28	4	7	1	5	14	40
32	7	9	4	8	4	2	15	19
33	7	15	5	6	4	3	16	24
34	10	6	7	8	5	3	22	17
35	6	10	5	6	3	3	14	19
36	-	11	-	3	-	0	-	zie tabel 3
37	-	16	-	1	-	0	-	
38	-	10	-	11	-	1	-	
39	-	9	-	8	-	3	-	
40	-	8	-	6	-	1	-	
43	-	16	-	5	-	1	-	
44	-	14	-	11	-	3	-	
45	-	17	-	6	-	5	-	

TABEL 6

Gemiddeld aantal soorten der verschillende zoöplanktongroepen per type monsterput

Type	Rotatoria		Cladocera		Cipepoda	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Sloot	11,4	16,6	4,4	5,4	1,8	1,9
Boezemwater	11,2	10,0	6,7	9,2	3,1	2,4
Meertje	4,8	7,5	5,4	7,2	2,6	1,3
Geïsoleerd water	9	10,3	6,7	9,7	1,3	1,3
Alle wateren	10,25	13,15	5,2	7,15	2,3	1,95

TABEL 7

Gemiddeld aantal soorten der verschillende fytoplanktongroepen per type monsterput

Type	Cyanophycera		Euglenophyra		Chlorococcales	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Sloot	7,8	5,7	8,3	11,1	9,4	16,1
Boezemwater	6,5	6,15	10,4	13,1	15,6	23,0
Meertje	7,6	3,3	11,6	13,2	23,8	19,2
Geïsoleerd water	12,7	11	4,7	7,7	12	12,7
Alle wateren	7,8	6,0	9,2	11,8	13,8	18,2

TABEL 8

Overzicht makrofauna (totaal aantal soorten per monsterpunt)

	Hirudinea/ Turbellaria		Crustacea		Acari		Heteroptera		Coleoptera		Mollusca		Totaal	
M.P.	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78
1	-	-	2	2	-	-	3	2	-	1	13	10	18	15
2	-	1	1	2	-	1	5	3	-	3	7	12	13	23
3	-	-	2	2	-	-	4	4	2	1	1	5	9	12
4	1	-	3	3	-	-	3	2	-	4	10	9	17	18
5	1	2	1	2	-	-	3	3	1	1	5	10	11	18
8	-	1	2	2	-	1	2	2	3	2	5	6	12	14
9	2	-	1	1	-	5	2	1	-	0	4	4	9	11
10	2	5	2	1	-	5	3	1	2	4	10	13	19	29
11	2	1	1	1	-	-	-	-	-	1	6	7	9	10
12	4	1	1	2	-	3	1	3	4	4	7	8	17	21
13	3	6	1	2	2	2	1	2	6	7	7	11	20	30
14	3	2	1	1	1	1	3	3	2	2	9	8	19	17
15	4	-	1	1	-	-	2	-	-	1	7	5	14	7
16	1	2	1	1	-	1	3	-	-	-	7	5	12	9
17	2	-	1	1	-	3	2	2	2	-	5	2	12	8
18	3	2	2	2	1	-	2	1	3	-	9	9	20	14
19	6	-	2	3	-	-	1	4	1	-	8	4	18	11
20	1	-	1	-	-	3	2	3	-	1	-	-	4	7
21	-	-	1	-	-	2	4	5	5	5	7	9	17	21
23	3	2	1	1	-	-	2	2	8	-	3	8	17	13
24	-	2	1	2	-	6	1	2	4	1	9	8	15	21
25	2	-	1	1	-	-	1	2	-	-	5	4	9	7
26	7	2	2	2	-	2	2	3	4	1	8	6	23	16
27	1	3	3	1	-	-	3	3	-	-	4	4	11	11
28	1	1	-	1	-	-	2	1	3	3	5	4	11	10
29	1	2	3	2	-	-	3	2	3	-	2	1	12	7
30	6	2	2	1	3	4	4	3	8	3	11	7	34	20
31	1	-	2	1	-	-	3	2	9	2	6	9	21	14
32	3	2	2	2	-	-	3	2	6	2	8	9	22	17
33	5	-	1	1	-	3	6	-	6	9	8	10	26	23
34	2	-	1	0	-	-	2	2	1	1	9	6	15	9
35	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
36	*	-	*	2	*	1	*	3	*	5	*	11	*	22
37	*	-	*	1	*	-	*	-	*	1	*	2	*	4
38	*	1	*	1	*	4	*	-	*	1	*	17	*	24
39	*	-	*	2	*	2	*	5	*	3	*	15	*	27
40	*	1	*	0	*	-	*	2	*	1	*	2	*	6
43	*	-	*	3	*	-	*	2	*	6	*	7	*	18
44	*	1	*	1	*	-	*	1	*	5	*	8	*	16
45	*	-	*	2	*	2	*	2	*	5	*	7	*	18

* = niet bemonsterd

correlatie coëfficient r = 0.58

TABEL 9

Overzicht fytoplankton totaal aantal soorten per monsterpunt

	Cyan.		Euglen.		Chlorophyta				Chrysophyta						Pyrr.		Totaal	
					Chlor.		Volv.		Desm.		Xanth.		Chrys.					
MP	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78	'77	'78
1	5	5	3	10	11	17	0	2	6	2	0	0	0	0	0	2	25	38
2	1	2	2	11	8	18	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	11	35
3	2	4	2	8	6	18	1	2	3	1	0	0	0	0	0	1	14	34
4	13	2	8	14	14	16	1	2	3	5	2	0	0	0	2	0	48	39
5	7	2	12	16	10	19	2	1	2	2	0	0	0	1	1	1	34	42
8	18	5	7	14	9	21	0	1	1	0	2	0	0	1	3	2	40	44
9	7	6	6	16	8	25	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	23	51
10	5	5	5	15	9	15	1	3	0	0	0	0	0	2	1	2	21	42
11	6	2	3	4	9	21	0	2	4	0	0	0	0	0	0	1	22	30
12	16	6	4	7	8	11	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	33	27
13	7	?	7	?	5	?	0	?	2	?	0	?	1	?	3	?	25	?
14	4	4	11	7	9	13	0	3	4	4	0	0	0	1	1	1	29	33
15	3	2	9	12	9	14	0	3	6	1	0	0	1	2	1	1	29	35
16	12	14	2	6	6	9	0	2	5	5	0	0	2	0	1	2	28	38
17	19	8	4	8	23	18	2	2	3	2	1	1	1	0	2	2	55	41
18	5	5	13	16	8	12	3	2	1	5	0	1	1	2	1	0	32	43
19	10	1	14	15	26	19	4	2	2	1	2	1	3	0	2	2	63	41
20	7	8	8	9	7	13	2	4	0	0	0	0	0	0	2	2	26	36
21	5	4	7	11	7	19	1	2	0	0	0	0	0	3	1	2	21	41
23	5	4	15	14	35	38	5	3	2	2	2	2	1	2	2	1	67	66
24	14	6	8	11	15	32	1	2	2	4	0	1	1	1	3	1	44	58
25	10	6	5	13	35	38	1	1	4	1	1	0	0	1	0	1	56	61
26	5	3	6	12	10	30	1	2	0	1	0	0	1	2	0	1	23	51
27	11	8	17	16	37	32	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	73	61
28	12	3	14	14	12	20	1	3	1	1	0	0	0	1	2	1	42	43
29	10	1	16	13	29	9	3	2	1	2	1	0	1	1	2	1	63	29
30	4	3	12	15	8	8	0	0	0	2	0	0	0	1	2	2	26	31
31	10	?	7	?	16	?	3	?	0	?	0	?	0	?	1	?	37	?
32	10	8	20	17	16	36	0	2	0	2	0	1	0	3	0	1	46	70
33	1	4	17	9	5	8	1	3	2	1	0	0	0	1	1	1	27	27
34	1	3	19	15	12	13	2	2	2	4	0	0	1	0	2	3	38	40
35	5	3	11	12	21	17	4	1	0	2	0	0	5	1	3	3	49	39
36	-	10	-	9	-	9	-	1	-	2	-	0	-	1	-	1	-	33
37	-	3	-	8	-	20	-	1	-	0	-	0	-	1	-	0	-	33
38	-	10	-	11	-	22	-	2	-	5	-	0	-	1	-	1	-	52
39	-	6	-	15	-	28	-	1	-	0	-	1	-	2	-	0	-	53
40	-	2	-	15	-	25	-	2	-	0	-	1	-	1	-	1	-	47
43	-	6	-	10	-	24	-	0	-	1	-	0	-	2	-	1	-	44
44	-	7	-	10	-	12	-	2	-	1	-	0	-	0	-	1	-	33
45	-	2	-	10	-	3	-	1	-	2	-	0	-	0	-	1	-	19

Cyan. = Cyanophyta
Euglen. = Euglenophyta
Chlor. = Chlococcales
Volv. = Volvocales
Desus. = Desmidiales
Xanth. = Xanthophyceae
Chrys. = Chrysophyceae
Pyrr. = Pyrrhopnyta

TABEL 10

De bijdrage van hetchloide-ion aan het elektrisch geleidingsvermogen

Monster-punt	Cl in 1977	$\frac{Cl^- \times 100}{EGV}$	chloridegehalte in 1978	$\frac{Cl^- \times 100}{EGV}$
1	262	16,9	140	20,6
2	197	15,4	216	21,2
3	1.240	27,6	1.912	39,8
4	291	19,0	142	20,3
5	738	23,8	452	28,1
6	184	15,1	-	-
7	376	19,8	-	-
8	1.708	33,5	1.836	42,7
9	539	24,1	312	23,1
10	291	19,0	232	24,4
11	344	20,6		
12	241	17,0	364	26,4
13	254	18,7	384	29,8
14	248	17,0	160	21,6
15	291	19,0		
16	234	16,3	220	21,8
17	374	20,2	304	26,4
18	479	21,0		
19	887	25,3		
20	724	25,0		
21	346	17,7		
22	816	24,7		
24	217	17,9		
25	260	21,0		
27	742	25,2		
28	1.842	31,2		
29	440	20,3		
30	362	20,3		
31	1.090	29,4		
32	1.235	57,4 (?)		
33	295	19,0		
34	277	15,1		
35	1.090	28,7		
36			852	35,9
37			160	18,8

Verklaring der tekens van bijlagen I en II

1977 :

1 = weinig
2 = vrij weinig
3 = vrij veel
4 = veel
5 = zeer veel
+ = komt voor, talrijkheid onbekend
l.h. = lege huisjes
m = massaal
a = algemeen

1978 :

26 = per 100 getelde individuen komen 26 exemplaren van deze soort voor, etc.
+ = komt voor
m = massaal

De monsterpunten 13 en 31 zijn niet op fytoplankton onderzocht

Bijlage 1. Soortenlijst 1977

II

Fytoplankton

Chlorophyta - Groenwieren

Monsterpunt	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Actinastrum hantzschii				1								1						1		1		5		4	3	1		2												
Ankistrodesmus acicularis																								3					1											
A. braunii																	4																							
A. convolutus																	2																							
A. falcatus	1	1		1	1	1		1		1				1	1		3	1		1	1			1		1		1				4								
A. longissimus						1																																		
A. setigerus															1		4															1								
A. spec.																						1										1								
A. spec.																						1																		
A. spec.	1			2	1	3	3					2	1		1	1		1		4		3	3	3	1	3			3											
Asterococcus superbus																				1																				
Characium limneticum															1						1																			
C. spec.								1							1						4																			
Chlamydomonas spec.					4											5	3	1	1		1		1			3				1	1	5								
C. spec.																1				3											3									
Chlorella ellipsoidea				1																																				
Chlorococcum spec.																	5					1																		
Chodatella ciliata																								1		1														
C. quadriseta										1							2			1				1		1														
C. subalsa																										1														
Cladophora spec.				1																																				
Coelastrum microporum	2	1	1	2	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1			1	1		2		1								1								
C. reticulatum																						1																		
Crucigenia apiculata																				1																				
C. quadrata															1		2			1			1	1		1		1	1											
C. rectangularis																				3		1										1								
C. tetrapedia						1											2			1	1			1		1		1				1								
C. truncata																						1																		
Dictyosphaerium ehrenbergianum																		2																						
D. pulchellum																				3		5	1	4	2	1														
Elakatothrix gelatinosa																	1																							
Gloeocystis ampla																	1															1								
G. vesiculosus																								1																
G. spec.																				1																				
Golenkia radiata															1					1																				

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Gonium pectorale																								1	3	1		1												
Kirchneriella elongata															1																									
K. lunaris																				3		1		1																
K. obesa																	1			1				3		1						1								
Lagerheimia genevensis																								1																
L. wratislawiensis																	2			1																				
Micractinium pusillum		1																		1				1		1														
Mougeotia spec.										5																														
Oedogonium spec.				1	1				1		3																													
Oocystis borgei															1																									
O. novae-semliae																																3								
O. pusilla				1																																				
O. solitaria																						2																		
O. spec.	1												1							1				1		1														
*Pediastrum boryanum	2	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	5	2	1	1	1	3	1	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1								
P. duplex	3	1	2	1	1				1			1	3			1	1		1	2	1	3		1		1		1	1	1	1									
P. tetras															1					1		1		2		1					1									
Planktosphaeria gelatinosa		1				1	1	1	1	1																														
cf. Pocillomonas flos-aquae																																5								
Pteromonas angulosa																	1																							
Scenedesmus acuminatus		1			1	1	1	1				1	1		4	3	4	5	3	3	2	4	1	4	3	1	1	2	1		1								
S. abundans				1																																				
S. arcuatus	1			1	1		1	1	1	1												1		1																
S. armatus									1																						1	4								
S. bicaudatus																	1				1	2		1	1				1			1								
S. bicellularis																						2	1	1		1			1	1		4								
S. brevispina															1																									
S. bijugatus			1		1																																			
S. denticulatus				1											1					1		1																		
S. dimorphus			1	1	1								1	1		1				1	1	4		1	1		1		1		1									
S. cf. dispar																													1											
S. ecornis							1				1				1		1			1		1									1	1								
S. ellipsoideus												1			1							1									1									
S. granulatus																	1							1		1														
S. cf. ellipticus																						1																		
S. intermedius				1		1				1		1	1		3		4		1	2	1	3		1	1	4	1	1	1			1								
S. i. var. balatonicus																1	1			1		2		2	1															
S. longispina																						1		1				1			1	1								
*Pandorina morum	4		4	4	3	1	1	3	4	1	3	4	4		4	2		1	1	1	2	1	2	1	5	3	2	3	1	2	1	1								

IV

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Scenedesmus opoliensis	1								1				1		1	3	4	3	1	4	3	5	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1								
S. protuberans																													1											
S. quadricauda	2	1	1	2	1	3	2	1	3	1	1	2	2	1	4	2	5	4	1	2	1	4	1	3	2	4	1	2	2	1	1	1								
S. spinosus	1				1	2	2	1	1	1		1			1	1	1			1		1	1	1	1	1			1											
S. westii	1										2									3	2	3		1	1	1	1	1	1		3	1								
S. spec.														1	1					3	1			1		1	1	1	1			4								
Schroederia setigera	1																1			1								1												
Selenastrum minutum																	3			1		2	1	1		1														
Siderocelis ornatus																				1				1		1														
Sphaerocystis schroeteri			1	1	1			2		2					1																									
Tetraedon arthrodesmiforme																												1												
T. caudatum																	1			1	1	1		1		1														
T. minimum															1		2			1		1		1		1						1								
T. muticum																				1		1	1	1																
T. trigonum																										1														
Tetrastrum glabrum																	1					1										2								
T. staurogeneiforme				1													2			1		1		1	1	1														
Ulothrix spec.				1																																				
Volvox aureus																											2	2												
Zygnema spec.															1																									
Spirogyra spec.										1	1	1			1																									
ééncellig groenwier																				1																				
Desmidiales																																								
Closterium acerosum	1		1	1					1			1																												
C. acutum																	1			1		4			1															
C. cf. cornu														1																										
C. moniliferum				2			1		1				2	1		1															1									
C. leibleinii											2	1									1																			
C. parvulum														1																										
C. peracerosum	1		3		3								1																	1										
C. praelongum																						1																		
C. cf. pronum	1																																							
C. subulatum																	1			1		4																		
C. spec.						1																																		
Cosmarium depressum															1																									

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Cosmarium granatum									1		1	1																												
C. spec.	1		1		1								1		1						1																			
C. spec.	1												1																											
C. spec.	1																																							
C. meneghinii										1		1																												
Pleurotaenium trabecula														1																										
Staurastrum paradoxum									1				1	1												1														
S. spec.				1											1																									
Xanthidium smithii													1																											
Cyanophyta - Blauwwieren																																								
Anabaena constricta				1		3				2					1																									
A. vigueri																									2			3	1											
A. spec.	2				1	2	3			1	1								3	1							3		1											
Aphanocapsa biformis							1	1											1																					
A. pulchra														4	3																									
Aphanizomenon flos-aquae						1															1				1			1												
Aphanothece microscopica														3	1				1																					
A. microspora																						1																		
A. nidulans							1																																	
A. stagnina																					2																			
A. spec.						1																																		
Crococcus dispersus						1								5	1						1																			
C. limneticus										1					4		1				3																			
C. minimus														3	1																									
C. minutus	1			3		2								2	3						2																			
C. turgidus				1										1																										
Coelosphaerium dubium											1										2																			
C. Ruetzigianum																								4		1														
C. naegelianum																									1															
C. pusillum																				3			1																	
Calothrix spec.				1																																				
Dactylococcopsis acicularis				1										1		1	1	1		1				3	1			1	1											
D. fascicularis																										1														
D. irregularis						2				1							4											1	1			1								
Gomphosphaeria lacustris															1		2							1		1		1				1								
Lyngbia contorta																	1			2	1			4		4						1								

VI

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Lyngbia limnetica															5		1				5	1		4																
L. vacuolifera																												1												
L. spec.					1					1	1			1							4	1			2															
Merismopedia glauca				1											1																									
M. marssonii						1											1																							
M. punctata											1				3	1	1				1				1	1														
M. tenuissima						1												1						3		1	1		1											
Microcystis aeruginosa				4	1		1	1						1		1	1					2						1				3								
M. firma																								4		2														
M. flos-aquae	3		1		1				1			1	2	3	5						1																			
M. holsatica															1																									
M. spec.																		1	1																					
Nostoc rivulare																									1															
N. spec.								1			1										1						1													
Oscillatoria annae				1											1										1			1												
O. agardhii																		4				5			5			2												
O. chalybea						1																																		
O. chlorina						1	1																																	
O. formosa						1																																		
O. geminata						1																																		
O. limnetica						1				1																														
O. limosa		1		1	1					1				1																										
O. ornata																					3																			
O. planctonica															1							1																		
O. redekei									4	1							1					3							1											
O. sancta								1																																
O. tenuis				1					3	1					4							2							1											
O. spec										1								1		4			1	1		1	1													
O. spec.																							1																	
Phormidium spec.				1						1																														
Rivularia spec.										1	1	1																												
Spirulina abbreviata										3																														
S. maior						1									1														1											
S. spec														1										1	1															

Bacillariophyceae - Kiezelwieren	1	2	3	4	5	8	9	10	11	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Achnanthes delicatula					1													
A. hauckiana			1	1														
A. hungarica								1				1	1	1		1	3	
A. lanceolata	1		1				1					1				1	1	
Actinocyclus roperii				1														
Actinoptychus splendens	1						1											
Amphiprora alata				4	1				1	1								
Amphora normanii				1														
A. ovalis	1	1	1	1	1	1	3		1	2	4		1	1	5	3	4	3
A. veneta					1	3	2	3		1		3				3	1	
Anomoeoneis sphaerophora	1		1	1	1	1				3		2			1		1	
Asterionella formosa				1														
Aulacodiscus argus	1																	
Bacillaria paradoxa															1	1		
Caloneis amphisbaena				1						4	1	3			1			
Cocconeis pediculus	4		1	1	1	5	3	3		3	4		3	3		4	4	4
C. placentula	4	2		1	1	4	3	3	1	1	4	1	3	3	1	3	4	1
Coscinodiscus spec.		2						1										
C. lacustris	1																1	
C. perforatus	1																	
C. subalsus	5	1	1	1					1					1		1		
Cyclotella spec.		1																
C. comta			1															
C. meneghiniana	1	1	1					1	1	1		3			3		4	4
C. striata	1									3								
Cymatopleura elliptica	1			1					1	1								
C. solea	1			2	1		1			1		3			3		1	1
Cymbella spec.							1											
C. affinis							1											
C. cistula				1														
C. ehrenbergii												1	1					
C. lanceolata			1															
C. prostrata				1														1
Diatoma vulgare									1	3								
Diploneis bombus	1																	
D. didyma																1		
D. interrupta	1			1	1													

VIII

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Epithemia turgida	1			1							4							
E. zebra				1	1	1				1	1	1				1		
Eunotia spec.	1										1							
E. cf. tenella						1												
Fragillaria crotonensis									1									
Gomphonema acuminatum							2	3	1								1	
G. angustatum						1												
G. constrictum					1		1	3	1		1	1						
G. gracile		1														1		
G. parvulum								1	1	1					1	1	1	
Gyrosigma acuminatum	1			1				1	1	1		1			1		1	
G. macrum															4	1	1	2
Melosira granulata								1	1								1	
M. varians				1			3		1									
M. westii	1																	
Navicula spec.	1						1	1				1				1	1	1
N. cincta																1		
N. cryptocephala										1				1		1	3	
N. cuspidata	1			1	1		1			3		1	1		3	1	1	
N. elegans											1							
N. gracilis																	1	
N. graciloides															1			
N. hungarica				1			1					1			1	1	1	
N. oblonga	1			2						2		1			2			
N. peregrina f. minor				1								1						
N. protracta												1					1	
N. radiosa ?					1													
N. rhynchocephala				1			1	1		2	1	4	1	1	2	2		1
N. salinarum															3		1	1
N. viridula				1			1		1						2	1		1
Nitzschia spec.					1												1	
N. acicularis												5				1		
N. amphibia							1				1						1	
N. apiculata		1																
N. closterium												1						
N. commutata			1															
N. dubia																1		

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Nitzschia fonticola						1												
N. frustulum																	1	
N. hungarica				1			1				1	1		1	5	1		4
N. lanceolata						1												
N. linearis						1												
N. navicularis	1														2	1		
N. palea								2		2		3		1	1		2	
N. cf. palea				4		1			1									
N. panduriformis	1																	
N. parvula												1						
N. punctata								1										
N. sigma	2			1								1						
N. sigmoidea	1			1	1			1	1	4		4	1	1	4	2	4	4
N. spectabilis										3								
N. tryblionella	1						2	1				1						
N. cf. tryblionella				1														
Pinnularia maior	1			1	1					4	2	1						
P. viridis	1			1											1			1
Podosira stelliger	3			1	1			1					1					
Rhoneis amphiceros	1						1					1						
R. surirella	2		1														1	
Rhoicosphenia curvata		1	1	1	1	1	2	1			1	1		2	1	1	2	2
Rhopalodia gibba				1														
R. gibberula							1											
Scedetonema spec. ?	1																	
Stauroneis phoenicenteron	1			1														
Stephanodiscus spec.	1																	
S. astraea			1							1								
S. hantschii	2																	
Surirella ovalis																	1	
S. ovata	1				1										1			
S. robusta						1									1			1
S. striatula	1			1														
Synedra acus																		1
S. pulchella			1			1	1				5	1		2		3	1	1
S. pulchella var. lanceolata			1															
S. tabulata	1				1									2				1
S. ulna	1		1	1	1		4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Triceratium spec.	1																	
T. antediluvianum				1														

Euglenophyta	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Euglena acus	1			2	3	5	1			1	1	5	3		2	3	4	1	3	2	1	1	3	1	5	3	1	1	4	1	3									
E. ehrenbergii				1									1										3	1							1									
E. allorgei																											1		3	1	2	1								
E. intermedia																													1											
E. limnophila																				1																				
E. oxyuris					3		1	1	1		1	1	1			2	1	1	1	1			1	1					3	1	4	1								
E. proxima				1		3		1		1					1																									
E. cf. sanguinea																											1				1									
E. sciptensis																													2											
E. spirogyra					3											1	1						1	1		1			3	1		1								
E. subehrenbergii																													2											
E. vangoori						1																																		
E. cf. variabilis																													3											
E. cf. viridis																	2				5				5															
E. spec.	1			1	4			1		1	1	3	1			4		1	5				3	1		1			1	1	2									
E. spec.					3							1	2			1							1	1		3				1	1									
E. spec.					1																			1		1				1										
E. spec.																											3													
Lepocinclis ovum							1	1								1	1			1				1		1				1										
L. salina									1			1													1			2				1								
L. steinii				1													1								5															
L. texta					1	5	3													3	2	1			5	1		4	5	4	4	2								
L. spec.										1																														
Phacus acuminatus						1					1					2		1		1				1	1	3	1	1	1	1	1									
P. aenigmaticus																			1																					
P. caudatus																	1			1				1		2	1					1								
P. ephippion																													1											
P. helicoides					1																																			
P. lemmermannii						2																			1					1	1									
P. longicauda	1	1	1	1	1		1	2	1		1	1	1	1		1	2		1	1	1			1	4				4	3	2	1								
P. cf. obolus																	2																							
P. orbicularis					1								1																											
P. pleuronectus						1						1				1				1				1		1			3	1	1									
P. pusillus																						1							3			1								
P. pyrum																1		1		1				1		1				1										
P. tortus			1		1							1	1			3	2	1	1	3				1	2	3	1	1	3	3	3	1								
P. triqueter							1										1							1	1	1			2		1									

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Phacus undulatus				1																					1															
P. spec.		1		1										1	1		2											1			1									
P. spec.															1														1											
P. curvicauda																																								
Trachelomonas eurystoma																					1																			
T. hispida					1							4				1	3	1		1	2	4		3	3	1	2			3	1									
T. oblonga																2		1	1		1	1		4	3	1	1	1	1		2	1								
T. volvocina											1	4								3	1				4	1	3		1	1	1	1								
Strombomonas acuminata											1	1	1							1											1									
S. spec.																	1																							
Pyrrophyta – Pantservieren																																								
Ceratium cornutum				1		1											1																							
C. hirundinella				1		1																																		
Cryptomonas spec.															5						1				1								1							
C. ovata																	2																							
Glenodinium spec.						1		1		5	4	3	3	4	2	1		1	1	1	1				5	1	1				1									
Gymnodinium spec.											1							1		1						4	1	1				5								
Peridinium spec.					1						1										1			1						1	1	1								
Chrysophyceae																																								
Bicoeca planctonica																																1								
Chrysococcus biporus																																4								
C. rufescens																	5															4								
C. spec.																				1				1		1														
Dinobryon divergens														4	3		1			1	1																			
D. utriculus										1																														
Kephyrion ovale											1																													
K. spec.																																1								
Ochromonas spec.																	5															4								
Synura uvella													3	1		1																								
Uroglena spec.																							3	1							3									
Xanthophyceae																																								
Characiopsis spec.						5	5																																	

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Ophiocytium capitatum				1											1					1				1		1														
O. cochleare																	1																							
O. gracilipes										1																														
Tribonema bombycinum				1																																				
T. spec.						1											1					1																		
Fungi – Schimmels																																								
Asterothrix spinulosa																							4			1	1													
A. spec.																																1								
Zooplankton																																								
Rotatoria – haderdiertjes																																								
Asplachna spec.									3					3		1		2	1	4		3	4																	
Brachionus angularis		3			2											1		3	3	1	1	1	1	1		1														
B. calyciflorus		5	1		1				1			1				2		1	1	1																				
B. leydigi																													1		2									
B. quadridentatus				1	1		1										1	1				1										1								
B. rubens									1																	2														
B. urceolaris	1	2		2								1	1										2	1					1		1									
Cephalodella spec.		1					1												1				1							1										
Colurella adriatica	1		1				1	1						1					1		1		1		2			1												
C. colurus															1				1											1										
C. obtusa					1																																			
C. uncinata		1								1	1								1									1												
Epiphanes senta																			1																					
Euchlanis dilatata		1		2			1	2		1			4								1		3				2		1	1	1									
E. incisa				1	1			2		1	1	4	1	2		1					1		3				2		1	3	1								
E. spec.																						1																		
Filinia longiseta										1				3		1																								
Keratella cochlearis		1					1	1	1					3	1	1	1			1		1	1	1	1	1						1								
K. quadrata		1	3	1	1				1					4	2	1	1	5	5	2		3	3	1							1	3								
Lecane closterocerca		1				1	1	1		1	2								2		2		2		3		1			1										
L. luna											1	1		1					2		4		2		3			1												
L. qudridentata					1						1										1																			
L. spec.																																1								

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Lecane cornuta														1	1																									
Lepadella ovalis							1	1		3		1		1					1				3				1	2												
L. patella		1	1		1	1		1		3	1			1					1	1	1		3		2		2	1	1											
L. triptera										1																														
Mytilina mucronata		3		3	3	3	1	2	1	3	2	1	1	1					4		5	1	4		1		4	4	4	1	3	1								
M. ventralis					1			1		1				1							1		1	1			1				1									
Notholca acuminata					2		1	4	1	3	1					1	1			1	1		1			2	1				3									
N. squamala							1						1	1								1									3									
Polyarthra dolichoptera	1		3	1	2		1	1	4			4		1		1		1		4	1	4	4		1	1	1				1	3								
P. vulgaris									2											1		1	1																	
Platyias quadricornis												1																												
Squatinella rostrum			1			3				1	1			1					1		2				2		1	1												
Synchaeta spec.				1					1											5		5																		
Testudinella patina		2		1	1	1	4	1		1	3	1	1	1					3	1			3	1	4	1	1	1	3	4										
Trichocerca longiseta														1																										
T. rattus			1							1			1						1		4						1			2										
T. spec.			1	1	1			1		1			1						1		1																			
T. spec.										1																														
Testudinella mucronata												1																												
Trichotria pocillum								3		3		1	1						1		4		1		2	1	1	1												

CLADOCERA - WATERVLOOIEN

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Alona affinis									1																															
A. guttata														1	1						1					1														
A. rectangula													2	1	1	1			4	1		1						1												
A. quadrangularis														1	1				1	1																				
A. tenuicaudis					1							2														1														
Alonella excisa					3			1						1							1		1				3	1												
A. rostrata	1																			1											1									
Bosmina longirostris									4					4	3	1				1		3	1	1		4	2					2								
Ceriodaphnia laticaudata														3	2																									
C. quadrangula			2						2						1	4	1			4			2			5	1				4									
C. reticulata																											1		2											
C. spec.									1																															
Chydorus globosus					1										2	1			1	1			1				1													
C. sphaericus	3	3	3	5	2	3	3	3	1	2	2	2	5	2		3	1	1	4	3	4	4	4	3	4	2	4	4	5	5	5	2								
Daphnia cucullata									2																							1								

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Daphnia longispina		1	3						2								1			2		1				2	1				4									
D. magna			1																																					
D. pulex		1																																						
Eurycercus lamellatus														1						1						1	3													
Grabtoleberis testudinaria								1														1																		
Peracantha truncata														1																										
Pleuroxus aduncus		1		1	3		3	1		3	1	3	3			1	1		1	1	1	1	2	4		1	1		5	2	4	1								
P. trigonellus																														1	1									
Scapholeberis mucronata														1		1				1																				
Sida crystallina							1									2				1		2																		
Simocephalus exspinosus				1		2																																		
S. vetulus	4	5	3	1	1	3	5	1		1	1	1	5	4	1	3				3		1	3	1	1	1	3	3	4	2	4	1								
Copepoda – Roeipootkreefjes																																								
Acanthocyclops robustus							2			1		1			5	4	5			4		3		5	3	4			1		4									
A. vernalis								1						1																										
A. spec.		1																																						
Cryptocyclops bicolor											1																													
Cyclops strenuus s.l.																															2									
Cyclops vicinus vicinus									1								1									1							4							
C. spec.																															1									
Eucyclops serrulatus		1	1	3	2	1		1		1	1	1	2			3			2						3		1	2	3	2	2									
E. speratus													1			1																								
Eudiaptomus gracilis									3					3						1																				
Eurytemora affinis																				2												1								
E. velox									3							3	3			3		2	4	1							4	5								
E. spec.													1																	1										
Macrocyclops albidus	1			1																1						1	3		4	4										
Megacyclops viridis						1					1												3			1			1	3										
Mesocyclops leuckartii																											1													
Microcyclops varicans														1																										
Harpacticiden		1																									4				1									
Ostracoda – Mosselkreefjes			5	1	1	1					1	1		1		1	4	4	2	1				2		1		3	5	2	1	1								

Makrofauna

Heteroptera – Wantsen	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Callicorixa concinna			4																																					
Corixa affinis	1	3																																						
C. punctata		3			3							3			1												3			4										
Cymatia coleoptrata														1												1														
Gerris lacustris*																																								
G. odontagaster														1					2																					
G. thoracicus				1																																				
G. spec.																												1												
Hesperocorixa linnei		2										2															1													
Ilyocoris cimicoides – Platte waterwants						1					1								1				1	1			3	1												
Notonecta viridis – Tenger bootsmannetje			1				1																							1										
N. glauca – Bootsmannetje		2						1				1	1				1										2													
Plea leachi																														1										
Sigara fallenii	1		1	4	1			3		1					4	1			1	2		1		4	1	4			3	4	3									
S. lateralis			4																										1											
S. stagnalis																		1												1										
S. striata	1	3		4	3	1	2	3					4	3		3		3	3	4	1		4	4	1	4		2	1	1	3									

* Gerris lacustris is alleen op m.p.7 gevonden, dat alleen in 1977 bemonsterd is.

Mollusca – Weekdieren	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Acroloxus lacustris – Kapslakje														+	1	1	1					1																		
Bithynia leachi – Leach's diepslakje	1								1				1				1						2				3				2									
B. tentaculata – Diepslakje	4			1			1	2	1	4	3	3	2	+		1	3		1	1	1		2	1	1		1	1	1	3									
Dreissena polymorpha – Driehoeksmossel									1											3																				
Hydrobia stagnorum – Drijfhorentje									3																															
H. cf. neglecta																								1																
Lymnaea palustris – Moeraspoelslak	1	2			1	1		2		3						2	1		3		1				1		2			1	2								
L. peregra – Ovale poelslak	5	5	2	3	1	4	2	4		2	3	1	2	+	1	2			4	1	4	1	3	2	5	1	2	4	4	2	3								
L. stagnalis – Gewone poelslak		1		1				2		4		1	2	+					1				3	1			1	2	1		1								
L. truncatula – Leverbotslakje	1				1																								1											
Physa acuta																						4																		
P. fontinalis – Bronslakje	4	3		2	1	2		1		1	4	1	1		1	1	2		1		1	1	2				3	2	3	4	1								
Pisidium spec.	3																																							
Planorbarius corneus – Gew. posthoornslak	1	1		1	1			1																				2												

XVI

		1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Planorbis albus		1			1									2	+		1							1																	
P. contortus	- Riempje		1		1				1				1					1				1						1				1									
P. crista							1	1				1		1		2															2	1									
P. planorbis	- Schijfhorenslak	2	3		1		3		2		2	1	3					1		3		3		2		3		2	1	1	3	1									
P. vortex					1				1				1		+		1					1					1	3		1											
Potamopyrgus jenkinsi	- Jenkin's brakwaterhorentje	2																				2	1			2					3										
Segmentina complanata													1		+	1												1													
S. nitida																												1													
Sphaerium corneum		1																																							
Theodoxus fluviatilis	- Zoetwater neriet									3																															
Valvata cristata	- Platte pluimdrager											1					1	1														2									
V. piscinalis	- Vijverpluimdrager	3			1			3	1	1	1	1	4				2			1		1		1						1	1										

Coleoptera - Kevers

		1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Agabus sturmii												1																													
A. undulatus																													1												
Agabus - larven																1																									
Anacaena limbata																								1					1												
Cercion cf. unipunctatus																																									
Gyrinus paykulli				1																	1																				
Haliplus flavicollis									1		2									1	1					1		1	1												
H. lineatocollis							1				1	1	1				1			1	2	2				1			1	1											
H. cf. ruficollis							1					1																				1									
Haliplus - larven				1					1		1									1								1	1		2										
Hydroporus palustris																					1							1	1		1										
H. erythrocephalus																												1													
H. pictus												1									1	1																			
Hydrous piceus	- Pikzwarte waterkever																							1																	
Hygrotus inaequalis				1							1																	1	1		1										
H. versicolor																														1											
Hyphydrus ovatus	- Eironde Watertor					1			1				2											1			1	2			1										
Laccobius minutus											1										1										1										
Laccophilus hyalinus																	1			1	3	1		2																	
L. obscurus												1										1					2	3	2	1											
Limnoxenus niger																				1	1																				
Noterus clavicornis												2					1	1								1	1	3	1	1	1										
N. crassicornis																												1	1	1											

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Crustacea - Kreeftachtigen																																								
Asellus aquaticus	1		2	2				1		4	4	1	1	3		2	3	4	1		1		1	1		1	4	2	3		1									
A. meridianus															1																									
Gammarus duebeni						4																																		
G. tigrinus	3	1	3	2	1	1	2	2	3							3				3		1	1	3		2	1	1	2	1		4								
Neomysis integer				1													1							1		2														
Acari - Mijten																																								
Arrenurus cuspidifer											1																													
A. globator																											1													
Hydrozetes spec.											1	1																												
Limnesia undulata																											1													
Tiphys ornatus																											1													
Unionicola crassipes																1																								
Ephemeroptera - Haften																																								
Caenis horaria										2																														
C. robusta														1													1													
Cloëon dipterum	3	3	3	3	3		4	1		4	1		3	3	5		2	3	1	4			4	1	1	1	2	1	3	3	3									
Odonata - Libellen																																								
Ischnura elegans		2	1	2	2	2	1	1		2	3	1	3	4	3	3		1		3			1	1	1		1	1	1		1									
Lepidoptera - Rupsen																																								
Cataclysta spec.					1			1	1																			1												
Megaloptera - Slijkvliegen																																								
Sialis lutaria					3																									1										
Diptera - Muggen en Vliegen																																								
Acricotopus lucens										1																														
Chironomus gr. plumosus			1		1							2		2	2		2	1											1											

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Chironomus gr. reductus												1										3																		
Corynoneura sp.				1							1			1																										
Cricotopus gr. sylvestris				3			1	1			1		2			1						2			1				2		1									
Cryto chironomus					1		1		2											1		1							1		1									
Endochironomus gr. nympholdes							1								4					2		1																		
Glypto tendipes	1		2	1	1		2	1	3				2	1	5	1	2	1		4		1		1		3			2		1	1								
Limnochironomus									3																															
Microtendipes														2																										
Monopelopia tenuicalcar											2																													
Orthocladiinae indet.															1																									
Polypedilum							2								1							2							1		1									
Procladius	1						1					1		2	1																1									
Psectrocladius gr. psilopterus							2																							1										
Psectrotanypus varians					2		1																																	
Tanytarsini indet.							1																																	
Xenopelopia																											1													
Chaoborus sp.											1																													
Dictya sp.															1																									
Helius sp.													1				1															1								
Hermione sp.														1																										
Stilobezzia sp.			1					1																																
Stratiomyidae																												1												
Stratiomys sp.														1																										
Tabanus sp.	1																																							
Tipulidae indet.																											1					1								
Tipulina luna-gr.																												1												
Ormosia													1				1																							

Trichoptera – Kokerjuffers

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Holocentropus dubius														1	3																									
H. picicornis														3																										
Oecetes furva															1																									
Limnephilidae														l.h.																										

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Oligochaeta																																								
Tubificidae	4	3	1	1	3		1	1	1		1		1	1	3	2	3	2		1	1		1	1		1			1	1	1									
Stylaria lacustris		1		1				1				1		1		1				1		1				1	1	1												
Turbellaria – Platwormen																																								
Dendrocoelum lacteum										+	+	+				+	a													+										
Dugesia lugubris													+										a		+		+	+		+										
D. tigrina									m																															
Planaria torva										+		+					a																							
Polycelis nigra											a						a						+							+										
Hirudinea – Bloedzuigers																																								
Glossiphonia complanata								+		+	+		+							+							+				+									
G. heteroclita							+			+							+			+			+				+			+										
Helobdella stagnalis							+						a	a		+	a	+					+						+											
Herpobdella octoculata									+																		+													
H. testacea				+				+															+				a				+									
Hemiclepsis marginata																							+																	
Piscicola geometra – Visbloedzuiger													+		+	+	+			+		+	+	+		+	+		+				+							
Theromyzon tessulatum – Eendenbloedzuiger					+							+			+							+							+	+										
Araneida – Spinnen																																								
Argyroneta aquatica – Waterspin					1						1																													
Pisces – Vissen																																								
Gasterosteus aculeatus – Driedoornige stekelbaars				+	+								+			+								+															
Pungitius pungitius – Tiendoornige stekelbaars						+							+					+	+		+			+	+			+	+											
Amphibia																																								
Rana temporaria* – Bruine kikker																																								

* De Bruine kikker kwam alleen op m.p. 7 voor

Bijlage 2. Soortenlijst 1978

Fytoplankton

Chlorophyta — Groenwieren

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Actinastrum hantzschii	+	1		1	2	+											2	+		+	4	+		2	+	+			9							+		+		
Ankistrodesmus convolutus																		+						+														2		
A. falcatus	+	+	26	+	2	1	20						6	+	+	+	+	+	8	3	2	1	9	1			+		3		+					3	+	+		
A. longissimus																				+																				
A. spiralis																													+											
*Characium spec.								+																																
Chlorogonium cf. metamorphum																																				+				
Chodatella ciliata																						+																		
C. quadriseta					+		+													+		+	+						1							+	+			
C. subalsa																								1																
Coelastrum microporum	3	11	4	8		1	2	+	8	+		1	1	2	+	+			1	2		6	1	+	+	+	+		1		+	1		2	+	+		+	+	
C. cf. cambricum																						+																		
C. proboscideus												+																												
Crucigenia fenestrata																													+											
C. quadrata	2	6	1	5	+	+	+		1							+	+			1	+	+	+	+					+								+	1	+	
C. rectangularis	2	+	1	+	1	+	+													+	+	+	+	+	+				+							1	+	+		
C. tetrapedia																					+	+		+					1			2		+			+			
Dictyosphaerium ehrenbergianum																				+		1																		
D. pulchellum	4	1		3	+		+	+	+	+					2					+	7	8	+	+	+		+		13	1	+	+		2	+	+		+	+	
Gloeocystis spec.									5				+							+	+	+												1						
Golenkia radiata																				2		+														+				
Kirchneriella lunaris																						+	1																	
K. obesa					+																			+					1									2		
Micractinium pusillum					+			1	1	1			1					+		2	3	+	+	1	1				1									+		
Oocystis solitaria																				1									+	+										
O. spec.	5	6	1	4			+	2	3	+					+					+		+	3				+		+	4	+	1		2	+	1			8
Pediastrum boryanum	15	20	29	6	+	+	5	4	10	1		9	2	+	1	2	+			10	+	+	2	+	+	+	+		+	+	+	1		1	2	+	4	1	18
P. duplex	41	19	1	14	+	1	+	1	5	1		7	1		+	3		+	+	+	2	2	1	1	+	+			1	1	+	+		+	1	+	1		24
P. tetras												1								+		+	+	+	+				+						+		+			
Planktosphaeria gelatinosa																			+	+																				
Scenedesmus acuminatus			+			+	1	+	2				2	+			+	6	2	1	2	5		10	4	+			3								+	3	+	
S. arcuatus						+			3											+									+			1						1		

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Scenedesmus bicaudatus						+	3		2			+	+		+				+		+			+					1			1	1	5	1	+	2	+		
S. bicellularis							+										1			+	+	2	2	+	+				+				+	1		+	+	+		
S. bijugatus																					+																			
S. denticulatus														1	+							+	+												+					
S. dimorphus	2	+	2	1	1	2	2		2				+	+	+	3	1		1	+	4	5	4		+				2		+			+	1	+	1			
S. ecornis																				+	+	1		+	+							+	+		+	+	+			
S. falcatus	2	+	1	1	6	1	+	4	1	1		7		+	1	1	6	+		+	5	12	1	3	4	1	+		3		+	3		1	+	1	2	3	8	
S. granulatus																			+	+			+																	
S. intermedius	+	2	13	2	+	3	4	2	1			1	2		+	1	6	7	1		8	2	2	+		+			14			+	+	2	+	+	1	17	1	+
S. maximus																				10	+								+						+					
S. cf. obliquus									1																															
S. opoliensis	+	1	+		12	+	2	16	27	13					+	8	3	5	1	28	4	8	7	1	6	+			4	+	+	+	+	6	1	4	47	12	5	
S. quadricauda	3	5	6	4	6	9	26	13	7	3		8	10	4	4	15	49	4	10	20	16	16	24	19	8		+		19	1	+	10	3	9	6	7	10	32	5	1
S. spinosus	+	1	+	1			+					+			+	2	+		+	1	1		2	+									+	+	+	+	+			
S. westii	2	1	2	7	2	2	11	10	12	6		44	2	4	+	5	2		1	4	1	4	5	+	2	1			2		+	+		+	+	+	+	+	1	4	+
S. spec.					+	+																		+							1									
Schroederia setigera			1										1				+		+	+		+														+				
Selenastrum bibraianum																													+											
S. gracile																			1																	+				
S. minutum		1			+	+	+										1			2	1	2	9	1					+					+	+	1	+			
Siderocelis ornata																		+																						
Tetraëdon caudatum							+										1	+		+	+	1	+						+							+		+		
T. hastatum																																					+			
T. limneticum																				+																				
T. minimum																	+				1	+	+	+	1				+						+					
T. muticum						+	+	+							+		+		+	+	+	1	9	+	+				+					2	+	+				
T. regulare							1																																	
T. trigonum																			+				+	+	+											+	+	+		
Tetrastrum glabrum									1										1	1	1	4	+	+					+			+	+	1	1	+	+	1		
T. staurogeniaeforme						+	+								+					+	+	2	+	1					+									4		
T. spec.									1																															
Meercellig groenwier			+							3		+									2						+					2								
Eencellig groenwier																					2																			
Chlamydomonas spec.	1	7	+	2	+	+	+	5		4		1	1	+	+	4	+	+	4	+	4		2	+	19				2						1		1		2	
Gonium pectorale								2				2	1					+		+					1	+				1	+										

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Gonium spec.									+																															
Pandorina morum	15	9	1	23				15	4	18		8	14	+	+	14	1	+	+	6	+		5		2	3			+	5	2	5	+	3	58	1	+		2	+
Pteromonas angulosa																		+				+								2										
Desmidiaceae																																								
Closterium acerosum				+								2	+			1				+		+									+		+							
C. acutum					2									+																										
C. leibleinii												2				+																								
C. limneticum																								+					+											
C. moniliferum				+								+		+		+										+	+			+					+					
C. parvulum														+																					+					
C. peracerosum		+		+								+									+		+						+		+	1	+							
C. pronum														+																					+					
C. spec.	+		+	+	+												+																						+	
Cosmarium cf. formosulum																					1										+									+
C. meneghini																					+																			1
C. sexangulare?															+																									
C. spec.															+																									
Pleurotaenium trabecula														1		+																			+					
Staurastrum paradoxum	+			+			+									1				+	+					+	+				3	6			+			+		
Xanthophyceae																																								
Ophiocytium capitatum															+	+	+			+	+			+					1							+	1			
O. cochleare																				+																				
Chrysophyceae																																								
Chrysococcus biporus							9																																	
C. ornatus																			1																					
C. rufescens						+		+															+						+											
C. spec.													9			+			4	1	1	+	+				5		+	13		+	3	2		15	+	+		
Kephyrion spec.																								+					+											
Synura spec.					+			+				6	17			+			+	+					13	1									+	+				
Uroglena spec.																																								
C. spec																																						+		

Euglenophyta	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Euglena acus	+	+	+	6	55	45	3	3		+		+	2	2	+	4	3	+	25	+	1	+	+	+	21	1	10		1	+	52	6	10	7	2	27	1	+	+	+
E. allorgei	+	1	+	1											+	1	2		+					+							2	+			6	+			+	
E. caudata																				1																				
E. ehrenbergii			+	+	+		+	+					+			2				+		+	+			+			+		5	6			+	+	+		+	+
E. fusca							+																	+			2			+										
E. oxyuris	1	+	+	1	1	+	+	+	+			+	3			4	1	+	+	+	+		+	+	+		+		+		+	3	1	1	2	2	7	+	7	1
E. spirogyra		+	+		+	+						+	+			+	+								1	+	+								+					
E. tripteris																				+		+														+				
E. spec.	+	1	+	4	1	1	+	10		41		1	5	1	1	12	13	+	5	+	3	+	1	+	2	12	59		1	6	3	+	9	32		20	+	1	2	1
E. spec.				+	1	2	+			5		+	+		+	+	+	+	3	+		+	2	+	4	+	2		+		8	8	7	3		3	4	+		
E. spec.													+				+			+			+	+	+	1	+		+		7	3				5				
E. spec.																									2		1													
E. limnophila															+		+		1							+			+											
Lepocinclis ovum		+		+		+	+	+											+														14							
L. salina								+														+				56	9			25				10						
L. texta																																				1				
L. spec.						+	+	+		+			1			+							+		+	+					+				5		+	+	+	80
Phacus acuminatus		2			+	1	+	+							+		+		+	+		+	+	+	1		+			1	+		1			+	+	+		+
P. caudatus	+					+		1																							2	1					+			
P. helicoides					+													+																			+			
P. lemmermannii																													+											
P. longicauda	+	+		+	+	+	+	+	1				+			1				1	+	+		+		+	+		+	+	+	1			1		+	+	1	1
P. orbicularis		1			2		+	1	+	+						11					+		+	1							5	+			3		2			
P. pleuronectus			+	4	1	+		+				+		+	+	1	+			+		+		+					+		+	2							3	1
P. pyrum		+		+	+		1	+								+	5	4						3			1		+	+						+				
P. tortus	+	2		1	1	+		+		1		+	+			2	+			+	+	+	+	+	1	+	2		+	3	+	2	+	1	+	2	8	+	+	2
P. triqueter	+			+	+		3		+				+									+		+	+	+	+		1					+	1	+	1		+	1
P. undulatus																																	+							
P. spec.	+			+						+				+	+	+						+											2					+		
P. spec.														+									+																	
Trachelomonas hispida					+	1	+	+					2			1	+	1	+	+	3		+	+	1	+	1		4					+		2	+			
T. oblonga																1	+	+			1			+	+				1						+		+			
T. volvocina	+				+	+	1						3					+	+		1	+			+				+	5						2		+		
T. spec.														+																										
Strombomonas acuminata			+	+			+										+			+	+								1		+									
S. spec.																			+																					

Cyanophyta — Blauwwieren	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Anabaena spiroides			3											+	+									+															1	
A. spec.		1		+		1	+	6		+		1		+		+		+	11			1	+		+					20			2	1				1		10
A. spec.																																						+		
Aphanocapsa pulchra														+		+															3	31								
Aphanothece microscopica														8																					1					
A. spec.																			+														+			+				
Croococcus dispersus														65																										
C. limneticus									+											+																				
C. minimus														+																					4			+		
C. minutus			+				1							4	4	+					+														1					
C. turgidus														+																										
Coelosphaerium kuetzingianum							+					+			24					+		1	+	+									+		1	+		1		
C. naegelianum																															1									
C. pusillum										+						+																								
Dactylococcopsis acicularis	+		+																																			+		
D. irregularis						1											+	+	+		+		+										+	+				3		
Gomphosphaeria aponina														2						2															+				+	
G. lacustris						+									2																				+	+				
G. spec.																						3																		
Lyngbia contorta							+														6			1					2	+		+			+	+	+			
L. hieronymussi														+											+	+	+													
L. limnetica						5	+								61			45	+		+			48					+									+		
L. spec.	+	+	+							+																														
Merismopedia elegans														+																										
M. glauca																																							1	
M. punctata							+	+										+			+	+		+					1			+	+			2		+		
M. tenuissima																		+			1			+					1											
Microcystis aeruginosa	+																																						+	+
M. firma																								+																
M. flos-aquae	+			1										+															+						+		+		5	
Oscillatoria agardhii										+					+			2						+					+											
O. annae	+																																							
O. chalybea													+																				+							
O. cf. formosa									+																															
O. ornata															+																									
O. sancta														1																										
O. tenuis					+			+							+			25	+	+		1								1	+		2	+						
O. limnetica																											+			8			+			1				
O. spec.	+		1		+	1		1				+		+			+	+				3	1		+					+			+	+	+					+	

	1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Oscillatoria limosa							1		+		+																+						3						
Phormidium mucicola																																						+	
Spirulina cf. laxa																+		+																	1				
S. spec.					+														5														36						
Blauwwier spec.									1																														
Pyrrophyta																																							
Ceratium hirundinella	+						+																							+	+								
Cryptomonas spec.			+														+	+	1										+										
Glenodinium spec.	+	1			+	19	+	1	+	1		+		2	+		1	+	18		+	+	2	+	1	24	6		+		+	+	8				9		
Gymnodinium spec.																	+																			4			
Peridinium spec.					+						2	2															2			6	3			+			3	1	
Glenodinium spec.															+																								
Fungi – Schimmels																																							
Asterothrix spec.											+																												
Planctomyces bekefii																							+																
Bacteria – Bakteriën																																							
Lamprocystis spec.											2											+																	
Zooplankton																																							
Rotatoria – Raderdieren																																							
Anuraeopsis fissa				+	6		+																																
Asplachna spec.						+													+	2	3								+		+	2						+	
A. spec.																				+																			
Brachionus angularis	1					2	+		+						5			72	20		7	3	14	51	+	6	1	+	48	30	1	8				5	8	22	+
B. calyciflorus				6	+	+	1										+	+	17	10	3	4	1			+	+		1	1	2		2		+	+	37			
B. leydigi			30																									2									+		
B. quadridentatus				17	2	1	1	1				1					+	+		+	+	+	3		+	1		+					14	+	4	+	1	5		+
B. urceolaris		+		3		+													1	+		+	+		4	+		5				+	10					10	+	
B. variabilis																																4							
Cephalodella cf. gibba																												+											
C. cf. strigosa														20																				14					
C. spec.					+		+			1	2									+			1					3				+				+		1	

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Cephalodella spec.												2																										2		
Colurella adriatica	15	+		+	+	4		2		2		8													2			1		1				5							
C. colurus																																		+						
C. obtusa					3			2		+	+	3																						1						
C. uncinata	11			2	5			7		7	7	10		1					+						4		+	5		4				6							3
C. spec.																																	1							
Euchlanis dilatata	7			4		2		4				3				1				2					11			2						+	+	1		+	1	1
E. incisa		1			+	11		6				10		1		1					+				4			1											1	1	
E. pyriformis																														1					1					
Filinia longiseta														+						+									2											
Keratella cochlearis	18				6	1	+	9		1		1		65	56	+	1	1	9			2		38		5		+	3			1					6		5	
K. quadrata			63		+		1				+			+	6	+	1	23	7	+	1	4	3			1		+	1		2	7	+		1	+	17		2	
Lecane closterocerca	6	1	+	2	1	6		19		+	1	10		1	+	+			+		+				+	1	1	+		1				6	1				+	1
L. bulla								+		+		1							+		+				2					+										
L. cf. inermis					2																																			
L. luna				4		1		2		1		4		+	+				1		1				5	+	3	1		+			12					22	+	4
L. lunaris		+			4									2																									1	
L. nana																																								2
L. quadridentata		2						+			9							+	3		14	+			+	2	1													
L. opias																			1																					
L. stenroosi																														1										
L. spec A																												+												
L. spec.	1			1	1			3			+	2																												1
L. spec.								+																																
Lepadella acuminata																						+																		
L. ovalis						2		1																	+		+	+						9				1		+
L. patella	9	+		3	4	27		20		4	+	+		1		+			+						1	+	5	2		3			6	14	+	+		2	+	3
L. triptera																												2												
L. spec											16																													
Lophocharis oxysternon		1			1																				+								9							
Monommata longiseta					1			1						+											+		+							+						
Mytilina mucronata		12		2	+			2	2	+	1					+			3		1				5		4	2					2	1		+				11
M. ventralis				1		23	+	2			27	1	+			+		+	5	+	+			+	1	3	3	4		18				1	4			5		27
Notholca acuminata						1														+					+			8										10		2
Polyarthra dolichoptera	10	+		+	42	1	22	4	10	8			+	5	26	1			4	5	1	6	3	+	3	3		3	12	1	+	7			+	+	18		38	
P. euryptera																						1																		
P. vulgaris							+		5											+		7	2			+			2	+							1		15	
Platias quadricornis		+																																						

	1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	70	73	77	75
Squatinella rostrum						10		1		+		+									+				+			1					3	43				2		+
Scaridium longicaudum																+																								
Synchaeta spec.	1	1														5			1	13		2						9			2			+					+	
Testudinella patina	1	1	2	4	7	2	+	3			5	2	+	+	+	+			2		1	+		+	+	+	+	10	1	5		+	1		+	1	+	2		4
Trichocerca brachyura											+																+													
T. cf. exigua		+																																						
T. rattus		+		1				1			+	1							+	1	+							+												
T. cf. sejunctipes									1																															
T. tigris	+																																							
T. spec.	1			+		+	+	4		+		8																+						+						
T. spec.				1																																				
Trichotria pacillum	2			1				2				6				+			+	5		2		1	24			15		4		+								4
cf. Rhinoglena frontinalis																									12													11		1
Cladocera – Watervlooien																																								
Alona affinis																1																								
A. guttata																+	+																							
A. rectangula	1	+	2	12	1	+		+	+	+		3				1	+	1	1	+	5			+								+							1	
A. quadrangularis																+																								
Alonella excisa				+														1				1			1	5	47	51	1			+	20				+	+	8
A. exigua	1							1										1				+				+	7	21	9		6		10			+				7
A. nana																1																								
Bosmina coregoni																				+		+				+														
B. longirostris					1		18	+	16				1		1		5			2	3	25	58	24		1	8	1		+		4	30			1		2		1
Ceriodaphnia pulchella		+		1	5								78		6	1	16			13	41			1			+			+	4	55	8			41	9	12		+
C. quadrangula							54		3						2	+	56	5	4		3	4		6			7	+	1	25		15							13	6	2
C. reticulata		1							32											+						+	1					1					85				
C. rotunda																												+												
Chydorus sphaericus	3	25	1	18	4	5	+	1	9	68	33	2	14	1	+	7			+	+	10	34	2	32	+	16	5	1	12	2	8	1	4	10	+	+	+	+	2	5	9
Daphnia cucullata			+						14												1		2	+									+				+				
D. longispina			+						1						+					1	4	+	1		+		+			+							1	+		+	
D. pulex		9																					4														+				
Diaphanosoma brachyurum																1																				+				
Eurycercus lamellatus																+											+	+			1					+			+	
Grabtoleberis testudinaria				+																							+									+				
Leptodora kindtii – Glaskreeft																														+										
Leydigia acanthocercoides																		+																						

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Leydigia quadrangula			+																																					
Oxyurella tenuicaudis (=Alona tenuicaudis)				+														+						+			+										+			
Scapholeberis aurita																								+			+													
S. mucronata			1			+	2		+				1	+		3	1		1	+	3	2	3	+		1		+			14				26	1	1		+	
Sida crystallina							+		5				4	1	+	2				7	+	+	+								2				1					
Simocephalus vetulus	6	5		+	4					9			1	1	1	1				+	1		3			2	4	+	+	9	+				9	2		1	1	5
S. exspinosus																																				+				
Peracantha truncata		39	1										+	3		+																			+					
Pleuroxus aduncus		2		15	+		+	+	2	+	+		1	+		7				+		+	1	+		+	1	1	3	1					11			2	1	4
Copepoda – Roeipootkreeftjes																																								
Acanthocyclops robustus			+	+		+	+		+	+	+		+		+	+		+		+		+		9		+	+	+	+		1	10			+	+	+		+	
Cryptocyclops bicolor																																								1
Eucyclops serrulatus				2		3		+													1				+		2	+		+								+		
E. speratus	4			+				1								+	1			+																			+	+
Eudiaptomus gracilis														+																	+									
Eurytemora affinis									+											+											+	+								
E. velox									+				+			2			+	+		+							+			19							+	
Macrocyclops albidus				+				+				+															+	+		+						+			+
Megacyclops viridis					+	+				+																	+	+												+
Mesocyclops leuckarti														+		+											1	+								+				+
Microcyclops varicans																														+										
Makrofauna																																								
Heteroptera – Wantsen																																								
Callicorixa concinna			+																																					
Corixa affinis		+	+																																					
C. punctata	+	+	+									+					+										+						+			+				
Cymatia coleoptrata																																				+				
Gerris odontogaster																	+						+	+																
G. thoracicus																															+							+		
Hesperocorixa linnei										+	+								+														+							
H. sahlbergi												+																					+							
Ilyocoris cimicoides – Platte waterwants					+														+	+			+				+	+								+				+
Notonecta glauca – Boots mannetje				+	+	+				+	+				+												+													

		1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Notonecta viridis	- Tenger bootsmannetje																			+																					
Sigara falleni		+														+		+	+	+		+					+			+							+			+	
S. lateralis				+															+				+		+													+			
S. striata			+		+	+	+	+	+		+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+					+	+	+		+
Mollusca	- Weekdieren																																								
Acroloxus lacustris	- Kapslakje														+	+	+																				+				
Aplexa hypnorum																																		+							
Assiminea grayana	- Gray's wadslakje	+								+																								+						+	
Bithynia leachi	- Leach's diepslakje								+																												+	+	+		
B. tentaculata	- Diepslakje	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+			+		+	+		+			+			+	+		+	+	+
Dreissena polymorpha	- Driehoeksmussel									+																											+				
Lymnaea palustris	- Moeraspoelslak	+			+		+	+	+		+	+					+			+					+	+			+		+			+			+		+		
L. peregra	- Ovale poelslak	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
L. stagnalis	- Gewone poelslak		+		+	+	+	+	+		+	+					+			+	+	+		+	+			+	+			+		+			+		+		+
Physa acuta																							+																	+	
P. fontinalis	- Bronslakje	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+							+	+	+		+				+	+	+	+			+		+	+				
*Planorbarius corneus	- Gewone posthoornslak								+																				+								+				
Planorbis albus			+		+	+							+	+	+						+									+		+					+			+	
P. carinatus	- Gekielde schijthoornslak	+																																							
P. contortus	- Riempje	+	+						+			+																				+		+		+	+			+
P. crista			+	+			+		+								+								+					+	+						+		+	+
P. laevis				+																									+		+										
P. planorbis	- Schijthoornslak		+				+		+		+	+								+	+	+				+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+
P. vortex			+	+	+	+			+		+	+	+		+		+	+		+	+	+		+				+		+		+				+	+				
Potamopyrgus jenkinsi	- Jenkin's brakwaterhoornje	+	+						+	+			+	+								+	+	+					+	+	+			+		+	+		+	+	
Segmentina complanata			+			+							+			+	+																				+	+			
S. nitida					+	+																												+							
Sphaerium corneum		+																																			+				
S. lacustre						+						+	+							+	+									+	+										
Theodoxus fluviatilis	- Zoetwaterneriet									+																															
Valvata cristata	- Platte pluimdrager											+					+																				+	+			
V. piscinalis	- Vijverpluimdrager	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+			+	+		+		+		+				+		+	+	+					+	+		+	+

*Pisidium subtruncatum

XXX

Coleoptera - Kevers	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Agabus undulatus																												+												
Anacaena globulus																			+																					
A. limbata			+																														+							
Coelambus impressopunctatus																														+										
*Enochrus melanocephalus																																								+
E. testaceus											+																													
Enochrus - larven																	+		+				+				+													
Gyrinus - larven																																								
Haliplus lineatocollis		+						+		+	+																			+							+		
H. ruficollis		+		+	+			+		+		+							+		+				+						+		+			+		+		
Haliplus - larven			+																																					
Helochares lividus																														+										
H. obscurus																			+																					+
Helophorus minutus				+																										+										
Hydrobius fuscipes								+		+	+																													
Hydroporus angustatus																																		+						
H. palustris																												+												
Hygrotus inaequalis		+		+		+		+					+														+			+			+			+			+	+
H. versicolor									+																				+							+			+	
Hyphydrus ovatus - Eironde waterbr											+	+															+													
Hyphydrus ov. larven					+					+								+			+								+				+			+	+			
Ilybius subaeneus																									+															
Laccobius minutus										+								+												+								+	+	+
Laccophilus hyalinus	+										+																		+	+									+	
L. obscurus																																						+	+	
Noterus clavicornis				+		+					+								+				+		+		+			+			+				+	+		+
N. crassicornis											+								+														+		+					
**Rhantus notatus																														+								+		
Spercheus emarginatus - larven																+																								
*Dytiscus - larven																			+																					
**Peltodytes caesurus - larve																																				+				
Crustacea - Kreeftachtigen																																								
Asellus aquaticus	+	+	+	+	+					+	+	+		+		+	+				+		+				+						+			+		+		+
A. meridianus		+								+	+				+																									
Gammarus duebeni						+															+																	+		
G. tigrinus	+		+	+	+	+	+	+	+				+			+	+			+		+	+		+	+		+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+

Acari - Mijten	1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Arrenurus crassicaudatus							+								+						+																			
A. globator								+			+			+																+					+					+
A. sinuator															+																									
A. spec.																																			+	+				
Eylais setosa																																				+				
Hydrachna conjecta								+																						+										
H. cruenta						+																					+													
Hydrodroma despiciens							+								+																				+					
Limnesia undulata								+		+									+		+						+													
Neumania deltoides																		+									+													
Piona alpicola		+					+			+		+						+			+		+																	
P. coccinea							+			+								+			+												+							
P. conglobata								+											+				+							+										+
P. pusilla								+			+										+																			
P. variabilis																											+													
Tiphys ornatus							+																																	
Unionicola crassipes																					+														+					
Ephemeroptera - Haften																																								
Cloëon dipterum	+	+			+			+				+				+											+		+	+	+						+	+		
Odonata - Libellen																																								
Ischnura elegans			+	+	+			+		+	+	+	+		+						+		+		+					+	+		+	+						
Lepidoptera - Rupsen																																								
Cataclysta spec.										+																														
Megaloptera - Sijkvliegen																																								
Sialis lutaria																							+					+												
Trichoptera - Kokerjuffers																																								
Cyrnis flavidus							+								+								+																	
Holocentropus picicornis																							+																	
Oecetes furva								+																																

Turbellaria - Platwormen	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	45
Dendrocoelum lacteum											+																													
Dugesia lugubris								+																	+															
Planaria torva					+	+		+		+	+																													
Polycelis hepta																					+																			
P. nigra											+																													
Hirudinea - Bloedzuigers																																								
Glossiphonia complanata								+			+	+																							+					
G. heteroclita												+				+							+				+													
Helobdella stagnalis											+					+													+											
Herpobdella octoculata								+						+													+													
H. testacea														+																										
Hemiclepsis marginata									+															+																
Piscicola geometra - Visbloedzuiger											+									+	+		+	+		+			+			+								+
Theromyzon tessulatum - Eendenbloedzuiger		+			+			+												+				+		+											+			
Araneida - Spinnen																																								
Argyroneta aquatica																+																								
Pisces - Vissen																																								
Gasterosteus aculeatus - Driedoornige stekelb.				+								+	+									+	+						+											
Pungitius pungitius - Tiendoornige stekelbaars					+			+				+						+	+										+											
Amphibia																																								
Rana temporaria - Bruine kikker											+																													
Triturus vulgaris - Kleine watersalamander										+																														

Bijlage 3. Soortenlijst van Blaauw (1917) Meertje de Waal, juli en augustus 1915.

Cyanophyta - Blauwwieren

Merismopedia tenuissima

Merismopedia glauca

Spirulina maior

Spirulina subtilissima

Coelosphaerium spec.?

Isocystis infusionum

Anabaena cylindrica

Rivularia spec.

Oscillaria Froelichii (onbekend)

Oscillaria spec. (= Oscillatoria spec.)

Chlorophyta - Groenwieren

Cosmarium Elvingii?

Scenedesmus caudatus (= S.quadricauda)

Scenedesmus obtusus (= S.arcuatus)

Schroederia setigera

Pediastrum boryanum

Crustacea - Kreeftachtigen

Gammarus locusta

Palaemonetes varians

Bryozoa - Mosdiertjes

Eschara lapidescens (= Eelectra crustulenta)

Alcyonella Fungosa (= Plumatella repens?)

Euglenophyta

Phacus pleuronectus

Pyrrophyta - Pantserwieren

Glenodinium (foliaceum?)

Bacillarophyceae - Kiezelwieren

Navicula sphaerophora (onbekend)

Rhoïcopsphaenia curvata

Nitzschia sigma

Epithemia zebra

Synedra pulchella

Synedra ulna

Cocconeis communis (onbekend)

Campylodiscus clypeus

Bijlage 4 Soortenlijst Leentvaar (1960) Meertje de Waal

	Datum		
Cladocera - Watervlooien	20-5-1957	1-5-1959	19-6-1959
Clydorus sphaericus	3	1	1
Daphnia magna	1	5	3
Daphnia puler	2	-	-
Daphnia spec.	1	-	-
Diaphanosoma brachyurum	1	-	-
Copepoda - Roeipootkreeftjes			
Cyclops serrulatus (=Eucyclos serrulatus)		1	2
Cyclops viridus (=Megacyclops viridis)		1	1
Cyclops spec.	4		
Rotatoria - Raderdieren			
Brachionus mülleri (=B.plicatilis)	3		
Colurella spec.		1	
Keratella cochlearis F.tecta	1		
K. quadrata	1		
Notholca acuminata	1		
Rotifer spec. (=Rotaria spec.)		1	
Euglenophyta			
Euglena polymorpha	3		
Phacus alata		1	
Chlorophyta - Groenwieren			
Enteromorpha intestinalis	3		2
Scenedesmus spec.		1	
Spirogyra spec.		3	

Bijlage 4 (vervolg)

	Datum		
	20-5-1957	1-5-1959	19-6-1959
Bacillariophyceae - Kiezelwieren			
Amphiprora paludosa		1	
Campylodiscus noricus	1	1	1
Nitzschia sigmoidea		1	
Synedra spec.	1		
Pennatae	3	3	
Overige Crustacea - Kreeftachtigen			
Palaemonetes varians		1	1

1 = weinig
2 = vrij weinig
3 = vrij veel
4 = veel
5 = zeer veel

Chemische analyse van het Meertje de Waal op 1-5-1959

EGV	4940
pH	8,4
KMnO4 ongefiltreerd	116
KMnO4 gefiltreerd	72
NO_3^-	0
CL^-	2060
SO_4^{2-}	197
HCO_3^-	550
PO_4^{3-}	4,2
NH_4^+	1,5
Ca^+	137
Mg^+	152
$NaHCO_3$	0
totale hardheid D	55
Bicarbonaat hardheid D	25,2

Bijlage 5 Soortenlijst Luyendijk (2 j.) Waterwantsen van Voorne-Putten

Soort	Monsterpunt	De Waal	Penserdijk	Noorddijk	Holle Mare	Blanke Waal	Welvliet	Gr. Gat
	nr. eigen onderzoek	3	16	17	18	19	27	35
Callicorixa affinis		x						
Callicorixa concinna		x					x	
Corixa praeusta		x						
Corixa punctata		x	x	x	x			
Cymatia coleoptrata			x		x			
Hesperocoria linnei			x	x	x			
H. sahlbergi					x			
Ilyocoris cimicoides			x					x
Notonecta glanca						x		
Notonecta viridis			x	x				
Sigara distincta				x	x	x	x	
Sigara falleni		x		x		x	x	
Sigara lateralis		x		x		x	x	
Sigara stagnalis		x						
Sigara striata		x		x	x	x	x	x
Chloride		1309	203	433/332	517/305	919	752/907	1056
Calcium		160	83	100/93	168/319	192	180/188	188
Eelektrisch geleidings-vermogen		4830	890	1890/1235	2205/1750	3490	3100/2510	2830

Vervolg Bijlage 5

Soort / Monsterpunt	Doornwaal (naast Blanke Waal)	Ravesteyn (bij Heenvliet)	Oostenrijk (tussen Geervliet en Spijkenisse) (Vierambachtenboezem)	Netebol (buitendijks a.h. Spui, bij uitmonding Bernisse)	Kluitput, Visput, Grasput, Kleiput, Bierput, (buitendijkse plasjes t.Z.v.Oudenhoorn)
Callicorixa affinis					x
C. concinna				x	x
Corixa praeusta					x
C. punctata					x
Cymatia coleoptrata			x		
Hesperocorixa linnei					x
Ilyicoris cimicoides			x		
Notonects glauca	x				
N. viridis					x
Sigara distincta		x	x	x	x
S. falleni		x	x	x	x
S. lateralis		x	x	x	x
S. stagnalis					x
S. strinata	x	x	x	x	x
Corix panzeri					x
Chloridegehalte	527	212	616 en 504	275 en 251	210-692
Eelektrisch geleidingsvermogen	1915	1225	2170 en 2220	1580 en 1160	1050-2930
Calcium	119	84	211 en 142	74 en 69	64-207

Bijlage 6

Gemiddelde chemische gegevens van een aantal meetpunten, gemeten door de Brielse Dijkring.

Monsterpunt eigen onderzoek	4			9			10			11			12			14		
Monsterpunt Brielse Dijkring BOP	1-7			4-2			6-4 (5-4)*						2-2**			1-5		
BO										16								
Jaar	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978
Zuurgraad	7,7	-	-	8,1	-	-	7,9	-	-	8,1	-	-	7,9	-	-	7,7	-	-
Temperatuur	12	-	-	12	-	-	12	-	-	10	-	-	12	-	-	12	-	-
Zuurstofgehalte	3,9	6,1	6,7	6,7	8,6	10,9	4,3	7,7	8,2	7,6	8,1	9,0	5,8	9,1	8,4	4,5	5,0	6,2
Zuurstofverzadiging	36	-	-	63	-	-	38	-	-	71	-	-	52	-	-	40	-	-
Chemisch zuurstofverbruik	57	45	44	76	59	66	45	44	45	31	32	37	50	34	34	58	43	42
Biologisch zuurstofverbruik	13	7	5	14	8	9	8	5	5	5	3	3	10	4	3	9	4	3
Methyleenblauwkleurig na ... uur	96/-	-	-	64/23	-	-	96/-	-	-	96/-	-	-	73/23	-	-	79/8	-	-
Stikstof volgens Kjeldahll	5,0	3,8	3,4	4,2	3,4	3,2	3,1	2,2	2,2	2,1	1,8	1,8	3,4	1,5	1,45	3,7	2,2	2,1
Ammonium	3,0	2,0	1,8	1,2	1,1	0,8	1,1	0,6	0,7	0,8	0,5	0,6	0,7	0,2	0,25	1,8	0,55	0,7
Nitriet + nitraat	1,53	5,17	2,89	0,65	3,4	1,56	0,98	3,9	1,7	1,35	5,48	3,1	1,04	8,6	2,69	1,41	4,17	3,18
Orthofosfaat	2,3	1,7	1,1	0,8	0,4	0,5	0,7	0,4	0,56	0,7	0,5	0,5	0,7	0,11	0,20	2,4	1,3	1,2
Totaal fosfaat	2,4	1,95	1,3	1,2	0,8	0,8	0,9	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	1,0	0,20	0,29	2,9	1,55	1,4
Chloride	557	410	429	799	722	674	274	301	337	352	359	380	229	220	219	352	297	219
Geleidbaarheid	2,43	2,11	2,24	3,21	2,99	3,37	1,54	1,96	2,07	1,69	1,90	2,00	1,42	1,67	1,64	1,84	1,81	1,57

* Tussen haakjes staat het nummer van het monsterpunt in 1977 en 1978

** Nabijgelegen monsterpunt van de Brielse Dijkring.

Vervolg 1 Bijlage 6

Monsterpunt eigen onderzoek	18			20			23			24			25			26		
Monsterpunt Brielse Dijkring	BOP (11-4) BO 3			34-4 (11-2)**			7-2 (12-2)			11-1 (13-1)**			. 6			10-1 (13-2)		
Jaar	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978
Zuurgraad	7,8			7,9			8,0			7,9			7,9			7,9		
Temperatuur	10			13			8			8			11			13		
Zuurstofgehalte	7,9	8,45	8,4	6,6	5,4	5,5	7,1	11,9	12,6	8,7	7,4	10,3	7,4	8,4	10,8	6,6	9,9	11,8
Zuurstofverzadiging	73			64			63			75			66			63		
Chemisch zuurstofverbruik	58	60	50	92	83	70	41	48	47	34	34	45	41	27	33	53	42	46
Biologisch zuurstofverbruik	13	12	7	11	10	8	7	9	8	7	4	5	8	3	5	11	7	7
Methyleenblauwkleurig na ... uur	96/-			60/12			96/-			96/-			96/-			96/-		
Stikstof volgens Kjeldahl	4,8	4,1	3,4	5,8	5,4	5,8	3,7	3,0	3,1	1,9	2,5	2,3	3,4	1,7	1,7	3,4	2,5	2,6
Ammonium	2,4	1,2	1,5	3,3	2,7	3,9	2,0	1,0	1,1	1,1	0,8	0,6	1,9	0,6	0,35	1,1	0,9	0,65
Nitriet + nitraat	1,87	3,39	1,25	0,42	2,76	1,22	0,81	7,48	2,9	1,14	4,53	2,70	1,88	7,05	2,5	1,06	6,4	2,4
Orthofosfaat	0,5	0,7	0,6	2,3	2,1	2,4	0,8	1,1	1,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,12	0,9	0,4	0,2
Totaal fosfaat	0,9	1,1	0,8	3,1	2,65	2,8	1,0	1,3	1,5	0,4	0,4	0,35	0,4	0,3	0,25	1.1	0,6	0,4
Chloride	502	479	475	725	605	729	485	313	342	313	298	346	255	201	193	302	298	340
Geleidbaarheid	2,34	2,41	2,42	2,99	2,79	3,22	2,28	1,88	2,03	1,60	1,85	2,18	1,44	1,36	1,35	1,66	1,80	2,06

Vervolg 2 Bijlage 6

Monsterpunt eigen onderzoek	27			29			30			32			38			44			34		
Monsterpunt Brielse Dijkring	19-1 (15-7)**			9 (15-8)			24-1 (15-9)**			15-1 (16-1)**			5			7			16-1 (19-1)		
Jaar	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978	1975	1977	1978
Zuurgraad	8,2			7,9			7,6			7,6			7,9			7,9			7,7		
Temperatuur	13			11			13			8			11			11			8,5		
Zuurstofgehalte	4,5	7,2	10,1	8,1	7,4	9,8	5,4	7,4	9,8	6,6	7,0	9,9	7,7	8,5	7,1	7,6	6,7	6,5	4,9	7,1	7,8
Zuurstofverzadiging	43			71			51			59			68			66			46		
Chemisch zuurstofverbruik	129	79	102	56	56	43	50	33	29	83	62	73	32	33	30	28	22	33	62	31	26
Biologisch zuurstofverbruik	18	10	13	12	8	6	8	5	5	15		9	5	5	3	6	4	4	10	4	3
Methyleenblauwkleurig na ..... uur	51/33			96/-			96/-			96/-			96/-			96/-			96/-		
Stikstof volgens Kjeldahl	5,9	4,3	5,6	3,5	3,3	2,9	3,3	2,3	2,3	6,6	4,8	4,4	2,6	1,8	1,6	1,9	1,3	1,7	6,2	2,4	2,0
Ammonium	1,6	1,3	1,9	1,5	0,9	1,1	1,9	1,1	1,0	4,2	2,35	2,0	0,9	0,5	0,4	0,6	0,4	0,5	3,0	1,2	1,1
Nitriet + nitraat	0,74	2,40	0,28	0,73	3,30	1,01	1,12	3,67	2,42	3,71	3,53	1,25	1,94	4,92	2,39	1,35	1,46	0,45	0,24	5,91	4,27
Orthofosfaat	1,1	0,6	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,45	0,25	1,1	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,19	0,1	0,25	0,19
Totaal fosfaat	1,8	1,2	1,1	0,6	0,8	0,4	0,7	0,7	0,4	1,5	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4	0,35
Chloride	1624	783	1077	282	388	288	313	238	204	963	690	692	251	251	245	221	190	175	607	189	162
Geleidbaarheid	4,61	3,25	4,21	1,78	2,12	1,91	1,49	1,62	1,33	3,67	2,96	3,13	1,50	1,50	1,57	1,19	1,10	1,38	2,44	1,56	1,44

BIJLAGE 7

Klasse-indeling van enige chemische factoren volgens Bols, Jansen en Noordewier (1978)

Fosfaat

Klasse	Orthofosfaat mg/l	Totaal fosfaat mg/l
1	< 0,03	< 0,15
2	0,03 - 0,1	0,15 - 0,3
3	0,1 - 0,25	0,3 - 0,6
4	0,25 - 0,45	0,6 - 1,2
5	0,45 - 1	1,2 - 3
6	> 1	> 3

Stikstof

Klasse	Anorganisch animonium mg/l	Organische stikstof mg/l
1	< 0,3	< 1,5
2	0,3 - 1	1,5 - 3
3	1 - 2	3 - 4
4	2 - 4	4 - 5,5
5	4 - 10	> 5,5
6	> 10	

Belastingindex

Punten	Anorganisch ammonium mg/l	Organische stikstof mg/l	Orthofosfaat mg/l	Hydroliseerbaar.P.+ Organische P mg/l	O_2-verzadiging %
1	0,0 - 0,20	0 - 0,5	0,0 - 0,01	0,0 - 0,05	91-109
2	0,20 - 0,40	0,5 - 0,75	0,01 - 0,03	0,05 - 0,10	81-90 110-119
3	0,40 - 0,60	0,75 - 1,0	0,03 - 0,07	0,10 - 0,15	71-80 120-129
4	0,60 - 0,80	1,0 - 1,5	0,07 - 0,11	0,15 - 0,20	61-70 130-139
5	0,80 - 1,0	1,5 - 2,0	0,11 - 0,15	0,20 - 0,30	51-60 140-149
6	1,0 - 1,3	2,0 - 2,5	0,15 - 0,20	0,30 - 0,40	41-50 150-159
7	1,3 - 1,5	2,5 - 3,0	0,20 - 0,30	0,40 - 0,50	31-40 160-169
8	1,5 - 2,0	3,0 - 4,0	0,30 - 0,40	0,50 - 0,75	21-30 170-179
9	2,0 - 2,5	4,0 - 5,0	0,40 - 0,50	0,75 - 1,0	11-20 180-189
10	2,5	5,0	0,50	1,0	0-10 190

Organische stikstof = kjeldahl-stikstof - anorganisch annoniem
Hydroliseerbaar + organisch fosfaat = totaal fosfaat - orthofosfaat
Het minimum aantal punten van de chemische belastingsindex is 5, het maximum 50

BIJLAGE 8

Chemische belastingsindex van een aantal monsterpunten

Monsterpunt	chemische belastingsindex oktober 1977	juli/augustus 1978
4	33	29
9	19	25
10	22	28
11	20	22
12	17	24
14	31	31
18	42	31
20	39	33
23	18	28
24	26	23
25	16	19
26	31	20
27	40	41
29	38	19
30	38	29
32	40	24
34	32	21
38	26	28
44	27	26

BIJLAGE 9 Aantal soorten makrofauna van enkele zoet- en brakwater gebieden.

Makrofauna

	Zoetwatergebieden						Matig brakke gebieden								Sterk brakke gebieden						
Gebied	Ooypolder		Tienhoven		Hoekse Waard		Voorne				Hoekse Waard		Zaanstreek		Voorne				Vlaanderen		
Monsterpunt	Oude Waal	Viswater	6	4A	1	4	13	2	10	38	7	8	Reef	Westzijderveld	39	43	3	35	Boerekreek	Molenkreek	Oostpolderkreek
Chloridegehalte	100	100	100.		-(EGV1053)	180	384	216	232	284	345	404	1200	988	1028	2304	1912	1056	1810	3650	2201
Type water	meertje	meertje	sloten		sloot	sloot	sloot	sloot	b.w.	b.w.	sloot	sloot	b.w.	b.w.	sloot	sloot	meertjes		kreekresten		
Aantal soorten makrofauna	40	37	52	59	30	58	29	22	27	20	30	38	7	15	28	18	15	2	12	11	11
Literatuur	Mols, 1972		Higler, 1976		Van Nieukerken & Van der Velden, 1973		eigen onderzoek, 1978						Coosen & Erwteman, 1976		Eigen onderzoek, 1978				Dumont & Gysels, 1971		

Bijlage 10

Aantallen soorten zoöplankton van enkele zoet- en brakwatergebieden.

Zoöplankton	Zoetwater gebieden				Matig brakke gebieden										Sterk brakke gebieden		
Gebied	Ooypolder		Tienhoven	Naardermeer	Voorne				Zaanstreek		Voorne				Vlaanderen		
Monsternr.	Oude Waal	Viswater	3	Spoogat	28	30	4	10	Reef	Westzijderveld	31	8	3	35	Boerekreek	Molenkreek	Oostpolderkreek
Chloridegehalte	100		100	90-130	352	200	296	244	1200	988	1236	1572	1344	1066	1810	3650	2201
type water	meertje		sloot	meer	sloot		boezemw.		boezemw.	boezemw.	sloot	sloot	meertje	meertje	kreekresten		
aantal soorten																	
Cladocera	16	16	28	24	5	11	8	5	5	4	7	3	7	6	5	4	8
Copepoda	10	7	-	-	1	5	4	3	5	4	5	3	1	3	6	3	6
Rotatoria	11	19	-	20	23	13	19	28	7	6	28	15	4	10	7	-	5
Totaal	37	42			29	29	31	36	17	14	40	22	12	19			
Literatuur:	Geelen & Davids, 1972		Notenboom-Ram, et-al., 1976	Vos-Kelk, 1976 Van Dam, 1974 (chloride-gehalte)	Eigen onderzoek, 1978				Van der Hammen, 1976		Eigen onderzoek, 1978				Dumont & Gysels, 1971 (Cladocera 1 Cyopepoda) De Ridder, 1962 (Rotatoria)		
Opmerkingen:	Oude Waal: 3 monsters Viswater : 2 monsters		Totaal aantal soorten in gehele sloot: 33	Cladocera: 2 monsters "Rietbodem" Rotatoria: 2 monsters "Rietopper-vlakte"													

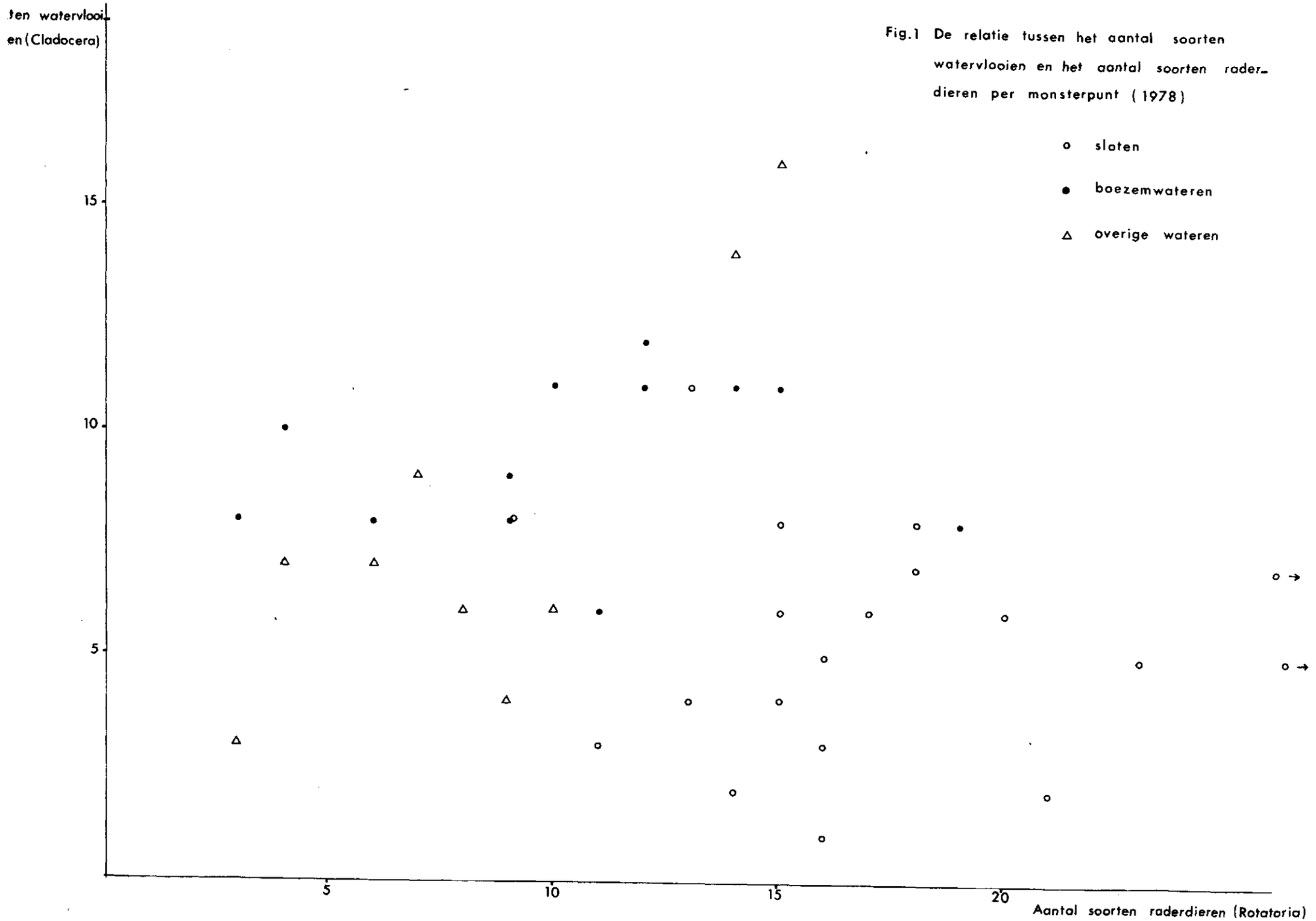


Fig.1 De relatie tussen het aantal soorten watervlooien en het aantal soorten raderdieren per monsterpunt (1978)

Fig. 2 Relatie tussen de Shannon-index en het totaal aantal soorten zooplankton (1978)
r= relatiecoëfficiënt

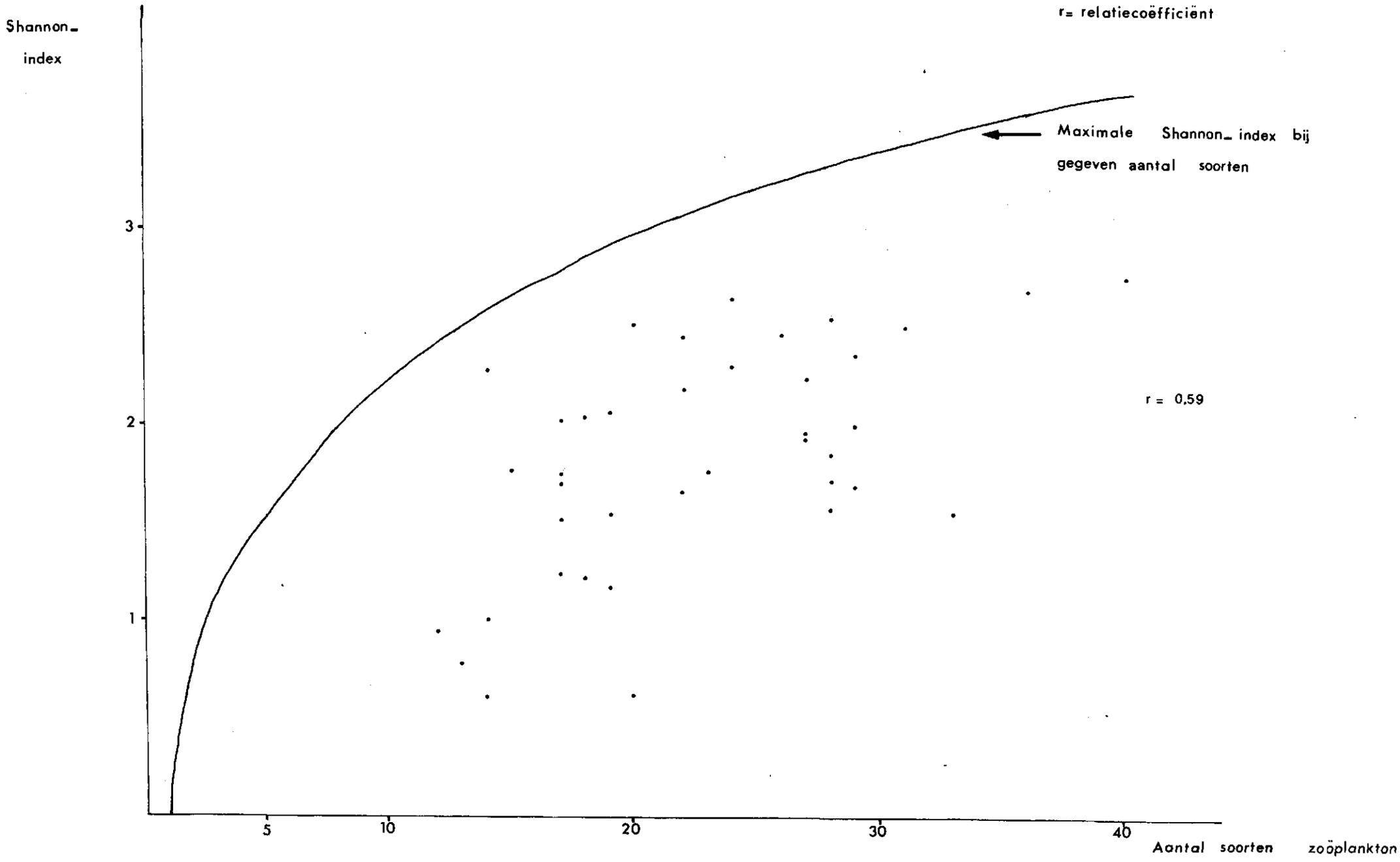
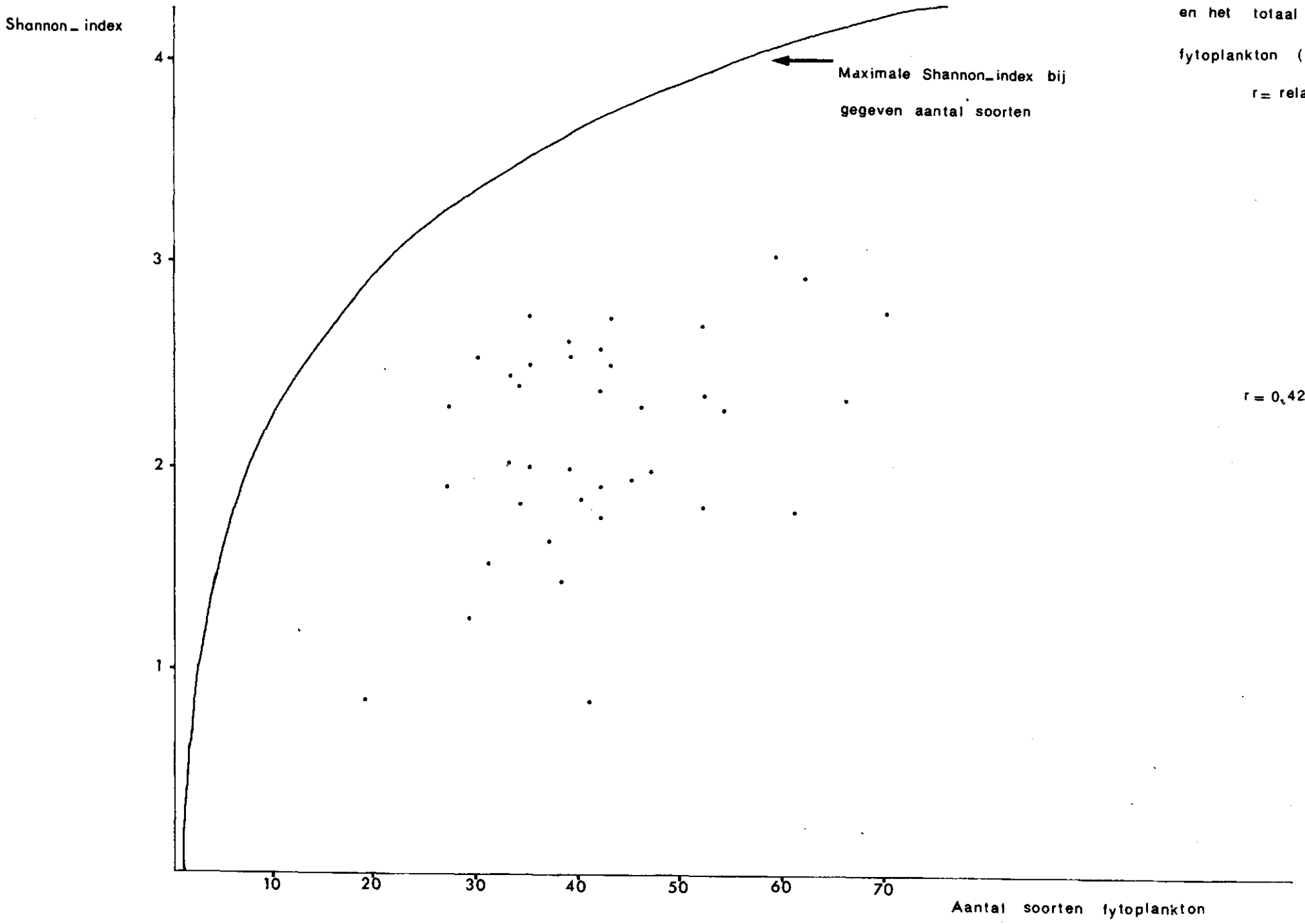


Fig 3 Relatie tussen de Shannon_ index en het totaal aantal soorten fytoplankton (1978)

r = relatiecoëfficiënt



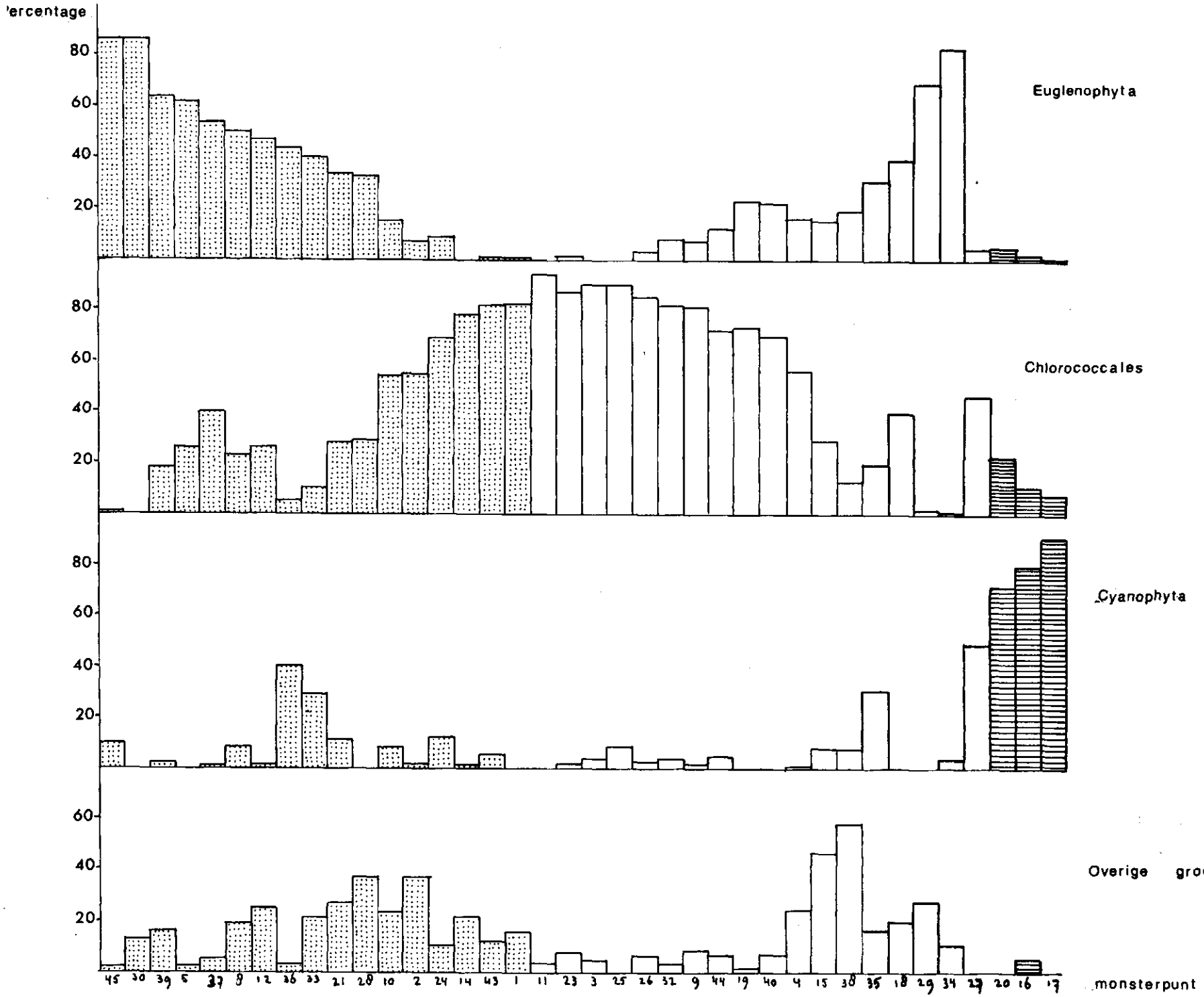


Fig. 4 Percentage van 100 getelde individuen (fytoplankton, 1978)

Sloten

Boezemwateren en meertjes

Geïsoleerde wateren

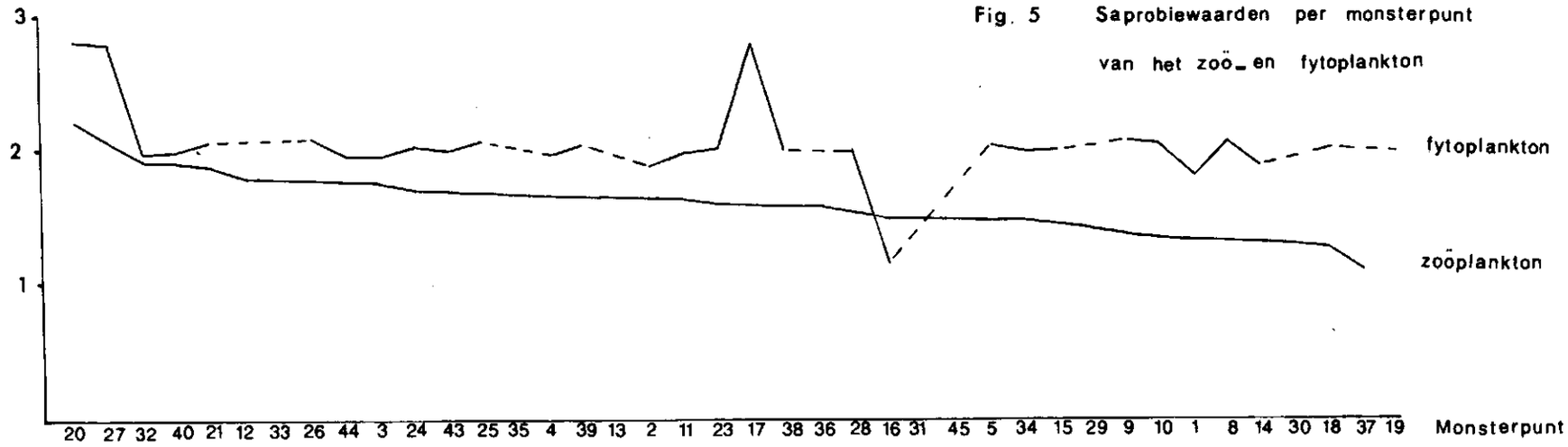


Fig. 5 Saprobiewaarden per monsterpunt van het zoö- en fytoplankton

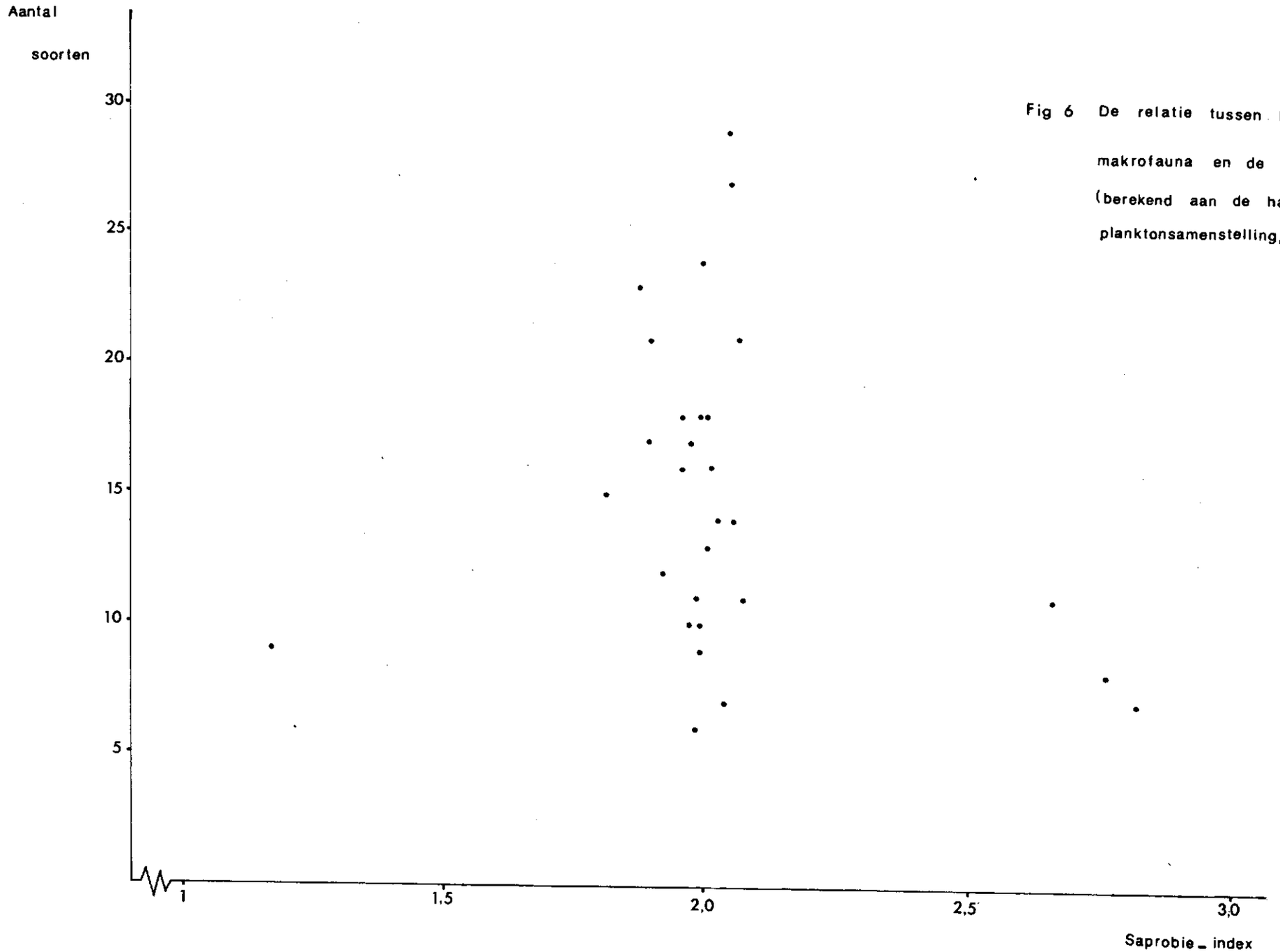


Fig 6 De relatie tussen het aantal soorten makrofauna en de saprobie_index (berekend aan de hand van de fyto_planktonsamenstelling, 1978)

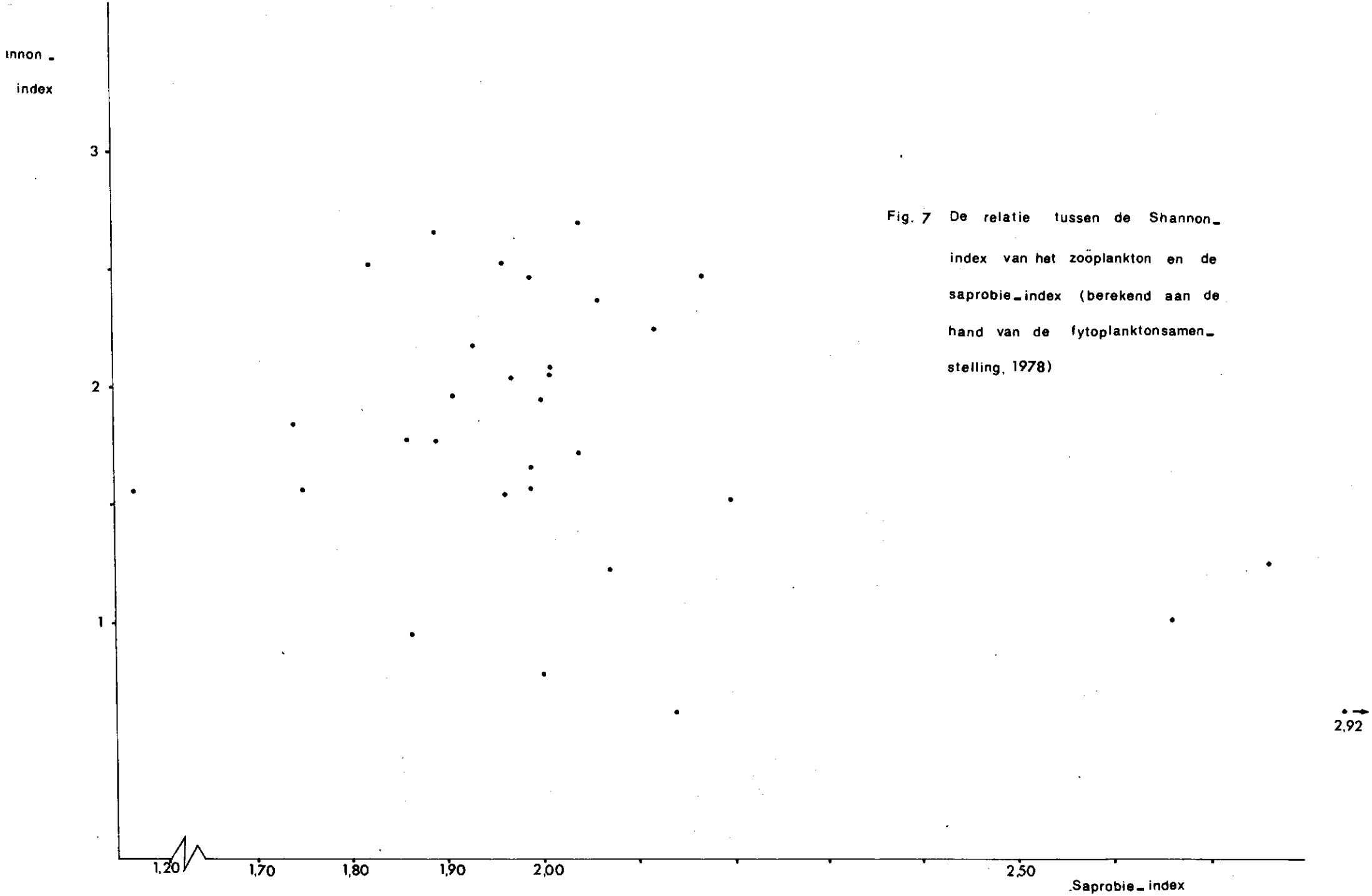


Fig. 7 De relatie tussen de Shannon-index van het zooplankton en de saprobie-index (berekend aan de hand van de fytoplanktonsamenstelling, 1978)

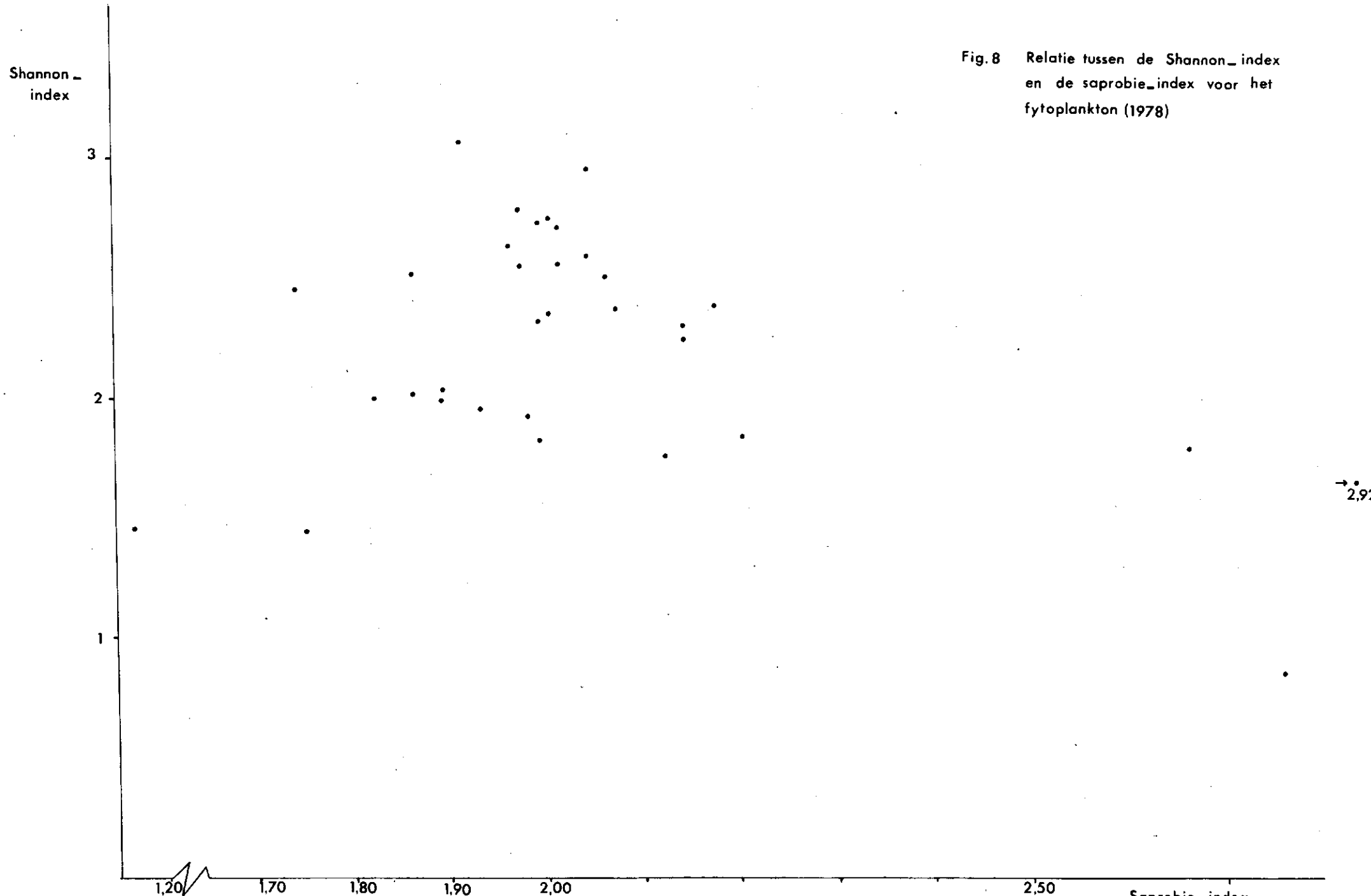
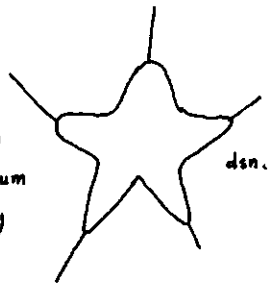


Fig. 8 Relatie tussen de Shannon_index en de saprobie_index voor het fytoplankton (1978)

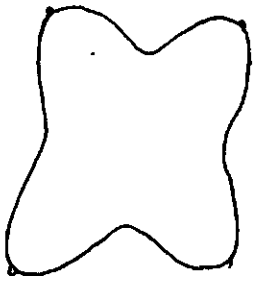
Diverse <u>Chlorococcales</u>



etraedon caudatum (m.p. 19, 1977)

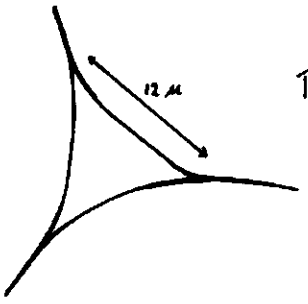
dsn. 7,8 µ

Tetraedon arthrodesmiforme (m.p. 21, 1977)

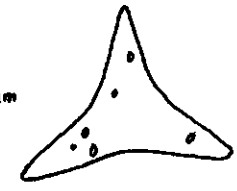


etraedon minimum (m.p. 17, 1977)

dsn. 11,7 µ



Tetraedon trigonum (m.p. 26, 1978)

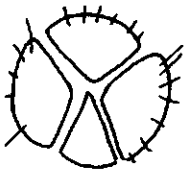


Tetraedon muticum (m.p. 25, 1978)

dsn. 13 µ

L: 8,5 µ
B: 3,5 µ

Selenastrum minutum (m.p. 19, 1977)

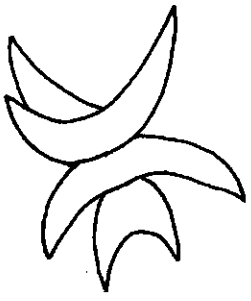


Tetrastrum staurogeniae-forme

dsn. 4 µ

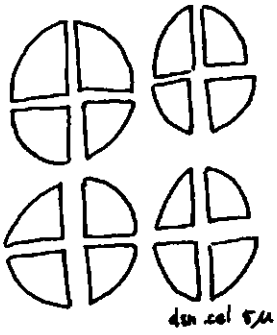
coenobium 12 µ

Tetrastrum glabrum (m.p. 19, 1977)



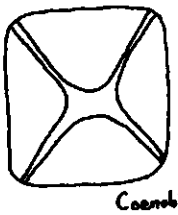
Selenastrum bibraianum (m.p. 32, 1978)

L: 21 µ
B: 6,5 µ



dsn cel 8 µ

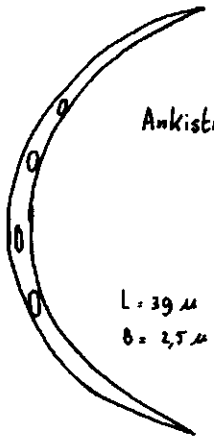
Crucigenia quadrata (m.p. 17, 1977)



Coenobium: 10 µ

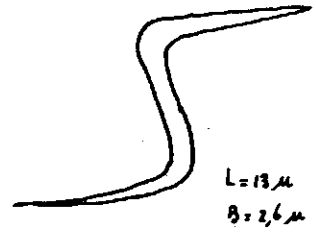
Crucigenia tetrapedia (m.p. 17, 1977)

Chlorococcales



Ankistrodesmus falcatus
var. mirabile (m.p. 24, 1977)

L = 39 µ
B = 2,5 µ

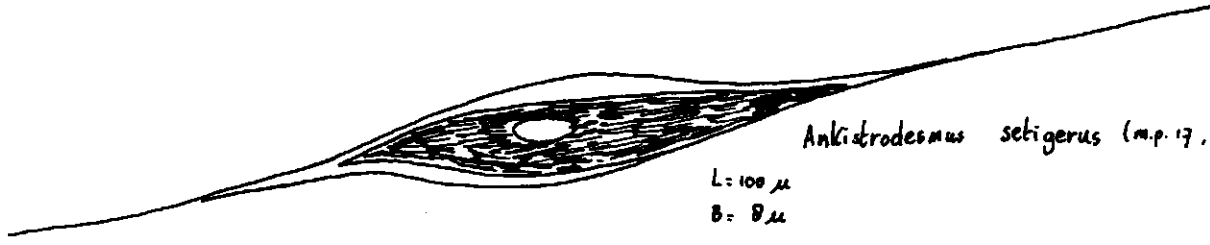


Ankistrodesmus spec. (m.p. 19, 1977)

L = 13 µ
B = 2,6 µ

Ankistrodesmus acicularis

L = 52 µ
B = 2 µ

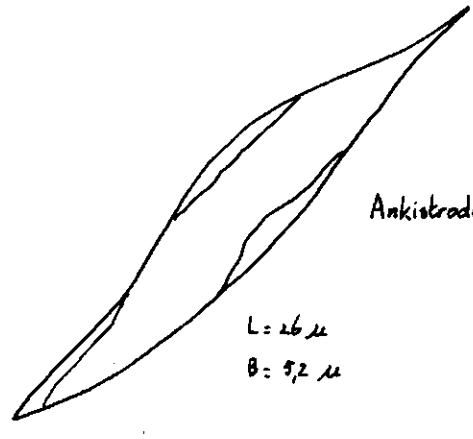


Ankistrodesmus setigerus (m.p. 17, 1977)

L = 100 µ
B = 8 µ

Ankistrodesmus
convolutus
(m.p. 19, 1977)

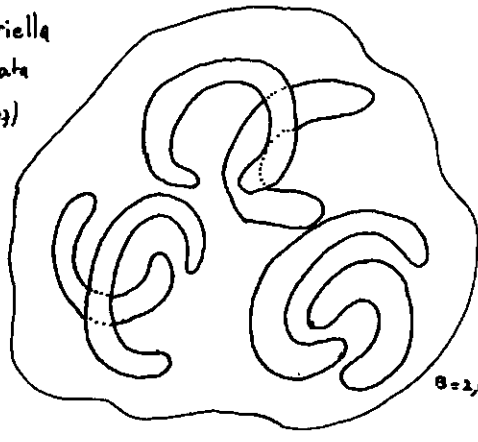
B = 4 µ



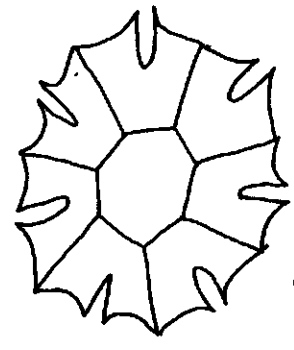
Ankistrodesmus braunii (m.p. 19, 1977)

L = 26 µ
B = 5,2 µ

Kirchneriella
elongata
(m.p. 17, 1977)



B = 2,6 µ

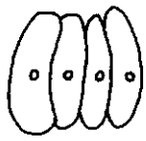


Pediastrum tet
(m.p. 17, 1977)

dsm. 26 µ

SCENEDESMUS

S. ecornis
m.p. 24, 1978)



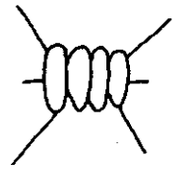
L = 12,2 µ
B = 4,9 µ

L = 11 µ
B = 6,6 µ

S. ecornis (m.p. 34, 1977)

S. spinosus
m.p. 23, 1978)

L = 8,6 µ
B = 3,3 µ

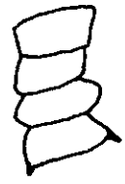


L = 8,5 µ
B = 5 µ

S. spinosus (m.p. 23, 1977)

S. bicaudatus
m.p. 8, 1978)

L = 9,8 µ
B = 3,6 µ



S. spec. (m.p. 5, 1978)

L = 13 µ
B = 7,2 µ

S. armatus
p. 11, 1977)

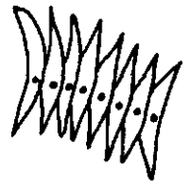
L = 12,5 µ
B = 4,8 µ

L = 9 µ
B = 3 µ

S. armatus
(m.p. 11, 1977)

S. bicellularis
(m.p. 23, 1977)

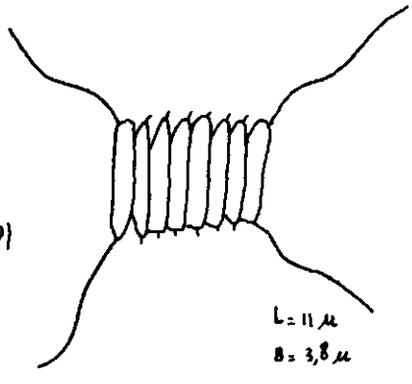
L = 13 µ
B = 7,2 µ



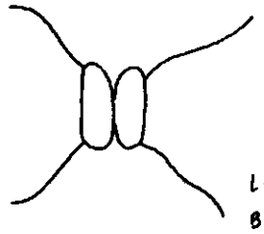
S. spec. (m.p. 8, 1978)

L = 9,8 µ
B = 5 µ

i. longispina
(m.p. 34, 1977)



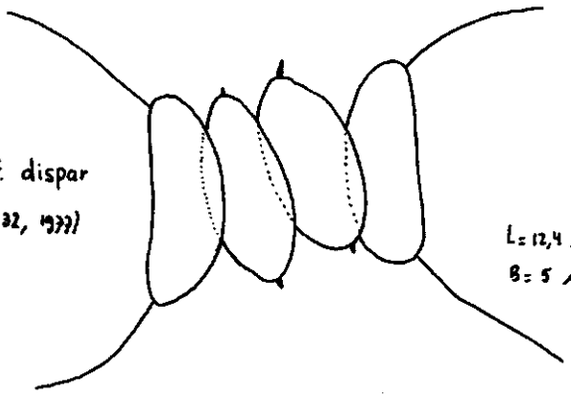
L = 11 µ
B = 3,8 µ



S. longispina
(m.p. 27, 1977)

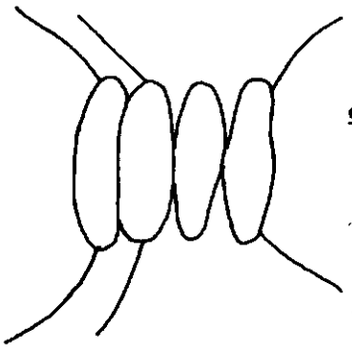
L = 18 µ
B = 3,6 µ
Spina 12 µ

SCENEDESMUS



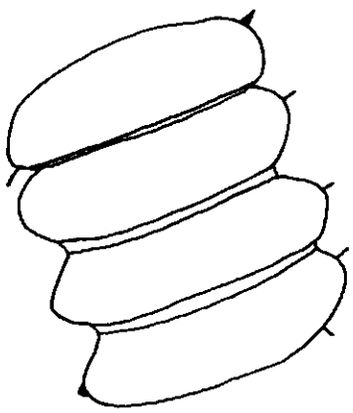
S. cf. dispar
(m.p. 32, 1977)

L = 12,4 µ
B = 5 µ



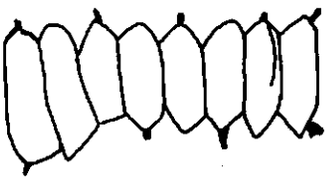
S. quadricauda
(m.p. 19, 1977)

L = 9,8 µ
B = 4,5 µ
Spina 9 µ



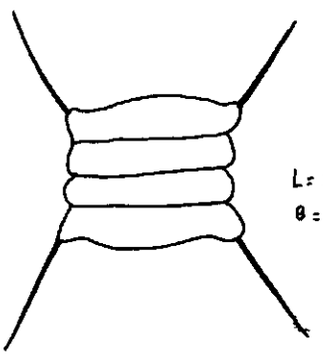
S. brevispina
(m.p. 17, 1977)

L = 17 µ
B = 6 µ



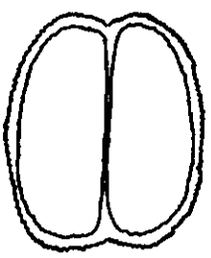
S. spec.
(m.p. 23, 1977)

L = 21 µ
B = 9 µ



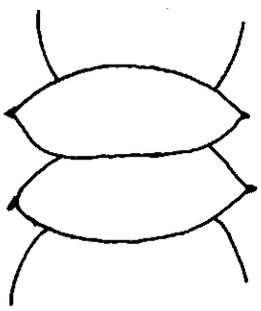
S. maximus
(m.p. 23, 1978)

L = 30 µ
B = 9 µ



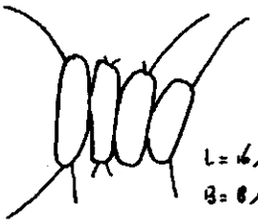
S. granulatus
(m.p. 19, 1977)

L = 13 µ
Coenobium = 11,7 µ



S. spec.
(m.p. 35, 1977)

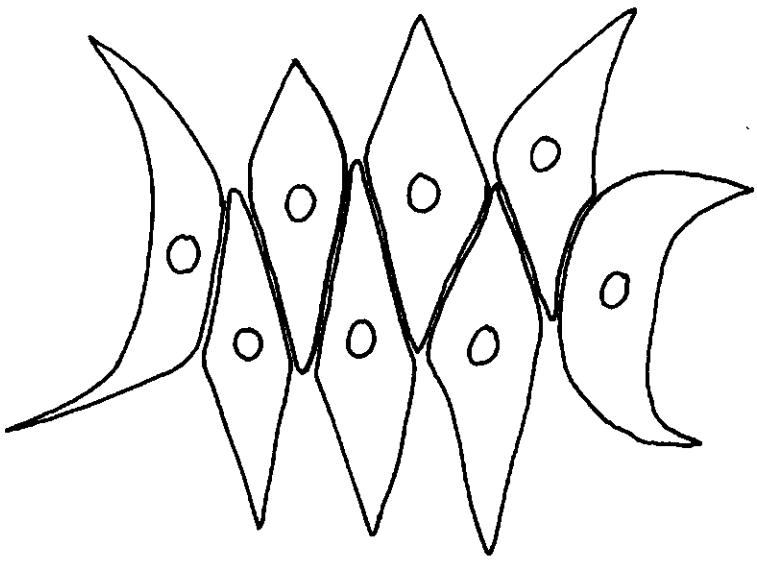
L = 9,8 µ
B = 4,5 µ
Spina 5 µ



S. spec.
(m.p. 27, 1977)

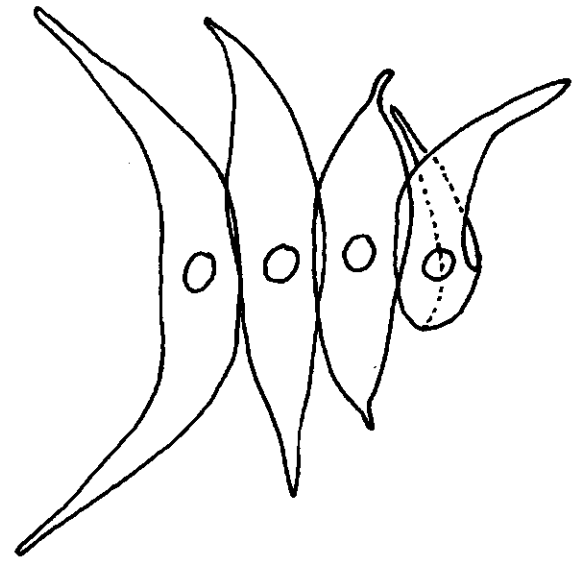
L = 16 µ
B = 8 µ
Spina 12 µ

SCENEDESMUS



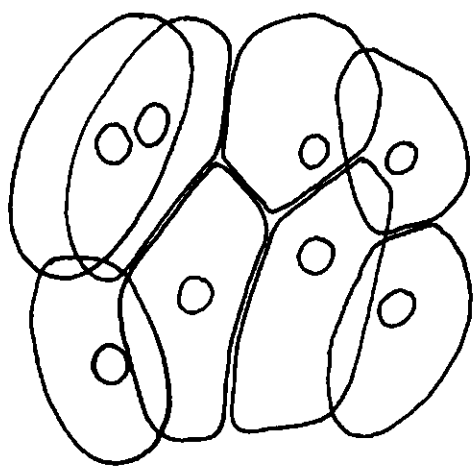
Scenedesmus acuminatus mp. 9

celhoogte 26 µ, celbreedte 6.5 µ.



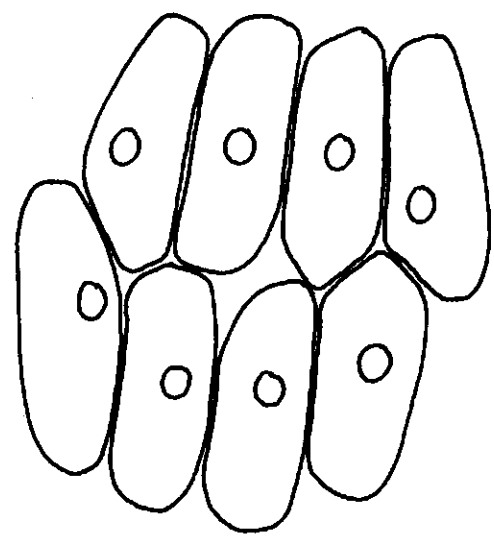
Scenedesmus acuminatus mp. 25

celhoogte 20 µ, coenob. breedte 18 µ
coenobium getordeerd!



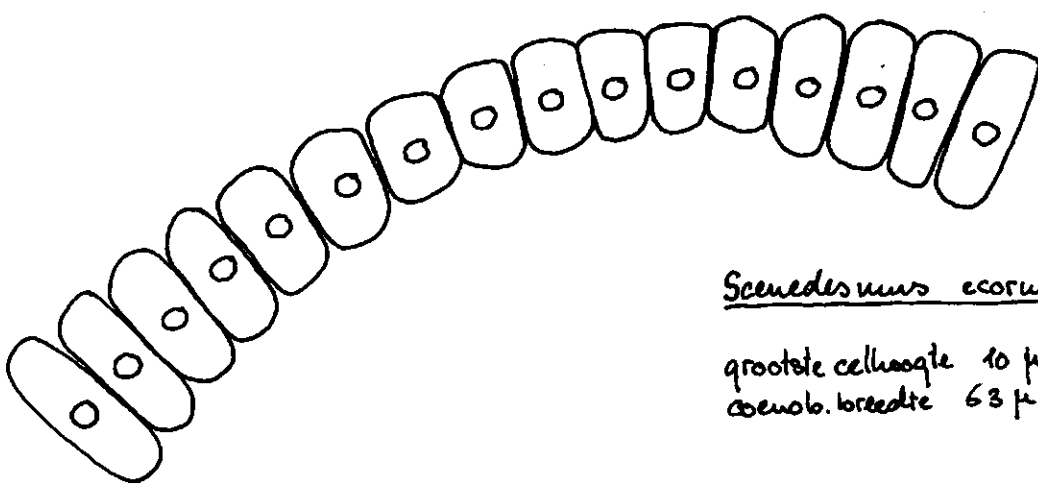
Scenedesmus arcuatus mp. 25

celhoogte 9 µ, coenob. breedte 15 µ
de kolonie is sterk gebogen.



Scenedesmus arcuatus mp. 25

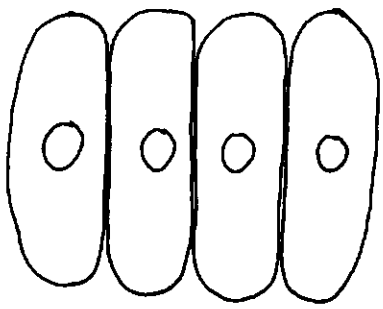
celhoogte 10 µ, coenob. breedte 26 µ



Scenedesmus ecornis mp. 25

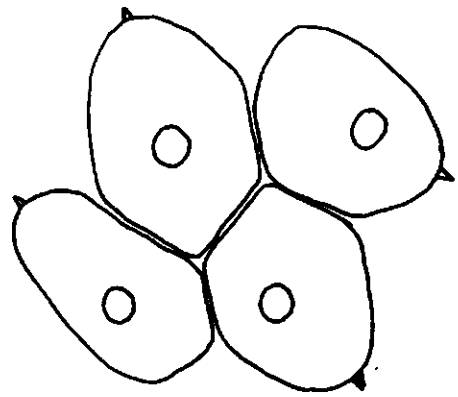
grootste celhoogte 10 µ
coenob. breedte 63 µ.

SCENEDESMUS



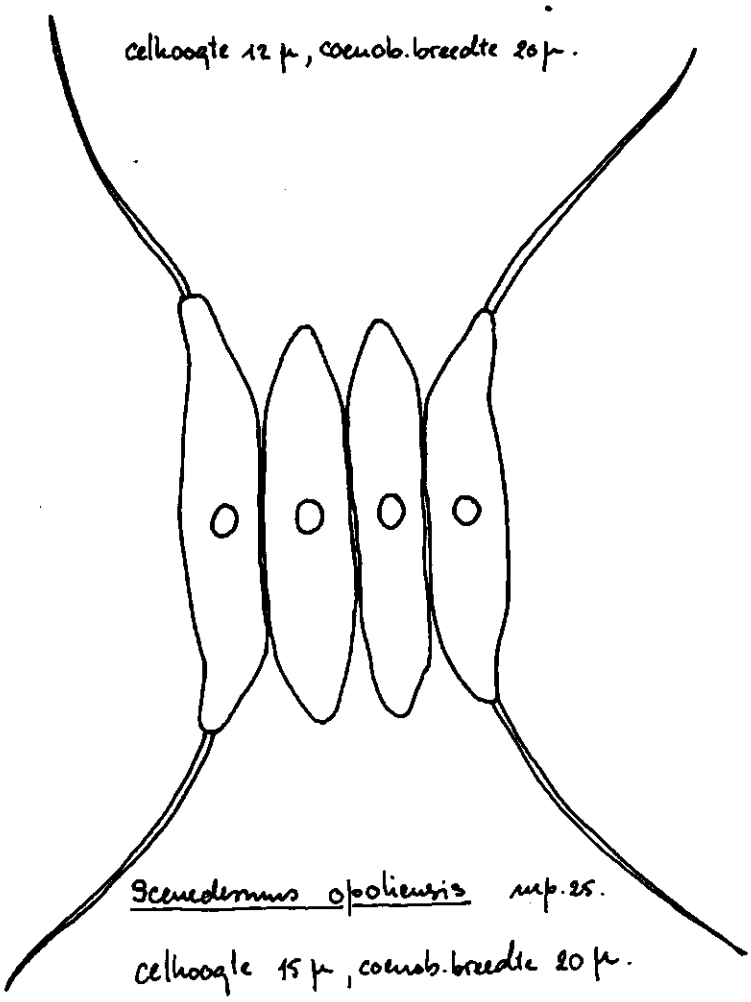
Scenedesmus ecornis mp. 25

celhoogte 12 µ, coenob. breedte 20 µ.



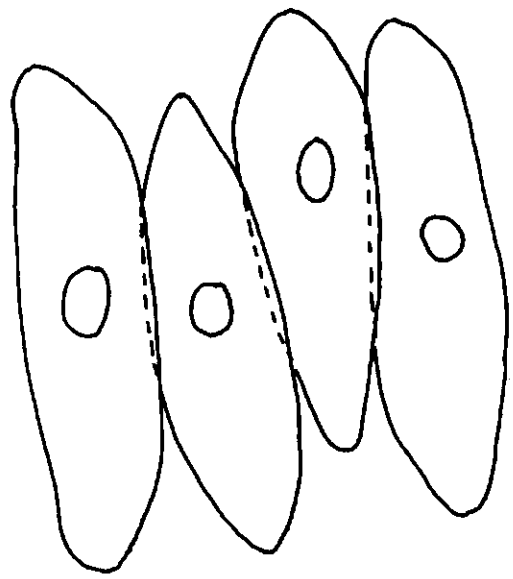
Scenedesmus ecornis var. disciformis

celhoogte 12 µ, coenob breedte 22 µ mp. 25



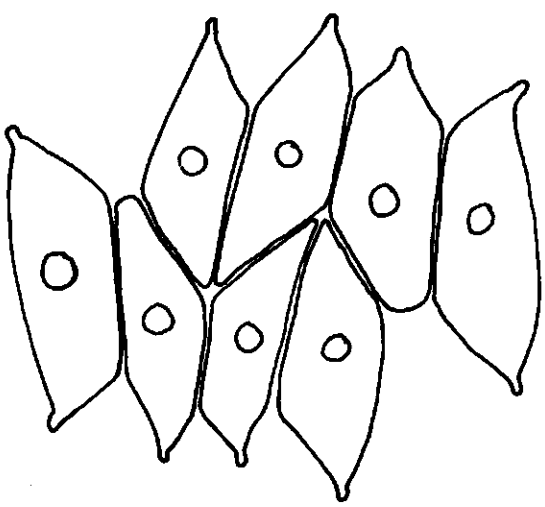
Scenedesmus opoliensis mp. 25.

celhoogte 15 µ, coenob. breedte 20 µ.



Scenedesmus opoliensis var. acaudatus.

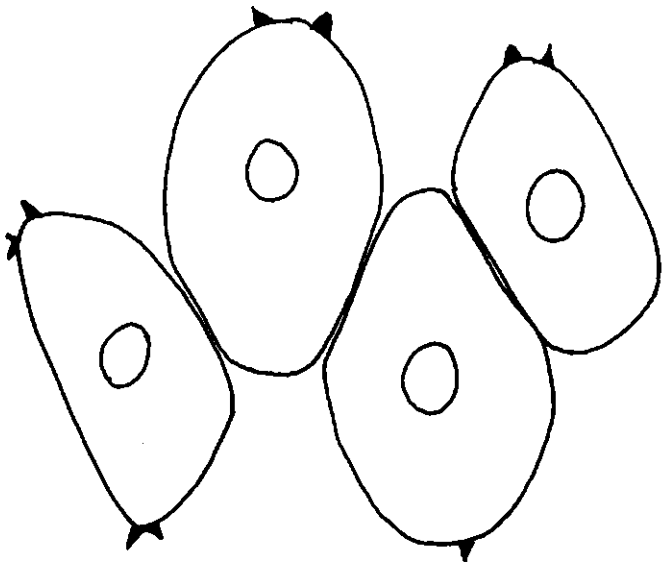
celhoogte 13 µ, coenob. breedte 15 µ. mp



Scenedesmus dimorphus mp. 37

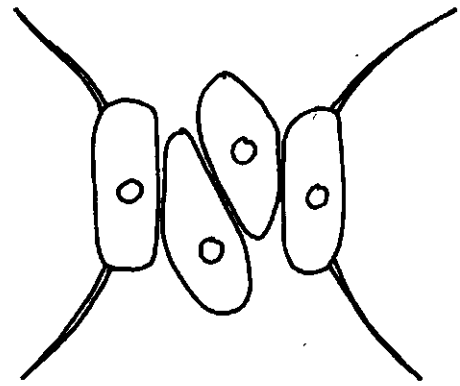
celhoogte 11 µ, breedte v. 4 cellen: 21 µ.

SCENEDESMUS



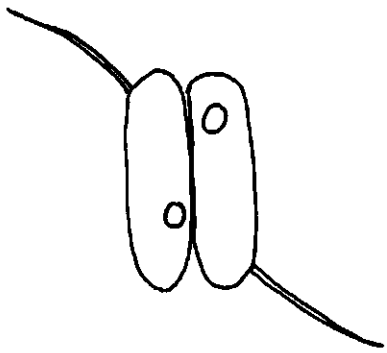
Scenedesmus denticulatus mp. 25

celhoogte 15 µ, coenobiumbreedte 29 µ



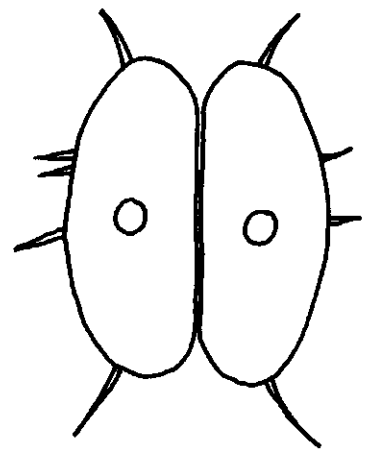
Scenedesmus intermedius mp. 25

celhoogte 6.5 µ, coenob. breedte 11 µ.



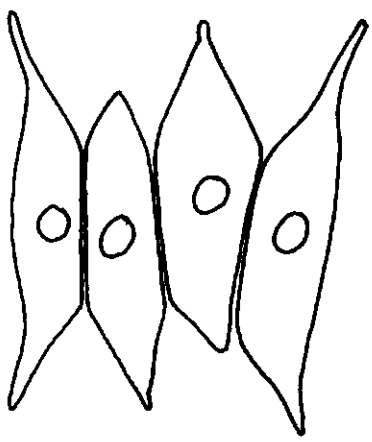
Scenedesmus bicaudatus mp. 25

celhoogte 10 µ, coenob. breedte 8 µ



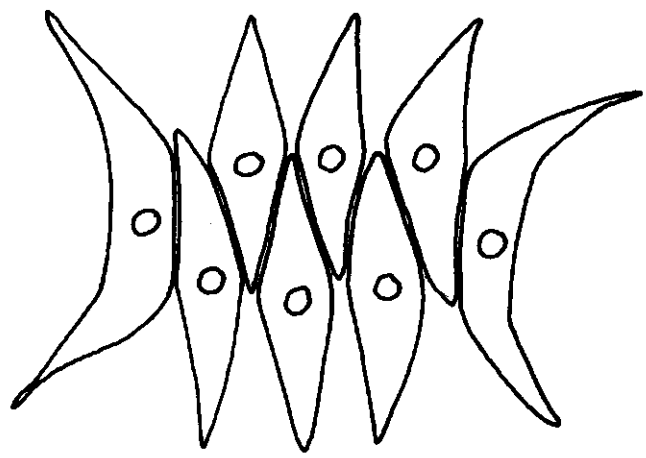
Scenedesmus spinosus mp. 39

celhoogte 10 µ, coenob. breedte 10 µ



Scenedesmus falcatus mp. 25

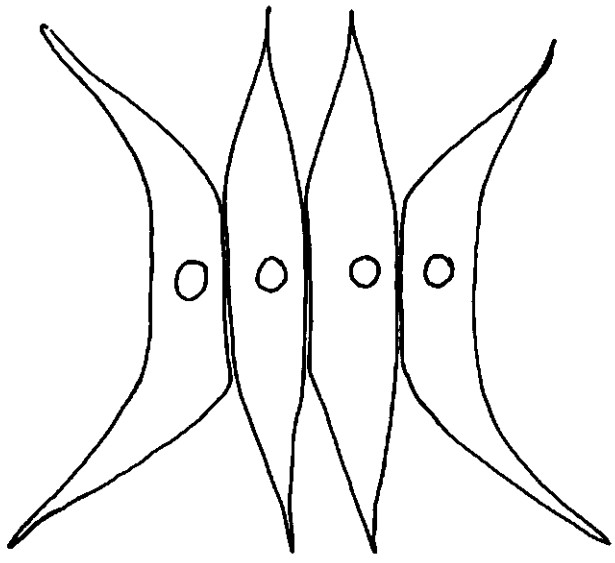
celhoogte 20 µ, coenob. breedte 23 µ



Scenedesmus faleatus mp. 25

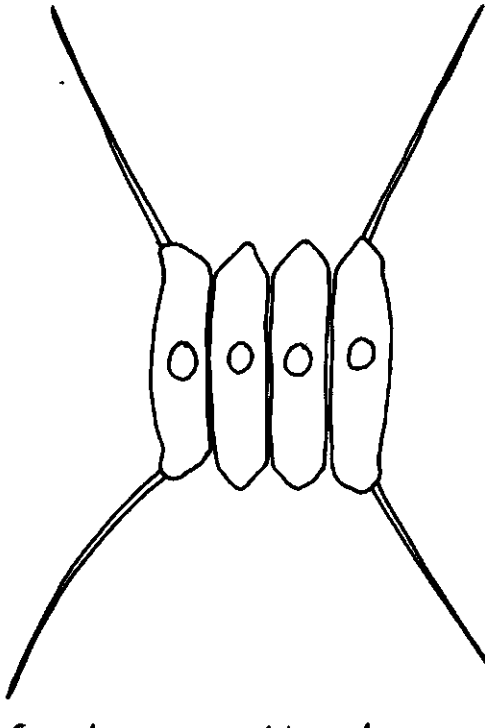
celhoogte 20 µ, coenob. breedte 35 µ.

SCENEDESMUS



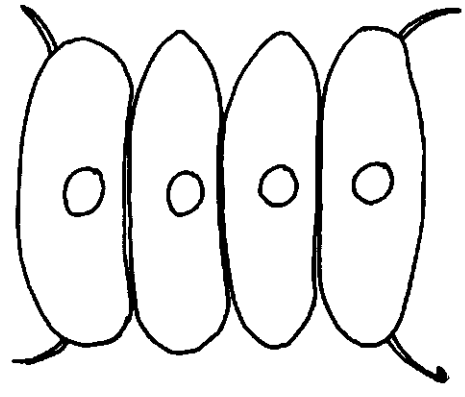
Scenedesmus falcatus vp. 25

celhoogte 20 µ, coenob. breedte 16 µ.



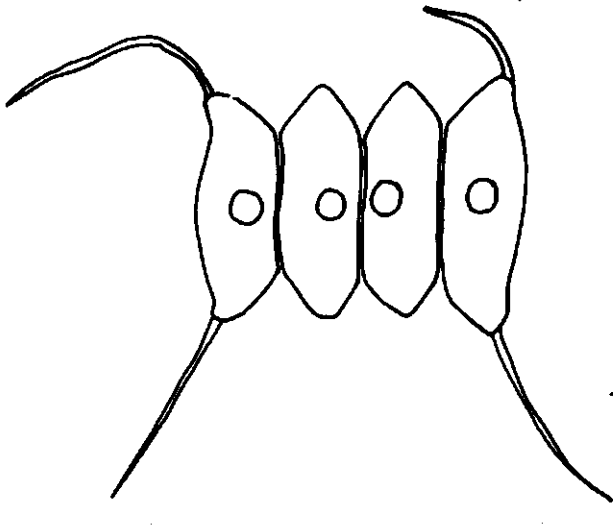
Scenedesmus quadricauda vp. 25

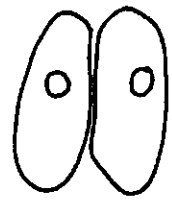
celhoogte 10 µ, coenob. breedte 15 µ.



Scenedesmus quadricauda (?) vp. 36

celhoogte 13 µ, coenob. breedte 25 µ.





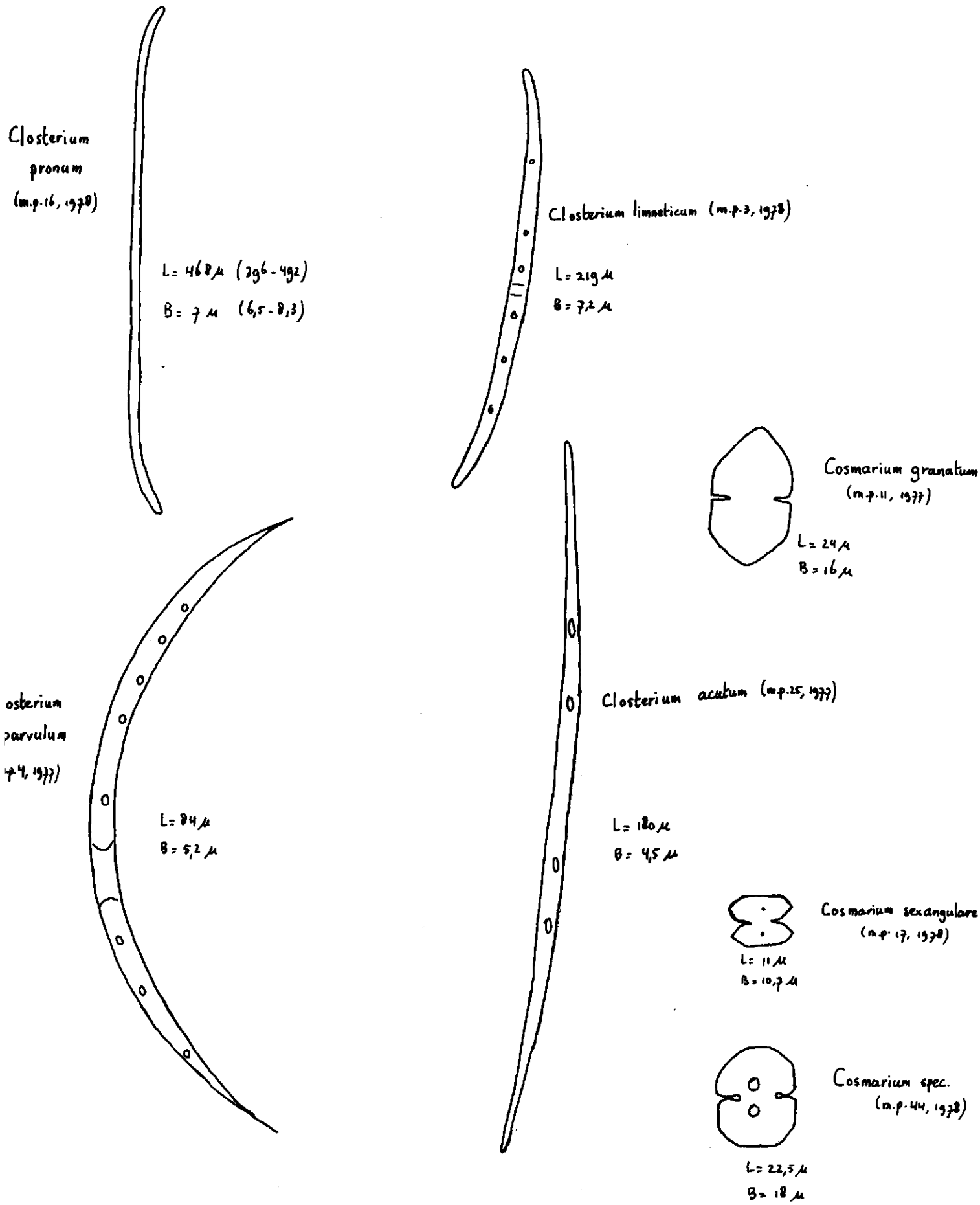
Scenedesmus bicellularis vp. 25.

celhoogte 7.5 µ, coenob. breedte 9 µ.

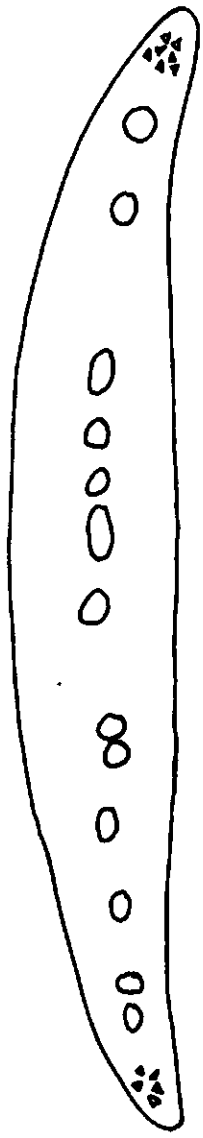
Scenedesmus westii vp. 25

celhoogte 16 µ, coenob. breedte 25 µ.

Desmidiales



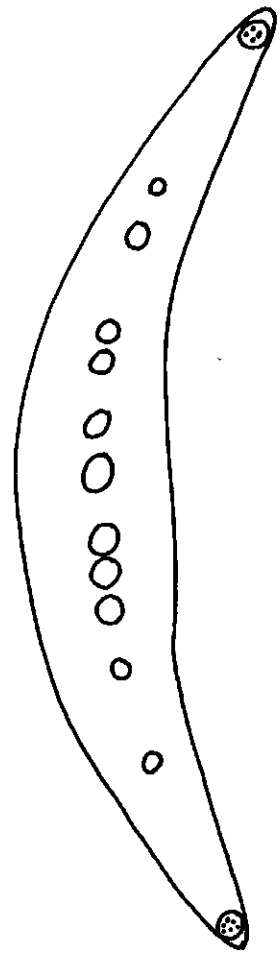
DESMIDIALES



Closterium acerosum

lengte: 290 µ, breedte 48 µ

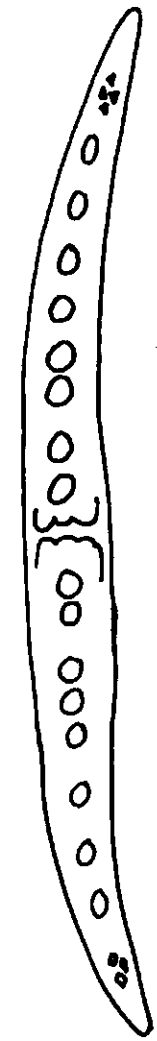
mp. 24



Closterium moniliferum

lengte: 245 µ, breedte 41 µ

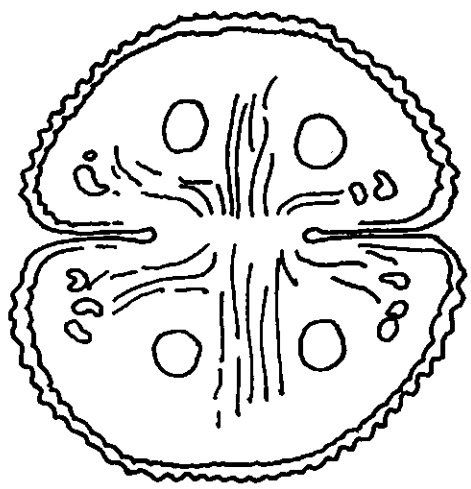
mp. 30



Closterium peracerosum

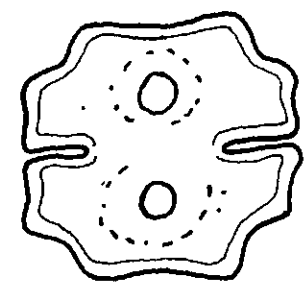
lengte 270 µ, breedte 22 µ.

mp. 36



Cosmarium formosulum mp. 24

breedte 47 µ, hoogte 53 µ

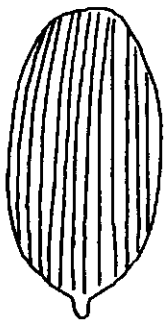


Cosmarium meneghinii mp. 24

breedte 17 µ, hoogte 15 µ

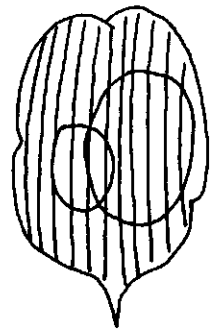
Euglenophyta

Lepocinclis steinii (m.p. 19, 1977)



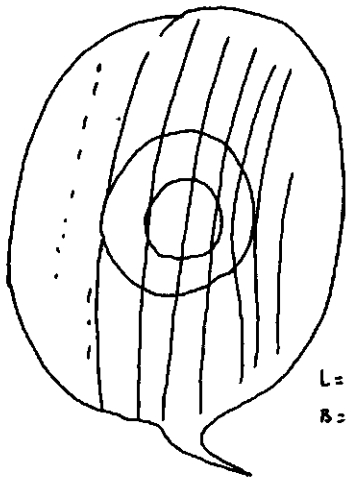
L = 26 µ
B = 11 µ

Phacus cf. obolus (m.p. 19, 1977)



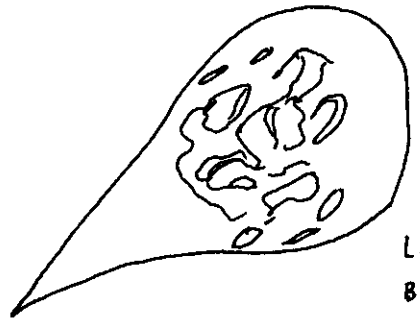
L = 36 µ
B = 23 µ
gekielde vorm

Phacus pleuronectus (m.p. 32, 1977)



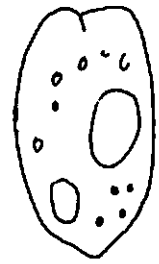
L = 45 µ
B = 40 µ

Euglena spec. (m.p. 8, 1977)



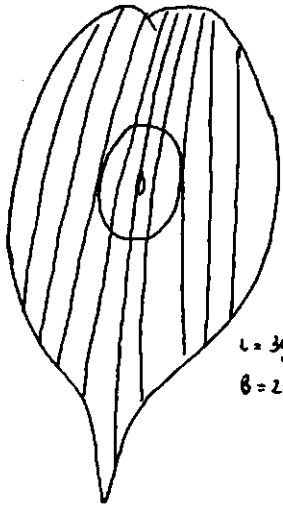
L = 51 µ
B = 26 µ

Phacus pusillus (m.p. 32, 1977)



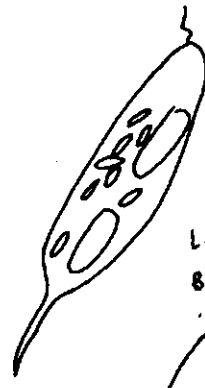
L = 18 µ
B = 10 µ

Phacus caudatus (m.p. 19, 1977)



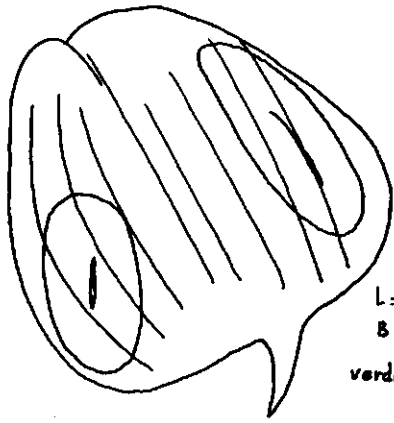
L = 39 µ
B = 20 µ

Euglena spec. (m.p. 29, 1978)



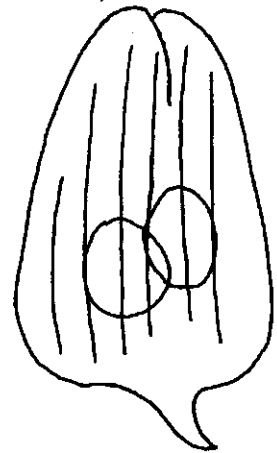
L = 66 µ
B = 18 µ

Phacus curvicauda (m.p. 32, 1977)



L = 34 µ
B = 34 µ
verdikte flanken

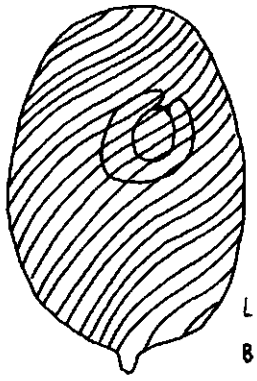
Phacus acuminatus (m.p. 28, 1977)



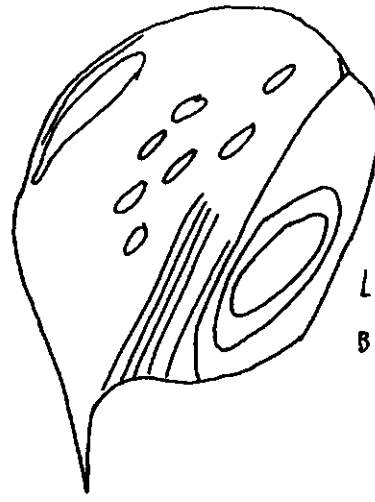
L = 30 µ
B = 18 µ

Euglenophyta

Lepocinclis ovum
(m.p. 19, 1977)



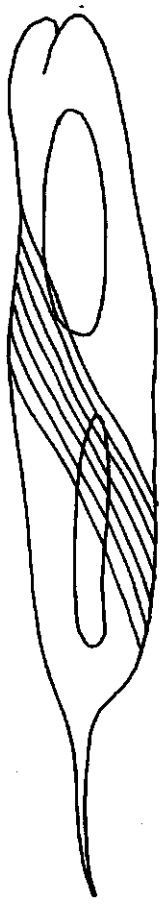
L = 26 µ
B = 19,5 µ



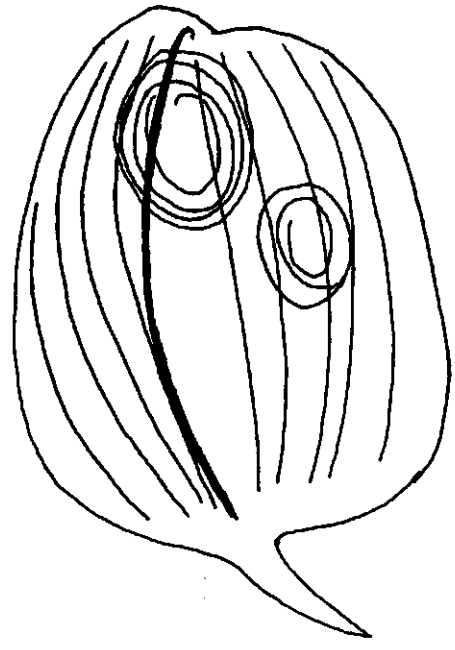
Phacus lemmermannii
(m.p. 8, 1977)

L = 41 µ
B = 29 µ

Euglena allorgei
(m.p. 32, 1977)



L = 117 µ
B = 16 µ

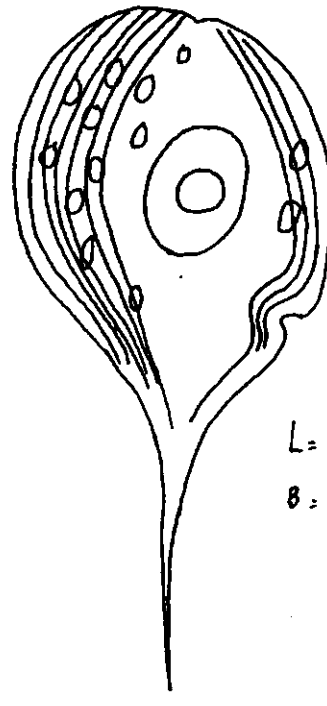


Phacus triqueta
(m.p. 9, 1977)

B = 43 µ
L = 70 µ

Euglena sciotensis
(m.p. 32, 1977)

L = 40 µ
B = 10 µ

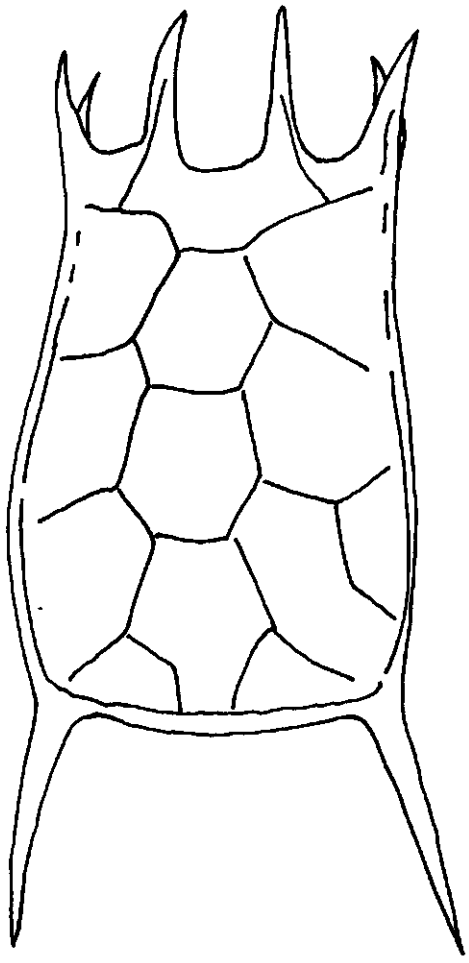


Phacus longicauda
(m.p. 9, 1977)

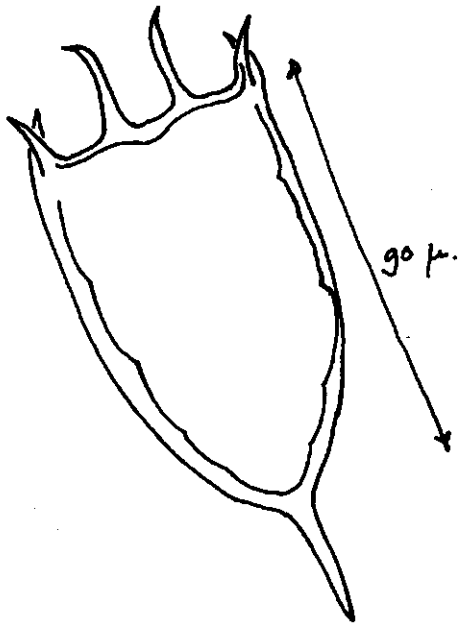
L = 191 µ
B = 45 µ

ROTATORIA

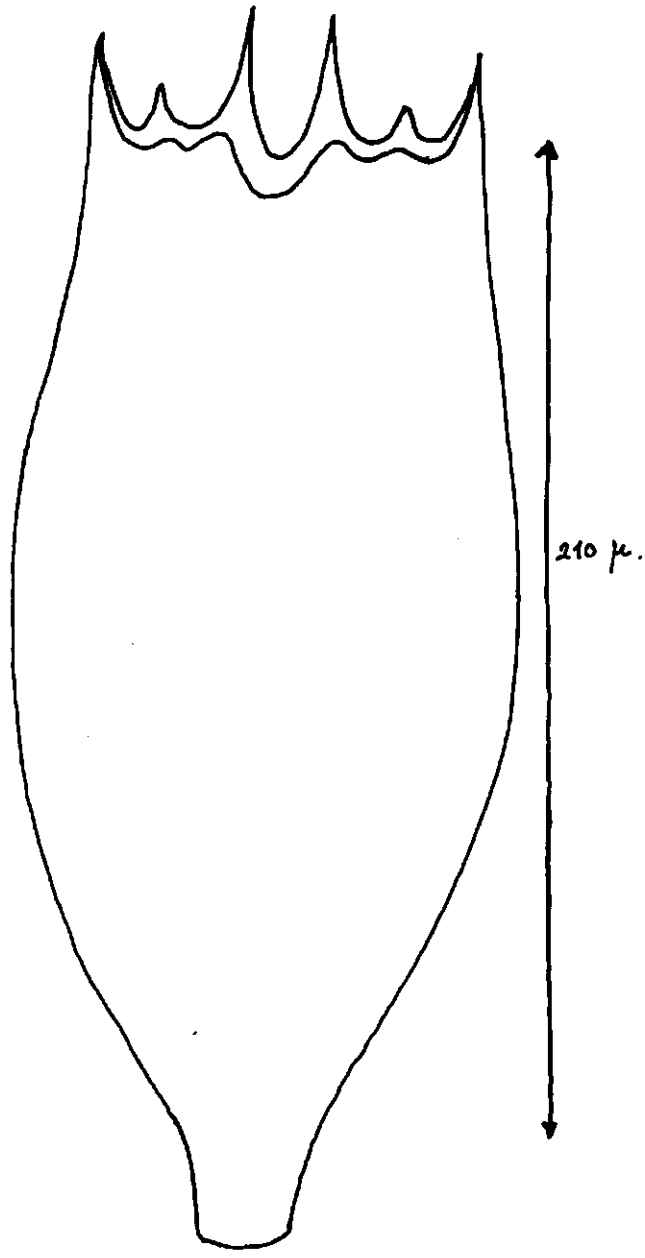
RADERDIEREN



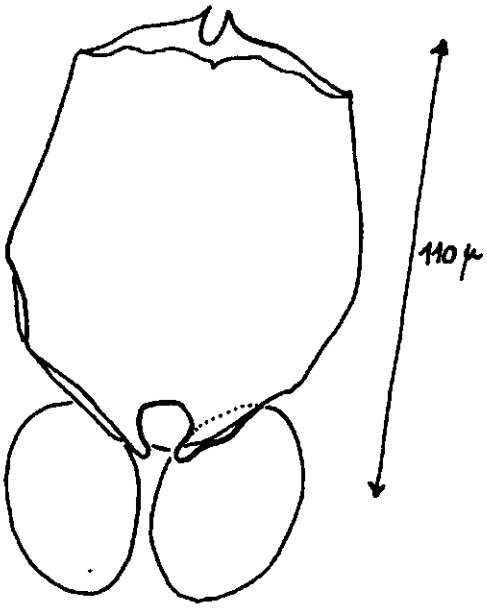
Keratella quadrata mp. 16



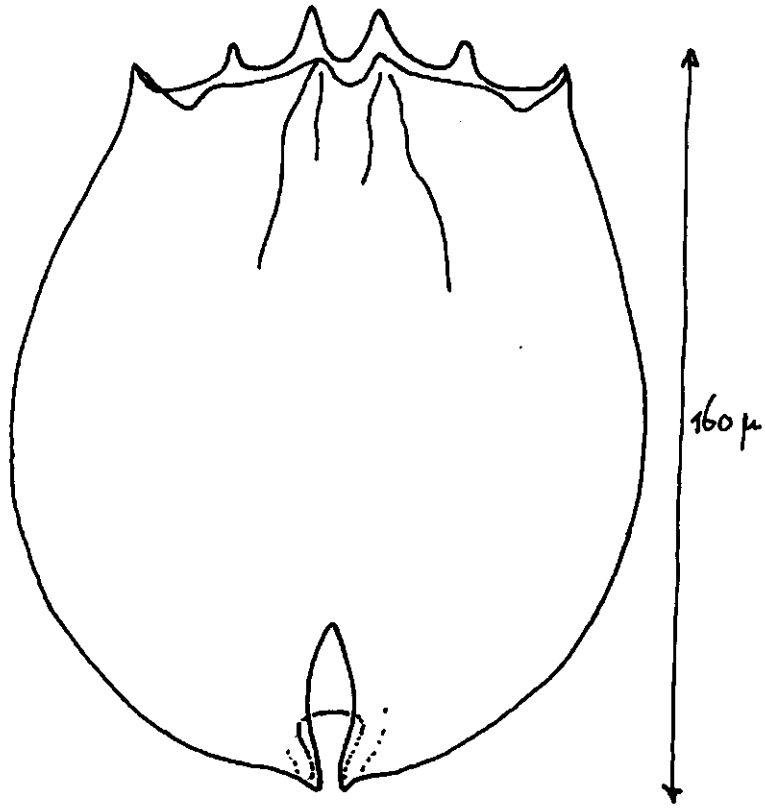
Keratella cochlearis mp. 16



Notholca acuminata mp. 31

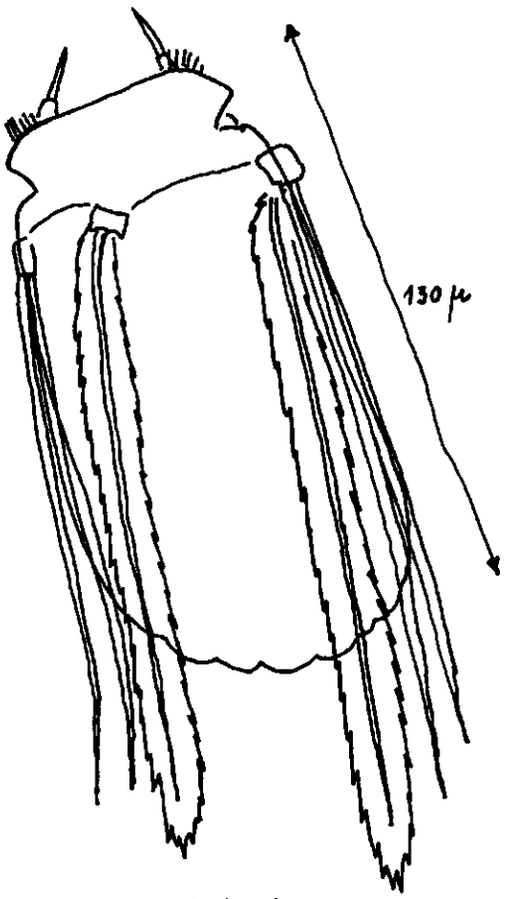


Brachionus angularis mp. 10

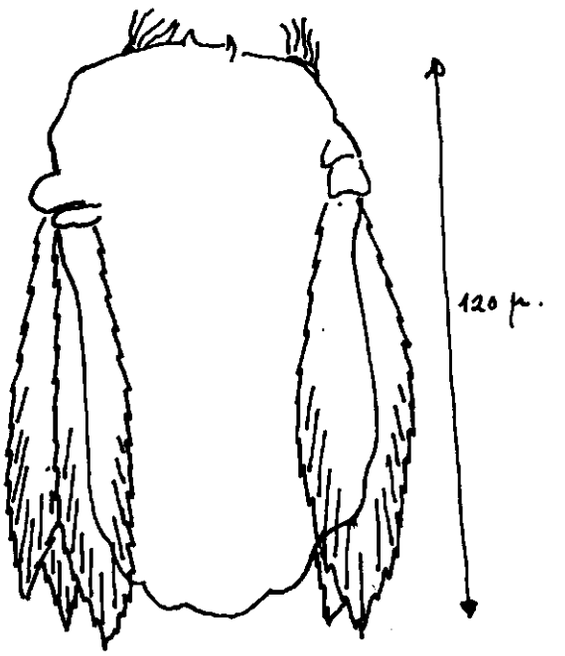


Brachionus urceolaris mp. 31

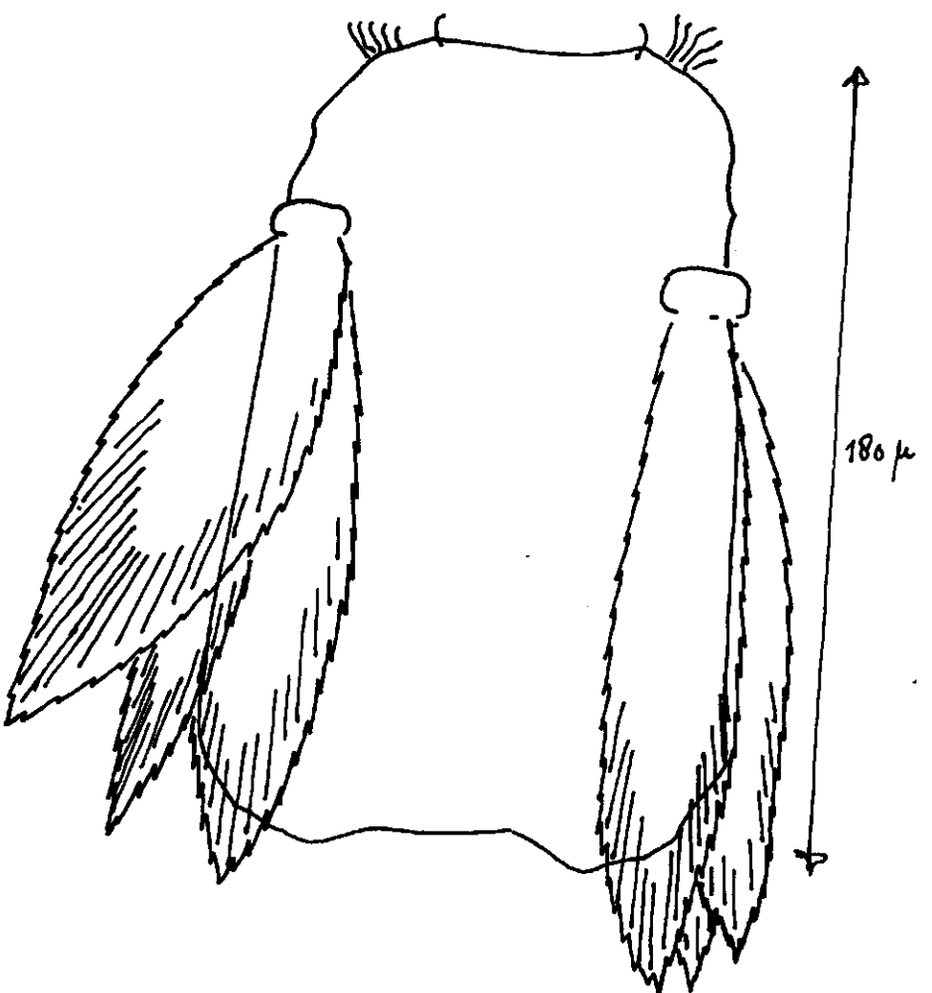
Brachionus variabilis mb. 35



Polyarthra dolichoptera vp. 35

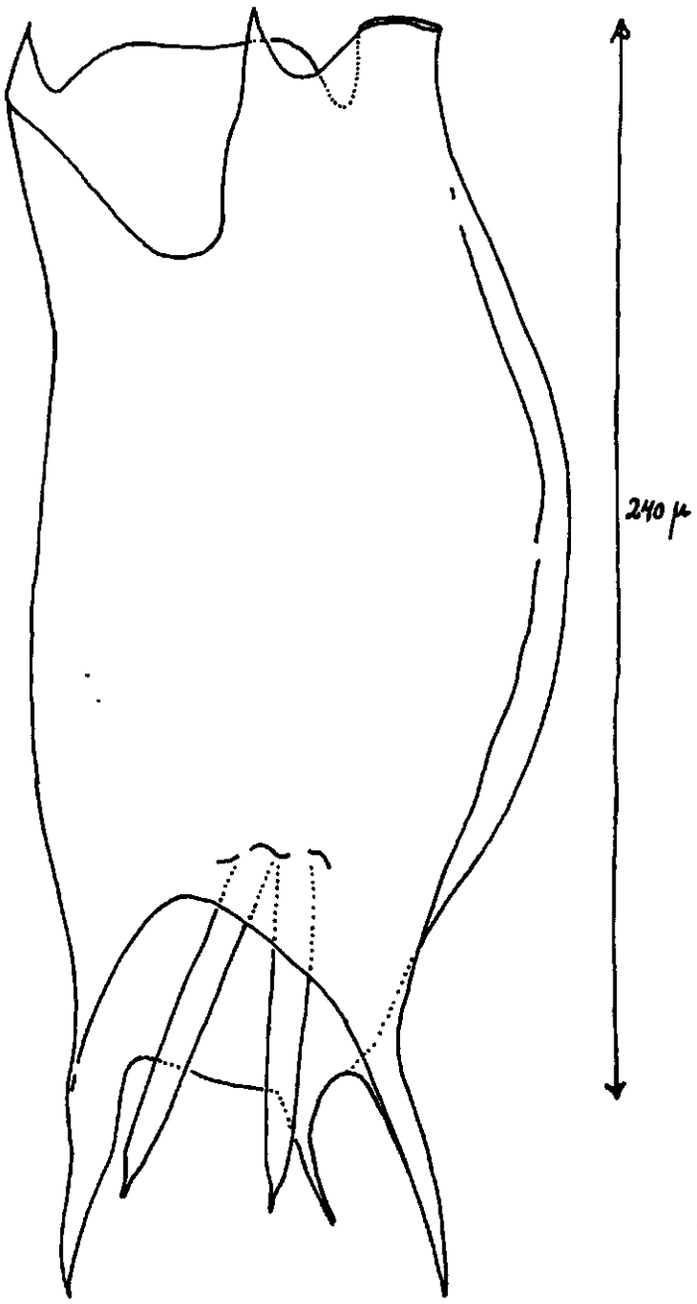


Polyarthra vulgaris vp. 25

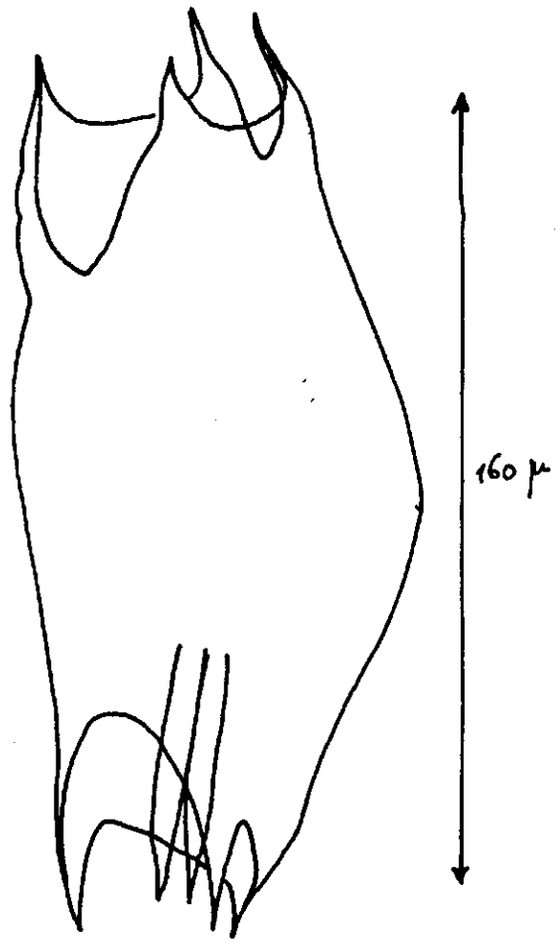


Polyarthra euryptera vp. 25

RADERDIEREN

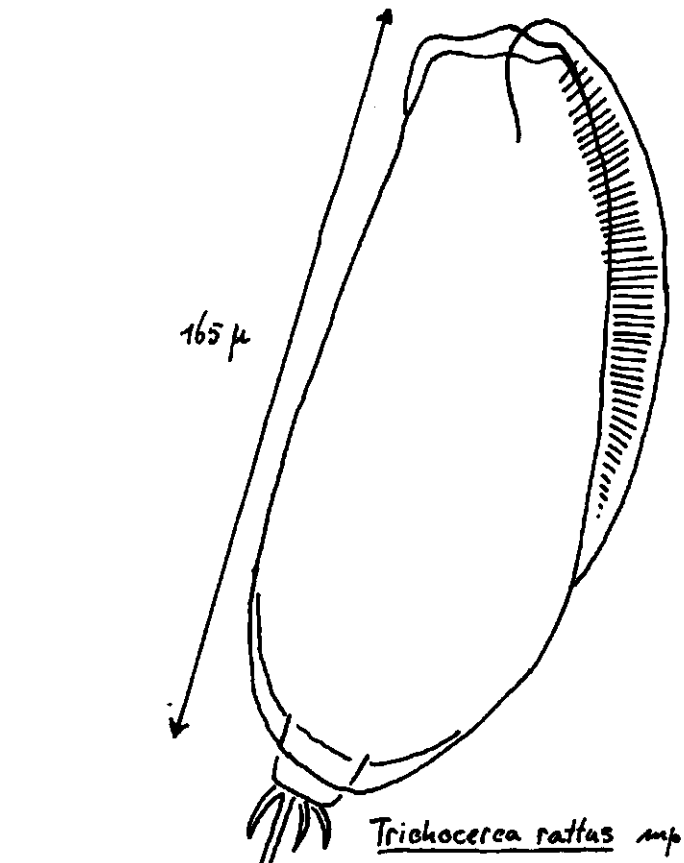


Mytilina ventralis mp. 10

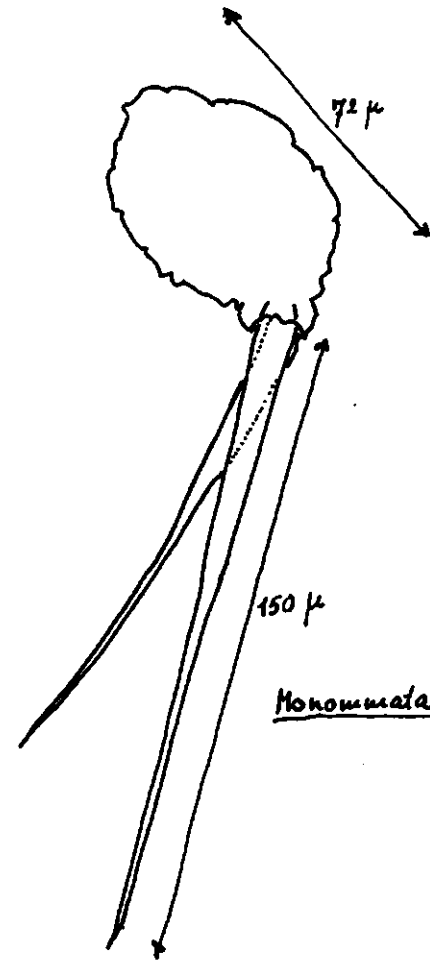


Mytilina mucronata mp. 31

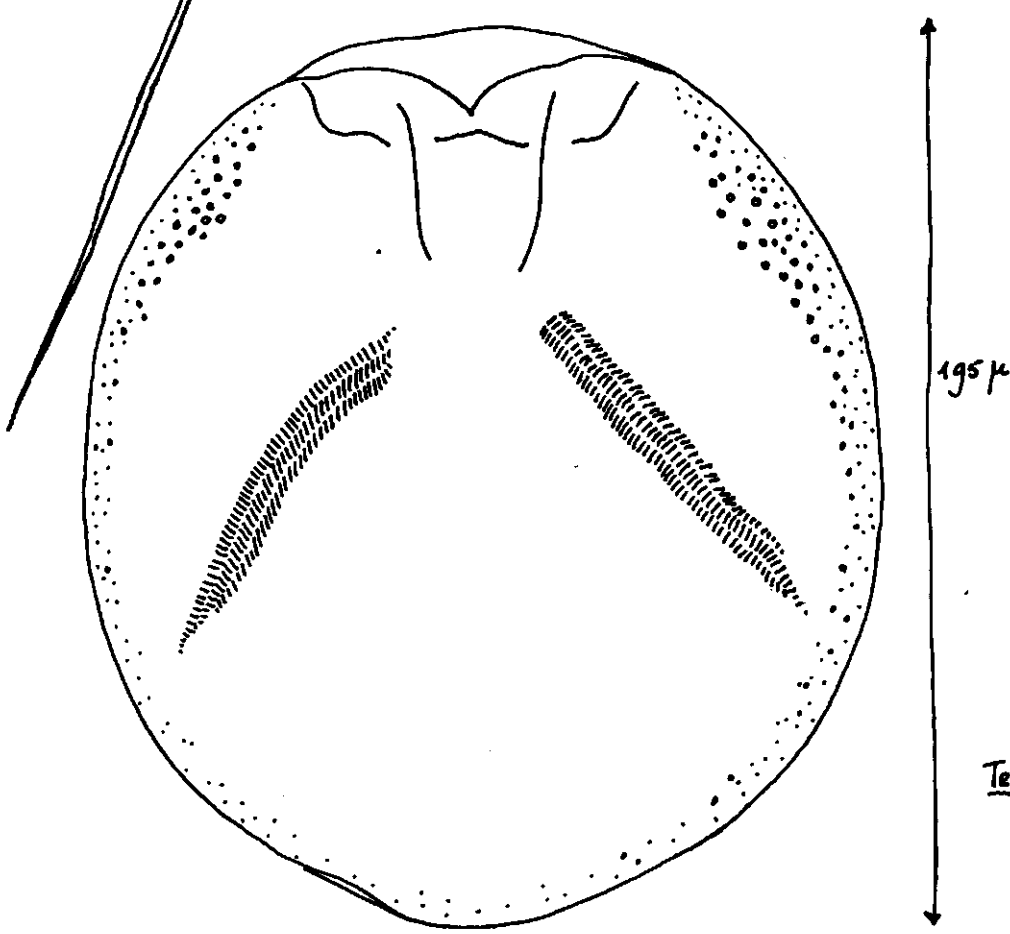
RADERDIEREN



Trichocerca rattus vp. 31

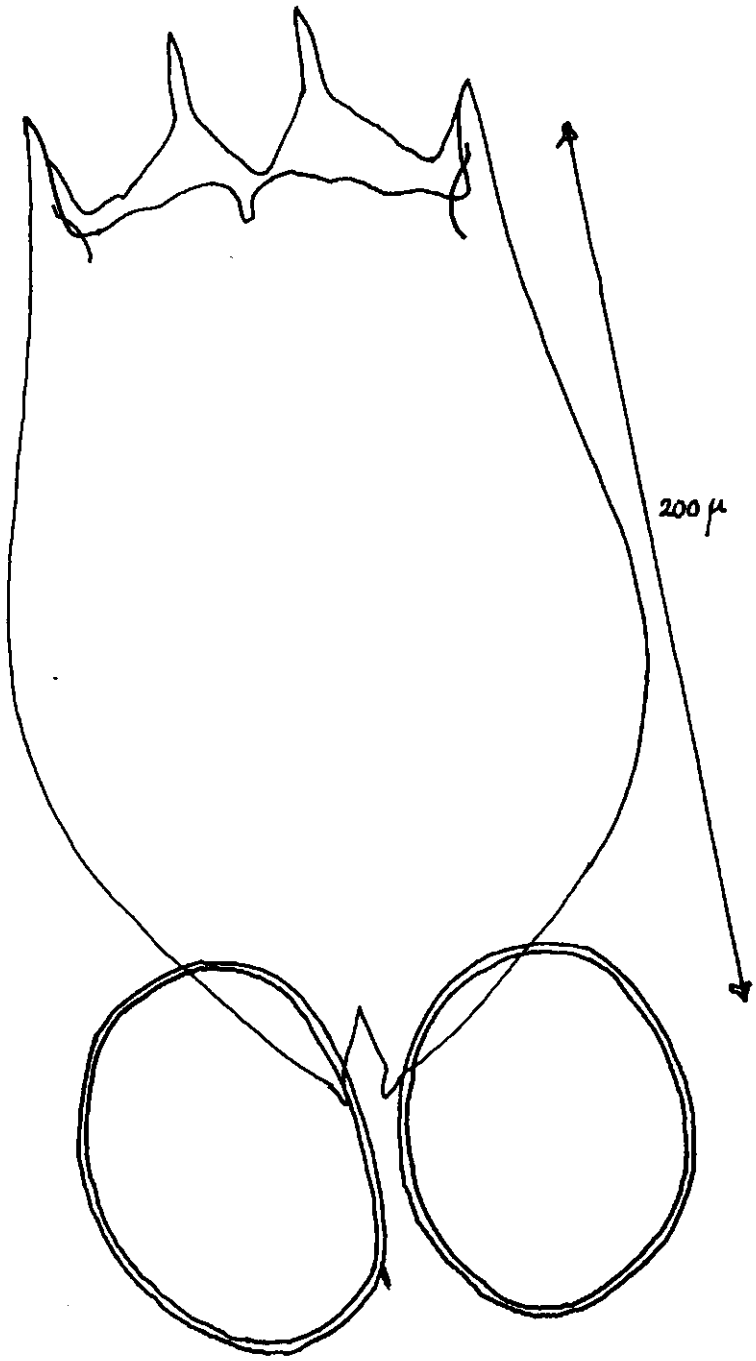


Monommata longiseta
vp. 10

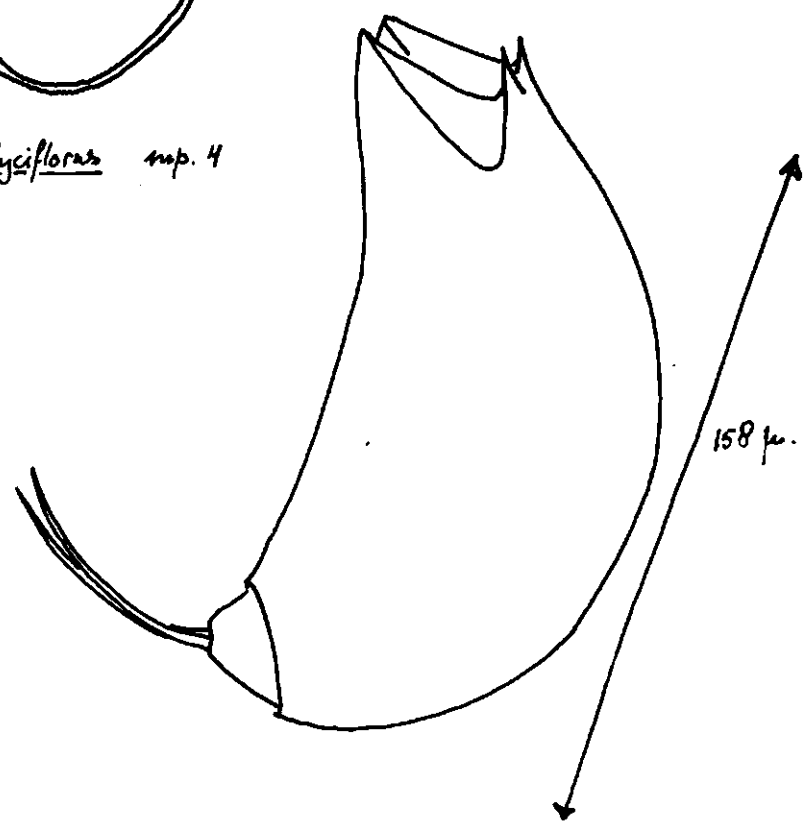


Testudinella patina vp. 10

R. ADERKIEREN



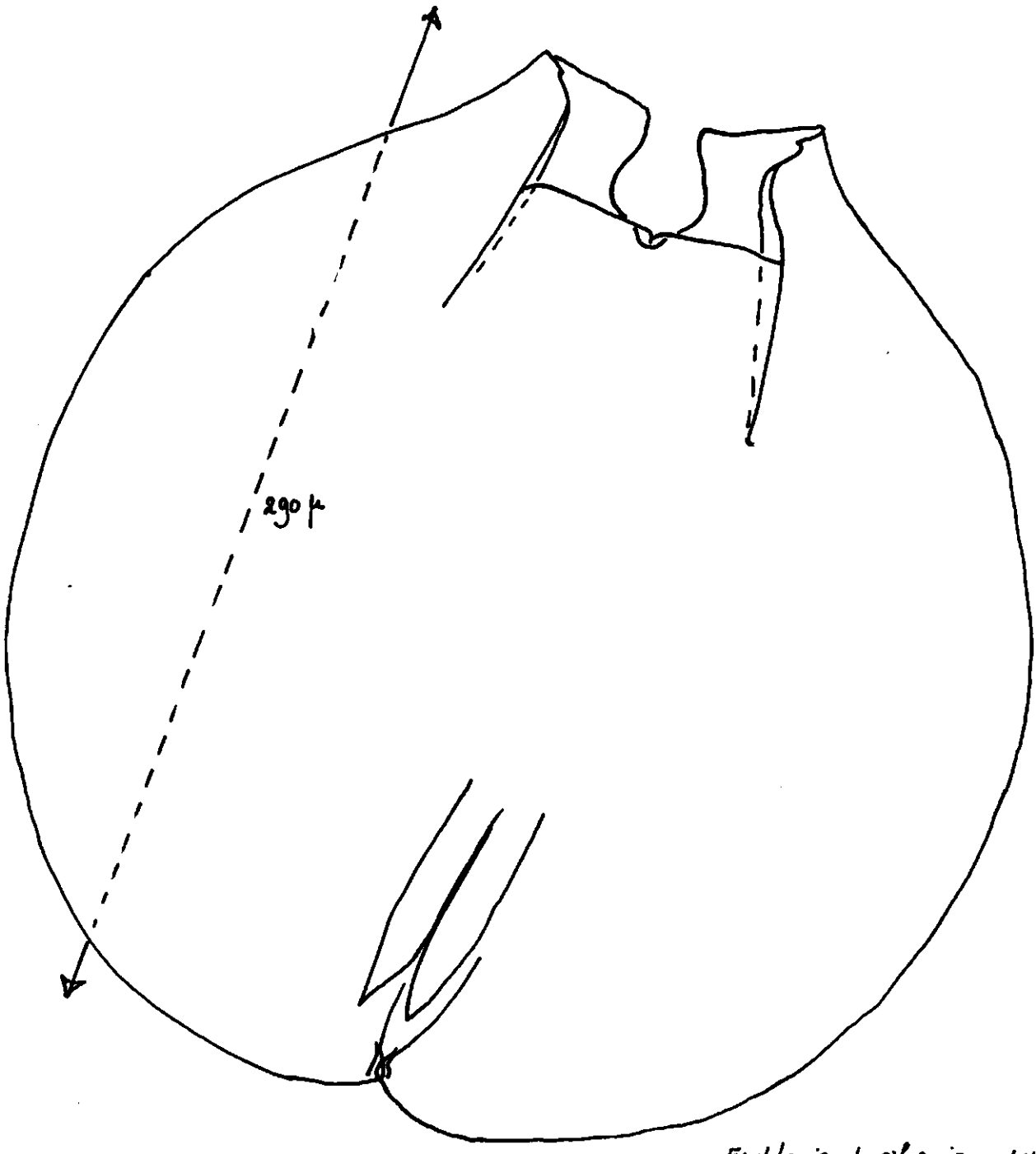
Brachionus calyciflorus vrg. 4



Trichocerca porcellus

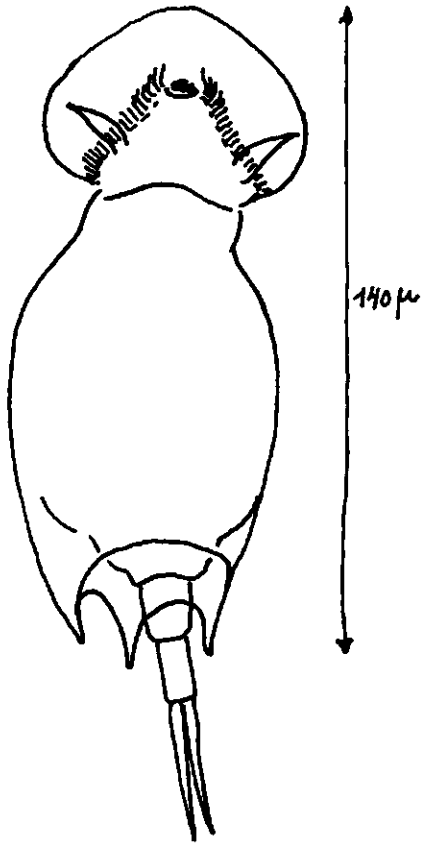
vrg. 10

RADIERGEN

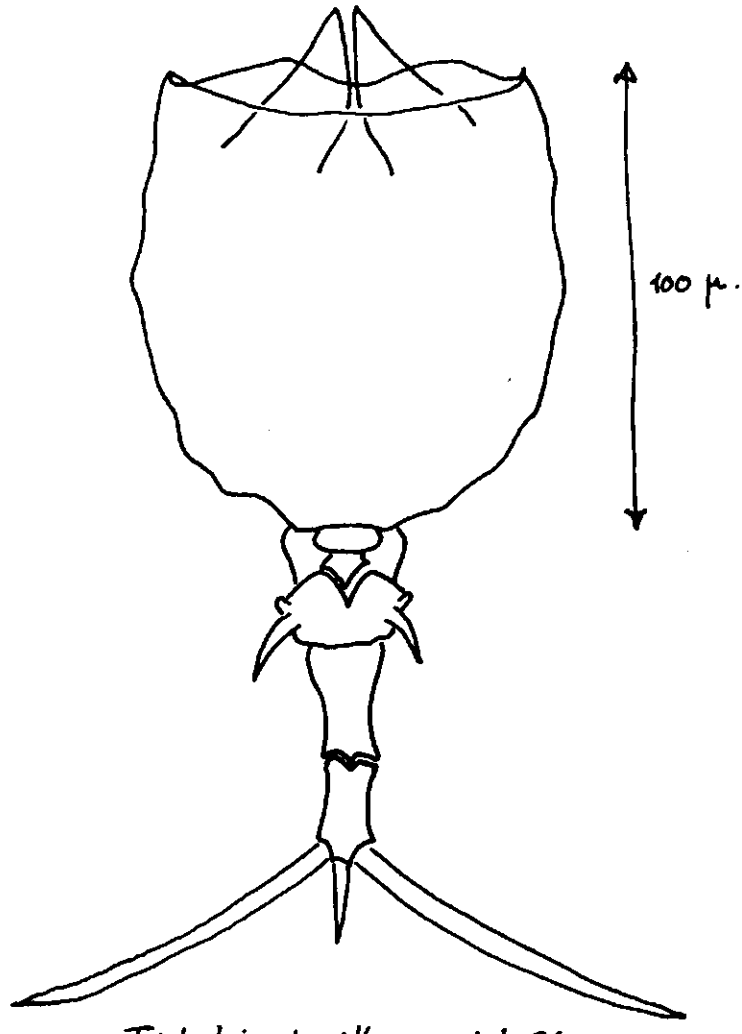


Euchlanis pyriformis vp. 33

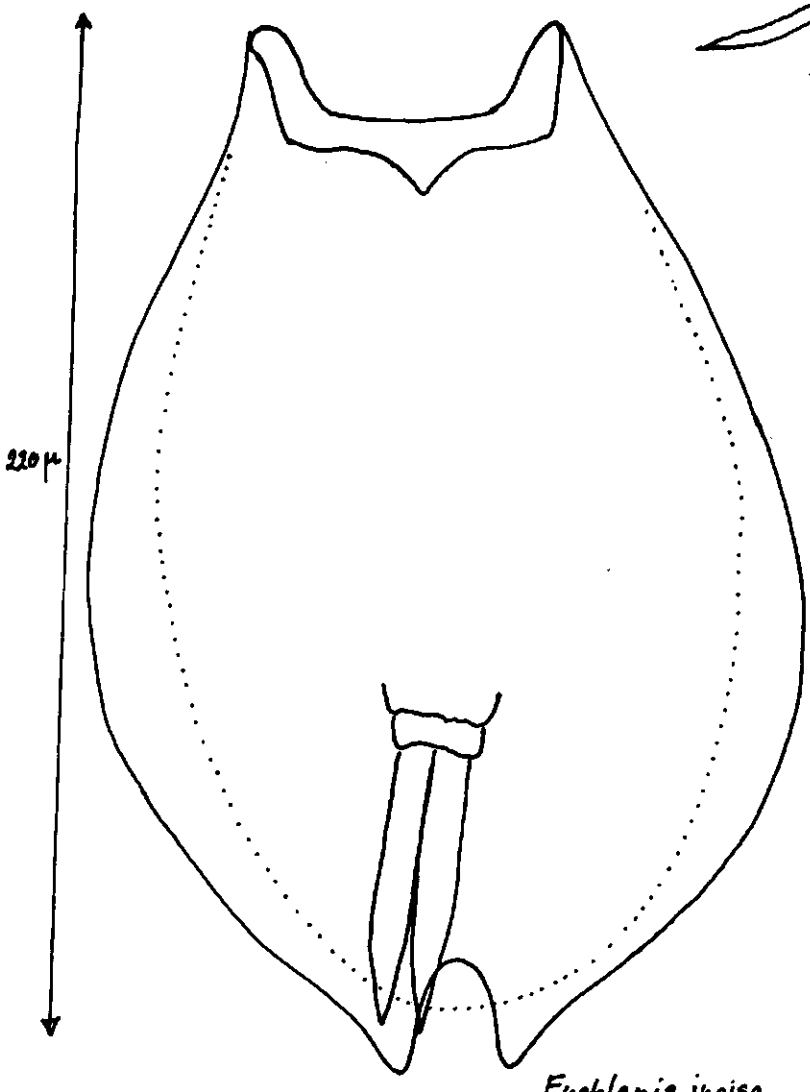
RADERDIEREN



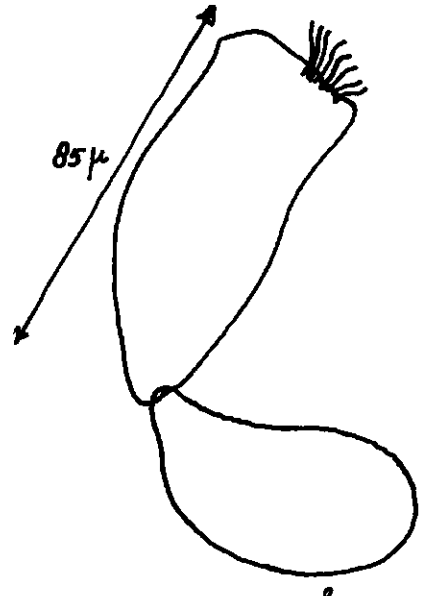
Squatinella rostrum mp. 31



Trichotria pocillum mp. 31

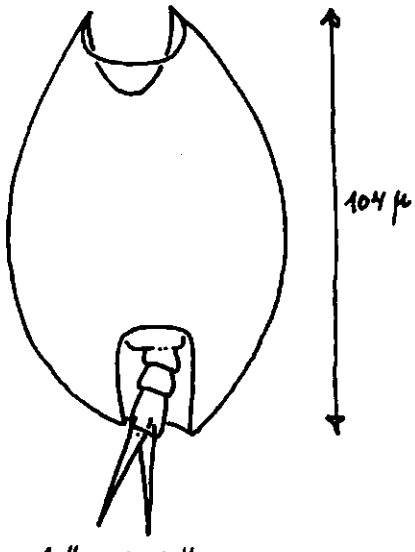


Euchlanis incisa mp. 28

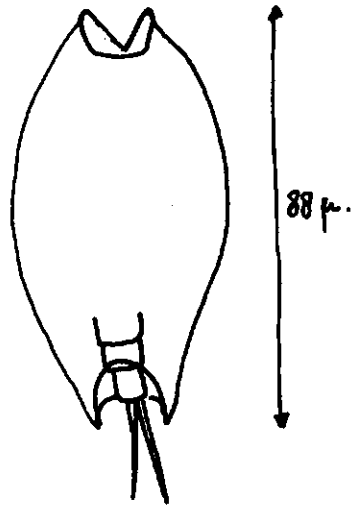


Anuraeopsis fissa mp. 5

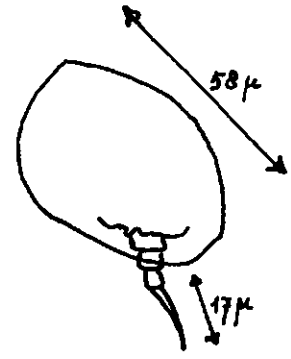
RADERTIEREN



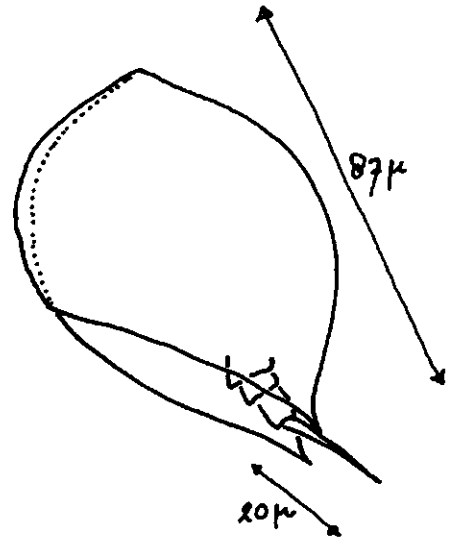
Lepadella patella mp.10



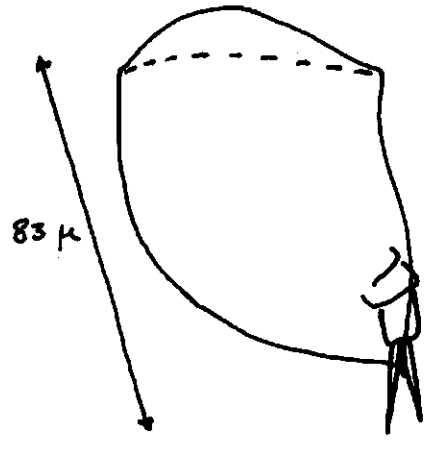
Lepadella patella mp.16



Colurella obtusa mp.10

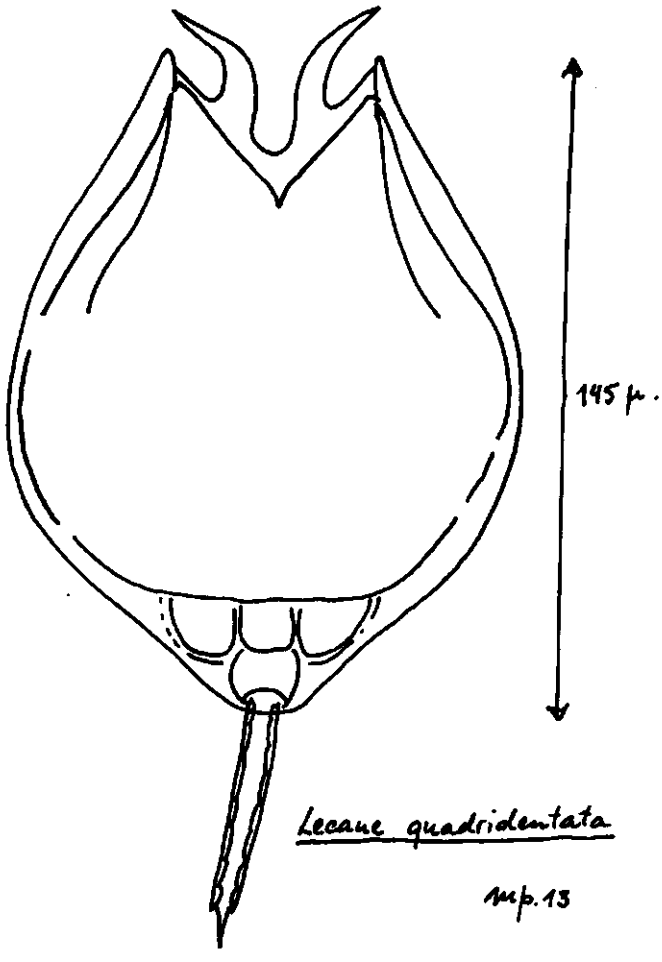


Colurella adriatica mp.10



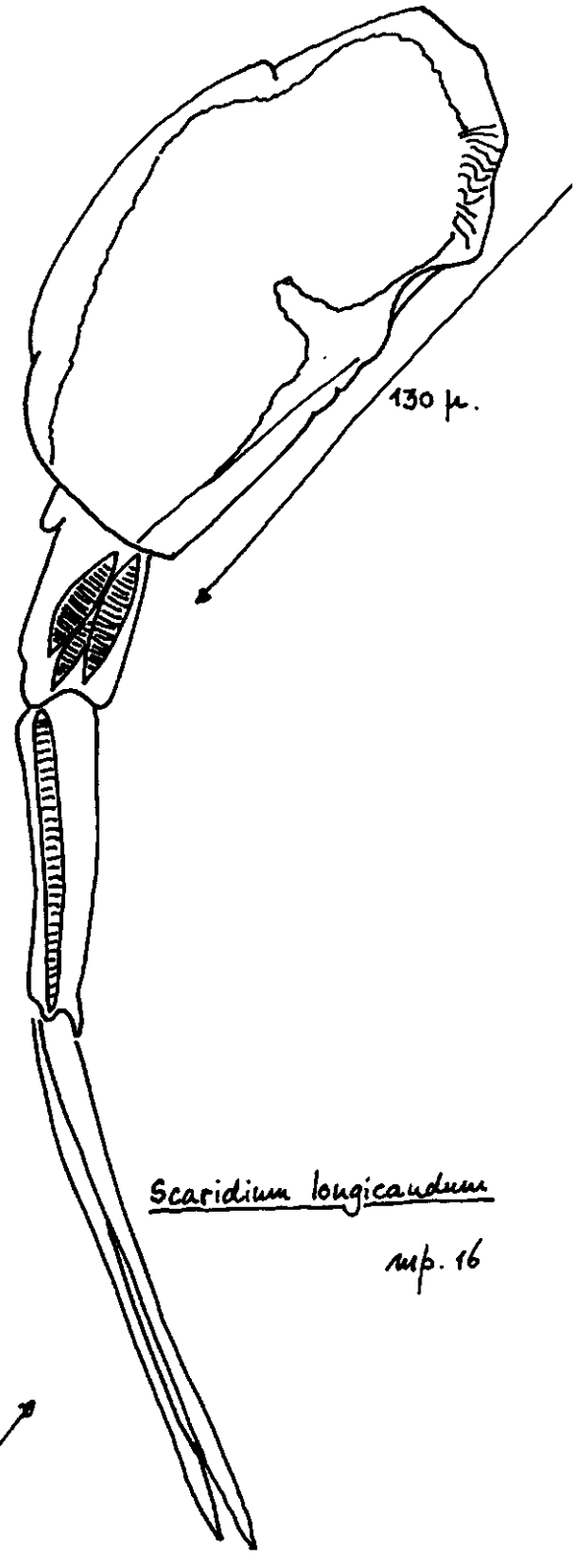
Colurella uncinata mp.31

R. ROSTRIEREN



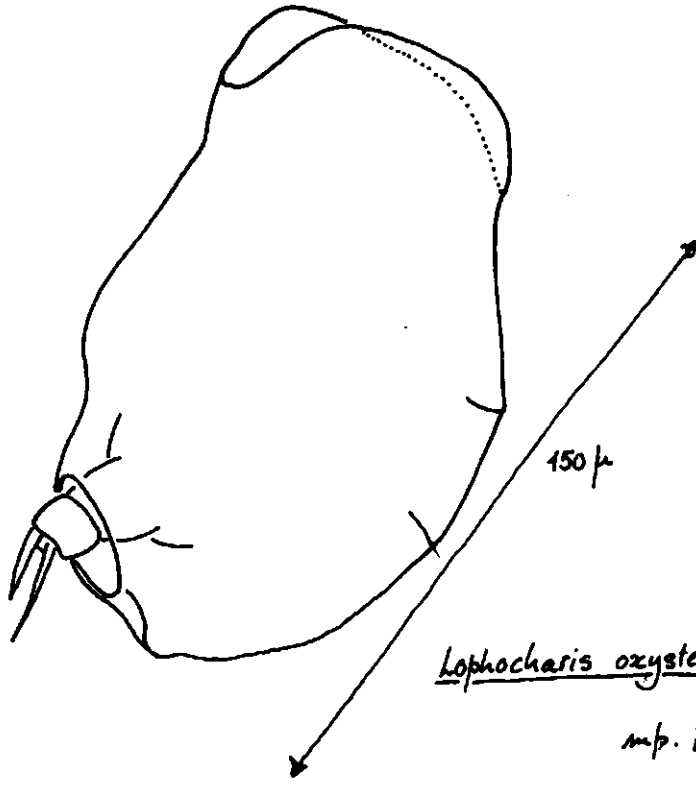
Lecane quadridentata

mp. 13



Scaridium longicaudum

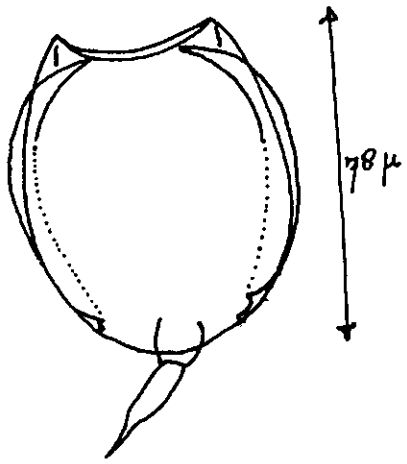
mp. 16



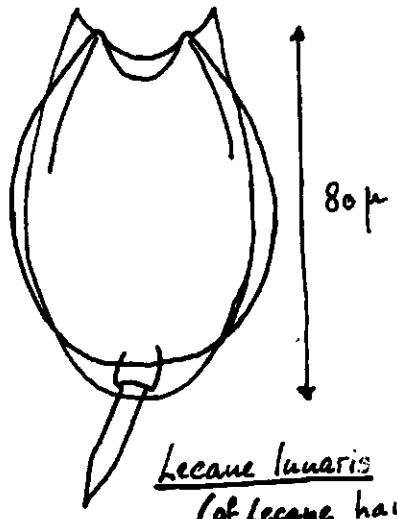
Lophocharis oxysternon

mp. 36

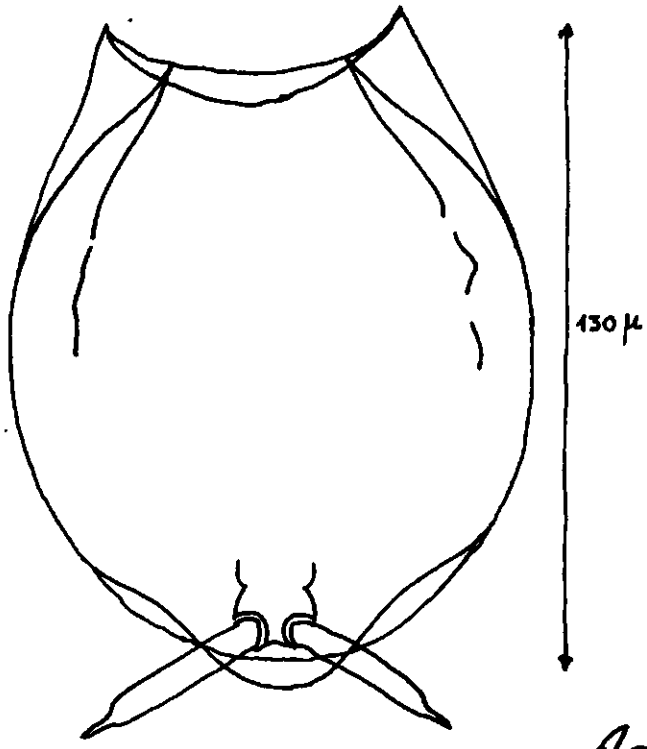
Raderdiagrammi



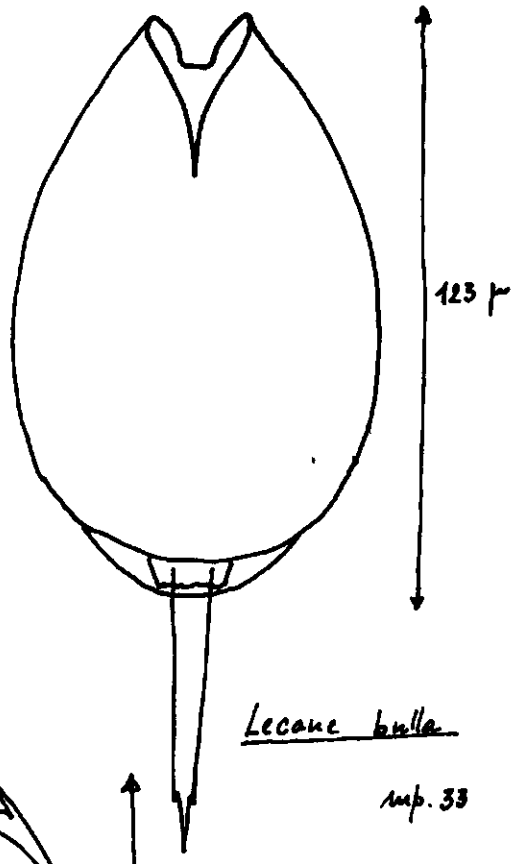
Lecane closterocerca mp. 10



Lecane lunaris mp. 16
(of Lecane hamata ?)

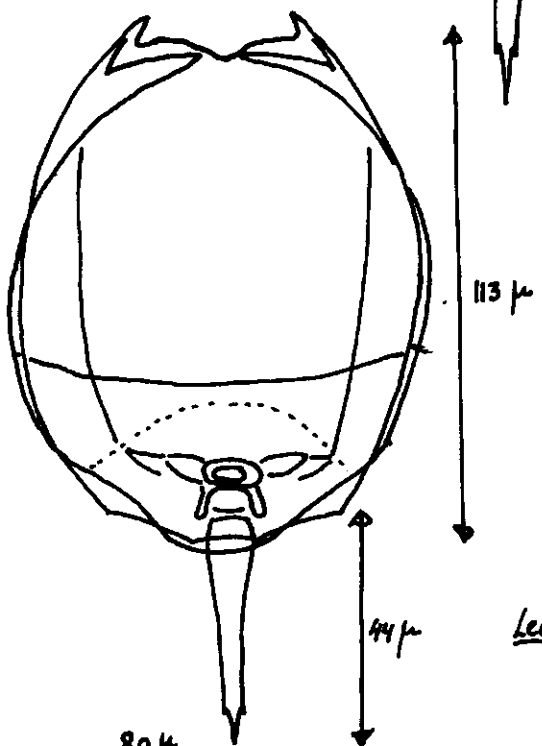


Lecane luna mp. 31



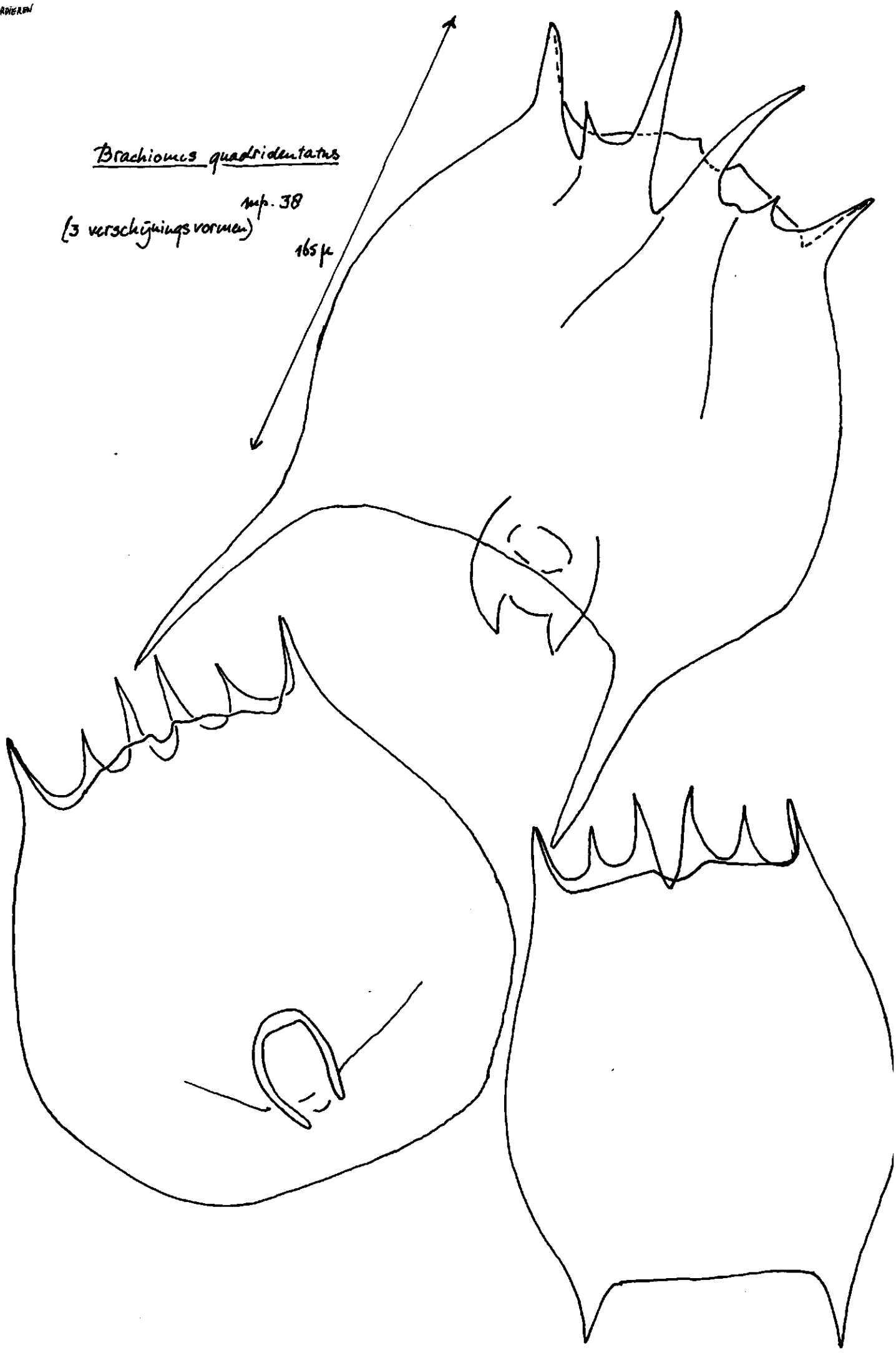
Lecane bulla

mp. 33



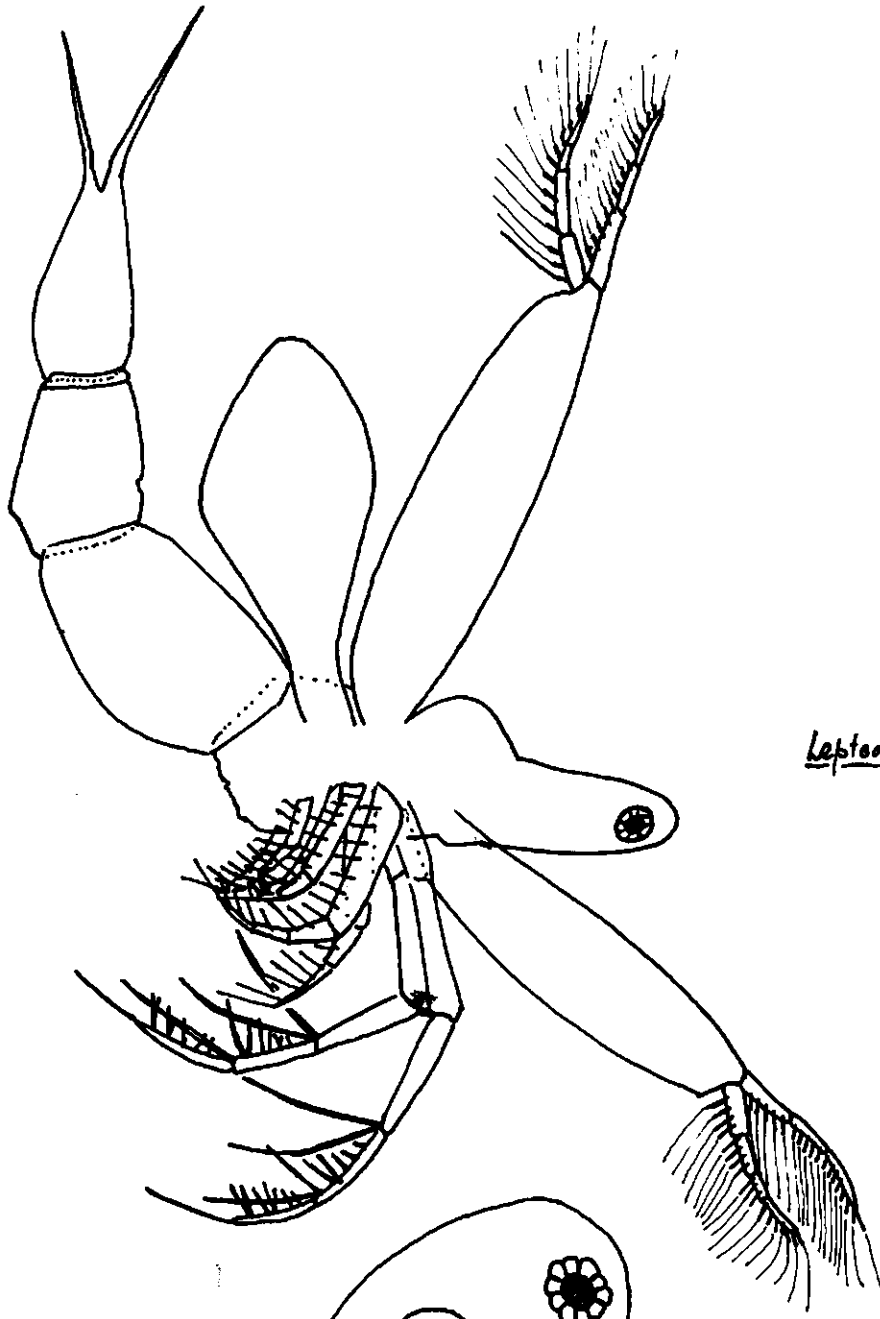
Lecane stenroosi mp. 33

KADERVIERAN

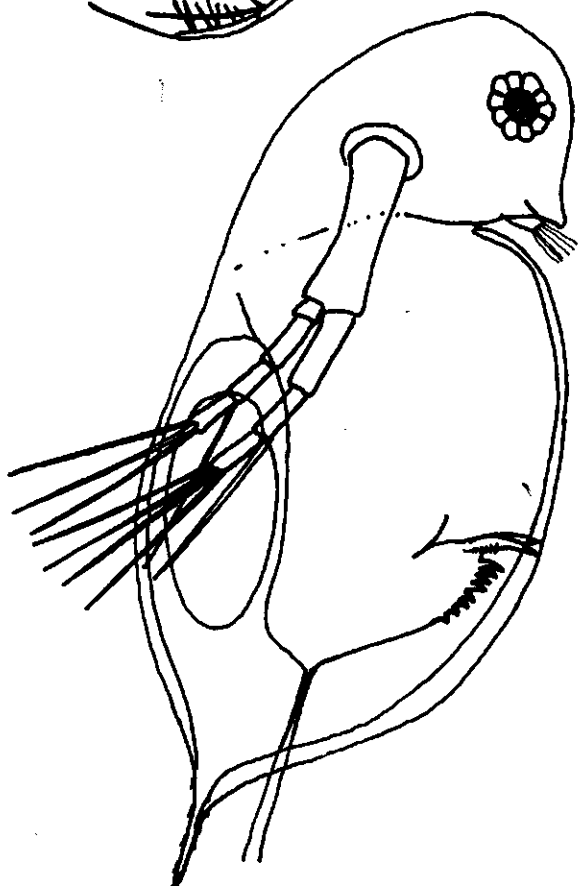


CLADOCERA

Watervlooien

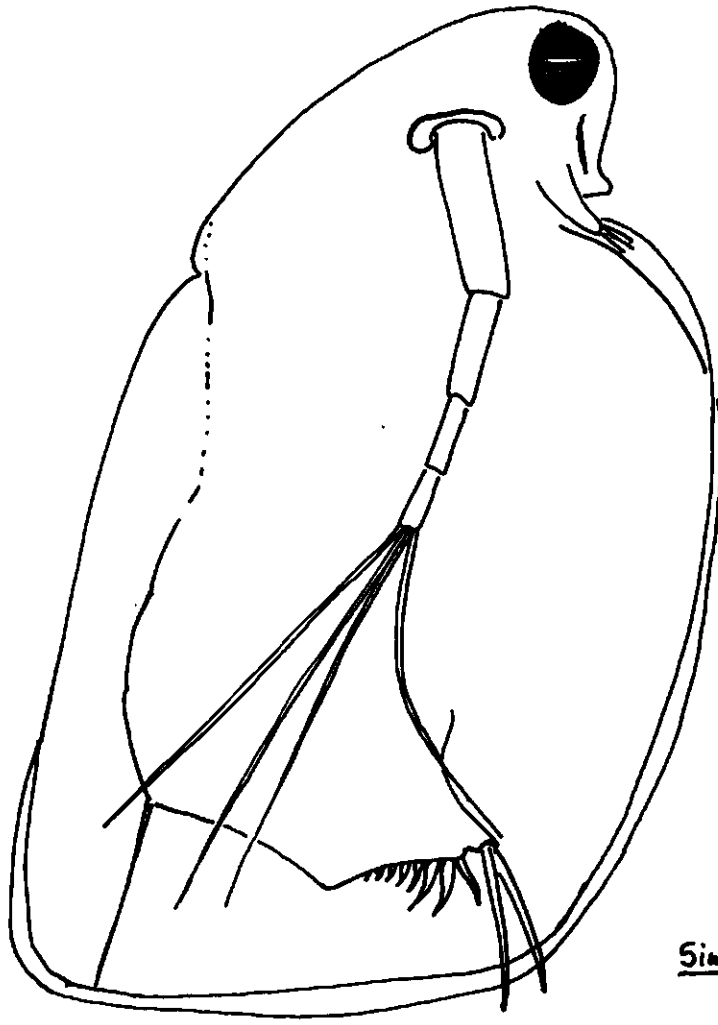


Leptodora kindti ± 1 cm



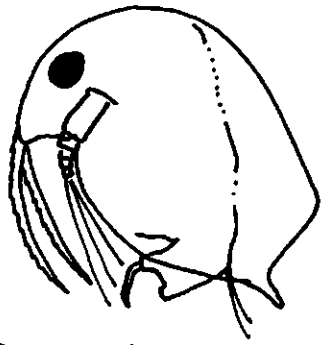
Daphnia pulex vrp. 25

800 µ.



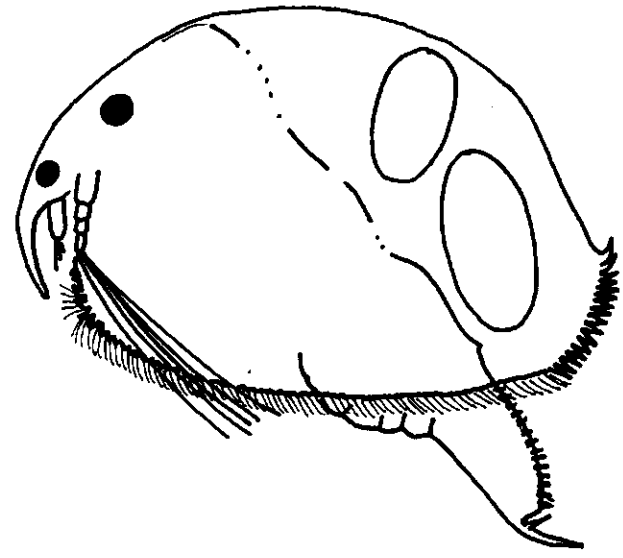
Simocephalus vetulus 920 μ

mp. 39



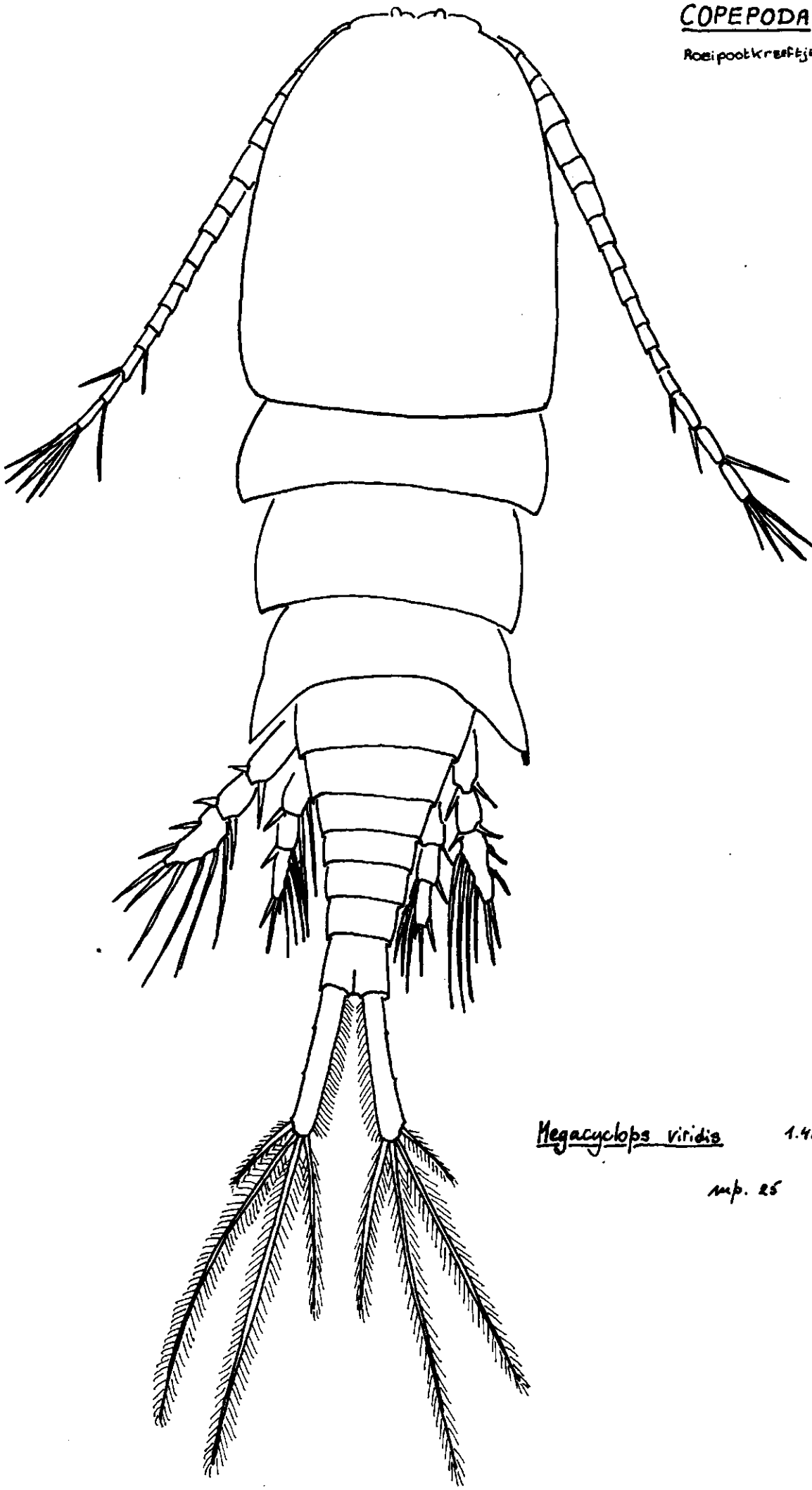
Bosmina longirostris 256 μ.

mp. 25



Peracantha truncata 540 μ.

mp. 16



COPEPODA

Roeipootkreeftjes

Megacyclops viridis 1.48 mm.

mp. 25