

*Case. type A. d. n. b. 8610*  
*4* *865*

HYDROBIOLOGISCH ONDERZOEK IN TWEE TICHELGATEN VAN  
HET CRM-RESERVAAT DE MIJNTJES (TERWOLDE)  
PLANKTON, MACROFAUNA EN FYSISCH-CHEMISCHE FACTOREN  
F.F. Repko & J.A. Sinkeldam

**RIN – rapport**

**Rijksinstituut voor Natuurbeheer  
Arnhem, Leersum en Texel**





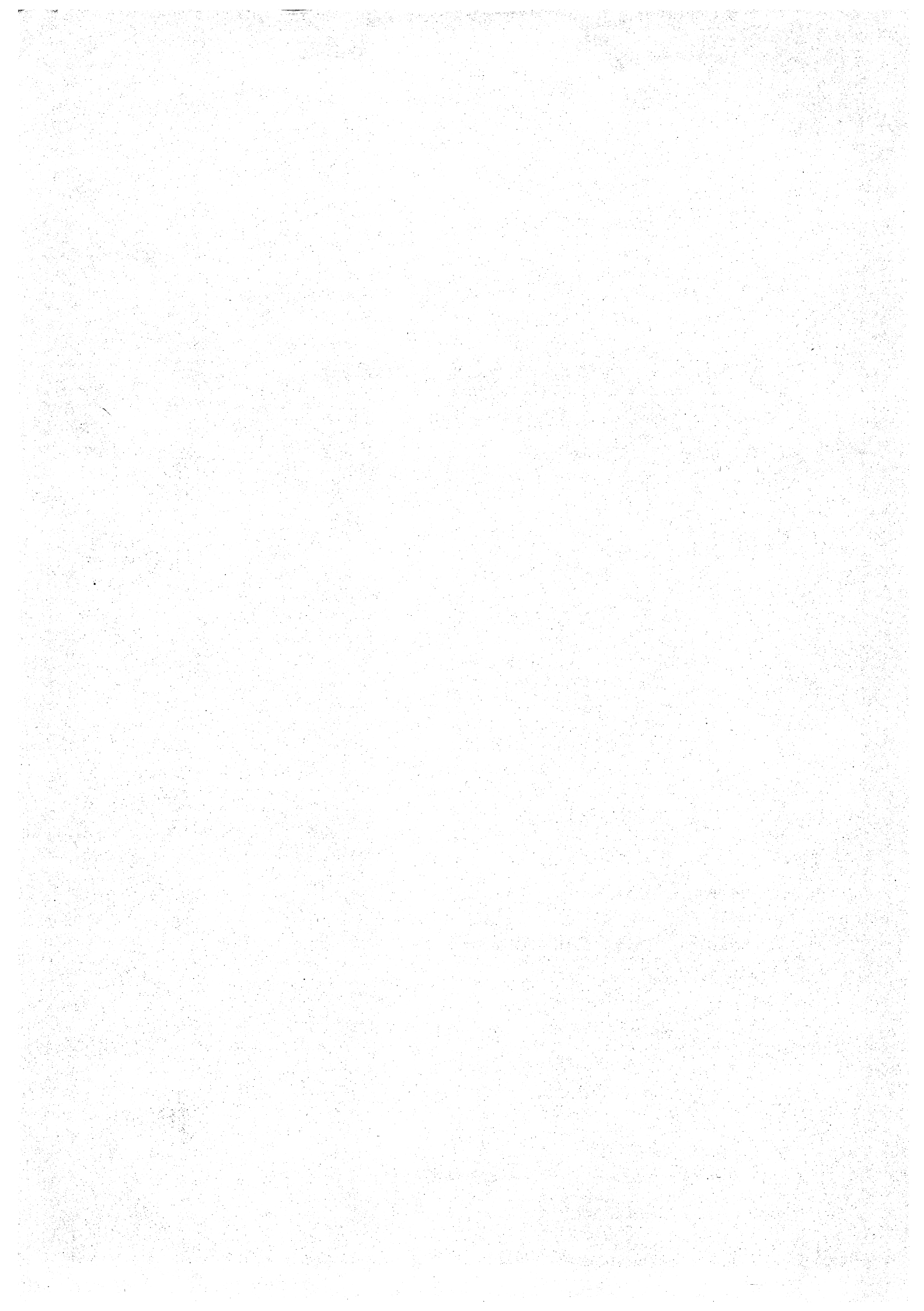
813/15

HYDROBIOLOGISCH ONDERZOEK IN TWEE TICHELGATEN VAN  
HET CRM-RESERVAAT DE MIJNTJES (TERWOLDE)  
PLANKTON, MACROFAUNA EN FYSISCH-CHEMISCHE FACTOREN  
F.F. Repko & J.A. Sinkeldam

RIN-rapport 81/15

Rijksinstituut voor Natuurbeheer  
Leersum

1981

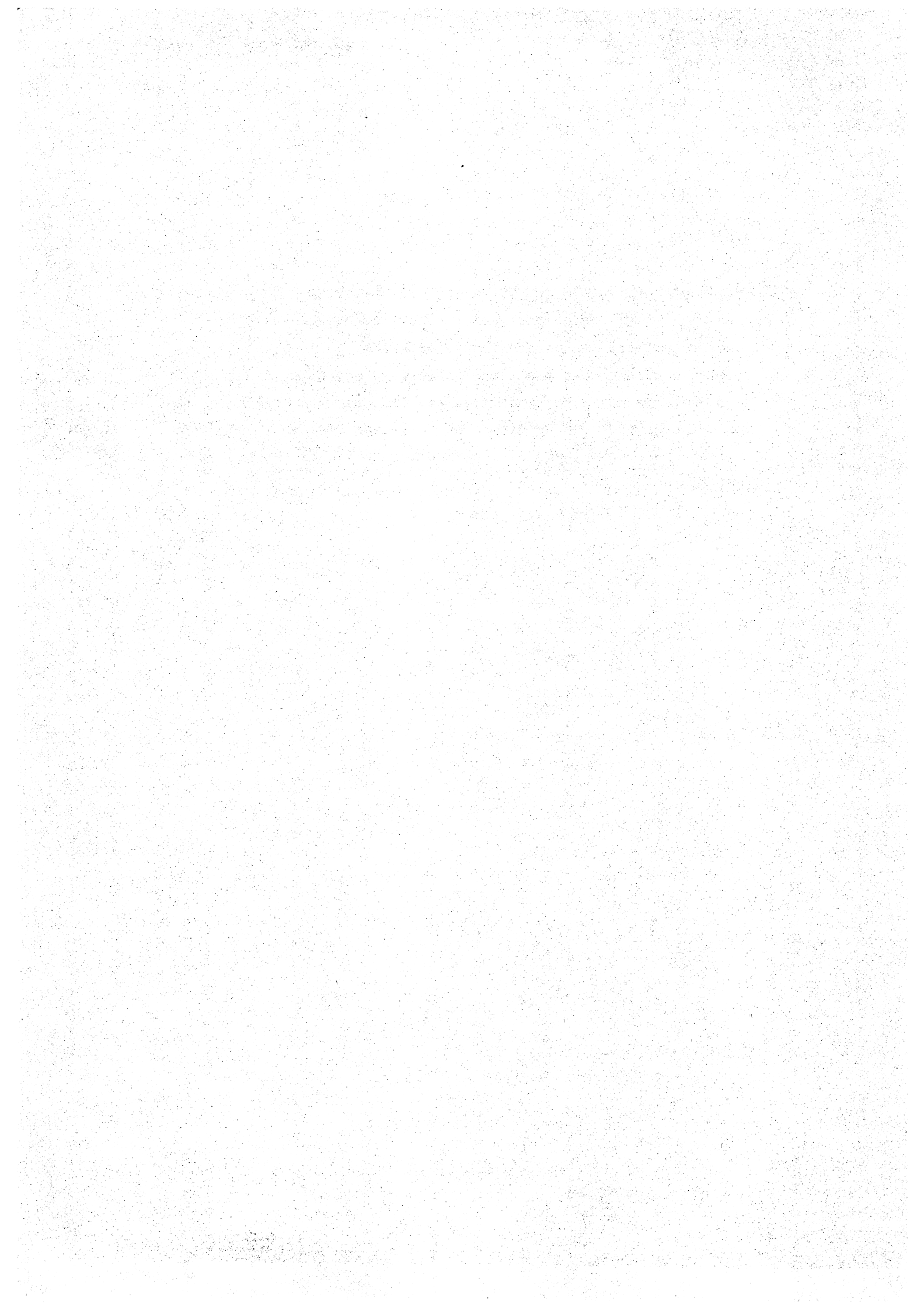




## Voorwoord

Het hiervoor liggende rapport geeft een uitvoerige beschrijving van de biologische en chemisch-fysische structuur van twee ondiepe wateren van verschillende ouderdom. De keuze van hydrobiologisch onderzoek aan tichelgaten werd enerzijds gedaan om een begin te maken met onderzoek aan ondiepe wateren als vervolg op het onderzoek van de diepe Maarsseveense Plassen, anderzijds om een hydrobiologische karakterisering te hebben van het tichelgat als watertype.

De Directie





## INHOUD

1. Inleiding en doel van het onderzoek	2
2. Beschrijving van de Mijntjes	2
2.1. Beschrijving van plas 1	3
2.2. Beschrijving van plas 2	4
3. Keuze van de monsterpunten	4
4. Monstermethoden	8
5. Problemen bij de verwerking	9
6. Bespreking van de bemonsteringsresultaten	10
6.1. Chemische gegevens	10
6.2. Zuurstofhuishouding	12
6.3. Macrofauna	14
6.3.1. De macrofauna van plas 1	14
6.3.2. De macrofauna van plas 2	21
6.4. Plankton	27
6.4.1. Inleiding	27
6.4.2. Methode	27
6.4.3. Het plankton van plas 1	28
6.4.4. Het plankton van plas 2	28
6.4.5. Soortenrijkdom	30
6.4.6. Trofie	30
6.4.7. Saprobie	31
6.4.8. Vergelijking met andere vondsten in Nederland	34
6.4.9. Bespreking van enige soorten en vormen	35
7. Opbouw van de levensgemeenschap	46
7.1. Plas 1	46
7.2. Plas 2	48
8. De ontwikkeling van de tichelgaten	50
9. Samenvatting	51
10. Aangehaalde literatuur en geraadpleegde determinatiewerken	53
11. Bijlagen: figuren, tabellen, grafieken en platen	60

## 1. Inleiding en doel van het onderzoek

In het kader van het onderzoeksprogramma van de afdeling Hydrobiologie van het RIN is de wenselijkheid tot uitdrukking gebracht om onderzoek te doen aan de typologie van ondiepe wateren. Een verkennend onderzoek in dit kader vond plaats in het tichelgatencolplex 'de Mijntjes', een CRM-reservaat iets ten noordwesten van het dorp Terwolde. Het terrein is namens CRM in beheer bij Staatsbosbeheer. Het onderzoek had tot doel inzicht te verkrijgen in de opbouw van de hydrobiocoenose in twee plasjes die door tijdsverschil in ontwikkeling duidelijk van elkaar afwijken. Getracht is de hierdoor ontstane verschillen in de biocoenose aan te geven.

Voor 'de Mijntjes' werd gekozen omdat het gebied aan een aantal voorwaarden voor het bedoelde onderzoek voldoet. Binnen het gebied is de mogelijkheid aanwezig om zowel een oude als een recent gegraven plas te bestuderen. De plasjes hebben een aantal belangrijke zaken gemeen, ze zijn beide ongeveer even groot, en ze worden beide uitsluitend door grond- en regenwater gevoed. De plasjes liggen bovendien geïsoleerd, waardoor geen menselijke beïnvloeding in de vorm van vervuiling of recreatie plaatsvindt.

## 2. Beschrijving van de Mijntjes

Gemeente : Voorst  
Kaartblad : 27 G  
Coördinatie : 202,6 - 478,5

De Mijntjes omvatten een binnendijks gelegen gebied van 15 ha, bestaande uit een aantal kleine ondiepe plasjes. Deze zijn ontstaan door ontgonding ten behoeve van een nabijgelegen steenfabriek. De eerste ontginning vond plaats in het noordwesten van het gebied, rond 1910, terwijl de laatste rond 1957 in het zuidwesten werd voltooid (zie fig. A) (mond.med. Wijlens & Nuessink + top.krtn.). De bodem van het gebied is gevormd door afzettingen van de IJssel en bestaat grotendeels uit zware zavel en lichte klei, met op geringe diepte zandafzettingen. Het noordoosten van de Mijntjes behoort tot de kalkrijke ooivaaggronden en is goed ontwaterd; plas 2 valt binnen dit bodemtype. De rest van het gebied behoort tot de kalkloze poldervaaggronden die minder goed ontwaterd zijn; binnen dit gebied ligt plas 1 (Stiboka bodemkaart 27 oost).

Ten noordwesten van de Mijntjes liggen weilanden, ten noorden en oosten wordt akkerbouw bedreven. Ten westen en zuiden liggen nog een aantal ontgrondingen die in particulier bezit zijn. Hiertussen is een perceel met hoogopgaande populieren gelegen. De stroomrichting van het grondwater kon niet worden onderzocht,



maar zal gezien de hoogteverschillen volgens de topografische kaart (in het noordoosten 4,5 m + NAP, in het zuidwesten  $\pm$  3,5 m + NAP) in zuidwestelijke richting gaan.

De plasjes bevinden zich in verschillende stadia van verlanding. De oudste stukken zijn sterk verland (plas E) en grotendeels begroeid met elzenbroekbos met hier en daar nog wat open stukjes water. Het meest recent gegraven stuk ligt in het zuidwesten en is nog geheel open (plas 1). Daartussen liggen stukken waarvan er enkele grotendeels begroeid zijn met *Nymphaeidae* of riet en biezten (fig.A,B,C,D). De stukken worden gescheiden door sterk begroeide dijkjes.

Als onderwerp voor de studie werden twee plasjes uitgezocht die zoveel mogelijk in leeftijd van elkaar verschillen. Dit waren de meest recent gegraven plas 1 in het zuidwesten en de oudste open plas 2 in het noordoosten.

## 2.1 Beschrijving van plas 1

Van deze plas, ontstaan rond 1955, werd een ongeveer 2 m dikke laag grond weggegraven. In 1957 werd langs een deel van de oevers een ongeveer 4 m brede strook verder uitgediept (zie fig.2). De plas is ongeveer 200 m lang en 60 m breed. De diepte bedraagt in het westelijk deel 1,5 m. De plas wordt naar het oosten toe geleidelijk dieper. Vanaf halverwege de plas is de diepte 3 m.

De begroeiing op het dijkje dat de noordelijke begrenzing vormt, bestaat voornamelijk uit lage, over het water hangende wilgen. Op de oostelijke oever groeien hoofdzakelijk meidoorns, afgewisseld met enkele wilgen en hoogopgaande populieren. Langs de oever staan hier en daar wat riet en biezten. Op de zuidelijke dijk staan eveneens hoge populieren, daarnaast zoete kers, meidoorn en een paar elzen. Verder werden moerasspirea, wilde roos, kleine egelskop en een enkele rietorchis waargenomen. De oostelijke oever is voornamelijk begroeid met meidoorn. Langs deze oever staat wat meer riet, evenals op het aangrenzende deel van de noordelijke oever. De plas is rijk aan waterplanten. Op de bodem staat *Nitella mucronata*, daarnaast veel *Myriophyllum* cf. *spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton crispus*, *Nuphar luteum* en een enkele *Nymphaea alba*. Er zijn geen drijftillen aanwezig (fig.B). Een systematische inventarisatie werd niet verricht. De invloed van de wind op de plas is door de sterke omzoming niet groot.

Het water is meestal erg helder. Het sapropelium is 10-20 cm dik. De plas heeft een stevige kleibodem. Tijdens de bemonsteringen beperkte het aantal watervogels zich meestal tot een paar meerkoeten, waterhoentjes, wilde eenden, zwanen en een enkele fuut. De plas is rijk aan vis. De belangrijkste soorten zijn: ruisvoorn, blankvoorn, baars, snoek, paling; verder komen brasem en karper voor.

Een systematisch onderzoek naar de visstand werd niet uitgevoerd. De waargenomen vis zag er zeer gezond uit. Ook werd veel jonge vis gezien. Het kan in de toekomst nuttig zijn een uitgebreid onderzoek te doen naar de vissen, in verband met hun belangrijke functie als predator binnen de levensgemeenschap.

## 2.2 Beschrijving van plas 2

Deze plas behoort tot de eerste die rond 1910 werden uitgegraven. Er werd ongeveer 2,5 m grond weggegraven. De lengte van de plas bedraagt ca. 200 m, de breedte 60 m. De diepte varieert van 1,5-2 m. Er is een 40-60 cm dikke sapropeliumlaag aanwezig. De bodem bestaat uit stevige klei. De zichtdiepte kan in de loop van het jaar sterk variëren. De bovenste laag van de modder is erg fijn van samenstelling waardoor bij geringe waterbeweging troebelings ontstaat. Bij rustig weer werd echter ook zeer helder water aangetroffen. De bodem is bijna altijd zichtbaar.

Waterplanten werden in het geheel niet gesignaleerd. Wel zijn er veel drijftillen aanwezig die hier en daar meer dan 25 m breed zijn en elkaar in het midden van de plas op enkele meters benaderen. De samenstelling hiervan is niet onderzocht. Met uitzondering van het westelijk deel van de noordoever, staan langs de oevers sterk overhangende wilgen. Drijftillen en gordels met riet en biezen vindt men hoofdzakelijk langs het oostelijk deel van de noordoever en langs het westelijk deel van de zuidoever. Het meest westelijke deel van de plas is sterk beschaduwd door hoogopgaande wilgen. In fig. C is de vegetatie schematisch weergegeven.

Ook op deze plas werden weinig watervogels gezien. Het betrof de volgende soorten: wilde eend, kuifeend, meerkoet en waterhoen. De aanwezige vis bestond uit: blankvoorn (slecht ontwikkeld), daarnaast snoek, kroeskarper en paling. De kroeskarpers zijn goed ontwikkeld. Langs de oevers van beide plassen werden veel jonge kikkers gezien.

## 3. Keuze van de monsterpunten

De plaats van de monsterpunten is zodanig gekozen dat een zo goed mogelijke indruk kon worden verkregen van de variatie binnen de hydrobiocoenose van elke plas. Het is duidelijk dat hiertoe een keuze gedaan moest worden uit een groot aantal mogelijkheden. Besloten werd enkele op het oog duidelijk verschillende punten te bemonsteren. De punten zijn wel zodanig gekozen dat enige overeenkomst tussen de punten van beide plassen aanwezig was. In plas 1 werd in het westelijk deel gemonsterd omdat dit gedeelte een overeenkomstige diepte had met plas 2.

In plas 1 werd punt 1 genomen onder de wilgen aan de noordoever. De wilgen hangen tot ongeveer 4 m buiten de oever over het water en raken het wateroppervlak.



Onder de wilgen is een sterke beschaduwing. De diepte is hier ongeveer 1,2 m. Er ligt een 20 cm dikke laag detritus waarvan de bovenste laag voornamelijk uit gedeeltelijk gefragmenteerd blad bestaat. De hieronder gelegen detritus wordt gaandeweg steeds fijner van samenstelling en bestaat tenslotte uit slappe zwarte modder. Er liggen vrij veel stukken tak, waarop in de zomer op uitgebreide schaal Spongilla lacustris (zoetwaterspons) tot ontwikkeling komt. Hier en daar staan een paar plukken Myriophyllum en Ceratophyllum.

Punt 2 werd in het midden van de plas gekozen. Er werd zoveel mogelijk in open water gemonsterd. Dit was in de zomer niet meer mogelijk door de sterke waterplantenontwikkeling; er werd dan in open plekken tussen de planten gemonsterd. De diepte op dit punt is ongeveer 1,5 m. Er is een laag detritus van ongeveer 10-15 cm aanwezig die hoofdzakelijk uit waterplanteresten bestaat, met daaronder wat fijne modder. Op de bodem ontwikkelt zich in de loop van het jaar op ruime schaal Nitella mucronata. Dit gedeelte van de plas is in de zomer en herfst groten-deels dichtgegroeid met Myriophyllum en wat Ceratophyllum, ook werden wat plukken Potamogeton crispus waargenomen. Het punt is onbeschaduwd. Op dit punt werden de chemische monsters verzameld.

Punt 3 ligt in de zuidwesthoek van de plas, ongeveer 4 m uit beide oevers. De diepte op dit punt is 1,2 m. Er is een 15-20 cm dikke laag detritus aanwezig, voornamelijk bestaande uit half verteerd populiere- en meidoornblad, met daaronder steeds fijner wordend materiaal. De bodem is het gehele jaar door bedekt met Nitella mucronata. Er kwamen hier en daar wat plukken Myriophyllum tot ontwikkeling. Al vanaf juni ontwikkelde zich op de bodem draadalg dat zich in de loop van het jaar sterk uitbreidde. In de herfst komt in dit gedeelte van de plas veel blad terecht. Op dit punt werd ook regelmatig langs de oevers gemonsterd (punt 3a). Er staat wat lisdodde en riet en de diepte is 30 cm. De bodem is bedekt met een dunne laag detritus bestaande uit resten van lisdodde en blad. Deze twee punten liggen 's morgens in de zon, daarna vallen ze in de schaduw van de omringende bomen.

Punt 4 in deze plas werd gekozen langs de oever in de noordwesthoek en is te vergelijken met punt 3a. De diepte is 20 cm en er staat wat riet en lisdodde. Ook hier ligt slechts een dunne laag detritus, bestaande uit resten van blad, riet en lisdodde. Draadalg ontwikkelt zich vanaf juni en breidt zich daarna sterk uit. In het najaar komt veel blad in deze hoek van de plas terecht.

In plas 2 werd punt 5 gekozen langs de buitenrand van de lisdoddegordel in het zuidwesten van de plas. Deze gordel is vanaf het water tot aan de overhangende wilgen ongeveer 8 m breed. Tussen het riet staat 20 cm water waar enkele zuurstof-waarnemingen werden gedaan. De diepte langs de buitenrand van de lisdodde bedraagt 1,1 m. Er is een 40 cm dikke laag zwarte modder met wat resten van lisdodde aanwezig. Dit punt is onbeschaduwd.



foto 1

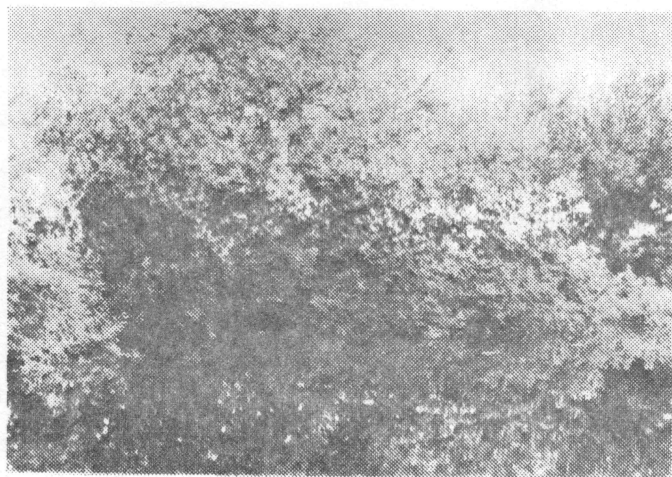


foto 2



foto 3

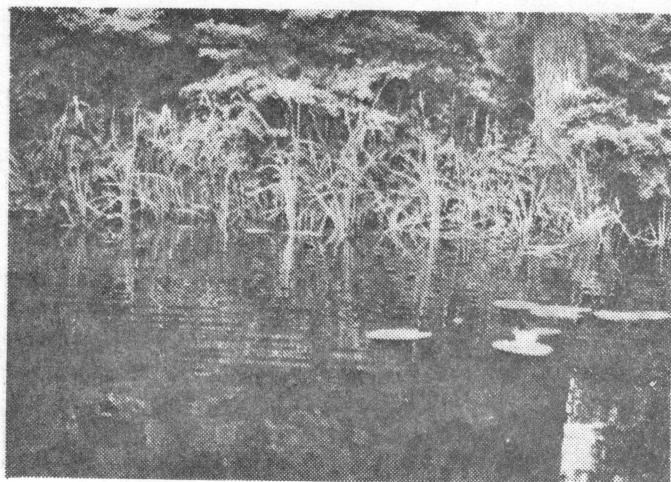


foto 4

foto 1: Plas 1

foto 2: Monsterpunt 1, onder de overhangende wilgen

foto 3: Monsterpunt 4, de noord-west-hoek van Plas 1

foto 4: Monsterpunt 3, de zuid-west-hoek van Plas 1

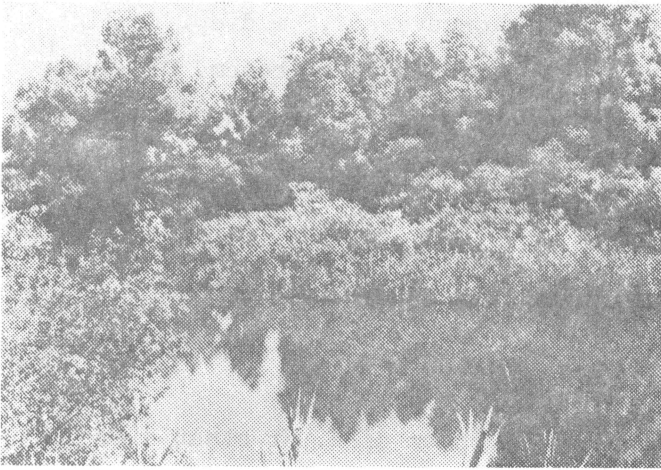


foto 5



foto 6



foto 7



foto 8

foto 5: Plas 2

foto 6: Monsterpunt 7, onder de overhangende wilgen

foto 7: De noord-oever met op de achtergrond de sterk  
beschaduwde noord-west-hoek van Plas 2

foto 8: Plas 2, in het midden monsterpunt 6 en aan de  
overkant de lisdodde-gordel met monsterpunt 5

Punt 6 ligt in het midden van de plas en is ongeveer 1,2 m diep. Er ligt een 40-50 cm dikke laag grotendeels gereduceerde modder op de bodem. Dit punt vormt een afspiegeling van een groot gedeelte van de plas en is onbeschadwd. De chemische monsters van plas 2 werden hier verzameld.

Punt 7 werd gekozen onder de overhangende wilgen langs de noordoever en is 1 m diep. De oever loopt hier vrij steil omhoog. De modderlaag is 20-30 cm dik. Naast slappe zwarte modder is veel halfverteerd wilgeblad aanwezig. Er liggen ook vrij veel takken op de bodem. Het punt is sterk beschadwd door de overhangende wilgen.

Punt 8 werd aan de noordoever gekozen en is 50 cm diep. Er staat hier een ongeveer 1 m brede kraag van biezen en riet. Op de bodem ligt een 5-10 cm dikke laag detritus, bestaande uit planteresten en fijne modder. Het punt is enigszins door de begroeiing beschadwd. De verschillende punten zijn in de figuren B en C aangegeven.

#### 4. Monstermethoden

De maandelijkse bemonsteringen vonden plaats van mei 1978 t/m april 1979; die van november kwam te vervallen. Ook januari en februari vielen uit ten gevolge van de vorst. Wel werd eind februari het zuurstofgehalte onder het ijs bepaald.

Op alle punten werden maandelijks het elektrisch geleidingsvermogen, de pH, de temperatuur, en het zuurstofgehalte bepaald. Daarnaast werd er in het midden van de plas een monster van 3 l verzameld voor de bepaling van een aantal chemische parameters. De chemische analyses werden uitgevoerd door het Waterleidingbedrijf Midden Nederland. De pH werd met behulp van een elektrische pH-meter (Metrohm) bepaald. De bepaling van het zuurstofgehalte en de temperatuur werd verricht met een elektrische zuurstofmeter (YSI model 54); het elektrisch geleidingsvermogen werd bepaald met de YSI model 33.

Van 26 t/m 30 juni en van 21 t/m 24 augustus werden in elke plas gedurende twee maal 24 uur op vier punten tegelijkertijd continue zuurstofmetingen verricht. Dit gebeurde met behulp van automatische registratieapparatuur die op de afdeling Hydrobiologie door dr. K. Kersting was ontwikkeld. Deze opstelling verkeerde echter nog in een experimenteel stadium. Bij verwerking van de banden door de computer bleek een groot aantal van de gegevens niet goed te zijn geregistreerd. De ijkgegevens kunnen echter wel worden gebruikt.

Naast genoemde gegevens werden maandelijks monsters van macrofauna en bezinkingsplankton verzameld; de macrofaunamonsters met behulp van een standaardschepnet. Vanuit een boot werd steeds over een lengte van 1-1,5 m bodemmateriaal verzameld. De monsters werden in het laboratorium verwerkt. Voor bestudering van

het bezinkingsplankton werd een liter water verzameld, dit werd gefixeerd en geconcentreerd. Daarnaast werden stengels van lisdodde of riet meegenomen voor onderzoek naar epifytische diatomeeën.

#### 5. Problemen bij de verwerking

Door tijdgebrek bleek het onmogelijk alle punten iedere maand te verwerken. Er werd daarom besloten twee vaste punten te bemonsteren. Voor macrofauna waren dit de punten 3 en 5, voor het plankton 2 en 6. Daarnaast werd maandelijks per plas een aantal andere punten bemonsterd zodat er vier macrofauna- en zes bezinkingsplanktonmonsters werden verkregen.

Bij de macrofaunabemonstering werd getracht steeds een even groot monster te verzamelen. In de praktijk is dit echter onmogelijk. Tussen een goed ontwikkelde vegetatie is met het net veel moeilijker te manoeuvreren dan wanneer de vegetatie nauwelijks ontwikkeld is. Om een verbetering van de monstertechniek te bereiken werd in mei 1979 gemonsterd met een grote buis van PVC met een doorsnede en hoogte van 40 cm. Bij de bemonstering werd gebruik gemaakt van een smal net met een breedte van 13 cm en een hoogte van 15 cm. In hoeverre deze monstermethode een verbetering betekent, kon nog niet worden vastgesteld.

Als aanvulling op de bemonstering werd in beide plassen op drie punten plastic substraat geplaatst in de vorm van krabbescheer. Door tijdgebrek konden deze punten echter alleen in juni 1978 eenmaal worden afgezocht. Als monstermethode van macrofauna kan kunstmatig substraat alleen als aanvulling gebruikt worden. De soorten- en aantalsverhoudingen verschillen aanmerkelijk met de verhoudingen in het omringende milieu. In mei werd het plankton van drie punten in elke plas bekeken; dit moest in juni en juli tot twee punten in elke plas worden beperkt, terwijl na juli slechts één punt per plas kon worden behandeld.

Bij de opzet van het macrofaunaonderzoek werd gekozen voor een correlatief-inventariserende benadering. Er werd om een aantal hierna genoemde redenen afgezien van statistische bewerking. Zuiver kwantitatief monstereen in een sterk gevarieerd milieu is in de praktijk onmogelijk. Zelfs wanneer dit toch bereikt zou kunnen worden, kan de fauna binnen overeenkomstige monsters door een aantal oorzaken inhoudelijk sterk verschillen:

- Macrofauna komt geclusterd voor (Hantge 1962; Higler 1977; dit rapport e.a.).
- De ontwikkeling wordt sterk beïnvloed door allerlei soms sterk wisselende factoren, zoals de temperatuur, het zuurstofgehalte, het aantal predatoren, de beschikbaarheid van voedsel etc.
- Er bestaan tussen de soorten en de verschillende stadia van hun ontwikkeling grote verschillen in de voor hen benodigde levensruimte, waarvoor een aangepaste monstertechniek noodzakelijk is.



- De vluchtsnelheid en vluchtreactie van de soorten is sterk verschillend.

Naast deze punten zijn nog allerlei, vaak wisselende factoren te noemen waardoor statistische bewerking onmogelijk wordt. Resh (1979) bespreekt de meest gebruikelijke manieren van bemonstering en de daarbij optredende problemen, gerefereerd aan het gebruiksdoel. Als illustratie is in tabel F met behulp van de Sørensen-quotiënt de overeenkomst tussen de verschillende bemonsteringen op punt 3 en 5 bepaald. Wanneer een soort in het ene monster eenmaal werd aangetroffen en in het andere dertig maal, werd dit niet als overeenkomstig beschouwd. De overeenkomst tussen de monsterdata blijkt dan over het algemeen erg laag te zijn. Als oplossing noemt Resh het nemen van een groot aantal monsters, waardoor statistische problemen zoveel mogelijk genivelleerd worden. In het kader van dit onderzoek kon aan deze eis echter niet worden voldaan. De gegevens werden daarom kwalitatief bewerkt waarbij de aantallen semi-kwantitatief werden bezien.

## 6. Bespreking van de bemonsteringsresultaten

### 6.1 Chemische gegevens (zie tabel A)

Het chloridegehalte is in beide plassen laag en schommelt rond de 45 mg/l. De plassen worden dus kennelijk met hetzelfde grondwater gevoed. Invloed van het IJsselwater lijkt niet aanwezig aangezien het chloridegehalte hier veel hoger is. In 1978 werden b.v. waarden gemeten die rond de 150 mg/l schommelden (geg. Rijks-waterstaat).

Het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) is een maat voor de som van het aantal opgeloste ionen. In plas 1 schommelt het EGV rond de  $400 \text{ Sm}^{-1}$ , terwijl dit in plas 2 rond de  $500 \text{ Sm}^{-1}$  ligt. Beide wateren zijn dus tamelijk voedselrijk.

Een maat voor het percentage organische stof in het water is het  $\text{KMnO}_4$ -getal. Plas 2 heeft een dikke laag fijne modder geheel of gedeeltelijk gereduceerd, die gemakkelijk gaat zweven. De informatie die het  $\text{KMnO}_4$ -getal geeft is echter beperkt en afhankelijk van allerlei factoren. Onderlinge vergelijking is echter wel mogelijk (De Lange & De Ruiters 1977). De in plas 2 gemeten waarden liggen ongeveer twee maal zo hoog als in plas 1. Wanneer de organische partikels werden gefiltreerd, verschilden de getallen veel minder.

De pH ligt in beide plassen vrij hoog, meestal 7,5-8. De pH-schommelingen van de continue metingen waren gering. Het water is sterk gebufferd door calcium.

Nitriet is in beide plassen meestal niet aantoonbaar, alleen in maart 1979 blijkt in plas 2 0,12 mg/l aanwezig te zijn. Dit duidt op een verstoring van het nitrificatieproces, veroorzaakt door de zuurstofloosheid in de winter.

Met de verschillende vormen van stikstof gebeuren een aantal opmerkelijke zaken gedurende het jaar. In plas 1 wordt in augustus en september een hoog  $\text{NH}_4^+$ -gehalte gemeten. Gezien de hoge zuurstofwaarden valt er een stijging van het



$\text{NO}_3^-$ -gehalte te verwachten. In augustus is dit in geringe mate het geval, maar in september zeker niet. Het vermoeden bestaat dat de draadalg die in deze maanden sterk opbloeit, in staat is  $\text{NH}_4^+$  op te nemen (Gessner 1955). Hierdoor is het  $\text{NH}_4^+$ -gehalte in oktober sterk gedaald en is ook de  $\text{NO}_3^-$  uitgeput. Het hoge ammoniumgehalte in augustus en september zou afkomstig kunnen zijn van het blad dat in het voorgaande jaar in het water is terechtgekomen. Het is niet duidelijk waarom het  $\text{NH}_4^+$ -gehalte in de late herfst en winter niet toeneemt, wanneer de afbraak van waterplanten en de draadalg maximaal is. Aanvoer van ammoniumrijk grondwater of van een of andere verontreiniging lijkt uitgesloten.

In plas 2 wordt slechts een geringe hoeveelheid stikstof gevonden. Waarschijnlijk is de stikstof opgeslagen in de uitgebreide verlandingsvegetatie, terwijl een deel via  $\text{N}_2$  uit het systeem zal zijn verdwenen. In maart 1979 is een planktonbloeï aanwezig waardoor het zuurstofgehalte hoog is. Hierdoor komt het nitrificatieproces op gang, waardoor een hoge  $\text{NO}_3^-$ -waarde werd gemeten. In april is het nitraat kennelijk door de algen opgenomen en werden weer lage waarden gemeten.

Het  $\text{PO}_4$ -gehalte verschilt aanmerkelijk tussen de twee plassen. In plas 1 is steeds een geringe tot niet-meetbare fractie aanwezig, terwijl in plas 2 hoge waarden worden bereikt. Leentvaar (1970) noemt als maximaal toelaatbare waarde voor Nederlands oppervlaktewater 0,1 mg  $\text{PO}_4/1$ , een waarde die in plas 2 dus ruim wordt overschreden. Toch wordt het water niet door verontreiniging belast. Wanneer er voldoende zuurstof aanwezig is, is de redoxpotentiaal hoog en is het fosfor neergeslagen in de vorm van b.v. ferrifosfaat. Dit wordt bij een orthofosfaatbepaling niet gemeten. Met het zuurstofgehalte daalt ook de redoxpotentiaal en wordt het mogelijk dat ferfosfaat in oplossing gaat. De fosfaatconcentratie kan dus flink stijgen wanneer gedurende langere tijd de modder en het water daarboven zuurstofloos worden. Over de hoeveelheden fosfaat in niet-verontreinigde modderbodems is weinig bekend; in Bijl (1974) worden voor de bagger van sloten hoeveelheden genoemd van 0,65 tot 0,9 mg P/g droog slib.

IJzer speelt bij de fosfaathuishouding een duidelijke rol. Bij een hoge redoxpotentiaal zal veel ijzer met fosfor zijn neergeslagen. De in oplossing zijnde en dus te meten hoeveelheid ijzer zal dus lager zijn dan bij een lage redoxpotentiaal wanneer veel ferriijzer in oplossing gaat. Wanneer er zwavel aanwezig is kan  $\text{Fe}^{++}$  echter  $\text{H}_2\text{S}$  hiermee neerslaan; het is dan ook hier meer meetbaar (Ringelberg 1976). De lage sulfaatwaarden in plas 2 wijzen in deze richting. Plas 1 met een goede zuurstofhuishouding heeft duidelijk lagere Fe-waarden dan plas 2. Na de winter met langdurige zuurstofloosheid worden in plas 2 hoge Fe-gehalten gevonden; als in april de zuurstofwaarden hoog zijn, worden opnieuw lage waarden gemeten.

Het  $\text{Ca}^+$ -gehalte in plas 2 is hoger dan in plas 1, evenals het hiermee in evenwicht verkerende  $\text{HCO}_3^-$ . Het hogere  $\text{Ca}^+$ -gehalte zal voornamelijk veroorzaakt zijn door de Ca-rijkere bodem in het noordoosten van het gebied. In plas 1 vindt bovendien o.a. door Chara biogene ontkalking plaats (Barth 1957, Leentvaar 1957). Ook de grotere fotosynthese waarbij calciumcarbonaat neerslaat is van invloed op de  $\text{Ca}^+$ - en  $\text{HCO}_3^-$ -concentratie.

## 6.2 Zuurstofhuishouding

De zuurstofhuishouding van de twee plassen verschilt aanmerkelijk. Om er een indruk van te krijgen werd bij elke bemonstering het zuurstofgehalte bepaald. Ook de ijkgegevens die tijdens de gestoorde continue metingen werden verzameld, kunnen hiervoor worden gebruikt.

Plas 1. Het zuurstofgehalte werd vooral op punt 1, 2 en 3 bepaald, meestal rond 11.00 uur. Op punt 1 varieerde de verzadigingswaarde tussen 72,5% in juni 1978 en 116,38% in augustus 1978. Tijdens de continue meting in augustus lag het verzadigingspercentage gemiddeld op 105,71%. Punt 2 had als laagste verzadigingspercentage in juni 72,75% en als hoogste 131,08 in augustus 1978 tijdens de continue meting. Het gemiddelde verzadigingspercentage lag gedurende deze periode op 103,98%. In juni werd op dit punt aan het oppervlak 72,75% verzadiging gemeten, terwijl deze vlak boven de bodem 93,24% bedroeg. Dit duidt op een sterke produktie van de bodembedekkende waterplanten.

Op punt 3 werden meestal waarden gemeten die rond de 85% verzadiging schommelden. De hoogste waarde bedroeg 97,1%. Er werd op punt 3 ook langs de oever gemonsterd waar het verzadigingspercentage sterk varieerde. Als laagste percentage werd in december 41,1% gemeten, terwijl in augustus als hoogste waarde 142,11% werd geregistreerd. Gemiddeld bedroeg het verzadigingspercentage gedurende de continue meting 91,69%. Op punt 4 werden minder waarnemingen verricht, wel werd hier in augustus een continue meting verricht. Gemiddeld bedroeg het verzadigingspercentage tijdens deze periode 99,93%.

In de winter werd op 27 februari 1979, vlak voor de inval van de dooi, op punt 2 onder het ijs zuurstof bepaald. De dikte van het met sneeuw bedekte ijs bedroeg 25 cm. Vlak onder het ijs bedroeg het verzadigingspercentage 14,75%, terwijl dit vlak boven de bodem slechts 9,34% was. Planktonbloei was voor de ijsbedekking niet aanwezig. De produktie van zuurstof is daardoor gering. De zuurstofconsumptie veroorzaakt bij langdurige ijsbedekking lage zuurstofwaarden. De zuurstofhuishouding van deze plas is uitstekend. De regelmatige oververzadiging die nooit extreem hoge waarden bereikt, wordt veroorzaakt door de sterke fotosynthese van de rijk ontwikkelde vegetatie. Sterke onderverzadiging treedt ook nauwelijks op. Alleen aan het eind van de winter kwamen lage waarden voor.

Totale zuurstofuitputting is toch niet opgetreden. De goede zuurstofhuishouding vindt zijn weerspiegeling in de gevonden organismen.

Plas 2. Op punt 5 werden sterk variërende verzadigingswaarden gevonden. In september 1978 werd als laagste waarde 17,4% gemeten, terwijl deze in april 1979 96,4% bedroeg. Tijdens de continue meting in juni lag het verzadigingspercentage gemiddeld op 51,98%. In augustus bedroeg die tijdens de continue meting 69,61%. Punt 6 had eveneens sterk schommelende verzadigingspercentages. In september 1978 werd als laagste 10,5% gemeten terwijl dit in april 1979 als hoogste waarde 93,7% bedroeg. Gedurende de continue meting in juni bedroeg het gemiddelde verzadigingspercentage 53,7, in augustus was dit 72,47%. Dit punt heeft gedurende vele maanden een erg laag zuurstofgehalte gehad. De metingen werden steeds onder het oppervlak verricht, zodat verwacht kan worden dat de zuurstofwaarde vlak boven de bodem zeer laag of zelfs nul is, omdat de modder veel zuurstof onttrekt. Edberg & Hofstein (1973) vonden b.v. waarden die varieerden van 0,3 tot 3 g onttrekking per m<sup>2</sup> per dag. Punt 6 vormt een afspiegeling van een groot gedeelte van de plas.

Ook op punt 7 onder de bomen waren de gevonden percentages sterk wisselend: het laagste was in september 25,7%, het hoogste in april bedroeg 93,2%. Tijdens de continue meting in juni was de verzadigingswaarde gemiddeld 44,54% en in augustus 61,83%. Op punt 8 werden wat minder waarnemingen gedaan. Gedurende de continue meting in juni werd een gemiddeld percentage van 43,85 gemeten en in augustus bedroeg dit 71,42%. Ter hoogte van punt 5 werd in de rietgordel op ongeveer 5 m vanuit het open water ook een aantal metingen verricht (5b). Er staat hier ongeveer 20 cm water en de bodem bestaat voornamelijk uit rietresten. De zuurstofwaarden schommelen hier sterk: het zuurstofgehalte kan bij zonneschijn binnen korte tijd sterk oplopen maar ook weer snel dalen. In juli werd b.v. na enkele uren zon tussen het riet 8,6 mg O<sub>2</sub>/l gemeten, terwijl dit percentage daarvoor ongeveer gelijk was met punt 5, namelijk 3,5 mg O<sub>2</sub>/l. Ook tijdens de continue meting in augustus werden hier grote schommelingen waargenomen.

Bij de zuurstofbepaling die eind februari onder het ijs werd uitgevoerd, waren de verzadigingswaarden erg laag; onder het ijs bedroeg het 25,1%, vlak boven de bodem werd slechts 1,2% geregistreerd. Na de winter werden dan ook een aantal dode vissen in deze plas gezien, voornamelijk snoeken, 20-30 voorns en enkele palingen. De zuurstofhuishouding van deze plas is erg instabiel. Dagen met een redelijk hoog zuurstofgehalte wisselen af met dagen met lage waarden. De verschillen in zuurstofverzadiging kunnen in een korte periode groot zijn; tijdens de continue metingen werd dit duidelijk geregistreerd. Op punt 5 werd op 26 juni b.v. als hoogste waarde 44,17% verzadiging gemeten om 15.30 uur; de volgende ochtend bedroeg de laagste waarde 33,10%. Op die dag liep het percentage

daarna op tot 78,23 en bedroeg op 28 juni om 11.30 uur 54,1%. Ook voor de andere punten zijn dergelijke grote verschillen te constateren (zie tabel B, C, D en grafiek 1 en 2). Het is duidelijk dat een dergelijk milieu voor veel organismen ongeschikt is om in te leven.

6.3 Macrofauna: de gevonden organismen staan in tabel E vermeld

6.3.1 De macrofauna van plas 1

Oligochaeta. Determinaties: Brinkhurst 1971; Brinkhurst & Jamieson 1971.

Er werden voornamelijk Naididae gevangen. Deze dieren kunnen over het algemeen goed zwemmen. Stylaria lacustris houdt zich veel op tussen waterplanten, draadalg en perifyton. Dero spp. komen zowel tussen de planten als boven de bodem voor en schijnen de oevers te vermijden. Tubificidae werden weinig gevangen. De Tubificidae hebben een voorkeur voor een bodem die met een laag fijne detritus bedekt is. Bovendien moet het milieu voedselrijk zijn. De bodem is grotendeels bedekt met grove detritus en plantengroei.

Tricladida. Determinaties: Den Hartog 1962; Den Hartog & Van der Velde 1973.

Op punt 3 zijn deze nauwelijks gevonden, alleen in december werd Dugesia tigrina in redelijke aantallen langs de oever gevangen. De platwormen prefereren een enigszins stevig substraat en een voedselrijk milieu. De oever op punt 4 bevat wat meer exemplaren. Dendrocoelum lacteum werd niet of nauwelijks gevonden, misschien doordat het voor deze soort noodzakelijke voedsel (Asellus spp.) beperkt aanwezig was.

Hirudinea. Determinaties: Dresscher 1960.

Erpobdella octoculata en Helobdella stagnalis zijn regelmatig in de monsters aanwezig, de laatste soort is het algemeenst. Hoge aantallen werden niet gevangen, hoewel prooi voldoende aanwezig lijkt in de vorm van slakken en insektelarven. Ook bloedzuigers zijn vooral bekend uit voedselrijke wateren.

Gastropoda en Lamellibranchiata. Determinaties: Janssen & De Vogel 1965;  
Van Benthem Jutting 1933.

De oevermonsters op punt 3 bevatten in mei, juni en september grote aantallen slakken. Dit zijn vooral veel exemplaren van de soort Marstoniopsis scholtzi. Over deze soort zijn maar weinig gegevens bekend. Wij vonden deze soort uitsluitend in kwalitatief uitstekend milieu (Higler 1976a en b). Het dier komt waarschijnlijk voor in helder, zuurstof- en plantenrijk water, vooral op stengels van planten in de oeverzone en voedt zich met detritus en diatomeeën (Fretter & Graham 1962). Van deze soort werden veel exemplaren op punt 3 gevonden, daarnaast kwamen er grote aantallen op punt 4 voor. Opvallend is het voorkomen op punt 1 onder de

bomen, omdat hier nauwelijks planten aanwezig zijn en stevig substraat vereist lijkt. Waarschijnlijk verspreiden de dieren zich vanuit de oever over de takken die op de bodem liggen.

Valvata cristata, Bithynia leachi, Bathyomphalus contortus en Pisidium spp., schijnen een voorkeur te hebben voor de oeverzone. Valvata cristata werd ook regelmatig op punt 1 gevonden. De dieren zijn bekend uit plantenrijke wateren. Higler (1977) beschouwt Valvata cristata als een aan de bodem gebonden soort. Het is niet duidelijk waarom de dieren zo gebonden zijn aan de oeverzone in deze plas maar misschien heeft dit te maken met een bepaalde voedselvoorkeur; hierover is echter niets bekend (Frömming 1956). Misschien bestaat er voorkeur voor rottend blad en stengels.

Anisus vortex is een oppervlaktebewoner die aan het oppervlak klevende deeltjes als voedsel gebruikt (Wesenberg-Lund 1939). Frömming (1956) geeft naast alg, ook rottend blad van waterplanten als voedsel aan. Higler (1977) stelde voor deze soort een optimum vast in het midden van de Stratiotes-verlandingszone. De vondsten van deze soort in de oever hebben misschien te maken met de bereikbaarheid van het oppervlak waar ademgehaald wordt en het neuston zich verzamelt.

Pisidium spp. kunnen langs de oever goed gedijen in de enigszins zandige bodem waarover een klein laagje detritus ligt. De bodem is verder bedekt met grove detritus waarop de dieren zich kennelijk minder goed kunnen handhaven. Pisidium spp. voeden zich voornamelijk met detritus (Wesenberg-Lund 1939). Bathyomphalus contortus is eveneens een pulmonate slak en vertoont misschien daarom een voorkeur voor de oeverzone. Voor Armiger crista, Gyraulus albus en Hippeutis complanata, ook pulmonaten, gaat dit echter niet op. De Planorbidae kunnen in zuurstofrijk water overgaan op ademhaling onder water, via de long of de huid. Ook zijn de dieren in het bezit van een asessieve kieuw, waarmee ademgehaald kan worden (mond.med. Butot). De gebondenheid aan het oppervlak verschilt kennelijk per soort, afhankelijk van factoren als zuurstof, voedsel e.d.

Gyraulus albus werd regelmatig gevonden en kwam verspreid over alle punten voor; dit is in overeenstemming met de gegevens van Higler (1977). Armiger crista komt voornamelijk op planten voor (Janssen & De Vogel 1965); overigens is er weinig over de levensvoorwaarden van deze soort bekend (Frömming 1956). Wij vonden het dier zowel op planten als op de bodem. Het voedsel bestaat waarschijnlijk voornamelijk uit detritus. Hippeutis complanata vertoont volgens Janssen & De Vogel (1965) vooral een voorkeur voor wateren met een rijke plantengroei. Ook over het gedrag van deze soort is echter nauwelijks iets bekend (Frömming 1956). Het dier is niet aan de vegetatie gebonden. Onze gegevens wijzen op een lichte voorkeur voor vegetatie wanneer deze aanwezig is. In plas 2 komt Hippeutis complanata algemeen voor, terwijl er geen waterplanten aanwezig zijn.

Valvata piscinalis is volgens Wesenberg-Lund (1939) een typische bodembewoner en voedt zich met detritus. Hubendick (1948) (in Frömming 1956) vond voor deze soort een optimum bij 1,5-3 m diepte. Ook uit onze gegevens blijkt een voorkeur voor de bodem. Deze soort is erg algemeen in de plas. De aantallen gevonden dieren schommelen soms sterk. Bithynia tentaculata en Bithynia leachi komen verspreid over alle punten voor. Een lichte voorkeur schijnt voor punt 1 te bestaan waar veel half vergaan blad ligt dat met perifyton een belangrijk deel van hun voedsel vormt (Fretter & Graham 1962; Soszka 1975b). Plas 1 is rijk aan slakken. Vooral soorten uit planten- en zuurstofrijke wateren zijn er ruim vertegenwoordigd. Marstoniopsis scholtzi, die in grote aantallen in de plas werd gevonden, is zeker niet algemeen te noemen en duidt op een bijzonder milieu.

#### Isopoda

Asellidae. Van de twee Asellus-soorten die in Nederland algemeen voorkomen, werd alleen Asellus meridianus in plas 1 gevangen. Volgens Williams (1962) konden geen verschillen in ecologie tussen de twee soorten worden vastgesteld. Hynes (1960), Moller Pillot (1971), Wolf (1973) en Higler (1977) stelden vast dat Asellus meridianus minder goed tegen vervuiling bestand is dan Asellus aquaticus. Over het voedsel van Asellus bestaat verschil van inzicht. Sommige auteurs noemen blad, verschillende soorten alg, detritus en epizoön als voedsel (Wesenberg-Lund 1939; Soska 1975b; Williams 1962 e.a.). Anderen noemen de bacteriën en fungi als voedsel (Moon 1957b in Williams 1962; Rossi & Fano 1979). De laatste auteurs stellen vast dat de twee door hen onderzochte soorten, met wisselende efficiëntie van de verschillende soorten fungi gebruik kunnen maken en suggereren dat de soorten hierdoor naast elkaar in de ogenschijnlijk zelfde niche voorkomen. Het is niet duidelijk waarom Asellus meridianus alleen in deze plas voorkomt. Hynes & Williams (1965) stelden vast dat in laboratoriumomstandigheden Asellus aquaticus Asellus meridianus verdringt. Hierdoor en door de grotere tolerantie ten opzichte van watervervuiling zou het alleen voorkomen van Asellus aquaticus verklaard kunnen worden. Welke factoren het mogelijk maken dat Asellus meridianus alleen voorkomt, is niet duidelijk. Het is opvallend dat Asellus voornamelijk op punt 1 wordt gevonden. In de herfst komen grote hoeveelheden blad in het water terecht. Men zou kunnen verwachten dat Asellus de belangrijkste rol in de omzetting zou spelen maar dit lijkt zeker niet het geval te zijn. Het is niet duidelijk welke factoren een massale ontwikkeling van Asellus verhinderen. Op welke wijze de afbraak van het blad plaatsvindt zou door verder onderzoek duidelijk moeten worden. Andere macro-organismen die grote hoeveelheden blad kunnen verwerken, zijn niet aanwezig. Een mogelijkheid zou zijn dat in mei-juni wanneer de Asellidae zich voortplanten, niet zoveel voedsel aanwezig is, dat dit tot explosieve vermeerdering leidt. Bij de afbraak in de herfst is daardoor slechts een bescheiden



populatie aanwezig. Een aanwijzing hiervoor is punt 1, waar het hele jaar door halfverteerd blad ligt, en waar ook de meeste Asellus aanwezig is.

Ephemeroptera. Determinaties: Macan 1961; Gijbels 1966.

Cloeon dipterum komt algemeen voor in de plas. De dieren zijn mobiel en verspreiden zich gemakkelijk over het gehele biotoop. Ze voeden zich met epifyton (Allanson 1973) en detritus (Brown 1961). Caenis spp. komen in zeer grote aantallen in de plas voor. Ze voeden zich met alg en detritus (Soska 1975). We vonden de dieren zowel op de bodem als op planten en draadalg. Door de bijzonder hoge aantallen die werden gevonden, op sommige punten werd dit op meer dan 2000 dieren per m<sup>2</sup> geschat, vormen de Caenidae de belangrijkste voedselbron voor de carnivore organismen in deze plas. Er werden drie soorten onderscheiden: Caenis robusta, Caenis horaria en Caenis lactuosa (=moesta). Caenis robusta is zeer algemeen in allerlei watertypen, Caenis horaria stelt wat hogere eisen aan zijn milieu, terwijl Caenis lactuosa hoofdzakelijk bekend is uit het litoraal van grote meren. De laatste soort heeft waarschijnlijk een grote zuurstofbehoefte. Door de goede zuurstofhuishouding in deze plas kan het dier zich ondanks de beschutte ligging en kleine afmeting handhaven. De soorten werden door tijdgebrek niet steeds onderscheiden. Na de strenge winter 1978/79, waarbij het zuurstofgehalte in de plas sterk daalde, werd een flink aantal dieren op soort bekeken. Caenis lactuosa kon niet meer worden vastgesteld.

Odonata. Determinaties: Velthuis 1960; Conci & Nielsen 1956.

De plas is rijk aan libellen. In de omgeving van de plas werden duizenden imago's aangetroffen die echter niet werden verzameld. De larven van de libellen werden regelmatig gevangen in de monstern. Ze konden niet altijd tot op de soort worden gedetermineerd. De larven van de Zygoptera zijn slechte zwemmers die voornamelijk over de planten en de bodem rondkruipen. Ze voeden zich met allerlei dierlijke organismen zoals Cladocera, Copepoda, Chironomidaelarven, Ephemeropteralarven etc. (Macan 1974; Janssen & Croes 1971; Higler 1977). De Odonata vormen samen met de Trichoptera de belangrijkste groep predatoren binnen de macrofauna.

In deze plas zullen de Ephemeroptera de voornaamste prooi vormen. De larven van de Anisoptera zijn goede zwemmers en kunnen een grote prooi verwerken. Het aantal Anisopteralarven is aanmerkelijk minder dan de Zygopteralarven. De verhouding Zygoptera : Anisoptera was tijdens de bemonsteringen ongeveer 15:1. Vissen en eventueel vogels vormen de belangrijkste predatoren van de libellelarven. Jonge larven worden gepredateerd door grotere libellen en andere forse larven van b.v. kevers en slijkvliegen (Corbeta e.a. 1960).

Trichoptera. De determinaties werden door dr. L.W.G. Higler uitgevoerd.

De Trichoptera zijn bijzonder rijk vertegenwoordigd in deze plas, met hoge aantallen en een grote diversiteit. De algemeenste soorten waren de carnivore kokerjuffer Cyrnus crenaticornis, de hoofdzakelijk herbivore soorten Triaenodes bicolor (Lepneva 1964) en Athripsodes aterrimus. Cyrnus crenaticornis noemt Higler (1977) typerend voor de submerse zone in de Stratiotes-verlanding op de overgang van ondiep naar diep water. Wij vonden deze soort vooral op de bodem, wat in overeenstemming is met deze gegevens. Ook de soorten Cyrnus flavidus en Holocentropus dubius zijn kenmerkend voor de vegetatie in wat dieper water (mond.med. Higler). Wij vonden de dieren ook nauwelijks in de oever. Triaenodes bicolor voedt zich voornamelijk met epifyton en heeft zijn optimum in een dichte vegetatie (Higler 1977). Deze soort lijkt een lichte voorkeur voor de oever te vertonen.

Oxyethira flavicornis werd buiten de bemonstering in december slechts zo nu en dan gevangen. In december werd een groot aantal dieren in de monsters aangetroffen. Oxyethira flavicornis leeft van draadalg. De dieren vliegen van eind april tot begin oktober (Hickin 1967) en er zijn twee generaties per jaar (Nielsen 1948). In de zomer zijn dus zeker al larven te verwachten van de eerste generatie. Het is niet duidelijk waarom er zulke geringe aantallen dieren in deze maanden werden gevangen, temeer daar er in ruime mate draadalg aanwezig was. Athripsodes aterrimus, die regelmatig in deze plas werd gevangen, komt ook in stromend water voor. De regelmatige vangsten van deze soort en de aanwezigheid van zoveel andere kokerjuffers, waaronder minder algemene soorten als Leptecerus tineiformis, Mystacides azurea, Cyrnus insolutus en Limnephilus cf. politus, duiden op het bijzondere milieu waarin ze leven, en vooral op een uitstekende zuurstofhuishouding.

Coleoptera. Determinaties: Freude, Harde & Lohse 1965; Drost & Schreier 1978; Holland 1972; Bertrand 1972.

Haliplidae. De larven van het subgenus Halipinus en Neohalipus voeden zich voornamelijk met draadalg. De larven van het subgenus Halipus s.s. en Liaphlus hebben hoofdzakelijk Chara als voedsel. De imago's voeden zich voornamelijk met algen. Sommige soorten nemen echter ook dierlijk voedsel tot zich, b.v. H. flavicollis vreet ook Chironomidae-eieren en H. lineolatus vreet Hydra; verder worden Oligochaeta en Nematoda gegeten. In de winter zijn nauwelijks imago's aanwezig. Wanneer de temperatuur boven 10<sup>o</sup> stijgt, gaan de dieren tot paring over. Larven zijn de hele zomer tussen de draadalg te vinden. De larven van het derde stadium overwinteren in het open water of op het land langs de oevers. De larven verpoppen zich in het voorjaar langs de oever. Half juni verschijnen dan de eerste imago's. Deze dieren overwinteren en planten zich in het voorjaar voort (Seeger 1970, 1971a en b).

Van de andere gevonden keversoorten is Oulimnius tuberculatus een bijzondere vondst te noemen. Het dier komt voornamelijk in stromend water voor maar ook wel in meren (Maitland 1967b). Moller Pillot (1971) vond het dier alleen in niet-genormaliseerde beken. Van de Helmidae was deze soort het best tegen vervuiling bestand. Toch werd de soort voor het kwalificatiesysteem in de Calopteryx-zone geplaatst. Oulimnius tuberculatus werd slechts eenmaal gevangen, maar wordt door zijn bescheiden afmetingen gemakkelijk over het hoofd gezien. Ongetwijfeld komen naast de gevonden keversoorten nog een flink aantal andere soorten voor, maar door de gevolgde monstermethode worden maar weinig snelzwemmende kevers gevangen. Bovendien zijn de meeste keversoorten in een lage dichtheid aanwezig, waardoor de vangkans gering is.

Heteroptera. Determinaties: Macan 1956; Nieser 1968.

De waterwantsen zijn over het algemeen snelle zwemmers die wanneer ze in lage dichtheden voorkomen, makkelijk bij de bemonstering gemist worden. In deze plas werden weinig dieren gevangen. Alleen oppervlaktewantsen waren in hoge aantallen aanwezig. Deze kwamen echter door de manier van monstereen niet in het net terecht. Vooral in juli en augustus werden honderden juveniele exemplaren van Gerris spp. en Microvelia spp. waargenomen. Alleen in de oevers werd Microvelia regelmatig gevangen. De oppervlaktewantsen kwamen alleen op die delen van de plas voor waar waterplanten het oppervlak raakten, en in de oevers. In open water waren de dieren niet aanwezig. Tussen de waterplanten kunnen de dieren schuilen. Bovendien blijven in het water gevallen insecten, waarvan de oppervlaktewantsen leven, achter de planten steken waardoor de randen van de vegetatie rijk aan voedsel zijn. Als prooi voor vissen schijnen de oppervlaktewantsen niet aantrekkelijk te zijn.

Chironomidae. Determinaties: Moller Pillot 1974; Moller-Pillot 1978-heden;

Bryce & Hobart 1972; Chernovskii 1949; Hirvenoja  
1973; Lenz 1954-1964.

De Chironomidae vormen in deze plas met vijftig soorten de soortenrijkste groep, die na de Ephemeroptera de meeste individuen telt. Onder de Chironomidae bevinden zich enkele vrij zeldzame tot zeer zeldzame soorten. Binnen de eerste groep vallen de kokerbouwende soorten Zavreliella marmorata en Lauterborniella agrayloides, verder Xenochironomus xenolabis en Demeijerea rufipes. Ook Paramarina spec. M valt hier misschien onder. Deze soort wijkt van Paramarina cingulata af doordat verschillende naschuiersklauwtjes een lange zijtand dragen. Deze variant of soort werd ook in de voedselarme Maarseveense plas gevonden.

De soorten Einfeldia gr. pagana en Kiefferulus tendipediformis zijn de eerste vondsten in Nederland sinds de vangsten van Kruseman (1933). Recente vondsten van Kiefferulus tendipediformis zijn alleen uit Joegoslavië bekend.

Polypedilum spec. Mijntjes is een voorzover bekend, niet eerder beschreven Chironomidaelarf die door Reiss (mond.med.) als zelfstandige soort wordt beschouwd. Er werd echter maar één exemplaar van gevangen, waardoor, gezien de afwijkingen die in dit geslacht voorkomen, er niets definitiefs over kan worden gezegd. Over de ecologie van deze soorten is niets bekend (Moller Pillot mond.med.).

Zavreliella marmorata is algemeen in de plas. Het dier plant zich parthenogenetisch voort en kan zich in geschikt milieu daardoor massaal ontwikkelen. Deze soort is waarschijnlijk gebonden aan kleine, heldere plantenrijke, niet-verontreinigde wateren. Lauterborniella agrayloides stelt waarschijnlijk nog hogere eisen en is misschien beperkt tot wateren van een uitstekende kwaliteit. In dit soort wateren zijn ze naast elkaar te vinden. Zavreliella marmorata schijnt zich voornamelijk in de oeverzone op te houden. In het midden van de plas op punt 2 wordt het dier nauwelijks gevonden. Tanytarsus spec. heeft een duidelijke voorkeur voor de bodem. Het dier voedt zich met organische detritus. Op wat diepere plaatsen zal dus een groter aanbod van voedsel bestaan dan langs de ondiepe oevers. Dicrotendipes gr. lobiger vonden we tijdens de bemonsteringen in sterk wisselende aantallen. Deze soort schijnt geclusterd voor te komen. Op punt 1 werden de hoogste aantallen individuen gevonden; het is niet duidelijk wat hiervan de oorzaak is. Polypedilum scalaenum werd een maal gevonden in mei op punt 3. Deze soort vonden wij tot nu toe alleen in beekjes en in de oeverzone van de Maarsseveense plas. Waarschijnlijk heeft hij een grote zuurstofbehoefte.

Demeijerea en Xenochironomus xenolabis zijn twee soorten die strikt gebonden zijn aan sponskolonies. Van Xenochironomus xenolabis werd slechts een enkel exemplaar gevonden in september op punt 2. Deze werd op andere vindplaatsen in Nederland steeds met slechts enkele exemplaren bijeen gevonden. Dit gold ook voor Demeijerea rufipes. In plas 1 werd in juni 1978 evenwel in een sponskolonie een groot aantal van deze soort bijeen gevonden, Demeijerea rufipes is hoofdzakelijk van sponzen uit stilstaand water bekend maar werd ook in stromend water gevonden. De maaginhoud van de dieren bestaat uit sponsnaalden. Wundch (1943) (in Maitland 1967a) veronderstelt dat Demeijerea rufipes leeft van de met Spongilla in symbiose levende Chlorella. Hoe en waar de eieren worden afgezet is niet bekend. De dieren vliegen van mei tot september. Demeijerea kan als parasiet worden beschouwd (Maitland 1967a)

Bij onderzoekingen in karpervijvers stelde Hantge (1962) vast dat de Chironomidaepopulatie niet gelijkmatig over de vijver verdeeld was. De buitenrand van de waterplantengordel (Potamogeton natans) bleek gemiddeld tien maal zoveel larven te bevatten als het centrum van de vegetatie. Dit was terug te voeren op het eiafzetpatroon van de wijfjes die groepsgewijs de eieren langs de buitenrand van de vegetatie afzetten. De larven waren daar ook zwaarder en eerder ontwikkeld.

Higler (1977) vindt ook op de overgang van sub- naar emers in de verlandingszone van Stratiotes de grootste aantallen organismen. Deze gegevens zouden het plotse-ling optreden van grote aantallen van een soort op een bepaalde plaats kunnen ver-klaren. Door het selectief afzetten van eieren op bepaalde plaatsen ontstaan con-centraties van dieren. Een gelijkmatige verspreiding over de plas vindt dan niet plaats. Binnen de monsters in de Mijntjes zijn vaak grote aantalsverschillen aan-wezig. Op punt 3 b.v. vonden we in april 1979 55 exemplaren van Einfeldia gr. pagana. De gehele periode daarvoor werden op dit punt slechts enkele exemplaren gevangen, iets wat niet terug te voeren is op de levenscyclus. De gevonden aan-tallen van Tanytarsus spp. wisselen ook sterk; in december werden slechts enkele exemplaren gevonden, terwijl in april op dezelfde plaats een groot aantal dieren bijeen voorkwamen.

Microtendipes gr. chloris was in mei 1978 op punt 4 niet aanwezig, in juli werden 30 goed ontwikkelde larven gevangen, terwijl de soort na die tijd niet meer werd gevangen. Ook blijkt dat soorten die normaal gesproken in grote aantallen bijeen kunnen voorkomen, slechts met een enkel exemplaar worden aangetroffen. Dit geldt b.v. voor Psectrocladius-soorten die zich voeden met draadalg en voor Polypedilum gr. sordens, waarvan in mei en juli 1978 wel flinke aantallen werden gevangen. Het is niet aan te nemen dat de dieren inderdaad slechts sporadisch voorkomen. De variatie binnen de levensgemeenschap van de plas is dermate groot dat een groot aantal monsters per bemonstering noodzakelijk is om deze te be-schrijven.

### 6.3.2 De macrofauna van plas 2

#### Oligochaeta

Naididae werden regelmatig in de plas gevonden. Dero spp. kwamen in de oeverzone in vrij hoge aantallen voor. Stylaria lacustris werd eenmaal in hoge aantallen op Typhastengels gevonden buiten de planten waren ze niet aanwezig.

Chaetogaster spec. werd eenmaal in juni 1978 op punt 8 gevonden. Deze Naide voedt zich met Cladocera, Oligochaeta e.d. De dieren zijn volgens Wesenberg-Lund (1939) vooral bekend uit zuiver water. Dero spp. bevinden zich in gefixeerde kokertjes aan waterplanten en op stenen (Wesenberg-Lund 1939; Brinkhurst & Jamieson 1971). Auteurs uit vroeger jaren zoals Redeke (1948) en Leentvaar (1946) vonden Dero spp. en Chaetogaster spp. algemeen in Nederland. Welzen (1977) vond deze twee geslachten bij het onderzoek in Gelderland echter in geringe aantallen.

Tubificidae kwamen veelvuldig voor. Vooral op punt 6 werden grote aantallen gevonden; de andere punten bevatten wat lagere aantallen. Op punt 7 werd in april 1979 een groot aantal Tubificidae gevangen. Bij de voorgaande bemonsteringen van punt 7 kwamen ze niet in de monsters voor. Punt 8, waar minder modder ligt, is kennelijk minder geschikt; er werden slechts enkele exemplaren gevangen.

### Tricladida

Dendrocoelum lacteum komt in sterk wisselende aantallen voor. In mei 1978 werden op punt 5 een groot aantal volwassen exemplaren gevonden; in juni was het aantal al belangrijk lager, terwijl in de maanden daarna nog slechts enkele exemplaren werden gevonden. Deze gegevens wijken sterk af van de normale opbouw van de levenscyclus (Herrmann 1979). De dieren voeden zich voornamelijk met Asellus (Reynoldson & Young 1963; De Silva 1976 ), Bij het bemachtigen van de prooi treden de dieren soms gezamenlijk op. Aan voedsel ontbreekt het niet. De zuurstofhuishouding boven de bodem is soms bijzonder slecht, waarbij eveneens  $\text{NH}_3$  en  $\text{H}_2\text{S}$  gevormd kunnen worden. Voor deze stoffen is Dendrocoelum lacteum gevoelig (Stammer 1953). Dit zou tot gevolg kunnen hebben dat de dieren zich naar zuurstofrijkere plaatsen begeven, b.v. tussen riet, of sterven. Op punt 8 werden in juni 1978 vrij veel platwormen gevonden. Door de aanwezigheid van oeverplanten en een misschien wat beter zuurstofregime is het milieu hier kennelijk beter. Dugesia tigrina werd in juni op dit punt in hoge aantallen aangetroffen. Deze soort heeft zijn optimum in de oeverzone van grote meren (Den Hartog 1962). Wij vonden het dier echter ook massaal in een ondiepe veensloot, waarin de zuurstofwaarden zeker sterk schommelen. Bij latere bemonsteringen werden de dieren niet meer gevangen.

### Hirudinae

Bloedzuigers werden regelmatig in alle monsters gevonden, behalve op punt 6. Helobdella stagnalis was sterk vertegenwoordigd. Deze soort plant zich in het voorjaar voort, de in deze tijd geboren jongen komen voor een deel nog hetzelfde jaar tot voortplanting en sterven daarna. Een ander deel overwintert en komt het volgende voorjaar tot vermenigvuldiging (Mann 1957 ). De dieren zijn in staat zich onder slechte zuurstofomstandigheden te handhaven (Mann 1961; Bennike 1943) en voeden zich met inktelarven, Asellus, slakken etc. Uitgebreide ecologische gegevens zijn te vinden in Elliott & Mann (1979) en in Meekes (1979). In het voorjaar van 1978 vonden we op punt 5 de meeste exemplaren. Dit is in tegenstelling tot de levenscyclus, omdat in het voorjaar de populatie alleen uit oude dieren bestaat die hebben overwinterd, en de aantallen dus laag zouden moeten zijn. Misschien hebben zachte winters, zoals 1977/1978 een lage sterfte tot gevolg. In juli werden nog maar enkele dieren gevangen waarschijnlijk ten gevolge van migratie naar zuurstofrijke plaatsen. In augustus worden weer hogere aantallen gevonden, het zuurstofgehalte is dan weer beter. In de zomer vonden we een flink aantal exemplaren van Glossiphonia heteroclita. Er waren drie variëteiten aanwezig, waarvan striata het minst en papillosa het meest voorkwam. De dieren planten zich voort van juni t/m oktober (Bennike 1943). Ze vertonen een voorkeur voor planten als substraat en voeden zich voornamelijk met slakken (Bennike 1943; Higler 1977;



Moller Pillot 1971). Wanneer G. heteroclita werd gevangen, waren ook steeds veel slakken in de monsters aanwezig; op punten zonder slakken werden ze niet gevonden. Planten zijn echter niet aanwezig. Na de winter werden de dieren niet meer gevangen. Op punt 6 werden in het geheel geen bloedzuigers gevonden. Slappe modder is als substraat geheel ongeschikt (Bennike 1943) en de zuurstofwaarden kunnen op dit punt bijzonder slecht zijn.

#### Gastropoda

Er werden vrij veel slakken gevangen met uitzondering van punt 6 waar de milieu-omstandigheden ook voor de slakken kennelijk ongeschikt zijn. Valvata piscinalis kwam ook in deze plas regelmatig voor. De dieren werden voornamelijk in de zomer gevangen, tijdens en na de winter kwamen ze echter nauwelijks in de monsters voor. De hogere aantallen in de zomer bevatten hoofdzakelijk juveniele exemplaren. De populatie in deze plas is waarschijnlijk niet erg groot.

Valvata cristata werd ook in deze plas in hoge aantallen gevangen. Na de winter werden een groot aantal dieren bijeen op punt 8 gevonden. Het lijkt erop dat de dieren gedurende of na de winter de oever hebben opgezocht.

Gyraulus albus leeft van detritus, afgestorven blad en afstervende planten, in allerlei typen wateren zowel op de bodem als op planten (Wesenberg-Lund 1939; Frömming 1956). In plas 2 komen ze verspreid voor waarbij opvalt dat de oever minder aantrekkelijk is voor de dieren.

Anisus vortex is in deze plas twee maal in grote aantallen op punt 8 gevonden en een maal op punt 5. Het is vreemd dat de soort in zulke wisselende aantallen optreedt. Kennelijk migreren de dieren sterk of heeft in de zomer massale sterfte plaatsgevonden. Hippeutis complanata vonden we regelmatig op punt 5 en 7. Deze soort lijkt goed bestand te zijn tegen lage zuurstofwaarden en is zeker niet gebonden aan de vegetatie. Gezien het voorkomen voeden de dieren zich waarschijnlijk met detritus en alg. Na de winter werden de dieren nauwelijks meer gevonden.

Acroloxus lacustris komt in allerlei hoofdzakelijk stilstaande wateren voor. Ze prefereren stevig substraat zoals planten, takken en stenen. Ze voeden zich met alg en soms met rottend blad (Frömming 1956). Het substraat op punt 5 bestaat uit slappe modder met wat rottende stengels e.d. Acroloxus schijnt zich hier goed te kunnen handhaven. Ook op de andere punten komen ze regelmatig voor.

Deze plas is in grote delen ongeschikt voor mollusken. Er zijn geen waterplanten aanwezig, de zuurstofhuishouding is slecht en epifyton is hoofdzakelijk beperkt tot de plantengordels. Langs de oevers en de plantengordels vinden we flinke aantallen slakken. Een groot aantal daarvan zal zich onder slechte zuurstofomstandigheden op de planten terugtrekken of sterven. De strenge winter heeft onder de slakken veel slachtoffers gemaakt.

### Isopoda

Asellus aquaticus komt in deze plas zeer algemeen voor behalve op punt 6. De dieren zijn goed tegen slechte milieuomstandigheden bestand en voedsel is in ruime mate aanwezig. Ook Asellus meridianus komt hier voor maar in veel geringere aantallen. Zoals al eerder gesteld kan Asellus aquaticus A. meridianus overheersen. Onze gegevens wijzen in deze richting. Er werden meer dan twintig maal zoveel exemplaren van Asellus aquaticus gevonden dan van Asellus meridianus. Higler 1977 vond bij zijn onderzoek wanneer de twee soorten gezamenlijk voorkwamen, altijd één soort sterk in de meerderheid. Opvallend is het verdwijnen van de dieren na de winter 1978/1979. De dieren zijn in staat langere tijd een laag zuurstofgehalte en een hoog H<sub>2</sub>S-gehalte te doorstaan (Caspers 1971, in Moller Pillot 1972). De beide Asellus-soorten lijken in stilstaand water toch gevoeliger dan b.v. Helobdella stagnalis, waarmee ze vaak samen voorkomen (Moller Pillot 1972).

### Ephemeroptera

Cloeon dipterum werd regelmatig in flinke aantallen gevangen. Liebmann (1951) beschouwt deze soort als typisch voor a-mesosaproob water. Volgens Zelinka & Marvan (1961) komt Cloeon dipterum in oligo- tot -mesosaproob water voor. Moller Pillot plaatst Cloeon dipterum voor de Brabantse laaglandbeken in de Gammarus-groep. Cloeon is in staat om een constante zuurstofopnamesnelheid te handhaven, ook bij lage waarden. De minimum-zuurstofconcentratie waarbij de soort kan voorkomen, bedraagt ongeveer 2 mg O<sub>2</sub>/l (Macan 1963). Dat deze soort zich in de plas kan handhaven is opvallend. Waarschijnlijk vindt bij slechte zuurstofomstandigheden actieve verplaatsing naar zuurstofrijkere plekken b.v. bij het oppervlak plaats. De dieren voeden zich met perifyton en detritus (Brown 1961).

Opmerking: Bij veel van de gevonden exemplaren ontbrak de bij de determinatie gebruikte bandering op de cerci. Dit verschijnsel werd een enkele maal eerder waargenomen (mon.med. A. Mol). Caenis robusta werd slechts één maal gevangen (op punt 5). De soort is misschien minder tolerant ten opzichte van slechte milieuomstandigheden dan Cloeon dipterum. Caenis is ook niet in staat zich in korte tijd naar zuurstofrijkere plaatsen te begeven, waardoor ze zich in deze plas uitsluitend op de wat zuurstofrijkere plaatsen op stengels nabij het oppervlak kunnen handhaven. De populatie zal daardoor zeker niet groot zijn.

### Odonata

Libellen werden uitsluitend op punt 8 gevangen. Ischnura elegans is de enige soort die werd gevonden. Deze soort komt in allerlei stilstaande wateren in Nederland voor, en is van de libellen het meest bestand tegen slechte milieufactoren. Alleen milieuomstandigheden op punt 8 zijn kennelijk geschikt om te overleven.

### Trichoptera

Vertegenwoordigers uit deze familie waren nauwelijks aanwezig. Hier en daar werd een leeg huisje of een enkel exemplaar gevonden. De Trichoptera zijn niet in staat slechte milieuomstandigheden te overleven en kennelijk voldoet geen enkel punt aan de minimumeisen van deze orde.

### Heteroptera

Door tijdgebrek konden niet alle wantsen worden gedetermineerd. Wantsen, en in het bijzonder Corixidae, komen in deze plas massaal voor, en er kwamen dan ook vele dieren in de monsters terecht. De Corixidae voeden zich met Cladocera, Oligochaeta, plantaardig materiaal en detritus dat voornamelijk van de bodem opgenomen wordt. De Notonectidae zijn rovers die van Cladocera en allerlei insectorlarven leven. Ze houden zich hoofdzakelijk aan het oppervlak op (Wesenberg-Lund 1943; Sutton 1951; Southwood & Leston 1959; Higler 1977). Grote aantallen wantsen zijn kenmerkend voor instabiele wateren, zoals periodiek droogvallende wateren of wateren met een sterk schommelend zuurstofgehalte. Door het ontbreken van concurrentie kunnen de wantsen zich op dergelijke plaatsen massaal ontwikkelen (Macan 1962; mond.med. Higler). Bij veldwaarnemingen bleek dat de wantsen zich uitsluitend ophouden in een strook van een paar meter breed langs de oevers en de verlandingszone. In het centrum van de plas werden ze niet waargenomen. Dit heeft waarschijnlijk met voedselpreferentie te maken. De watervlooien e.d. en het perifyton zijn eveneens grotendeels tot deze plaatsen beperkt.

### Coleoptera

Kevers werden slechts in kleine aantallen gevangen. Enkele exemplaren werden op punt 5 gevonden, de meeste kwamen echter op punt 8 voor. Het milieu is buiten de oevers weinig geschikt en voldoet kennelijk alleen langs de oevers aan de minimumeisen van een aantal soorten. Opvallend is de vondst van Hydrovatus cuspidatus, deze soort leeft overdag verborgen tussen plantewortels of in de modder.

's Nachts zijn ze actief. Ze voeden zich vermoedelijk met Ostracoda en Crustacea. Deze soort is in Nederland vrij zeldzaam en dit is dan ook de eerste vondst uit dit gedeelte van Nederland. Het vermoeden bestaat dat de soort zich onder invloed van de zachte winters van de afgelopen jaren sterk heeft kunnen uitbreiden (Nieuwkerken 1979). De overige gevonden soorten zijn algemeen.

### Diptera

#### Chironomidae

Chironomidaelarven werden regelmatig aangetroffen, echter nooit in voor vervuilde situaties zo kenmerkende explosief hoge aantallen. De soorten en de aantallen fluctueren sterk, iets dat niet alleen aan de vliegtijden kan worden geweten. Dit geldt b.v. voor Chironomus plumosus, een soort die bestand is tegen slechte

milieuomstandigheden, en zelfs gedurende enkele dagen zuurstofloosheid kan doorstaan (Stammer 1953; Liebmann 1951, 1960; Hynes 1960; Moller Pillot 1972 e.a.).

Chironomus komt niet massaal in de plas voor. Verontreinigd is de plas zeker niet en de toevoer van organisch materiaal is niet groot, waardoor de plas niet voedselrijk genoeg is voor een explosieve ontwikkeling van deze soort.

Glyptotendipes cf. gr. pallens werd volgens Lenz (1954-1962) gedetermineerd. Deze soort heeft zeer korte tubuli op het achtste abdominale segment en kwam massaal voor op plastic substraat en op de bodem van allerlei wateren (Lenz 1954-1962). De dieren voeden zich met detritus en perifyton (Soszka 1974). Ze werden regelmatig in de monsters gevonden.

Opmerking: In mei 1978 werden aan het begin van het onderzoek drie plastic krabbescheerplanten vlak onder het oppervlak opgehangen. De bedoeling was deze regelmatig op organismen af te zoeken. Spoedig bleek dat dit niet haalbaar was, ze werden daarom alleen in juni afgezocht. De plastic planten waren overdekt met detritus. Op het plastic substraat zaten vele honderden Chironomidaelarven. Een deel van de larven werd bekeken. Op de plastic plant van punt 6 zaten ongeveer 1500 larven; 2/3 deel bestond uit Glyptotendipes cf. gr. pallens en 1/3 deel uit Endochironomus gr. albipennis. Deze laatste soort werd buiten de plastic planten niet in de monsters teruggevonden.

Endochironomus gr. albipennis wordt uitsluitend op planten gevonden (Moller Pillot 1978-1979) en komt niet op de bodem voor. Waarschijnlijk bevinden de dieren zich wel op in het water overhangende takken en op rietstengels e.d. Tanypus kraatzi behoort tot de subfamilie van de Tanypodinae, waarvan de soorten als carnivoor bekend staan. De soort is pelofiel en voedt zich voornamelijk met alg (Moller Pillot 1972). Dit is een van de weinige soorten die ook op punt 6 werd gevonden, samen met Anatopynia plumipes, een rover bekend uit modderige oevers met veel vegetatie. Anatopynia wordt meestal niet met grote aantallen bijeen gevonden. De slappe modder lijkt gezien de flinke aantallen dieren die werden gevangen een goed biotoop. De dieren zijn kennelijk goed tegen slechte zuurstofomstandigheden bestand.

Xenopelopia spec. werd zo nu en dan gevonden. In mei kwam het dier op punt 8 massaal voor. Deze soort is bekend uit poelen en sloten waarvan de bodem bedekt is met rottend blad (Moller Pillot 1978-1979). Op punt 8 ligt wel wat rottend blad, maar het milieu komt toch niet geheel met de literatuurgegevens overeen. Waarschijnlijk stelt deze soort toch wat hogere eisen aan het milieu en voldoet of voldeed punt 8 tijdelijk aan zijn minimumeisen. Ditzelfde geldt waarschijnlijk ook voor Parachironomus gr. arcuatus die voornamelijk carnivoor is maar zich toch met plantaardig materiaal in leven kan houden. Einfeldia gr. insolita is een bewoner van modderige bodems in allerlei watertypen. Wij vonden ze nooit in grote aantallen

bijeen. Van de ecologie van deze soort is weinig bekend (Moller Pillot 1978-1979).

Het voorkomen van Zavreliella marmorata is vreemd; de gevonden aantallen zijn laag en deze soort lijkt niet in deze plas thuis te horen.

#### Chaoboridae

De larven van de gevonden Chaoborus-soorten zijn snelle zwemmers die tijdens de bemonsteringen gemakkelijk gemist worden. Er werden drie soorten van dit geslacht gevangen. De dieren komen soms massaal voor (Parma 1971). Wij vonden de dieren regelmatig, maar niet in hoge aantallen. De Chaoboridae komen in allerlei typen wateren voor. Ze voeden zich voornamelijk met planktonische Crustaceae. Een deel van de larven van Chaoborus flavicans is overdag in de modder ingegraven maar 's nachts actief. Chaoborus crystallinus begraaft zich niet in de modder (Wesenberg-Lund 1943; Parma 1971).

### 6.4 Plankton

#### 6.4.1 Inleiding

Naast het beschrijven van de planktongemeenschap van beide plassen heeft deze planktoninventarisatie tot doel een bijdrage te leveren aan het opstellen van een typering van Nederlandse oppervlaktewateren aan de hand van planktongemeenschappen. Bij de indeling van die gemeenschappen kan gebruik gemaakt worden van verschillende maatstaven, zoals trofie en saprobie (zie 6.4.6 en 6.4.7).

#### 6.4.2 Methode

Vlak onder het wateroppervlak werd een literfles gevuld waaraan formaline was toegevoegd om het materiaal te fixeren en te laten bezinken. De bezinkingstijd bedroeg minimaal twee weken, waarna de boven het bezonken materiaal aanwezige vloeistof werd afgeheveld, totdat een volume van ongeveer 25 ml overbleef. De zo verkregen monsters werden bewaard in glazen buisjes van 30 ml. Ter bestudering van het materiaal werd een druppel van het op de bodem van de buisjes aanwezige laagje op een voorwerpglaasje gepipetteerd en met een Wild M-20 microscoop bekeken. De determinatie gebeurde met de 40 x objectieflens (15 x oculair). De determinatie werd voortgezet totdat er bijna geen nieuwe vormen meer werden gevonden. Daarna werd de inhoud van het monsterbuisje goed gemengd en ongeveer de helft ervan in een petrischaal gegoten. Om een indruk te krijgen van de aantallen per soort, werd een schatting gemaakt bij de 10 x objectieflens. Bij de schatting is te werk gegaan volgens een indeling in 5 klassen:

Klasse 1: slechts een enkele keer waargenomen;

Klasse 2: sporadisch, maar toch regelmatig optredend;

Klasse 3: veel; per gezichtsveld meestal wel aanwezig;

Klasse 4: zeer veel; verschillende exemplaren per gezichtsveld aanwezig;

Klasse 5: massaal; vele exemplaren per gezichtsveld aanwezig.

De resultaten van deze schattingen zijn weergegeven in de planktonlijsten (tabel G).

#### 6.4.3 Het plankton van plas 1

In figuur D is te zien hoe voor punt 2 de verdeling is van het aantal soorten per algengroep in de loop van het jaar (zie ook tabel H). Dat de som niet steeds 100% is, komt doordat de percentages genomen zijn van het totaal aantal fytoplanktonsoorten. Hierdoor blijft er een restgroep over die niet in de figuur is opgenomen. In het voorjaar zijn alle algengroepen redelijk vertegenwoordigd, zij het dat het aandeel van de Euglenophyceae, de Cyanophyceae en de Chlorophyceae relatief wat minder was. In juni loopt het aandeel van de Desmidiaceae terug en in juli verdwijnen ze zelfs geheel, terwijl het aantal soorten Chlorophyceae dan toeneemt en in augustus oploopt tot een aandeel van 38%. Daarna vermindert dit snel en in oktober verdwijnen ze. Het procentuele aandeel van het aantal soorten Euglenophyceae blijft gedurende het gehele jaar ongeveer gelijk. Dat van de groep van Chrysophyceae en Dinoflagellatae neemt na de zomer toe. In de winter bestaat het fytoplankton zelfs bijna geheel uit die groep. In maart 1979 verschijnen weer een paar soorten Diatomeae en in april zijn alle groepen weer vertegenwoordigd en begint de soorten-samenstelling weer aardig op die van mei 1978 te lijken. Opvallend is de geringe hoeveelheid zoöplankton gedurende het hele jaar. Alleen op 30 juli worden aan de oever op monsterpunt 4 vrij veel soorten Cladocera aangetroffen. Het gaat hierbij om soorten die voornamelijk in schoon (oligosaproob) water voorkomen, zoals Camptocercus rectirostris, Diaphanasoma brachyurum en Eurycercus lamellatus. Van de raderdieren komt Polyarthra regelmatig voor. Af en toe wordt Keratella quadrata aangetroffen. Keratella cochlearis wordt alleen in mei op de drie onderzochte punten gevonden, terwijl var. hispida, de vorm met een gestippeld pantser en van een wat schoner milieu dan K. cochlearis, alleen in augustus aanwezig is. De oligosaprobie-indicerende soorten Trichocerca similis en Trichotria pocillum zijn ieder in slechts één monster aangetroffen.

#### 6.4.4 Het plankton van plas 2

In figuur E is voor punt 6 de verdeling te zien van het aantal soorten per algengroep in de loop van het jaar (zie ook tabel I).

In het voorjaar zijn alle groepen vertegenwoordigd, behalve van de Desmidiaceae die het hele jaar door ontbreken. Het vrij grote aandeel van de groep van de Chrysophyceae en Dinoflagellatae in mei neemt in het begin van de zomer af, aan het eind van de zomer verdwijnen ze zelfs geheel en in december verschijnen ze weer. Het aantal soorten Cyanophyceae is niet groot te noemen, in de maanden juli en september zijn ze in het geheel niet aanwezig. Het aandeel van de Euglenophyceae

is meestal vrij groot (ca. 25-40%). Alleen in het voorjaar is dit wat minder (ca. 10%). Opvallend is het ontbreken van een blauwwierbloei die bij de hoge fosfaatgehalten zou kunnen optreden. Het nitraatgehalte is echter erg laag, wat beperkend kan werken voor het ontstaan van zo'n bloei (Schmidt-van Dorp 1978). Wèl treedt in de maanden december en maart een bloei op van Chlamydomonas. Dit kan een gevolg zijn van het vrijkomen van stikstofverbindingen door afbraak van organisch materiaal. Het anorganisch ammonium- en nitraatgehalte bereiken juist in die maanden hun maximale waarden (zie tabel A). Het aantal soorten Crustaceae en ook de hoeveelheid per soort is aan de oever vaak vrij hoog. Dit in tegenstelling tot het open water waar heel weinig zoöplankton is waargenomen. Wèl komen in de maanden mei en juni ook in het open water bepaalde Ciliata in vrij hoge aantallen voor. De Cladocera in plas 2 zijn voornamelijk soorten van matig verontreinigd (b-mesosaproob) water. Daarnaast komen er ook soorten voor van een schoner milieu, zoals Pleuroxus truncatus en Ceriodaphnia reticulata, terwijl Daphnia pulex, een soort van sterker verontreinigd water (a-mesosaproob) ook wordt aangetroffen. Het aantal soorten Cladocera ligt in de monsters, genomen aan de oever of tussen de waterplanten, steeds hoger dan in die van het open water. Door tijdgebrek kon slechts een deel van de oevermonsters worden uitgewerkt, wat betekent dat slechts een onvolledig beeld is verkregen van het Cladocerabestand. Dit geldt voor beide plassen. Van de raderdieren worden de algemene soorten Keratella quadrata en K. cochlearis alleen in de zomer gevonden. Brachionus angularis, een indicator voor verontreinigd water (b/a-mesosaproob) komt alleen in juni voor.

Van ijzerbacteriën en bepaalde Chrysofyta zoals Chrysococcus biporus en Stenokalyx monilifera is een massale ontwikkeling geconstateerd op die plaatsen, waar ferro-rijk water in contact komt met zuurstofrijk water (Schroevens, mond.med.). Het water van plas 1 is ijzerrijk en heeft steeds een hoog zuurstofgehalte. De ijzerbacteriën Leptothrix ochracea en L. echinata komen gedurende het hele jaar en soms in grote aantallen voor. Dit is voor een groot deel ook het geval met Chrysococcus biporus en Stenokalyx monilifera. In plas 2 treden, vooral in de zomer, grote zuurstofschommelingen op, waarbij zeer lage waarden bereikt kunnen worden. Het voorkomen van zwavelbacteriën duidt hier ook op. In het voorjaar is er een rijke ontwikkeling van een aantal soorten Chrysophyceae, waaronder de eerder genoemde Chrysococcus biporus en Stenokalyx monilifera. Deze ontwikkeling wordt echter na de maand juni abrupt afgebroken, wat een gevolg kan zijn van de genoemde lage zuurstofwaarden. Leptothrix ochracea komt ook in plas 2 het hele jaar voor. Leptothrix echinata ontbreekt echter geheel.



#### 6.4.5 Soortenrijkdom

In beide plassen werden in totaal 204 planktonsoorten gevonden. In plas 1 komen 145 soorten voor en in plas 2 bedraagt dit aantal 131. Plas 1 is dus iets soortenrijker dan plas 2. In het volgende overzicht is hiervan een verdere uitsplitsing gemaakt.

<u>Fytoplankton</u>	alleen in plas 1:	58 soorten
	alleen in plas 2:	45 "
	<u>in beide plassen tegelijk:</u>	<u>61 "</u>
	totaal in beide plassen:	164 "
<u>Zoöplankton</u>	alleen in plas 1:	15 soorten
	alleen in plas 2:	14 "
	<u>in beide plassen tegelijk:</u>	<u>11 "</u>
	totaal in beide plassen:	40 "
<u>Totaal</u>	alleen in plas 1:	73 soorten
	alleen in plas 2:	59 "
	<u>in beide plassen tegelijk:</u>	<u>72 "</u>
	totaal in beide plassen:	204 "

Op monsterpunt 2 van plas 1 werden gemiddeld 30 soorten gevonden en het gemiddelde soortenaantal van monsterpunt 6 in plas 2 bedraagt 22. In beide plassen is een verloop te zien van een hoog soortenaantal in het voorjaar en zomer naar een laag in de winter (zie fig. F en tabel H en I). Het minimumaantal van 10 soorten werd in plas 1 in maart gevonden en in plas 2 werden in oktober minimaal 9 soorten aangetroffen. Het maximum wordt in plas 1 in augustus bereikt met 70 soorten, wat voor een belangrijk deel te danken is aan het aandeel van de groep van de Chlorococcales met 24 soorten. In plas 2 worden in juni maximaal 38 soorten aangetroffen.

#### 6.4.6 Trofie

Onder trofie of voedselrijkdom wordt verstaan de intensiteit, waarmee in een ecosysteem organische stof wordt geproduceerd (Schroevers 1977). De trofietoestand vindt zijn weerslag in de structuur van de planktongemeenschap.

Om aan de hand van de planktongegevens tot een oordeel te komen over de trofietoestand van beide plassen kan men in principe op drie manieren te werk gaan (Schroevers 1977).

- a. Toetsing van het plankton als gemeenschap aan een systeem van planktongemeenschappen die gerangschikt zijn van voedselarm naar voedselrijk. Een dergelijk systeem is echter nog te weinig ontwikkeld om volgens deze methode een typering te maken.

Dit onderzoek levert echter wèl een bijdrage tot de ontwikkeling van zo'n systeem, wat ook geldt voor een systeem voor beoordeling op grond van de saprobietoestand.

- b. Een tweede methode werkt volgens de indicatorwaarde per soort. Dit is eigenlijk alleen te doen met de groep van de Diatomeae (Van der Werff & Huls 1957-1974). Om een verantwoord overzicht van de Diatomeae op te stellen is het echter noodzakelijk preparaten te maken, waarbij de celinhoud wordt geoxydeerd. Dit is hier niet gebeurd. Daarom moest bij de Diatomeae die in de bezinkingsmonsters werden gevonden, vaak volstaan worden met de vermelding van de geslachtsnaam.
- c. Een derde methode, de 'quotiëntmethode', gaat uit van de indicatieve waarde van bepaalde taxonomische groepen. De verhouding tussen de soortenaantallen van die groepen geven dan een indicatie van de trofiegraad. Bij de quotiënten van Nygaard en Schroevers worden de Desmidiaceae in de noemer geplaatst. In plas 2 waar de Desmidiaceae vrijwel ontbreken, is de quotiëntmethode dan ook niet te gebruiken. Wel kan gezegd worden dat het water door het ontbreken van Desmidiaceae een sterk eutroof karakter heeft, vooral in de maanden juli t/m oktober, als er ook geen vertegenwoordigers van de groep der Chrysophyceae/Dinoflagellatae worden waargenomen die indicatief zijn voor wat voedselarmer water. In plas 1 is de groep der Chrysophyceae/Dinoflagellatae het hele jaar door rijk vertegenwoordigd, wat erop duidt dat het water van plas 1 voedselarmer is dan dat van plas 2. Ook worden regelmatig een aantal soorten Desmidiaceae aangetroffen, zoals Closterium idiosporum en Cl. parvulum, Cosmarium reniforme, en Pleurotaenium nodulosum. De hier ook aangetroffen soorten Closterium acutum var. variabile, Cl. moniliferum, Staurastrum avicula, St. paradoxum, Cosmarium subgranatum, C. turpinii en C. humile worden door Coesel (1975b) in verschillende klassen (van oligo- tot a/b-mesosaproob) van eutrofe gemeenschappen geplaatst.

#### 6.4.7 Saprobie

Onder saprobie wordt verstaan de mate van overheersing van de consumptie over de produktie (Schroevers 1977). Het gaat hierbij meestal om toevoer van afbreekbaar organisch materiaal van buiten af. Bepaalde soorten hebben hun optimum in een bepaalde saprobieklasse. De soortensamenstelling is dus een weerspiegeling van de saprobietoestand. De onderzochte plassen van de Mijntjes zijn geïsoleerd van het oppervlaktewater van de omgeving. Daardoor hebben we hier vooral te maken met een 'natuurlijke saprobiëring'. Hieronder wordt verstaan de invloed die inwaaiende bladeren van de bomen langs de oever en afstervende waterplanten hebben op het water als ecosysteem.

Ook wat betreft de saprobie kan op verschillende manieren een typering gemaakt worden, analoog aan die van trofie (Schroevers 1977).

- a. Analyse der gemeenschappen (nog te weinig ontwikkeld).
- b. Methode, gebaseerd op de indicatorwaarde per soort. Gewerkt kan worden volgens de indicatorlijsten van Sladeczek (1973). Een nadeel van het gebruik van zo'n systeem is echter, dat het in beginsel ontwikkeld is voor de beoordeling van organische vervuiling in stromende wateren van Midden-Europa. Een aantal soorten, die in Nederland worden aangetroffen, komen niet in Midden-Europa voor en staan dus niet in de lijst van Sladeczek. Dit zullen over het algemeen juist de 'schone' soorten zijn, waardoor te 'slechte' waarden zullen worden gevonden (Schroevers 1977). Ook zullen de saprobiewaarden, geldend voor stromende wateren in Midden-Europa, iets anders liggen dan voor de stilstaande oppervlaktewateren in Nederland. Zo zullen bijvoorbeeld de a-mesosaprobie waarden, die in de lijst van Sladeczek voor de hier gevonden soorten Closterium leibleinii en Cosmarium botrytis staan vermeld, vermoedelijk niet gelden voor de stilstaande wateren in Nederland. Cosmarium botrytis is volgens Schroevers een soort van schoon, mesotroof water! Ondanks de nadelen is deze methode voor grove typering wel te gebruiken. In de figuren H en I is voor elke monsterdatum de verdeling weergegeven van de relatieve soortenaantallen over de verschillende saprobieklassen. Hierbij is voor de b/p-waardering van Euglena viridis de waarde a/b genomen, omdat deze anders buiten het schema zou vallen. Ook is de saprobie-index (S) uitgerekend volgens de formule  $S = \frac{\sum S_j \cdot g_j}{\sum g_j}$ . Hierbij is  $S_j$  de saprobie-waarde per soort en  $g_j$  de indicatieve waarde ervan. De soorten kunnen namelijk indicatief zijn voor meer dan een saprobieklasse en hebben daardoor een verschillende waarde als indicator. Deze indicatieve waarde (g) kan een waarde aannemen van 1 t/m 5. Bij de soorten, waar in de lijst van Sladeczek geen g-waarde is vermeld, is gekozen voor de lage waarde 2. Index-waarden tussen 0,5 en 1,5 indiceren oligosaproob, tussen 1,5 en 2,5 b-mesosaproob en tussen 2,5 en 3,5 a-mesosaproob water. Een zo berekende saprobie-index suggereert echter een veel te grote nauwkeurigheid. Toch is de index wel te gebruiken als een globale indicatie.
- c. Een andere methode om tot een beoordeling van de saprobietoestand te komen, is het saprobiequotiënt van Dresscher & van der Mark (1976). Hierbij wordt uitgegaan van de saprobie-indicatie van verschillende taxonomische groepen, zodat de verhouding van de soortenaantallen van die groepen een indicatie is van de saprobietoestand. Men komt dan tot de volgende formule:  
saprobiequotiënt =  $\frac{C+3D-B-3A}{A+B+C+D}$

De letters stellen de soortenaantallen voor van de verschillende groepen:

		indicatief voor:
groep A:	Ciliata	polysaproob milieu
groep B:	Euglenophyceae	a-mesosaproob milieu
groep C:	Chlorococcales	b-mesosaproob milieu
	Diatomeae	
groep D:	Peridinae	
	Chrysophyceae	oligosaproob milieu
	Conjugatae	

Wanneer een van de groepen duidelijk domineert, kan men direct tot een uitspraak komen. De vraag is echter of de verschillende taxonomische groepen wel indicatief zijn voor bepaalde saprobieklassen. Een aantal van die groepen wordt namelijk ook gebruikt als indicator voor een bepaalde trofietoestand, waardoor er eigenlijk geen principieel verschil bestaat tussen trofie- en saprobiequotiënten. Een nadeel van deze methode is dat een aantal vormen uit de groep van de Ciliata onherkenbaar geworden zijn door de fixatie met formaline. Ook zullen een aantal soorten als soort voor een andere klasse indicatief zijn dan de groep waar ze thuishoren. Dit nadeel geldt trouwens voor iedere methode die gebaseerd is op de verhouding van het aantal soorten per taxonomische groep. In figuur G is de saprobie-index, berekend volgens de indicatiewaarden van Sladeczek (1973), naast de index van Dresscher & van der Mark uitgezet voor beide plassen van de monsterpunten 2 en 6 (open water). (zie ook de tabellen H en I).

Uit de figuren H en I blijkt dat het grootste deel van de gevonden soorten die vermeld staan in de lijst van Sladeczek (1973), indicatief is voor de b-mesosaproobe zone. In plas 1 is het aandeel van de soorten die een wat meer oligosaproob milieu indiceren, groter dan dat van de a-mesosaproobe soorten. Dit is het duidelijkst in de maanden augustus, september en oktober. In plas 2 is dit niet het geval. Daar zijn beide groepen ongeveer in gelijke mate vertegenwoordigd. Een dergelijk verschil tussen de plassen is ook te zien als we naar het verloop van beide saprobie-indices kijken. Die van plas 1 verloopt in de buurt van de grenslijn tussen het b-meso- en het oligosaproobe gebied en die van plas 2 verloopt meer in het midden van het b-mesosaproobe gebied. De index van Dresscher & van der Mark geeft hierbij extremere waarden dan de index, berekend volgens de formule  $\frac{\sum S_j \cdot G_j}{\sum G}$ . Dit is te verklaren doordat het som-verschil-quotiënt van Dresscher & van der Mark in het middengebied een steiler verloop heeft dan de index volgens de waarden van Sladeczek. De conclusie luidt dat de planktongemeenschap van plas 2 een weerspiegeling is van een milieu dat matig belast is met organisch materiaal

(b-mesosaproob), terwijl die van plas 1 een milieu indiceert met een geringere organische belasting (b-mesosaproob tot oligosaproob).

#### 6.4.8 Vergelijking met andere vondsten in Nederland

Er zijn in beide plassen een aantal Euglenophyceae gevonden die min of meer karakteristiek zijn voor poelen in Zuid-Limburg. Het gaat hierbij om Trachelomonas abrupta var. minor en T. stokesiana, beide alleen voorkomend in plas 1 en T. allia, een soort van plas 2. Lepocinclis (plas 1), Trachelomonas volvocinopsis (beide plassen) en Euglena viridis (plas 2) komen ook in Zuidlimburgse poelen voor, maar zijn verder algemene soorten voor Nederland. Ook zijn een aantal soorten gevonden die kenmerkend zijn voor het rivierengebied. Dit zijn: Trachelomonas stokesiana (plas 1) en Tetraedron incus (ook onder de naam T. regulare var. incus) (plas 1) en de vrij zeldzame Trachelomonas scabra var. longicollis (plas 2). De soorten T. intermedia (plas 1), Keratococcus suecicus (ook onder de naam Ankistrodesmus setigerus) (plas 1) en Euglena viridis (plas 2) zijn ook bekend van het rivierengebied, maar komen algemeen in de rest van Nederland voor. Van de soorten Scenedesmus communis (beide plassen), Ankyra sp. 1 (plas 1), Ankyra sp. 2 (plas 2) en Monoraphidium setiforme (plas 2) zijn in Nederland nauwelijks of geen meldingen bekend. Waarschijnlijk zijn deze soorten echter wel onder een andere naam waargenomen.

Closterium idiosporum (plas 1) wordt in de Index van Dresscher (1976) nog niet vermeld als soort voor Nederland. Coesel (1979a) heeft de soort echter in Noordwest-Overijssel aangetroffen en beschouwt hem als vrij algemeen in het tycho-plankton van sloten en plasjes. Van Chlorogonium intermedium (plas 2) zijn slechts twee meldingen bekend: Wijde Blick en Hondsbossche Vaart. Pleurotaenium nodulosum (plas 1) is een vrij zeldzame soort en is eerder alleen in het Koningsven en in Noordwest-Overijssel waargenomen.

De Lindevallei was voor Trachelomonas abrupta var. minor (beide plassen) tot nu toe de enige vindplaats in Nederland (Schroevers 1970). Ook de ijzerbacterie Leptothrix echinata was eerder slechts één keer waargenomen en wel in de Barlosche Kolk (Dresscher 1976). Lagenoeca ruttneri is volgens de Index van Dresscher (1976) slechts één keer eerder in Nederland waargenomen (Ankeveense Plassen). Mogelijk is laatstgenoemde een vrij algemene soort. Dat de soort zo weinig in de literatuur vermeld wordt, is waarschijnlijk een gevolg van het feit dat nog weinig onderzoek is verricht naar en te weinig gelet is op dergelijke kleine Chrysophyceae.

#### 6.4.9 Bespreking van enige soorten en vormen

1. Aphanothece sp. (fig. 7).  
Slechts één maal in plas 1 aangetroffen. De cellen zijn iets ovaal van vorm, ca.  $4 \times 5 \mu$  groot en egaal bleekgroen gekleurd.
2. Aphanocapsa sp. (fig. 8).  
Alleen in plas 1. De cellen zijn rond,  $2 \mu$  doorsnede, egaal blauwgroen en verenigd tot grote ( $200 \mu$  en groter) kolonies die een onregelmatige vorm hebben. Een aantal cellen komt paarsgewijs voor. Desikachari (1959) geeft als afmetingen voor de cellen van A. koordersi Storm.  $2,2 - 2,8 (-3,2 \mu)$  en voor de kolonies  $2-3$  mm. Daar is de gevonden vorm dus te klein voor maar hij is voor A. elachista West & G.S. West weer te groot. Daarvan zijn de cellen namelijk  $1,5 - 1,8 (-2 \mu)$  en de kolonies  $26 - 38 \mu$  groot.
3. Anabaena sp. 1 (fig. 10)  
Alleen in plas 1. De cellen zijn afgerond met een doorsnede van ca.  $3 \mu$ . Er zijn vrij veel heterocysten aanwezig, ongeveer 5 per draad. Deze zijn ovaal van vorm,  $4 \mu$  breed en  $6 \mu$  lang.
4. Anabaena sp. 2 (fig. 14)  
Slechts één maal in plas 1 waargenomen. De cellen zijn cilindrisch van vorm met als afmetingen: ca.  $4 \times 6 \mu$ . De ovale heterocysten zijn ca.  $6 \times 10 \mu$  groot. De eindcel is afgerond kegelvormig. De celinhoud is gegranuleerd en de draden zijn op een ongeordende manier tot een grote kolonie gegroepeerd. Bij de twee genoemde Anabaena-soorten is volstaan met de vermelding van de geslachtsnaam, omdat geen 'dauerzellen' zijn aangetroffen terwijl de vorm en afmetingen van die cellen belangrijk zijn voor determinatie tot op de soort.
5. Oscillatoria cf. amphibia Ag. ex Gomont. (fig. 11-12).  
Alleen in plas 1. De trichroom is  $3 \mu$  breed, de cellen zijn  $3-5 \mu$  lang. Aan de dwarswanden zijn de cellen voorzien van 2-3 korrels. De beschrijving die Desikachary van O. amphibia geeft komt goed overeen met de gevonden vorm, alleen zouden de cellen 2-3 keer zo lang als breed moeten zijn, wat hier niet het geval is.
6. Oscillatoria tenuis Ag. ex Gomont. (fig. 15-16).  
In beide plassen slechts één keer waargenomen. De breedte van de trichroom is  $9-10 \mu$ , de lengte van de cellen  $3-6 \mu$ . De cellen zijn bleek blauwgroen gekleurd en bij de dwarswanden is een granulering zichtbaar. De trichroom is bij de dwarswanden zeer licht ingesnoerd.
7. Trichodesmium? (fig. 13).  
Slechts één keer in plas 1 gevonden. De trichroom is maximaal  $7 \mu$  breed en aan één kant geleidelijk versmald tot  $3 \mu$ . De cellen zijn ca.  $2,5 \mu$  lang en gevuld met pseudovacuoelen. De laatste cellen aan het smalle uiteinde van de draad

bevatten nauwelijks of geen pseudovacuolen en zijn daardoor een stuk lichter. De versmalling aan het eind en het lichter worden van die laatste cellen vormen een kenmerk van sommige soorten van het geslacht Trichodesmium en Aphanizomenon. Bij beide geslachten vormen de trichromen echter kolonies wat hier niet het geval is, terwijl bij Aphanizomenon heterocysten voorkomen die hier niet zijn waargenomen. Het is echter mogelijk dat bij het gevonden exemplaar toevallig geen heterocyst aanwezig is en dat dit een uit een kolonie losgeslagen draad is.

8. Chlamydomonas sp. 1 en 2 (fig. 17 t/m 22).

Alleen in plas 2. Vrijwel alleen als bloei gedurende de maanden december, maart en april. Er is hier onderscheid gemaakt in een grote, bijna ronde vorm met als doorsnede ongeveer 15-20  $\mu$ : sp. 1, en een kleine, meestal iets meer ovale vorm met als grootste doorsnede 6-10  $\mu$ : sp. 2. Alleen sp. 1 bezit een pyrenoid. Beide vormen hebben een groen gekorrelde celinhoud en soms is er iets van flagellen te zien.

9. groene flagellaat (fig. 23).

Kleine, ellipsvormige tot ovale cellen met een groene celinhoud en in het bezit van 2 flagellen. Deze vorm werd samen gevonden met onregelmatig gevormde (door fixatie misvormde?) cellen van ongeveer dezelfde afmetingen die samen grote vlokken vormde. In grote aantallen voorkomend in plas 2 (alleen in augustus).

10. Scenedesmus armatus var. a (fig. 34-35).

In beide plassen gevonden. Van deze vorm zijn alleen 4-cellige coenobiën waargenomen. De cellen bezitten waarschijnlijk allemaal een costa, die niet altijd duidelijk, soms in het geheel niet is waar te nemen. Op de hoekpunten van de eindcellen staan zeer kleine (1-2  $\mu$  lange) stekels, soms ontbreken zij echter. De afmetingen van de cellen zijn: 5-7 x 12-16  $\mu$ . De beschrijving die Uherkovic (1966) geeft van S. armatus var. ecornis Wolosz komt vrij goed met die van de gevonden vorm overeen, alleen de afmetingen (3,3-3,7 x 8,4-9  $\mu$ ) zijn te zeer afwijkend.

11. Scenedesmus protuberans Fritsch & Rich. (fig. 31,32 en 37).

Alleen in plas 2. De coenobiën zijn 4-cellig. De afmetingen van de middencellen zijn 5-7 x 14-21  $\mu$  en die van de eindcellen 5-9 x 16-27  $\mu$ , duidelijk groter dus. De hoekpunten van de buitencellen zijn dan ook uitgetrokken. De cellen zitten over ongeveer de helft van de lengte aan elkaar. Op de monsterpunten 5a en 6 is in mei 1978 een afwijkende vorm gevonden waarbij de 'middencellen' zonder hoekseta's zich aan de buitenkant van het coenobium bevinden en de 'eindcellen' met hoekseta's tegen elkaar in het midden van het coenobium zijn geplaatst.



12. Scenedesmus communis Hegewald. (fig. 38). In beide plassen. Er is van deze soort in Nederland nog geen melding gedaan. Waarschijnlijk is de soort wel eerder waargenomen onder de naam van S. protuberans o.a. Mur (1971). Hegewald (1977) onderscheidt S. communis door de aanwezigheid van een dun laagje, gelegen buiten de celwand en tussen de celpolen. Een belangrijk criterium is ook de afmeting van de cellen: 2,3-6,6 x 7,8-20,4  $\mu$ . De hier gevonden vorm komt met deze beschrijving overeen, ook wat betreft de afmetingen: 4-5 x ca. 13  $\mu$ .
13. Scenedesmus tenuispina Chodat. (plas 2) en S. spinosus Chodat (plas 1) (fig. 28). Als onderscheid tussen deze twee soorten wordt gehanteerd dat bij S. spinosus de stekels op eindcellen, tussen de hoekseta's in, vrij kort en stevig zijn en nogal variabel in aantal (meestal meer dan twee), terwijl ze bij S. tenuispina vrij lang en dun zijn en één of twee in getal (Schroevers 1976).
14. Groene bollen sp. 1 t/m 4
- sp. 1 (fig. 42).  
In beide plassen. Deze vorm komt slechts solitair voor. De celvorm is rond met een diameter van ca. 8  $\mu$ . Ongeveer in het midden van de gekorrelde celinhoud bevindt zich een pyrenoïd. De cel is omgeven door een scherp begrensd slijmkapsel van ca. 5  $\mu$  dik.
- sp. 2 (fig. 43).  
In beide plassen. Sp. 2 vertoont grote gelijkenis met sp. 1 maar is kolonievormend. De doorsnede van de cellen is ook wat groter: 8-12  $\mu$ . De slijmkapsels om de afzonderlijke cellen zijn meestal iets dunner: 1-4  $\mu$ . De cellen bevinden zich in een kolonieomvattend, scherp begrensd slijmkapsel. Mogelijk zijn de vormen sp. 1 en sp. 2 verschillende stadia van dezelfde soort.
- sp. 3 (fig. 44 en 45)  
In beide plassen. Ook deze vorm is kolonievormend. De cellen zijn rond met een diameter van 4-6  $\mu$  en hebben een groene gekorrelde celinhoud. Om iedere cel bevindt zich een onduidelijk en dun slijmkapsel, terwijl de kolonie ook door een vaag begrensd omhulsel omgeven wordt. Er zijn geen pyrenoïden waargenomen.
- sp. 4 (fig. 46).  
Alleen in plas 1. De ronde cellen met een doorsnede van ca. 5  $\mu$  hebben een groene gekorrelde celinhoud, waarin soms een pyrenoïd aanwezig lijkt te zijn. Om de afzonderlijke cellen is geen slijmkapsel te zien, maar om de kolonie van 1-8 cellen is wel een slijmkapsel aanwezig, waarvan de rand bezet is met kleine bruine deeltjes (ijzer)?. Het geslacht Sphaerello cystis vertoont een dergelijke ijzeradsorptie (Fott 1972). De cellen ervan zijn echter groter en de chloroplasten zijn vermoedelijk anders.

15. Monoraphidium setiforme (Nyg,) Kom. Legn. (fig. 51).

De soort is alleen in plas 2 waargenomen en komt pas goed tot ontwikkeling in het voorjaar, wanneer hij in vrij grote aantallen voorkomt. In de maanden juli, augustus en september ontbreekt de soort geheel. De langgerekte cellen lopen aan beide zijden uit in een haar. De dikte van de cel bedraagt ca.  $2\mu$  en de lengte ca.  $80\mu$ .

16. Ankyra Fott.

Korshikov heeft in 1953 een aantal soorten van het geslacht Characium ondergebracht onder de nieuwe geslachtsnaam Lambertia. Het ging hierbij om soorten, die aan één pool van de cel een anker- of schopvormig aanhangsel bezitten. Fott (1957) scheidde onder de geslachtsnaam Ankyra die Schroederia-, Characium- en Lambertia-soorten af, welke een tweedelige celmembraan bezitten en waarvan de cel duidelijk heteropolaire is. De rest van het geslacht Lambertia werd in 1959 door Silva omgedoopt tot Korshikoviella. Bij Korshikoviella gaat het om vormen die parasiteren op planktonische Crustaceae. Soorten van het geslacht Ankyra zweven vrij in het water of kunnen hoogstens vastgehecht zitten op detritusdeeltjes. Een ander onderscheid is dat de celmembraan bij Ankyra uit twee gelijke delen bestaat, die bij zoösporenvorming uit elkaar wijken. Bij Korshikoviella bestaat de celmembraan uit één stuk. Dit laatste kenmerk is vrijwel niet waar te nemen, maar op grond van het feit dat de hier gevonden vormen planktonisch zijn, is aan te nemen dat het hier om Ankyra-soorten gaat. Het onderscheid binnen het geslacht is voor een deel gebaseerd op de vorm van de chloroplasten (Fott 1974). Deze zijn door de fixatie niet goed waar te nemen waardoor volstaan wordt met een onderverdeling in twee typen gebaseerd op de cellengte.

Ankyra sp. 1 (fig. 47, 48 en 49).

Alleen in plas 1. De celafmetingen zijn:  $2-3\mu$  x  $14-24\mu$ . Het aanhangsel bestaat uit twee dwarsuitstaande haartjes van ca.  $2\mu$  lang.

Ankyra sp. 2 (fig. 50).

Slechts één keer in plas 2 waargenomen. De celafmetingen zijn: ca.  $5\mu$  x  $65\mu$ . In het midden van de cel is een pyrenoïd te zien en het aanhangsel bestaat ook bij deze vorm uit twee dwarsuitstaande haartjes van  $4\mu$  lang. Dit is een van de eerste meldingen van het geslacht Ankyra Fott in Nederland maar ook is het mogelijk dat gevonden exemplaren nog onder de oude naam Characium worden vermeld of dat de aanhangsels, die soms zeer moeilijk waarneembaar zijn, over het hoofd gezien zijn.

17. Keratococcus suecicus Hindak. (fig. 52).

Alleen in plas 1. Het geslacht Keratococcus onderscheidt zich van Monoraphidium door de aanwezigheid van één pyrenoïd. De gevonden vorm is ca.  $3,5\mu$  breed,

heeft een lengte van ca.  $42\ \mu$  en voldoet ook voor wat de vorm betreft aan de beschrijving die Hindak (1977) van Keratococcus suecicus geeft. Hindak beschouwt Ankistrodesmus setigerus als synoniem met bovengenoemde soort. Onder die naam is het een algemeen voorkomende soort in Nederland.

18. Tetraedron trigonum (Näg.) Hansg. (fig. 54 en 55).

In beide plassen. De driehoekige cellen hebben concave zijden en de hoeken eindigen in een kort, stomp puntje. De grootste diameter van de cel is  $20-30\ \mu$ . De celwand is gegranuleerd en lichtbruin van kleur.

19. Tetraedron limneticum Borge (fig. 59 en 60).

Alleen in plas 2. De cellen zijn drie- of meerstralig. Elke hoek bestaat uit een al dan niet vertakt armpje dat aan het eind bezet is met twee stekeltjes. Deze armpjes hebben een lengte die kleiner is dan de diameter van de cel.

Dit geldt als kenmerk voor T. planctonicum. De zijden van de cel zijn echter concaaf, wat weer een kenmerk is voor T. limneticum (Prescott 1961). De dia-

meter van de cel is ongeveer  $40\ \mu$ , waardoor de vorm eerder te plaatsen zou zijn onder T. limneticum. (T. limneticum:  $30-55 (-85\ \mu)$ , T. planctonicum:  $45-60\ \mu$ ). Het is moeilijk een onderscheid te maken tussen beide soorten.

Mogelijk gaat het slechts om één soort. De gevonden vorm is dan ook maar T. limneticum genoemd.

20. Dictyosphaerium sp. 1 t/m 4  
sp. 1 (fig. 67).

Alleen in plas 1. De celvorm is ovaal met als grootste doorsnede  $6-7\ \mu$ . Er is een pyrenoïd aanwezig. Het is moeilijk te zien of de slijmdraden vastgehecht zitten aan de korte of aan de lange kant van de cellen, wat voor determinatie van de soort essentieel is.

sp. 1a (fig. 68).

Alleen in plas 2. Deze vorm is van sp. 1 afgescheiden en verschilt ervan door de afwezigheid van pyrenoïden.

sp. 2 (fig. 69).

In beide plassen. De cellen zijn ellips- tot eivormig en tot ca.  $3,5 \times 4,5\ \mu$  groot. De slijmdraden zijn vastgehecht aan de smalle zijden van de cellen.

Er zijn geen pyrenoïden waargenomen. Deze beschrijving komt goed overeen met die welke Komarek & Perman (1978) van D. elegans geven, alleen zijn bij de gevonden vorm de slijmstelen zo kort dat de cellen wat te dicht op elkaar staan.

sp. 3 (fig. 72).

Slechts één keer waargenomen in plas 1. De cellen zijn vrijwel rond en hebben een doorsnede van ca.  $5\ \mu$ . Het lijkt alsof er een bekervormige chloroplast is. Pyrenoïden en slijmdraden zijn echter niet waargenomen waardoor de plaatsing van deze vorm in het geslacht Dictyosphaerium onzeker is.

sp. 4 (fig. 70).

Alleen in plas 2. De cellen zijn rond en hebben een doorsnede van ca.  $3\mu$ . Er is iets van slijmraden te zien. Mogelijk gaat het hier om D. primarium Skuja. De beschrijving van Komarek & Perman (1978) komt hier tenminste vrij goed mee overeen; alleen zouden er pyrenoiden aanwezig moeten zijn wat hier niet het geval is.

21. Dictyosphaerium ehrenbergianum Näg. (fig. 66).

Alleen in plas 2. De cellen zijn ovaal van vorm en hebben de volgende afmetingen  $6-7 \times 8\mu$ . De slijmraden zijn vastgehecht aan het midden van de brede zijde van de cellen.

22. Kluitje (Dictyosphaerium?). (fig. 71).

In beide plassen. De cellen zijn rond en groen, hebben een doorsnede van ca.  $3\mu$  en zitten inderdaad op een kluitje. Er zijn geen slijmraden of structuren van de celinhoud te zien. Mogelijk is deze vorm een bepaald ontwikkelingsstadium van een Dictyosphaerium-soort.

23. Cosmarium cf. humile (Gay.) Nordst. (fig. 89-90).

Alleen in plas 1. De semicellen zijn trapeziumvormig, de hoeken ervan zijn afgerond met een inbocht in de zijlijnen. De lengte van de gehele cel bedraagt  $11-13\mu$  en de breedte ca.  $12\mu$ . De uiterlijke vorm lijkt veel op C. humile. Deze soort zou echter nog korrels moeten bezitten en de toplijn zou op zijn minst gekarteld moeten zijn. Deze kenmerken zijn vaak moeilijk of niet te zien.

24. Cosmarium insigne Schmidle (fig. 85).

Alleen op monsterpunt 3b van plas 1 in juni 1978 gevonden. De omtrek van de semicellen is één niet onderbroken gebogen lijn. Rond de top zitten flinke ronde knobbels die een doorsnede hebben van  $2-3\mu$ . Of de rest van het celoppervlak hier nog mee bezet is, is niet goed te zien wegens de ondoorzichtigheid van celinhoud. De isthmus is ongeveer  $13\mu$  breed, de lengte van de gehele cel ca.  $48\mu$  en de breedte ca.  $38\mu$ . Zwart (1963) heeft de vorm in de Molenpolder aangetroffen in een veldje met waterlelies, gele plompen en gehoord doornblad. Wat hem toen opviel was de constantie van de afmetingen:  $38 \times 48\mu$ , exact dezelfde als hier wordt gevonden. Ook in de Mijntjes wordt hij alleen aangetroffen in het veld van gele plompen. Verder is de vorm ook door Heimans gevonden in de Oisterwijkse Vennen. Hij kon de vorm evenals Zwart niet goed op naam brengen. Volgens Coesel (1974, 1979b) is deze vorm dezelfde als de door hem in o.a. Noordwest-Overijssel gevonden Cosmarium insigne. Het is een soort die sporadisch in de literatuur vermeld wordt. Coesel (1974) trof hem vooral aan in heldere wateren als tychoplankton tussen o.a. Ceratophyllum bij een pH van 7-8 en een EGV van 350-500, wat heel goed overeenkomt met het biotoop van monsterpunt 3b in plas 1, waar hij gevonden werd.

24a. Pleurotaenium nodulosum (Bréb.) West (fig. 83 en 84).

Slechts één keer in plas 1 waargenomen. De lengte van de cel is  $540\mu$  en de maximale breedte bedraagt  $32\mu$ . Aan de basis van beide semicellen zijn drie aflopende golfjes te zien. Aan de breed afgeronde celuiteinden bevinden zich een aantal ronde knobfels met een doorsnede van ongeveer  $2,5\mu$  en die niet buiten de celomtrek uitsteken, wat als typisch kenmerk geldt ten opzichte van Pleurotaenium crenulatum (Ruzicka 1977). Ook het feit dat de semicellen zich pas op ongeveer  $1/3$  van de celuiteinden beginnen te versmallen, duidt erop dat het hier om Pl. nodulosum en niet om Pl. crenulatum gaat. Het celoppervlak is fijn gestippeld. De soort is vrij zeldzaam en komt voor in vennen (Coesel 1979a).

24b. Closterium idiosporum West & G.S. West (fig. 77 t/m 79).

Alleen in plas 1. De cellen zijn vrijwel recht en hebben de volgende afmetingen:  $10-11 \times 215-275\mu$ . De lengte/breedte-verhouding bedraagt  $19-28\mu$ . De cellen versmallen zich vanuit het midden tot de afgeronde celuiteinden.

Ruzicka (1977) beschouwt dit kenmerk als een typisch verschil met weinig gebogen exemplaren van de groep van Closterium limneticum en Cl. gracile, waarvan de zijwanden in het middengedeelte parallel verlopen. De soort komt tamelijk algemeen in tychoplankton voor (Coesel 1979a).

25. Euglena oxyuris f. estonica (Möld) Bourr. (fig. 95).

In beide plassen sporadisch aangetroffen. Het is een grote langgerekte Euglena-soort,  $175-200\mu$  lang en ca.  $20\mu$  breed. Het cellichaam is enigszins gedraaid, vooral het achterste gedeelte. Er zijn twee staaf- of ringvormige paramylonkorrels van  $5-10 \times$  ca.  $30\mu$  en vele kleine chloroplasten. Er is een periplaststreeping aanwezig in de lengterichting van de cel. De vorm is thuis te brengen in de groep van E. oxyuris, allorgei, charkoviensis e.d. Bourrelly (1949) beschouwt deze groep als één verzamelsoort E. oxyuris, die op grond van de cellengte onderverdeeld is in vier vormen. De hier gevonden vormen behoren op die manier tot f. estonica.

26. Phacus cf. suecicus Lemm. (fig. 97-98).

Slechts in augustus in plas 2 waargenomen. De cel is appelvormig met een ietwat scheve, niet geheel spits toelopende caudale stekel. Aan de voorkant bevindt zich een 'bobbeltje', waar de flagel is ingeplant. Over het celoppervlak lopen op iedere celkant acht strepen, bestaande uit een rij van ca. 30 bobbel-tjes. De afmetingen van de cel zijn (incl. caudale stekel): ca.  $28 \times 37\mu$ . Deze beschrijving komt overeen met die van Phacus suecicus Lemm. alleen heeft het hier aangetroffen type een te brede celvorm:  $28$  i.p.v.  $22\mu$ . Phacus pomi-formis is te zeer eivormig en te klein:  $22,5 \times 20\mu$ . Bij P. latus is de caudale

stekel veel krommer. Bovendien lijken bij vergelijking van de tekeningen van laatstgenoemde soort in Hüber-Pestalozzi (1955) de bobbeltjes wat minder dicht op elkaar te staan dan hier het geval is.

27. Phacus sp. (fig. 99).

Slechts in augustus in plas 1 waargenomen. De afmetingen van de cel zijn: ca. 33 x 43  $\mu$ . De cel is eivormig en heeft een korte, scherpe en sterk gebogen caudale stekel. Centraal ligt een ronde paramylonkorrel van 18  $\mu$  doorsnede waarbinnen nog enige concentrische cirkels te zien zijn. Verder is de cel gevuld met kleine ronde schijfvormige chloroplasten. De gevonden vorm lijkt enigszins op P. hamatus. Toch zijn de celvorm en de vorm van de eindstekel anders.

28. Phacus "Pleuraspis".

Alleen in plas 2. Hier is volstaan met de groepsnaam Pleuraspis, omdat de soorten binnen deze groep o.a. worden onderscheiden op grond van de ligging en de vorm van de chloroplasten die bij de fixatie met formaline dikwijls verminkt zijn.

29. Lepocinclis salina Fritsch.

Alleen in plas 1. De cel is eivormig en te onderscheiden van L. ovum door de rechtsdraaiende streping op het celoppervlak.

30. Euglena sp. (fig. 102) & Euglena viridis Ehr.

Alleen in plas 2. Uiterlijk komen beide vormen goed overeen. Bij E. viridis is echter duidelijk een stervormige rangschikking van de chloroplasten te zien wat bij Euglena sp. niet het geval is. Deze structuur wordt echter bij de fixatie met formaline meestal geheel onherkenbaar. Bij de bloei van Euglena in maart 1979 is ook levend materiaal bekeken en kon worden vastgesteld dat het hier voor een deel om E. viridis ging. Bij de rest van de monsters is alleen gefixeerd materiaal bekeken, waardoor het dus mogelijk is dat een deel van de vormen dat Euglena sp. genoemd is, in werkelijkheid tot E. viridis gerekend kan worden. Euglena viridis is een indicatorsoort voor een b-meso- tot polysaproob milieu, (Sladeczek, 1973) die dus veel organische belasting kan verdragen. Hij komt in plas 2 pas in maart tot goede ontwikkeling na een periode van zeer lage zuurstofconcentraties.

31. Trachelomonas pulcherrima var. minor Playf. (fig. 193 t/m 106).

In beide plassen voorkomend. De cel is ellipsvormig en de gevonden afmetingen zijn: 8-9 x 13-14  $\mu$ . Er is een fijne stippeling aanwezig die soms niet of nauwelijks waarneembaar is. Soms is er een heel klein kraagje te zien. Deze variëteit is tot nu toe slechts één maal in Nederland waargenomen en wel door Schroevers in de Lindevallei in 1970.

32. Trachelomonas abrupta var. minor Defl. (fig. 108).  
Alleen op 25 april 1979 in plas 1 waargenomen. De celvorm is ovaal en de gevonden afmetingen zijn: 11 x 17  $\mu$ . Het celoppervlak is fijn gestippeld en er is geen kraag aanwezig. Deze soort is in combinatie met andere Trachelomonas-soorten karakteristiek voor drinkpoelen in het krijtgebied van Limburg (Schroevers 1977).
33. Trachelomonas stokesiana Palmer.  
Het huisje is rond van vorm, bezit geen kraag en heeft een doorsnede van ca. 15  $\mu$ . Kenmerkend zijn de oppervlakteribbels. Ook deze soort is één van de voor Limburgse drinkpoelen kenmerkende Trachelomonas-soorten. In de Mijntjes is hij zeker karakteristiek te noemen voor plas 1, waar hij in vrijwel elk monster en soms in vrij grote aantallen is waargenomen, terwijl hij in plas 2 geheel ontbreekt.
34. Trachelomonas volvocinopsis Swir. (fig. 112).  
In beide plassen en soms in vrij grote aantallen voorkomend. De cel is rond van vorm, bezit geen kraag en heeft een doorsnede van 15-16  $\mu$ . Hij onderscheidt zich van T. volvocina door het grotere aantal chromatoforen (10 i.p.v. 2). Aangezien steeds vele (in ieder geval meer dan 2) chromatoforen werden waargenomen is aan te nemen dat het hier om T. volocinopsis gaat. Deze soort is bekend van Zuidlimburgse poelen, maar komt verder in Nederland algemeen voor.
35. Trachelomonas intermedia Dang. (fig. 114-115).  
Alleen in plas 1. De cel is subsferisch van vorm, bezit geen kraag en het celoppervlak is fijn gestippeld. De gevonden afmetingen (15-18 x 17-19  $\mu$ ) wijken misschien iets af van de opgegeven maten in Hüber-Pestalozzi (1955), maar dit is zo weinig dat ze toch tot deze soort gerekend worden.
36. Trachelomonas sp. (fig. 116 t/m 118).  
Alleen in plas 2. Deze vorm lijkt veel op de vorige soort maar verschilt hiervan doordat hij duidelijk kleiner is: 12-14 x 15-17  $\mu$ . Bovendien is het huisje iets meer ellipsvormig.
37. Mallomonas sp. (fig. 121-122).  
In beide plassen. Deze soort heeft een ellipsvormige tot ovale cel. Aan slechts één pool zijn omstreeks tien lange haren ingeplant. De vorm van de oppervlakte-schubben is niet vast te stellen, zodat volstaan moet worden met de vermelding van de geslachtsnaam. Opvallend is dat het voorkomen in plas 2 beperkt blijft tot de maanden mei en juni.
38. cf. Bicoeca planctonica Kisselew. (fig. 122).  
Bicoeca planctonica en Pseudokephyrion schiller hebben o.a. als typisch onderling verschil dat eerstgenoemde soort één flagel bezit, terwijl de tweede er twee heeft. Door fixatie met formaline breken flagellen meestal af en omdat de



huisjes van beide soorten zoveel op elkaar lijken is niet met zekerheid te zeggen dat het hier inderdaad om Bicoeca planctonica gaat. De soort komt regelmatig en in enkele exemplaren in plas 1 voor. In plas 2 worden grotere aantallen gevonden, maar het voorkomen blijft ook in dit geval beperkt tot de maanden mei en juni.

39. Chrysococcus biporus Skuja. (fig. 128-129).

Deze vorm heeft ronde huisjes met een doorsnede van ca.  $7\mu$ . Naast de gewone vorm, waarbij beide poriën recht tegenover elkaar staan, komt regelmatig een vorm voor waarbij de porus tegenover de flagelopening zich iets naast het midden bevindt (fig. 129). De soort is in meestal vrij grote aantallen in plas 1 aanwezig en ontbreekt daar alleen gedurende de maanden september en oktober. In plas 2 komt de soort in redelijke aantallen voor in de maanden mei en juni, waarna hij plotseling verdwijnt om in december nog een keer te verschijnen.

40. Kephyrion sp. (fig. 127).

In beide plassen. Het celomhulsel heeft een wat strakke klokvorm. De breedte ervan is ca.  $6\mu$  en de lengte bedraagt ongeveer  $9\mu$ . Waarschijnlijk gaat het hier om een Kephyrion-achtige soort.

41. Chrysococcus rufescens Klebs? (fig. 130).

In beide plassen. Het celomhulsel is cirkelrond en heeft een doorsnede van ca.  $10\mu$ . Er is slechts één porus aanwezig. Bij het getekende exemplaar is de tweedeligheid van de chromatofoor niet te zien. Bij andere exemplaren lijkt deze wel aanwezig.

42. Chrysococcus heverlensis Conr.? (fig. 131).

De vorm werd alleen in april 1979 in plas 2 waargenomen en wel in grote aantallen. Deze Chrysococcus-achtige cellen zijn rond en hebben een onduidelijke en onregelmatige oppervlaktestructuur. De doorsnede is ongeveer  $10\mu$  en de porus is niet te zien. De vorm vertoont enige gelijkenis met Chrysococcus heverlensis Conr.

43. Chrysofyt? (fig. 132-133).

De cellen zijn vaag begrensd en wat onregelmatig van vorm. De celinhoud wordt gevormd door bleekgroene korrels, die in twee groepen gerangschikt zijn. Mogelijk gaat het hier om een soort van de groep der Chrysophyceae. Het is echter niet zeker of het hier om één dan wel twee soorten gaat. De vorm wordt in plas 1 alleen na juni gevonden, terwijl hij in plas 2 juist in de maanden mei en juni tot ontwikkeling komt en daarna niet meer wordt waargenomen.

44. Synura? (fig. 134 t/m 136).

De losse cellen zijn peervormig, aan één kant spits toelopend. Aan de stompe zijde zijn twee flagellen ingeplant. De celinhoud bevat bleekgroene korrels die in twee banden staan gegroepeerd. Mogelijk gaat het hier om uit elkaar

gevallen Synura-kolonies. Ook deze soort komt in plas 2 behoorlijk tot ontwikkeling in de maanden mei en juni waarna hij geheel verdwijnt. In plas 1 werd de vorm alleen op 30 juni in vrij grote aantallen aangetroffen.

45. cf. Ophiocytium capitatum Wolle (fig. 137-138).

De cellen hebben een gebogen cilindrische vorm. Beide celuiteinden zijn toegespitst en bezet met een stekel. In de cel bevinden zich groene schijfvormige chromatoforen. Er zijn hier twee vormen onderscheiden:

f. 1 (fig. 137).

Alleen in plas 1. De lengte van de cel zonder stekels bedraagt  $15\mu$  (gemeten langs de gebogen lijn) en de breedte is ongeveer  $5\mu$ . Beide stekels zijn ca.  $5\mu$  lang. De celwand is glad en heeft een bruine kleur.

f. 2 (fig. 138).

Alleen op 14 juni in plas 2 waargenomen. De lengte van de cel zonder stekels bedraagt ca.  $25\mu$  en de breedte is  $3-4\mu$ . De stekels zijn ongelijk van lengte:  $1,5$  en  $8\mu$ . De celwand heeft geen bruine kleur. De uiterlijke vorm van het geslacht Centritractus kan zo zeer op die van Ophiocytium lijken dat het niet zeker is dat het hier een soort van het geslacht Ophiocytium betreft.

46. Leptothrix echinata Berger.

Dit zijn ijzerbacteriën die kleine stervormige kolonies vormen, welke een doorsnede hebben van ca.  $7\mu$ . Door opname van ijzer zijn ze bruin gekleurd. In Nederland is deze soort alleen van de Barlosche Kolk bekend, waar hij door Dresscher in 1972 werd aangetroffen. Hier is de soort karakteristiek te noemen voor plas 1, waar hij in bijna elk monster en vaak in vrij grote aantallen werd aangetroffen, terwijl hij in plas 2 geheel ontbreekt.

47. Zwavelbacteriën.

Alleen in plas 2. De cellen zijn min of meer rond, ca.  $1,5\mu$  groot met een donker gekleurde onregelmatig gevormde celinhoud. Ze zitten dicht op elkaar en vormen bolvormige kolonies. Deze zijn lichtrood gekleurd en er omheen is een geleiomhulsel te zien.

48. Didinium cf. nasatum (O.F. Müller) Stein.

Deze vorm lijkt zeer sterk op de afbeelding die Bick (1972) geeft van D. nasatum. Alleen wordt hier op de uitstulping vooraan de cel nog een bundeltje haren aangetroffen die op die tekening niet te zien is. Ook is de gevonden vorm wat te klein: de lengte is  $58\mu$  i.p.v.  $80-170\mu$ . De soort is vrijwel alleen op 30 juni en in vrij grote aantallen in plas 2 aangetroffen.

## 7. Opbouw van de levensgemeenschap

### 7.1 Plas 1

Plas 1 is een helder, ondiep, matig voedselrijk water met een rijke waterplantenontwikkeling. Terwijl de hogere waterplanten in het najaar geheel afsterven, blijft Nitella mucronata gedurende het gehele jaar aanwezig. Langs de oevers staat wat riet en lisdodde; dit blijft echter tot een bescheiden omvang beperkt.

Verlanding heeft dan ook nog niet plaatsgevonden. Het sediment bestaat uit afgestorven hogere planten en bladresten, met daaronder gaandeweg dunner wordende modder. In de zomer ontwikkelt zich langs de west- en noordoever een draadalggordel die in de late herfst wegsterft. De wind heeft door de beschutte ligging van de plas weinig invloed.

De fauna vormt een afspiegeling van het milieu in de plas. Dit milieu wordt gevormd door een complex van factoren, waarvan er enkele een belangrijke rol spelen. Er is een grote gevarieerdheid van het voor de organismen zo belangrijke substraat. Stukken bodem bedekt met fijn slib, afzettingen met fijne en grove, meer of minder gereduceerde detritus, zijn op geringe afstand van elkaar aanwezig. Daarnaast komen zowel sterk begroeide als totaal onbegroeide stukken voor. Door de invloed van de seizoenen treden verschillen in b.v. temperatuur en lichtintensiteit op die gerelateerd zijn met de opkomst en het afsterven van de waterplanten en de grote hoeveelheid blad die in het water terecht komt. De zuurstofhuishouding is uitstekend, met een altijd hogere produktie dan consumptie waardoor altijd hoge zuurstofwaarden worden gevonden. Op en in de bodem en planten kunnen zich allerlei organismen vestigen. Deze voeden zich voor een belangrijk deel met allerlei epi- en perifyton/zoön dat op het substraat tot ontwikkeling komt (Rosine 1955). Ook de samenstelling van dit epi- en perifyton/zoön varieert in de tijd; in de herfst was b.v. duidelijk de opkomst van Ciliata te zien. Daarnaast treden als gevolg van de levenscyclus van de organismen verschillende soorten na elkaar op in dezelfde niche (Higler 1978). De verscheidenheid van de milieufactoren is door de jaren heen wel constant waardoor de levensgemeenschap zich erop kan instellen. Door deze grote verscheidenheid en daarbij een goede zuurstofhuishouding zijn vele niches aanwezig en treedt een grote soortenrijkdom op.

De basis van de levensgemeenschap wordt gevormd door de planktonische algen, epi- en perifyton/zoön, waaronder de schimmels en bacteriën. Hiervan leven een groot aantal organismen, voornamelijk behorend tot het zoöplankton, mollusken, herbivore Chironomidaelarven, Ephemeroptera, Isopoda, herbivore en Trichoptera-larven. Deze dieren vormen het voedsel voor larven van Odonata, Trichoptera, Chironomidae en Coleoptera. Als toppredator gelden grote Anisoptera- en Coleoptera-larven, en Pisces. Vooral de vissen spelen in deze plas een belangrijke rol.

De detritivoren worden gevormd door Isopoda, Oligochaeta, Chironomidae, Ciliata en Crustaceae. In figuur J en K is voor punt 3 en 1, per maand de procentuele verhouding tussen de verschillende groepen voor de soorten en individuen uitgezet. Organismen die zich voornamelijk met algen of plantaardig materiaal voeden worden aangeduid met A. Hieronder vallen ook de bacterie- en schimmeleeters. D geldt voor de dieren die zich vooral met detritus voeden, O voor de typische omnivoren. C geldt de carnivoren die zich met dierlijke organismen groter dan het zoöplankton voeden. C<sup>II</sup> zijn die soorten carnivoren die zich hoofdzakelijk met zoöplankton voeden. Vissen zijn niet opgenomen wegens het ontbreken van kwantitatieve gegevens.

De organismen uit groep A blijken voor beide punten sterk in de meerderheid te zijn, zowel met betrekking tot het aantal soorten als voor het aantal individuen. Op de tweede plaats komt de groep van de carnivoren en als derde groep de detritivoren. De twee andere groepen zijn te verwaarlozen. In de herfst is slechts een geringe toename van de obligate detritivoren te zien. Dit is niet zo verwonderlijk omdat de produktie van jongen in het najaar nihil is. Het in de herfst af te breken materiaal moet dus worden verwerkt door dieren die 's zomers zijn geboren. In de zomer is de hoeveelheid detritus in de plas echter niet groot, zodat de detritivoren zich dan niet explosief hebben ontwikkeld. Op welke wijze het blad wordt afgebroken, zou nog verder moeten worden onderzocht. Punt 1 onderscheidt zich van punt 3 doordat de aanwezige detritivoren wat meer gericht zijn op het afbreken van grove detritus, b.v. Asellus meridianus, Bithynia tentaculata en B. leachi, die op dit punt in hoge aantallen voorkomen. Dit is het gevolg van het feit dat het gehele jaar wilgeblad op de bodem terechtkomt. Punt 1 is het enige punt waar sponzen tot ontwikkeling komen. De fauna uit de sponzen staat apart in tabel E vermeld. Een duidelijk direct effect van de beschaduwing op de fauna kon niet worden vastgesteld; wel bestaat de indruk, dat de aanwezigheid van de sponzen en de afwezigheid onder de bomen van draadalg en hogere planten veroorzaakt wordt door de beschaduwing. Dit heeft zeker een indirect effect op de fauna.

De ontwikkeling van de draadalg op de bodem begint in mei/juni in het westelijk deel van de plas en langs de noordoever. Langs deze oever loopt de draadalg-gordel precies evenwijdig met de overhangende wilgen. De gordel is 1,5 m breed. De draadalg-gordel breidt zich hier in de loop van het jaar nauwelijks uit. Langs de westelijke oever groeit de draadalg wel door en bedekt in de herfst een ca. 20 m brede strook. In de late herfst sterft de draadalg af. Het gaat hier vooral om Spirogyra spp. Het vermoeden bestaat dat de ontwikkeling iets te maken heeft met het vrijkomen van voedingsstoffen uit het in de winter en voorjaar afgebroken blad, waarvan de draadalg kan profiteren. De draadalg-gordel loopt namelijk precies evenwijdig met de bomen waar rottend blad als een constante nutriënten-bron fungeert. Doordat in het westelijk deel van de plas ophoping plaatsvindt

van het blad, mineraliseert het blad eveneens op deze plaats. De wind heeft geen invloed op dit gedeelte van de plas, daarom circuleert het water nauwelijks zodat een plaatselijke verrijking optreedt.

De samenstelling van de levensgemeenschap duidt op een zeldzame situatie. Een dergelijk tamelijk voedselrijk, ongestoord water was vroeger waarschijnlijk een normale situatie, maar is in deze tijd een zeldzaam verschijnsel.

## 7.2 Plas 2

Deze plas is over het algemeen vrij troebel, met een zichtdiepte van 1 m, waardoor de bodemtochmeesal te zien is. Op de kleibodem ligt een 30 tot 50 cm dikke modderlaag. De modder is van een fijne tot zeer fijne samenstelling en grotendeels gereduceerd. Waterplanten ontbreken in het geheel. Wel zijn op ruime schaal drijftillen ontstaan en zijn hier en daar brede riet- en lisdoddegordels aanwezig. Draadalg werd in deze plas niet waargenomen. De zuurstofhuishouding is instabiel en over het algemeen worden lage waarden gevonden. Ook treedt regelmatig zuurstofloosheid op. In de bovenste waterlaag is het gehalte hoger dan boven de bodem. Tussen het riet en de lisdodde en langs de oevers is het zuurstofgehalte over het algemeen voldoende doordat deze zone op dezelfde hoogte ligt als de bovenste waterlaag. Doordat op deze plaatsen geen dikke sliblaag aanwezig is, wordt er door de bodem ook minder zuurstof onttrokken. Op deze plaatsen kan zich epi- en periphyton/zoön ontwikkelen dat als voedsel dient voor een flink aantal organismen. Tussen het riet en de lisdodde liggen blad- en stengelresten waarvan een groot aantal detritivoren leven en waarvan de twee Asellus-soorten de belangrijkste zijn. Vanuit de riet- en lisdoddegordel en de oevers verspreiden de dieren zich over de plas in perioden dat er bij de bodem voldoende zuurstof is. Wanneer de  $O_2$  waarden bij de bodem laag worden, trekken de dieren zich tussen het riet en langs de oevers terug. De afstand tot het oppervlak speelt voor de weinig mobiele dieren dus een belangrijke rol. De mobiele organismen zijn eveneens langs de randzone geconcentreerd, omdat dit de enige plaats is waar ze voedsel kunnen bemachtigen. Dit wordt zeer duidelijk geïllustreerd door de sterke concentraties van water-vlooien en wantsen langs de randzone.

Uit het bovenstaande volgt dat grote delen van de plas een belangrijk deel van het jaar voor veel dieren ongeschikt zijn. Daarbij komt bovendien dat de slappe modder voor hen niet geschikt is als substraat. Een afspiegeling van dit milieu is punt 6. In juni werd hier een monster genomen waarin zo weinig organismen aanwezig waren dat het niet werd uitgewerkt. In september en december werd wel een monster uitgewerkt, met respectievelijk negen en veertien soorten, vooral Tubificidae en enkele Chironomidae. In de bovenste waterlaag concentreert zich een groot deel van de vis, met name voorn en een enkele snoek. De kroeskarper is in staat lage zuurstofwaarden te overleven en vertoont zich minder vaak aan het oppervlak.

In figuur L werd voor punt 5 eveneens het procentuele aandeel van het aantal soorten en van het aantal individuen per groep uitgezet. De rol van de detritivoren is vooral de eerste maanden groot. Vanaf augustus neemt de rol van de algeneters toe. Deze wordt voornamelijk bepaald door de opkomst van Cloeon dipterum, die overigens ook wel detritus eet. In maart en april werden slechts weinig dieren gevonden. Carnivore organismen nemen hierbij een belangrijke plaats in, met name platwormen, bloedzuigers en chironomidaelarven.

Punt 7 vertoont een redelijke overeenkomst met punt 5. Volgens het Sørensen-quotiënt is de overeenkomst in juli 50%, in oktober 63% en in april 27%. Dit laatste is waarschijnlijk terug te voeren op de winterinvloed. Effect van de beschaduwing was niet aan te tonen. Punt 8 is over het algemeen rijker aan soorten. De milieufactoren zijn er kennelijk wat gunstiger dan op de andere punten. Er kwamen hier mosdierenkolonies tot ontwikkeling. Van de nadelige effecten van de winter was op dit punt weinig te merken.

In plas 2 wordt een duidelijk verschil in macrofaunasamenstelling gevonden tussen de randzones en het open water. De randzone bevat een vrij groot aantal soorten. De aantallen en de soortensamenstelling wisselen er sterk; zie b.v. de Sørensenquotiënt die voor de bemonsteringen op punt 5 werd opgesteld (tabel F). Op dit punt kon steeds op de overeenkomstige wijze worden gemonsterd. De gevonden verschillen kunnen voor een belangrijk deel worden toegeschreven aan de verschuivingen die optreden onder invloed van de zuurstofhuishouding. Het open gedeelte van de plas is arm aan soorten en is als gevolg van de slechte zuurstofhuishouding en de slappe modder voor de meeste organismen ongeschikt.

De invloed van de winter op de levensgemeenschap in deze plas is groot geweest. Tengevolge van de langdurige ijsbedekking daalde het zuurstofgehalte sterk, vooral door de zuurstofonttrekking van de bodem en de lage zuurstofproductie. Eind februari was vlak onder het ijs 3,5 mg O<sub>2</sub>/l aanwezig, maar dit percentage bedroeg bij de bodem slechts 0,17 mg/l. Onder deze omstandigheden is geen leven bij de bodem mogelijk. Vlak onder het ijs is het zuurstofgehalte voor een aantal dieren voldoende. De meeste vissen hebben dan ook kunnen overleven. De macrofauna was echter ook afhankelijk van de zuurstof onder het ijs. Op punt 5 zocht de macrofauna tijdens slechte omstandigheden het water tussen het riet en de lisdodde op. De waterdiepte hier is rond de 20 cm. De ijsdikte bedroeg echter meer dan 25 cm op de plas, waardoor de schuilmogelijkheid werd afgesneden. Op punt 7 is de afstand voor de organismen tot de zuurstofrijkere laag te groot, waardoor ook hier veel sterfte zal zijn opgetreden. Alleen op plaatsen zoals punt 8 heeft de fauna goed kunnen overleven. De oever loopt hier enigszins glooiend en er ligt wat grove detritus waardoor op dit punt minder zuurstof wordt onttrokken. De zuurstofrijkere laag raakt hier zodoende de bodem. Herbevolking van de plas zal dus grotendeels vanuit dergelijke plaatsen moeten gebeuren (zie fig. M).

8. De ontwikkeling van de tichelgaten

Plas 2 is aan het begin van deze eeuw gegraven en daarna volgelopen met grond- en regenwater, dat in deze kleigebieden tamelijk voedselrijk is. Al spoedig hebben zich hier waterplanten kunnen vestigen en was er sprake van een heldere plantenrijke plas (fase 1). Door de jaren heen heeft zich langzamerhand organisch materiaal opgehoopt, afkomstig van water- en oeverplanten. Op ondiepere gedeelten van de plas trad daarbij verlanding op, waardoor de ophoping van materiaal werd versneld. De zuurstofhuishouding is tot dit moment goed geweest. Langzamerhand werd de bodem echter sterk reducerend, en kwamen vlak boven de modder lage zuurstofwaarden voor. Hierdoor kunnen processen gaan optreden waarbij zwavel wordt opgehoopt, b.v. als FeS. Deze processen werken sterk storend op de voedingscyclus (Segal 1965). Bij zuurstofwaarden lager dan 1,5 mg/l neemt het chemisch zuurstofverbruik sterk toe waardoor deze processen versneld worden (Fillas & Molof 1972). Door de ophoping van materiaal kunnen veel planten niet meer wortelen en het ontkiemen van zaden blijft uit. Gele plomp en waterlelie zijn in staat zich nu massaal uit te breiden en er ontstaat een afgesloten dek van drijvende bladeren waaronder minder licht doordringt, zodat andere ondergedoken waterplanten zich niet meer kunnen handhaven (fase 2). De Nymphaeidae vormen in korte tijd een grote hoeveelheid organische stof die niet meer geheel kan worden afgebroken omdat de produktie van zuurstof gering is. De zuurstofhuishouding van de plas wordt nu slecht en er treedt regelmatig zuurstofloosheid op. Er ontstaan dikke lagen modder en ook de Nymphaeidae kunnen zich hier niet meer handhaven. Nu ontstaat het beeld van een waterplantvrije plas met een dikke laag modder (fase 3). Bij de afbraak van het organisch materiaal komen veel nutriënten vrij, waardoor het gevaar van planktonbloei ontstaat. Veel nutriënten worden echter opgenomen in de verlandingsvegetatie waardoor de planktonbloei uitblijft.

Plas 2 verkeert volgens deze hypothese in fase 3. Binnen het gebied van de Mijntjes zijn ook overgangen tussen deze fasen te vinden. Plas 1 verkeert in fase 1. Doordat de plas wat dieper is uitgegraven, zal de verlanding in deze plas slechts langzaam verlopen. De diepte lijkt dus een belangrijke factor te zijn, evenals de oeverbegroeiing, in verband met de windinvloed en de hoeveelheid invallend blad. In een ondiepe plas met een hoge omzoming zal de verlanding snel plaatsvinden en kan de plas binnen korte tijd geheel dichtgroeien en in een elzenbroekbos veranderen. Een voordeel hiervan vormen de stukken in het noordwesten van het gebied. De gebieden C en D (fig. A), groeien ook met grote snelheid dicht en alleen doordat er gemaaid wordt, voorkomt men dat het elzenbroekbos zich hier vestigt. Fase 3 treedt in dit type ondiepe plassen niet op. Plas A verkeert in fase 2; deze plas is wat dieper en het is te verwachten dat fase 3 binnen een aantal jaren zal optreden. Plas B tenslotte verkeert in het beginstadium van fase 3; er ligt een



dikke laag modder en waterplanten ontbreken geheel. Langs de oevers zijn uitgestrekte verlandingszones aanwezig.

Om een indruk te krijgen van de chemie in plas A werd in oktober 1979 een watermonster verzameld, alsmede in plas 1 en 2 ter referentie (tabel J). Plas A is bedekt met Nymphaea alba en Nuphar luteum die tijdens de bemonstering aan het afsterven waren. Er is een dikke laag organische detritus aanwezig. Te verwachten was dat plas 2 en plas A een grote mate van overeenkomst zouden vertonen in de chemische samenstelling van het water. Dit bleek ook duidelijk het geval te zijn. Ook in plas A is het  $PO_4$ -gehalte erg hoog. Waarschijnlijk is de zuurstofhuishouding in deze plas onder de Nymphaeidae nog slechter dan in plas 2 waardoor nog meer  $PO_4$  in oplossing blijft. Ook deze plas wordt kennelijk gevoed door meer Ca-rijk water dan plas 1 hetgeen tot uiting komt in het  $HCO_3$ -gehalte.

Een volgende fase in de ontwikkeling zou kunnen zijn dat door mineralisatie de laag organische stof geleidelijk afneemt en de zuurstofonttrekkende werking van de modder vermindert. De zuurstofhuishouding verbetert dan en misschien kunnen sommige planten er zich dan weer vestigen zoals Ceratophyllum en Nymphaeidae. De beschreven cyclus zou zich dan herhalen en uiteindelijk groeit de plas dicht. Vanzelfsprekend blijft dit enigszins speculatief; nader onderzoek zou dit moeten bevestigen.

## 9. Samenvatting

In het tichelgatencolplex 'de Mijntjes'. iets ten noorden van het dorpje Terwolde in de gemeente Voorst, werd een hydrobiologisch onderzoek verricht om de verschillen in ontwikkeling tussen een recent gegraven plas en een in het begin van deze eeuw gegraven plas te kunnen vaststellen. Hiertoe werden gedurende een jaar maandelijks macrofauna-, bezinkingsplankton- en chemische monsters verzameld om de verschillende levensgemeenschappen te kunnen beschrijven. Plas 1, de recent gegraven plas, bevat een rijk geschakeerde levensgemeenschap. Het plankton wijst op een b-mesosaproob milieu met oligosaproobe kenmerken. De macrofauna bevat een grote soortenrijkdom met een aantal zeldzame soorten. De zuurstofhuishouding is in deze plas optimaal. De plas is rijk aan ondergedoken waterplanten, verlanding heeft echter nog nauwelijks plaatsgevonden. Plas 2 is sterk verland, waarbij in de loop van de tijd een dikke modderlaag is gevormd. Ondergedoken waterplanten zijn niet aanwezig. De zuurstofhuishouding is instabiel, vooral vlak boven de bodem kan het zuurstofgehalte erg laag zijn. Door het lage zuurstofgehalte is een groot deel van het aanwezige fosfaat in oplossing en er worden dan ook hoge waarden gevonden. Door de afwezigheid van nitraat treedt geen blauwwierbloei op. Het plankton van deze plas indiceert een b-mesosaproob milieu met een verschuiving naar het a-mesosaproobe

gebied. De macrofauna bevat uitsluitend algemene soorten, wat gezien de slechte zuurstofhuishouding begrijpelijk is. De fauna is bij lage zuurstofwaarden aangewezen op die plaatsen, die met de zuurstofrijkere bovenste laag van het water in contact staan. In paragraaf 8 wordt een hypothese gegeven van de ontwikkeling die heeft geleid tot de vorming van het agetroffen milieu.

10. Aangehaalde literatuur en geraadpleegde determinatiewerken

- Allanson, B.R. 1973. The fine structure of the periphyton of *Chara* sp. and *Potamogeton natans* from Wytham Pond, Oxford and its significance to the macrophyte-periphyton metabolic model of R.G. Wetzel and H.L. Hallen. *Freshwater Biology*. 3, (6): 535-541.
- Barth, H. 1957. Aufnahme und Abgabe von CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> bei Submerse Wasserpflanzen. *Gewässer und Abwässer* H 17/18.
- Bennike, A.A.B. 1943. Contributions to the Ecology and Biology of the Danish Fresh-water Leeches (Hirudinae). *Folia Limn. Scand.* 2. Kopenhagen. 109 p.
- Bentham Jutting, T.van 1933. Mollusca (1) A.Gastropoda Prosobranchia et Pulmonata. *Fauna van Nederland aflev.* 7. Sythoff, Leiden.
- Bertrand, H. 1954. Les Insectes Aquatiques d'Europa 2. *Encycl. Entom.* 31.
- Bertrand, H.P.I. 1972. Larves et nymphes des coléoptères aquatiques du globe. *Imprimerie Paillart, Paris.*
- Bick, H. e.a. 1972. Das Zooplankton der Binnengewässer 1. Teil. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- Bijl, W.P. 1974. Baggeren en waterkwaliteit. Provinciale Waterstaat Zuid-Holland.
- Bourrelly, P. 1949. *Euglena oxyuris* Schmarda et formes affines. *Bulletin du Muséum, 2e série, t. XXI, no. 5:* 612-616.
- Bourrelly, P. 1966. Les algues d'eau douce, algues vertes. N. Boubée & Cie, Paris.
- Boycott, A.E. 1936. The habits of fresh-water Mollusca in Britain. *Journ. Anim. Ecol.* 5: 116-186.
- Brinkhurst, R.O. 1971. A Guide for the Identification of British Aquatic Oligochaeta. FBA Scientific Publication 22.
- Brinkhurst, R.O. & B.G.M. Jamieson 1971. *Aquatic Oligochaeta of the World.* Oliver & Boyd, Edinburgh.
- Brown, D.S. 1961. The food of the larvae of *Cloeon dipterum* L. and *Baetis rhodani* (Pictet) (Ins. Ephem.). *J. Amin. Ecol.* 30: 55-75.
- Bryce, D. & A. Hobart 1972. The biology and identification of the larvae of the Chironomidae (Diptera). *Ent. Gaz.* 23. 175-217.
- Caspers, H. 1971. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss von Sefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) auf limnische und marine Bodentiere. *Limnol. Conventus* 18, *Astr. of Communic. bijlage:* 5-6.
- Conci, C. & C. Nielsen 1956. *Odonata. Fauna d'Italia.* Edizioni Calderini, Bologna.
- Chernovskii, A.A. 1949. issue. 1961 (Engelse vertaling Tshernovskij). 300 p.
- Coesel, P.F.M. 1974. Bijdrage tot de kennis der Nederlandse Desmidiaceëenflora. 1. Enige interessante soorten uit het plassengebied van N.W.-Overijssel. *Gorteria* 7, 1974/1975: 20-26.
- Coesel, P.F.M. 1975b. The relevance of Desmids in the biological typology and evaluation of freshwaters. *Hydrobiol. Bull.* 9,3: 93-101.
- Coesel, P.F.M. 1979a. Desmids of the broads area of N.W.-Overijssel (The Netherlands) I. *Acta Bot. Neerl.* 2-, 4/5: 257-279.
- Coesel, P.F.M. 1979b. Desmids of the broads area of N.W.-Overijssel (The Netherlands) II. *Acta Bot. Neerl.* 28, 6: 385-423.

- Corbet, P.S., C. Longfield & N.W. Moore 1960. Dragonflies. Collins, London.
- Desikachari, T.V. 1959. Cyanophyta. Indian of Agricultural Research, New Delhi.
- Dresscher, Th.G.N. & H. Engel 1960. De Nederlandse bloedzuigers' (Hirudinae). Wetensch. Meded. 39 KNNV, Hoogwoud.
- Dresscher, Th.G.N. 1976. Index van de namen en vindplaatsen, die betrekking hebben op in Nederlandse wateren aangetroffen algen en enige groepen van micro-organismen. North-Holland Publishing-Company, Amsterdam.
- Dresscher, Th.G.N. & H. van der Mark 1979. Een eenvoudige methode voor de biologische beoordeling van de kwaliteit van oppervlaktewater.. H<sub>2</sub>O 12,14: 321-323.
- Drost, B. & M. Schreyer 1978. Waterkevertabel. Jeugdbondsuitgeverij. Jaap Kaal, Amsterdam.
- Edberg, N. & B. Hofstein 1973. Oxygen uptake of bottom sediment studied in situ and in the laboratory. Water Research Press 7: 1285-1294.
- Elliott, J.M. & K.H. Mann 1979. A key to the British freshwater Leeches. F.B.A. scient. public. 40.
- Ettl, H. 1978. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 3: Xanthophyceae. 1. Teil. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Everts, E. 1903. De schildvleugelige Insecten (Coleoptera) Band 1. 's-Gravenhage 676 p.
- Fillas, J. & A.H. Molof 1972. Effects of benthal deposits on oxygen and nutrient economy of flowing waters. Journal of the Water Pollution Control Federation 4:622-641
- Fittkau, E.J. 1962. Die Tanypodinae (Dipt. Chir.) Abhandl. 2. Larvalsyst. der Insekten 6.
- Flössner, D. 1972. Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. Die Tierwelt Deutschlands. 60. Teil. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Fott, B. 1957. Taxonomie drobnohledné flory nasich vod. Preslia Praha 29: 278-319.
- Fott, B. 1972. Das Phytoplankton des Süßwassers, 6. Teil, Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Tetrasporales. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- Fott, B. 1974. Taxonomische Uebersicht der Gattung Ankyra Fott 1957. (Characiaceae, Chlorococcales). Preslia, Praha 46, p. 289-299.
- Fretter, V. & A. Graham 1962. British Prosobranch Molluscs. Ray Society, London. 775 p.
- Freude, H. K.W. Harde & D.A. Lohse 1965. Die Käfer Mitteleuropas. Band 3. Coecke & Evers, Krefeld.
- Frömming, E. 1956. Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. Duncker & Humblot, Berlin.
- Gessner, F. 1955. Hydrobotanik. Band 2. Stoffhaushalt. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- Gijssels, R. 1966. Haftenlarventabel. Belgische Jeugdbond voor Natuurstudie.
- Golterman, H.L., R.S. Clymo & M.A.M. Ohmstad 1979. Methods for Physical & Chemical Analysis of freshwater. I.B.P. Handbook 8 Blackwell Scientific Publ. Oxford.
- Hantge, E. 1962. Untersuchungen an Chironomiden aus Karpfenteichen. Archiv für Hydrobiologie 58, 3 : 309-338.
- Hartog, C. den & G. van der Velde 1973. Systematische notities over de Nederlandse Platwormen (Tricladida). De Levende Natuur 76.

- Hegewald, E. 1977. *Scenedesmus communis* Hegewald, a new species and its relation to *Scenedesmus quadricauda* (Türp.) Bréb. Arch. Hydrobiol. Suppl. 51: 142-155.
- Herrmann, J. 1979. Population dynamics of *Dendrocoelum lacteum* (O.F. Müller) (Turbellaria, Tricladida) in a South Swedish Lake. Archiv für Hydrobiologie 85, 4: 482-510.
- Hickin, N.E. 1967. Caddis larvae. Larvae of the British Trichoptera. Hutchinson & Co, London.
- Higler, L.W.G. 1969. Trichoptera en Ephemeroptera in het stratietetum van de plas Venematen. Meded. Hydrobiologische Ver. 3(3).
- Higler, L.W.G. 1976a. Observations on the macrofauna of a Dutch ditch. Hydrobiological Bulletin 10,1: 66-73.
- Higler, L.W.G. 1976b. De macrofauna van het Hol te Kortenhoef. De noordelijke Vechtplassen, flora en fauna: 196-215. Sticht. Comm. v. Vecht en Oost. en West. Plassengeb.
- Higler, L.W.G. 1977. Macrofauna-cenoses on Stratiotes plants in Dutch broads. Verhandeling 11. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Higler, L.W.G. 1978. Observations on caddis larvae in Stratiotes vegetation. In: Proceedings of the 2nd International Symposium on Trichoptera: 309-315. Junk, The Hague.
- Hindak, F. 1977. Studies on the Chlorococcal algae. Chlorophyceae I. Biologické Práce 4 XXIII.
- Hirvenoja, M. 1973. Revision der Gattung *Cricotopus* van der Wulp und ihrer Verwandten (Dipt. Chir.). Ann. Zool. Fennici 10: 1-363.
- Holland, D.G. 1972. A key to the larvae and pupae and adults of the British Species of Elminthidae. Freshwater Biology Association Scientific Publication 26.
- Hubendich, B. 1948. Zur Biogeographie und regionalen Limnologie Südschwedens Geogr. Ann.: 691-707.
- Hüber-Pestalozzi, G. 1938. Blaualgen, Bakterien, Pilze. Das Phytoplankton des Süßwassers 1. Teil. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- Hüber-Pestalozzi, G. 1941. Chrysophyceen. Farblose Flagellaten, Heterokonten. Das Phytoplankton des Süßwassers 2. Teil 1. Hälfte. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- Hüber-Pestalozzi, G. 1955. Euglenophyceen. Das Phytoplankton des Süßwassers 4. Teil. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- Hustedt, F. 1976. Bacillariophyta (Diatomeae). Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Heft 10. Gustav Fischer Verlag, Jena, 2. Auflage.
- Hynes, H.B.N. 1960. The biology of polluted waters. University Press, Liverpool.
- Hynes, H.B.N. e.a. 1960. A key to the British species of Crustacea: Malacostraca occurring in freshwater. FBA Scientific Publication 19.
- Hynes, H.B.N. & W.D. Williams 1965. Experiments on competition between two *Asellus* species (Isopoda, Crust.). Hydrobiologia 26.203-210.
- Janssen, A.W. & E.F. de Vogel 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. NJN Amsterdam.
- Janssen, M.A. & L.L.C.M. Croes 1971. Onderzoek verricht aan Libellelarven. Zool. Lab. afd. Dieroecologie. K.U. Nijmegen.
- Komarek, J. & J. Perman 1978. Review of the genus *Dictyoshaerium* (Chlorococcales). Arch. Hydrobiol. Suppl. 51: 233-297.
- Komarkova-Legnerova, J. 1969. The systematics and ontogenesis of the genera *Ankistrodesmus* Corda and *Monoraphidium* gen. nov.. In: B.Fott, Studies in Phycology. E. Schweizerbart, Stuttgart.

- Koste, W. & M Voigt 1978. Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Borntraeger, Berlin.
- Krieger, W. & J. Gerloff 1962, 1965, 1969. Die Gattung *Cosmarium*. Lieferung 1, 2 en 3/4. J. Cramer, Weinheim.
- Kruseman, G. 1933. Tendipedidae Neerlandicae P. 1. Genus *Tendipes* cum generibus finitimis. De Boer, Den Helder.
- Lange, L. de & M.A. de Ruiter (red.) 1977. Biologische waterbeoordeling. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Delft.
- Leentvaar, P. 1946. Biologie en mogelijke bestrijdingswijze van enkele wormachtige organismen, voorkomende in waterleidingnetten. Water, nr. 12 en 13 van 13 en 27 juni 1946.
- Leentvaar, P. 1963. Dunewaters in the Netherlands Quackjeswater, Breede water and Vogelmeer. RIVON public. 156.
- Leentvaar, P. 1970. The influence of man on water as a natural environment; the problem of eutrophication. *H<sub>2</sub>O* 3,5.
- Leentvaar, P. 1978. De Nederlandse Kieuwpootkreeften en Watervlooien. Wetenschappelijke mededeling 127. KNNV, Hoogwoud.
- Lenz, F. 1954-1962. Die Metamorphose der Tendipedinae in: Lindner, E. (ed.). Die Fliegen der palaearktischen Region. 13c. 139-260.
- Lepneva, S.G. 1966. Trichoptera, Larvae and Pupae of Integripalpia. Fauna of the U.S.S.R. vol. 2. no. 2.
- Liebmann, H. 1951. Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie 1. München.
- Liebmann, H. 1960. Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie 2. München.
- Macan, T.T. 1956. A revised key to the British Waterbugs (Hemiptera-Heteroptera). FBA Scientific Publication 16.
- Macan, T.T. 1961. A key to the nymphs of the British species of Ephemeroptera. FBA Scientific Publication 20.
- Macan, T.T. 1962. Why do some pieces of water have more species of Corixidae than others? *Archiv für Hydrobiologie* 58, 2: 224-232.
- Macan, T.T. 1963. *Freshwater Ecology*. Longmans, Green and Co., London.
- Maitland, P.S. 1967a. The Larva and Pupa of *Demeyerea rufipes* (L.), (Dipt., Chironomidae). *Entomologist's monthly Magazine*, vol. 103.
- Maitland, P.S. 1967b. The ecology of four species of Elminthidae in a Scottish river. *Archiv für Hydrobiologie* 63, 1: 104-122.
- Mann, K.H. 1961. The oxygen requirements of leeches considered in relation to their habitats. *Verh. int. Ver. Limnol.* 14: 1009-1013.
- Mann, K.H. 1957. The breeding, growth and age structure of a population of the leech *Helobdella stagnalis* (L.). *J. Anim. Ecol.* 26: 171-177.
- Meekes, M. 1979. Een monografie over de bloedzuiger *Helobdella stagnalis* (L.). Rapport no. 9, Lab. voor Aquatische oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen.
- Moller Pillot, H.K.M. 1971. Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Pillot-standaardboekhandel, Tilburg.
- Moller Pillot, H.K.M. 1975. Tabel voor het determineren van Chironomidae-larven voor het gebruik in sloten. Stencil.

- Moller Pillot, H.K.M. 1978-1979. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) Nederlandse Faunistische Mededelingen 1. E.I.S. Rijksmuseum Natuurlijke Historie, Leiden.
- Mur, L. 1971. Scenedesmus in brak water. De Nieuwe Schouw, Zeist.
- Nielsen A. 1948. Postembryonic development and biology of the Hydroptilidae. Biologische skrifter, Bind 5, 1.
- Nieser, N. 1968. De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen (Heteroptera aquatica et semiaquatica). Wetenschappelijke Mededeling KNNV, Hoogwoud.
- Nieuwkerken, E.J. van 1979. De verspreiding van *Hydrovatus cuspidatus* (Kunze) in Nederland (Coleoptera, Dytiscidae). Entomologische Berichten 39, 1.4
- Parma, S. 1971. *Chaoborus flavicans* (Meigen) (Diptera, Chaoboridae): an autecological study. Bronder, Rotterdam.
- Pascher, A. e.a. 1915. Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 5: Chlorophyceae II. Tetrasporales, Protococcales, Gattungen unsicherer Stellung. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Prescott, G.W. 1961. Algae of the Western great Lakes Area. W.M.C. Brown Co. Inc. Dubuque, Iowa.
- Redeke, H.C. 1948. Hydrobiologie van Nederland. De zoete wateren. C. de Boer jr., Amsterdam.
- Resh, V.H. 1979. Sampling variability and life history features: Basic considerations in the design of aquatic insects studies. J. Fisher. Res. Board. Canada. 36, 3: 290-311.
- Reynoldson, T.B. & J.O. Young 1963. The food of four species of lake dwelling triclads. J. Anim. Ecol. 32: 175-191.
- Rijkswaterstaat 1978. Kwaliteitsonderzoek in de rijkswaterstaat. Kwartaalrapporten Rijkswaterstaat.
- Ringelberg, J. 1976. Aquatische oecologie, in het bijzonder van het zoete water. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- Ripl, W. 1980. Natural and induced sediment rehabilitation in hypertrophic lakes. In: L.R. Mur & J. Barica. Hypertrophic ecosystems. Developments in Hydrobiology 2. Junk, Den Haag.
- Rosine, W.N. 1955. The distribution of invertebrates on submerged aquatic plants surface in Muskee Lake. Ecology 36: 308-317.
- Rossi, L. & A.E. Fano 1979. Role of fungi in the trophic niche of the congeneric detritivorous *Asellus aquaticus* and *Asellus coxalis* (Isopoda). Oikos 32: 380-385.
- Ruzicka, J. 1977. Die Desmidiaceen Mitteleuropas. Band 1. Lieferung 1. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- Schmidt-van Dorp, A.D. 1978. De eutrofiëring van ondiepe meren in Rijnland (Holland). Proefschrift, Utrecht.
- Schroevers, P.J. 1976. Synopsis van levende objecten, waargenomen, beschreven en getekend tijdens het typologische onderzoek aan bezinkingsplankton van Nederlandse binnenwateren (fase I). RIN, Leersum 78 p. + platen.
- Schroevers, P.J. 1977. Beoordeling van de waterkwaliteit op basis van het mikrofytbestand. In: L. de Lange & M.A. de Rooter (red.), Biologische waterbeoordeling, 26-89.
- Seeger, W. 1970. Morphologie, Bionomie und Ethologie von Halipliden, unter besondere Berücksichtigung funktionsmorphologischer Gesichtspunkte (Haliplidae; Coleoptera). Archiv für Hydrobiologie, Band 68, Heft 1 : 400-435.
- Seeger, W. 1971a. Autökologische Laboruntersuchungen an Halipliden mit zoogeographischen Anmerkungen (Haliplidae; Coleoptera). Archiv für Hydrobiologie, Band 68. Heft 4: 528-574.

- Seeger, W. 1971b. Die Biotopwahl bei Halipliden, zugleich ein Beitrag zum Problem der Syntopischen (Sympatrischen s.str.) Arten (Haliplidae; Coleoptera). Archiv für Hydrobiologie, Band 69, Heft 2: 155-199.
- Segal, S. 1965. Een vegetatieonderzoek van de hogere waterplanten in Nederland. Wetenschappelijke mededeling 57. KNNV, Hoogwoud.
- Silva, P.C. 1959. Remarks on algal nomenclature II. Taxon 8, 2: 60-64.
- De Silva, P.K. 1976. The factors affecting the feeding of *Dendrocoelum lacteum* (Müller) (Turbellaria, Tricladida) on *Asellus aquaticus* (L.) (Crustacea, Isopoda). Archiv für Hydrobiologie 85, 4: 482-510.
- Sladeczek, V. 1973. System of waterquality from the biological point of view. Ergebnisse der Limnologie, Heft 7.
- Soszka, G.J. 1974. Chironomidae associated with Pond-weeds (*Potamogeton perfoliatus* L.) in the Mikolajskie Lake. Bulletin de l'Académie polonaise des sciences. Serie des sciences biologiques. Cl. 2 vol. 22 (6).
- Soszka, G.J. 1975a. The invertebrates on submerged macrophytes in three masurian lakes. Ekol. Polska, 23,3: 371-391.
- Soszka, G.J. 1975b. Ecological relations between invertebrates and submerged macrophytes in the lake littoral. Ekol. Polska 23,3: 393-415.
- Southwood, T.R.E. & D. Leston 1959. Land- and waterbugs of the British Isles. Warne & Co, London.
- Stammer, H.A.S. 1953. Der Einfluss von Schwefelwasserstoff und Ammoniak auf tierischen Leitformen des Saprobiensystems. Vom Wasser 20: 34-71.
- Stichting voor Bodemkartering 1966. Bodemkaart van Nederland. Blad 27 oost, Hattem.
- Sutton, M.F. 1951. On the food, feeding mechanism and alimentary canal of *Corixidae*. Proc. Zool. Soc. London 121: 456-499.
- Thienemann, A. 1944. Bestimmungstabellen für die bis jetzt bekannten Larven und Puppen der Orthoclaadiinen (Diptera, Chironomidae). Archiv für Hydrobiologie 39: 551-664.
- Thienemann, A. 1954. Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. Binnengewässer 20: 1-834.
- Uherkovic, G. 1966. Die Scenedesmus-Arten Ungarns. Akademiai Kiado Budapest.
- Velthuis, H. 1960. Libellelarventabel. Nederlandsche Jeugdbond voor Natuurstudie
- Welzen, H. van 1977. Naididae (Oligochaeta) in Gelderland. Studentenrapport, Rijksuniversiteit Utrecht.
- Werff, A. van der & H. Huls 1957-1970. Diatomeeënflora van Nederland. Abcoude/ Den Haag.
- Wesenberg-Lund, C. 1939. Biologie der Süßwassertiere. Springer, Berlin.
- Wesenberg-Lund, C. 1943. Biologie der Süßwasserinsekten. Springer, Berlin.
- West, W., G.S. West & N. Carter 1904-1923. A monograph of the British Desmidiaceae, vol. I t/m V. Johnson Reprint Corporation, New York. Reprint 1971.
- Williams, W.D. 1963. The ecological relationships of isopod Crustaceans *Asellus aquaticus* (L.) and *Asellus meridianus* Rac.. Proc. Zool. Soc. London. 140: 661-679.
- Williams, W.D. 1962. Notes on the Ecological Similarities of *Asellus meridianus* Rac. (Crust., Isopoda). Hydrobiologia 20.
- Wolff, W.J. 1973. The distribution of *Asellus aquaticus* (L) and *Proasellus meridianus* (Rac.) in the southwestern part of the Netherlands. Hydrobiologia 42, 4: 381-392.



Zelinka, M. & P. Marvan 1961. Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fliessender Gewässer. Archiv für Hydrobiologie 57, 3: 389-407.

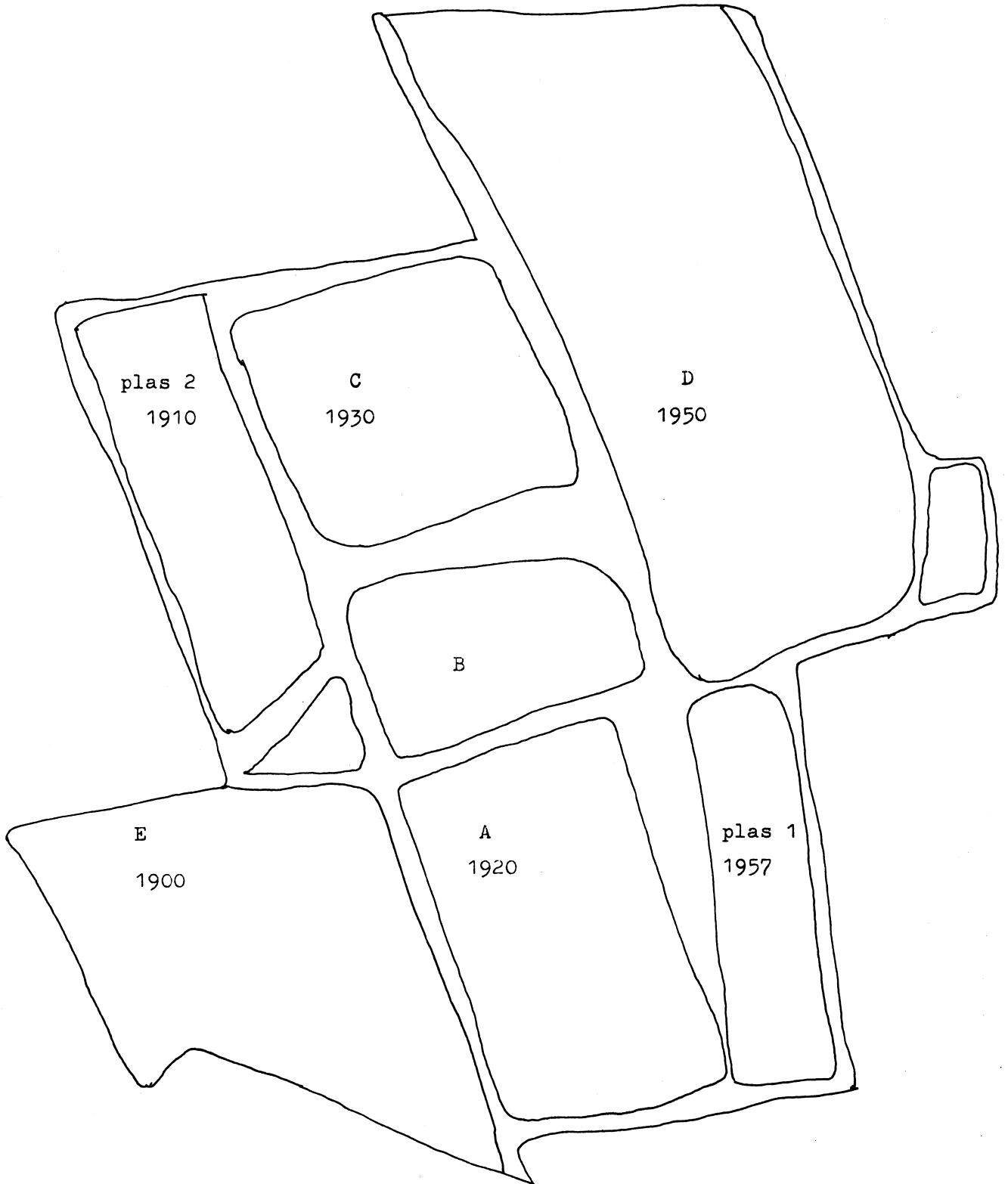
Zwart, K.W.R. 1963. Het voorkomen van Desmidiaceae in de Molenpolder (Westbroek). In: P. Leentvaar (red.), De Zuidelijke Vechtplassen, flora en fauna. RIVON-Verhandeling 7.

11. Bijlagen:	Figuren A t/m M.	61-74
	Tabellen A t/m J.	75-118
	Grafieken 1 en 2.	119-121
	Platen 1 t/m 6: fig. 1 t/m 139.	122-133

Figuur:A

De 'Mijntjes'

1: 2500

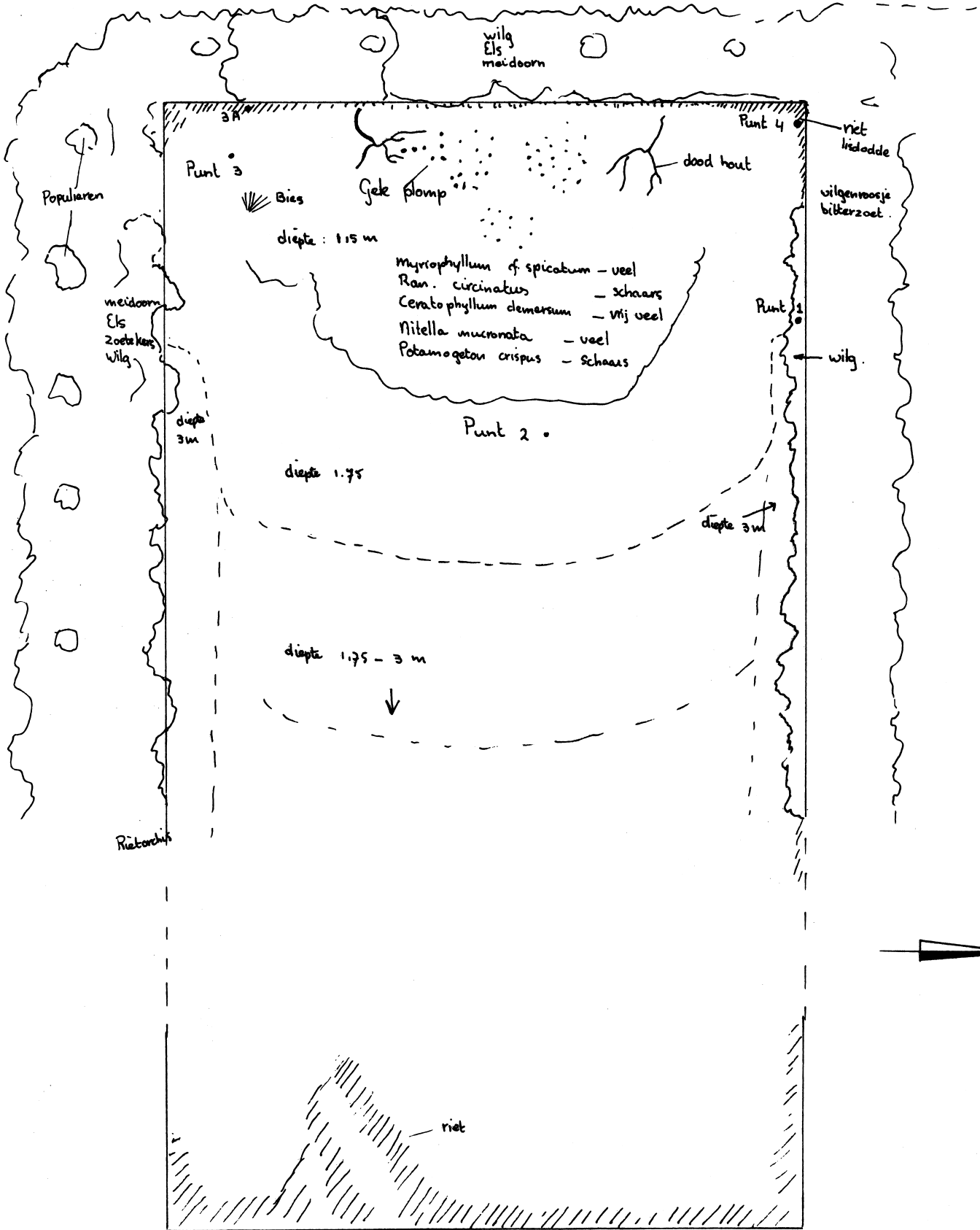


Mijntjes:

Plas1

Lengte  $\pm$  200m

Breedte  $\pm$  60m



Mijntjes:

Plas 2

Lengte  $\pm 200m$

Breedte  $\pm 70m$

-63-

Figuur C

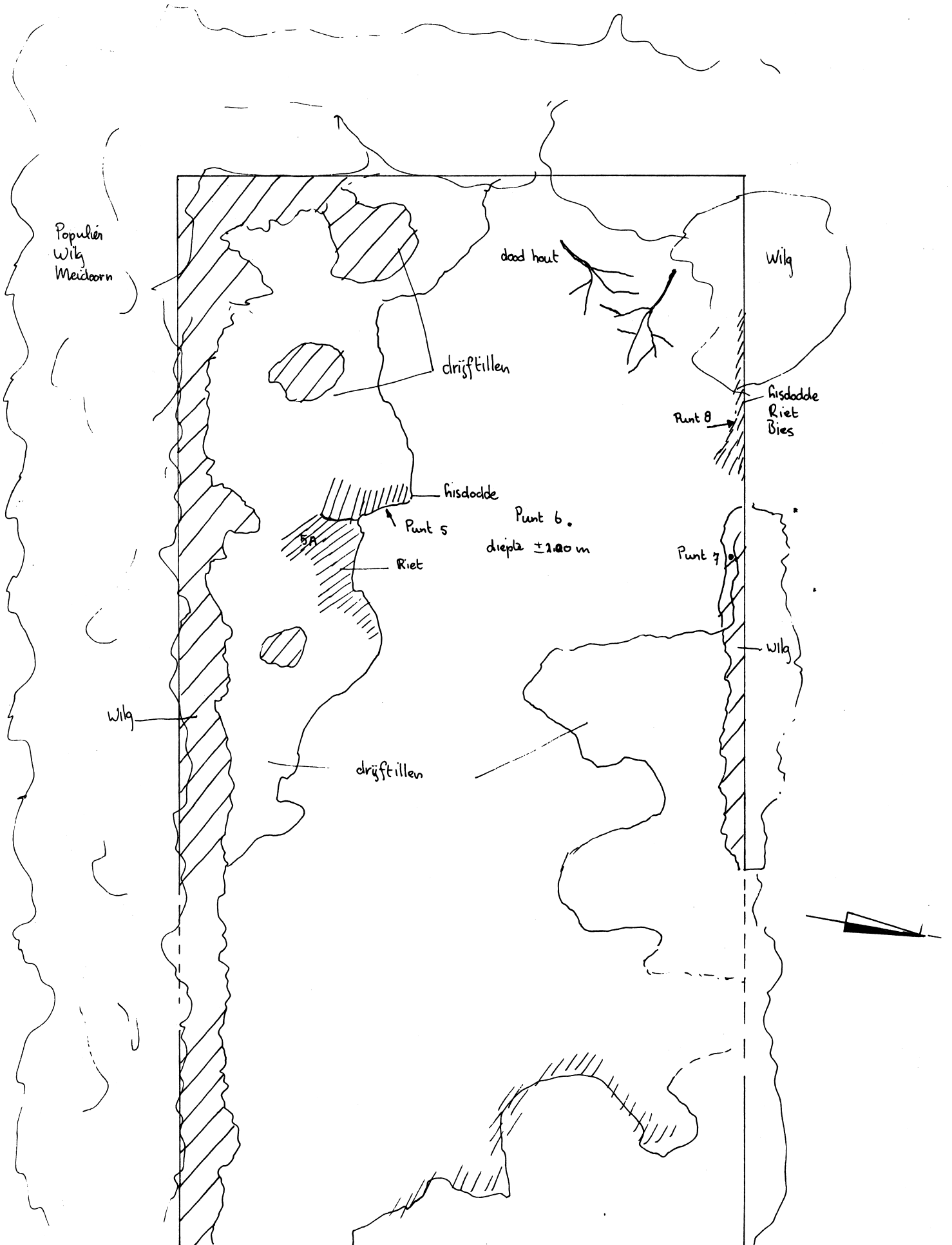


FIG. D .

VERDELING VAN HET RELATIEVE AANTAL SOORTEN PER ALGENGROEP

Plas 1, punt 2

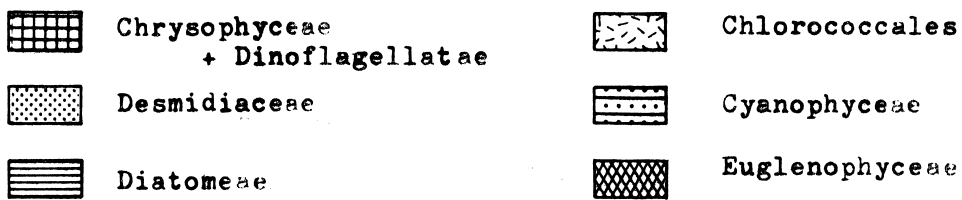
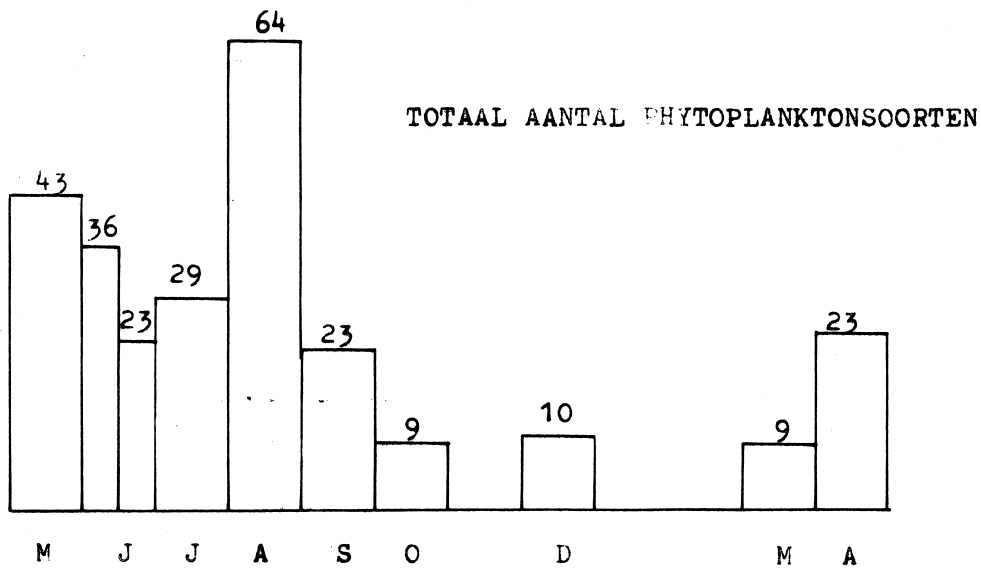
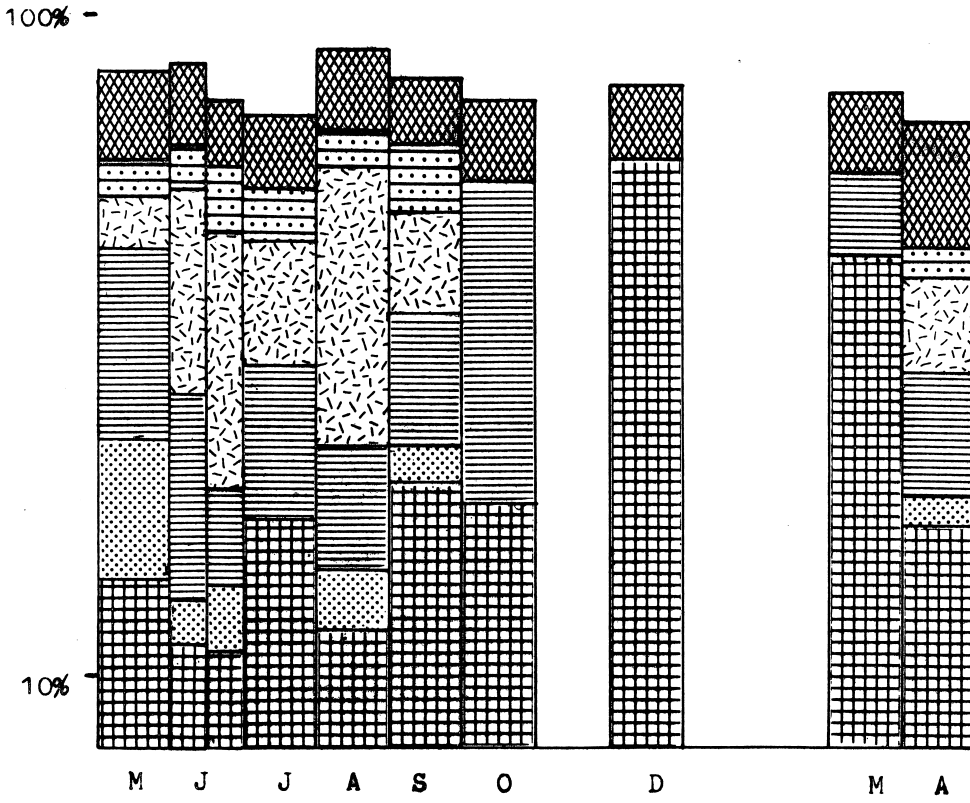


FIG. E.

VERDELING VAN HET RELATIEVE AANTAL SOORTEN PER ALGENGROEP

Plas 2, punt 6

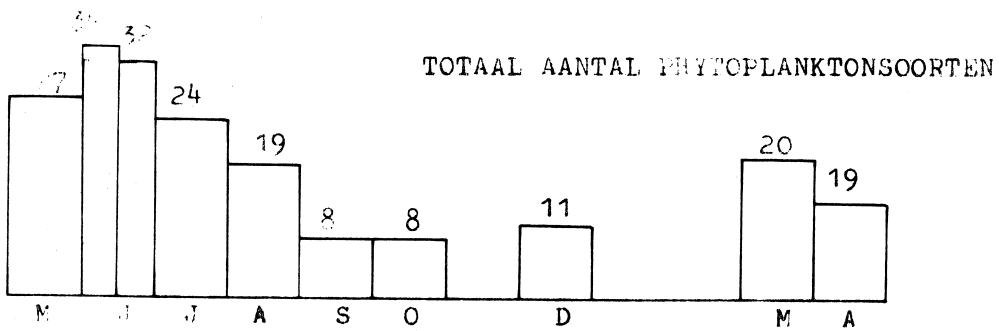
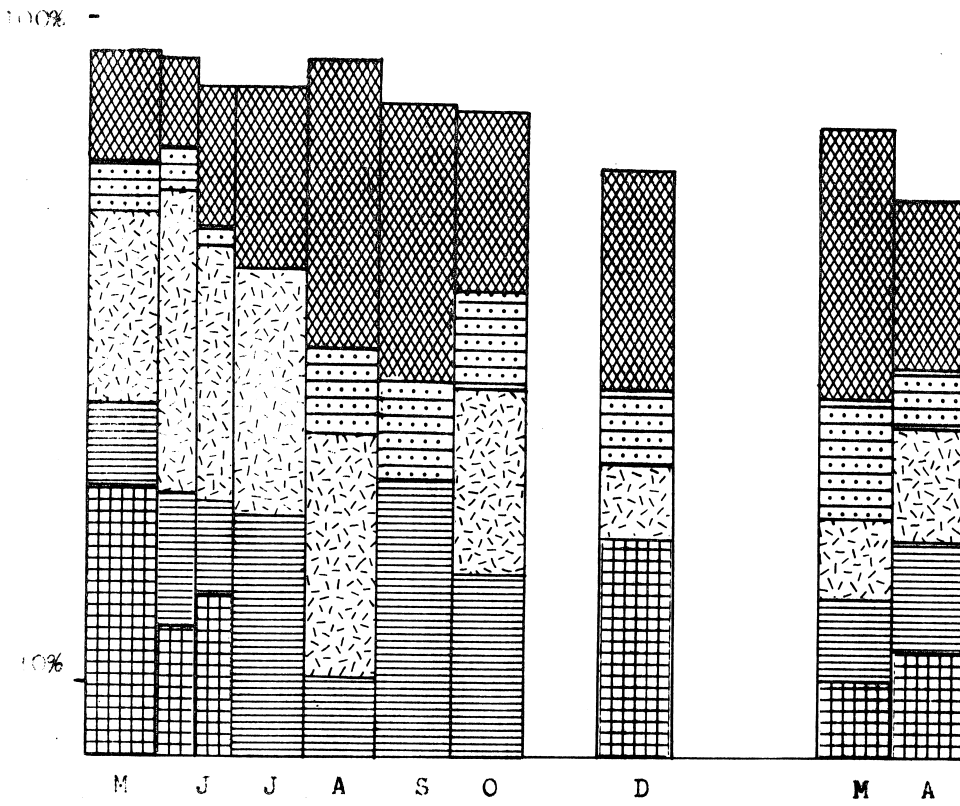
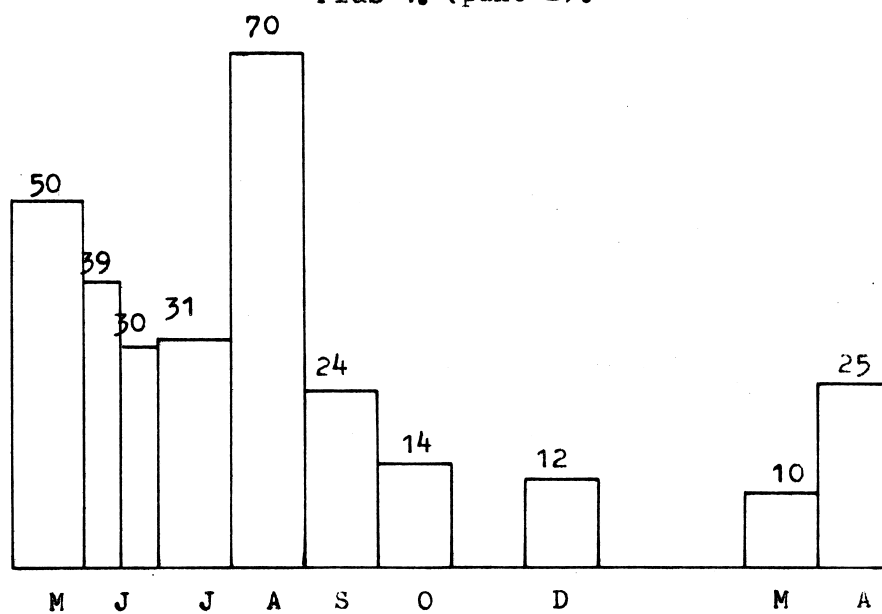


FIG.F.

TOTAAL AANTAL PLANKTONSOORTEN.

Plas 1. (punt 2).



Plas 2. (punt 6).

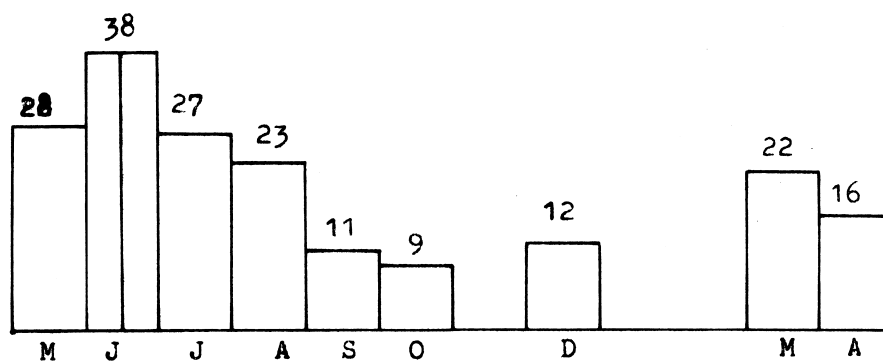
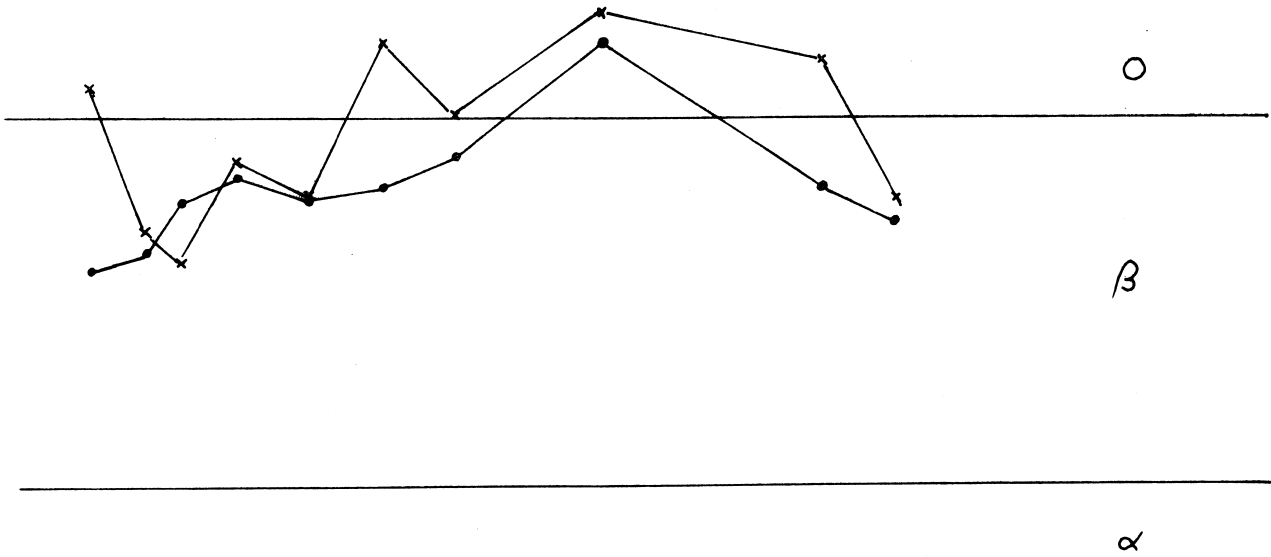




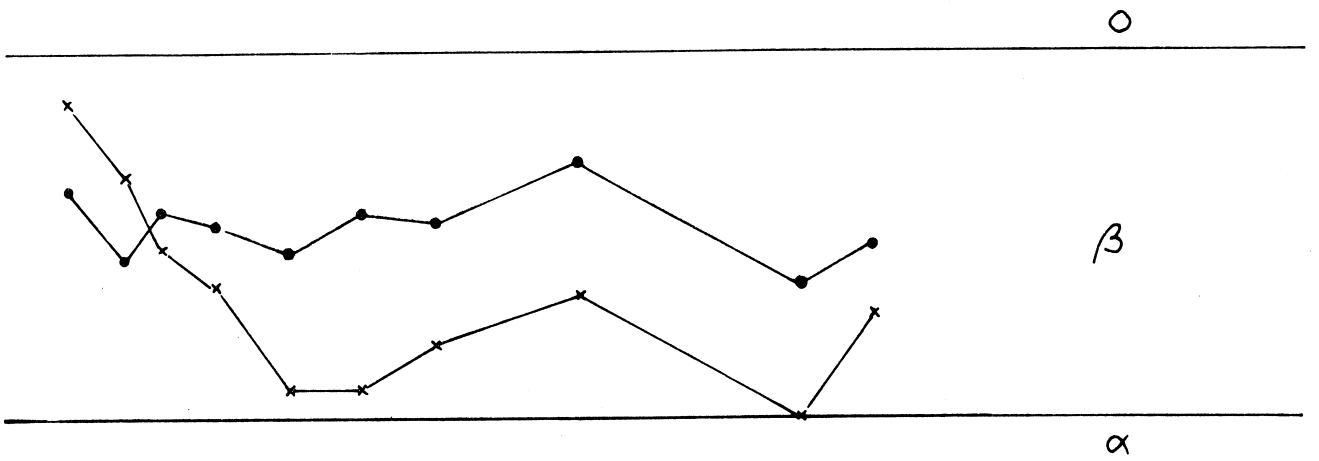
FIG.G.

SAPROBIE-INDICES

Plas 1 punt 2



Plas 2 punt 6



- M J1 J2 J A S O D M A
- Saprobie-index volgens de indicatiewaarden van Sladeczek.
  - x—x Saprobie-index volgens Dresscher & van der Mark.

FIG. H.

VERDELING VAN DE SOORTEN OVER DE SAPROBIEKLASSEN (Sladeczek)

Plas 1 punt 2

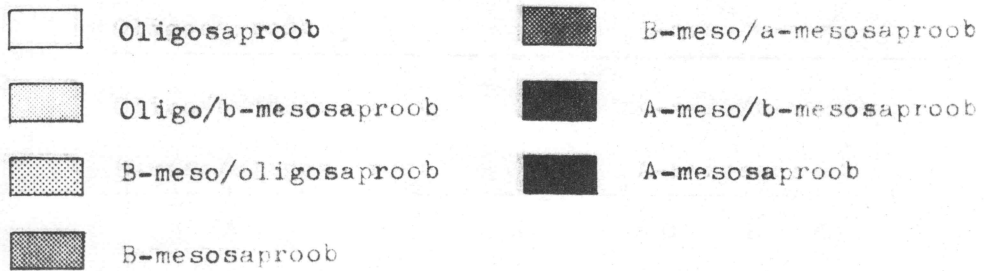
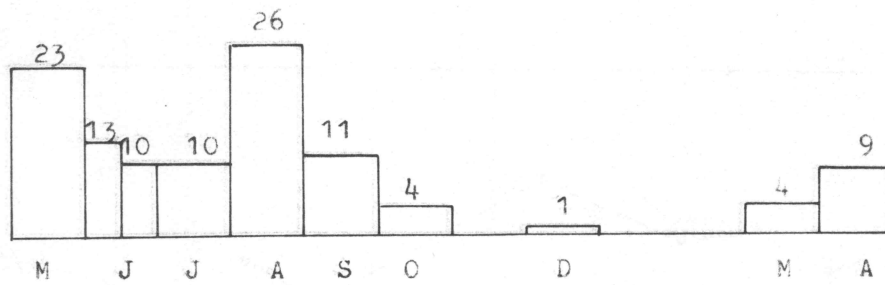
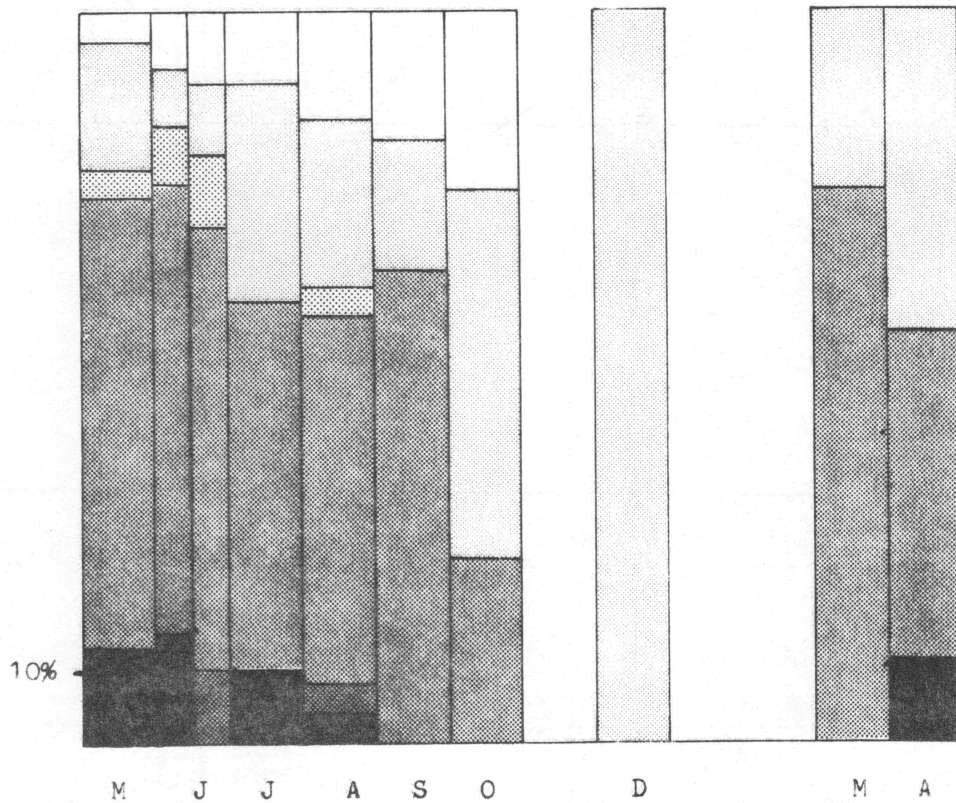
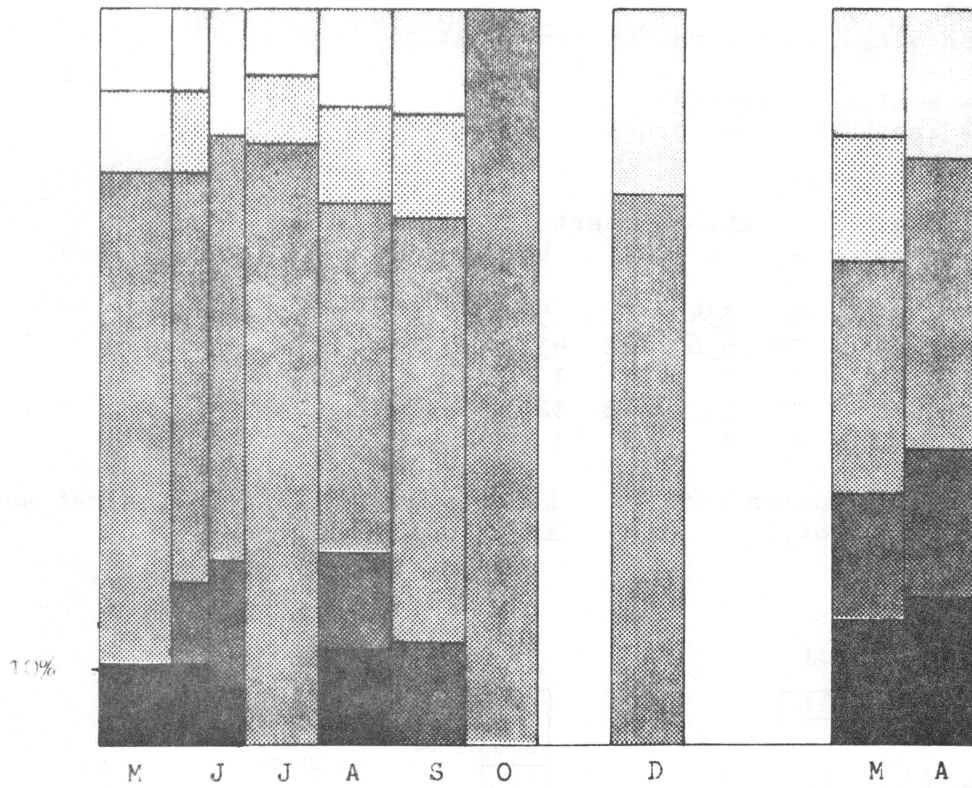


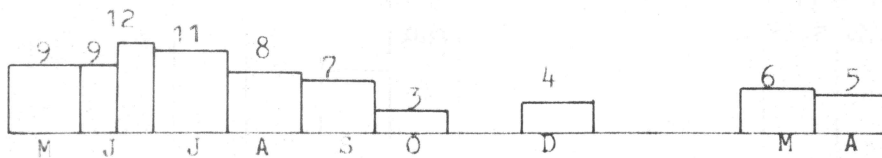
FIG. I.

VERDELING VAN DE SOORTEN OVER DE SAPROBIEKLASSEN (BLADECEK).

Plas 2 punt 6



AANTAL BETROKKEN SOORTEN



Figuur J

Plas 1, punt 1:

D = Detritivoren

A = Algeters

O = Omnivoren

C<sub>2</sub> = Carnivoren

C<sup>2</sup> = Carnivoren vrn. predaternd op zoöplankton

In kolom a--- aantal soorten/groep

In kolom b--- aantal soorten/groep

	aug.		okt.		maart		april	
	a	b	a	b	a	b	a	b
D ---	5	38	6	334	5	52	2	2
A ---	18	288	19	636	22	433	12	94
O ---	1	2	1	1	1	1	-	-
C <sub>2</sub> ---	13	36	17	80	12	32	10	35
C <sup>2</sup> ---	-	-	2	3	2	3	1	1

Relatieve verdeling tussen het aantal soorten per groep:

Relatieve verdeling tussen het aantal individuen per groep:

	aug	okt	mrt	april
C <sup>2</sup>	4,44	4,76	4,4	
C	35,14	37,98	28,57	40
O	2,3		2,38	
A	48,65	42,22	52,38	48
D	13,51	13,33	11,9	8,00

	aug	okt	mrt	april
C	9,89	7,59	6,14	26,52
A	79,12	60,34	83,11	71,21
D	10,44	31,69	9,98	1,32

Relatieve verdeling tussen het aantal individuen per groep:

	3 mei	3 mei steng.	3A juni	3 juli	3 aug.	3A sept.	3 dec.	3A mrt	3 apr.
C	21,62	C <sup>2</sup> 7,4 C 5	C <sup>2</sup> 1,3 C 5 0 3,7	C <sup>2</sup> 2 C 15,4	C 26,6	C <sup>2</sup> 5,4 C 22,5	C 15,7 0 3,9	C <sup>2</sup> 1,9 C 7,3	C 6,3 0 6,7
A	55,6	A 87,7	A 88,7	A 65,8	A 61,6	A 67,5	A 69,7	A 87,4	A 67,46
D	22	D 5		D 15,8	D 5,9	D 5,8	D 10,6	D 2,9	D 19,4

Relatieve verdeling tussen het aantal soorten per groep:

	C <sup>2</sup> 3	C <sup>2</sup> 7,5	C <sup>2</sup> 9,09	C <sup>2</sup> 2,7	C <sup>2</sup> 3,1	C <sup>2</sup> 2,5	C <sup>2</sup> 2,9	C <sup>2</sup> 3,1	
C	18,18	C 26,09	C 22,5	C 36,36	C 24,32	C 36,5	C 37,5	C 35,2	C 28,1
A	60,61	A 69,57	A 57,5	A 45,45	A 48,65	A 44,4	A 45	A 52,9	A 53,1
D	15,15	D 4,35	D 7,5	D 9,1	D 21,62	D 12,7	D 12,5	D 5,88	D 12,5

Plas 2, punt 5:

D = Detritivoren

A = Algeters

O = Omnivoren

C = Carnivoren

C<sup>2</sup> = Carnivoren vrn. predaterend op zoöplankton

In kolom a --- aantal soorten/ groep

In kolom b --- aantal individuen/groep

	mei		mei		juni		juli		aug.		sept.		okt.		dec.		mrt.		april	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
D---	4	305	2	31	5	142	5	201	5	65	6	109	6	95	9	155	2	4	3	15
A---	9	56	7	20	13	58	5	15	13	72	10	109	11	175	9	176	7	19	5	11
O---	3	28	-	-	3	256	3	23	4	137	4	47	5	31	5	18	-	-	-	-
C <sub>2</sub> ---	10	130	3	38	7	37	3	76	7	41	8	39	8	89	11	53	3	24	4	19
C <sup>2</sup> ---	-	-	1	2	3	7	1	15	2	67	3	6	4	13	2	12	-	-	1	1
totaal aantal soorten	26		13		31		17		31		31		34		36		12		13	

totaal aantal exempl.	519		91		500		330		382		310		403		414		47		45	
-----------------------------	-----	--	----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	----	--	----	--

Relatieve verdeling tussen het aantal individuen per groep:

mei	mei steng.	juni	juli	aug.	sept.	okt.	dec.	mrt.	april
C 25,1	C <sup>2</sup> 2,2	C 7,4	C <sup>2</sup> 4,6	C <sup>2</sup> 17,5	C 12,6	C 22,1	C 12,8	C 51,1	C 42
O 5,4	C 41,0	A 11,6	C 23	C 10,7	O 15,2	O 4,4	O 4,4		
A 10,0			O 7	O 7	O 7,7				
	A 22		A 41,6	O 35,9	A 33	A 45	A 52		
D 58,8	D 34,1	D 78,4	D 60,9	A 18,9	D 31,3	D 21,8	D 27,8	A 40,4	A 31
			D 17					D 24	
								D 0,5	

Plas 2, punt 5 vervolg;

Relatieve verdeling tussen het aantal soorten per groep:

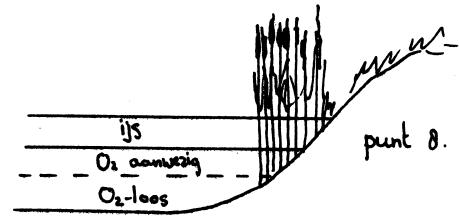
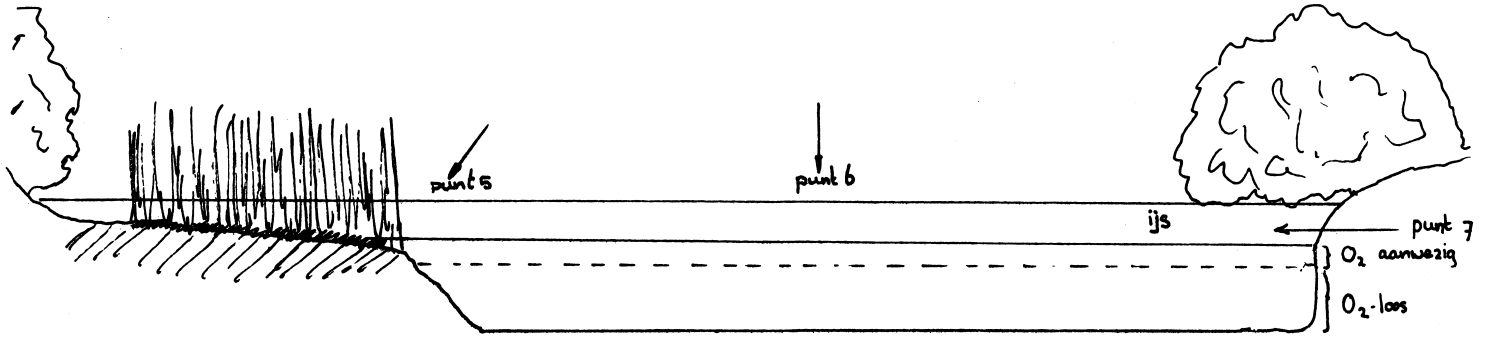
	mei	mei steng.	juni	juli	aug.	sept.	okt.	dec.	mrt.	april
	C <sup>2</sup> 7,7	C <sup>2</sup> 9,7	C <sup>2</sup> 5,9	C <sup>2</sup> 6,45	C <sup>2</sup> 9,7	C <sup>2</sup> 11,8	C <sup>2</sup> 5,6			C <sup>2</sup> 7,7
C	C 38,5	C 23,1	C 22,6	C 17,7	C 22,6	C 25,8	C 23,5	C 30,6	C 25	C 30,8
			O 6,5	O 17,7	O 12,9	O 12,9	O 14,7	O 13,9	A 58,3	A 38,5
O	O 11,5									
A	A 34,6	A 53,9	A 41,9	A 29,4	A 41,9	A 32,3	A 32,4	A 25		
D	D 15,4	D 15,4	D 19,4	D 29,4	D 16,1	D 19,4	D 17,7	D 25	D 16,7	D 23,1

Plas 1, punt 3:

- D = Detritivoren
- A = Algeters
- O = Omnivoren
- C<sub>2</sub> = Carnivoren
- C = Carnivoren vrn. predaterend op zoöplankton

In kolom a--- aantal soorten /groep  
 In kolom b--- aantal individuen/groep

	3 mei		3A mei steng		3 juni		3 juli		3 aug.		3A sept.		3A dec.		3A maart		april	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
D ---	5	57	1	4	3	4	3	32	8	17	8	14	5	82	2	6	4	65
A ---	20	144	16	71	23	266	15	133	18	178	28	249	18	541	18	180	17	226
O ---	1	1	-	-	2	11	-	-	1	16	2	3	1	30	1	1	1	22
C <sub>2</sub> ---	6	56	6	6	9	15	12	31	9	77	23	83	15	122	12	15	9	21
C <sup>2</sup> ---	1	1	-	-	3	4	3	6	1	1	2	20	1	1	1	4	1	1
totaal aantal soorten	33		23		40		33		37		63		40		34		32	
totaal aantal individuen	259		81		300		202		289		369		776		206		335	





Tabel A

Chemische Analyses: deze werden uitgevoerd door het 'Waterleidingbedrijf Midden-Nederland!.

	<u>Geleidingsvermogen in <math>\mu\text{Scm}^{-1}</math> bij <math>20^{\circ}\text{C}</math>;</u>		<u>Chloride:</u>		<u>pH:</u>	
	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
mei "78	410	510	46	46	7,8	7,7
juni"78	390	500	45	45	8	7,6
aug."78	380	510	47	47	7,7	7,6
sept"78	370	490	46	46	7,6	7,4
okt."78	400	510	46	44	7,4	7,4
dec."78	350	490	41	42	7,5	7,3
mrt."79	400	510	44	38	7,4	7,3
apr."79	410	510	46	39	7,7	7,7

	<u><math>\text{KMnO}_4</math> - ongef:</u>		<u><math>\text{KMnO}_4</math> - gef:</u>		<u>Nitraat (<math>\text{NO}_3^-</math>):</u>	
	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
mei "78	-	-	-	-	1,5 ?	0,7
juni"78	15	30	9	13	0,1	0,2
aug."78	18	30	6	21	0,7	0,4
sept"78	15	25	6	6	<0,1	0,2
okt."78	21	35	12	19	<0,1	0,3
dec."78	15	30	9	13	0,4	0,5
mrt."79	18	40	12	16	0,4	1,1
apr."79	12	25	6	14	0,1	0,1

	<u>Nitriet (<math>\text{NO}_2^-</math>):</u>		<u>Ammonium, anorg. (<math>\text{NH}_4^+</math>)</u>		<u>Ammonium, org (<math>\text{NH}_4^+</math>):</u>	
	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
mei "78	<0,01	0,02	0,40	0,55	0,30	0,50
juni"78	<0,01	<0,01	0,20	0,70	0,28	0,65
aug."78	<0,01	0,02	1,4	0,28	0,35	0,85
sept"78	<0,01	<0,01	2,3	0,18	0,40	0,28
okt."78	<0,01	<0,01	0,13	2,8	0,30	0,50
dec."78	<0,01	<0,01	0,60	2,9	0,35	0,65
mrt."79	<0,01	0,12	0,10	0,90	0,24	0,70
apr."79	<0,01	<0,01	0,14	0,12	0,21	0,45

Tabel A:vervolg

## Chemische analyses vervolg:

Sulfaat-(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>):

	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
mei "78	23	12
juni"78	23	18
aug."78	18	10
sept"78	25	12
okt."78	16	5
dec."78	23	9
mrt."79	21	16
apr."79	22	14

Waterstofcarb.(HCO<sub>3</sub>):

<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
170	275
170	280
150	275
150	265
160	270
145	270
165	280
170	275

Fosfaat,(PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>):

<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
0,05	0,8
0,02	1,0
<0,01	0,6
0,08	1,5
0,01	1,1
0,01	0,6
<0,01	0,5
0,05	0,2

IJzer(Fe):

	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
mei "78	0,30	0,50
juni"78	0,28	0,65
aug."78	0,35	0,85
sept"78	0,40	0,28
okt."78	0,30	0,50
dec."78	0,35	0,65
mrt."79	0,24	0,70
apr."79	0,21	0,45

Calcium(Ca<sup>++</sup>):

<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
63	83
63	86
53	80
56	81
58	79
55	77
58	84
61	83

Natrium(Na<sup>+</sup>):

<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
15,5	19
15,5	18
17	21
17,5	18,5
14	16
16,5	18
18	19
18	19

Kalium (K<sup>+</sup>):

	<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
mei "78	6,4	8,5
juni"78	6	7,5
aug."78	6,6	8,6
sept"78	6,8	8
okt."78	7	8,5
dec."78	6,4	8,3
mrt."79	6	7,3
apr."79	5,8	7

Totale hardheid in °D:

<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
10,5	14
10,1	14,6
8,8	13,4
9,4	13,6
9,5	13,3
9,1	12,7
9,7	14
10,1	13,9

Waterst.carb.hardh

<u>Plas1</u>	<u>Plas2</u>
7,8	12,5
7,7	12,9
7	12,5
6,9	12,3
7,4	12,5
6,7	12,3
7,6	12,9
7,8	12,6

Carbonaat(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>), was in geen der monsters aantoonbaar.

Tabel B

Veldwaarnemingen : E.G.V gecorrigeerd vlgns. Golterman "79 voor 25°C.

Monsterdatum : 14 juni "78.

<u>Punt</u>	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	E.G.V	pH
1	7,1	17	72,75	450	7,1
1- bodem	6,9	17	70,70		
2	7,1	17	72,75	450	7,2
2- bodem	9,1	17	93,24		
3	8,3	16,8	84,69	445	7,3
5	4,9	16,5	49,7	580	7,6
5 riet- gordel	7,3	16,2	73,5	550	7,7
6	6,6	16,5	66,9	575	7,8
7	5,5	16,5	55,8	580	7,7

17 juli "78.

O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	E.G.V	pH
9,4	17,2	96,7	435	8,15
8,55	17,2	88	445	8,05
8,3	16,8	84,7	450	8
3,5	18,8	37,2	575	7,7
8,6	19	91,9	575	7,9
2,15	17,7	22,3	570	
2,95	19,1	31,6	590	7,7

Monsterdatum : 26 sept."78.

<u>Punt</u>	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	E.G.V	pH
1	7,9	14,5	76,8	-	-
2	11,9	14,5	115,8	465	-
3A	7,5	14,2	72,5	-	-
4	9,9	14,2	95,7	-	-
5	1,8	13,5	17,4	-	-
6	1,1	13,5	10,5	540	-
7	2,7	13,5	25,7	-	-
8	2,7	13,5	25,7	-	-

27 dec."78.

O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	E.G.V	pH
10,9	1	75,54	385	-
5,85	1	41,1	-	-
10,9	0,6	75,7	-	-
5,45	1	38,3	540	

gedurende de twee voorafgaande weken is een dunne ijsbedekking aanwezig geweest.

Monsterdatum: 27 febr."79.

<u>Punt</u>	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	E.G.V	pH
1					
2	2,1	1	14,75	450	
2-bodem	1,26	3	9,34	-	-
3A					
5					
6	3,53	1,5	25,1	540	
6-bodem	0,17	1,5	1,2	-	-
7					

19 maart "79.

O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	E.G.V	pH
13,9	0,5	96,3	445	7,4
13,9	1	97,6	445	7,4
13,1	3	97,1	380	7,6
12,2	2,5	89,2	540	7,4
11,8	2,5	86,3	545	7,4
11,5	2,5	84,1	560	7,5

metingen zijn vlak voor het eind van een langdurige ijsbedekking uitgevoerd.

Tabel B: vervolg

Veldwaarnemingen- vervolg:

Monsterdatum : 25 april '79.

<u>Punt</u>	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	E.G.V	pH
1	9,05	10,9	81,4	-	8,4
2	9	11	81,4	450	8
3	9,3	10,9	83,6	-	-
3A	8,95	11,2	81	-	-
5	10,7	11	96,4	-	-
6	10,4	11	93,7	540	-
7	10,3	11,2	93,2	-	-

Tabel C

IJkgegevens verzameld gedurende de O<sub>2</sub>/Temp. continue-metingen.Datum: Plas 2, 26juni t/m 28 juni '78.

Punt	tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	- tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	- tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc verz.
5	15.30	4,4	-	43,4	21.45	4,3	-	42,1	10.15	3,3	-	31,8
6	"	4,4	15,2	43,4	"	4,85	14,8	47,5	"	3,4	14,1	32,8
7	"	4,3	15,2	42,4	"	4,1	14,8	40,1	"	2,7	14,1	26
8	"	4,15	14,2	40,1	"	3,75	13,8	35,9	"	2,9	13,2	27,4
-----												
5	13.15	5,15	-	50	16.30	7,8	-	76,32	19.45	5,6	-	54,7
6	"	5,9	14,4	57,2	"	7,55	14,8	73,87	"	6,3	14,7	61,5
7	"	3,5	14,3	33,9	"	5,9	14,8	57,33	"	5,8	14,7	56,6
8	"	4,5	13,5	42,9	"	6,2	14	59,7	"	3,6	13,7	34,4
-----												
5	11.30	5,6	-	54,1	14.30	6,5	-	63,4	Weersomstandigheden: 26/6- zwaar bewolkt, overdag matige wind, 's nachts windstil. 27/6- als boven, zo nu en dan echter een op- klaring. 28/6-opklar.			
6	"	6,1	14,2	59	"	5,6	14,6	54,6				
7	"	4,5	14,9	44,1	"	5,7	14,9	55,9				
8	"	5,3	14,2	51,2	"	6,15	14	59,2				
-----												

Datum: Plas1, 28juni, daarna raakte de meter defekt.

1	21.00	10,2	16,2	102,7
2	"	10,5	15,1	103,4
3	"	10,8	16	106,1
4	"	10,2	16	102,3

IJkgegevens over de continue O<sub>2</sub>/Temp. metingen: 21 aug. t/m 25 aug.Datum: Plas 2, 21-8 t/m 23-8.

Punt	tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	- tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	- tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.
5	13.30	4,6	21,2	51,17	18.15	7,45	22	84,18	9.40	5,5	19	58,76
6	"	4,6	20,2	50,22	"	7,9	20,5	86,81	"	6,5	19,7	70,35
7	"	3,95	20,5	43,41	"	5,9	21	65,41	"	5,45	19,5	58,73
8	"	5,7	20,7	62,84	"	6,5	20,7	71,66	"	5,5	19,7	59,52
5 b	"	7,5	20,8	82,87								

5	10.30	4,4	19,8	47,67	14.30	6,65	24,5	78,79	21.00	8,3	19,8	89,92
6	"	4,4	20	47,88	"	7,6	23,5	88,37	"	8,3	19,9	90,12
7	"	4,1	20	44,61	"	6,2	24	72,77	"	6,5	20	70,73
8	"	4,5	20,5	49,45	"	8,7	24	102,11	"	6,4	20	69,64
5 b	"	3,8	17	38,93	"	5,2	24,5	61,61	"	1,7	19,5	18,32

5	10.45	5,8	19	61,97	13.45	7,5	21,8	84,46	Weersgesteldheid: zon- onbewolkt- zwakke wind.			
6	"	5,5	19,8	60,13	"	7,6	22	85,88				
7	"	5	19,4	53,76	"	7,6	21,6	85,20				
8	"	5,45	19,9	59,17	"	8,6	21,9	96,96				
5 b	"	2,9	18,2	30,46	"	5	23	57,60				

Plas 1, 23-aug. t/m 25 aug."78.

1	17.00	9,5	20,2	103,71	21.00	8,8	19,3	94,42	10.30	8,8	18,2	92,44
2	"	11,2	20,1	122,14	"	10,1	19,2	108,25	"	8,8	18,8	93,52
3A	"	11,1	19,8	120,26	"	10,5	19	112,18	"	9,4	17,9	98,12
4	"	8,3	20	90,31	"	8,1	19,1	86,63	"	8,1	19	86,54

IJKgegevens : vervolgPlas 1, 23-8 t/m 25-8-'78.

Punt	tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.	tijd	O <sub>2</sub>	T/°C	perc. verz.
1	13.15	10,3	22	116,38	18.30	10,3	19,7	111,47	20.45	10,5	18,3	110,5.
2	"	10,5	21,5	117,58	"	12,1	19,5	130,39	"	12,4	18,5	131
3A	"	9,6	20,5	106	"	12,1	19,3	129,83	"	11,7	18,2	122,9
4	"	9,55	20,8	104,95	"	9,1	19,3	97,64	"	10,5	18,3	110,5

---

1	10.30	9,2	18,2	96,64	15.15	11,3	18,8	120
2	"	12,4	18,5	131	"	11,8	18,8	125,4
3A	"	11,7	18,2	122,9	"	13,5	18,3	142,11
4	"	11,3	18,5	119,45	"	9,8	18,4	103,38









	mei "78	mei "78	juni "78	juli "78	aug "78	sept "78	dec "78	mrt "79	apr "79
	3	3	3A	3	3	3A	3	3A	3

steng

Diptera- Chironomidae:

Einfeldia gr. pagana	1								55
Einfeldia gr. insolita									
Camptochironomus tentans Kieffer	3								
Chironomus gr. thummi	3								
Chironomus gr. plumosus	1		10		16		30		22
Einfeldia f.l. reducta									
Endochironomus albipennis Meigen	1								
Endochironomus tendens (Fabr.)		7	5						
Tribelos intextus (Walker)									
Kiefferulus tendipediformis (Goetgh.)									
Polypedilum spec. 'Mijntjes'	1								
Polypedilum gr. bicrenatum		1							
Polypedilum gr. nebeculosum s.l.			1					2	
Polypedilum gr. sordens		1							
Phaenopsectra Kieffer.									
Glyptotendipes gr. pallens.				1					
Glyptotendipes gr. cauliginellus									
Glyptotendipes spec. B		3							
Glyptotendipes spec.									
Zavreliella marmorata (v.d.Wulp)	45		35	9		18	2	3	7
Lauterborniella agrayloides Kieffer									
Dicrotendipes gr. lobiger			1	3	4	1	50	1	9
Dicrotendipes gr. tritonus					8				1
Dicrotendipes gr. nervosus									
Dicrotendipes gr. notatus									
Parachironomus gr. arcuatus									
Demeyerea rufipes (Linné)									
Xenochironomus xenolabis (Kieffer)									
Microtendipes gr. chloris			1		2	1	3		
Cryptocladopelma gr. laccophila									
Tanytarsus spec.	35		1	2	50	2	3		82
Paratanytarsus spec.					2				
Ablabesmyia phatta (Eggert)	25			1	2				1
Ablabesmyia monilis (Linné)			1	3			15		3
Ablabesmyia longistyla Fittkau									
Guttipeloplia guttipennis (v.d.Wulp)	2								
Procladius spec. Skuse			1			2		1	
Paramarina cingulata (Walker)				1					
Paramarina spec. 'M'						7		1	1
Monopeloplia tenuicalcar (Kieffer)									
Tanypus kraatzi (Kieffer)									
Clinotanypus nervosus (Meigen)						1			
Anatopynia plumipes (Fries)									
Psectrotanypus varius (Fabr.)									
Xenopeloplia Fittkau									
Psectrocladius gr. dilatatus									
Psectrocladius simulans Joh.									
Corynoneura scutellata Winn.									
Cricotopus c.f. flavocinctus (K.)									
Cricotopus sylvestris (Fabr.)									
Cricotopus c.f. intersectus (Staeg.)									
Cricotopus spec.									
Psectrocladius psilopterus									
c.f. Chaetocladus spec.									
Orthocladinae indet.									
<u>Chaoboridae:</u>									
Chaoborus crystallinus (de G.)					1				1
Chaoborus flavicans (Meig.)	1			2					
Chaoborus obscuripes (v.d. Wulp)							1		



C =Case. E =El.  
 P =Pop. PH=Pophuid.  
 L =Larf.  
 N =Nimf.

-87-

mei	juli	okt	juni	aug	okt	mrt	apr
"78	"78	"78	"78	"78	"78	"79	"79
4	4	4	1	1	1	1	1
spons							

Oligochaeta :

Chaetogaster spec.							1
Ophidonais serpentina (Müll.)		1					
Homochaeta naidina Bret.							
Stylaria lacustris (Linn.)	2	6			2	1	
Dero obtusa d'Udek				4			
Dero digitata (Müll.)							
Dero spec.			1		3		
Pristina spec.							
Pristina cf. idrensis Sperb.							
Slavina apendiculata (Od.)							
Tubifex tubifex (Müll.)							1
Tubifex spec.							
Potamothrix hammoniensis (Mich.)							
Limnodrilus claperideanus Rat.							
Limnodrilus hoffmeisteri Clap.							
Limnodrilus spec.							
Branchiura sowerbyi Bedd.							
Lumbriculus variegatus (Müll.)		1					

Turbellaria:

cf: Bothrosostoma personatum (O.Schm.)

Tricladida:

Dendrocoelum lacteum (Müller)							1
Polycelis tenuis Ijima	2						1
Polycelis spec.							
Dugesia tigrina (Girard)	1	10					
Dugesia polychroa (Schmidt)		5		1			1
Dugesia spec.							
<u>Hirudinae:</u>							
Erpobdella octoculata (L.)		3	1				1
Erpobdella testacea (Sav.)		2					
Erpobdella nigricollis (Bran.)							
Erpobdella eicaps./spec.		1					
Helobdella stagnalis (L.)	1	5	1		10	8	1
Glossiphonia heteroclita (L.)							
" " 'Hyalina'	1				2	3	2
" " 'Striata'					1		
" " 'Papillosa'						1	1
Glossiphonia complanata (L.)			1				
Hemiclepsia marginata (O.F.Müll.)						1	
Theromyzon tessulatum (O.F.Müll.)							
Piscicola geometra (L.)	3	1			1	2	1

Hydrozoa:

Hydra spec.

Gastropoda:

Valvata piscinalis Müller				12		3	5
Valvata cristata Müller		1	10	2	2	13	1
Bithynia tentaculata L.	1	15	26	18	35	26	2
Bithynia leachi Sheppard	6	3	3	13	2	5	
Marstoniopsis scholtzi Schmidt	15	>50	170	3	10	9	7
Lymnaea peregra f. ovata (Draparnaud)		1		6	2		
Lymnaea palustris Müller							
Gyraulus albus Müller	10	6	1	2		3	
Armiger crista 'nautilus' (L.)							
" " 'spinulosa' Clessin	3			1		2	2
" " 'cristata' Draparnaud							

	mei "78	juli "78	okt "78	juni "78	aug "78	okt "78	mrt "79	apr "79
	4	4	4	1	1	1	1	1
				spons				
Anisus vortex L.	1	3	1					
Segmentina nitida Müller					4	1		
Hippeutis complanatus L.	1	1						
Planorbis planorbis L.	3							
Planorbis carinatus Müller								
Planorbarius corneus L.								
Physa fontinalis L.			2					
Bathyomphalus contortus L.								
Succinea spec.							1	1
Acroloxus lacustris L.		2						
<u>Lamellibranchiata:</u>								
Pisidium spp.	8	4	80			12		1
Sphaerium lacustre Müller								
Anadonta anatina (L.)								
Anadonta spec.								
Unio pictorum L.								
<u>Isopoda:</u>								
Asellus aquaticus L.			2		30	>300	40	1
Asellus meridianus Rac.								
<u>Ephemeroptera:</u>								
Cloeon dipterum L.	16	10	1		4	3	4	9
Cloeon simile Etn.	1							
Caenis robusta Etn.	3	3					1	
Caenis lactuosa Burm.	13							
Caenis horaria L.								
Caenis spec.	>200	30	50		>200	>450	120	
<u>Lepidoptera:</u>								
Nymphula nymphaeata L.								
<u>Megaloptera:</u>								
Sialis lutaria L.								
<u>Planipennia:</u>								
Sisyra fuscata Fbr.					1			
<u>Odonata:</u>								
Ischnura elegans(Linden)	3	1	1		1			1
Erythromma najas (Hansemann)	2				5	1		
Enallagma cyathigerum(Charp.)			3			1		
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer)		1						
Platycnemis pennipes (Pallas)								
Coenagrion spec.								
Zygoptera spec.		20	2					
Libellula depressa L.								
Lestes spec.								
Brachytron pratense Müll.								
Anisoptera spec.		1	1					
Leucorrhinia spec.							1	
<u>Trichoptera:</u>								
Agraylea multipunctata Curt.					1	C1		
Agraylea sexmaculata Curt.					C1			
Orthotrichia costalis(Curt.)			C1					C1
Orthotrichia spec.								
Oxyethira flavicornis (Pict.)	P1C1	2C2			1	1C1	5	C1
Oxyethira spec.								
Tricholeiomachiton fagesii (Guin.)	16P3			2		35	8	17
Cyrnus crenaticornis(Kol.)						2		
Cyrnus flavidus MacLachl.		1P1	1		3			
Cyrnus insolutus MacLachl.					6	5	4	4
Holocentropus dubius (Ramb.)								
Holocentropus picicornis (Steph.)		C1						



mei	juli	okt	juni	aug	okt	mrt	apr
"78	"78	"78	"78	"78	"79	"79	"79
4	4	4	1	1	1	1	1

spons

Diptera- Chironomidae:

Einfeldia gr. pagana		3					1
Einfeldia gr. insolita		3				1	
Camptochironomus tentans Kieffer							
Chironomus gr. thummi	5		1		2	1	5
Chironomus gr. plumosus							2
Einfeldia f.l. reducta	5	3					
Endochironomus albipennis Meigen	6	8					
Endochironomus tendens (Fabr.)							
Tribelos intextus (Walker)						1	
Kiefferulus tendipediformis (Goetgh.)		1					
Polypedilum spec. 'Mijntjes'							
Polypedilum gr. bicrenatum							
Polypedilum gr. nebeculosum s.l.	12	10					
Polypedilum gr. sordens							
Phaenopsectra Kieffer		2		4			
Glyptotendipes gr. pallens	2						
Glyptotendipes gr. cauliginellus		1					
Glyptotendipes spec. B				6			
Glyptotendipes spec.	1	80	10		07	20	20
Zavreliella marmorata (v.d.Wulp)	15	6					17
Lauterborniella agrayloides Kieffer	1	15					9
Dicrotendipes gr. lobiger				1		1	1
Dicrotendipes gr. tritonus				5			
Dicrotendipes gr. nervosus							2
Dicrotendipes gr. notatus							
Parachironomus gr. arcuatus				50			
Demeyerea rufipes (Linné)							
Xenochironomus xenolabis (Kieffer)		30			1	18	5
Microtendipes gr. chloris							
Cryptocladopelma gr. laccophila	1	2	1	2	8	50	10
Tanytarsus spec.	1	2			1		
Paratanytarsus spec.	9	3			2	1	5
Ablabesmyia phatta (Eggert)						10	4
Ablabesmyia monilis (Linné)				1			
Ablabesmyia longistyla Fittkau			2				
Guttipelopia guttipennis (v.d.Wulp)	1	1	7			1	
Procladius spec. Skuse	7	5			1	5	2
Paramarina cingulata (Walker)			25				6
Paramarina spec. 'M'							
Monopelopia tenuicalcar (Kieffer)	4						1
Tanypus kraatzi (Kieffer)							
Clinotanypus nervosus (Meigen)							
Anatopynia plumipes (Fries)						2	
Psectrotanypus varius (Fabr.)							
Xenopelopia Fittkau							
Psectrocladius gr. dilatatus	1						
Psectrocladius simulans Joh.		1					
Corynoneura scutellata Winn.	2						
Cricotopus c.f. flavocinctus (K.)	1						
Cricotopus sylvestris (Fabr.)	1						
Cricotopus c.f. intersectus (Staeg.)							
Cricotopus spec.		1					
Psectrocladius psilopterus	2						
c.f. Chaetocladius spec.							1
Orthoclaadiinae indet.							
<u>Chaoboridae:</u>							
Chaoborus crystallinus (de G.)						1	1
Chaoborus flavicans (Meig.)						2	2
Chaoborus obscuripes (v.d. Wulp)							



mei	juli	okt	juni	aug	okt	mrt	apr
"78	"78	"78	"78	"78	"79	"79	"79
4	4	4	1	1	1	1	1

spons

Ceratopogonidae:

c.f. Bezzia

2	2	1	1	2	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

c.f. Palpomyia

Ptychopteridae:

Ptychoptera spec.

Tipulidae:

Tipula spec.

Ephydriidae:

Ephydra spec.

PH1 PH1

Araneida:

Argyroneta aquatica (Clerk)

1

Chrysomelidae:Donaciinae:

Donacia larvae

Apterygota:

Collembola

Bryozoa:

Plumatella spec.

+

+

Spongillidae:

Spongilla lacustris (L.)

+

+

+

Diptera larvae indet

P1

Hymenoptera (Pop X)

C = Case. E = Ei.  
 P = Pop. PH= Pöphuid.  
 L = Larf.  
 N = Nimf.

-92- juni sept dec. mei mei juni juli aug sept  
 "78 "78 "78 "78 "78 "78 "78 "78 "78  
 2 2 2 5 5 5 5 5 5  
 steng

Oligochaeta :

Chaetogaster spec.  
 Ophidonais serpentina (Müll.)  
 Homochaeta naidina Bret.  
 Stylaria lacustris (Linn.) 1 10 30 4 2  
 Dero obtusa d'Udek 45 >100 2  
 Dero digitata (Müll.) 25 50 5  
 Dero spec. 25  
 Pristina spec.  
 Pristina cf. idrensis Sperb.  
 Slavina apendiculata (Od.)  
 Tubifex tubifex (Müll.)  
 Tubifex spec.  
 Potamothrix hammoniensis (Mich.) 10  
 Limnodrilus claperideanus Rat.  
 Limnodrilus hoffmeisteri Clap. 3  
 Limnodrilus spec.  
 Branchiura sowerbyi Bedd. 5 1  
 Lumbriculus variegatus (Müll.)

Turbellaria:

cf. Bothrosomostoma personatum (O.Schm.)

Tricladida:

Dendrocoelum lacteum (Müller) >40 >40 7E1 1  
 Polycelis tenuis Ijima  
 Polycelis spec. 1E1  
 Dugesia tigrina (Girard)  
 Dugesia polychroa (Schmidt) 1  
 Dugesia spec. 1

Hirudinae:

Erpobdella octoculata (L.) 1 1 1  
 Erpobdella testacea (Sav.) 1 1  
 Erpobdella nigricollis (Bran.) 1 5  
 Erpobdella eicaps./spec. 3 >100 7 15 70 30 30  
 Helobdella stagnalis (L.)  
 Glossiphonia heteroclita (L.)  
 " " 'Hyalina' 2 3  
 " " 'Striata' 1  
 " " 'Papillosa' 2 1  
 Glossiphonia complanata (L.)  
 Hemiclepsia marginata (O.F.Müll.) 1 2 1  
 Theromyzon tessulatum (O.F.Müll.)  
 Piscicola geometra (L.) 1

Hydrozoa:

Hydra spec. 2

Gastropoda:

Valvata piscinalis Müller 20 25 9 1 3 8 5  
 Valvata cristata Müller 3 8 3 3 3 1  
 Bithynia tentaculata L. 3 8 1 2  
 Bithynia leachi Sheppard 1 1  
 Marstoniopsis scholtzi Schmidt 2 8 4  
 Lymnaea peregra f. ovata (Draparnaud) 1 1  
 Lymnaea palustris Müller 16 7 10 5 10 7 2  
 Armiger crista 'nautileus' (L.) 3 3  
 " " 'spinulosa' Clessin 2 40 1 6 1  
 " " 'cristata' Draparnaud







-96-	juni	sept	dec	mei	mei	juni	juli	aug	sept
	"78	"78	"78	"78	"78	"78	"78	"78	"78
	2	2	2	5	5	5	5	5	5
					steng				

Ceratopogonidae:

c.f. Bezzia

c.f. Palpomyia

Ptychopteridae:

Ptychoptera spec.

Tipulidae:

Tipula spec.

Ephydriidae:

Ephydra spec.

Araneida:

Argyroneta aquatica (Clerk)

Chrysomelidae:Donaciinae:

Donacia larvae

Apterygota:

Collembola

Bryozoa:

Plumatella spec.

Spongillidae:

Spongilla lacustris (L.)

Diptera larvae indet

Hymenoptera (Pop X)







	okt	dec	mrt	apr	sept	dec	juli	okt	apr
	"78	"78	"79	"79	"78	"78	"78	"78	"79
-99-	5	5	5	5	6	6	7	7	7

*Ceraclea spec.*  
*Ecnomus tenellus* (Ramb.)  
*Phryganea bipunctata* Retz.  
*Phryganea grandis* L.  
*Limnephilus flavicornis* (Fab.) 1  
*Limnephilus cf. politus* McL.  
*Limnephilus rhombicus* L.  
*Oecetis lacustris* (Pict.)  
*Oecetis furva* (Ramb.)  
*Athripsodes aterrimus* (Steph.) C1  
*Lype reducta* Hagen  
*Glyphotaelius spec.*  
*Leptocerus tineiformis* Curt.  
*Trianenodes bicolor* (Curt.)  
*Mystacides longicornis* (L.)  
*Mystacides azurea* L.  
*Mystacides cf. nigra* L.

Heteroptera:

<i>Cymatia coleoptrata</i> (Fab.)	10								
<i>Plea leachi</i> MacGreg.									
<i>Sigara falleni</i> (Fieb.)	9	2					16	33	
<i>Sigara striata</i> (L.)	15	1					1	9	
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (Fieb.)	1								2
<i>Hesperocorixa linnei</i> (Fieb.)	5								1
<i>Corixidae spp. uitgz. nimf.</i>		4							100
<i>Corixidae nimf.</i>	1						7		
<i>Corixa punctata</i> Ill.									
<i>Notonecta glauca</i> L.									
<i>Mesovelia furcata</i> (Muls, Rey.)									
<i>Microvelia reticulata</i> (Burm.)									
<i>Microvelia umbricola</i> Wróbl.									
<i>Gerris spp.</i>									

Coleoptera:

*Haliphus lineatocollis* Marsh.  
*Haliphus cf. lineolatus* Mannh.  
*Haliphus immaculatus* Gerh.  
*Haliphus gr. ruficollis*  
*Haliphus flavicollis* Sturm.  
*Haliphus fluviatilis* Aubé  
*Haliphus varius* Nicolai  
*Haliphus fulvus* (F.)  
*Haliphus spec.*  
*Agabus f.l. sturmi* (Gyll.)  
*Agabus spec. larvae*  
*Agabus undulatus* (Schrank)  
*Hydroporus palustris* (L.)  
*Hygrotus versicolor* (Schall.)  
*Noterus crassicornis* (Müll.)  
*Hydroporinae f.l. spec.*  
*Laccophilus hyalinus* (Degeer.)  
*Hydrobius fuscipes* (L.)  
*Craptodytes pictus* (F.)  
*Noterus clavicornis* (Deg.)  
*Hyphydrus ovatus* (L.) f.l.  
*Graphoderus f.l. spec.*  
*Hydrovatus cuspidatus* (Kunz.)  
*Enochrus f.l. spec.*  
*Oulimnius tuberculatus* (Müll.)  
*Philydrus testaceus* F.



okt	dec	mrt	apr	sept	dec	juni	okt	apr
"78	"78	"79	"79	"78	"78	"78	"78	"79
5	5	5	5	6	6	7	7	7

Ceratopogonidae:

c.f. Bezzia

c.f. Palpomyia

1

Ptychopteridae:

Ptychoptera spec.

Tipulidae:

Tipula spec.

Ephydriidae:

Ephydra spec.

Araneida:

Argyroneta aquatica (Clerk)

Chrysomelidae:Donaciinae:

Donacia larvae

Apterygota:

Collembola

Bryozoa:

Plumatella spec.

Spongillidae:

Spongilla lacustris (L.)

Diptera larvae indet

Hymenoptera (Pop X)

C = Case. E = Ei.  
 P = Pop. PH= Pophuid.  
 L = Larf.  
 N = Nimf.

-102-

mei	juni	aug	mrt
"78	"78	"78	"79
8	8	8	8

Oligochaeta :

Chaetogaster spec.		>20		
Ophidonais serpentina (Müll.)				
Homochaeta naidina Bret.				
Stylaria lacustris (Linn.)		2		
Dero obtusa d'Udek			8	
Dero digitata (Müll.)				
Dero spec.		1		5
Pristina spec.				
Pristina cf. idrensis Sperb.				
Slavina apendiculata (Od.)				
Tubifex tubifex (Müll.)				
Tubifex spec.				3
Potamothrix hammoniensis (Mich.)				
Limnodrilus claperideanus Rat.				1
Limnodrilus hoffmeisteri Clap.				
Limnodrilus spec.				
Branchiura sowerbyi Bedd.				1
Lumbriculus variegatus (Müll.)				

Turbellaria:

cf: Bothrosostoma personatum (O.Schm.) 30

Tricladida:

Dendrocoelum lacteum (Müller)	E1	10	1	5
Polycelis tenuis Ijima		5		1
Polycelis spec.	E1	20		
Dugesia tigrina (Girard)		15		
Dugesia polychroa (Schmidt)		3		1
Dugesia spec.	1			

Hirudinae:

Erpobdella octoculata (L.)		1	1	1
Erpobdella testacea (Sav.)				
Erpobdella nigricollis (Bran.)	2			1
Erpobdella eicaps./spec.	1			
Helobdella stagnalis (L.)	>50	25	40	5
Glossiphonia heteroclita (L.)				
" " 'Hyalina'	2	1	2	
" " 'Striata'	1		2	
" " 'Papillosa'	1		3	
Glossiphonia complanata (L.)				
Hemiclepsis marginata (O.F.Müll.)		2	4	
Theromyzon tessulatum (O.F.Müll.)				
Piscicola geometra (L.)				

Hydrozoa:

Hydra spec. 1

Gastropoda:

Valvata piscinalis Müller			8	2
Valvata cristata Müller	7	15	18	120
Bithynia tentaculata L.				
Bithynia leachi Sheppard	8		3	
Marstoniopsis scholtzi Schmidt				
Lymnaea peregra f. ovata (Draparnaud)	2			
Lymnaea palustris Müller				
Gyraulus albus Müller	15			2
Armiger crista 'nautilus' (L.)				
" " 'spinulosa' Clessin	2	1		
" " 'cristata' Draparnaud	>50			1

-103-      mei    juni    aug    mrt  
              "78    "78    "78    "79  
              8     8     8     8

Anisus vortex L.		50		
Segmentina nitida Müller				
Hippeutis complanatus L.			2	1
Planorbis planorbis L.	1	15		
Planorbis carinatus Müller	1			
Planorbarius corneus L.	1	5	1	
Physa fontinalis L.				
Bathyomphalus contortus L.		1		1
Succinea spec.				
Acroloxus lacustris L.	5			8
<u>Lamellibranchiata:</u>				
Pisidium spp.		3		
Sphaerium lacustre Müller		2	1	
Anadonta anatina (L.)				
Anadonta spec.				
Unio pictorum L.				
<u>Isopoda:</u>				
Asellus aquaticus L.	>100	25	7	17
Asellus meridianus Rac.				
<u>Ephemeroptera:</u>				
Cloeon dipterum L.	25	2	2	50
Cloeon simile Etn.				
Caenis robusta Etn.				
Caenis lactuosa Burm.				
Caenis horaria L.				
Caenis spec.				
<u>Lepidoptera:</u>				
Nymphula nymphaeata L.				
<u>Megaloptera:</u>				
Sialis lutaria L.				
<u>Planipennia:</u>				
Sisyra fuscata Fbr.				
<u>Odonata:</u>				
Ischnura elegans(Linden)	4	6		
Erythromma najas (Hansemann)				
Enallagma cyathigerum(Charp.)				
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer)				
Platycnemis pennipes (Pallas)				
Coenagrion spec.				
Zygoptera spec.				
Libellula depressa L.				
Lestes spec.				
Brachytron pratense Müll.				
Anisoptera spec.				
Leucorrhinia spec.				
<u>Trichoptera:</u>				
Agraylea multipunctata Curt.				
Agraylea sexmaculata Curt.				
Orthotrichia costalis(Curt.)				
Orthotrichia spec.				
Oxyethira flavicornis (Pict.)				
Oxyethira spec.				
Tricholeiomachiton fagesii (Guin.)				
Cyrnus crenaticornis(Kol.)				
Cyrnus flavidus MacLachl.				
Cyrnus insolutus MacLachl.				
Holocentropus dubius (Ramb.)				
Holocentropus picicornis (Steph.)				

Diptera- Chironomidae:

Einfeldia gr. pagana		1		10
Einfeldia gr. insolita				
Camptochironomus tentans Kieffer				
Chironomus gr. thummi		35	2	2
Chironomus gr. plumosus				1
Einfeldia f.l. reducta				
Endochironomus albipennis Meigen				
Endochironomus tendens (Fabr.)	1			
Tribelos intextus (Walker)				
Kiefferulus tendipediformis (Goetgh.)				
Polypedilum spec. 'Mijntjes'				
Polypedilum gr. bicrenatum			1	
Polypedilum gr. nebeculosum s.l.				
Polypedilum gr. sordens				
Phaenopsectra Kieffer.		3	12	16
Glyptotendipes gr. pallens	7			
Glyptotendipes gr. cauliginellus				
Glyptotendipes spec. B				
Glyptotendipes spec.		3		
Zavreliella marmorata (v.d.Wulp)				
Lauterborniella agrayloides Kieffer				
Dicrotendipes gr. lobiger				
Dicrotendipes gr. tritonus		1		
Dicrotendipes gr. nervosus				
Dicrotendipes gr. notatus	12			
Parachironomus gr. arcuatus				
Demeyerea rufipes (Linné)				
Xenochironomus xenolabis (Kieffer)				
Microtendipes gr. chloris				
Cryptocladopelma gr. laccophila				
Tanytarsus spec.	1			1
Paratanytarsus spec.				
Ablabesmyia phatta (Eggert)				
Ablabesmyia monilis (Linné)				
Ablabesmyia longistyla Fittkau				1
Guttipeloplia guttipennis (v.d.Wulp)		1		
Procladius spec. Skuse				
Paramarina cingulata (Walker)				
Paramarina spec. 'M'				
Monopelopia tenuicalcar (Kieffer)			8	1
Tanypus kraatzi (Kieffer)				
Clinotanypus nervosus (Meigen)				
Anatopynia plumipes (Fries)				
Psectrotanypus varius (Fabr.)	>30			
Xenopelopia Fittkau				
Psectrocladius gr. dilatatus				
Psectrocladius simulans Joh.				
Corynoneura scutellata Winn.				
Cricotopus c.f. flavocinctus (K.)	8		1	
Cricotopus sylvestris (Fabr.)	1			
Cricotopus c.f. intersectus (Staeg.)				
Cricotopus spec.	1			
Psectrocladius psilopterus				
c.f. Chaetocladius spec.	1			
Orthocladiinae indet.				
<u>Chaoboridae:</u>				
Chaoborus crystallinus (de G.)			5	8
Chaoborus f. p. v. (Meig.)				
Chaoborus obscuripes (v.d. Wulp)				

-105-      mei    juni    aug    mrt  
              "78    "78    "78    "79  
              8      8      8      8

Ceraclea spec.  
 Ecnomus tenellus (Ramb.)  
 Phryganea bipunctata Retz.  
 Phryganea grandis L.  
 Limnephilus flavicornis (Fab.)  
 Limnephilus cf. politus McL.  
 Limnephilus rhombicus L.  
 Oecetis lacustris (Pict.)  
 Oecetis furva (Ramb.)  
 Athripsodes aterrimus (Steph.)      P1  
 Lype reducta Hagen  
 Glyphotaelius spec.  
 Leptocerus tineiformis Curt.  
 Triaenodes bicolor (Curt.)  
 Mystacides longicornis (L.)  
 Mystacides azurea L.  
 Mystacides cf. nigra L.

Heteroptera:

Cymatia coleoptrata (Fab.)      N2  
 Plea leachi MacGreg.  
 Sigara falleni (Fieb.)      1      12  
 Sigara striata (L.)      2      1      7  
 Hesperocorixa sahlbergi (Fieb.)  
 Hesperocorixa linnei (Fieb.)  
 Corixidae spp. uitgz. nimf.      >100  
 Corixidae nimf.      >45      >100  
 Corixa punctata Ill.      1  
 Notonecta glauca L.      1N3      N15  
 Mesovelgia furcata (Muls, Rey.)  
 Microvelgia reticulata (Burm.)  
 Microvelgia umbricola Wróbl.  
 Gerris spp.

Coleoptera:

Haliphus lineatocollis Marsh.  
 Haliphus cf. lineolatus Mannh.      1L1  
 Haliphus immaculatus Gerh.  
 Haliphus gr. ruficollis  
 Haliphus flavicollis Sturm.  
 Haliphus fluviatilis Aubé  
 Haliphus varius Nicolai  
 Haliphus fulvus (F.)  
 Haliphus spec.  
 Agabus f.l. sturmi (Gyll.)  
 Agabus spec. larvae      1  
 Agabus undulatus (Schrank)  
 Hydroporus palustris (L.)      1      1  
 Hygrotus versicolor (Schall.)  
 Noterus crassicornis (Müll.)      1  
 Hydroporinae f.l. spec.      7  
 Laccophilus hyalinus (Degeer.)  
 Hydrobius fuscipes (L.)  
 Graptodytes pictus (F.)      1  
 Noterus clavicornis (Deg.)  
 Hyphydrus ovatus (L.) f.l.      1  
 Graphoderus f.l. spec.      1  
 Hydrovatus cuspidatus (Kunz.)  
 Enochrus f.l. spec.  
 Oulimnius tuberculatus (Müll.)  
 Philodrus testaceus F.      1

Ceratopogonidae:

c.f. Bezzia

1

c.f. Palpomyia

Ptychopteridae:

Ptychoptera spec.

1

Tipulidae:

Tipula spec.

Ephydriidae:

Ephydra spec.

Araneida:

Argyroneta aquatica (Clerk)

Chrysomelidae:Donaciinae:

Donacia larvae

Apterygota:

Collembola

Bryozoa:

Plumatella spec.

+ +

Spongillidae:

Spongilla lacustris (L.)

Diptera larvae indet

P1

Hymenoptera (Pop X)



	mei	juni	juli	aug.	sept.	okt.	dec.	mrt.	apr.
mei	-	0,39	0,42	0,49	0,49	0,43	0,35	0,37	0,36
juni	0,39	-	0,33	0,45	0,48	0,46	0,36	0,33	0,36
juli	0,42	0,33	-	0,42	0,42	0,43	0,45	0,28	0,13
aug.	0,49	0,45	0,42	-	0,68	0,62	0,60	0,37	0,55
sept.	0,49	0,48	0,42	0,68	-	0,74	0,60	0,42	0,50
okt.	0,43	0,46	0,43	0,62	0,74	-	0,60	0,39	0,38
dec.	0,35	0,36	0,45	0,60	0,60	0,60	-	0,29	0,37
mrt.	0,37	0,33	0,28	0,37	0,42	0,39	0,29	-	0,40
apr.	0,36	0,36	0,13	0,55	0,50	0,38	0,37	0,40	-

Plas 1, punt 3:

	mei	juli	aug.	dec.	apr.	3A juni	3A sept	3A mrt.
mei	-	0,42	0,46	0,30	0,40	0,36	0,20	0,15
juli	0,42	-	0,49	0,32	0,43	0,44	0,26	0,18
aug.	0,46	0,49	-	0,38	0,62	0,49	0,32	0,18
dec.	0,30	0,32	0,38	-	0,38	0,35	0,44	0,22
apr.	0,40	0,43	0,62	0,38	-	0,39	0,22	0,30
3A juni	0,36	0,44	0,49	0,35	0,39	-	0,37	0,35
3A sept.	0,20	0,26	0,32	0,44	0,22	0,37	-	0,47
3A mrt.	0,15	0,18	0,18	0,22	0,30	0,35	0,47	-



		Plas 1											Plas 2										
monstermaand	M	J1	J2	J	A	S	O	D	M	A		M	J↑	J2	J	A	S	O	D	M	A		
monsterpunt	1 2 3a	2 3b	2 4	2 3a	2	2	2	2	2	2		5a 6 7	5b 6	6 8	5a 6	6	6	6	6	6	6		
Keratococcus suecicus Hindak.		1	1	1 2	1																		
Groene bollen 4.				1 1	1																		
Dictyosphaerium sp. 3										1													
Tetraedron incus (Teiling) G.M.Smith.					1																		
Scenedesmus westii (G.M.Smith) Chodat.	1															1							
S. communis Hegew.					1							1 1		1 1		1							
S. armatus Chodat.		1		1 1	1					1		1 2 2	2 2	1 1	1	1	1	1			1		
S. armatus var.		2	1 1										1	1									
S. serratus(Corda) Bohlin.	1				1									1									
S. ecornis var. disciformis (Ralfs) Chod.	1											1	1 1		1								
S. falcatus Chodat					1							1	1	1	1	1							
S. circumfusus var. bicaudatus Hortob.			1		3									1									
Groene bollen 1.		1 1											1	1		1							
Groene bollen 2.	1	2 1		1	2									1									
Groene bollen 3.	1	2										1											
Spirogyra sp.	2 1	1	1									1			1								
Oedogonium sp.	1	1	1 1 1									1	1	1 1 1									
Tetraedron trigonum (Näg) Hansg.	1		1		1					1		1 1 1	1 1 1	1 1 1									
T. muticum (A.Braun) Hnsg.				1	1							1		1 1 1		1							
Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh.	1 1				1							1	1	1		1							
P. tetras (Ehr.) Ralfs.	1 1	1	1		1									1									
P. duplex Meyen.	1		1		1							1	1										
Dictyosphaerium sp. 2.			1		1							1											
Kluitje (Dictyosphaerium ?)			1	1 1		1										1							
Crucigenia quadrata Morren.					2 1							1 1											
C. sp.					2 1								1		1								
Coelastrum microporum Näg.		1	1		1								1			1							
Dictyosphaerium sp 1.					2																		



Plas 1

Plas 2

monstermaand	M			J1	J2	J	A	S	O	D	M	A		M			J1	J2	J	A	S	O	D	M	A	
	1	2	3a	2	3b	2	3a	2	2	2	2	2		5a	6	7	5b	6	6	8	5a	6	6	6	6	6
Cosmarium insigne Schmidle.				1																						
C. turpinii Bréb.								1																		
Pleurotaenium nodulosum (Bréb.) West.									1																	
Staurastrum tetracerum Ralfs.								1					1													
Closterium moniliferum (Bory.) Ehr.	1			1		1												1								
<u>Euglenophyceae:</u>																										
Trachelomonas stokesiana Palmer.	2	1	1	1		1	1	1	2	1	1	1	1	3												
T. abrupta var. minor Defl.														1												
T. intermedia Dang.				1	1		1		2					1												
Phacus longicauda (Ehr.) Duj.						1			1																	
P. sp.									1																	
Lepocinclis salina Fritsch.	1					1		1	1	1																
Trachelomonas volvocinopsis Swir.	2	2	2				1	1	2				3		1	1	1	2	2	2	2		1		2	4
T. hispida (Perty) Stein em. Defl.	1			1												1	1	1	1	1	1		1	4	4	1
T. pulcherrima var. minor Playf.								1							1	1		1								
Euglena spirogyra Ehr.	1																					1		1	1	
E. oxuris f. estonica (Möld.) Bourr.				1												1						1				
Phacus acuminatus Stokes															1			1	1							
P. tortus (Lemm.) Skv.															1	1	1	1	1	1	1		1			
P. caudatus Ehr.															1							1				
P. "Pleuraspis"																						1	1			
P. cf. suecicus Lemm.																						1				
Trachelomonas allia Drez. em. Defl.																									1	
T. scabra var. longicollis Playf.																									1	
T. sp.																1										1
Strombomonas urceolata (Stokes) Defl.																		1								
Euglena acus Ehr.															1	1						1	1	1	1	1

Plas 1

Plas 2

	Plas 1											Plas 2										
monstermaand	M	J1	J2	J	A	S	O	D	M	A		M	J1	J2	J	A	S	O	D	M	A	
monsterpunt	1	2	3a	2	3b	2	4	2	3a	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	5a	6	7	5b	6	6	8	5a	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Euglena sp.																						
E. viridis Ehr.																						
Colacium sp.																						
<u>Chrysophyceae - Dinoflagellatae :</u>																						
Peridinium sp.	1	1		1	2	1		2	1			1	1									
P. bipes Stein.	1	1	1																			
Dinobryon divergens Imhof.	2	2	3	1	1		2	2	1	1		1	1									
D.bavaricum Imhof.																						
Mallomonas akromonas Ruttn.																						
Ceratium hirundinella (O.F.Müller) Schrank.				1			1	1														
Mallomonas sp.	1	1	1	2	1			1				2										
Chrysococcus biporus Skuja.	3	3	2	2	1		3	1	4	3	4		1	4	4							
C. cf. rufescens Klebs.			1																			
Kephyrion rubri-claustrii Conr.	3	3	3										2	4								
K. spirale (Lack.) Conr.	2	2	3										1	1	1							
K . sp.																						
Stenokalyx monilifera G.Schmidt	1	3	2					2	2	3	1	1	4	3	1							
cf. Bicoeca planctonica Kiss.	1	1																				
Lagenoecca ruttneri Bourr.		1	1																			
Synura ?							3															
Chrysophyt ?																						
Chrysococcus heverlensis Conr. ?																						
<u>Diatomeae:</u>																						
Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabenh.	1		1																			
Epithemia turgida (Ehr.) Kütz.							1	2														
Asterionella formosa Hassall.							1	1	1	1	1	1										
Epithemia sorex Kütz.																						

Plas 1

Plas 2

	Plas 1												Plas 2																	
	Monstermaand			M	J1	J2	J	A	S	O	D	M	A	M			J1	J2	J	A	S	O	D	M	A					
Monsterpunt	1	2	3a	2	3b	2	4	2	3a	2	2	2	2	2	2	2	5a	6	7	5b	6	6	8	5a	6	6	6	6	6	6
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müller.	1			1		1	1	1	1	1																				
Melosira granulata (Ehr.) Ralfs.										1	1																			
Amphipleura pellucida Kütz.										1																				
Nitzschia sp.													1																	
Fragilaria crotonensis Kitton.																														
Cocconeis sp.	1	1		1				2	2	1									1			2								
C. placentula (Ehr.)		1	2			1	1	1		1							1	1				1								
Cymbella sp.	1	1	1		1														1											
Fragilaria sp.	1	2	1		1			1								1	1	1	1			1	1	3	1					
Navicula cf. radiosa Kütz.	1	2	2		1			1														1								
Melosira varians Ag.	1															1		1		1	1	1	1	1			1			
Nitzschia acicularis W. Smith.	1			1		1	1	1	1							1		1		1	1	1							1	
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.	1				1		1									1	1	1	1	1	1	1								
Epithemia sp.	1	1		1				1	1		1					1														
Gomphonema sp.	1																		1											
Synedra sp.	2	2		1			1		1																		1		1	
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Smith.						1										1	1				1		1	1				1	1	
Gomphonema augur Ehr.								1								1					1		1							
Amphora sp.				1		1													1	1		1	1	1						
Eunotia sp.								1											1			1								
Gomphonema constrictum Ehr.							1																1							
G. acuminatum Ehr.				1					1													1								
Synedra ulna (Nitzsch.) Ehr.																2	1	1				1	3	1						
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Smith.																									1					
Navicula sp.																									1					
Pinnularia sp.																									1					
Nitzschia sigmoidea (Ehr.) W. Smith.																														2

Plas 1

Plas 2

monstermaand	Plas 1										Plas 2																	
	M			J1		J2	J		A	S	O	D	M	A	M			J1		J2	J		A	S	O	D	M	A
monsterpunt	1	2	3a	2	3b	2	4	2	3a	2	2	2	2	2	5a	6	7	5b	6	6	8	5a	6	6	6	6	6	6
<u>Crustaceae:</u>																												
Pleuroxus laevis Sars.							1																					
Ceriodaphnia sp.							1		1																			
Camptocercus rectirostris Schoedler.							1																					
Diaphanosoma brachiurum Liévin.							1																					
Eurycercus lamellatus O.F.Müller.							1																					
Alona quadrangularis O.F.Müller.														1														
Copepodieten & naupliën.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pleuroxus truncatus (O.F.Müller).					1		1	1													1	1						
Cyclops sp.			1																		1	1						
Scapholeberis mucronata (O.F.Müller).									1												1							
S. sp.							1	1														1						
Daphnia sp.															1	1												
D. longispina O.F.Müller.																					1							
Chydorus cf. sphaericus (O.F.Müller).															1						1							
Ceriodaphnia reticulata (Jurine).																					2							
C. quadrangula (O.F.Müller).																						3						
Diaptomus sp.																						1						
Daphnia pulex (Leydig.) Scourf.																						1						
Bosmina longirostris (O.F.Müller).																												1
<u>Rotatoria:</u>																												
Polyarthra sp.	1	1	1	1			1			2	1	1		1														
Asplanchna sp.							1																					
Trichotria pocillum (O.F.Müller).			1																									
Trichocerca similis (Wierzejski).												1																
Keratella cochlearis (Gosse).	1	1	1																			1	1	1				
K. cochlearis var. hispida Lauterb.											1		1															

⊗ = lege schaal.



	Plas 1										Plas 2													
	monstermaand			J1	J2	J	A	S	O	D	M	A	M		J1	J2	J	A	S	O	D	M	A	
	1	2	3a	2 3b	2 4	2 3a	2	2	2	2	2	2	5a	6	7	5b 6	6 8	5a 6	6	6	6	6	6	6
Keratella quadrata(O.F.Müller).	1				1		1									1	2	1	1	1	1			
Mytilina mucronata (O.F.Müller).		1											1											
Brachionus angularis Gosse.																1	1	1						
<b>Protozoa:</b>																								
Diffflugia sp.				1																				
Tintinnopsis lacustris Entz.	1	1			1	1	1	1	1															
Diffflugia cf. oblonga Ehr.		1																						
Centropyxis sp.					1																			
Tintinnopsis sp.				1	1													1						
Arcella sp.			1															1			1			
Strombidium sp.										1	1	2										1		1
Ciliaat.													3/4	3	3	3	2	3						
Tintinnidium sp.																	1							
Didinium nasatum O.F.Müller ?																	3	3					1	
Vorticella sp.														1			1	1						
Arcella vulgaris Ehr.																		1						
<b>Diversen:</b>																								
Leptothrix echinata Berger.	2	3	3	3	1	3	3	4	1	3	2	1	1											
L. ochracea Kütz.	2	2	2	2	1	1	1	3	1	1	2	1	1	3	2	2	2	3	3	2	1	1	1	1
Zwavelbacteriën.														1			1		1					1
Siderocapsa coronata Redinger.																							3	
cf. Ophiocytium capitatum Wolle. f. 1.				1	1	1	1	1	1	1														
cf. Ophiocytium capitatum Wolle. f. 2.															1									

TABEL H

## PLAS 1

Aantal soorten per groep. Tussen haakjes staan de percentages van die aantallen, betrokken op het totaal aantal soorten algen.

monsterdatum	25-5		14-6		30-6		17-7		23-8	26-9	31-10	27-12	19-3	25-4	
	monsterpunt	1	2	3a	2	3b	2	4	2	3a	2	2	2	2	2
Chlorococcales	3(12)	3 (7)	5(15)	10(28)	3(18)	8(35)	6(18)	5(17)	5(19)	24(38)	3(13)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3(13)
Diatomeae	5(19)	11(26)	7(21)	10(28)	2(12)	3(13)	12(35)	6(21)	7(27)	11(17)	4(17)	4(44)	0 (0)	1(11)	4(17)
Chrys. +Dinofl.	9(35)	10(23)	9(27)	5(14)	4(24)	3(13)	4(12)	9(31)	6(23)	10(16)	8(35)	3(33)	8(80)	6(67)	7(30)
Euglenophyceae	2 (8)	5(12)	2 (6)	4(11)	1 (7)	2 (9)	2 (6)	3(10)	2 (8)	7(11)	2 (9)	1(11)	1(10)	1(11)	4(17)
Desmidiaceae	2 (8)	8(19)	5(15)	2 (6)	4(24)	2 (9)	5(15)	0 (0)	0 (0)	5 (8)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)
Cyanophyceae	1 (4)	2 (5)	1 (3)	2 (6)	0 (0)	2 (9)	2 (6)	2 (7)	1 (4)	3 (5)	3 (13)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)
Crustaceae	1	1	2	1	2	3	8	1	3	1	0	3	1	0	0
Rotatoren	2	4	3	1	0	2	1	0	0	4	1	2	0	0	2
Ciliaten	1	1	0	1	0	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Totaal(+restgroep)	30	50	39	39	20	30	45	31	30	70	24	14	12	10	25
Totaal aantal soorten algen	26	43	33	36	17	23	34	29	26	64	23	9	10	9	23

Aantal saprobie-indicatoren volgens de indeling van Sladeczek (1973). Tussen haakjes staan de percentages van die aantallen, genomen van het aantal hierbij betrokken soorten.

Oligosaprobe	0 (0)	1 (4)	0 (0)	1 (8)	1(33)	1(10)	5(23)	1(10)	0 (0)	4(15)	2(18)	1(25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Oligo/b-mesosapr.	3(33)	4(17)	2(14)	1 (8)	0 (0)	1(10)	4(18)	3(30)	3(27)	6(23)	2(18)	2(50)	1(100)	1(25)	4(44)
B-meso-/oligosaprobe	1(11)	1 (4)	1 (7)	1 (8)	0 (0)	1(10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B-mesosaprobe	5(56)	14(61)	10(71)	8(62)	2(67)	6(60)	10(45)	5(50)	7(64)	13(50)	7(64)	1(25)	0 (0)	3(75)	4(44)
B/a-mesosapr.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1(10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
A/b-mesosapr.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
A-mesosaprobe	0 (0)	3(13)	1 (7)	2(15)	0 (0)	0 (0)	2 (9)	1(10)	1 (9)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1(11)

Saprobie-indices.

Dresscher&v/dMark	1,6	1,6	1,9	1,1	2,0	0,9	1,3	1,3	1,2	1,2	1,8	1,5	2,0	1,7	1,2
Sladeczek	1,62	1,91	1,83	1,88	1,72	1,73	1,77	1,66	1,78	1,73	1,70	1,61	1,30	1,69	1,80

TABEL I

## PLAS 2

Aantal soorten per groep. Tussen haakjes staan de percentages van die aantallen, betrokken op het totaal aantal soorten algen.

monsterdatum monsterpunt	25-5			14-6		30-6		17-7		23-8	26-9	31-10	27-12	19-3	25-4
	5a	6	7	5b	6	6	8	5a	6	6	6	6	6	6	6
Chlorococcales	15(38)	7(26)	9(31)	10(32)	14(41)	11(34)	10(29)	5(19)	8(33)	6(32)	1(19)	2(25)	1(9)	2(10)	2(14)
Diatomeae	7(18)	3(11)	4(14)	8(26)	6(18)	4(13)	9(26)	10(37)	8(33)	2(11)	3(38)	2(25)	0(0)	2(10)	2(14)
Chrys. + Dinofl.	7(18)	10(37)	7(24)	3(10)	6(18)	7(22)	5(15)	1(4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	3(27)	2(10)	2(14)
Euglenophyceae	4(10)	4(15)	6(21)	5(16)	4(12)	6(19)	5(15)	4(15)	6(25)	7(37)	3(38)	2(25)	3(27)	7(35)	3(21)
Desmidiaceae	1(3)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Cyanophyceae	2(5)	2(7)	2(7)	2(6)	2(6)	1(3)	3(9)	3(11)	0(0)	2(11)	0(0)	1(13)	1(9)	3(15)	1(7)
Crustaceae	3	0	2	4	1	1	8	7	1	2	0	1	0	1	1
Rotatoren	1	0	0	0	2	2	2	1	2	2	2	0	0	0	0
Ciliaten	1	1	2	1	1	3	4	0	0	0	0	0	1	1	1
Totaal(+restgroep)	45	28	33	36	38	38	48	37	27	23	11	9	12	22	16
Totaal aantal soorten algen	40	27	29	31	34	32	34	27	24	19	8	8	11	20	14

-117-

Aantal saprobie-indicatoren volgens de indeling van Sladeczek (1973). Tussen haakjes staan de percentages van die aantallen, genomen van het aantal hierbij betrokken soorten.

Oligosaprobe	0(0)	1(11)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(12)	2(11)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Oligo/b-mesosapr.	1(7)	1(11)	1(10)	0(0)	1(11)	2(17)	1(6)	2(11)	1(9)	1(13)	1(14)	0(0)	1(25)	1(17)	1(20)
B-meso/oligosapr.	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(11)	0(0)	1(6)	0(0)	1(9)	1(13)	1(14)	0(0)	0(0)	1(17)	0(0)
B-mesosaprobe	12(86)	6(67)	8(80)	10(100)	5(56)	7(58)	11(65)	11(61)	9(82)	4(50)	4(57)	3(100)	3(75)	2(33)	2(40)
B-/a-mesosapr.	1(7)	0(0)	1(10)	0(0)	1(11)	2(17)	1(6)	1(6)	0(0)	1(13)	1(14)	0(0)	0(0)	1(13)	1(20)
A-/b-mesosapr.	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(17)	0(0)
A-mesosaprobe	0(0)	1(11)	0(0)	0(0)	1(11)	1(8)	1(6)	2(11)	0(0)	1(13)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(20)

Saprobie-indices.

Dresscher&v/d.Mark	1,1	1,3	0,8	0,7	1,0	0,7	0,5	0,8	0,5	0,1	0,1	0,3	0,5	0,0	0,4
Sladeczek	1,84	1,89	2,06	1,91	2,08	1,94	1,90	2,08	1,98	2,05	1,94	1,97	1,81	2,14	2,02

Onderwerp: DEVENTER



# WATERLEIDINGBEDRIJF MIDDEN-NEDERLAND

## LABORATORIUM

Reactorweg 47 - Utrecht - Postbus 2124 - Giro 66000 - Telefoon 030 - 44 95 11

BEDRIJF: R.I.N.

datum van monsterneming 24 oktober 1979

I. Plas Meintjes 1

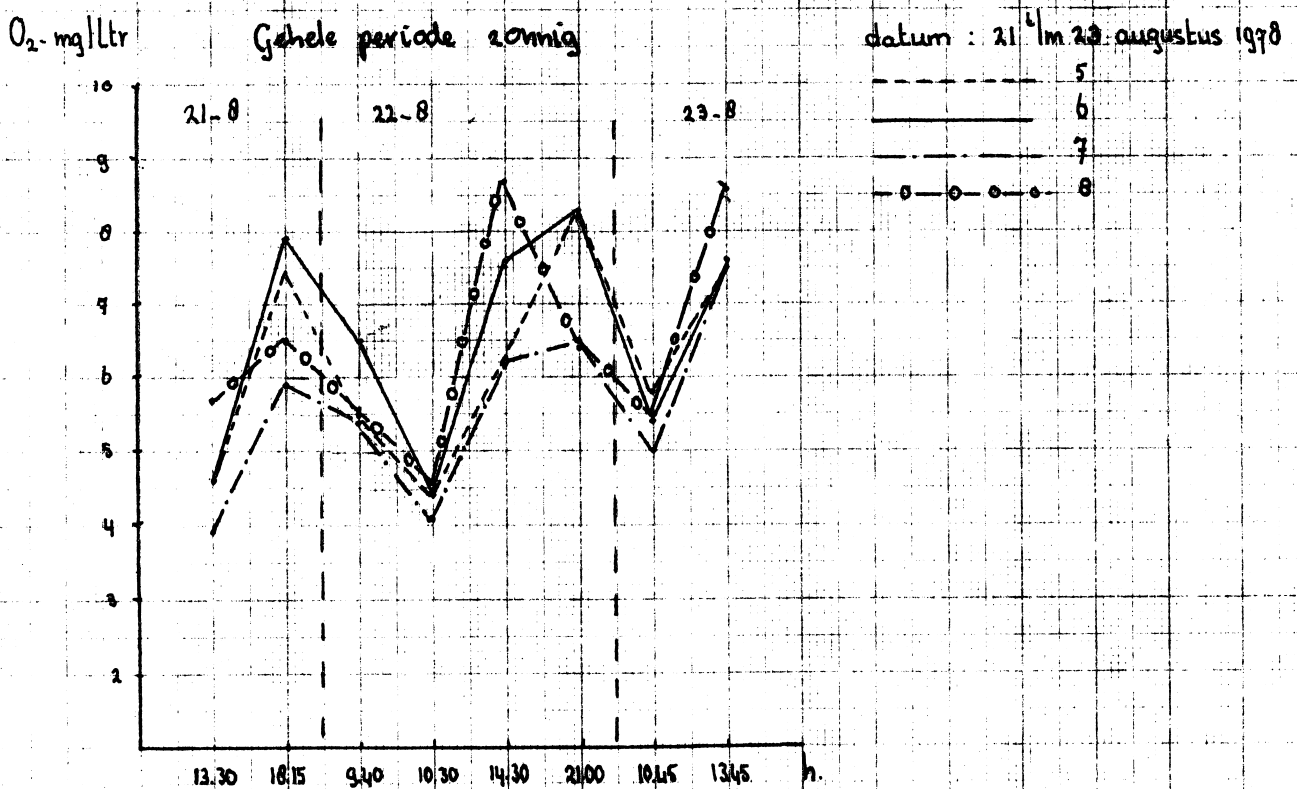
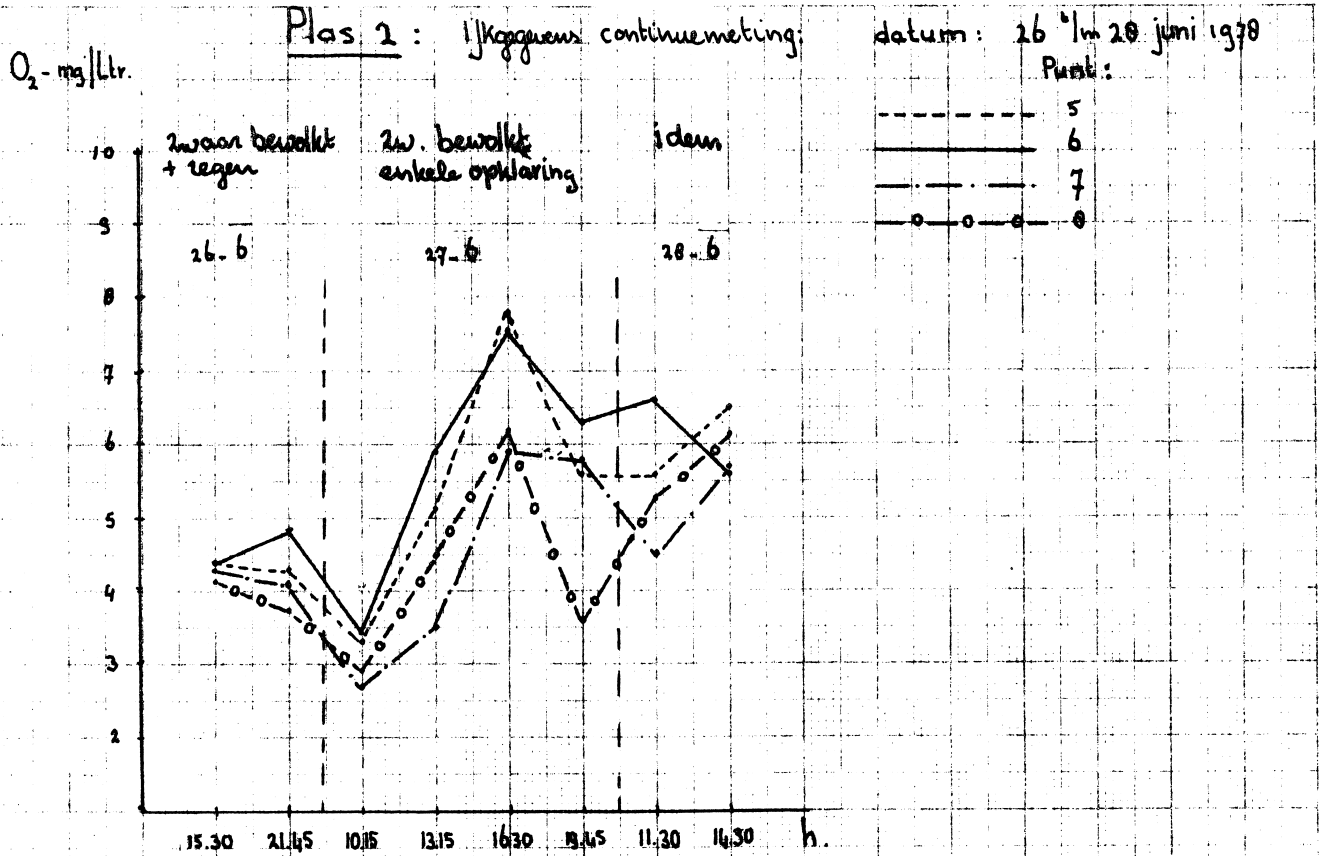
II. Plas Meintjes 2

III. Plas Meintjes A

FYSISCH-CHEMISCH ONDERZOEK		I	II	III	IV	V	VI
Temperatuur in °C							
Kleur, mg Platina per liter							
Geleidingsvermogen in mS.m <sup>1</sup> bij 20° C		41	53	54			
Waterstofexponent (pH) bepaald		7,3	7,4	7,5			
<del>Reductiviteit/oxidativiteit</del> KMnO <sub>4</sub> ongef. in mg/l		14	30	25			
Kaliumpermanganaatverbruik gef. in mg/l		11	17	17			
Chloride (Cl <sup>-</sup> ) in mg/l		46	39	43			
Nitriet (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) in mg/l		<0,01	<0,01	<0,01			
Nitraat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) in mg/l		0,2	<0,1	<0,1			
Sulfaat (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ) in mg/l		22	6	7			
Waterstofcarbonaat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) in mg/l		160	300	305			
Vrij koolzuur (CO <sub>2</sub> ) in mg/l							
Carbonaat (CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) in mg/l		0	0	0			
Fosfaat (PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ) in mg/l		0,04	1,4	2,5			
Silicaat (SiO <sub>2</sub> ) in mg/l							
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) in mg/l		0,12	1,2	0,17			
Org. ammonium (NH <sub>4</sub> ) in mg/l		0,22	0,50	0,40			
IJzer (Fe) in mg/l		0,09	0,50	0,40			
Mangaan (Mn) in mg/l		0,10	0,60	1,6			
Natriumwaterstofcarbonaat (NaHCO <sub>3</sub> ) in mg/l/m-eq/l							
Zuurstof (O <sub>2</sub> ) in mg/l							
Calcium (Ca <sup>+</sup> ) in mg/l		56	84	89			
Magnesium (Mg <sup>+</sup> ) in mg/l							
Natrium (Na <sup>+</sup> ) in mg/l		18,5	19,5	22			
Kalium (K <sup>+</sup> ) in mg/l		7,4	9,4	3,8			
Totale hardheid mmol /l		1,69	2,51	2,68			
Waterstofcarbonaat hardheid mmol /l		2,60	4,90	5,00			
Agressiviteit t.o.v. calciumcarbonaat							
<b>BACTERIOLOGISCH ONDERZOEK</b>							
Onderzoek op thermotolerante gistingsbacteriën bij 45° C	X ml water						
	X ml water						
Onderzoek op bacteriën van de coligroep, bij 37° C; glutaminezuur	X ml water						
	X ml water						
Aanwezigheid van de coligroep bevestigd	X ml water						
	X ml water						
Meest waarschijnlijk aantal bacteriën v. d. coligroep per 100 ml							
Aantal kiemen per ml bij 37° C op agar na 48 uren kweken							

Conclusie:

Utrecht, 4 December 1979.  
Waterleidingbedrijf Midden-Nederland

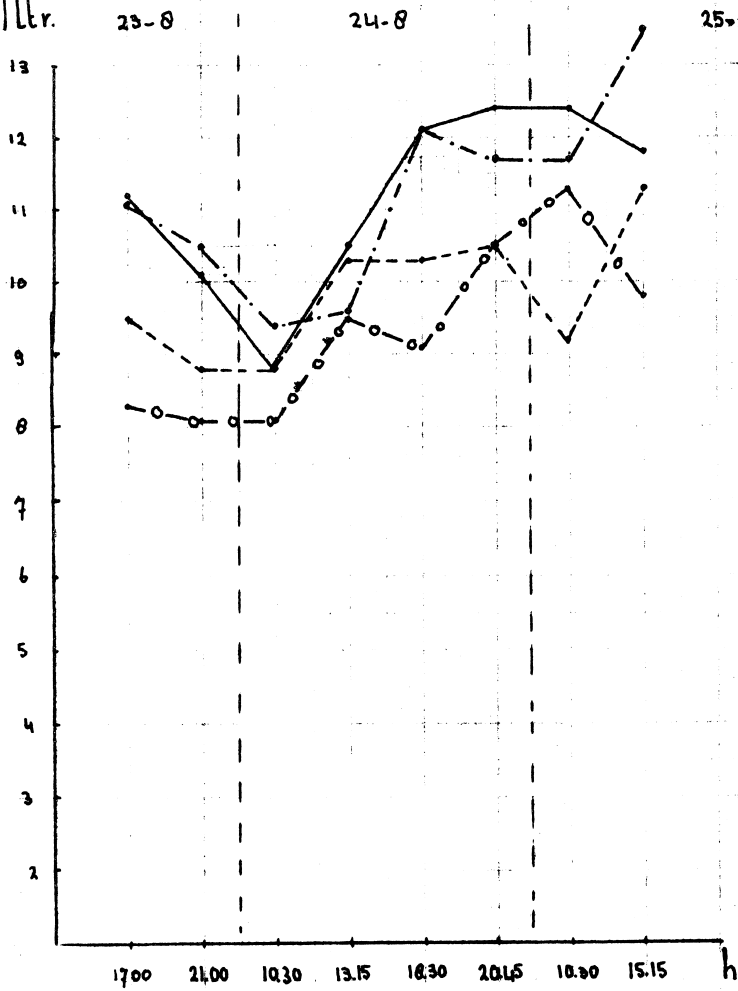


Zuurstofwaarden ontleend aan de ijkggegevens gedurende de continue-metingen in juni en augustus 1978.

Zie tabel : C en D



График 2  
 $O_2$ -mg/ltr.



Plas 1

datum : 23<sup>u</sup> / m 25 aug.

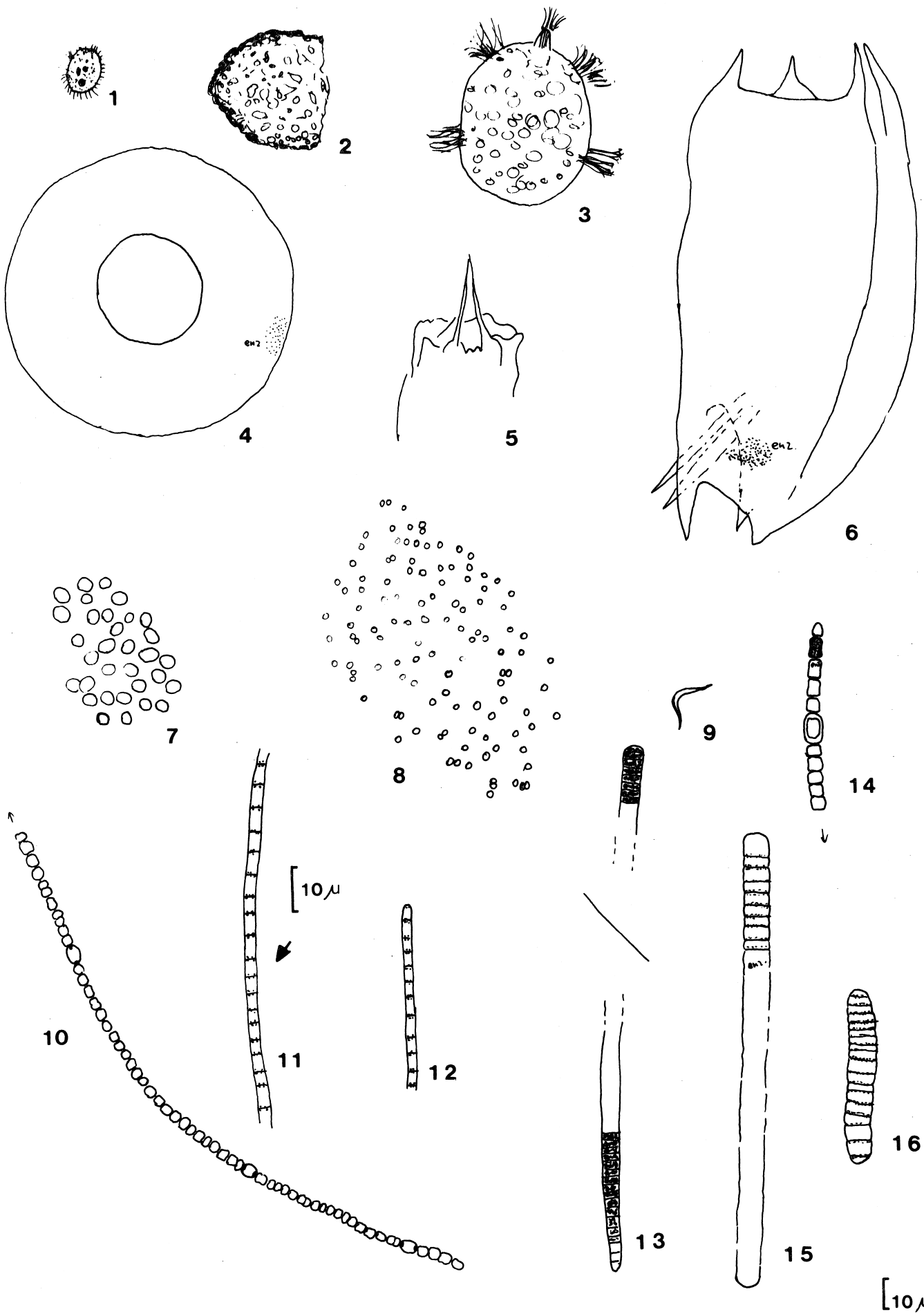
- 1
- \_\_\_\_\_ 2
- . - . - 3 A
- o - o - 4

Gehete periode zonnig.  
 Zie tabellen : D

Plaat 1

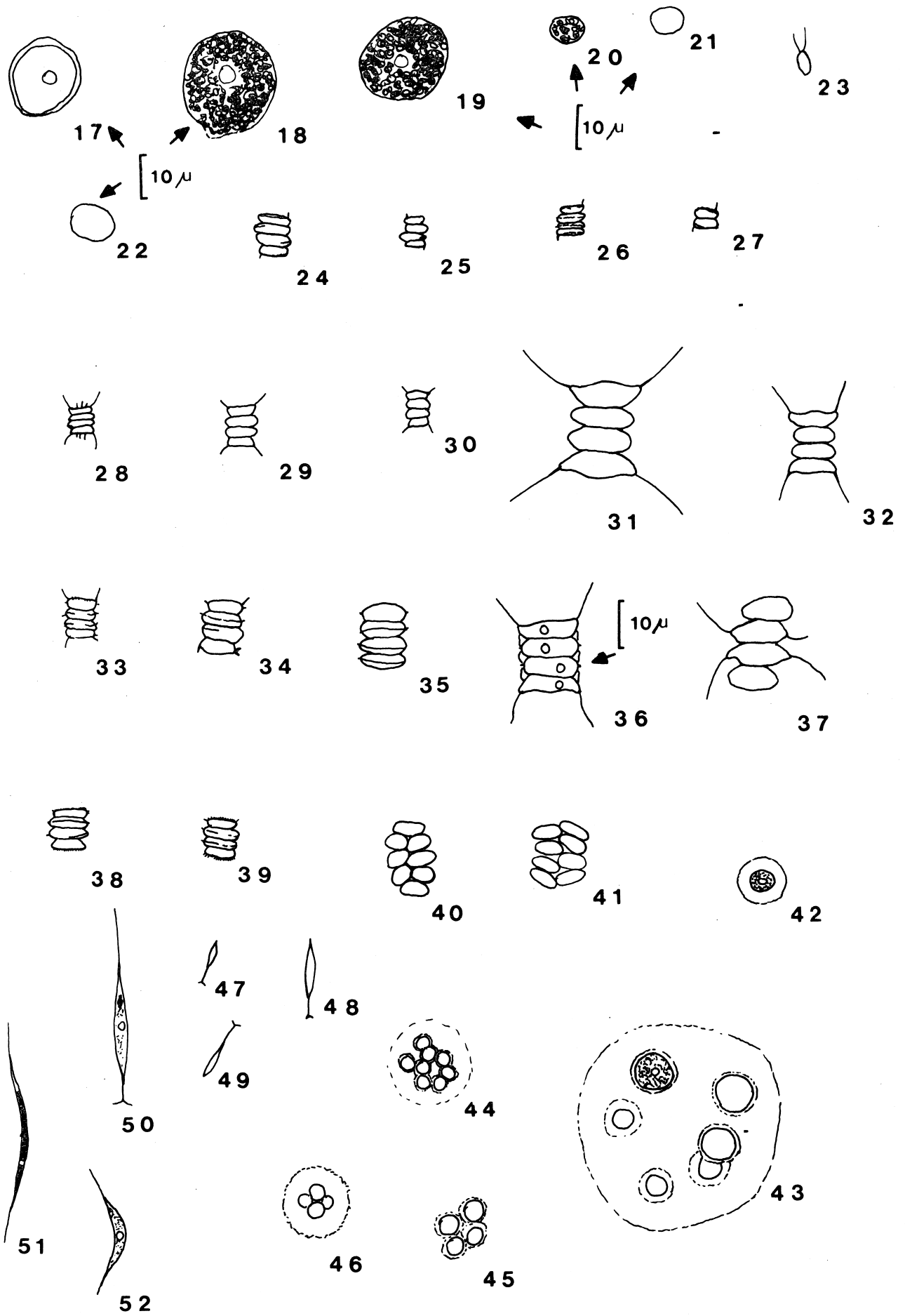
- fig. 1. Ciliaat.  
" 2. *Titinnopsis* sp..  
" 3. cf. *Didinium nasatum* O.F.Müller.  
" 4. *Arcella* sp.  
" 5. *Trichocerca similis* (Wierzejski).  
" 6. *Mytilina mucronata* ( O.F.Müller).  
" 7. cf. *Aphanothece* sp.  
" 8. *Aphanocapsa* sp.  
" 9. *Dactylococcopsis raphidioides* Hansg.  
" 10. *Anabaena* sp. 1.  
" 11. *Oscillatoria* cf. *amphibia* Ag.  
" 12. *Oscillatoria* cf. *amphibia* Ag.  
" 13. *Trichodesmium*?  
" 14. *Anabaena* sp. 2.  
" 15. *Oscillatoria tenuis* Ag.  
" 16. *Oscillatoria tenuis* Ag.





Plaat 2

- fig. 17. *Chlamydomonas* sp.1.
- " 18. idem.
- " 19. idem.
- " 20. *Chlamydomonas* sp.2.
- " 21. idem.
- " 22. idem.
- " 23. groene flagellaat.
- " 24. *Scenedesmus circumfusus* var. *bicaudatus* Hortob.
- " 25. idem.
- " 26. idem.
- " 27. idem.
- " 28. *Scenedesmus spinonus* Chodat.
- " 29. *Scenedesmus quadricauda*(Turp) Bréb.
- " 30. idem.
- " 31. *Scenedesmus protuberans* Fritsch & Rich.
- " 32. idem.
- " 33. *Scenedesmus armatus* Chodat.
- " 34. *Scenedesmus armatus* var.
- " 35. idem.
- " 36. *Scenedesmus communis* Hegewald.
- " 37. afwijkende vorm van *Scenedesmus protuberans* Chodat.
- " 38. *Scenedesmus serratus* (Corda) Bohlin.
- " 39. idem.
- " 40. *Scenedesmus ecornis* var. *disciformis* (Ralfs) Chodat.
- " 41. *Scenedesmus arcuatus* Lemm.
- " 42. groene bollen 1.
- " 43. groene bollen 2.
- " 44. groene bollen 3.
- " 45. idem.
- " 46. groene bollen 4
- " 47. *Ankyra* sp.1.
- " 48. idem.
- " 49. idem.
- " 50. *Ankyra* sp.2.
- " 51. *Monoraphidium setiforme* (Nyg.) Kom.-Legn.
- " 52. *Keratococcus suecicus* Hind.



Plaat 3

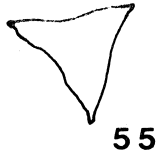
- fig. 53. *Tetraedron incus* (Teiling) G.M.Smith.  
" 54. *Tetraedron trigonum* (Naeg) Hansg.  
" 55. *idem.*  
" 56. *Tetraedron minimum* (A.Braun) Hansg.  
" 57. *Tetraedron muticum* (A.Braun) Hansg.  
" 58. *idem.*  
" 59. *Tetraedron limneticum* Borge.  
" 60. *idem.*  
" 61. *Kirchneriella obesa* West (Schmidle).  
" 62. *idem.*  
" 63. *Oocystis cf. lacustris* Chodat.  
" 64. *Crucigenia quadrata* Morren.  
" 65. *Crucigenia* sp.  
" 66. *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Näg.  
" 67. *Dictyosphaerium* sp.1.  
" 68. *Dictyosphaerium* sp.1a.  
" 69. *Dictyosphaerium* sp.2.  
" 70. *Dictyosphaerium* sp.4.  
" 71. kluitje (*Dictyosphaerium?*).  
" 72. *Dictyosphaerium?* sp.3.  
" 73. *Closterium moniliferum* (Bory) Ehr.  
" 74. *idem.*  
" 75. *Closterium leibleinii* Kütz.  
" 76. *idem.*



53



54



55



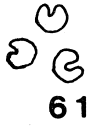
56



57



62



61



60



59



58



63



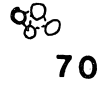
64



65



69



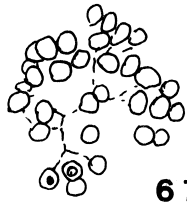
70



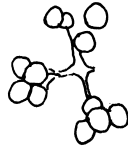
71



66



67

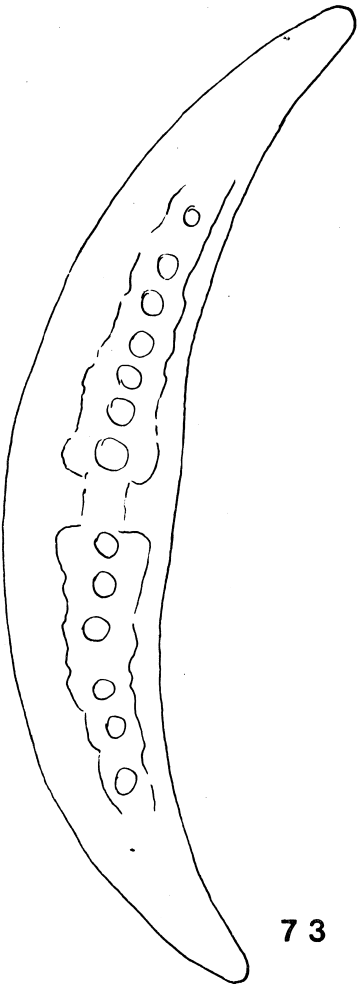


68

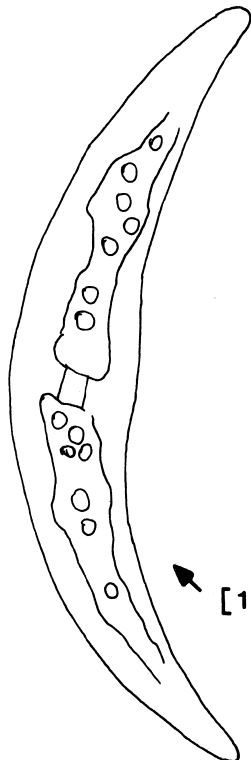


72

[10μ]

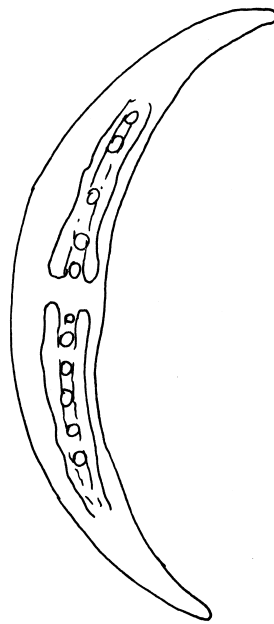


73

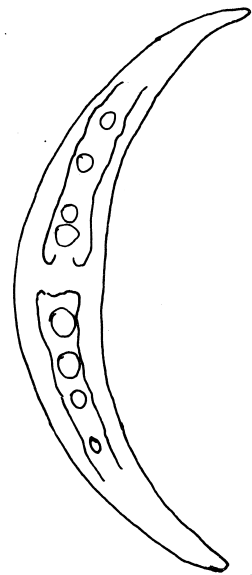


74

[10μ]



75

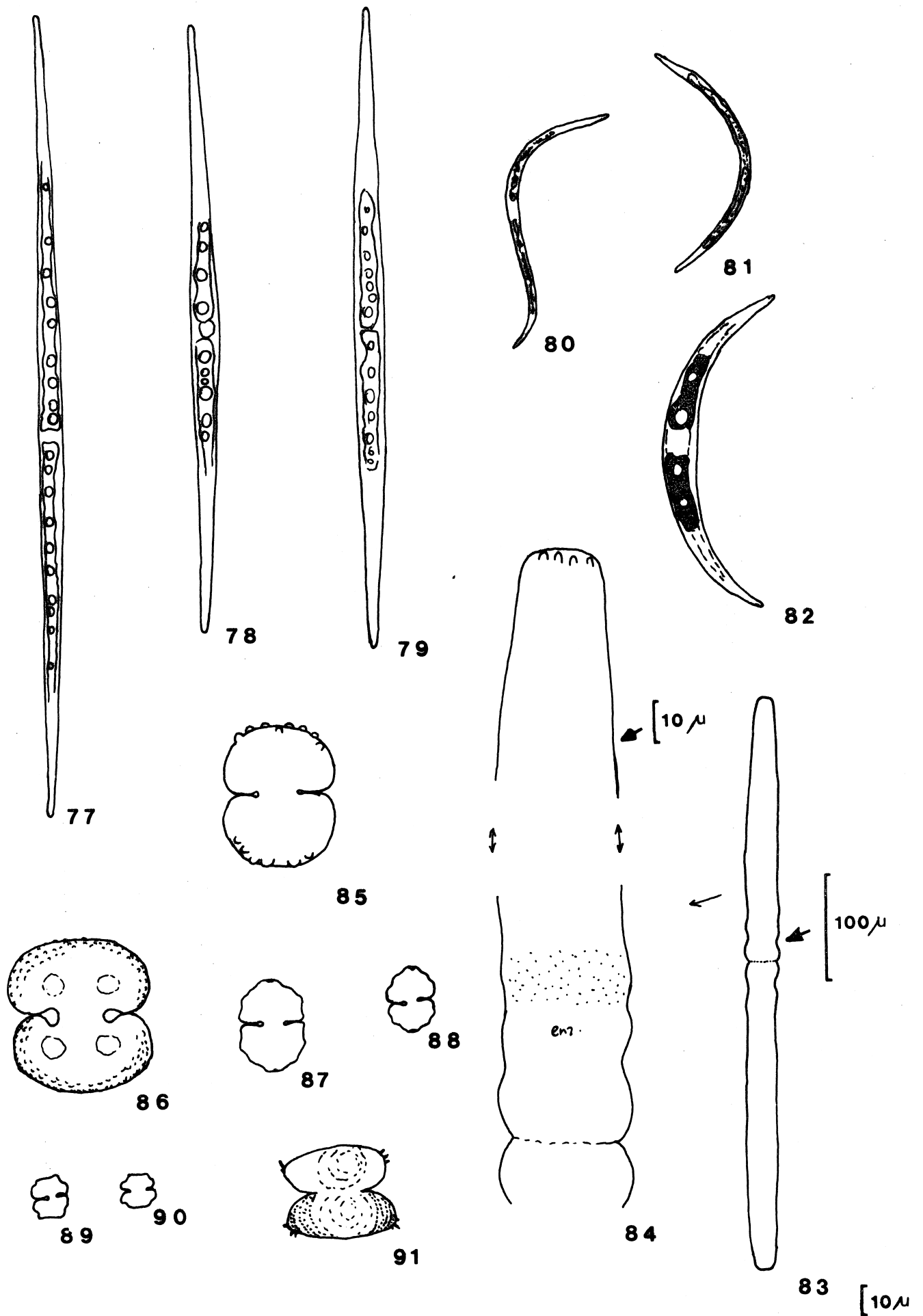


76

[10μ]

Plaat 4

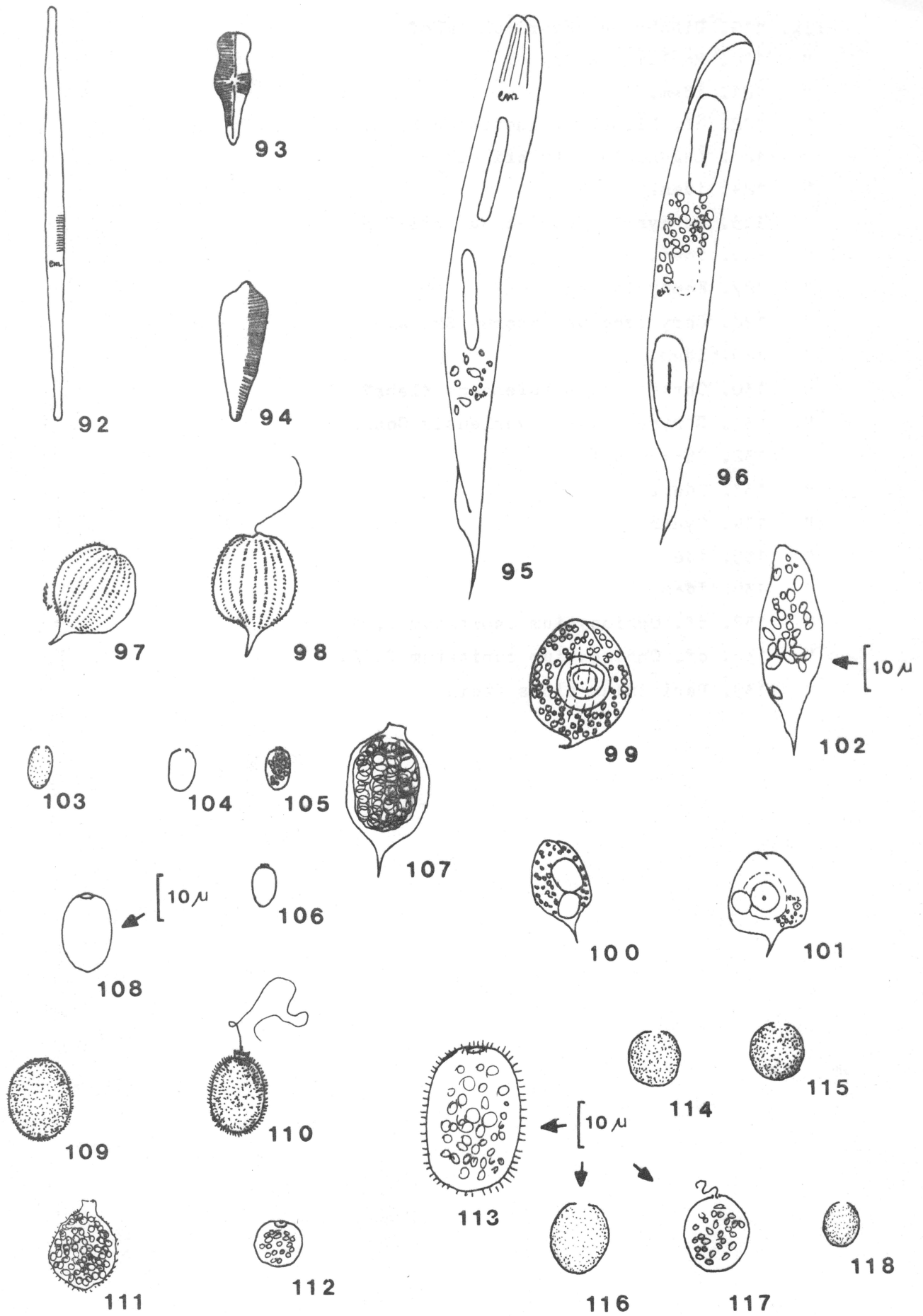
- fig. 77. *Closterium idiosporum* West & G.S.West.  
" 78. idem.  
" 79. idem.  
" 80. *Closterium acutum* var. *variabile* (Lemm.) W.Krieger.  
" 81. idem.  
" 82. *Closterium parvulum* Näg.  
" 83. *Pleurótaenium nodulosum* (Bréb.) West.  
" 84. idem.  
" 85. *Cosmarium insigne* Schmidle.  
" 86. *Cosmarium reniforme* (Ralfs) Arch.  
" 87. *Cosmarium subgranatum* (Nordst) Lütkem.  
" 88. idem.  
" 89. *Cosmarium* cf. *humile* (Gay.) Nordst.  
" 90. idem.  
" 91. *Staurastrum avicula* Bréb.



Plaat 5

- fig. 92. *Synedra ulna*(Nitzsch) Ehr.  
" 93. *Gomphonema constrictum* Ehr.  
" 94. *Gomphonema augur* Ehr.  
" 95. *Euglena oxyuris* f. *estonica* (Möld.) Bour.  
" 96. *idem.*  
" 97. *Phacus* cf. *suecicus* Lemm.  
" 98. *idem.*  
" 99. *Phacus* sp.  
" 100. *Phacus caudatus* Ehr.  
" 101. *Phacus acuminatus* Stokes.  
" 102. *Euglena* sp.  
" 103. *Trachelomonas pulcherrima* var. *minor* Playf.  
" 104. *idem.*  
" 105. *idem.*  
" 106. *idem.*  
" 107. *Strombomonas urceolata* (Stokes) Defl.  
" 108. *Trachelomonas abrupta* var. *minor* Defl.  
" 109. *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein.  
" 110. *idem.*  
" 111. *Trachelomonas scabra* var. *longicollis* Playf.  
" 112. *Trachelomonas volvocinopsis* Swiri.  
" 113. *Trachelomonas allia* Drez. em. Defl.  
" 114. *Trachelomonas intermedia* Dang.  
" 115. *idem.*  
" 116. *Trachelomonas* sp.  
" 117. *idem.*  
" 118. *idem.*





Plaat 6

- fig. 119. *Dinobryon bavaricum* Imhof  
" 120. *Mallomonas* sp.  
" 121. *idem.*  
" 122. cf. *Bicoeca planctonica* Kiss.  
" 123. *Lagenoeca ruttneri* Bourr.  
" 124. *idem.*  
" 125. *Kephyrion rubri-claustrii* Conr.  
" 126. *idem.*  
" 127. *Kephyrion* sp.  
" 128. *Chrysococcus biporus* Skuja.  
" 129. *idem.*  
" 130. *Chrysococcus rufescens* Klebs?  
" 131. *Chrysococcus heverlensis* Conr.?  
" 132. *Chrysophyt?*  
" 133. *idem.*  
" 134. *Synura?*  
" 135. *idem.*  
" 136. *idem.*  
" 137. cf. *Ophiocytium capitatum* f. 1.  
" 138. cf. *Ophiocytium capitatum* f. 2.  
" 139. *Peridinium bipes* Stein.

