

8/611111 11

INTERNE
RAPPORTEN
VAN HET
HUGO
DE VRIES
LABORATORIUM

BIBLIOTHEEK
Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Kasteel Broekhuizen, Loosdrecht

11 MEI 1978

51

F.A.P.M. Vloemans, 1978

Typologie van oppervlakte-
wateren in N.W. Overijssel
aan de hand van de
diatomeeënflora.

Herme

F.A.P.M. Vloemans, 1978

Typologie van oppervlakte-
wateren in N.W. Overijssel
aan de hand van de
diatomeeënflora.

Interne rapporten van het Hugo de Vries-Laboratorium,
Universiteit van Amsterdam, nr. 51.

Inhoudsopgave.

	blz.
1. Voorwoord	1
2. Inleiding	2
3. Terrein van onderzoek	3
3.1. Algemeen	3
3.2. Monsterpuntenbeschrijving	3
4. Materiaal en methode	9
4.1. Monsterring	9
4.2. Prepareren	9
4.3. Onderzoek van het preparaat	9
4.3.1. Determinatie	10
4.3.2. Tellen	11
4.4. Fysische en chemische bepalingen	12
5. Taxonomie	13
6. Resultaten	22
6.1. Fysische en chemische bepalingen	22
6.2. Diatomeeënanalyse	27
6.2.1. Gemeenschapscoëfficiënten	27
6.2.2. N ₂ -heterotrofen	29
6.2.3. O ₂ -indicatoren	29
7. Evaluatie	30
8. Correlatie: diatomeeën - Stratiotes aloides	34
9. Toetsing aan het totale planktononderzoek van Claassen	36
10. Discussie	37
11. Samenvatting	38
12. Literatuurlijst	39
Kaart 1. De ligging van de monsterpunten in en nabij het natuurreservaat de Wheerribben	46
Kaart 2. De ligging van de monsterpunten bij het natuur- reservaat de Wieden	47
Tabel 1. Lijst van alle soorten van alle monsterpunten met de frequenties	48

Materiaal is in Naturalis (ook preparaten)

Vervolg inhoudsopgave.

	blz
Tabel 2. De analyse resultaten van de fysische en chemische monsters van alle monsterdata en punten	53
Tabel 3. Gemeenschappelijke diatomeeënsoorten van de monster- punten waar Stratiotes aloides voorkomt	34
Tabel 4. Lijst van Melosira-soorten van alle monsterpunten met helderheid van het water en voorkomen van Stratiotes aloides per monsterpunt.	35
Diagram 1. Overeenkomsten van alle mogelijke monsterpunt- paren op grond van de gemeenschapscoëfficiënt van Sørensen berekend met soorten met een frequentie van 1%	58
Diagram 2. Idem; op grond van coefficient similarity van Baroni	59
Diagram 3. Idem; op grond van percentage similarity van Whittaker voor alle soorten op de tellijst	60
Diagram 4. De obligaat en facultatief N-heterotrofe diatomeeën in abundantiepercentages t.o.v. van het totaal van diatomeeën per monsterpunt	61
Diagram 5. De O ₂ -deficiënte intolerante diatomeeën in abundantiepercentages t.o.v. het totaal van diatomeeën per monsterpunt	57
Afbeeldingen van de aangetroffen diatomeeën	62-90

1. Voorwoord.

Onderstaand onderzoek werd verricht in het kader van de studie Biologie, als M.O.- en bijvakstage Bijzondere Plantkunde op het Hugo de Vries Laboratorium, afdeling Thallophyta, aan de Universiteit van Amsterdam voor de duur van 6 maanden, t.w. oktober 1975 tot en met april 1976.

Het onderzoek stond onder leiding van Drs. P.Coesel en Drs. A.Ellis - Adam. Beiden wil ik danken voor het behulpzaam zijn bij het uitvoeren en uitwerken van het onderzoek.

Dank ook aan Theo Claassen voor het helpen bij de monstertocht en het geven van informatie over het onderzochte gebied.

Mijn bijzondere dank gaat uit naar Hanny Kooijman - van Blokland voor haar enthousiaste hulp bij het determineren van de diatomeeën en het altijd klaar staan om de helpende hand te bieden bij allerlei andere karweitjes.

2. Inleiding.

Onderstaand onderzoek is voort gekomen uit en loopt op zekere hoogte parallel met een tezelfder tijd verricht, maar eerder gerapporteerd onderzoek van Theo CLAASSEN (1976).

Claassens onderzoek kwam voort uit de geconstateerde achteruitgang van de aquatische macrofyten vegetatie in het plassengebied van N.W.-Overijssel. Deze achteruitgang werd in de eerste instantie geweten aan een achteruitgang van de waterkwaliteit. Echter chemische wateranalyses konden deze vooronderstelling niet duidelijk bevestigen. Zou aan de achteruitgang een eutrofiëring en/of een saprobiëring ten grondslag liggen, dan zou dit tot uitdrukking moeten komen in een toename van P en N-verbindingen. Om nu via chemische wateranalyses (tot dan toe altijd aan gefiltreerd water gedaan) toch tot een beter inzicht te komen inzake de verschillen in waterkwaliteit, werd nu naast gefiltreerd ook niet-gefiltreerd water chemisch geanalyseerd.

Gelet op het bovenstaande luidde de opdracht voor Claassen: het trachten te vinden van een correlatie tussen de resultaten van de chemische wateranalyses, gefiltreerd en niet-gefiltreerd, en de biologische waterkwaliteit, zoals die tot uitdrukking komt in het totale, globale planktonbeeld.

Mijn onderzoek nu, richtte zich - in het kader van dezelfde vraagstelling - specifiek op de diatomeeënflora. Juist deze groep van algen is gekozen, omdat diatomeeën bekend staan als een algengroep met relatief veel goede oecologische indicatoren (zie VAN DAM, 1974) en omdat hieraan reeds enige jaren gewerkt wordt op de afdeling Thallophyta van het Hugo de Vries-Laboratorium. De daar opgedane kennis en ervaring zijn onontbeerlijk om een onderzoek als dit te kunnen verrichten, vooral met betrekking tot het determineren.

Doel van het onderzoek is om aan de hand van een oecologische evaluatie van de diatomeeën analyse van bezinkingsplankton, de resultaten en conclusies van Claassen te toetsen.

3. Terrein van onderzoek.

3.1. Algemeen.

Het terrein van onderzoek is gelegen tussen de hogere gronden van het Drentse Plateau en het Hoge Land van Vollenhove. Een zandrug langs Kuinre deed in het Pleistoceen een kom ontstaan, waarin zich laagveen vormde. Tengevolge van het warmer worden van het klimaat in het Holoceen steeg de zeespiegel, en het grondwaterpeil steeg tengevolge van grotere neerslag. Bij rivierdalen en langs de kust vormde zich door voedselrijk water, eutroof riet- en mesotroof rietzeggeveen. Hierbuiten ontstond op geïsoleerde plaatsen oligotroof veenmosveen. (HAVINGA, 1956; HAANS & HAMMING, 1962; PERK & SMIT, 1975).

Vanaf de Middeleeuwen tot midden van de 19de eeuw heeft er vervening plaats gevonden. De hierbij toegepaste methode is verantwoordelijk voor het huidige aanzicht van het landschap. Men groef lange, smalle rechthoekige percelen af, die gescheiden waren door dijkjes (ribben). De ontstane smalle wateren (petgaten) verlandden in de loop der tijd weer, zodat er op den duur een stevig drijvend plantendek (kragge) ontstond.

Sinds 1920 wordt het Land van Vollenhove door het gemaal Stroïnk bij Blokzijl bemaald. Hierdoor is het wisselen van het grondwaterpeil sterk tegengegaan. Het grondwaterpeil wordt nu vrij constant gehouden, waardoor de verlanding sterk is bevorderd.

Bovenstaande historische schets is slechts zeer summier en voor meer gedetailleerde en uitgebreidere beschrijvingen verwijs ik naar bovenstaande geciteerde literatuur.

3.2. Monsterpuntenbeschrijving.

De monsterpunten liggen in of bij het staatsnatuurreservaat "De Weerribben" in beheer bij het Staatsbosbeheer en de N.W.-hoek van het natuurreservaat "De Wieden", een bezit van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland. De monsterpunten zijn te vinden op de topografische kaart 16 D (Blokzijl). Voor de keuze van de monsterpunten en hun preciese ligging verwijs ik naar CLAASSEN (1976).

De monstertocht voor het verzamelen van de diatomeeënmonsters vond plaats op 15 en 16 september 1975. Om de monsterpunten gemakkelijker te kunnen bespreken zijn ze voorzien van een letter. De volgorde heeft geen andere betekenis, dan die dat het de chronologische volgorde van het monsteren aangeeft. De punten A t/m J zijn op de eerste dag en de punten K t/m Q op de tweede daaropvolgende dag van de monstertocht bemonsterd. De informatie over de eventueel bij de monsterpunten vermelde historie van het daar aanwezige Stratiotes aloides L. is afkomstig van een mondelinge mededeling van G. van Wirdum.

Monsterpunt A.

Vijver van het bezoekerscentrum van SBB. (krt 1).

Coörd. top. krt. 191,20 - 535,60.

De vijver is in 1973 aangelegd met de bedoeling om de bezoekers bekend te maken met de verlandingszoning, zoals die te vinden is in de petgaten van het reservaat. Het is een vijver met totale afmetingen van 9 x 18 m.. De oevervegetatie heeft een oppervlak van 9 bij 6 m.; de overige 9 bij 12 m. is open water. Bij de aanleg in 1973 is eenmalig boezemwater gebruikt om de vijver te vullen, sindsdien heft regenwater de verdamping en wegzijging op. Tijdens de wintermaanden wordt de oevervegetatie verwijderd om in het voorjaar weer met van elders aangevoerd materiaal te worden aangelegd. De in de vijver ingebrachte Stratiotes aloides doet het zeer goed en is t.o.v. 1974 sterk toegenomen.

Monsterpunt B.

1^{ste} Petgat (krt 1).

Coörd. top. krt. 193,81 - 533,96.

Van de vier nu na elkaar te bespreken petgaten is deze het verst verwijderd van de Lökkervaart. Het petgat is ± 20 m. breed en 250 m. lang, diepte ongeveer een halve meter. Het is omzoomd door bomen, die voor bladinvall en schaduw zorgen. Door een sloot is het petgat verbonden met de Lökkervaart.

Het deel aan de kant van de Hogeweg was tot en met 1971 volgegroeid met Stratiotes aloides. Daarna is deze soort sterk achter-

uitgegaan, zodat er nu nog hier en daar wat submerse planten voorkomen.

Monsterpunt C.

2^{de} Petgat. (krt 1).

Coörd. top. krt. 193,89 - 533,95.

Ligt direkt naast het 1^{ste} Petgat, maar is smaller en korter; t.w. 15 bij 100 m.. Voornaamste verschil met het voorgaande petgat is, dat het afgesloten is van het boezemwater. Ook hier bomen, die het petgat omzomen. Stratiotes aloides komt hier voor in een gesloten bedekking en deze bedekking is toegenomen t.o.v. 5 jaar geleden, toen er nog enkele open plekken in de bedekking waren.

Monsterpunt D.

3^{de} Petgat (krt 1).

Coörd. top. krt. 194,05 - 533,85.

Gaande vanaf het 2^{de} Petgat in de richting van de Lokkervaart komen we bij het volgende paar petgaten en als eerste het 3^{de} Petgat. Het is omgeven door weilanden en meet 10 á 15 bij 150 m.. De randen zijn begroeid met Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.. Via een smal geultje is er verbinding met het 4^{de} Petgat (E). Diepte is $\pm$ 1m..

In de Stratiotes-vegetatie zien we vanaf 1949 een zeer trage achteruitgang, in die zin, dat het aantal lege plekken toeneemt tot er in 1971 in het midden één grote open plek is. In 1972 was de helft aan de Hoogewegzijde leeg en de rest een gesloten vegetatie, zoals dat nu nog is.

Monsterpunt E.

4^{de} Petgat. (krt 1).

Coörd. top. krt. 194,09 - 533,84.

Ligt, zoals gemeld naast D en heeft er verbinding mee. Maar E is ook d.m.v. een geultje verbonden met de Lokkervaart. De afmetingen zijn gelijk aan D; de diepte is $\pm$ 1,15 m.. Ook hier weilanden en Phragmites australis, die het petgat omzomen.

Sinds 1971 een bijzonder sterke achteruitgang van de Stratiotes-

vegetatie. In 1972 reeds een lege plek in de N.O.-hoek. Nu is er helemaal geen Stratiotes meer te vinden.

Monsterpunt F.

Kanaal van Steenwijk naar Ossenzijl (krt.1).

Coörd. top. krt. 195,24 - 534,65.

Gemonsterd werd $\pm$ 50 m. ten N. van de Meentbrug, waar de diepte tussen de 50 en 60 cm. is. Het kanaal zelf is 25 m. breed.

Waterplanten zijn nauwelijks aanwezig; Stratiotes is hier afwezig.

Monsterpunt G.

Wiedegat of Meulegat (krt.1).

Coörd. top. krt. 194,48 - 533,10.

Een voor recreatie afgesloten 25 m. brede vaart. Diepte op monsterplaats ong. 1,2 m.. Het staat in verbinding met het Trek gat van Jan de Wacht en de Hoogewegsloot.

In 1949 was Stratiotes nog aanwezig aan de zijde van de Hoogeweg. In 1971 was er niets meer van te bekennen. Nu werd er een kleine groep submers gevonden.

Monsterpunt H.

Kalenbergergracht (krt.1).

Coörd. top. krt. 192,43 - 533,04.

Monsterplaats even ten noorden van het dorp Kalenberg. Het is een in het zomerscizoen druk bezocht water door de waterrecreanten. Het rioolwater van het dorp wordt in de gracht geloosd. De gracht is 30 m. breed en de diepte op de monsterplaats is 1,7 m.. In tegenstelling met nu kwam er in de jaren '60 nog Stratiotes voor.

Monsterpunt I.

Meentegat (krt.1).

Coörd. top. krt. 191,64 - 531,93.

Vaart, die een van de vele verbindingen is tussen de Kalenbergergracht en de Hamsgracht. Monsterpunt in verbreding van de vaart, tot ca. 20 m.; diepte 80 cm.. Vaart wordt evenals H druk bevaren, en in tegenstelling met de jaren '60 is ook hier geen Stratiotes meer aanwezig.

Monsterpunt J.

Hamsgracht (krt.1).

Coörd. top. krt. 191,61 - 531,18.

Vaart aan de rand van het natuurreservaat, met een breedte van 6 m.. Diepte op de monsterplaats is 1,2 m.. Is ook een druk be-
varen water. Voor Stratiotes geldt hetzelfde als bij H en I.

Monsterpunt K.

Zuiderdiep - West (krt.2).

Coörd. top. krt. 195,54 - 526,88.

Vormde samen met het Noorddiep de verbinding tussen het Giet-
hoornsche Meer en het Vollenhove Meer. In 1960 is er dwars door
het Zuiderdiep een weg aangelegd, zodat er een oostelijk en een
westelijk gedeelte ontstond. Door een duiker onder de weg zijn ze
met elkaar verbonden. Beide delen groeien langzaam dicht; de
westzijde is praktisch op een klein stuk na van 10 bij 10 m. ge-
heel dichtgegroeid. Diepte op de monsterplaats 50 cm.. Stratiotes
is in kleine groepjes aanwezig.

Monsterpunt L.

Rotwetering ter hoogte van het Duiningerveer. (krt.2).

Coörd. top. krt. 195,90 - 525,84.

Rotwetering is ondermaald (zie punt P) en heeft zodoende een ver-
schil in waterspiegel met het Duiningerveer, waarvan het water
door een gat in de dam hoorbaar naar de Rotwetering stroomt. Op
de monsterplaats is de sloot iets verbreed tot 5 m. en is er
45 cm. diep. De monsterplaats is tevens de enige plaats waar in
de Rotwetering Stratiotes aloides voorkomt. Voor het grootste ge-
deelte is het oppervlak bedekt door Spirodela polyrrhiza (L.)
Schleiden.

Monsterpunt M.

Duiningerveer (krt.2).

Coörd. top. krt. 196,32 - 526,21.

Het meer is een gedeeltelijk dichtgegroeide uitloper van het Giet-
hoornsche Meer. Het is afgesloten voor recreatie, om als rustge-
bied voor de watervogels te dienen. De oppervlakte is 400 x 800 m.

en op de monsterplaats is de diepte 1,25 m..

Vanaf 1971 is Stratiotes aloides niet meer in het water te vinden.

Monsterpunt N.

Sloot tussen de Enge en de derde Boksloot (krt.2).

Coörd. top. krt. 196,33 - 526,62.

Aan beide zijden van de sloot ligt weiland, dat aan de zijde van het Duiningermeer staat vol met Juncus effusus L.. De sloot is 2 tot 3 m. breed en 35 cm. diep. Enige malen per jaar wordt de sloot aan de N.W.-oever geschoond. De plantengroei in de sloot is de floristisch rijkste van alle monsterpunten. De soortensamenstelling (o.a. Menyanthes trifoliata L., Sagittaria sagittifolia L. en Butomus umbellatus L.) geeft aan, dat we hier met een jong verlandingsstadium te doen hebben. Stratiotes aloides maakt een groot deel uit van het plantendek.

Monsterpunt P.

Rotwetering bij het electrisch pompje (krt.2).

Coörd. top. krt. 195,62 - 526,51.

De Rotwetering is hier maar ca. 1½ m. breed en 80 cm. diep. Het pompje zorgt ervoor, dat de bij L besproken ondermaling wordt werkstelligd. Het water wordt richting Zuiderdiep-Oost gepompt. Het water had een melkachtig bruine kleur. Er waren geen waterplanten te vinden.

Monsterpunt Q.

Kruising: Dwarsgracht - Cornelisgracht.(krt.2).

Coörd. top. krt. 199,04 - 526,10.

Gemonsterd is aan de voet van de peiler van een bruggetje over de gracht, direkt bij de kruising van de twee grachten.

Langs de kanten hier en daar wat Stratiotes aloides. Diepte van de monsterplaats: 1,2 m..

4. Materiaal en methoden.

4.1. Monstering.

De methode van monstereen is dezelfde als die van CLAASSEN (1976) en wordt de bezinkingsmethode genoemd. Deze komt erop neer, dat een plastic pot van 1 liter met een wijde hals wordt ondergedompeld en de inhoud zo snel mogelijk wordt gefixeerd met formaline. Op het laboratorium wordt de inhoud overgegoten in een glazen fles van 1 liter. De diatomeeën en andere partikels zakken naar beneden. Na twee weken hevelen we de inhoud af, zeer voorzichtig om het gezonken materiaal niet omhoog te laten wervelen, tot er 250 ml. over is. Dit doen we in een glazen flesje van 250 ml.. Weer na twee weken hevelen we weer af; en nu tot 20 ml.. Nu hebben we een voldoende hoeveelheid voor het maken van preparaten.

4.2. Prepareren.

Het prepareren werd gedaan, zoals beschreven in VAN DER WERFF & HULS (1957-1974). Wel dient te worden opgemerkt dat, ten behoeve van een eventuele latere statistische bewerking, de diatomeeën gelijkmatig over het preparaat zijn verdeeld. Om dit te krijgen kan men het beste het preparaat aan de lucht laten drogen en niet op een strekplaat. Voor beschrijving en discussie hierover verwijzen we naar MARKS (1976) en CHOLNOKY (1968).

4.3. Onderzoek van het preparaat.

Met behulp van een Zeiss "Standard R.A." microscoop, voorzien van een fasecontrastinrichting en tekentubus, werden de preparaten onderzocht.

De tekeningen werden gemaakt met Rottring pennen waarvan de naalddikten waren: 0,1, 0,2 en 0,3 mm.

Van iedere gevonden soort werd tenminste één tekening gemaakt. Tevens werden van afwijkende vormen voor zover belangrijk bij de telling ook tekeningen gemaakt. Alle figuren zijn op dezelfde schaal getekend, tenzij anders wordt aangegeven.

Van ieder te bewerken monsterpunt werd een inventarislijst gemaakt van alle voorkomende soorten met eventuele variëteiten

en forma. Werden er na langdurig zoeken geen nieuwe diatomeeënsoorten meer gevonden, dan werd overgegaan tot het tellen.

4.3.1. Determinatie.

Voor het determineren van de diatomeeën werden in eerste instantie de volgende determinatiewerken gebruikt:

CLEVE, 1951-1955.

HUSTEDT, 1927-1966 en 1927-1930.

PATRICK, 1966.

VAN DER WERFF & HULS, 1957-1974.

In enkele gevallen was er met gebruik van deze werken niet tot determinatie te komen. Dan werd gezocht, op grond van oppervlakkige overeenkomst, in de z.g. Fritsch collectie (zie ook LUND, 1971), waarna aan de hand van de daarin genoemde literatuur door opvragen hiervan kon worden getracht tot een uiteindelijke determinatie te komen. Tevens werd van de Fritsch collectie gebruik gemaakt om aan de hand van de daarin vermelde literatuur aan oecologische gegevens te komen voor nieuwe soorten en/of variëteiten in Nederland. Kon ook m.b.v. de Fritsch collectie nog niet tot een bevredigende determinatie worden gekomen, dan werd de Schmidt Atlas (1847-1957) geraadpleegd. Een groot nadeel van de Schmidt Atlas is, dat er geen taxonomische en standplaatsgegevens in vermeld staan. Het berekenen van maten e.d. uitgaande van de afbeeldingen is een omslachtig werk.

CLEVE (1951) heeft over het algemeen de soorten sterk opgesplitst in verscheidene variëteiten, terwijl Hustedt hier veel voorzigtiger mee is. Daarom moet terdege rekening worden gehouden met het soortsbegrip wat de auteur hanteert. Een soortsbegrip op grond van onderlinge fertiliteit is voor diatomeeën een nauwelijks onderzocht terrein. De begrenzing van een soort berust dan ook slechts op morfologische kenmerken. De morfologische variatie ligt voor een deel genetisch vast, maar is voor een deel ook fenotypisch, d.w.z. onderhevig aan milieufactoren (GEISSLER, 1970). Vele van de door CLEVE vermelde variëteiten betreffen waarschijnlijk slechts fenotypische variaties, zonder taxonomische

betekenis. Voor naamgeving werd daarom zoveel mogelijk Hustedt aangehouden.

4.3.2. Tellen.

Per monster werden meestal drie preparaten gemaakt. Een van deze preparaten, met een behoorlijke dichtheid en goed gedroogd, dus gelijkmatige verdeling van de diatomeeën, werd voor de telling gebruikt.

Bij het tellen werd het preparaat op de kruistafel van links naar rechts bewogen en telkens op een andere hoogte. Zo werd overlapping tegengegaan. De microscoop was ingesteld op een 12,5 x 100 vergroting met olie-emersie en fasecontrast.

Geteld werden steeds 500 exemplaren. Precies 500, omdat zo de frequenties gemakkelijk te berekenen waren en er bij dit aantal meer dan 98% van de soorten in een soortenrijk monster zouden worden meegeteld (CHOLNOKY, 1968 en VAN DAM, 1974).

Bij het tellen werden de volgende criteria gehanteerd:

1. Een schaalhelft (theca) telt voor één; dus een hele frustule (cel) voor twee.

JØRGENSEN (1948) telde zowel één schaalte als één frustule als één exemplaar. Dit kan echter een vertekend beeld geven van de samenstelling van het diatomeeëngeselschap, daar bijv. bij Achnanthes de frustule bij preparatie meestal intact blijft.

2. Losse intercalaire banden van bijv. Tabellaria worden niet meegeteld.
3. Een gebroken theca telt mee als tenminste 3/4 deel intact is, en er geen verwarring kan ontstaan met andere soorten op grond van het verdwenen deel.
4. Exemplaren die op de gordelzijde liggen worden niet meegeteld, daar de gordelzijde onoverkomelijke moeilijkheden veroorzaakt bij determinatie. In de determinatiewerken is de gordelzijde meestal niet afgebeeld.

4.4. Fysische en chemische bepalingen.

Gedurende 5 opeenvolgende maanden werd 6 maal gemonsterd, t.w.: 9-10 juni; 30 juni - 1 juli; 22-23 juli; 18-19 augustus; 15-16 september en 13-14 oktober in 1975. Op die data werden plankton- en watermonsters genomen door Theo Claassen. De monstertocht van 15-16 september hebben wij samen gedaan.

Ter plaatse werden de temperatuur (gegevens zijn helaas nergens terug te vinden), het E.G.V. en de pH gemeten; de eerste twee met behulp van Cenco L.F.T.D. en de laatste met een Metrom E-4 88. Per monster werd een fles van 250 ml. gevuld met ongefiltreerd water en een met gefiltreerd water. Het membraam, waarmee gefiltreerd werd, was een 0,45 Sartorius membraamfilter.

De wateranalysen werden verricht op de dependance van het Hugo de Vries-Laboratorium.

Bepaald werden aan ongefiltreerd water:

alkaliteit, K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , SO^{--} , COD en P-totaal.

Aan gefiltreerd water:

$P.PO_4$; $N.NO_3$; $N.NO_2$; $N.NH_4$; COD en P-totaal.

5. Taxonomie.

In alfabetische volgorde zullen hieronder de voor Nederland nieuwe soorten en/of variëteiten, alsmede de taxonomisch problematische soorten worden besproken.

De bespreking per soort is uniform verdeeld in de volgende rubrieken:

Taxonomie; hierin het werk waarmee de soort is gedetermineerd.

Eenvoudigheidshalve worden afkortingen gebruikt.

Cleve voor CLEVE, 1951 - 1955.

Pas. voor HUSTEDT, 1930.

Patr. voor PATRICK, 1966.

Rab. voor HUSTEDT, 1927 - 1930.

Schm.A. voor SCHMIDT, 1874 - 1957.

Werff voor VAN DER WERFF & HULS, 1957 - 1973.

Daarna volgt de bladzijde van het desbetreffende determinatiewerk, waar de bespreking staat, alsmede het bijbehorende figuur-nummer.

Tekening; het nummer van de eigen tekening, de lengte, breedte en diameter in μm . Daarna de striae of punten per 10 μm .; costae per 100 μm .

Eronder volgt een beschrijving van de soort, die niet zozeer een copie is van de beschrijving in de boeken, maar meer een algemene beschrijving over moeilijkheden bij de determinatie.

Oecologie; opsomming van oecologische gegevens, die tenzij anders vermeld afkomstig zijn uit het bij Tax genoemde determinatiewerk.

Verspreiding; de monsterplaats wordt in lettercode weergegeven met erachter tussen haakjes het frequentiepercentage.

Cyclotella pseudostelligera Hustedt

Tax.: HUSTEDT, 1939.

Tek.: 29 d:8 striae:12

De soort is vermoedelijk wijder verspreid, dan over het algemeen wordt aangenomen (LUND, 1960). Dit komt door de verwisseling met Cyclotella stelligera, waarmee hij verschilt door

het voorkomen van marginale punten (HUSTEDT, 1939, 1950 en 1957).

De binnenste ring van striae is aan variatie onderhevig; wel zo dat een verhoging van het SiO_2 -gehalte van het water een vermeerdering van striae geeft en een verlaging een vermindering (BELCHER, 1966).

Ongeveer tegelijkertijd met mijn waarneming heeft mevr. H. Kooijman van Blokland op het Hugo de Vries-Laboratorium dezelfde soort gevonden in een monster genomen door Heimans in 1930 uit een van de Oisterwijkse vennen.

Oec.: zoetwater.

BELCHER (1966) geeft als optimale waarden: $11,0^\circ\text{C}$, pH 7,0, Cl^- 0,380 meq/l, HCO_3^- 0,426 meq/l, $\text{NH}_4^+(\text{N})$ 282 $\mu\text{g/l}$, $\text{NO}_3^-(\text{N})$ 720 $\mu\text{g/l}$ en SiO_2 0,02 mg/l.

PAVONI (1963) geeft ook gedetailleerde gegevens, maar die hebben een zeer grote spreiding: b.v. temp. $4,6 - 21,6^\circ\text{C}$.

LOWE (1974): pH indifferent, oligosaproob en limnofiel.

Verspr.: F (0,4); I (0,2); K (0,2); M (2,8) en Q (1,6).

Eunotia cf faba (Ehrenberg) Grunow

Tax.: Werff

Tek.: 54 l:17,4 b:6,1 striae:14

Dit als enige gevonden, gehavende exemplaar komt qua vorm overeen met de beschrijving in Werff. Valva is breed en lineair, met breed afgeronde polen.

Oec.: zoetwater, oligohalob.

Verspr.: K (0,2).

Fragilaria capucina Desm. var. lanceolata Grunow

Tax.: Schm.A. Tafel 298 fig 42.

Tek.: 62b l:50,1 b:2,6 striae:16.

Opmerkelijk voor dit exemplaar is de trapsgewijze verdikking in de breedte naar het midden gaand. De enige daarop gelijkende afbeelding werd in Schmidt's Atlas gevonden. Verdere gegevens over deze vorm zijn niet te achterhalen.

Oec.: -

Verspr.: alleen gevonden in B.

Gomphonema parvulum (Kuetz.) Grunow

Tax.: Pas. blz.372 fig. 713a.

Tek.: 72a 1:26,5 b:8,0 striae:12
72b 1:24,6 b:6,6 striae:17
72c 1:15,5 b:5,2 striae:17
72d 1:16,0 b:5,3 striae:15
72e 1:12,5 b:5,2 striae:18
72f 1:12,3 b:5,0 striae:14
72g 1:12,8 b:5,2 striae:17
72h 1:10,5 b:4,4 striae:17
72i 1: 9,7 b:3,5 striae:15

Er is gemakkelijk verwisseling mogelijk met Gomphonema angustatum (PATRICK, 1975 en WALLACE, 1950). Volgens deze laatste auteurs is er toch een duidelijk verschil tussen de twee, n.l. G.angustatum heeft een bredere apex en een grotere ruimte tussen de centrale striae dan G.parvulum. Determinatie op grond van afmetingen en dichtheden van de striae geeft niet voldoende uitsluitel daar deze sterk overlappend zijn. PATRICK (1975) illustreert het bovenstaande aan de hand van tekeningen (Pl. 17, blz. 158, fig.7-12 en 17-23), die de verschillen duidelijk weergeven.

In ons geval hebben we overigens vaak te doen met overgangsvormen die tussen de twee in zitten. Gelet op een brede apex, dan voldoen tek. 72a en 72d hieraan, maar de middelste striae hebben niet die vergrootte tussenruimte.

MARKS (1976), geconfronteerd met dezelfde problemen, verzamelt het geheel onder Gomphonema angustatum/parvulum complex. In ons geval leiden de gevonden exemplaren niet tot zo'n complex maar tot G.parvulum waar ze toch de meeste overeenkomst mee vertonen.

Oec.:FOGED (1964) en HUSTEDT (1957): facultatief N-heterotroof.

BACKHAUS (1968): indicator voor geringe verontreiniging.

CHOLNOKY (1968): tolereert osmotische drukverschillen, indicator voor verontreiniging.

SCHOEMAN (1973): grote aantallen in tijdelijk vervuilde wateren.

PATRICK (1975): ontwikkelt zich goed in stikstofrijk water, waarin sanitair en boerderij afval.

Verspr.: A (0,4), B (4,0), C (4,2), D (5,8), E (15,0), F (0,4), G (1,6), J (0,6), K (0,8), L (5,0), M (0,4), P (17,4) en Q (3,6).

Grammatophora spec.

Tax.: Werff P.A.D.Xa 65

Tek.: 73 l:+41 b:6,9

De eenmalig gevonden copula is waarschijnlijk een fossiel uit mariene sedimenten.

Oec.: mariene en brakwater vormen, niet planktonisch.

Verspr.: A (+)

Gyrosigma obscurum (W.Sm.) Griff. & Henfr.

Tax.: Patr. blz. 323 Pl.24 fig. 7

Tek.: 76 l:158 b:12 striae transversaal:26

De longitudinale striae zijn wel aanwezig, maar niet te zien. Alle gevonden exemplaren waren ondanks hun relatief grote afmetingen moeilijk waar te nemen vanwege de vage contrastering van het kiezelskelet met de omgeving.

oec.: euryhalien, aanwezig in weinig tot zeer brak water.

Verspr.: A (+), vermoedelijk een dood exemplaar dat met de vernieuwing van de oeervervegetatie is ingebracht; F (0,6) en K (0,2).

Navicula aequorea Hustedt

Tax.: Rab. blz.184 fig.1318

Tek.: 83 l:6,1 b:3,5 striae:23

Duidelijk omschreven soort, die niet te verwarren is met anderen. Vanwege de nog zeldzame waarneming door HUSTEDT (1927-1930) is over variatie binnen de soort niets bekend.

Oec.: alleen bekend uit de Noordzee.

Verspr.: A (+)

Navicula buderi Hustedt

Tax.: Rab. blz.156 fig.1288

versch. fragilis

Tek.: 86 l:9,6 b:4,5 striae:20

Uit cultures zou blijken, dat we hier te maken hebben met een zeer variabele soort (HUSTEDT, 1927-1930). Volgens HUSTEDT (1954) is het maken van variëteiten binnen deze soort onzin. Verwisseling zou mogelijk kunnen zijn met Navicula muraliformis, maar door de min of meer stompe polen onderscheidt N. buderi zich van N. muraliformis.

Oec.: zoetwatervorm.

Verspr.: D (+).

Navicula halophiloides Hustedt

versch. turgidiana

Tax.: Rab. blz.68 fig.1213

Tek.: 97 l:12,3 b:3,5 striae midden:28 striae einden:40

De grote dichtheid van de striae aan de einden maakt een exacte telling ervan onmogelijk. De soort lijkt veel op Navicula halophila, maar is kleiner en heeft een zachtere structuur.

Oec.: waarschijnlijk zoetwater.

Verspr.: D (0,6).

Navicula subbacillum Hustedt

Tax.: Rab. blz.117 fig.1251

Tek.: 109 l:10,5 b:2,6 striae midden:26 striae einden:21

De striae zijn licht radiaal, de centrale area is ovaalvormig. De raphe moet tussen dikke kieselribben liggen, hetgeen hier niet zo duidelijk het geval is.

Oec.: zoetwater.

Verspr.: B (+).

Navicula tantula Hustedt

Tax.: Rab. blz.250 fig.1375.

Tek.: 111a,b l:8 b:3,5 striae:24

De duidelijk rechthoekige centrale area doet deze soort duidelijk verschillen van de crop gelijkende Navicula minima.

FOGED (1957) beschrijft ook een waarneming van deze soort, maar

zijn afbeeldingen voldoen niet aan de soortsbeschrijving van HUSTEDT (1927-1930); de middelste striae moeten kort zijn en de rechthoekige centrale area is niet aanwezig. Waarschijnlijk heeft FOGED met Navicula seminulum te doen.

Oec.: zoetwater; in stilstaand en stromend water, komt ook veel voor in moerassen.

Verspr.: B (1,6), C (5,2), E (0,2), G (0,6), I (0,2), K (0,2) en Q (0,4).

Nitzschia bremensis Hustedt

Tax.: Pas. blz.406 fig.769

Tek.: 119a l:85,3 b:8 carinate punten:6

Opvallend zijn de lange carinatepunten. Transapicaal strepen zijn niet zichtbaar, terwijl ze er wel moeten zijn. Midden van schaal heeft een lichte insnoering.

Oec.: zoetwater, waarschijnlijk halophiel.

GANDHI (1961): zoet tot brak water.

Verspr.: A (+).

Nitzschia bremensis var. brunsvigensis Hustedt

Tax.: Pas. blz.406

Tek.: 119b l:70 b:9 striae:7 transapicaal striae:29

Bij de variëteit zijn transapicaal striae wel te zien. De kielpunten zijn verlengd spits toelopend.

Oec.: als de soort.

Verspr.: A (0).

Nitzschia spec.

Tax.: -

Tek.: 137 l:6,1 b:6,1 striae:16 punten:13

Op grond van vorm alleen op genus te determineren.

Oec.: -

Verspr.: H (0).

Pinnularia transversa (A.S.) Mayer

Tax.: Cleve blz.71 fig.1095

Tek.: 147 l:148 b:16 striae:10

Slanke vorm, in het midden een lichte verdikking en een zeer

brede raphe zijn kenmerkend voor de soort en sluiten verwar-
ring met andere uit.

Oec.: zoetwater.

Verspr.: K (0,2) en M (+).

Pleurosigma delicatulum W.Smith

Tax.: Pat. blz.336 Pl.28 fig.4a,b

Tek.: 149 l:132 b:14 striae:26

Het aantal striae is aan de hoge kant; moet zijn 20-30. Ver-
moedelijk is de soort aan variatie onderhevig, daar volgens
PATRICK (1966) W.Smith in Synopsis of the British Diatomaceae
(1835, p.65) tot 25 striae komt.

Oec.: zoet en hard water; soms in brakwater.

Verspr.: J (+).

Rhaphoneis cf. nitida (Greg.) Grunow

Tax.: Rab. blz.177 fig.683

Tek.: 150 l:12 b:8,8 aureolenrijen:11

Dit enig gevonden exemplaar is beschadigd. De aureolen staan
niettemin duidelijk in rijen. Alleen aantal rijen in 10 is te
hoog en de afmetingen zijn te klein. Daarom is tot "cf" in
naamgeving besloten.

Oec.: marien.

Verspr.: J (+).

Rhaphoneis spec.

Tax.: -

Tek.: 152 d:6,1 aureolenrijen:18

De vorm is praktisch rond. Er is veel gelijkenis met
Rhaphoneis capensis Schm.A. Tafel 193 fig.20.

Oec.: -

Verspr.: J (+).

Surirella gracilis Hustedt

Tax.: Cleve blz.118 fig.1556a,b

Tek.: 161 l:74 b:9 striae:24 costae:24

De vleugelprojectie is volgens CLEVE (1951-1955) niet aanwezig,
terwijl HUSTEDT (1930) schrijft dat die er wel is, maar onduide-

.. lijk. In ons geval is er geen vleugelprojectie te zien. Het midden heeft een lichte insnoering, wat volgens CLEVE (1951-1955) mogelijk is.

Oec.: zoetwater tot matig brak.

CHOLNOKY (1968): pH opt. 5,5; komt voor in Noord Europa en in de tropen.

Verspr.: A (+).

Surirella nana A.Cl.

Tax.: Cleve blz.113 fig.1544

Tek.: 163 l:20,7 b:4,5 costae:90

In ons geval zijn de striae niet waar te nemen, zo ze er zijn.

Oec.: zoet tot licht brak water.

Verspr.: I (+), J (0,8), K (0,6) en M (+).

Synedra berolinensis (Lemm.).

Tax.: Cleve blz.58 fig.377

Tek.: 166 l:22 b:3 striae:16

De gegevens over de lengte verschillen nogal tussen CLEVE (1951-1955) 5-40 en HUSTEDT (1930) 5-10 .

De schaal is sublineair met vaak een verdikking in het midden.

Oec.: zoetwater planktonvorm.

Verspr.: J (+) en Q (0,2).

Synedra tenera W.Smith

Tax.: Pas. blz.158 fig.182

Tek.: 171 l:65,4 b:3,5 striae:24

Voldoet nauwgezet aan beschrijving, behalve dan dat de pseudoraphe niet zo smal is. Het laatste doet ons exemplaar overeenkomen met Synedra affinis, maar die heeft 10-14 striae in 10 en de striae moeten dan erg kort zijn.

Oec.: zoetwater.

LOWE (1974): acidophiel; opt pH 7 en rheophiel.

PATRICK (1966): prefereert water met een laag E.G.V..

Verspr.: B (0,2).

Species I

Tax.: -

Tek.: 177 1:5,2 b:3,5 striae:21

Qua vorm is er enige overeenkomst met Fragilaria virescens var. subsalina in CLEVE (1951-1955, fig.361w). Maar ons exemplaar is te klein en de striae zijn te dun en talrijk.

Oec.: -

Verspr.: H (+).

Species II

Tax.: -

Tek.: 178 1:9,6 b:5,6 striae:16

Opvallend is de desorientatie van de striae aan een van de polen. Nergens kon een taxon worden gevonden, dat hier op lijkt.

Oec.: -

Verspr.: A (+).

Species III

Tax.: -

Tek.: 179 1:16 b:3,5 striae:21

Er is enige overeenkomst met Denticula, maar meer ook niet.

Oec.: -

Verspr.: A (+).

Species IV

Tax.: -

Tek.: 180 1:14,8 b:5,2 striae:15

Het ene uiteinde mist de striae, terwijl het andere wel striae heeft en de indruk wekt van de aanwezigheid van een pseudoraphe.

Oec.: -

Verspr.: I (+).

6. Resultaten.

6.1. Fysische en chemische bepalingen.

Door periodieke monsterring kan inzicht worden gekregen in fluctuaties van de gemeten of geanalyseerde eenheden in de tijd. Bij deze analyse is afgezien van het middelen van de waarden, omdat we dan het dynamisch proces van de verschillende eenheden degraderen tot een statisch proces, waarmee aan een argument tot het verrichten van een algenonderzoek, t.w. algen reflektoren snel op veranderingen in het fysisch - chemisch milieu, tekort wordt gedaan. Daarbij hebben verschillende stoffen, o.a. fosfaat, van jaargetijde tot jaargetijde verschillende waarden, zodat een gemiddelde waarde óók weinig betekenis heeft (RINGELBERG, 1976). De analyse resultaten zijn weergegeven in tabel 2.

pH

De waarden variëren nogal sterk voor de meeste punten. De maximale waarde is gemeten op monsterpunt H, n.l. 8,8 en de minimale op C, 6,6. De kleinste fluctuaties (0,3 pH eenheden) kwamen voor bij K, N, P en Q. Een konstant en vrijwel gelijk verloop hebben de monsterpuntparen: P en Q, A en B en I en J.

CLAASSEN (1975) heeft in zijn uiteenzetting over de pH (blz.12) pH-waarden genoemd, die niet in overeenstemming zijn met die, zoals in zijn tabel 1 t/m 6 zijn weergegeven.

Alkaliteit

De alkaliteit of zuurbindend vermogen wordt verhoogd door kwel, rottende stof en wasmiddelen (DE LANGE & DE RUITER, 1977), zodat we een alkaliteit van 2,5 meq/l met grote mate van waarschijnlijkheid kan worden toegeschreven aan organische of chemische verontreiniging. Onder de 2,5 meq/l vallen de monsterpunten A, B, C, D, I en J.

A heeft een vrijwel konstante gelijke en zeer lage waarden, wat kan duiden op een voedselarm milieu. De punten P en Q hebben vergeleken met de anderen zeer hoge waarden. Er kan een globale

scheiding gemaakt worden tussen de Wheerribben en de Wieden, doordat de waarden voor het laatstgenoemde gebied hoger zijn dan voor het eerste.

De punten K, L en M vertonen veel overeenkomst. Punt F heeft zeer grote fluktuaties.

E.G.V.

Het elektrisch geleidingsvermogen wordt voornamelijk bepaald door de kationen Ca^{++} , K^+ , Mg^{++} en Na^+ en de anionen Cl^- , SO_4^{--} en HCO_3^- .

De hoogste waarde (1020 mho) werd bij P gemeten en de laagste (270 mho) bij I. Globaal kunnen de monsterpunten in twee groepen worden verdeeld; t.w. een groep waarvan de waarden in de tijd gelijk blijven of langzaam toenemen en een groep waarin de waarden sterk fluktuëren. Tot de eerste groep behoren A, B, C, D, E, G, K, M, N, en Q en tot de tweede groep de overigen. Opvallend is de tweede groep waarin, met uitzondering van P, alle grote wateren zitten, terwijl Q opvalt als kanaal in de eerste groep.

Cl^-

Het zoutgehalte, waaraan het chloride direkt is gerelateerd wordt door veel auteurs gezien als in hoge mate bepalend voor het voorkomen en de verspreiding van diatomeeën. In verband hiermee is het halobien systeem ontworpen (KOLBE, 1927 en HUSTEDT, 1957). De zwakke punten in dit systeem worden door CHOLNOKY (1968) besproken. VAN DER WERFF & HULS (1957-1973) onderscheid voor de in Nederland voorkomende diatomeeën ten aanzien van het chloridegehalte de volgende kategoriën:

+	kategorie	+	Cl^- mg/l	+
	M(arien)		17.000	
	M.B.		10.000-17.000	
	B.M.		5.000-10.000	
	B(rak)		1.000- 5.000	
	B.Z.		500- 1.000	
	Z.B.		100- 500	
+	Z(oet)	+	100	+

De door ons onderzochte monsterpunten vallen qua chloridegehalte onder de kategoriën Z en ZB.

De hoogste gemeten waarden komen voor rekening van F, H en I, op dezelfde dag; n.l. 185 mg.Cl⁻/l. De laagste waarde is voor G (8 mg.Cl⁻/l).

Evenals bij het E.G.V. is ook hier een indeling in twee groepen te maken, welke de E.G.V.-groepen grotendeels dekken, met dien verstande dat K en M hier wel sterk fluctueren.

Sterke overeenkomst in verloop en absolute waarden hebben A en Q, B en D, G en F en H, I en J. Bij CLAASSEN (1976) moet het chloridegehalte bij nr.35 in tabel 3 85.mg. zijn (niet 18,5) en nr. 44: 73 mg. (niet 7,3).

Na⁺

Hier geldt ongeveer hetzelfde als voor chloride, daar beide ionen hoofdzakelijk afkomstig zijn van NaCl.

De waarden liggen tussen maximaal 120 voor P en minimaal 3 voor G. Dit laatste is in overeenstemming met de lage waarde van het chloride bij G op dezelfde tijd, zodat niet aan een analysefout gedacht hoeft te worden.

Bij CLAASSEN (1976) in tabel 4 moet bij nr. 62 het Na⁺-gehalte niet 41 mg. maar 44 zijn.

K⁺

De waarden bewegen zich tussen 0 en 9 mg.K⁺/l met een eenmalige zeer hoge piek van P (18 mg.K⁺/l).

Mg⁺⁺

De maximale waarde is gemeten bij P (22 mg.Mg⁺⁺/l) en de minimale bij E en F (2 mg.Mg⁺⁺/l). De waarden zijn over het algemeen te vinden tussen 6 en 14. Per monsterpunt is er weinig fluctuatie.

P heeft de hoogste waarden en fluctueert sterk. Sterke fluctuaties zijn ook te vinden bij E en F.

Ca⁺⁺

Het verloop op A en C is vrijwel gelijk en het laagste van alle punten. Iets hoger in waarde verlopen B en D vrij gelijkmatig. De overige monsterpunten verlopen op enkele na zoals E, L, en P, zonder sterke fluktuaties tussen 35 en 53 mg.Ca⁺⁺/l.

SO₄⁻⁻

De waarden lopen uiteen van maximaal 82 mg.SO₄⁻⁻/l voor F en H, tot minimaal 5 mg.SO₄⁻⁻/l. Op de punten D, C en Q na hebben alle punten een sterk fluktuerend verloop.

Resumerend kan over het E.G.V. en de kwalitatief belangrijke kat- en anionen tot de volgende konklusies gekomen worden. Sterk treedt naar voren de overeenkomst in watertijpe tussen B en D en A en C; voor vrijwel ieder paar een gelijkmatig, weinig fluktuerend verloop. Een andere overeenkomst is die tussen M en N, die niet onderling veel in waarden verschillen, maar sterk fluktuieren in de tijd.

In mindere mate zijn de monsterpunten G, H, I en J bijeen te nemen; hier zijn uitsluitend de gelijke fluktuatie tendenzen overeenkomend. Monsterpunt E ligt tussen D.B. en G.H.I.J. in; dichterbij de laatste dan bij de eerste groep.

De E.G.V.'s van Q en A wijken enigszins af van de lagere totale ionengehaltes. Waarschijnlijk is de hoeveelheid ionen, die niet zijn gemeten bij Q nogal aanzienlijk zoals moge blijken uit CLAASSEN (1976) tabel 9.

N.NH₄⁺

De waarden hiervan gemeten geven wel aanleiding tot enige twijfels m.b.t. de betrouwbaarheid van de waarneming. Vooral de 434 µg/l van A op 9-6. Op 30-6/1-7; 21/22-7 en 18/19-8 zijn de waarden op alle punten konstant laag, waarna op de twee laatste monsterdagen er een stijging waar te nemen is.

De lage waarden van juni, juli en augustus kunnen verband houden

met een bloei van algen, die het in het water aanwezige ammonium direkt opnemen of met een sterke nitrificatie. De hoge waarden kunnen op een organische belasting wijzen.

N.NO₂⁻

Nitriet komt in schoon oppervlakte water nauwelijks voor en meetbare waarden wijzen op organische vervuiling en zuurstoftekorten. De hoogst gevonden waarde is voor L (2,3 mg/l), ook K, N en Q vertonen hoge waarden.

N.NO₃⁻

Opvallend is de waarde van Q (3,3 mg./l) op 19-8. Alle pieken liggen op 21/22-7 en 18/19-8; op de laatste twee monsterdata zijn de waarden laag. Nitraat is een belangrijke stikstofbron voor autotrofe organismen.

Monsterpunt M en N hebben lage waarden en gelijke tendens in fluktuaties.

P.PO₄⁻⁻⁻

Is over het algemeen slechts in geringe hoeveelheden aanwezig. Overigens komen nog relatief grote verschillen voor naar plaats en jaargetijde. De hoogste waarden werden gevonden op 21/22-7 en in mindere mate op 15/16-9. Konstant vrij hoge waarden hebben D en E.

P-totaal

Bepaald aan gefiltreerd en ongefiltreerd water. Theoretisch moeten de waarden van ongefiltreerd hoger zijn dan van gefiltreerd, daar de corpusculair gebonden organische fosfaten bij het filteren op het membraanfilter moeten achterblijven. In ons geval gaat dit voor bijna de helft van de gevallen niet op. Daarom worden alleen de niet-gefiltreerde monsters bekeken. De hoogste waarden zijn voor L, Q en P, terwijl bijna alle andere punten onder de 0,20 mg./l liggen.

C.O.D.

Ook hier bepalingen aan gefiltreerd en ongefiltreerd water. Er is weinig verschil (CLAASSEN, 1976).

Grote overeenkomst is er tussen de monsterpunten B en D. Q heeft konstant de laagste waarde, terwijl P de hoogste waarden heeft tot maximaal 74 mg.O₂/l.

6.2. Diatomeeënanalyse.

Aan de hand van de tellijsten werd één lijst gemaakt voor alle soorten en monsterpunten (tabel 1). Aan de hand hiervan zijn alle hieronder beschreven berekeningen gemaakt.

Bij de analyse van de monsters werd gebruik gemaakt van gemeenschapscoëfficiënten en indikatorsorten.

6.2.1. Gemeenschapscoëfficiënten

Kwalitatief:

Hierbij gaat het om het al of niet aanwezig zijn van een soort bij de vergelijking van twee monsterpunten. De frequentie staat buiten spel.

Gemeenschapscoëfficiënt van Sørensen:

$$G.S. = \frac{2w}{a+b} \quad (\text{zie BRANTJES, 1970}).$$

w= aantal soorten, dat monsterpunt

A en B gemeenschappelijk hebben.

a= alle soorten van monsterpunt A.

b= alle soorten van monsterpunt B.

Bij het gebruik dient men zich wel rekenschap te geven, dat soorten met een hoge frequentie onderwaardeerd en soorten met een lage frequentie overwaardeerd worden. De formule is toegepast op alle mogelijke combinaties van monsterpunten voor soorten met een frequentie van 1%. Zo worden de meeste zgn. "verschleppte Arten" geëlimineerd.

Bij deze berekening en ook alle volgende, worden variëteiten en

formae samengenomen met de typevariëteit. De resultaten zijn weergegeven in diagram 1.

Het tweede gebruikte kwalitatieve gemeenschapscoëfficiënt heeft als fundamenteel verschil met de vorige, dat het ontbreken van een soort bij de beide te vergelijken monsters, maar wel aanwezig in de overige, erbij betrokken wordt.

Coefficient Similarity:

$$C.S. = \frac{V AD + A}{V AD + A + B + C} \text{ (BARONI-URBANI \& BUSER, 1976).}$$

Stel de twee te vergelijken monsters zijn I en II.

A= aantal soorten aanwezig in beide
(gemeenschappelijke soorten).

B= aantal soorten in I; niet in II.

C= aantal soorten in II; niet in I

D= aantal soorten afwezig in I en II,
aanwezig in een of meer van de
andere te vergelijken monsterpunten.

De formule is afkomstig uit de zoölogie en de achtergrond van deze formule is, dat aanwezigheid niet alleen bepalend is, maar dat de afwezigheid ook iets zegt. Het niet waargenomen zijn, kan drie redenen hebben (GREEN, 1971):

1. een soort kan er niet leven,
2. kan er wel leven, maar is er niet om geografische redenen,
3. soort is er wel, maar is niet gevonden.

Men bedenke wel dat GREEN het over Mollusken heeft die, vergeleken met diatomeeën, eerder met geografische barrières gekonfronteerd worden. BARONI-URBANI & BUSER (1976) stellen dat reden 1 en 2 niet van elkaar te scheiden zijn, en dat reden 3 een algemeen probleem is van de adequate monsterring. Door berekeningen uit te voeren met soorten met een frequentie van 1% schakelen we de mogelijkheid van een inadequate monsterring grotendeels uit. Omtrent de uitkomsten moet als laatste worden opgemerkt worden, dat die moeten worden opgevat als een wijzen in de richting van,

en niet meer. Resultaten zijn weergegeven in diagram 2.

Kwantitatief:

Hierbij speelt de abundantie een grote rol bij de mate van onderlinge overeenkomst.

Percentage Similarity: $P.S. = 100 - 0,5 \ a - b \ %$ (WHITTAKER, 1958).
a en b zijn de abundanties (in percenten)
van een soort van de te vergelijken
monsters A en B.

Hier moeten wel de soorten met een abundantie 1 % bij de berekening betrokken worden. Resultaten zijn weergegeven in diagram 3.

6.2.2. N₂- heterotrofen.

CHOLNOKY (1968) geeft in zijn werk een lijst van diatomeeën, die behoefte zouden hebben aan een voortdurend hoge concentratie gebonden organische stikstof (obligaat N - heterotrofen dan wel facultatief N - heterotroof). Voor commentaar over de totstandkoming van Cholnoky's lijst verwijs ik naar JANSEN (1976).

Het is nog lang niet van alle diatomeeën bekend of ze N - autootroof dan wel - heterotroof zijn, maar nog niet of het obligaat of facultatief is; bijv. Stephanodiscus hantzschia.

Met betrekking tot de bij dit onderzoek betrokken monsterpunten is een lijst samengesteld van de daarin voorkomende facultatief en van de obligaat N - heterotrofen (**diagr.4**). De monsterpunten, waarvan we uit deze tabel kunnen afleiden, dat er voortdurend veel organisch gebonden stikstof aanwezig is, zijn A, D en E. Bij E zijn er erg veel facultatief heterotrofen, vnl. door hoge abundanties van Gomphonema parvulum en Nitzschia amphibia. Punt P heeft een hoog totaal percentage, maar valt buiten de vergelijking met andere monsterpunten; zie Evaluatie.

6.2.3. O₂-indicatoren.

Evenals voor de N- heterotrofie geeft CHOLNOKY (1968) een lijst van diatomeeën, die geen O₂ deficientie tolereren, dus in water

leven met konstant hoog O_2 -gehalte. Komen deze diatomeeën in hoge frequentie voor dan kunnen ze als indikator voor O_2 -rijk water worden aangemerkt. Hiertoe behoren vnl. de soorten van de genera Achnanthes en Fragilaria.

Diagr. 5 geeft vanuit alle monsterpunten deze O_2 -indikatoren, met hun frequentie.

Op grond van **diagram 5** springen als meest O_2 -rijk er uit de monsterpunten P en L (respektievelijk met 61 % en 58 % O_2 -indikatoren), daarna volgen de punten C, G, J, E, B, H en A.

7. Evaluatie.

Volgens het Percentage Similarity (P.S.) (diagram 3) zijn er grote overeenkomsten tussen de monsterpunten met een bloei van Melosira granulata. Dit betreft alle grote wateren, t.w. F, (G), H, I, J, K, M en Q. Ook kwalitatief zijn er hoge overeenkomsten (zie diagram 1 en 2). Een verdere overeenkomst hebben de monsterpunten in het hoge E.G.V., hoge pH waarden, weinig N-heterotrofen. Een en ander kan duiden op een aanzienlijke vervuiling tengevolge van lozing van afvalwater.

Het sterkst vervuilde water is het kanaal van Steenwijk naar Ossenzijl (F). Sterk wisselende E.G.V.-waarden, laagste percentage O_2 -indikatoren, laag C.O.D. en na monsterpunt P de hoogste pH waarden.

De monsterpunten Kalenbergergracht (H) en Meentegat (I) vertonen niet alleen volgens P.S., maar ook volgens de Gemeenschapscoëfficiënt van Sørensen (G.S.) en de Coefficient Similarity van BARONI-URBANI & BUSER (C.S.) een grote overeenkomst. De wateren staan met elkaar in verbinding en komen ook qua chemische samenstelling duidelijk overeen. Opvallend zijn de zeer lage stikstofgehalten. Evenals F is het totale percentage O_2 -indikatoren en N-heterotrofen praktisch gelijk en zeer laag.

De Hamsgracht (J) staat ook in open verbinding met H en I, maar het is niet noodzakelijk dat er ook werkelijk wateruitwisseling plaatsvindt (mond. med. G. VAN WIRDUM). Het verschil van J met

H en I zit in het abundante voorkomen van diatomeeën, die alleen in water kunnen leven met een konstant hoog O₂ gehalte zoals Achnanthes exigua, Achn. lanceolata, Fragilaria brevistriata en Fragilaria construens. J heeft grote overeenkomsten met het Meulegat (G), niet alleen in gemeenschapscoëfficiënten, maar ook in E.G.V. en C.O.D.. Er is in principe ook een verbinding van G met H en I, maar waterbewegingen en afstand zorgen niet voor een wateruitwisseling (mond. med. G van Wirdum).

Het Duiningermeer (M) is opmerkelijk door het voorkomen van veel echte planktonsoorten, o.a. Cyclotella, Stephanodiscus, Coscinodiscus en Thalassiosira soorten. Het in hoge frequenties voorkomen van Nitzschia palea, Nitzs. fonticola en Cyclotella meneghiana suggereert een ernstige mate van organische vervuiling.

De diatomeeënkombinatie van Melosira granulata en Diatoma elongatum, zoals gevonden in F, H en I is ook terug te vinden in het Zuiderdiep-West (K), welke daarbij Amphora ovalis en Melosira varians (obligaat N-heterotroof) als nevenkombinatie heeft.

Daarentegen wijkt K nogal af in fysisch-chemisch opzicht. Wat het laatste betreft is er meer overeenkomst met M.

Blijft over van de monsterpunten met een bloei van Melosira granulata de kruising: Dwarsgracht/Cornelisgracht (Q). T.o.v. alle voorgaande monsterpunten een relatief hoge alkaliteit en relatief lage concentraties chloride en sulfaat, laagste C.O.D., hoog ammoniak en nitraat gehalten. Qua diatomeeënsamenstelling is er veel overeenkomst met K en M. Q neemt gezien de situering nabij een niet verwachte enigszinds "schone" plaats in tussen de andere onmiskkenbaar vervuilde wateren.

Resumerend kan gesteld worden, dat de grote wateren op het eerste gezicht uniform lijken door hun gezamenlijke bloei van Melosira granulata. Ook de gedetailleerde gemeenschapsanalyses volgens G.S. en C.S. alsmede de chemische gegevens geven een grote overeenkomst te zien. De monsterpunten staan duidelijk onder invloed van menselijk handelen, ze zijn alle in meer of mindere mate an- en/of organisch vervuild.

Binnen de overige monsterpunten is nog één duidelijke groep te vormen, n.l. B, C, D en E, resp. het 1ste, 2de, 3de en 4de petgat. De vier hebben lage chloride gehalten en hoge percentages bij het totaal van N-heterotrofen. Ze zijn weer op te splitsen in twee paren; t.w. B, C en D, E.

B en C hebben in alle drie coëfficiënten een relatief grote onderlinge overeenkomst, voor D en E geldt hetzelfde in nog sterkere mate. B en C hebben de diatomeeënkombinatie, op grond van kwantiteiten, Achnanthes microcephala (O_2 indicator), Nitzschia palea (obligaat N-heterotroof), Eunotia pectinalis en Gomphonema parvulum (facultatief N-heterotroof) gemeen. De petgaten B en C zijn na de vijver van het bezoekerscentrum de zoetste van de onderzochte wateren. Het water is voortdurend rijk aan O_2 en rijk aan organisch gebonden stikstof. De organische belasting is misschien voor een groot deel te wijten aan de bladinvall van de bomen rondom de petgaten. Het zoete karakter van het water zou volgens een med. van Van Wirdum het gevolg zijn van de waterbeweging van het petgat naar de boezemwateren, die het afvoeren en niet omgekeerd; regen is de belangrijkste bron van afvoer van water (uiteraard zoet) en alleen bij zeer grote droogte wordt boezemwater aangevoerd. Evenals bij de eerder besproken grote wateren zijn er hier duidelijke aanwijzingen voor verontreiniging, zowel in de fysisch/chemische samenstelling als qua diatomeeën coenose.

Het belangrijkste verschil in diatomeeënsamenstelling t.o.v. de grote wateren komt door het zoeter zijn van het water.

De twee andere petgaten D en E staan voor wat hun organische belasting betreft onder invloed van de omringende weilanden en de bij E gelegen boerderij. Vergelijken we ze met B en C dan blijkt dat in de diatomeeënkombinatie van D en E Achnanthes microcephala en Eunotia pectinalis vervangen zijn door Nitzschia amphibia, die facultatief N-heterotroof is en beter aangepast aan het minder zoete water dan de andere twee. Diagr. 4 geeft een duidelijk verschil aan tussen de verdeling van de obligaat en facultatief N-heterotrofen in D en E. E heeft konstant hoge fosfaat gehalten, hoog nitraat en D ligt hiervoor aanzienlijk lager. We veronder-

stellen, dat de verontreiniging ligt in kunstmest, gier etc. van de omringende weilanden.

De laatste vier monsterpunten zijn op zichzelfstaand.

De vijver van het bezoekerscentrum (A) is al door zijn jaarlijkse in de lente vervanging van de oevervegetatie een uitspringend monsterpunt. Het zeer hoge ammoniak gehalte is waarschijnlijk geen betrouwbare waarneming. De chemische waarden zijn vrijwel alle aan de lage tot zeer lage kant t.o.v. de andere monsterpunten. Uitzondering zijn de stikstof waarden. Ook volgens de gemeenschapscoëfficiënten is er met de andere monsterpunten weinig overeenstemming. De hoge abundantie van Nitzschia kuetzingiana en Nitzschia palea, beide obligaat N-heterotroof, geven aan, dat A voortdurend hoge concentraties gebonden organische stikstof heeft.

De sloot tussen de Enge en 3de Boksloot (N) heeft hoge abundanties van epifytische diatomeën, zoals Rhopalodia en Epithemia, in het bezinkingsmonster, vanwege de dichte waterplantenvegetatie. Dit bemoeilijkt een vergelijking in waterkwaliteit met de andere monsterpunten.

Dicht erbij is de Rotwetering ter hoogte van het Duiningerveer (L). Opvallend is de hoge abundantie van Achnanthes hungarica (49,8%). Een verklaring is mogelijk te vinden bij HUSTEDT(1930) en VAN DER VERFF & HULS (1957-1973), die zeggen dat deze epifytische diatomee bij voorkeur vastgehecht zit aan planten van de familie van de Lemnaceae. Nu daar is het wateroppervlak ter plaatse vrijwel geheel mee bedekt. Hetzelfde is het geval bij C, maar in mindere mate. L heeft hoge fosfaatwaarden. Het water is waarschijnlijk konstant O_2 rijk, doordat het water uit het Duiningerveer naar L stroomt (hetgeen hoorbaar is), daarbij lost er veel O_2 op in het water. Kwalitatief (G.S. en C.S.) is er grote overeenkomst met P, hetgeen niet zo verwonderlijk is, omdat het water van L naar P stroomt. Monsterpunt P neemt vergelijken met alle andere een aparte positie in door de hoge waarden van praktisch alle chemische waarden. Daarbij versterken de talrijke aanwezigheid van ijzerbacteriën en de sterk verstorende werking van het pompje nog eens extra de uitzonderlijke positie van monsterpunt P.

8. Correlatie; diatomeeën - Stratiotes aloides

De aan- of afwezigheid van Stratiotes aloides was, hoewel zijdelings, van belang bij de keuze van de monsterpunten. Teneinde een correlatie te vinden tussen de diatomeeën en S. aloides zijn verscheidene onderdelen, waarop een correlatie zou kunnen worden gevonden onderzocht.

S. aloides komt voor op de volgende monsterpunten:

A, B, C, D, G, K, L, N en Q

Van deze 9 monsterpunten is in de eerste plaats gezocht naar de gemeenschappelijke soorten. De soorten zijn weergegeven in onderstaande tabel 3.

	A	C	L	N	Q	B	G	D	K
Cocconeis placentula	6,4	6,2	4,4	4,4	1,0	1,8	13,2	1,6	1,0
Cyclotella meneghiana	2,8	1,8	6,6	1,8	7,2	1,6	0,6	0,2	1,0
Eunotia lunaris	0,4	1,2	0,2	0,8	2,2	0,8	0,4	0,2	+
Navicula hungarica	0,6	0,8	0,2	0,2	+	+	2,2	0,6	0,8
Navicula minima	+	6,8	5,2	1,0	0,2	0,8	+	2,0	0,2
Nitzschia palea	11,4	4,6	8,0	7,6	6,2	4,4	+	16,0	0,2

Tabel 3. Gemeenschappelijke diatomeeënsoorten van de monsterpunten waar Stratiotes aloides voorkomt. De monsterpunten zijn gerangschikt naar de ontwikkeling van de bedekking van S. aloides; van vooruitgang naar achteruitgang, resp. van links naar rechts.

Volgens VAN DER WERFF & HULS (1957 - 1973) zijn deze soorten te vinden in water met een chloridegehalte van 100 - 500 mg/l. en met meso- tot eutrofe kondities.

A.h.v. diagr.5 (O₂-indikatoren) valt geen correlatie te vinden. Wel is dit het geval met diagr.4 (N-heterotrofen). Enige correlatie is gevonden met de totalen van de percentages N-heterotrofen soorten. Zie hieronder:

De rangorde is van hoog naar laag (%). "-" wil zeggen, dat de bedekkingsgraad van S.aloïdes in de laatste 10 jaar achteruit is gegaan; "+" wil zeggen, is vooruitgegaan of stabiel gebleven

en "sub" wil zeggen submers (=ondergedoken).

obl.N-heter. D A E P N L B C Q J K M H F I G
 - + + + sub + + - sub
 fac.N-heter. E D P C L Q B G A M N K H F J I
 - + + + subsub + + -
 tot.N-heter. D E P A C L Q B N M G K J H F I
 - + + + sub + sub -

Zoals reeds eerder in de Evaluatie gemeld is er op sommige monsterpunten een Melosira-bloei. Uit tabel 1 zijn de Melosira soorten m.u.v. Melosira sulcata (waarschijnlijk fossiel uit mariene sedimenten), gelicht en hier onder in tabel 4 weergegeven.

	A	C	L	N	Q	B	G	D	K	E	F	H	I	J	M	P
m. granulata	2,4	1,2	1,2		14,6	0,8	10,0		50,8	0,4	77,4	53,0	63,4	41,6	46,4	1,6
m. italica			+		1,0	10,6	+				0,6	5,0	2,2		12,4	
m. varians					0,6		+	10,2	1,8	5,0	+	0,2	0,8	0,2		
helderheid van het water	helder	troebel	vrij helder	helder	bruin water	helder	vrij helder	helder	vrij helder	helder	troebel	troebel	troebel	troebel	troebel	troebel
voorkomen <u>S. aloides</u>	+				sub.			-			afwezig					

Tabel 4. Lijst van Melosira soorten van alle monsterpunten groepsgewijs ingedeeld op alfabetische volgorde per groep, met helderheid van het water op het monsterpunt. Voor verklaring van afkortingen; zie tekst.

Uit de tabel valt op te maken, dat de afwezigheid van Melosira granulata of in lage percentages voorkomen ervan en het helder zijn van het water, samengaat met een voortuitgang of stabiliteit in de bedekkingsgraad van S. aloides.

Over de historische ontwikkeling van S. aloides in Q is niets bekend. Het vermoeden bestaat, dat als gevolg van sterke waterbewegingen we met verdwaalde, van elders aangevoerde, exemplaren te doen hebben (mond. med. Drs M. Groenhart). Uit dezelfde bron blijkt, dat het voorkomt, dat op sommige plaatsen schijnbaar plotseling S. aloides aanwezig is en enkele jaren later weer verdwenen is. Dit zou van toepassing kunnen zijn op G.

De monsterpunten D en E hebben de laatste jaren een sterke achteruitgang in de bedekkingsgraad van S. aloides gekend, zelfs

zo, dat er in E geen S.aloides meer aanwezig is. Een hoge abundantie van Melosira granulata en troebel water gaan gepaard met de afwezigheid van S.aloides. Het is dan ook te verwachten, dat op monsterpunt E en D in de komende jaren een sterke opgang te verwachten zal zijn, als de toestand blijft zoals ze is.

9. Toetsing aan het totale planktononderzoek van Claassen.

Het lag in de bedoeling, dat de resultaten van dit onderzoek zouden worden getoetst aan die van Claassen. Voor hiertoe wordt overgegaan dienen eerst enige verschillen in opzet en verwerking te worden besproken. Claassen heeft gewerkt met planktonquotienten, die de grootte van verschillende planktongroepen als parameters hebben, en de uitkomsten hiervan werden gekoppeld aan de resultaten van de fysische en chemische bepalingen; vooral de fosfaatgehalten. In mijn geval werd gewerkt met formules, maar, meer dan bij Claassen, hadden die tot doel de overeenkomsten tussen de monsterpunten te vinden, waarna met behulp van indicatorsoorten en chemische analysegegevens tot een evaluatie werd overgegaan. Mijnsinziens zijn de conclusies zoals die van Claassen, gebaseerd op globale planktonquotienten en weinig informatief. Daarbij heeft hij een methode bij het verwerken van de fysische en chemische bepalingen gehanteerd, waarover reeds een opmerking is gemaakt in 6.1.

De datum van monsterring geeft nog een volgende discrepantie tussen de twee onderzoeken, t.w. de monsterdatum van de diatomeeën komt niet overeen met die van het planktononderzoek.

De in dit onderzoek naar voren gekomen overeenkomsten zijn in vele gevallen niet zo duidelijk in die van Claassen terug te vinden. Wel duidelijk zijn de overeenkomsten van B en C en die van G, I en J. De andere punten worden door Claassen als vrij opzichzelfstaand gezien. D wordt biologisch hoger gewaardeerd dan E, hetgeen ook in mijn onderzoek tot uiting komt.

De unieke situatie van C, biologisch hoog gewaardeerd t.o.v. alle andere, wordt ondersteund door de diatomeeënanalyse.

Over het algemeen geeft Claassens onderzoek een veel globaler beeld van het gebied, terwijl mijn resultaten veel gedetailleerder zijn.

10 Discussie.

Volgens een indeling van Nederland in hydrobiologische districten (DE LANGE & DE RUITER, 1977, blz.64) hoort het door ons onderzochte gebied tot de niet veel voorkomende kwelgebieden. Vervenningsgebieden, die worden gekenmerkt door een sterk gedifferentieerd en waterrijk landschap. De aanwezigheid van de mens, o.a. wonen en recreëren, heeft in enkele gevallen tot een nog grotere differentiatie geleid, en niet altijd in positieve zin. Het beeld van sterke differentiatie komt ook tot uitdrukking in de gevonden diatomeeënsoorten; er zijn totaal 180 soorten gevonden en 25 variëteiten, van mariene tot zoetwater soorten, van oligotrofe tot eutrofe soorten, etc, etc. In bovengenoemd werk worden voor kwelgebieden, onder voorbehoud, enige kenmerkende soorten diatomeeën genoemd, n.l. Eunotia valida en Rhopalodia gibba voor kleine afgeschermdde wateren. Daar is in dit onderzoek niets van terug te vinden. De grote wateren lijken qua diatomeeën-samenstelling veel op het er ten Noorden gelegen Tjeukemeer (MOED, 1975).

Bij de analyse van de diatomeeënflora is geen gebruik gemaakt van diversiteitsindices, in navolging van ARCHIBALD (1972), die aantoonst dat diversiteit geen maatstaf is voor het al of niet vervuild zijn van water. Een andere analysemethode is die van de abundantiecurve (PATRICK, 1965), maar die voldeed niet, omdat er dan met zeer grote aantallen diatomeeën gewerkt moet worden, en niet "slechts" 500, als in ons geval.

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van het gegeven, dat de aanwezigheid van diatomeeën voornamelijk door de chemische samenstelling van het water wordt bepaald (KOLBE, 1932; CHOLNOKY, 1968). Overigens moet dit gegeven met de nodige voorzichtigheid worden

gehanteerd, daar diatomeeën in een bepaald water afkomstig kunnen zijn van een ander nabijgelegen water met een geheel andere chemische samenstelling; vgl. HOED (1975).

Als suggestie voor verder onderzoek, stel ik voor eenzelfde onderzoek aan epifytische diatomeeën over een veel kleiner gebied en over langere tijd monstereën; dit laatste vooral tenaanzien van de fysische en chemische bepalingen.

11. Samenvatting.

In de zomer van 1975 is in N.W.-Overijssel, m.n. in de natuurreservaten Wheerribben en De Wieden, regelmatig gemonsterd voor fysisch en chemisch onderzoek en éénmaal, 15 en 16 september 1975, gemonsterd voor diatomeeënonderzoek op een 16-tal monsterpunten.

Deze monsterpunten waren verschillend van karakter en watertype, en de aan of afwezigheid van Stratiotes aloides speelde een rol bij de monsterplaats keuze. Als monstermethode werd gekozen voor de bezinkingsplankton methode en de epifytische monsterring. De eerste is onderzocht, de tweede niet, deze laatste monsterreeks is wel opgenomen in de collectie van het Hugo de Vries-Laboratorium.

De determinatie van de diatomeeën leverde 14 nieuwe soorten en 1 nieuwe variëteit op voor de Nederlandse diatomeeënflora.

Het zijn de soorten: Cyclotella pseudostelligera, Gyrosigma obscurum, Navicula aequorea, Nav. buderi, Nav. halophiloides, Nav. subbacillum, Nav. tantula, Nitzschia bremensis, Pinnularia transversa, Pleurosigma delicatulum, Surirella gracilis, Sur. nana, Synedra berolinensis en Syn. tenera en de variëteit Nitzschia bremensis var. brunsvigensis. Het mendeel van deze soorten staat echter als marien bekend; ze werden slechts in een enkel exemplaar aangetroffen en zijn waarschijnlijk afkomstig uit oude sedimenten. Met betrekking tot Stratiotes aloides is er een correlatie gevonden met de abundantie van Melosira granulata. Een hoge abundantie geeft afwezigheid van S.aloides en een lage abundantie of niet voorkomen geeft vooruitgang of stabiliteit in de bedekkingsgraad van S.aloides.

12. Literatuurlijst.

- ARCHIBALD, R.E.M. 1972 Diversity in some South African diatom associatio and its relation to water quality. Water Research, 6: 1229 - 1238.
- BACKHAUS, D. 1968 Oecologische Untersuchungen an den Aufwachs-algen der obersten Donau und ihre Quellfluesse. IV Systematisch autoekolo-gisch Teil. Hydrobiol. Suppl.34 (Donauforschung III): 251 - 317.
- BARONI-URBANI, C & M.W. BUSER. 1976 Similarity of binari data. Syst. Zool.,25(3):251-259.
- BELCHER, J.H., E.M.F. SWALE and J. HERON. 1966 Ecological and morfologi-cal observation on a population of Cyclotella pseudostelligera Hustedt. J.Ecol., 54: 335 - 340.
- BRANTJES, N.B.M. & L.W.G. HILGER. 1970 Een numerieke vergelijking van de makrofauna in Stratiotes verlanding. Meded. Hydrobiol. Ver.,IV (2) : 87 - 93.
- CHOLNOKY, B.J. 1968 Die Oekologie der Diato-meen in Binnengewaessern. XIII + 699pp. Cramer Lehre.
- CIAASSEN, T.H.L. 1976 De beoordeling van het oppervlaktewater in Noordwest Overijssel op basis van biologische, chemische en fysische

- gegevens. Interne rapporten
v.h. Hugo de Vries-Laborato-
rium, Universiteit van Amster-
dam, nr. 26.
- CLEVE-EULER, A.
- 1951 Die Diatomeen von Schweden
und Finland. 1 K. Sv.Vet.
Akrad Handl. Ser. IV, 2(1):
1-163, f. 1-294.
- 1953 Ser.IV, 4(1):1-158, f.295-483.
- 1953 Ser.IV, 5:1-255, f. 484-970.
- 1955 Ser.IV, 5(4):1-232, f.971-
1306.
- 1952 Ser.IV, 3(3):1-153, f.1318-
1583.
- DAM, H. VAN
- 1974 The suitability of diatoms
for biological water assess-
ment. R.I.N. meded., nr. 115.
Hydrobiol. Bull.,8(3): 274-
284.
- FOGED, N.
- 1957 Diatoms from Rennell Island.
The National History of
Rennell Island, British
Salomon Island 3:7-98.
- FOGED, N.
- 1964 Freshwater diatoms from
Spitsbergen. Tromsø Museums
Skrifter,11:IX + 1-205.
- GANDHI, H.P.
- 1961 The diatom-flora of the
Bombay and Salsette Island.
Nova Hedwegia,3(4):469-506.
- GEISSLER, U.
- 1970 Die Schalenmerkmale der
Diatomeen. Ursachen ihrer
Variabilitaet und Bedeutung
fuer die Taxonomie. Beitr.
Nova Hedwegia, 31:511-535.
- GREEN, R.H.
- 1971 A multivariate statistical

- approach to the Hutchinsonian niche: Bivalve molluscs of Central Canada. *Ecology*, 52 (4): 543-556.
- HAANS, J.C.F.M. & C.HAMMING. 1962 Over de bodemgesteldheid in het veengebied in het Land van Vollenhove. Stiboka - rapport, 583: 58pp.
- HAVINGA, A.J. 1956 Bijdrage tot de kennis van het rietland van N.W. - Overijssel. Boor en Spade, VIII: 131-140.
- HUSTEDT, F. 1927-1966 Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Bd.VII von Rabenhorts Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 1. XII:920pp f.1-542; 2. XII:845pp, f.543-1179; 3.XII:816pp, f.1180-1788. Akademisch Verlagsgesellschaft Leipzig.
- HUSTEDT, F. 1927-1930 Bacillariophyta (Diatomeae). Heft 10 von Die Suesswasserflora Mitteleuropas. Herausgegeben von A. Pascher, Fischer Jena, VIII+466pp.
- HUSTEDT, F. 1939 Diatomeenflora des Kuestengebiets der Nordsee, Abh. Naturw. Ver. Bremen, 31:572-677.
- HUSTEDT, F. 1950 Die Diatomeen norddeutscher Seen mit besonderer Beruecksichtigung des Holsteinischen

- Seengebiets. Arch. Hydrobiol.
(Plankt.), 43: 329-458.
- HUSTEDT, F. 1954 Neue und wenig bekannte
Diatomeen. VI. Ber. d.
Deutsche Bot. Gesellschaft.,
67: 269-280.
- HUSTEDT, F. 1957 Die Diatomeen des Fluss-
systems der Weser im Gebiet
der Hansestadt Bremen. Abh.
naturw. Ver. Bremen., 34(3):
181-440.
- JANSSEN, P. 1976 Diatomeeën van de Tongerense
beek. Interne rapporten v. h.
Hugo de Vries-Laboratorium,
Universiteit van Amsterdam,
nr. 23.
- JØRGENSEN, E.G. 1948 Diatom communities in some
Danish lakes and ponds.
Kongl. Danske Vidensk. Selk.
Biol. Skr., 5(2): 1-140.
- KOLBE, R.W. 1927 Zur Oekologie, Morphologie
und Systematik der Brack-
wasser-Diatomeen. Die Kiesel-
algen des Sperenberger
Salzgebiets. Pflanzenforsch.,
7: IV + 146pp. G. Fischer Jena.
- KOLBE, R.W. 1932 Grundlinien einer allgemeinen
Oekologie der Diatomeen.
Ergebn. Biol., 8: 221-348.
- LANGE, L. DE & M.A. DE RUITER (EDS) 1977 Biologische waterbeoordeling.
Methoden voor het beoordelen
van Nederlands oppervlakte
water op biologische grond-
slag. Instituut voor Milieu-
hygiene en Gezondheidstech-

- LOWE, R.L.
- niek, T.N.O., Delft; 251pp.
- 1974 Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms. National environmental research center. Office of research and development. U.S. environment. protection agency, Cincinnati, Ohio, E.P.A. 670/4-74-005: VI + 334pp.
- LUND, J.W.G.
- 1960 Some new British algae. The Naturalist, July-sept.: 89-96.
- LUND, J.W.G.
- 1971 The Fritsch collection of illustrations of freshwater algae. Mitt. Intern. Verein. Limnol., 19: 314-316.
- MARKS, J.W.
- 1976 Oekologisch onderzoek aan epiphytische Diatomeeën-gemeenschappen op kunstmatige substraten in de Ughelerbeek. Interne rapporten v.h. Hugo de Vries-Laboratorium, Universiteit van Amsterdam, nr 34.
- MOED, J.R. & H.L. HOOGVELD.
- 1975 Dominant diatoms in Tjeukemeer. The appearance of Diatoma elongatum (Lyngb.) Agardh. Freshwater Biol., 5(2): 159-166.
- PATRICK, R.
- 1965 Algae as indicators of pollution, 3rd seminar 1962. Public Health Service Publication nr. 999-WP-25, 424pp. Div. Water Supply Poll. Contr. Cincinnati, Ohio.

PATRICK, R. & C.W. REIMER.

1966 The diatoms of the United States. Volume I, 13:XIV + 688 pp.

1975 Volume II(part I), 13:IX + 213 pp.
both: Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.

PAVONI, M.

1963 Die Bedeutung des Nannoplankton im Vergleich zum Netzplankton. Schweiz. Zeit. fuer Hydrologie, 25: 219-341.

PERK, J.C.VAN DER & M.J.SMIT.

1975 Een hydrologisch onderzoek ten behoeve van het natuurbeheer in de Wieden. Deel I en II. Interne rapporten van het Hugo de Vries-Laboratorium, Universiteit van Amsterdam, nr. 17.

RINGELBERG, J.

1976 Inleiding tot de aquatische oecologie in het bijzonder van het zoete water. Bohn Scheltema & Holkema, Utrecht, VIII + 240 pp.

SCHMIDT, A.

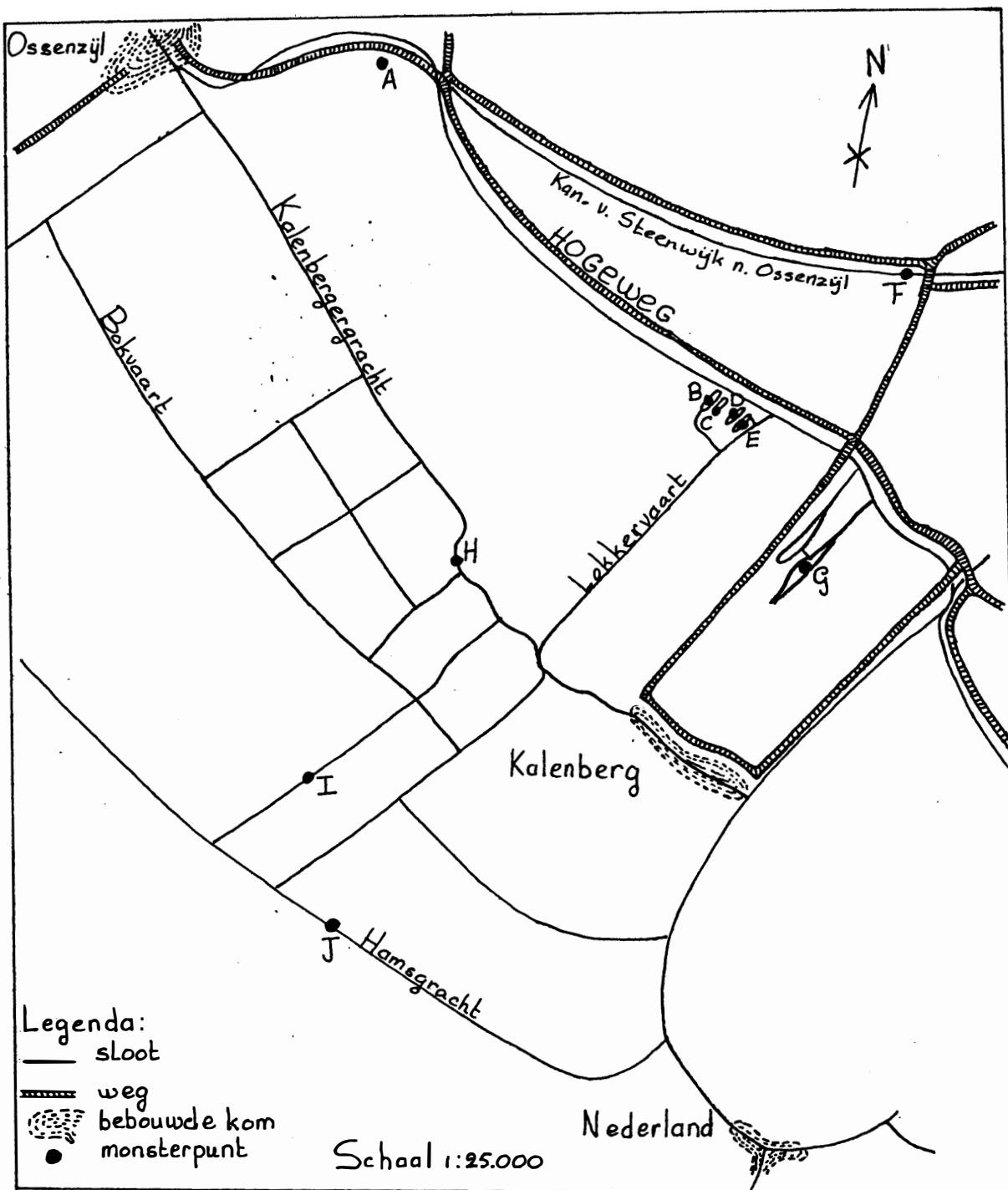
1874-1957 Atlas der Diatomeen Kunde, fort gesetzt durch M.Schmidt, F.Frische, H. Heiden, O.Mueller und F. Hustedt. Taf. 1-480.
Aschersleben und Leipzig.

SCHOEMAN, F.R.

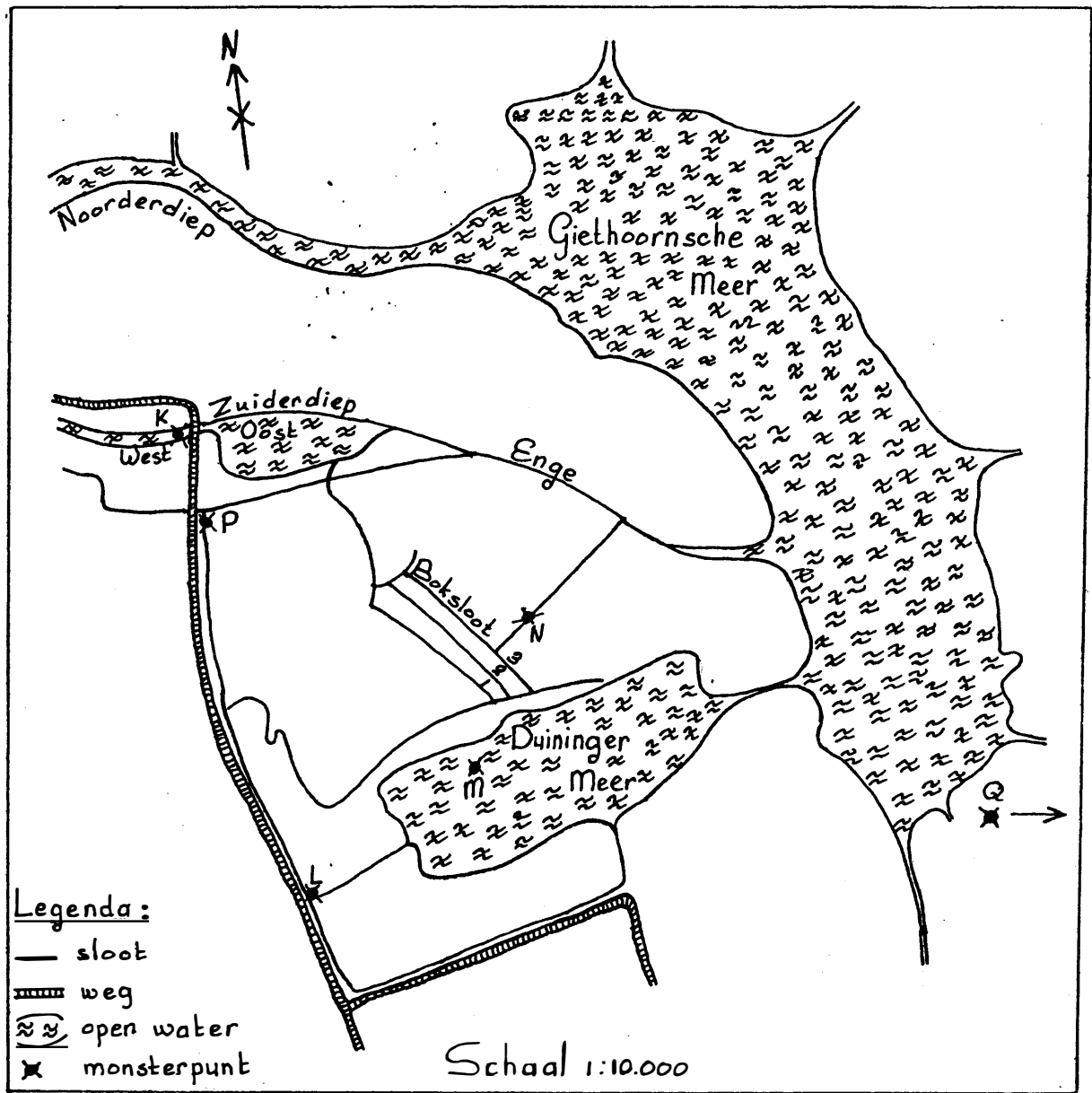
1973 A systematical and ecological study of the diatom flora of Lesotho with special reference to water quality. V.&R.Printers, Pretoria: VI+ 335 pp.

- WALLACE, J.H. & R.PATRICK. 1950 A consideration of Gomphonema parvulum Kutz. Butler Unie Bot. Stud., 9: 227-234.
- VERFF, A. VAN DER & H.HULS. 1957-1973. Diatomeeënflora van Nederland. Abcoude-De Hoef.
- WHITTAKER, R.H. & C.W.FAIRBANKS. 1958 A study of plankton Copepod communities in Columbia Basin, Southeastern Washington. Ecology, 39: 46-65.
- ZIEMANN, H. 1971 Die Wirkung des Salzgehaltes auf die Diatomeenflora als Grundlage fuer eine biologische Analyse und Klassifikation der Binnengewässer. Limnologica, 8: 505-525.

-O-O-O-O-O-O-O-O-



Kaart 1. De ligging van de monsterpunten in en nabij het natuurreservaat de Wheerribben.



Kaart 2. De ligging van de monsterpunten bij het natuurreserveaat de Wieden.

Tabel 1. Lijst van alle soorten van alle monsterpunten met de frequenties. + = wel gevonden, maar niet in de tellijst. ⊕ = gevonden in preparaten van 9 juni 1975.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q
<i>Achnanthes affinis</i>							0,2					0,4				
" <i>cleveii</i>	+							⊕								
" <i>conspicua</i>	+	0,2	0,2	0,6	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	+	0,4		0,2			
" <i>exigua</i>	1,2	0,2	1,6			0,2	1,0			0,6	0,2		+			
" <i>hauckiana</i>			0,2	0,2		+				1,4			0,2	0,2		
" <i>hungarica</i>			8,2				1,2		+		+	4,8		0,4	5,4	0,2
" <i>lanceolata</i>	0,8	0,2	1,8	3,0	5,6	1,0	19,2	0,2	+	+	1,6	0,2	+		1,0	0,2
" " <i>var. elliptica</i>	+	0,4			1,2		3,2		0,4	2,8			1,6			
" " <i>var. rostrata</i>				+	0,6		+			0,6		+				
" <i>linearis</i>		0,4											0,2			
" <i>microcephala</i>	3,4	9,6	8,4		2,6		0,2		+		1,2		0,4	3,8	20,4	9,6
<i>Actinoptichus undulatus</i>								0,2				+				
<i>Amphipleura pellucida</i>	0,2		0,6							0,2				3,0	0,2	
<i>Amphiprora ornata</i>	+										+					
<i>Amphora ovalis</i>	0,8		+	0,6	5,6	0,2	1,8	0,6	0,4	1,2	1,2	0,2	0,4		0,6	+
" " <i>var. pediculus</i>		1,4		+			5,0		0,2	0,8	1,2		0,6		0,2	+
" <i>veneta</i>	0,2	0,2	0,6	1,2	0,6							0,8			0,2	
<i>Anomoeoneis exilis</i>		6,2														
" <i>sphaerophora</i>		+		+		+	+				0,2	+	+			+
<i>Asterionella formosa</i>	0,4					+		1,0	0,2		0,2		0,4		0,2	0,2
<i>Bacillario paradoxa</i>	+					0,2	+	+		0,2	1,0					
<i>Coloneis amphisbaena</i>	⊕					+	+				+	+				
" <i>bacillum</i>	⊕							0,2								
" <i>schumamiana</i> v. <i>biconstricta</i>							+									
" <i>silicula</i>	+					0,2					+	+				+
<i>Cocconeis placentula</i>	5,8	1,8	6,0	1,6	1,0	0,2	9,6	1,4	0,2	4,2	1,0	0,2	0,8	2,2	2,0	1,0
" " <i>var. euglena</i>	0,8	+	0,2		0,2		3,6	+	0,4		+	4,2		2,2	0,2	+
<i>Coscinodiscus lacustris</i>	+				+	1,6	0,2	1,0	1,2	0,4	0,2	+	0,2			1,2
" <i>subsalsus</i>			+		+	+		3,4	3,2	+	0,8	+	+			
<i>Cyclotella atomus</i>						0,2			1,0	0,2	1,2		2,6			4,0
" <i>comta</i>			0,4			0,2	0,2	1,8	0,4		1,0	0,2	2,4		0,2	0,2
" <i>meneghiana</i>	2,8	1,6	1,8	0,2		1,8	0,6	2,8	2,0	0,4	1,0	6,6	2,4	1,8	0,8	7,2
" <i>pseudostelligera</i>						0,4			0,2		0,2		2,8			1,6
" <i>stelligera</i>								⊕				0,2				
" <i>striata</i>	+			0,2		0,8	+	1,2	0,2		0,2		0,2	0,2		0,4
<i>Cymatopleura elliptica</i>							+				+		+			
" <i>solea</i>	+					+	+	+	+	0,2	+	+	+			+
<i>Cymatosira belgica</i>	0,2		+								+		+		0,2	
<i>Gymbella affinis</i>	+	0,2			+					+						+
" <i>aspera</i>	⊕	0,2		+	0,2	+	1,0			0,2	+	+	+			+
" <i>cistula</i> var. <i>maculata</i>	0,4	0,4			0,8				+	+	+	+	+			

Vervolg tabel 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q
<i>Cymbella</i> cymbiformis		0,8					+			+	+					
" ehrenbergii						+	0,2				+	0,4				
" naviculiformis	+									+	+				0,2	
" prostrata	0,2						+		+	+	0,2		0,2			
" turgida	0,2					+	0,4	+	+							+
" ventricosa		0,2	0,2		+	+		+		+	+	+	+		0,4	
<i>Diatoma</i> elongatum	1,8	1,0	+		0,2	1,8		11,2	15,6	1,4	7,2	+	2,4		0,4	0,6
" hiemale var. mesodon		0,2														
" vulgare var. producta	0,6	0,2				+		0,4	+							+
<i>Dimeregramma</i> cf. minor									+							
<i>Diploneis</i> interrupta	+		0,2					+								
" ovalis	⊕		+			+	+	+	+			+				
<i>Epithemia</i> sorax	0,2			+	+	+	0,2			+	+		+	2,4	+	+
" turgida	0,2			0,2		+	+			0,2	0,2	+	+	4,8		
" zebra	+	0,2	0,2				+			+	+			0,2		
" var. porcellus			+		0,2	+				0,2						
<i>Eunotia</i> exigua		0,2	0,2													
" cf. faba											0,2					
" formica	+	0,8	+	0,2	2,0	+	0,8		0,2	+	0,2	+	+			0,2
" lunaris	0,4	0,8	1,2	0,2	1,0	0,2	0,4	0,2	+	+	+	0,2	+	0,8	0,6	2,2
" pectinalis		7,6	6,8			+	1,6	+	+			0,2				0,2
" " var. minor	0,2		10,4		1,0	+					+		+			
" tenella		2,6	0,2			+										
" valida								⊕								
<i>Fragillaria</i> bicapitata		0,8			0,2	0,2			+		0,2				0,2	
" brevistriata	+					0,2	0,2	0,8	0,4	16,0	1,4		1,2		0,4	
" capucina		2,6	0,2					0,2		1,0	0,4		0,2	1,2	1,2	
" " var. lanceolata		+														
" " var. mesolepta				1,2												
" construens	0,2		0,2	0,2		1,8	2,6	0,6	0,6	3,6	0,2	2,6	1,2	0,8	11,4	+
" " var. binodes					1,0	0,4			+	0,2	0,2					
" " var. subsalina	5,2									2,2						
" " var. triundulata							+	+								
" " var. venter																+
" leptostauron	1,2				0,2	0,2	1,8	0,4		1,6	0,8					
" " var. dubia	⊕															
" pinnata	3,4	0,8			2,0	0,4	2,4	1,4	0,2	1,4	1,0	0,8	0,8	0,2	1,4	0,6
" vaucheriae	1,2	2,0	0,4		3,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,8	1,2	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2
" virescens		0,6							0,2							
<i>Gomphonema</i> acuminatum	0,2	0,6	+	0,2	1,0		0,4		+		+		+			0,2
" " var. coronata			+	1,4	0,2	+	0,4				+	+	0,2			
" constrictum	0,4	0,8	0,4	+	0,2	+	+	0,2		0,2	+	0,4		0,4	0,2	
" gracile				1,0												
" olivaceum			+								0,2					
" " var. minutissima	+															
" parvulum	0,4	4,0	4,2	5,8	15,0	0,4	1,6			0,6	0,8	5,0	0,4		17,4	3,6

Vervolg tabel 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q
<i>Grammatophara spec.</i>	+															
<i>Gyrosigma accuminatum</i>	0,1						+	0,2		+			+	0,4		
" <i>attenatum</i>	0,4					0,4	0,2		+	+	0,6	+	+		+	+
" <i>obscurum</i>	+					0,6					0,2					
<i>Hantzschia amphioxys</i> fo. <i>capitata</i>			+		+				+			+				
<i>Melosira granulata</i>	2,4	0,8	1,2		0,4	71,2	190	0,6	53,2	41,6	59,8	1,2	46,4		1,6	44,6
" <i>var. angustissima</i>						6,2		52,4	10,2							
" <i>italica</i>		19,6				0,6	+	5,0	2,2			+	12,4			1,0
" <i>sulcata</i>	+						+		+							
" <i>varians</i>				19,2	5,0	+	+	0,2	0,8	0,2	1,8					0,6
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constricta</i>		+														
<i>Navicula aequorea</i>	+															
" <i>americana</i>						0,2										
" <i>bacillum</i>										+	+					
" <i>buderi</i>				+												
" <i>cincta</i>	2,6	0,8			0,8						0,2	1,6			0,2	
" <i>clementis</i>								+								
" <i>cryptacephala</i>		3,4	8,6	1,4	3,0	0,2	2,4		0,2	1,8	1,4	1,2	0,6	7,0	1,2	1,0
" <i>cuspidata</i>	+				+	+	+			+	+	0,2	+			+
" <i>elegans</i>						+	+				+					
" <i>gastrum</i>			+				0,4			0,2	+		0,2			
" <i>gracilis</i>							0,8		0,2	+			+			
" <i>graciloides</i>													+			
" <i>gregaria</i>															8,6	
" <i>halophila</i>		0,6		+	1,0							0,2				
" <i>halophiloides</i>				0,6												
" <i>hungarica</i>	0,6	+	0,8	0,6		0,2	2,2	0,2	+	1,2	0,8	0,2		0,2	0,4	+
" <i>minima</i>	+	0,8	6,8	2,0	1,8	+	+		0,2	1,6	0,2	5,2		1,0	0,6	0,2
" <i>mutica</i>									+		+					
" <i>oblonga</i>		+		0,2	0,6	+	+		+	+	0,6		+		0,2	
" <i>obsidiales</i>			0,2													
" <i>pelliculosa</i>												0,6				
" <i>peregrina</i> var. <i>minor</i>	1,8												+		1,6	
" <i>pupula</i> var. <i>capitata</i>	4,4	0,2		0,2	1,4	0,8	1,2	0,4	+	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6
" <i>var. mutata</i>				0,2								0,4				0,8
" <i>radiosa</i>	0,6	0,2	2,0		0,6	0,4	0,8	0,6		1,2	+		+	2,2		0,6
" <i>rhynchocephala</i>	2,6	0,4	+		0,4	0,2	3,2	⊕	+	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,8	0,6
" <i>seminulum</i>		3,4	18,0	2,0	3,4	+	1,2		+	0,6	0,2	6,0		1,2	0,8	0,4
" <i>subbacillum</i>		+														
" <i>subrotundata</i>															0,2	
" <i>tontula</i>		1,6	5,2		0,2		0,6		0,2		0,2					0,4
" <i>vitabunda</i>							0,4				0,2					
" <i>wittrockii</i>			0,6	0,2												
<i>Neidium affine</i> var. <i>amphyrynchus</i>	0,2										+		+			
" <i>dubium</i>													+			
" <i>iridis</i>		+		0,4		0,2	+		+		+	+	+			

Vervolg tabel 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q
<i>Neidium iridis</i> fo. <i>vernalis</i>						+				+						
<i>Nitzschia acicularis</i>	1,2		0,2										0,6	1,0		
" <i>amphibia</i>		1,6		2,3	4,4	+	1,2	+	0,2	0,4	0,6	0,4	0,2		0,4	0,4
" <i>bremensis</i>	+															
" " var. <i>brunsvigensis</i>	⊕															
" <i>closterium</i>	0,2									0,2						
" <i>communis</i>	0,4	+														
" <i>dissipata</i>	2,6	0,2				0,2	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2		+			+
" <i>filiiformis</i>						0,2					+					
" <i>fonticola</i>	4,0	3,4	2,8	5,8	5,6	0,4	0,4		+	1,0	+		0,6	3,8	0,2	
" <i>frustulum</i>								⊕								
" <i>gracilis</i>	0,4							0,4				0,8	0,4			
" <i>kützschiana</i>		+														
" <i>hungarica</i>	0,2					0,2	+	⊕	+		+		0,6			0,2
" <i>kützschiana</i>	19,8	0,2		4,0										0,8		
" <i>linearis</i>						0,6			0,2	0,6				0,8		2,2
" <i>obtusa</i> var. <i>scalpelliform</i>									0,2			+				
" <i>palea</i>	11,4	4,4	4,6	16,0	8,4	0,4	+	0,6		1,4	0,2	8,0	0,6	7,6	12,8	6,2
" <i>scularis</i>	1,0				0,4	+	+				0,4	+	+			
" <i>sigmaidea</i>	0,2					+		⊕			+	+				
" <i>thermalis</i> var. <i>minor</i>		+														
" <i>tryblionella</i> var. <i>debilis</i>	+					+									0,2	
" " var. <i>victoriae</i>						+									+	
" <i>spec.</i>								+								
<i>Opephora martyi</i>	0,2				0,4	+	+	+	0,2	1,4	+	+	+		+	
<i>Pinnularia appendiculatus</i>	0,2	0,4						+	0,2		+				0,6	
" <i>bonealis</i>			+	+				+								
" <i>gibba</i>	+		0,2	+							+					
" <i>intermedia</i>								+								
" <i>interrupta</i>	0,2								+							
" <i>krackii</i>								+	+							+
" <i>microstauron</i>			+						+						0,2	
" " var. <i>trebesoni</i>												+				
" <i>obscura</i>			+											0,6		
" <i>transversa</i>											0,2		+			
" <i>viridis</i>	+	0,2				+	+		+		0,2	+	+			
<i>Pleurosigma delicatulum</i>											+		+			
<i>Rhaphoneis intida</i>										+						
" <i>surirella</i>	+															
" <i>spec.</i>										+						
<i>Rhaicosphenia curvata</i>	0,2			1,6	1,0	0,2	2,0		+	+	0,4	0,2	+	0,2	1,2	+
<i>Rhopalodia gibba</i>	1,0	0,2			+		0,2			+	+			4,6		
" " var. <i>ventricosa</i>										+	+		+	4,2		
<i>Stauroneis phoenicentron</i>	+			+		+		+			+	+				0,2
<i>Stephanodiscus astraea</i>						0,4	0,2	4,0	2,0	0,2	0,6	0,4	0,2		+	0,8
" " var. <i>minut.</i>	0,4					0,2		0,6		0,2	0,4		0,8			0,2

Vervolg tabel 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q
<i>Stephanodiscus dubius</i>	1,8		+			0,8		1,2	0,8	0,4	0,2		0,2	0,2	0,4	0,6
" <i>bantzschia</i>					0,6	0,4	0,2	⊕		0,4	0,6	+	0,4		0,8	1,4
<i>Surirella biserata</i>	+										+					
" <i>elegans</i>								+			0,2					
" <i>gracilis</i>	+															
" <i>linearis var. constricta</i>																+
" <i>nana</i>								+	0,8	0,6		+				
" <i>ovata</i>			0,2			0,6		0,6	0,2		+		0,2			
<i>Synedra acus</i>	0,6	1,8	+		0,2	0,2			0,4		+		0,4	3,8	0,4	
" " <i>var. angustissima</i>					0,2	+				0,8			0,4	0,2		
" " <i>var. radians</i>				0,4									0,2			
" <i>berolinensis</i>										+						0,2
" <i>capitata</i>		0,2			0,2	0,2				+						+
" <i>pulchella</i>	2,4	+	0,2		0,4	0,2	0,2	1,0		0,2	0,2	+	0,2	1,8	+	0,6
" <i>rumpens</i>														0,8		
" <i>tabulata</i>	2,4			0,2		0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	+	+	1,8	0,2	0,4
" <i>tenera</i>		2,0														
" <i>ulna</i>	+	2,6	0,2	4,0	3,0	0,2	0,8	0,2			0,2	0,4		2,2	0,4	1,4
<i>Tabellaria fenestra</i>		+				+				+			+			
" <i>flocculosa</i>	0,2	1,0				+			+	+			+		+	+
<i>Terpsinoë americana</i>	⊕															
<i>Thallasiosira decipiens</i>	0,4	0,2				0,2		0,2			0,6	+	0,6			0,2
<i>Spec I</i>								+								
" <i>II</i>	+															
" <i>III</i>	+															
" <i>IV</i>									+							

Tabel 2. De analyse resultaten van de fysische en chemische monsters van alle monsterdata en punten.

Ph

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	7,4	8,2	7,6	8,1	7,9	6,7
B	7,4	8,0	7,5	7,6	7,5	7,0
C	8,2	8,0	7,6	7,1	7,7	6,6
D	6,9	7,9	7,4	7,7	7,7	7,3
E	7,1	7,7	7,3	7,4	7,4	7,3
F	8,3	8,6	7,9	8,1	8,0	7,9
G	7,6	8,0	7,5	7,8	7,7	7,4
H	8,8	8,1	7,2	8,2	8,0	7,4
I	8,0	8,1	6,7	7,8	7,7	7,5
J	7,5	7,6	6,7	7,7	7,8	7,3
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	8,1	7,8	7,8	7,5	7,6	7,7
L	7,5	8,4	7,4	7,2	7,2	7,1
M	7,5	8,5	8,3	8,4	8,3	7,9
N	7,5	7,5	7,5	7,2	7,3	7,3
P	7,3	7,4	7,2	6,9	7,0	7,1
Q	7,4	7,4	7,2	6,9	7,1	7,4

E.g.V. ($\mu\text{mho/cm}$ bij 25°C)

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	370	310	310	440	320	310
B	420	480	460	580	610	640
C	310	380	370	470	460	410
D	360	470	480	500	600	580
E	470	470	550	670	730	670
F	470	410	600	830	870	500
G	520	510	630	700	820	760
H	420	490	680	850	860	860
I	510	270	520	710	760	750
J	450	420	600	750	800	760
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	660	660	700	660	720	780
L	540	660	720	580	900	550
M	550	520	600	570	660	650
N	490	470	550	600	600	630
P	740	710	810	950	790	1020
Q	580	620	520	560	530	550

$\text{Cl}^- [\text{mg/l}]$

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	42	42	45	50	48	45
B	60	58	64	84	114	118
C	43	65	58	67	78	74
D	51	57	63	73	97	97
E	53	58	75	109	135	124
F	32	48	85	169	185	37
G	60	68	8	140	175	151
H	40	90	128	168	186	157
I	49	74	77	124	155	154
J	47	65	108	135	161	146
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	102	93	43	94	107	118
L	61	123	120	85	185	85
M	59	63	73	64	103	102
N	62	55	64	86	97	106
P	93	88	95	112	134	158
Q	34	35	34	48	39	39

alkaliteit [meq/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	0,43	0,80	0,80	0,89	0,76	0,63
B	2,14	2,34	2,47	2,61	2,10	2,00
C	1,71	1,96	2,01	3,00	2,08	1,61
D	2,00	2,40	2,56	2,21	2,57	2,35
E	2,47	2,50	2,77	2,94	2,30	2,19
F	2,57	2,59	2,84	1,80	1,47	3,25
G	3,02	2,65	2,31	2,16	1,65	2,10
H	2,46	2,21	1,94	1,90	1,52	2,08
I	2,55	2,20	2,40	2,20	1,83	1,90
J	2,46	2,37	2,23	2,20	1,70	1,91
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	3,60	3,40	3,60	3,50	3,28	3,34
L	3,26	2,56	2,62	3,50	3,37	2,56
M	3,22	3,44	3,69	3,50	3,36	3,20
N	2,40	2,85	2,88	3,40	3,02	2,68
P	5,52	5,04	5,35	5,90	4,10	5,50
Q	4,72	4,66	5,02	4,48	4,50	4,50

Vervolg tabel 2.

$N.NO_3^-$ [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	0,5	1,7	0,5	0,2	0,3	0,1
B	0,2	<0,05	1,8	0,6	0,05	0,05
C	0,5	2,3	0,3	0,4	0,05	0,05
D	1,0	<0,05	1,1	0,4	<0,05	0,05
E	1,0	0,05	1,3	2,3	<0,05	0,1
F	0,6	1,3	2,0	1,8	0,05	0,05
G	0,6	0,7	0,1	1,4	<0,05	0,1
H	0,4	0,7	1,0	<0,05	<0,05	0,2
I	0,5	<0,05	0,2	0,6	<0,05	0,1
J	0,4	<0,05	0,8	0,8	0,2	0,1
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	0,4	<0,05	1,1	<0,05	<0,05	0,2
L	0,3	0,05	1,1	0,05	<0,05	0,05
M	<0,05	0,4	<0,05	0,1	<0,05	0,05
N	0,1	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	0,2
P	0,1	<0,05	1,8	1,6	<0,05	0,1
Q	0,05	0,4	1,8	3,3	<0,05	<0,05

$N.NO_2^-$ [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	0,011	0,22	0,32	<0,005	0,38	<0,005
B	0,007	1,1	0,022	<0,005	0,36	<0,005
C	0,006	0,054	0,13	<0,005	0,040	<0,005
D	0,014	2,0	0,32	<0,005	1,5	0,009
E	0,028	1,2	0,26	<0,005	0,77	0,025
F	0,070	0,15	<0,005	<0,005	0,31	0,033
G	0,005	0,028	0,14	<0,005	0,51	<0,005
H	0,005	<0,005	<0,005	0,83	0,38	0,027
I	<0,005	0,81	0,10	0,005	1,3	<0,005
J	0,010	0,48	0,063	<0,005	0,047	<0,005
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	0,024	0,67	0,057	1,4	0,48	0,017
L	0,012	0,64	0,25	0,42	2,3	0,047
M	0,032	0,047	0,38	<0,005	0,49	<0,005
N	0,005	0,75	0,09	1,5	0,23	0,013
P	0,005	1,6	<0,005	0,33	2,0	0,050
Q	0,025	0,14	0,32	<0,005	0,83	0,038

$N.NH_4^+$ [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	434	0,28	0,05	0,03	0,06	0,53
B	1,5	0,10	0,03	0,03	0,02	0,71
C	4,6	0,09	0,03	0,03	0,81	0,55
D	7,4	0,05	0,03	0,02	1,1	0,63
E	2,8	0,04	0,03	0,03	2,4	1,8
F	6,6	0,04	0,04	0,04	0,46	0,55
G	7,6	0,03	0,03	0,03	0,01	2,2
H	27	0,03	0,03	0,03	0,02	0,67
I	8,4	0,03	0,03	0,02	2,7	0,66
J	8,0	0,03	0,03	0,02	1,1	0,70
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	2,9	0,02	0,03	0,43	0,74	0,77
L	6,0	0,02	0,03	0,01	0,04	2,7
M	1,3	0,03	0,03	0,02	0,01	0,66
N	1,0	0,03	0,03	0,01	0,64	1,2
P	0,7	0,03	0,03	0,01	0,12	4,2
Q	38	0,03	0,03	0,04	0,29	4,1

Ca^{++} [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	19	18	20	18	47	23
B	26	33	31	32	39	42
C	19	21	23	20	23	21
D	22	29	29	29	34	33
E	6	39	36	40	42	47
F	37	40	44	46	44	45
G	45	40	40	46	44	46
H	39	40	42	47	45	45
I	42	40	42	44	42	47
J	41	38	42	46	43	45
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	57	47	46	47	50	52
L	56	38	37	41	52	38
M	51	47	47	43	45	52
N	46	43	39	42	41	46
P	39	43	41	47	44	63
Q	51	55	51	47	49	49

Vervolg tabel 2.

$P.P.O_4^{3-}$ [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	0,007	0,005	0,34	0,005	0,018	0,010
B	0,005	0,009	0,010	0,013	0,016	0,035
C	0,005	0,005	0,014	0,005	0,018	0,025
D	0,013	0,15	0,25	0,066	0,061	0,044
E	0,042	0,11	0,51	0,17	0,095	0,054
F	0,005	0,009	0,013	0,005	0,018	0,010
G	0,006	0,013	0,79	0,005	0,017	0,016
H	0,005	0,019	0,36	0,008	0,016	0,032
I	0,005	0,026	0,057	0,021	0,005	0,013
J	0,005	0,043	0,061	0,047	0,020	0,015
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	0,005	0,018	0,011	0,005	0,012	0,016
L	0,011	0,10	0,068	0,025	0,046	0,040
M	0,005	0,005	0,012	0,005	0,059	0,013
N	0,005	0,019	0,015	0,005	0,090	0,009
P	0,007	0,015	0,013	0,013	0,17	0,032
Q	0,005	0,005	0,011	0,007	0,013	0,022

$P \text{ tot. F}$ [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	0,060	0,032	0,38	0,045	0,084	0,057
B	0,033	0,031	0,037	0,039	0,059	0,14
C	0,074	0,032	0,045	0,044	0,054	0,10
D	0,057	0,18	0,60	0,10	0,10	0,093
E	0,100	0,13	0,58	0,33	0,13	0,11
F	0,011	0,032	0,039	0,047	0,064	0,035
G	0,040	0,046	0,03	0,10	0,017	0,10
H	0,080	0,046	0,40	0,044	0,032	0,18
I	0,038	0,055	0,083	0,064	0,038	0,048
J	0,100	0,061	0,073	0,082	0,067	0,076
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	0,085	0,057	0,033	0,044	0,018	0,086
L	0,072	0,29	0,11	0,073	0,056	0,11
M	0,066	0,017	0,048	0,035	0,011	0,051
N	0,054	0,054	0,041	0,028	0,050	0,046
P	0,083	0,053	0,026	0,033	0,22	0,11
Q	0,075	0,023	0,030	0,054	0,017	0,20

$P \text{ tot. nF}$ [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	0,054	0,015	0,10	0,035	0,010	0,040
B	0,071	0,025	0,026	0,11	0,004	0,033
C	0,076	0,030	0,047	0,074	0,019	0,035
D	0,13	0,016	0,57	0,17	0,071	0,033
E	0,16	0,11	0,36	0,21	0,13	0,012
F	0,14	0,040	0,086	0,13	0,13	0,026
G	0,11	0,054	0,038	0,074	0,024	0,074
H	0,038	0,097	0,21	0,18	0,11	0,044
I	0,036	0,079	0,10	0,083	0,033	0,036
J	0,042	0,062	0,15	0,15	0,076	0,035
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	0,037	0,037	0,17	0,043	0,066	0,13
L	0,064	0,15	0,087	0,15	1,3	0,25
M	0,017	0,038	0,11	0,15	0,079	0,17
N	0,057	0,021	0,11	0,083	0,002	0,049
P	0,37	0,17	0,023	0,10	0,00	0,26
Q	0,030	0,016	0,09	0,14	0,021	0,069

SO_4^{--} [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	55	51	44	34	30	60
B	24	32	30	33	42	76
C	10	15	9	5	11	12
D	20	22	22	20	29	30
E	41	39	39	47	52	68
F	21	34	44	73	81	30
G	40	41	45	59	74	59
H	38	52	68	74	81	69
I	41	44	41	55	64	68
J	45	44	53	59	66	61
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	59	35	46	36	41	55
L	58	34	36	17	47	35
M	45	30	30	19	29	35
N	45	33	23	25	26	47
P	16	25	6	7	28	56
Q	12	10	7	16	11	15

Vervolg tabel 2.

Na⁺ [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	27	29	28	33	30	30
B	38	35	39	55	64	67
C	36	33	35	44	44	44
D	34	33	38	47	55	55
E	35	37	45	76	75	71
F	18	28	46	97	104	20
G	35	40	31	83	95	86
H	20	53	70	95	103	87
I	29	42	46	77	85	86
J	30	39	61	79	90	80
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	66	55	24	37	36	74
L	33	68	77	44	106	51
M	31	33	39	47	55	58
N	33	28	36	49	50	58
P	71	64	64	71	86	120
Q	18	18	18	27	22	22

Mg⁺⁺ [mg/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	9	13	9	9	8	10
B	12	11	11	12	12	12
C	8	12	11	11	10	7
D	10	11	11	12	12	12
E	2	13	12	13	14	13
F	5	8	10	14	15	7
G	11	11	12	13	14	14
H	8	11	15	14	14	15
I	9	11	11	13	13	14
J	10	12	12	14	14	14
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	13	12	11	11	10	14
L	10	11	10	10	13	9
M	8	9	9	10	10	11
N	9	8	8	9	9	10
P	21	21	20	22	15	21
Q	8	7	7	8	6	7

C.O.D._F [mgO₂/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	50	34	49	54	53	45
B	60	52	51	52	40	43
C	52	52	51	55	17	47
D	60	56	45	55	40	47
E	54	50	49	50	34	48
F	29	40	41	42	34	28
G	50	52	42	43	36	40
H	40	57	51	33	29	33
I	41	41	54	46	37	36
J	43	48	49	42	34	41
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	51	50	41	44	43	48
L	39	59	58	44	38	40
M	35	42	45	49	40	38
N	37	46	43	43	42	36
P	50	74	69	65	53	73
Q	24	33	28	26	27	30

C.O.D._{nf} [mgO₂/l]

plaats \ datum	9-6	30-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	46	37	47	54	52	53
B	56	34	51	51	37	37
C	49	59	51	55	17	48
D	56	52	50	54	44	49
E	10	49	46	49	34	56
F	22	31	42	43	33	31
G	38	53	49	46	30	34
H	40	66	53	38	35	40
I	46	43	59	45	33	18
J	44	54	50	42	37	43
plaats \ datum	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	52	58	49	44	41	50
L	45	54	60	44	36	40
M	41	42	43	49	43	37
N	38	45	45	43	46	38
P	58	73	70	67	54	75
Q	21	34	28	29	25	32

Vervolg tabel 2.

K⁺ [mg/l]

datum plaats	9-6	20-6	21-7	18-8	15-9	13-10
A	4	3	2	<1	<1	1
B	4	4	4	4	5	5
C	1	1	1	1	2	1
D	5	6	7	6	6	6
E	5	6	6	6	7	6
F	2	4	5	9	8	2
G	4	6	7	7	8	6
H	3	8	8	9	8	7
I	3	6	6	6	7	7
J	4	5	7	7	7	6
datum plaats	10-6	1-7	22-7	19-8	16-9	14-10
K	4	3	3	4	4	5
L	3	5	7	4	8	5
M	3	3	3	4	4	4
N	1	<1	<1	1	4	4
P	1	4	3	18	8	4
Q	1	1	1	3	2	3

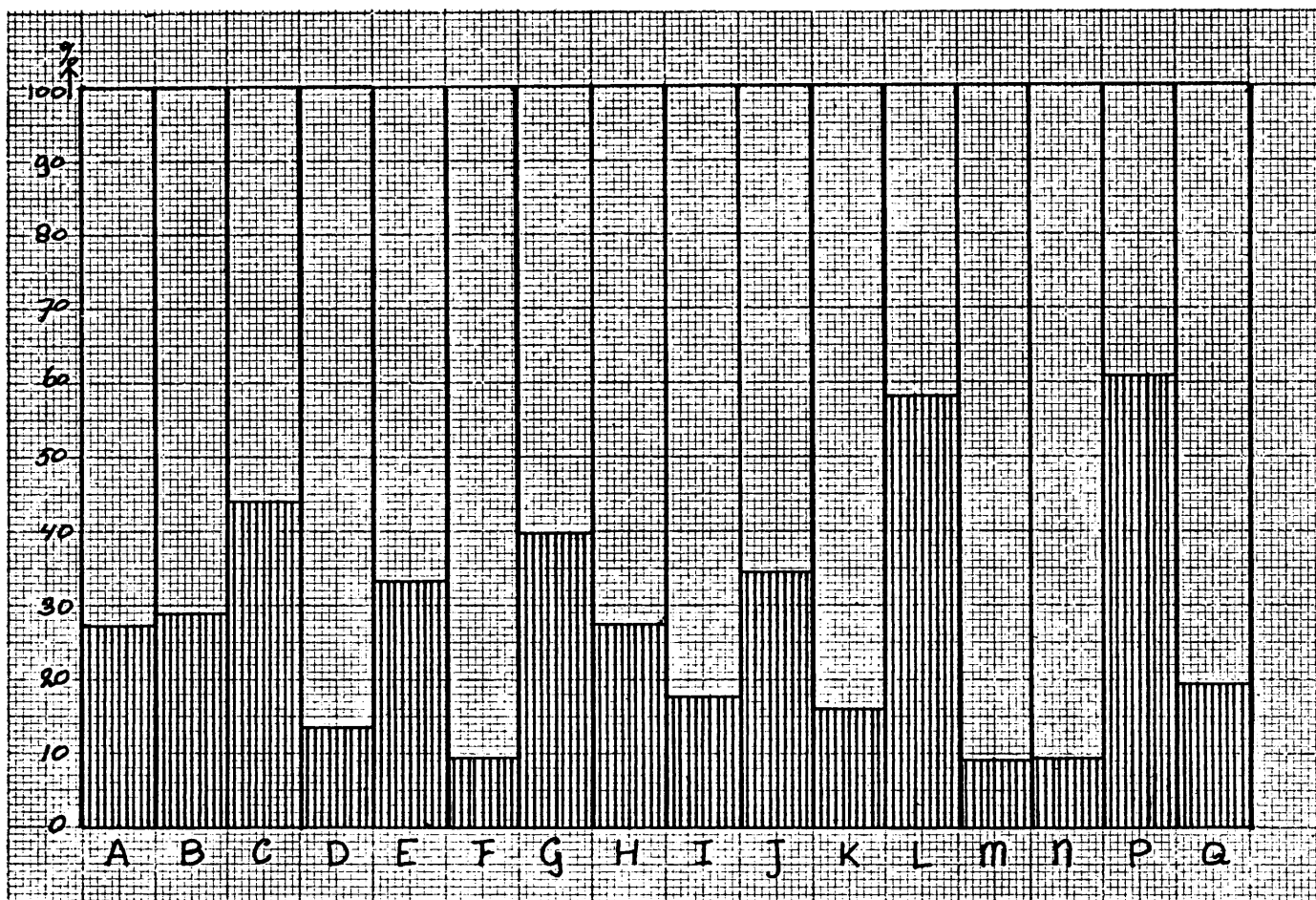


Diagram 5. De O₂-deficientie intolerante diatomeeën in abundantie-percentages (gearceerd) t.o.v. het totaal van diatomeeën per monsterpunt bij alle monsterpunten.

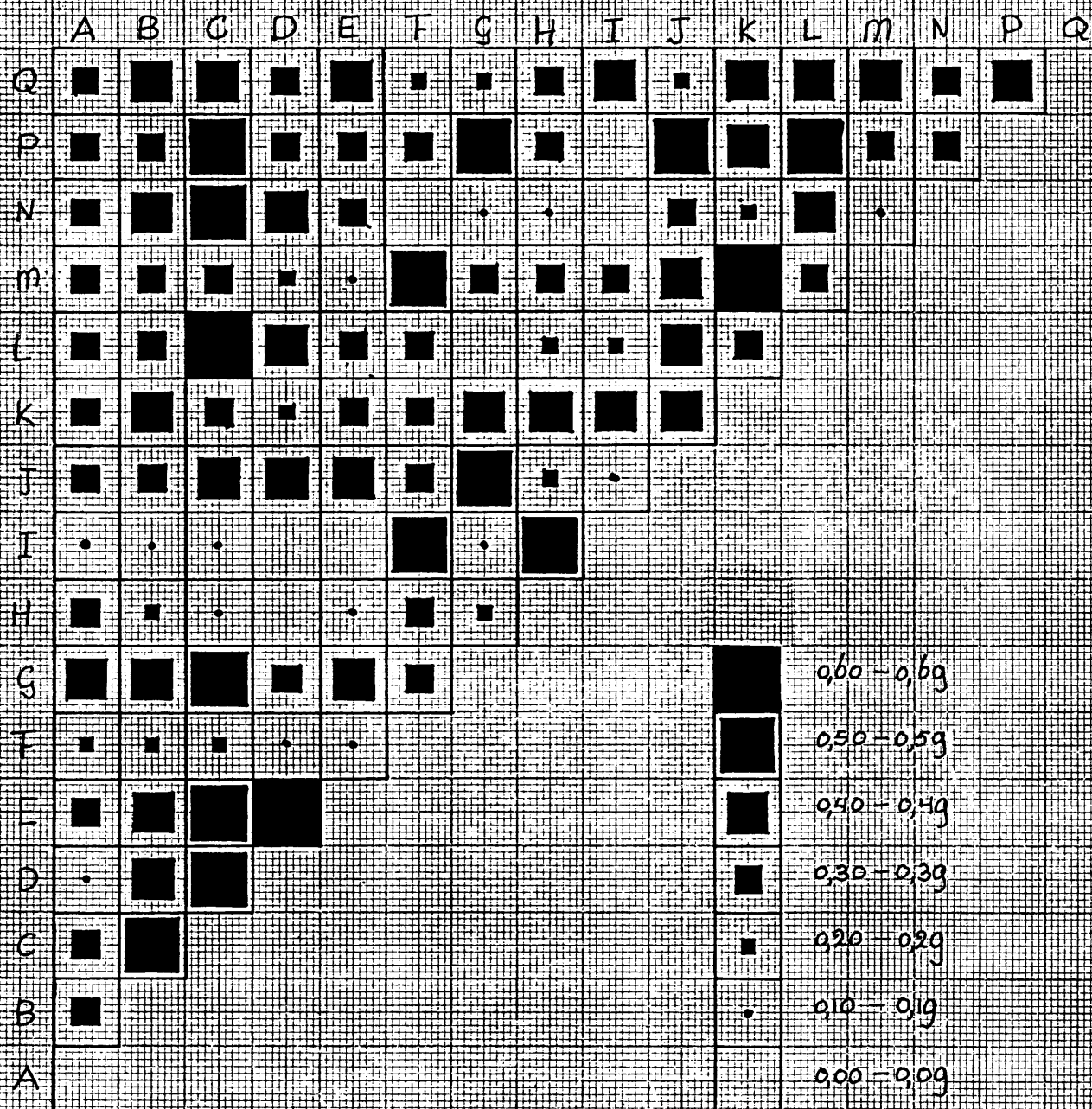


Diagram 1. Overeenkomsten van alle mogelijke monsterpunt-paren op grond van de gemeenschapscoëfficiënt van Sørensen berekend met de soorten met een frequentie van $> 1\%$.

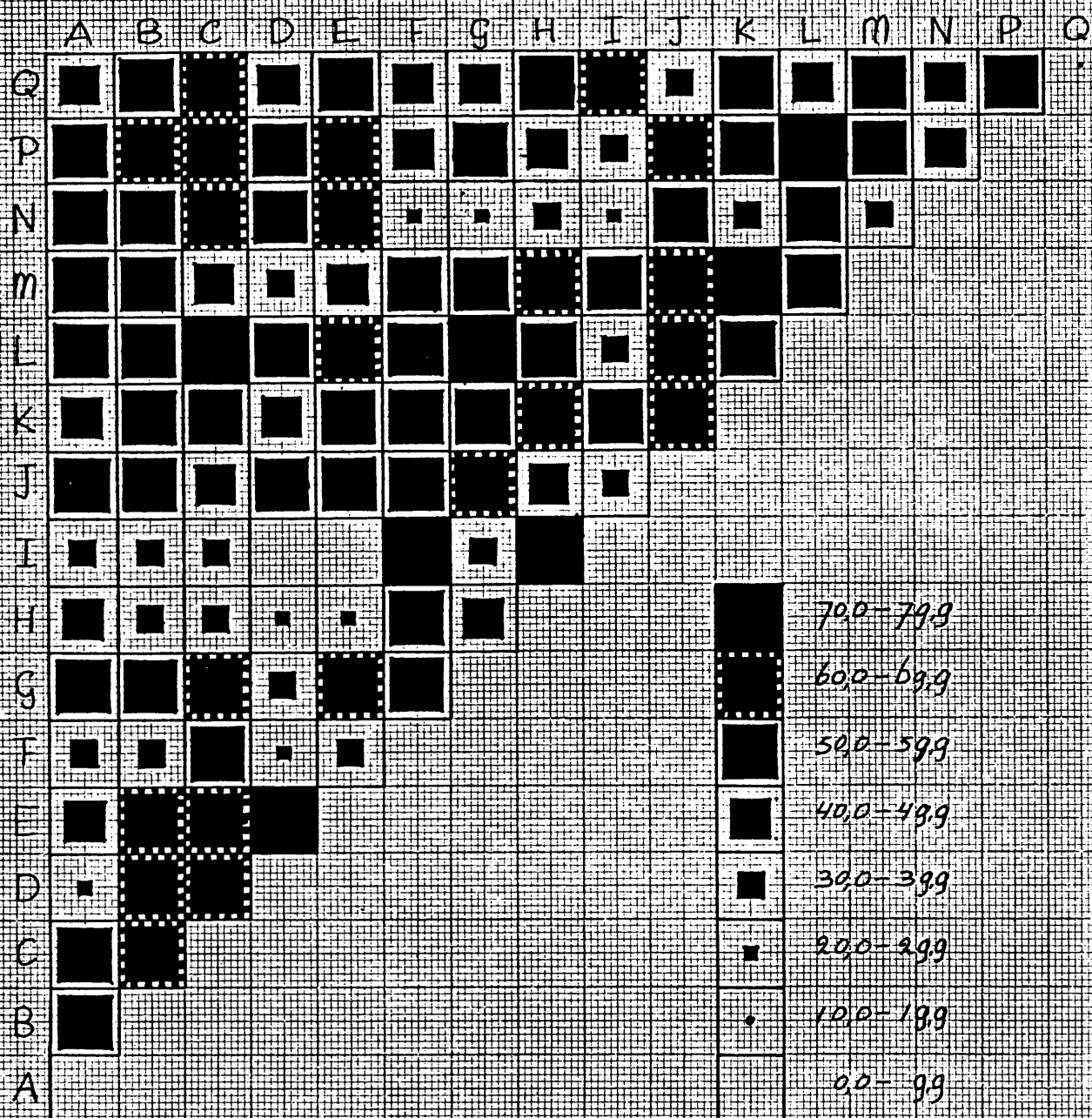


Diagram 2. Overeenkomsten tussen alle mogelijke monsterpunt-paren op grond van de coëfficiënt similarity van Baroni, berekend aan soorten met een frequentie van $> 1\%$.

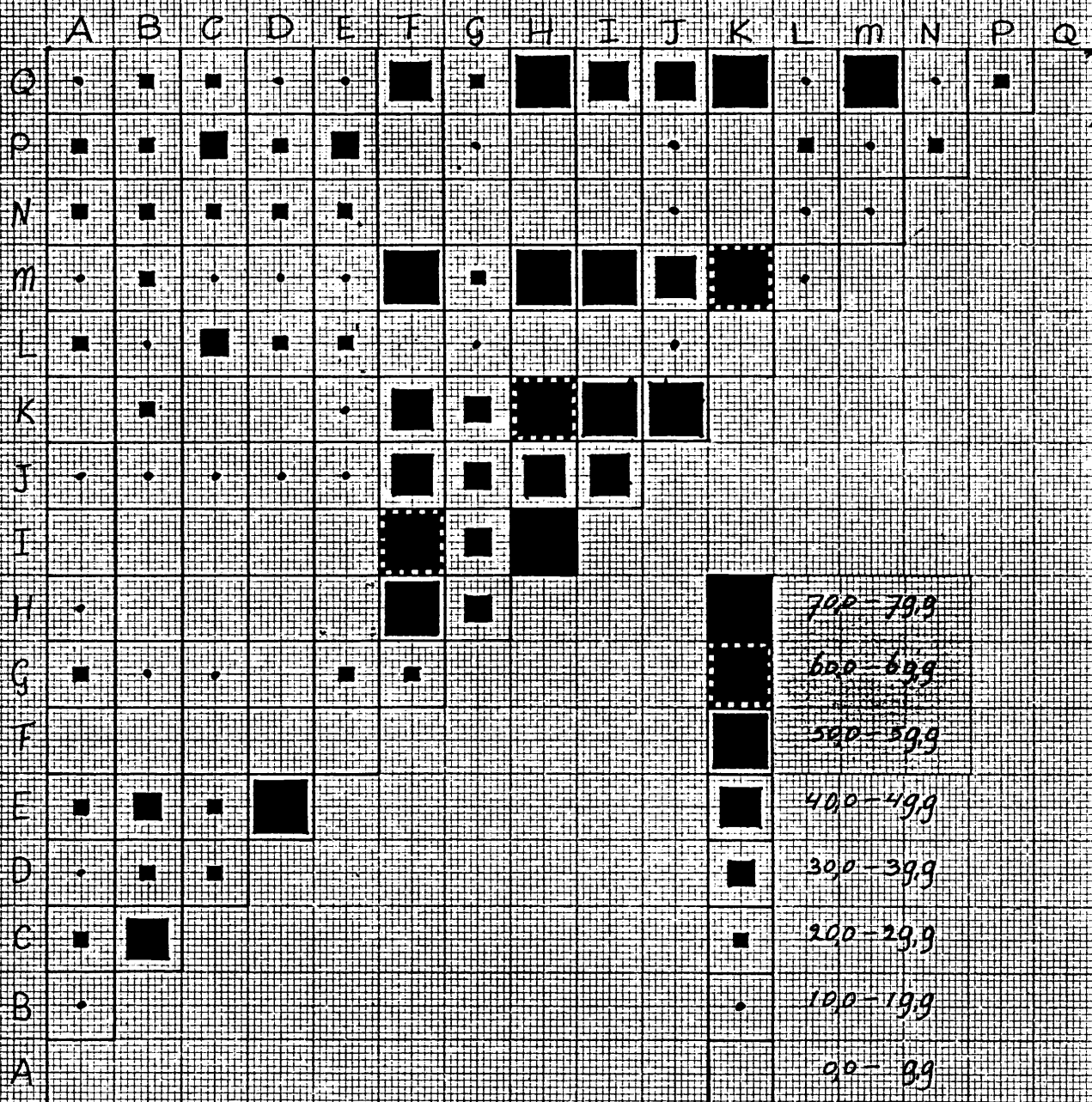


Diagram 3. Overeenkomsten tussen alle mogelijke monsterpunt paren op grond van percentage similarity van Whittaker voor alle soorten op de tellijst.

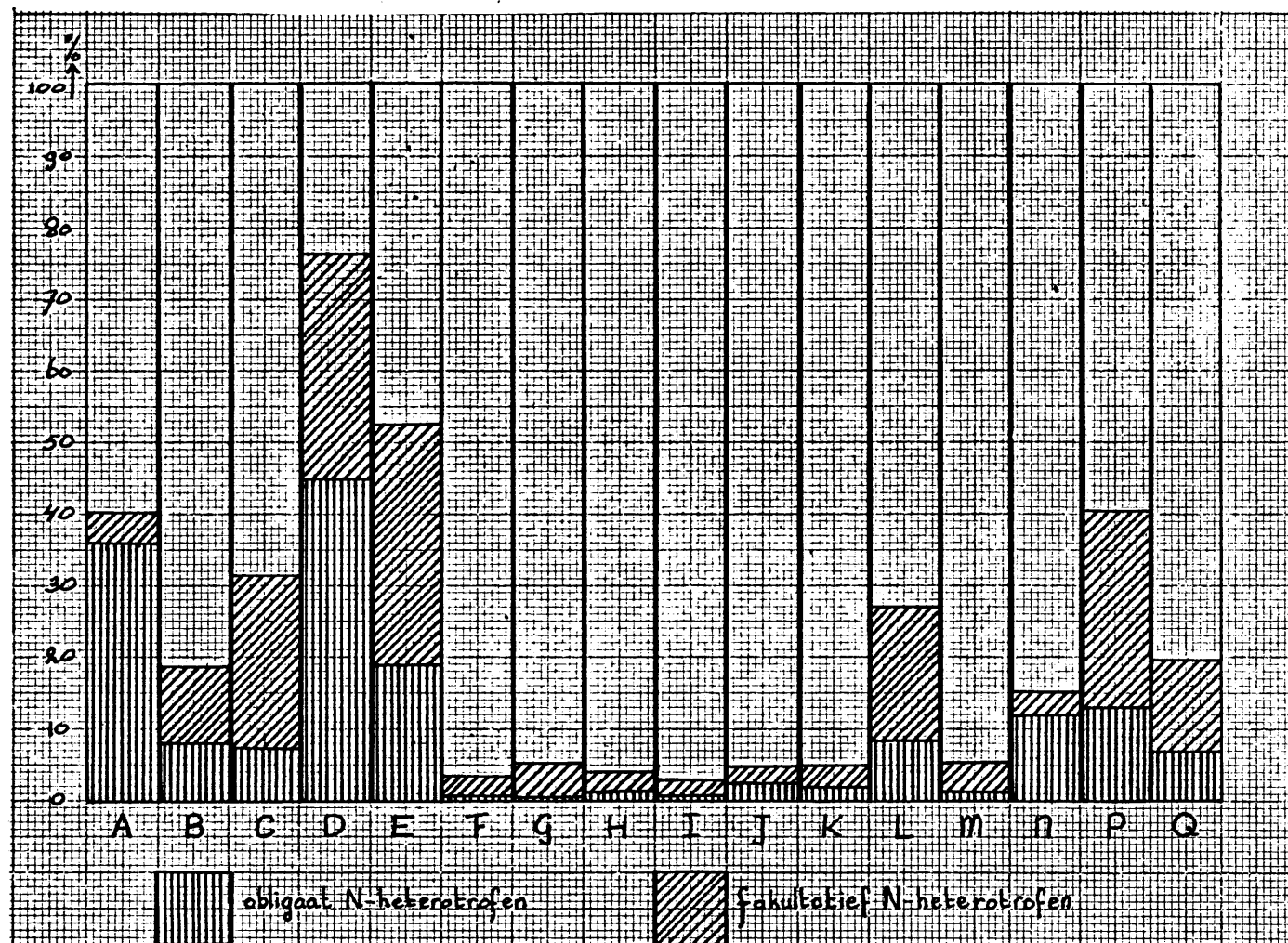
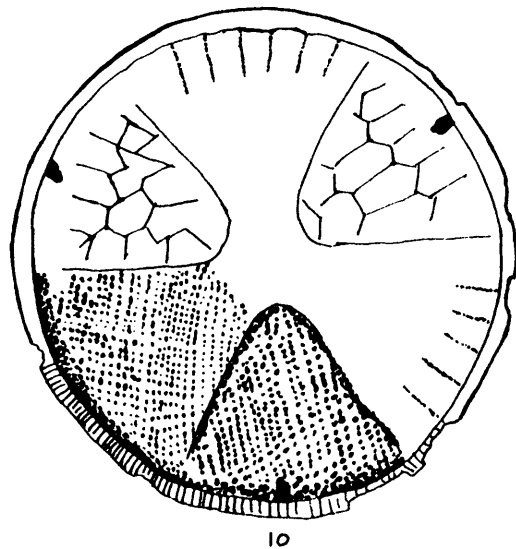
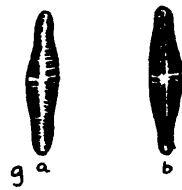
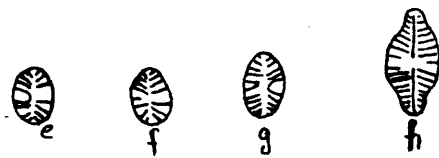
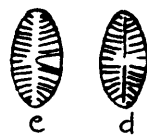
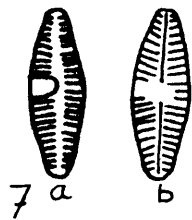
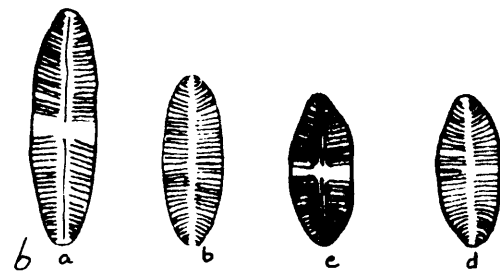
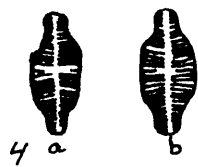
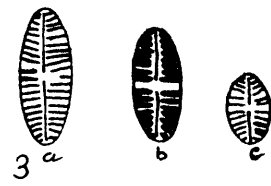
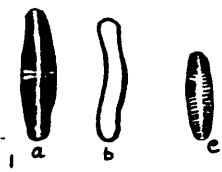


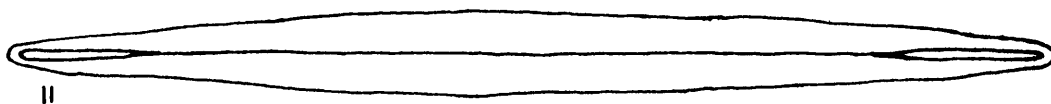
Diagram 4. De obligaat en facultatief N-heterotrofen diatomeeën in abundantiepercentages t.o.v. het totaal van diatomeeën per monsterpunt, bij alle monsterpunten.

AFBEELDINGEN VAN DE AANGETROFFEN DIATOMEEN.

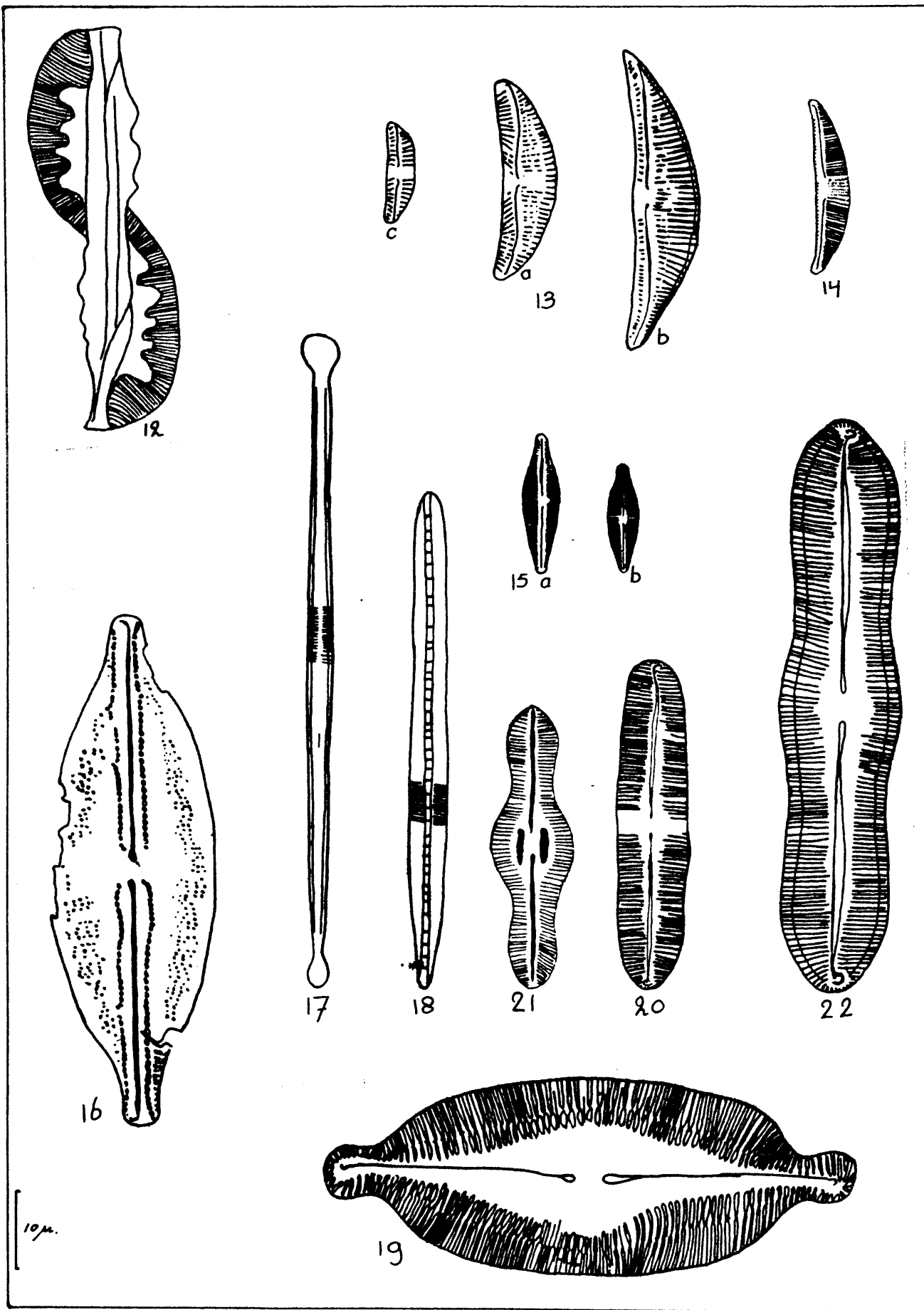
R 1	a,c	Achnanthes affinis		
	b	pleurazijde		
f 2		Achnanthes clevei		
R 3	a-c	Achnanthes conspicua		
R 4	a,b	Achnanthes exigua		
C 5		Achnanthes hauckiana		
+-(6	a-d	Achnanthes hungarica		
6-66 7	a-d	Achnanthes lanceolata		
	e-g	"	"	var. elliptica
	h	"	"	var. rostrata
R 8		Achnanthes linearis		
6-66 9	a,b	Achnanthes microcephala		
6-6 10		Actinoptichus undulatus		
4-6 11		Amphipleura pellucida		



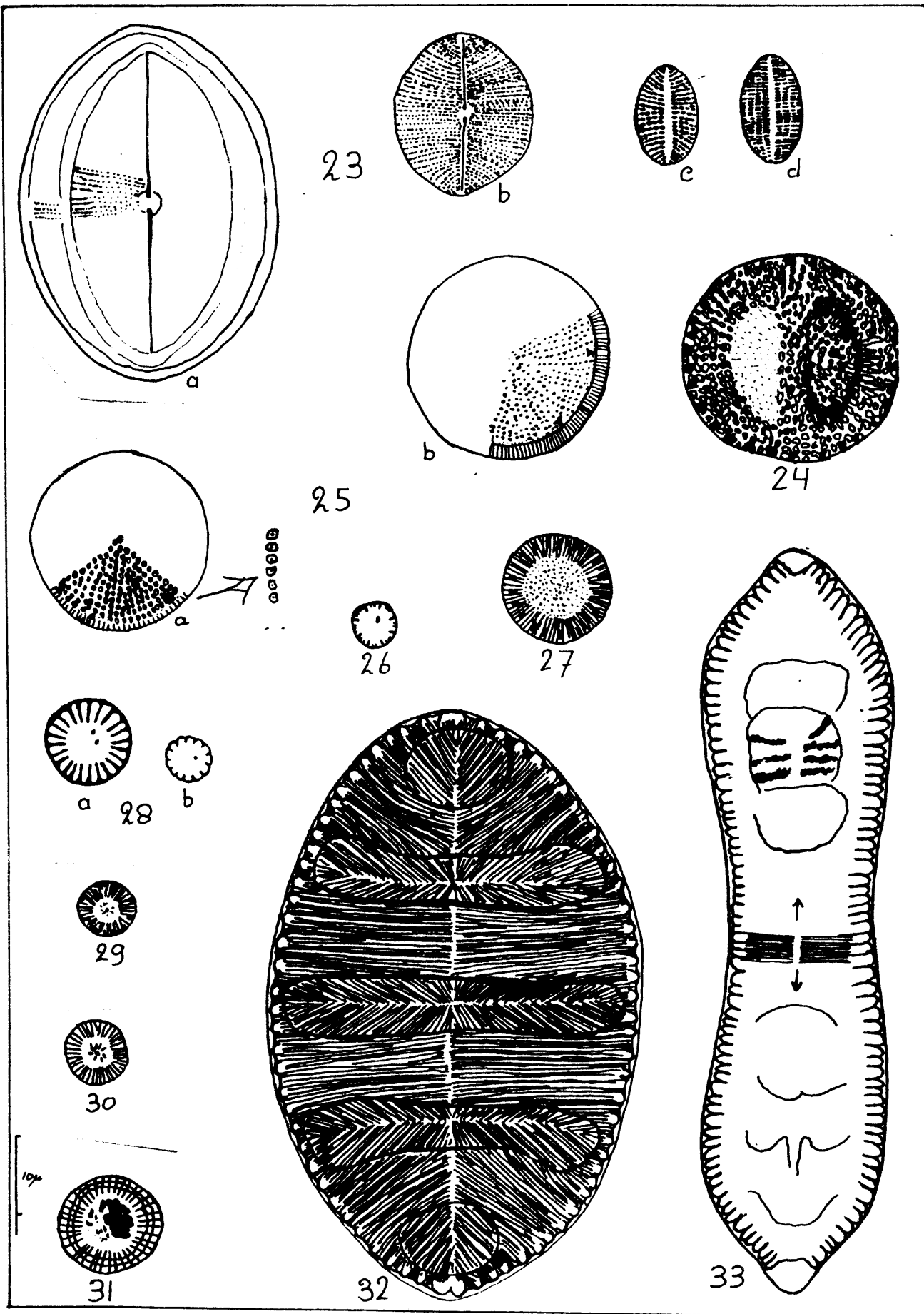
10μ



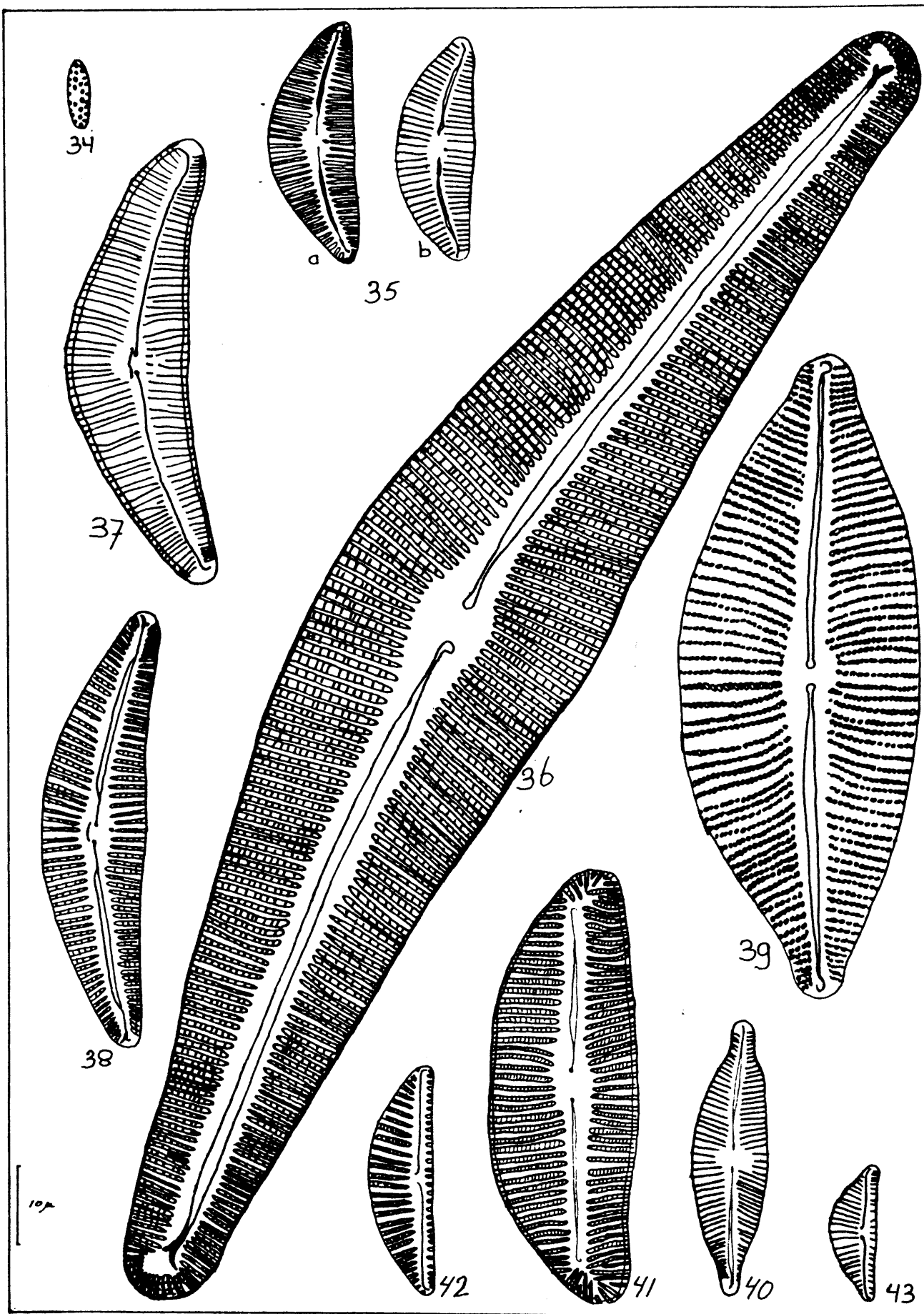
- RR 12 Amphiprora ornata
- c 13 a,b Amphora ovalis
- c " " var. pediculus
- R 14 Amphora veneta
- R 15 a,b Anomoeoneis exilis
- C-C 16 Anomoeoneis sphaerophora
- C-C 17 Asterionella formosa
- C 18 Bacillario paradoxa
- c 19 Caloneis amphisbeana
- R 20 Caloneis bacillum
- R 21 Caloneis schumanniana var. biconstricta
- C 22 Caloneis silicula



- C 23 a,b *Cocconeis placentula*
 c,d " " var. *euglena*
 C 24 *Coscinodiscus lacustris*
 C 25 a,b *Coscinodiscus subsalsus*
 R 26 *Cyclotella atomus*
 C-C 27 *Cyclotella comta*
 C-C 28 a,b *Cyclotella meneghiana*
 + 29 *Cyclotella pseudostelligera*
 R 30 *Cyclotella stelligera*
 C 31 *Cyclotella striata*
 C 32 *Cymatopleura elliptica*
 C 33 *Cymatopleura solea*

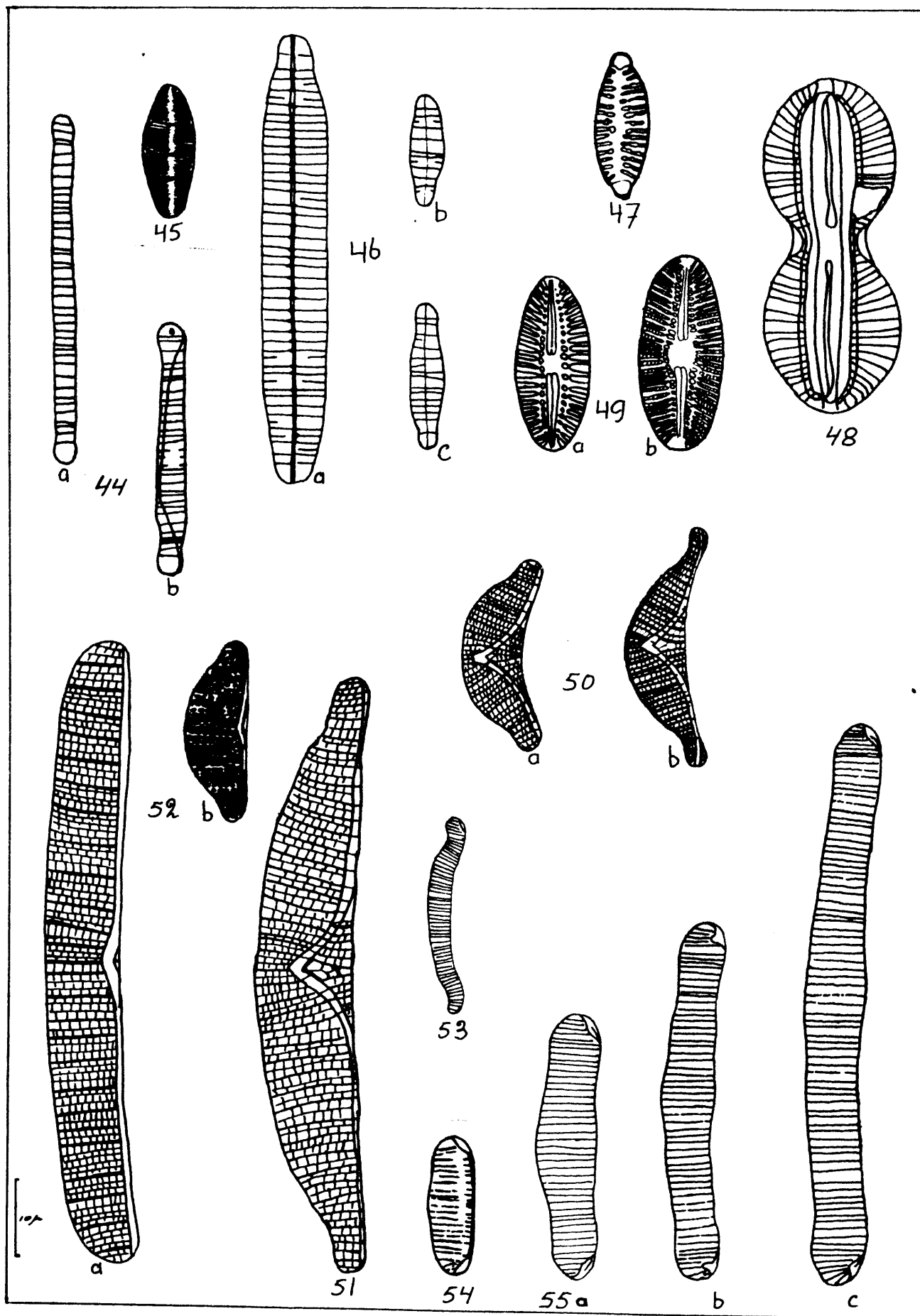


- C 34 *Cymatosira belgica*
- + 35 a, b *Cymbella affinis*
- C 36 *Cymbella aspera*
- C 37 *Cymbella cistula* var. *maculata*
- C 38 *Cymbella cymbiformis*
- C 39 *Cymbella ehrenbergii*
- C 40 *Cymbella naviculiiformis*
- C 41 *Cymbella prostrata*
- + 42 *Cymbella turgida*
- C 43 *Cymbella ventricosa*

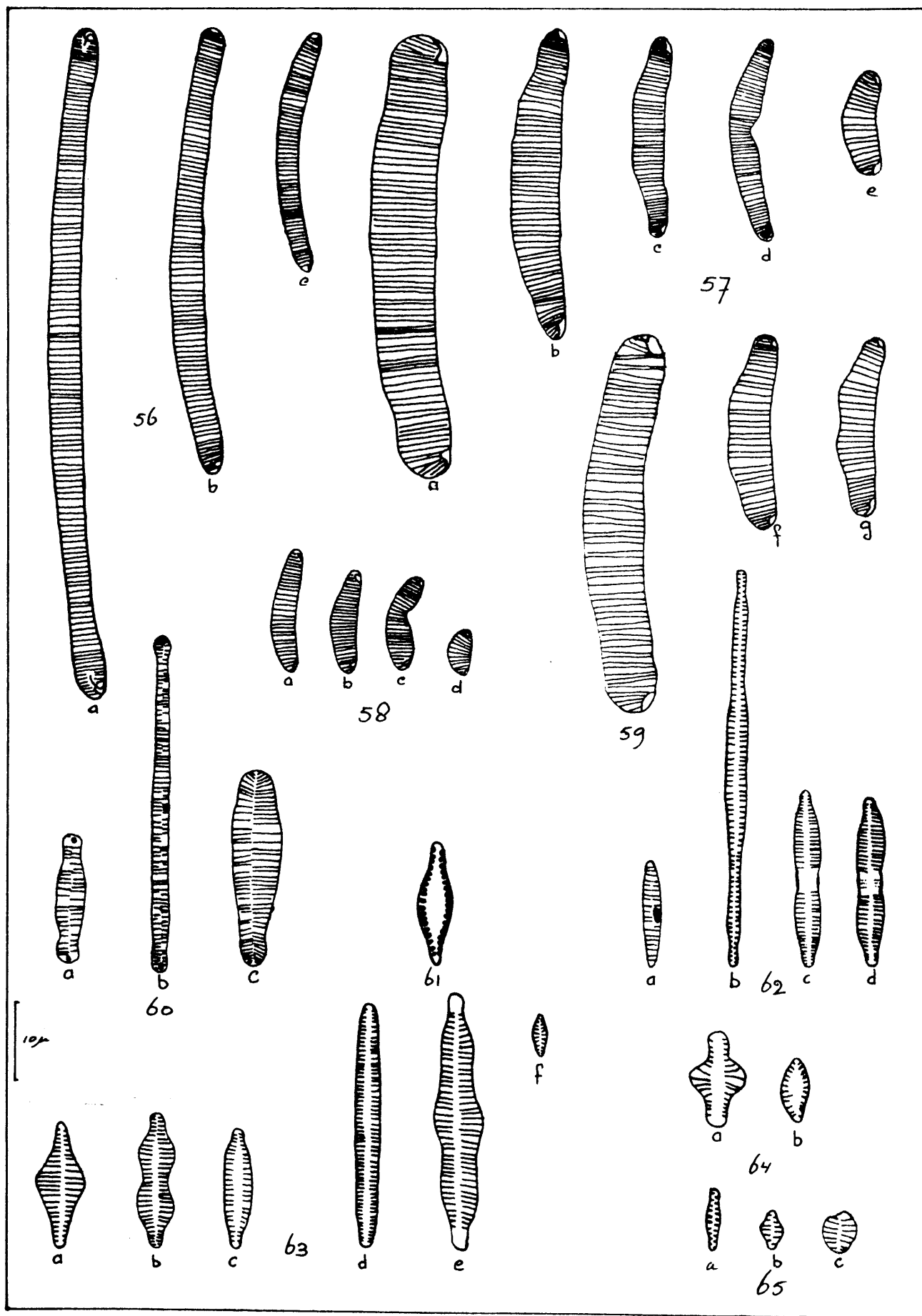


her work

- C-44 44 a,b *Diatoma elongatum*
RR 45 *Diatoma hiemale* var. *mesodon*
C 46 a-c *Diatoma vulgare* var. *producta*
C 47 *Dimerogramma* cf. *minor*
C-44 48 *Diploneis interrupta*
+C 49 a,b *Diploneis ovalis*
C 50 a,b *Epithemia sorex*
C-44 51 *Epithemia turgida*
C-44 52 a *Epithemia zebra*
b " " var. *porcellus*
C 53 *Eunotia exigua*
R 54 *Eunotia* cf. *faba*
+ 55 a-c *Eunotia formica*

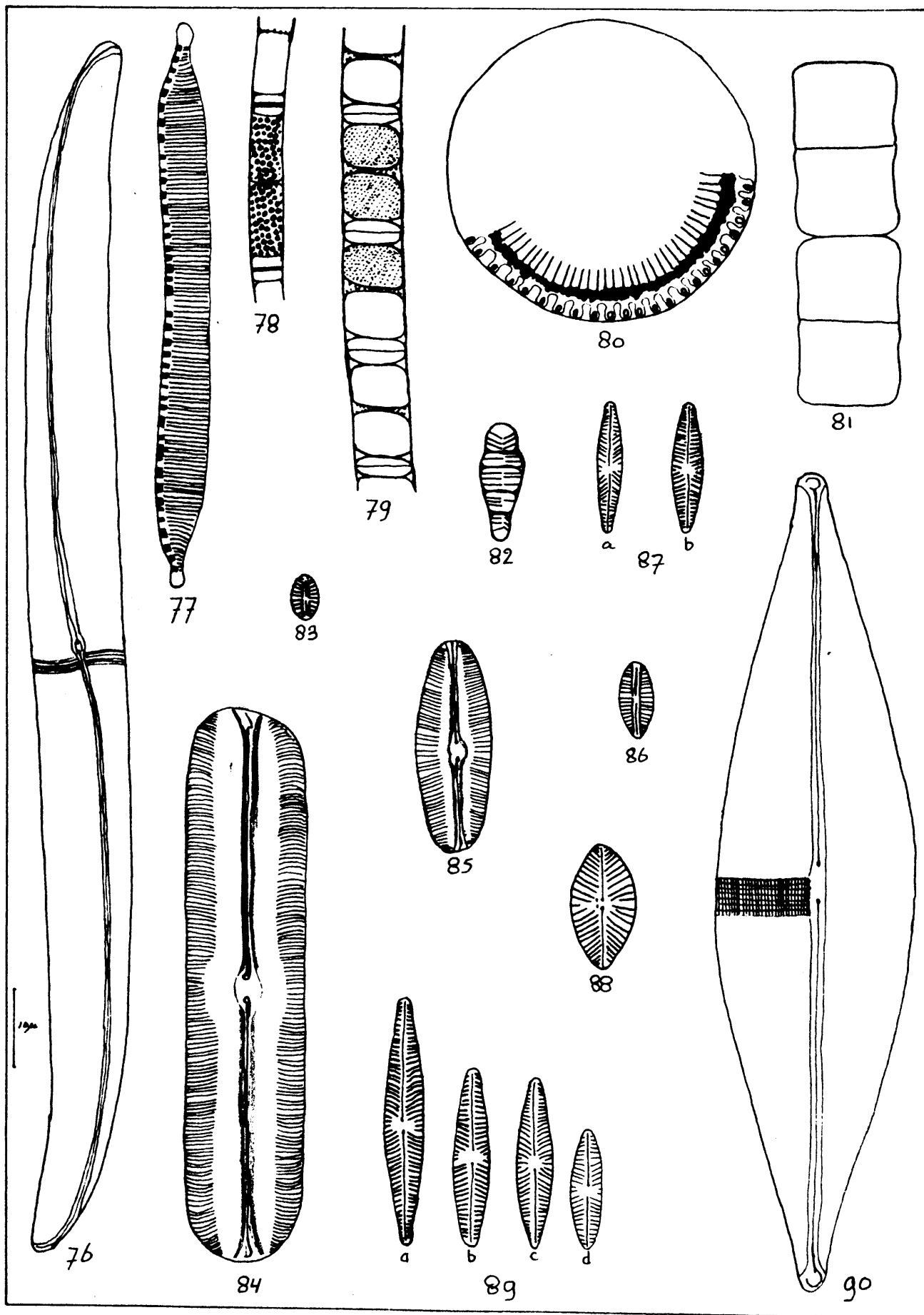


- C 56 a-c Eunotia lunaris
 C 57 a-e Eunotia pectinalis
 f,g " " var. minor
 + 58 a-d Eunotia tenella
 + 59 Eunotia valida
 RR 60 a-c Fragilaria bicapitata
 + 61 Fragilaria brevistriata
 C-C 62 a Fragilaria capucina
 b " " var. lanceolata
 c,d " " var. mesolepta
 C-C 63 a Fragilaria construens
 b " " var. binodes
 c,d " " var. subsalina
 e " " var. triundulata
 f " " var. venter
 R 64 a Fragilaria leptostauron
 b " " var. dubia
 C-C 65 a-c Fragilaria pinnata

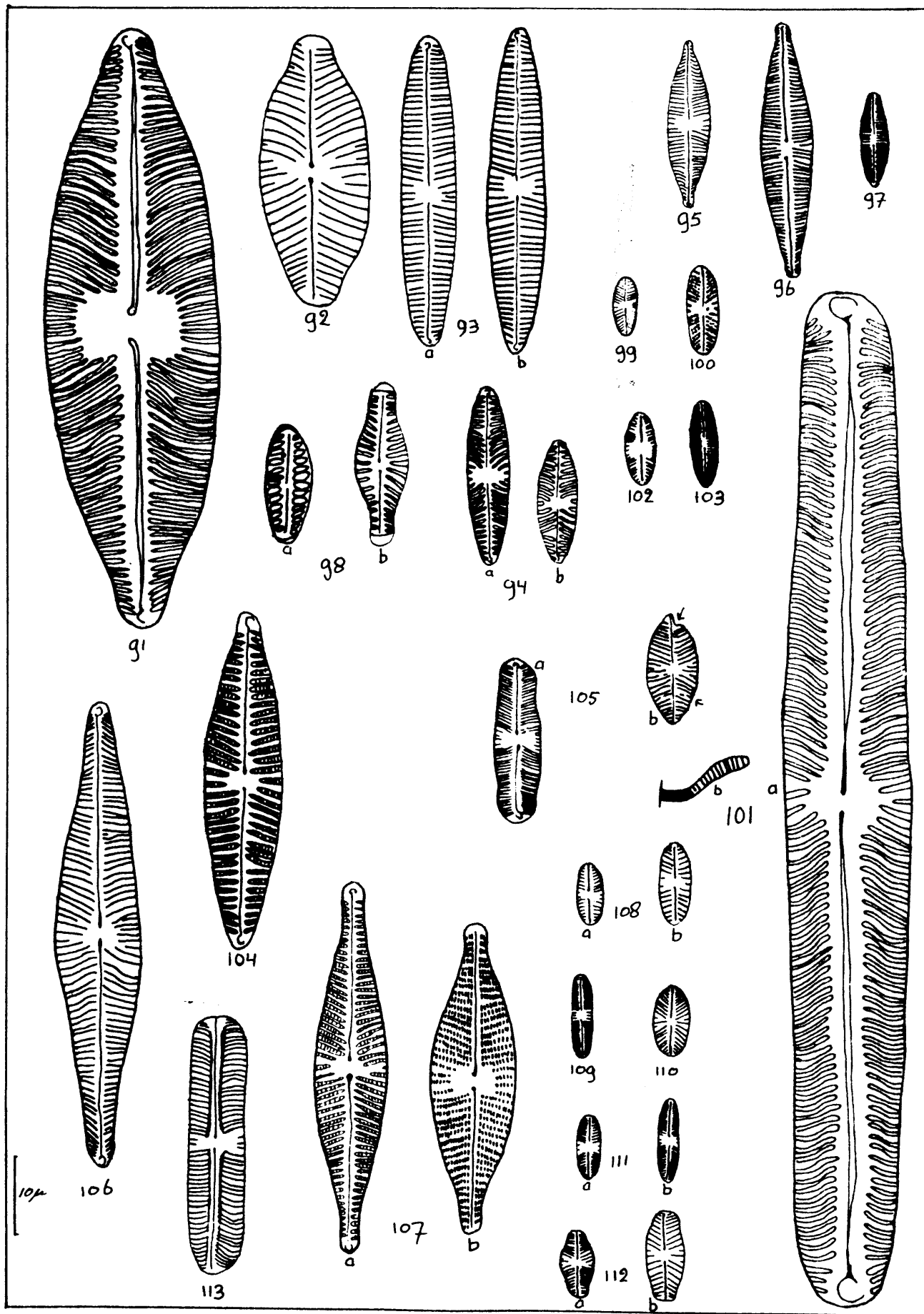


- C 66 a-f *Fragilaria vaucheriae*
- R-+ 67 *Fragilaria virescens*
- + 68 a-b *Gomphonema accuminatum*
- c " " var. *coronata*
- C 69 a,b *Gomphonema constrictum*
- + 70 a,b *Gomphonema gracile*
- C 71 a-c *Gomphonema olivaceum*
- d " " var. *minutissima*
- C 72 a-i *Gomphonema parvulum*
- 73 *Grammatophora spec.*
- C 74 *Gyrosigma accuminatum*
- C 75 a *Gyrosigma attenatum*
- b detail

RR 76	<i>Gyrosigma obscurum</i>
CC 77	<i>Hantzschia amphioxys</i> fo. <i>capitata</i>
CC 78	<i>Melosira granulata</i>
+ 79	<i>Melosira italica</i>
C 80	<i>Melosira sulcata</i>
CC 81	<i>Melosira varians</i>
+ C 82	<i>Meridion circulare</i> var. <i>constricta</i>
RR 83	<i>Navicula aequorea</i>
RR 84	<i>Navicula americana</i>
+ 85	<i>Navicula bacillum</i>
RR 86	<i>Navicula buderi</i>
C 87 a,b	<i>Navicula cincta</i>
R 88	<i>Navicula clementis</i>
+ C 89 a-d	<i>Navicula cryptocephala</i>
C 90	<i>Navicula cuspidata</i>

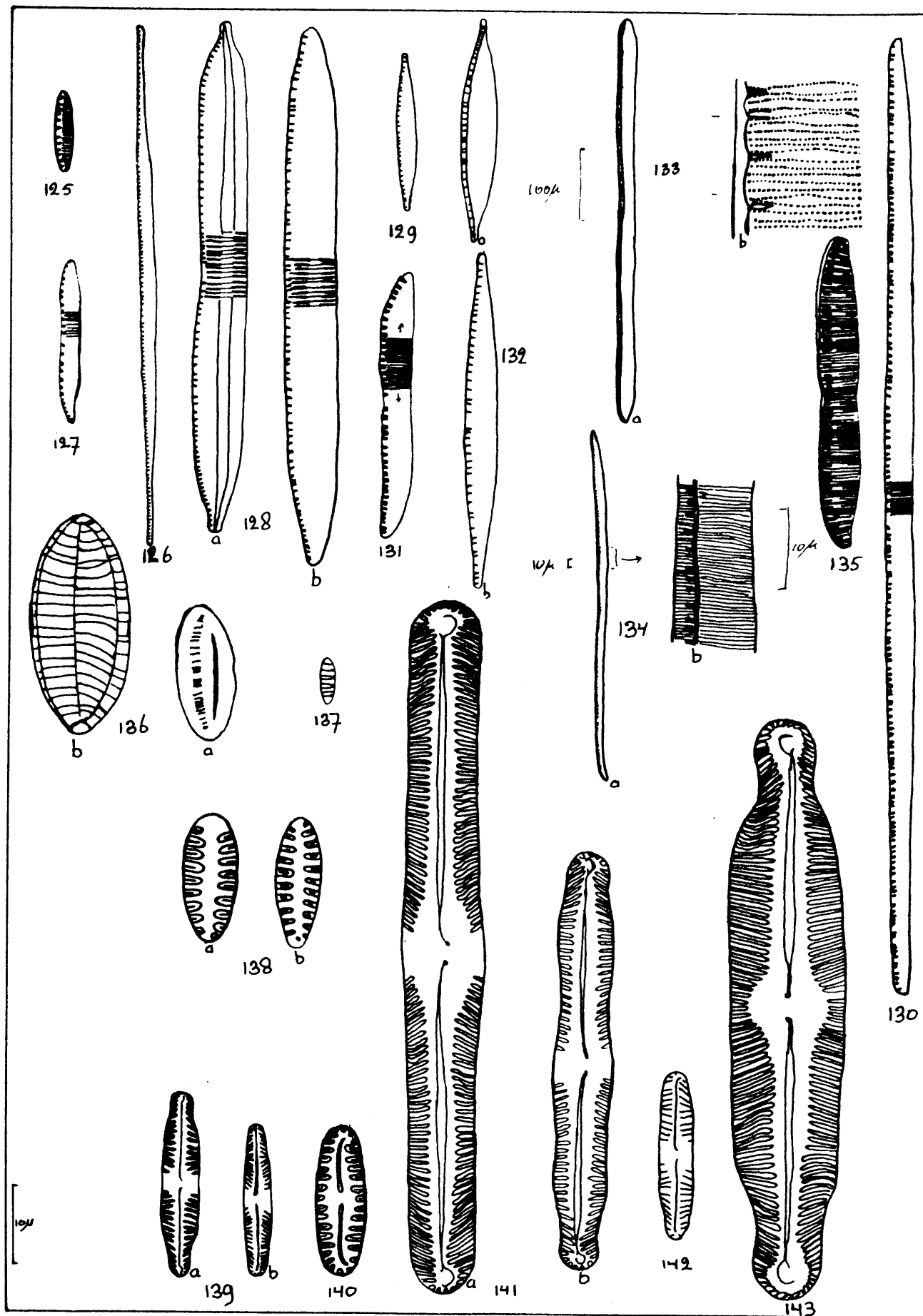


R	91	Navicula elegans
+	92	Navicula gastrum
CC	93 a,b	Navicula gracilis
R	94 a,b	Navicula graciloides
C	95	Navicula gregaria
+	96	Navicula halophila
C	97	Navicula halophiloides <i>Weymanniana</i>
R-+	98 a,b	Navicula hungarica
CC	99	Navicula minima
C	100	Navicula mutica
C	101 a	Navicula oblonga
	b	detail striae
RR	102	Navicula obsidialis
C	103	Navicula pelliculosa <i>peruviana</i>
+	104	Navicula peregrina var. minor
+	105 a	Navicula pupula var. capitata
	b	" " var. mutata
C	106	Navicula radiosa
+.C	107 a,b	Navicula rhynchocephala
CC	108 a,b	Navicula seminulum
RR	109	Navicula subbacillum
+	110	Navicula subrotundata <i>peruviana</i>
RR	111 a,b	Navicula tantula
+	112 a,b	Navicula vitabunda
RR	113	Navicula wittrockii

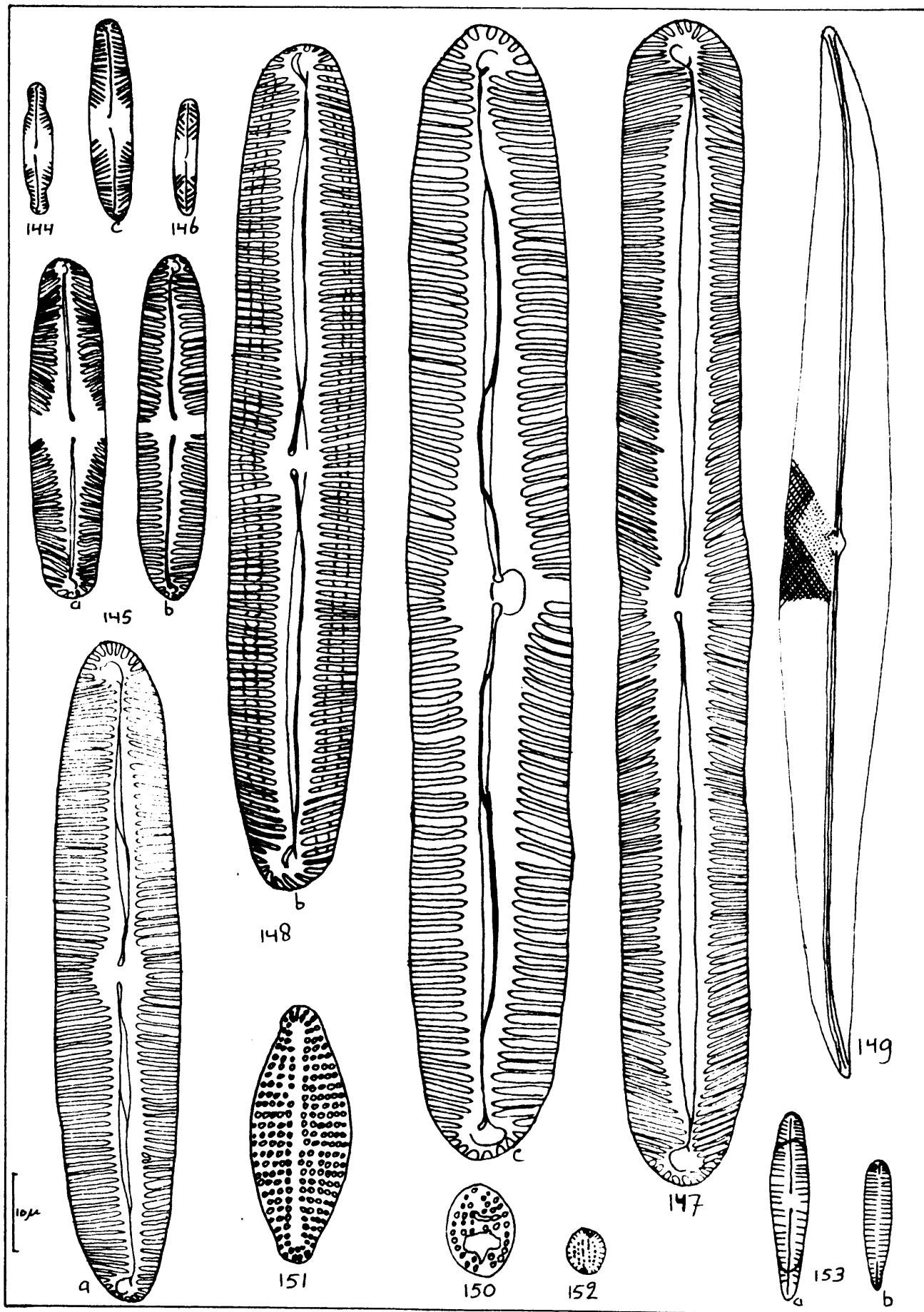


- R 114 *Neidium affine* var. *amphyrynchus*
 R 115 *Neidium dubium*
 C 116 a,b *Neidium iridis*
 c " " fo. *vernalis*
 C-C 117 *Nitzschia acicularis*
 C 118 a,b *Nitzschia amphibia*
 RZ 119 a *Nitzschia bremensis*
 b " " var. *brunsvigensis*
 C-CC 120 *Nitzschia closterium*
 + 121 *Nitzschia communis*
 + 122 *Nitzschia dissipata*
 + 123 *Nitzschia filiformis*
 C-CC 124 a,b *Nitzschia fonticola*

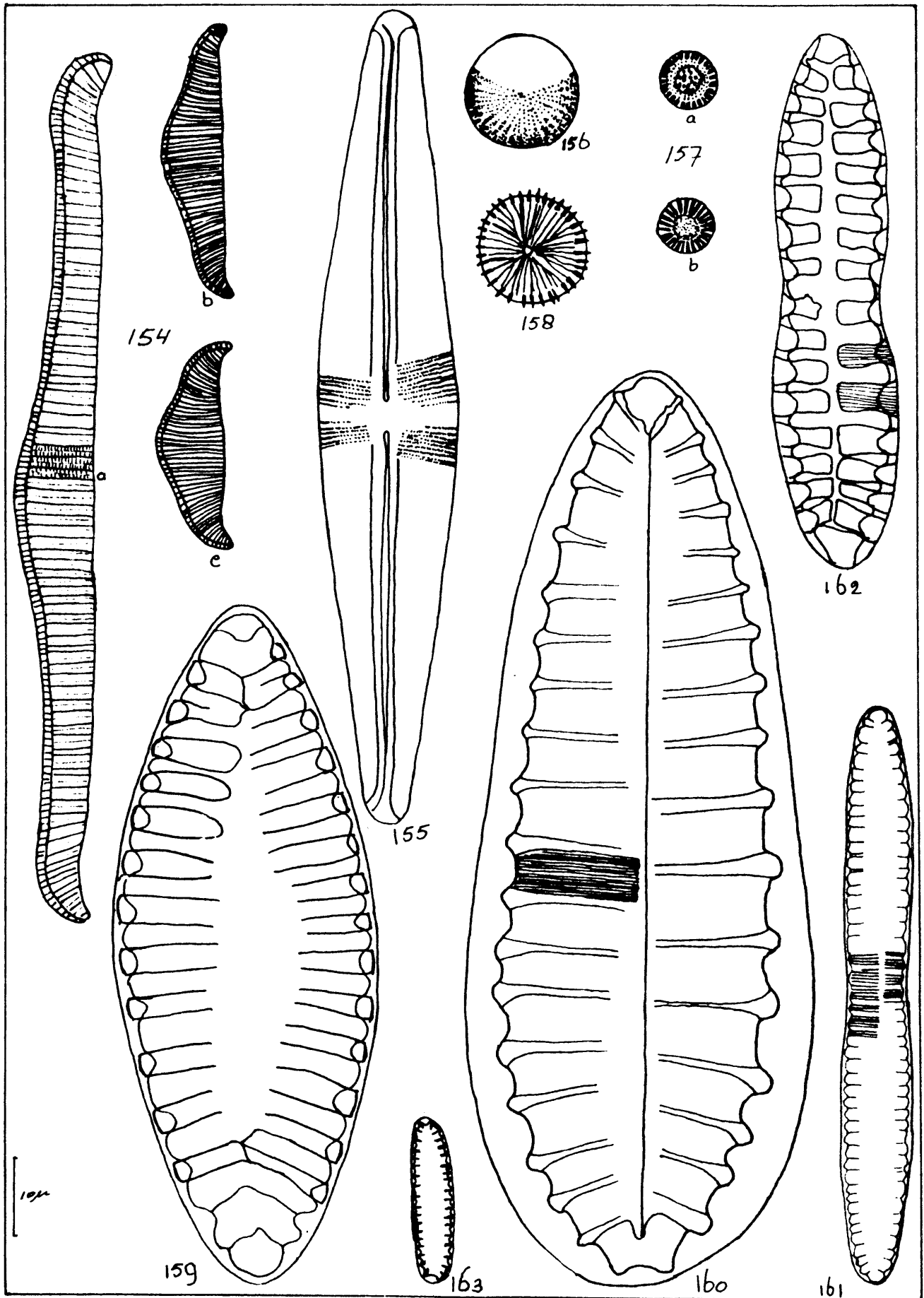
- + 125 *Nitzschia frustulum*
- + 126 *Nitzschia gracilis*
- R 127 *Nitzschia hantzschiana*
- C 128 a,b *Nitzschia hungarica*
- U 129 *Nitzschia kuetzingiana* *paleacea*
- + C 130 *Nitzschia linearis*
- + 131 *Nitzschia obtusa* var. *scalpelliiformis*
- C-C 132 a,b *Nitzschia palea*
- + 133 a *Nitzschia scalaris*
- b detail
- C 134 a *Nitzschia sigmoidea*
- b detail
- + 135 *Nitzschia thermalis* var. *minor*
- C 136 a *Nitzschia tryblionella* var. *debilis*
- b " " var. *victoriae*
- 137 *Nitzschia spec.*
- + 138 a,b *Opephora martyi*
- R 139 a,b *Pinnularia appendiculata*
- + 140 *Pinnularia borealis*
- + 141 a,b *Pinnularia gibba*
- + 142 *Pinnularia intermedia*
- + 143 *Pinnularia interrupta*



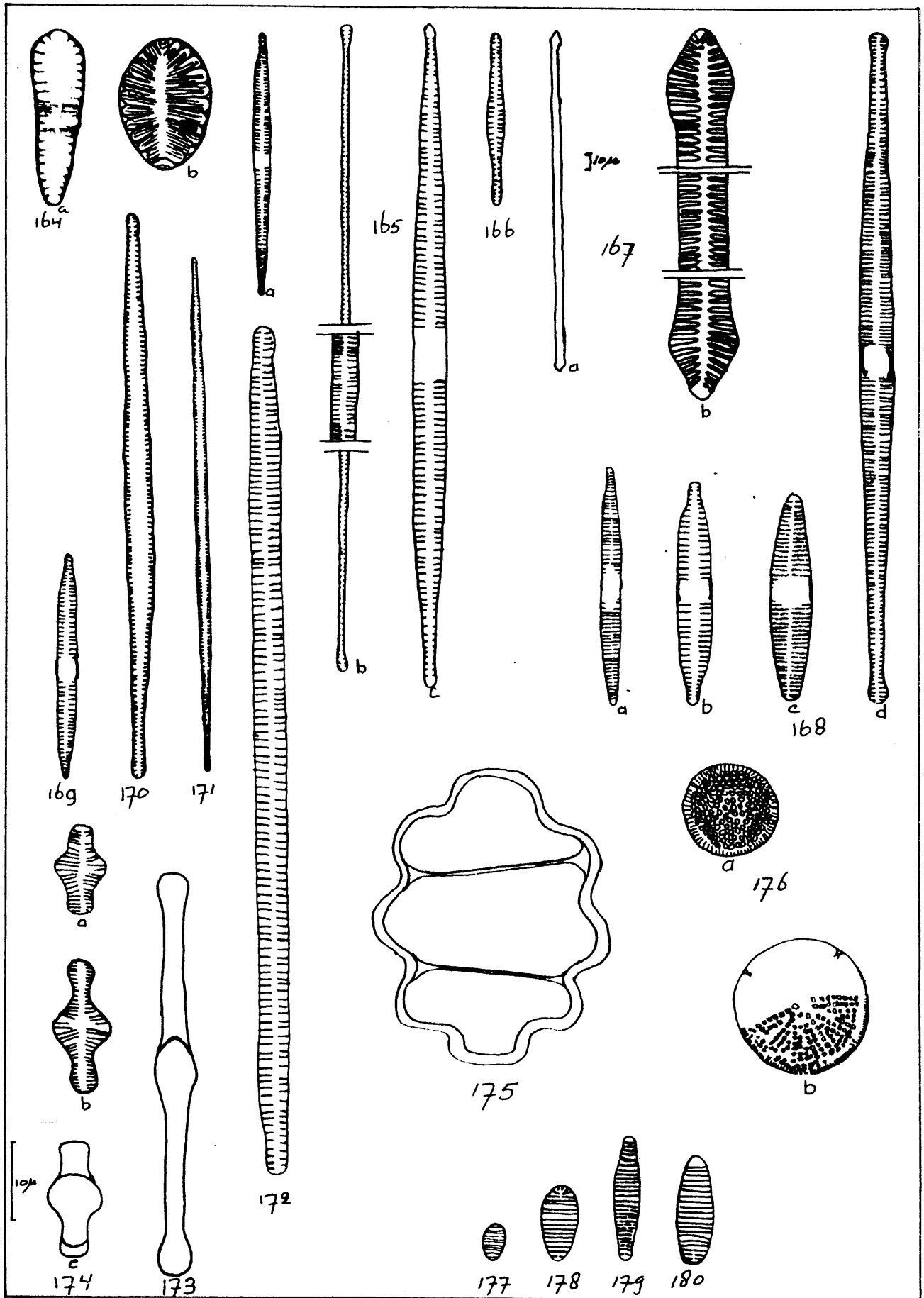
- RR 144 *Pinnularia krockii*
 + 145 a,b *Pinnularia microstauron*
 c " " var. *brebesonii*
 RR 146 *Pinnularia obscura*
 RR 147 *Pinnularia transversa*
 C 148 a-c *Pinnularia viridis*
 RR 149 *Pleurosigma delicatulum*
 — 150 *Rhaphoneis* cf. *nitida*
 CC 151 *Rhaphoneis surirella*
 — 152 *Rhaphoneis* spec.
 CC 153 a,b *Rhoicosphenia curvata*



- C 154 a Rhopalodia gibba
 b,c " " var. ventricosa
 C 155 Stauroneis phoenicentron
 C 156 Stephanodiscus astreae
 + 157 a,b Stephanodiscus dubius
 C-LL 158 Stephanodiscus hantzschia
 C 159 Surirella biserata
 + 160 Surirella elegans
 RR 161 Surirella gracilis
 + 162 Surirella linearis var. constricta
 RD 163 Surirella nana



- C-C 164 a,b *Surirella ovata*
 C 165 a *Synedra acus*
 b " " var. *angustissima*
 c " " var. *radians*
 RR 166 *Synedra berolinensis*
 + 167 a,b *Synedra capitata*
 CC 168 a-d *Synedra pulchella*
 R 169 *Synedra rumpens*
 C-C 170 *Synedra tabulata*
 171 *Synedra tenera*
 CC 172 *Synedra ulna*
 C-C 173 *Tabellaria fenestra*; *tussensept*
 C 174 a,b *Tabellaria flocculosa*
 c *tussensept*
 RR 175 *Terpsinoe americana*
 + 176 a,b *Thallasiosira decipiens*
 177 Species I
 178 Species II
 179 Species III
 180 Species IV



Soorten niet in Diet-flora v Ned (Vd Werff & Hult)

Achnanthes kryptophila Petersen
var *densistriata* Hustedt } vul rijkste punte
a. lapponica Hust.

Caloneis alpestris (Grun.) Cl. } veelkleurige punte
Cal. pulchra Mexikoumer

Diatoma hiemale v. *missoua* } *Gyrodactylon*

Diploneis peterseni

Gomphonema subtile var. *sagitta* (vul in vul rijkste punte)

Nav. harsica Krasske

Nav. insociabilis Krasske

Nav. subacillum Hustedt micia

Nav. tenuula Hust.

Nav. varicostriata Krasske

Nav. wilrockii (Lagerstedt) A. Cl. - E.

Pinnularia erox Ehr.

P. cf *gracillima* Gregory meso

P. *streptoraphe* Cleve

Synedra fametica Kütz.

S. *minuscula* Grun.

Krasskella kriegeriana (Krasske) Ross et Sims