

XX

HYDROBIOLOGISCH ONDERZOEK VAN HET PLUISMEER

EN HET LEERSUMSE VELD

Doktoraal- onderwerp
door Gerard H.J.Hahné

oktober 1973 - mei 1974

tekst ingeleverd
in 1976

Landbouwhogeschool Wageningen
Afdeling Natuurbeheer
Rapport no. 208 (ALH 73.28)

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Afdeling Hydrobiologie
Projektleider Drs. P.Leentvaar

XX

GEGEVENS UITSLUITEND VOOR INTERN GEBRUIK!

15n 140770

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	pag.	2
Hst. 1: Inleiding		
1,1: opzet en omschrijving van het onderzoek	pag.	3
1,2: terreinbeschrijving	pag.	6
1,3: beheer en bestaande invloeden	pag.	9
1,4: monsterpunten	pag.	11
1,5: gegevens van vroegere onderzoeken	pag.	13
Hst. 2: Methodiek		
2,1: algemeen	pag.	18
2,2: monstername	pag.	18
2,3 2,3: verwerking van de watermonsters	pag.	18 b
2,4: verdere verwerking van de analysegegevens	pag.	21
2,5: korte discussie van de gebruikte methodieken en parameters		
1. chemie	pag.	21
2. planktonanalyse		
a. monstername	pag.	23
b. analyse	pag.	23
c. beoordelingsparameters	pag.	24
Hst. 3: Resultaten		
3,1: chemische bepalingen	pag.	30
3,2: planktononderzoek		
1. soortenlijst netplankton	pag.	38
2. soortenlijst bezinkingsplankton	pag.	56
3. beschrijving niet-gedetermineerde soorten	pag.	67
4. diversiteit	pag.	70
5. bepaling van de trofiegraad		
a. volgens totaal aantal soorten	pag.	71
b. volgens indikatororganismen	pag.	73
c. volgens de Compound Index van Nygaard	pag.	76
d. volgens het P/D-quotient van Schroevers	pag.	77
e. volgens dominante soorten	pag.	78
6. bepaling van de saprobiegraad		
a. overzicht van de gevonden indikatororganismen	pag.	83
b. met behulp van dominante soorten	pag.	84
c. met behulp van een saprobieindex	pag.	85
7. bepaling van de mate van storing	pag.	87
3,3: vergelijking met vroegere planktongegevens	pag.	88
Hst. 4: Samenvatting en conclusie	pag.	91
Litteratuur	pag.	94
Bijlagen:		
1. Overzichtskaartje Pluismeer en Leersumse Veld.		
2. Afbeeldingen van enkele planktonorganismen.		
3. Grafieken van chemische- en planktongegevens.		

VOORWOORD

Dit rapport is een verslag van een zesmaands doktoraalonderwerp Natuurbehoud en -beheer. Het beschrijft een hydrobiologisch onderzoek van twee Utrechtse vennen.

De studie valt onder verantwoordelijkheid van professor Mörzer Bruyns van de afdeling Natuurbeheer van de Landbouwhogeschool te Wageningen.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd op de afdeling Hydrobiologie van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, gevestigd te Austerlitz. De dagelijkse leiding berustte bij Drs. P. Leentvaar, hydrobioloog. Verder werd mij assistentie verleent door Drs. P. Schroevers, de heer H. Hoekstra en Mevr. Drs. E. Notenboom-Ram. Zij worden hierbij bedankt voor hun voortdurende hulp en bereidwilligheid.

Dit verslag is in de eerste plaats een beschrijving van een stuk studie; daarom zijn de diverse werkzaamheden en methodieken vrij uitgebreid weergegeven.

Gerard H. J. Hahné ,
juni 1974

Hoofdstuk 1: Inleiding.

1,1: Opzet en omschrijving van het onderzoek.

Pluismeer

Het Pluismeer is een ven, gelegen in het zuidoostelijk deel van de boswachterij "de Vuursche". Deze boswachterij bevindt zich in het bosgebied van de Utrechtse heuvelrug, binnen de stedendriehoek Hilversum - Utrecht - Amersfoort, praktisch geheel op het grondgebied van de gemeente Baarn; de boswachterij maakt deel uit van het zogenoemde "Baarnse bosgebied".

In de strukturschets bij de tweede nota Ruimtelijke Ordening (1966) maakt de boswachterij "de Vuursche" deel uit van een stadsgewestpark, dat primair dient te worden ontwikkeld voor de dagrecreatie ter voorziening in de regionale behoefte.

In het streekplan voor de Utrechtse heuvelrug (1962) wordt het Baarnse bosgebied gekenschetst als zowel rekreatief als landschappelijk belangrijk. Het gebied dient dus te worden ontwikkeld, primair voor de dagrecreatie. In verband hiermede wordt binnen het Staatsbosbeheer- bij wie de zorg voor dit gebied berust- sinds enkele jaren gewerkt aan een beheersplan voor de boswachterij "de Vuursche".

Als doelstelling voor dit beheersplan is geformuleerd, dat " het beheer gericht zal zijn op duurzame instandhouding van het karakter van de boswachterij, met zijn landschappelijke, natuurwetenschappelijke en historische waarde. De recreatieontwikkeling in de boswachterij zal afgestemd dienen te worden op de recreatieve behoefte in de regio."

Dat deel van de boswachterij, waarin het Pluismeer gelegen is,- aangeduid als het "blok de Stulp"-, heeft een vrij grote waarde als natuurgebied. Het beheersplan (57) zegt daarover: " bij het blok de Stulp zal het beheer gericht dienen te zijn op het instand houden van de natuurwetenschappelijke en landschappelijke waarde." Over het Pluismeer wordt gezegd: "het natuurreservaat met het Pluismeer -het Pluismeer staat sinds 1966 als natuurreservaat op de lijst van beschermde monumenten - dient geheel voor het publiek gesloten te blijven. Gezien het feit, dat het hier een laatste overblijfsel van de oligotrofe plassen op de Gooi's -Utrechtse heuvelrug betreft en het een zeer kwetsbare vegetatie heeft, is openstelling niet toelaatbaar. Het gebied is ornithologisch en floristisch van grote waarde".

Deze opstelling heeft binnen het Staatsbosbeheer tot meningsverschillen geleid. De natuurwetenschappelijke waarde is namelijk de laatste decennia sterk verminderd, onder andere door de invloeden van een ernaast gelegen kalkzandsteenfabriek. De waarde van het Pluismeer moet nu waarschijnlijk gering worden geboemd.

In 1970 is door de heer ter Hoeve van de afdeling Technische Zaken van het dienstvak Natuurbehoud van het Staatsbosbeheer een beheersplan opgesteld om de natuurwetenschappelijke waarde van het Pluismeer te herstellen.

Een onderzoek op 14 september 1971, uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, bracht echter aan het licht dat het Pluismeer in een zó deplorabele staat verkeerde, dat het nauwelijks als reservaat betiteld kon worden; de door de heer ter Hoeve voorgestelde maatregelen zouden

volgens dit rapport niet voldoende zijn voor een redelijk snel herstel. Het Pluismeer zou geheel uitgebaggerd moeten worden, hetgeen echter een kostbare ingreep zou betekenen. ~~Gebeurt~~ dit niet, dan zou het Pluismeer van de lijst van natuurmonumenten moeten worden afgevoerd, en dus verloren gaan.

Om in deze omstreden kwestie een beslissing te kunnen nemen, heeft het Staatsbosbeheer een advies gevraagd aan het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, "omtrent de mogelijkheden van het Pluismeer, te regenereren tot een oligotrofe plas met een karakteristieke randvegetatie", en de vraag "of het Pluismeer dan een zodanig belangrijk object zal zijn, dat het belang van het behoud daarvan zal dienen te prevaleren boven andere gebruiksmogelijkheden."

Om deze vragen te kunnen beantwoorden heeft het R.I.N. besloten tot een hydrobiologisch onderzoek, waarvan de projectomschrijving als volgt luidt: "Om een indruk te krijgen van de hydrobiologische toestand van het ven moet een maandelijks onderzoek worden gedaan naar de plankton- en chemische samenstelling van het water. Het onderzoek omvat een maandelijks bemonstering op twee of drie punten van netplankton, bezinkingsplankton en monsters voor chemische analyse. Voorts bepaling van zuurstofgehalte en B.O.D. Dit alles gedurende één jaar.

Dit verslag beschrijft de tweede helft van dit jaaronderzoek, in aansluiting op het werk van J. ~~Booy~~. (zie ook blz. 5)

Leersumse Veld

Ook van het onderzoek van het Leersumse Veld kan gezegd worden, dat het een toegepast wetenschappelijk onderzoek is, gericht op het verzamelen van basisgegevens voor een doeltreffend beheer.

De veenen in het Leersumse Veld zijn, evenals het Pluismeer, natuurreservaat. Ook hier heeft de laatste jaren een sterke nivellering van deze oorspronkelijk dystrofe- oligotrofe wateren plaats gehad, ditmaal door de aanwezigheid van een grote kolonie kormoeneren, waarvan in 1961 rond 2000 naar aanwezig was (Higler, 13). Hierdoor is het karakter van het water veranderd in guantroof, dat is, eutroof door een ophoping van de uitwerpselen van de vogels. Deze eutrofie is onder andere gekenmerkt door een overmaat aan fosfaat en nitraat.

Om de natuurwetenschappelijke waarde van het Leersumse Veld als geheel te herstellen, zal het beheer de komende jaren onder andere gericht zijn op een bestrijding van de meeuwenkolonie. De juiste vorm van dit toekomstig beheer zal mede afhangen van de resultaten van dit hydrobiologisch onderzoek en van een in 1974 in te stellen vegetatiekundig onderzoek.

Daarnaast volgt men het proces van guantrofiëring ook met zuiver wetenschappelijke belangstelling. Door Leentvaar (26) zijn in 1953 en 1962 hydrobiologische onderzoeken uitgevoerd in het Leersumse Veld, teneinde gegevens te verzamelen over het proces van guantrofiëring in oorspronkelijk oligotroof - dystroof water. Ter vergelijking werd onder andere het Hilversums wasmeer bestudeerd, waar de guantrofiëring in 1958 net begonnen was, en de Bakkerskooi bij Giethoorn, waar guantrofiëring van een oorspronkelijk eutroof milieu plaatsvond.

De gegevens uit het hier beschreven onderzoek zullen mede een bijdrage vormen aan dit guano-trofie-onderzoek.

Het onderzoek van het Leersumse Veld heeft op dezelfde wijze plaatsgevonden als dat van het Pluismeer. Het heeft eveneens één jaar geduurd, waarvan het eerste halfjaar is verricht door J.Booy en het tweede halfjaar hier wordt beschreven.

De resultaten van het onderzoek van J.Booy zullen eveneens in de vorm van een R.I.N.-rapport worden gepubliceerd.

1,2. Terreinbeschrijving.

Pluismeer. Het Pluismeer is gelegen in het zuidwestelijk deel van het blok de Stulp van de boswachterij "de Vuursche", ongeveer 1 kilometer ten oosten van de gemeente Baarn.

Het bestaat uit een langwerpige moerassige strook in een open plek in het bos, met in het midden een strook open water. De grootste lengte, ca. 500 meter, loopt in oost-west richting; in deze richting verloopt een ca. 5 meter uitgegraven sloot, welke dieper is dan 50 centimeter. De breedte van het ven is 30 tot 100 meter.

Het ven is aan alle kanten ingesloten door het bos, dat tot aan de rand van het water rijkt. Vroeger stond het bos tot in het water- of beter, het water tot in het bos,- maar de afgestorven bomen zijn nu weggekapt. Aan de westelijke oever bevindt zich een zandstrandje, aan de noordoostelijke zijde is nog een moerassige strook aanwezig. Midden in het water liggen twee kleine eilandjes met -waarschijnlijk- aangeplante rhododendrons, welke niet in het landschap passen, evenmin als de in het water staande schiethutjes.

Uit oude verslagen blijkt dat het toen oligotrofe Pluismeer in 1955 nog een uitgesproken zuur oligotrofe vegetatie bezat, zowel in als rond het water, welke gekarakteriseerd werd door Sphagnumsoorten, Rhynchospora alba, Droserasoorten en Eriophorum palustris op de vochtige- en Calluna- en Ericavegetaties op de wat drogere plaatsen. In het water kwamen alleen Sphagna voor. Voor een nauwkeuriger beschrijving zie men de excursieverslagen van Koller Pilot (62) en Leentvaar (25).

Van deze vegetatie is thans praktisch niets meer over. De oevervegetatie wordt thans gedomineerd door Juncus effusus en Molinia coerulea, terwijl aan de zijde van de steenfabriek een ruderaal vegetatie, bestaande uit brandnetels, wilgenroosjes en diverse distelsoorten, voorkomt.

Het om het Pluismeer gelegen complex "de Stulp" (ca. 125 ha), oorspronkelijk een zwak geaccidenteerd terrein met heide- en pijpestroojevelden, bestaat thans voornamelijk uit opstanden van grove den, douglasspar en lariks. Rond het Pluismeer komen vooral grove den en douglasspar voor, met daartussen opslag van Amerikaanse vogelkers (Prunus serotina). Aan de noordoever en verspreid langs de overige oevers komt de berk voor. De dennen zijn meestal oud.

Wat de hydrologie betreft kan opgemerkt worden, dat het Pluismeer, gelegen op een oerbank, gevoed wordt door stagnerend grondwater en regenwater. Vanaf de kalkzandsteenfabriek loopt een afvoergeul naar het Pluismeer, dat zodoende vervuild en slibhoudend regenwater ontvangt. De aan de zuidoost-oever gelegen sloot heeft geen afvoerfunctie meer.

De bodem bestaat voornamelijk uit fijnkorrelig en zwaklemig zand met een humeuze bovenlaag. Daarop bevindt zich een laag organisch materiaal van 10 tot 20 centimeter.

In de bossen rond het Pluismeer komt reewild voor. Op het ven zelf zijn tijdens monsteringen watervogels waargenomen zoals meerkoet, waterhoen, bergeend en wintertaling. Verder zijn ook enkele malen fazanten waargenomen.

Het Pluismeer is niet toegankelijk voor het publiek en omgeven door een afsterking van prikkeldraad.

Figuur 1 geeft een situatieschets.

De op de kaart aangegeven moerasvegetatie bestaat vrijwel uitsluitend uit pitrus. De ruderaale vegetatie heeft zich onder andere gevormd op en rond een ondiepe zône, die bij hoge waterstanden een eiland vormt. Langs de oever komt hier riet voor, terwijl de vegetatie verder bestaat uit brandbetel, pitrus, berk, distels, kruiskruid-soorten, wolfspoot en wilgenroosje. Verder levermossen en sterremos. Op de drogere plaatsen domineert het pijpestrootje.

het Leersumse Veld.

Het Leersumse Veld, ca. 70 ha groot, is gelegen op de Utrechtse heuvelrug, tussen Leersum en Maarsbergen. Het vormt een overblijfsel van een vroeger deels vochtig, deels droog complex van heidevelden; thans omvat het naast de drie grote, nauw door bebossing ingesloten plassen nog een restant droge heide, waardoor nog enigszins het vroegere aspect van een vennenrijk heidelandschap bewaard is gebleven. Deze situatie bestaat ongeveer sinds de eeuwwisseling. Veel van de oorspronkelijke aanblik van dit landschap is echter verloren gegaan door vervening en vergraving van de plassen, in de vorige en het begin van deze eeuw, zodat bijvoorbeeld van de oorspronkelijke voedselarme vennen- en heidevegetatie niet veel meer over is. De heide bijvoorbeeld wordt nu gedomineerd door *Molinia coerulea*. Van de vochtige heide is thans, onder andere ten gevolge van grondwaterspiegelverlaging, niet veel meer over.

Van de zg. eerste plas, die nooit een meeuwenkolonie heeft geherbergd, is tot 1962 bekend, dat het oligotrofe karakter vrij zuiver is bewaard gebleven. Voor plankton- en chemische gegevens zij verwezen naar Leentvaar^(13/16). De tweede en later ook de derde plas herbergen de meeuwenkolonie; het karakter van het water uit deze plassen is veranderd van dystroof-oligotroof in guantroof. Deze situatie wordt hydrobiologisch gezien gekenmerkt door het verdwijnen van zuur-oligotrofe soorten als *Desmidiaceae* en *Peridinae* en het verschijnen van vele eutrofe soorten, zoals groenwieren.

Beide laatstgenoemde plassen, waarin voor het onderzoek is gemonsterd (zie het kaartje van figuur 2), zijn via een soms brede moeraszone omgeven door bos, dat voornamelijk bestaat uit grove den, berken en eiken, terwijl in het vochtige gebied tussen deze beide plassen onder andere elzenbroekbos voorkomt.

De moeraszige oeverzone van de plassen hadden tot ca. 1925 een vegetatie die overeenkwam met het zuur oligotrofe karakter van de vennen. Daarin kwamen veel soorten voor, die thans als zeldzaam en zeer waardevol worden beschouwd, zoals *Oxycoccus palustris* (de veenbes), orchideeën, zonnedauw (*Drosera*) en wolfsklauw (*Lycopodium*). Met de veranderingen die in het milieu optraden is ook de oevervegetatie ingrijpend gewijzigd. Deze bestaat thans uit gezelschappen die - gaande van open water naar de drogere oever - behoren tot het Littorellion uniflorae (oeverkruidverbond) met veel pitrus en mannagras, het Caricion canescentis fuscae (klein zeggen-verbond) met pitrus, riet en grote lisdodde, naast soorten uit het storingsverbond *Agropyro-rumicion*. Meer naar de oevers wordt dit verbond fragmentair; pitrus en pijpestrootje overheersen. Van een oligotrofe vegetatie is thans geen sprake meer. Voor een uitgebreide vegetatiekundige bespreking zij verwezen naar Reynders (37). De hier genoemde gegevens zijn daaraan ook ontleend.

De bodem van het Leersumse Veld wordt gevormd door voedselarme gronden van de fluvioglaciale dekzanden van de Utrechtse heuvelrug. De vennen liggen in een lange komvormige laagte met een dun moerasveendek, die zich bevindt op de grens van het laagterras en het fluvioglaciaal, met plaatselijke bedekkingen door stuifzand. De vennen danken hun bestaan aan de neerslag, die oppervlakkig afzakt van de Utrechtse heuvelrug en stagneert op de zandige plasbodem, waarop zich een min of meer ondoorlatende humusbank heeft gevormd.

De eerste plas en het gedeelte van de derde plas, waarin monsterpunt LV2 is gelegen, hebben de gehele zomer van 1973 droog gestaan. De derde plas is vanaf eind september weer met water gevuld. In oktober kon er nog niet gemonsterd worden. Overigens hebben alle plassen periodiek zowel droogte als extreem hoge waterstand gekend. Het water van de tweede en derde plas heeft thans een donkere, haast zwarte kleur tengevolge van de vele opgeloste stoffen en de aanwezige detritus. Het water in het genoemde deel van de derde plas was bij monsterpunt LV2 zeer helder en schoon. Hier bevond

zich nog geen laag organisch materiaal op de bodem, zoals op de overige monsterpunten in de tweede en derde plas. De waterdiepte is over het algemeen niet groot. De donkere kleur van het water verhindert het doordringen van voldoende licht; de planktonontwikkeling wordt daardoor sterk geremd.

De meeuwenkolonie is vanaf maart 1974 weer aanwezig. Verder zijn tijdens de monsteringen nog meerkoeten, een waterhoen en een wilde eend waargenomen.

1,3. Beheer en invloeden van buitenaf

Pluismeer. Het blok "de Stulp" met het daarin gelegen Pluismeer is in 1964 aangekocht door het ministerie van C.R.M. en het ministerie van Landbouw van de toenmalige eigenaar, jonkvrouwe Bosch van Drakensteyn. Sinds 1966 heeft het de status van natuurreservaat. Het beheer berust bij Staatsbosbeheer.

Het gebied is niet toegankelijk voor het publiek; de bossen rondom zijn als wandelgebied wel toegankelijk. De jacht op het Pluismeer is verpacht.

De in 1,1 genoemde nivellering van het Pluismeer in de laatste decennia schrijft men toe aan de volgende factoren:

- invloeden van de oostelijk van het ven gelegen kalkzandsteenfabriek. Inspoeling van verontreinigd water en inwaaien van stof.
- invloed van de jacht. Het plaatsen van schiethutjes, het achterlaten van talloze patroonhulzen, het houden van tamme eenden en vooral het bijvoeren met graan (ettelijke tonnen per jaar).
- Het opzetten van de waterstand. Hierdoor is de oorspronkelijke oevervegetatie verdwenen en zijn de bomen die in het water kwamen te staan afgestorven.
- Klandestiene recreatie. Het betreden van de oevers, zwemmen en plaatselijk enige afval. Deze beïnvloeding is echter zeer beperkt.

Het beheersplan van het dienstvak natuurbehoud omvat - kort gezegd - het tenietdoen van bovenstaande beïnvloedingen door tegengaan van de invloed van de kalkzandsteenfabriek, het doen dalen van de waterstand en herstellen van de afvoer, het kappen van exoten en dode bomen en beperking van de jacht. Het al of niet uitvoeren van deze - en andere - beheersmaatregelen zal onder andere afhangen van de resultaten van dit onderzoek.

Leersumse Veld. Het Leersumse Veld is een staatsnatuurreservaat. Het beheer berust bij Staatsbosbeheer. Het terrein is als wandelgebied voor het publiek opengesteld.

Het gebied heeft al zeer lang onder invloed van menselijke activiteit gestaan. Oorspronkelijk bestond het uit vochtige tot droge heide, waarin periodiek - in natte seizoenen - plassen ontstonden. In de vorige eeuw is er intensief geveend, terwijl delen van de heide werden omgeploegd en ontwaterd. Tot 1913 werd er turf gestoken. Omstreeks 1920 is de eerste plas vergraven "tot een vijverachtig geheel, compleet met eiland, ringwal en ringsloot" (Reynders, 37).

De belangrijkste invloed, hydrobiologisch gezien, is de aanwezigheid van de karpmeeuwenkolonie, vanaf het begin van deze eeuw. Oorspronkelijk bezette de dieren alleen de tweede plas, maar thans neemt de kolonie al het open water in beslag.

Het karakter van het ven is dientengevolge in de loop der jaren veranderd van dystroof-oligotroof naar - op dit ogenblik - sterk eutroof. (guanotroof) Men overweegt thans tot ingrepen ter vermindering van omvang en invloed van deze meeuwenkolonie, maar wil dit baseren op hydrobiologisch en vegetatiekundig onderzoek. Ook de oevervegetaties zijn namelijk - zoals reeds vermeld - sterk beïnvloed door de veranderingen, veroorzaakt door de aanwezigheid van de kolonie.

Tenslotte dient opgemerkt te worden, dat in de omgeving van Leersum aanzienlijke hoeveelheden drinkwater aan de Utrechtse heuvelrug onttrokken worden. In 1971 bedroeg deze onttrekking 568.000 m³ (openbaar register art. 3 grondwater verordening prov. Utrecht, 9 maart 1966). Hoewel de drinkwater onttrekking op diverse plaatsen op de Utrechtse heuvelrug tot droogvallen van vijvers en plassen leidt, is de invloed op het Leersumse Veld minder. Een onderzoek van de afdeling Natuurbehoud van Staatsbosbeheer in 1966 heeft namelijk uitgewezen dat door de slechte doorlaatbaarheid van de bodem het water hier zg. schijnspiegels vormt, dat wil zeggen dat het water in de plassen hoger staat dan de grondwaterstand ter plaatse.

1,4. Monsterpunten

Pluismeer.

De monsterpunten in het Pluismeer zijn aangegeven in figuur 1.

PM₁. Gelegen aan het einde van een ca. 10 meter lange en 1 meter brede landtong in het zuidwestelijke deel van het ven. De waterstand was meestal zodanig, dat het water evenhoog was als de landstrook, zodat het pad erop zeer drassig was. Op 7 juni echter was het water zover gezakt, dat het pad ca. 20 centimeter boven het wateroppervlak lag. Aan het einde bevindt zich een ondiepe plek in het water, ongeveer 1x1 meter groot. Deze werd benut om tijdens het monstereen op te staan. De landtong zelf is begroeid met pitrus en enkele mossen.

PM₂ Gelegen aan het einde van een ondiepe strook die loodrecht op de oever staat. Het is een strook grond, die de gehele winter net onder het wateroppervlak ligt, maar in de zomer droogvalt. De bodem is zacht en modderig en bestaat uit vele pollen van afgestorven pitrussen. Verder groeien er alleen wat levermosses. De oever is ter plaatse begroeid met pitrus en mossen op de natte plaatsen; de wat drogere delen zijn bedekt met pijpestrootje terwijl hier en daar berken groeien.

PM₃ Gelegen aan de rand van het zuidelijke eilandje. De bodem is op die plaats over een opperblakte van ongeveer 15x 20 meter zeer ondiep en staat de gehele zomer droog. Langs de rand, ca. 6 meter uit de oever, steekt een zeer grote pitruspol uit het water; deze is als oriëntatiepunt aangehouden voor monsterplaats 3. Op de pitruspol beginnen enkele wilgen op te slaan. De oever is begroeid met pitrus, pijpestrootje en berk. Hier en daar is Polytrichum (vulgare?) aangetroffen.

Leersumse Veld.

De monsterpunten in het Leersumse Veld zijn aangegeven in figuur 2.

LV₁ Gelegen in het noordoostelijk deel van de tweede plas, vlak langs de dam, die de tweede en derde plas scheidt. Gemonsterd werd vanaf een landtong, ca. 2 meter breed en 5 meter lang, met een vrij drassige bodem, ongeveer ter hoogte van het waterniveau. Deze landstrook was egaal met vrij kort gras begroeid, waaronder Holcus lanatus (de witbol); langs de randen groeiden pitrus, grote lisdodde, mannagras, wolfspoot, witbol, bitterzoet en waternavel. Hier en daar stonden brandnetels. (!) De oever van deze monsterplaats was vrij abrupt. De plaats was vrijwel altijd lager wal.

LV₂ Gelegen in het geïsoleerde deel van de derde plas. De eigenlijke monsterplaats was gelegen aan het einde van een dam, die door het berken-wilgenbroekbos (Betuletum pubescentis) tot in de plas doorliep. Daar deze plas vrijwel altijd weinig water bevatte, moest bijna steeds midden in de plas gemonsterd worden. De vegetatie die daar op 6 juni werd genoteerd, was als volgt:

- aan het einde van de dam wilgen, berken en elzen.
- langs de oeverrand bitterzoet en waternavel.
- in het water een zone van pitrus (ca. 20 meter breed) gevolgt door een veld van waterzuring.

Deze laatstgenoemde vegetatie is uiteraard in de wintermaanden niet aanwezig geweest, zodat praktisch in open water gemonsterd werd.

LV₃ Gelegen aan de zuidwest zijde van de dam midden in de derde plas. Daar bevindt zich een smalle ondiepe strook van ca. 1 x 5 meter met een modderige bodem, meestal net onder het wateroppervlak. Van hieraf werd gemonsterd. De vegetatie bestond op 6 juni uit zuring, waternavel, kruiskruid, pitrus, wolfspoot langs de oever, en berk, wilg, pitrus, rietgras, witbol en waterhavel op de dam zelf. Ook deze monsterplaats was vrij vaak lager wal.

Weersomstandigheden:

- 17 januari: Stormachtig. Veel opgewoeld materiaal in het water. Relatief warm. Hoge waterstand.
- 20 februari: Koud, windstil, na periode van regen. Nachtvorst, zodat bij de monsterring in de ochtend een dun laagje ijs op het water wordt gevonden, vooral langs de oevers. Hoge waterstand.
- 20 maart: Koud, winderig, na periode van regen. Veel opgewoeld materiaal. hoge waterstand. Meeuwenkolonie weer aanwezig.
- 18 april: Droog, winderig weer Door de droogte is de waterstand aanzienlijk afgenomen (ca. 20 cm). Op beschutte plaatsen (PM₃, LV₂) wordt een vrij hoge watertemperatuur gevonden. In het Pfluismeer wordt vrij veel draadwierflap gevonden.

1.5 Gegevens van vroegere onderzoeken.

Pluismeer

1. Beltman, B (2) : hydrobiologisch onderzoek, 1971
2. Leentvaar, P. en van der Veer (25) : botanische en hydrobiologische inventarisatie, 1955
3. Leentvaar, P : hydrobiologische inventarisatie, 1956 en 1958
4. Leentvaar, P (24) : zuurstofproduktie en -consumptie, 1966
5. Moller-Pilot, H : terreinbeschrijving en vegetatiekundige inventarisatie, 1958
(52)

De waarnemingen van Leentvaar en Moller-Pilot zijn als excursieverslag, de waarnemingen van Beltman als een onderdeel van een doktoraalrapport bij het R.I.N. aanwezig.

Enige planktongegevens zijn op de volgende bladzijden weergegeven.

Leersumse Veld.

1. Higler, L (13) : kokmeeuweninventarisatie, 1961
2. Leentvaar, P (26) : hydrobiologisch onderzoek, 1959
3. Leentvaar, P : idem, 1962, 1963
4. Leentvaar, P (24) : zuurstofproduktie en -consumptie, 1966
5. Reynders, Th. (37) : vegetatiekartering, 1960
6. Schouten, J (39) : onderzoek naar draadwieren, 1964
7. Tjittes (53) : onderzoek naar de kokmeeuw en andere vogels, 1957
8. Moller-Pilot, H (29) : onderzoek naar waterwantsen en andere insecten, 1961

Deze onderzoeken zijn gepubliceerd als rapport of artikel. Zie literatuurlijst. De planktongegevens zijn op de volgende bladzijden weergegeven.

soortenlijst Pluismeer.

1955

Crustaceae

Diaphanosoma brachyurum
Polyphemus pediculus
Chydorus spec.
Cyclops spec.
Alona spec.
Scapholeberis curvirostris
Ceriodaphnia spec.
Acantholeberis spec.

Flagelatae

Peridinium spec.

Chlorophyta

Eudorina elegans

Desmidiaceae

Xanthidium spec.
Penium spec.
Micrasterias truncata
Cosmarium spec.

1958

Crustaceae

Bosmina obtusirostris
Polyphemus pediculus
Chydorus sphaericus

Rotifera

Asplanchna spec.

Flagellatae

Dinobryon spec.

Chlorophyta

Tribonema spec.
Botryococcus braunii

Desmidiaceae

Closterium spec.
Penium spec.
Staurostrum paradoxum
Staurostrum spec.
Micrasterias truncata

Bacillariophyceae

Tabellaria flocculosa

1956

Crustaceae

Bosmina obtusirostris
Diaphanosoma brachyurus
Polyphemus pediculus
Chydorus sphaericus
Cyclops spec.
Moina rectirostris
Alona spec.
Scapholeberis mucronata
Rhynchotalona spec.
Acantholeberis curvirostris

Rotifera

Polyarthra trigla
Synchaeta spec.
Monostyla lunaris
Keratella serrulata

Flagellatae

Dinobryon sertularia
Rhipidodendron huxley

Chlorophyta

Gloeococcus spec.

Desmidiaceae

Xanthidium spec.
Closterium spec.
Gymnozyga brebisonii
Docidium spec.
Staurostrum paradoxum
Micrasterias truncata

Planktongegevens Pluismeer.

1971	datum	2/6	30/6	28/7	25/8
<u>Crustacea</u>					
Daphnia longispina		4	1	4	1
Chydorus sphaericus		1	1	1	1
Bosmina longirostris				1	
Rhynchotalona rostrata		1			
Cyclops spec		1	1	1	1
<u>Roatoria</u>					
Lepadella patella		1			1
Lecane decipiens		1			1
Lecane stichaea			1		
Lepane crenata			1		
Lepane closteroerca		1	1	1	1
Synchaeta spec		1			
Filinia longiseta		1			
Keratella quadrata		1		1	1
Keratella cochlearis				1	1
Keratella cochlearis					
f. tecta					
Keratella cochlearis					
var. macracantha					
f. micracantha					
Polyarthra longiremis		1			
Polyarthra spec		1			
Trichocerca brachyura				1	
Trichocerca similis		1			1
Trichocerca spec		1			1
Brachionus calyciflorus					
f. amphiceros		2		1	
Brachionus urceolaris					
Brachionus quadridentatus					
var. brevispinus				1	
Strombidium spec 3		1			
<u>Protozoa</u>					
Vorticella campanula		2		2	3
Arcella vulgaris		1			
Arcella haemisphaerica					1
Arcella dentata		1			
<u>Flagellatae</u>					
Eudorina elegans		1		1	
Lepocinclis ovum			1		
Phacus anacoelus			1		
Phacus caudatus		1	1	1	1
Phacus longicauda		1	1	1	1

vervolg planktongegevens Pluismeer.

1971	datum	2/6	30/6	28/7	25/8
<u>Chlorophyceae</u>					
Actinastrum hantzschii		1	1	1	
Ankistrodesmus falcatus			2	1	
Dictyosphaerium pulchellum				1	
Pediastrum boryanum					
Pediastrum duplex				1	
Scenedesmus acuminatus		1			
Scenedesmus ecornis		1			
Scenedesmus ellipsoides		1			
Groene bolletjes			1		
Spirogyra spec 1		1			
Ulotrix tenerrima					
<u>Desmidiaceae</u>					
Closterium acerosum		1		1	
Closterium limneticum		1			
Closterium venus			1	1	
Micrasterias denticulata		1	2	1	1
Staurostrum paradoxum				1	
Staurostrum polymorphum					1
Spondylosium pulchellum					
<u>Diatomeae</u>					
Fragilaria crotonensis				1	1
Melosira varians		1			
Nitzschia hungarica		1			
Navicula cuspidata		1		1	
Navicula hungarica					
var. capitata			1		
Tabellaria flocculosa			1		
<u>Andere organismen.</u>					
Chironomidea larven		1	1		
Chaoborus larven					
Ephemeroptera larven				1	

Soortenlijst Leersumse Veld 1958(oktober)

	2 ^e plas dam	2 ^e plas in molinia	2 ^e plas in juncus	3 ^e plas in glyc. en juncus
<u>Crustaceae</u>				
Acantholeberis curvirostris			1	3
Cyclops spec.	1	1	1	2
Chydorus sphaericus	1	4	4	1
Canthocamptus spec.		1		
Graptolberis testudinaria				1
Alona spec.		1	1	1
Scapholeberis mucronata		1		1
Ceriodaphnia pulchella		1	1	
Simocephalus vetulus			3	3
Alonella nana				1
<u>Rotifera</u>				
Lecane spec.			1	1
Keratella serrulata			2	
Trichocerca longiseta			1	
Monostyla lunaris		1	1	1
Euchlanis spec.				1
Keratella cochlearis-	1			
Brachionus urceus	1			
Synchaeta spec.	2			
Lepadella ovalis			1	
Lecane ligona				1
Cathypna spec.				1
<u>Protozoa</u>				
Diffflugia spec.				1
Arcella spec.	1	1	3	
Euglypha spec.	1			
Heliozoa				1
<u>Flagellatae</u>				
Euglena polymorpha		3		
Phacus longicauda			1	
Rhipidodendron huxley	1		1	
niet gedeterm. flagellaat	3			
<u>Chlorophyceae</u>				
Mougeotia spec.	1	5	1	1
Tetracoccus spec.				2
Dyctiosphaerium pulchellum	3			
Scenedesmus quadricauda	1			
Sc. opoliensis	1		1	
Tribonema spec.		3	4	
<u>Desmidiaceae</u>				
Gymnozyga brebisonii	2			2
Cosmarium spec.				4.
Staurostrum spec.			1	
Micrasterias truncata				1
Euastrum div. spec.				1
Closterium spec.				1

Hoofdstuk 2: Methodiek

2.1 Algemeen: Het onderzoek heeft zich uitgestrekt over een periode van 6 maanden, van oktober 1973 tot en met april 1974. Het bestond uit een onderzoek naar de chemische samenstelling van het water en een planktononderzoek. Hiertoe werden iedere maand op alle monsterpunten (zie kaart no. 1 en 2) een plankton- en een chemische monsternamen verricht, in totaal dus 6 maal. Op grond van de analysegegevens van deze monsters is een beoordeling gegeven van de samenstelling van het water uit de beide onderzochte plassen.

2.2 Monsternamen. De bemonstering van beide plassen vond steeds op dezelfde dag plaats, met medewerking van de heer H. Hoekstra. Op elk monsterpunt werd met behulp van een emmer ca. 10 liter water afgenomen, zodanig dat het water zomin mogelijk in beroering werd gebracht en geen bodemmateriaal werd meegemonsterd. Uit deze emmer zijn de benodigde monsters, met uitzondering van de planktonmonsters, genomen. Deze methode wordt o.a. aanbevolen door Schroevers(42).

a. Chemische monsternamen. Uit de emmer werd 3 liter water overgegoten in plastic flessen, die met een schroefdop werden afgesloten. Op de fles werd met flitstift genoteerd:

1. het monsterpunt(bv. Pluismeer 2)
2. de datum van monsternamen.

Voor de O_2 -en B.O.D.-bepaling werden glazen Winklerflesjes-met een nauwkeurig geijkt volume - gevuld en afgesloten met een glazen stop, zodanig, dat geen luchtbellen ingesloten werden. In één flesje werd, terbepaling van het aktuele O_2 -gehalte, de aanwezige O_2 gefixeerd door ca. 1 ml. $MnCl_2$ en KOH toe te voegen en na afsluiten van het flesje te (schudden. (voor de procedure van de O_2 -bepaling zie blz. 19/20).

b. Planktonmonsternamen. Plankton werd op twee manieren verzameld:

1. via de bezinkingsmethode(bezinkingsplankton)
- en 2. met behulp van een planktonnet(netplankton).

Bezinkingsplankton werd verzameld door uit de emmer 1 liter water over te gieten in een glazen fles, die met een klemdop werd afgesloten. In de fles was tevoren reeds ca. 10 ml. formaline gedaan, zodat ogenblikkelijk na het vullen fixatie van het aanwezige plankton plaats had. Ook op deze fles werd plaats en datum vermeld.

Netplankton werd verzameld met een planktonnet, een trechtervormig nylonnet, met een maaswijdte van 46 μ .

Kleine planktonsoorten kunnen hierdoor ontsnappen, maar grotere, zoals de grotere Desmidiaceae, de kolonievormende Chlorophyceae en het Zoöplankton, worden vrij goed verzameld.

Normaal wordt het planktonnet vlak onder het oppervlak van het water over een afstand van 5 tot 10 meter voortgesleept door het water, maar door de geringe diepte van zowel Pluismeer als Leersumse Veld, was dat in dit geval niet mogelijk, zonder grote hoeveelheden bodemmateriaal mee te monstereën. Daarom werd in plaats daarvan ca. 35 liter water door het planktonnet gegoten. Het verzamelde plankton werd via een onder aan het net bevestigd koperen opvangbuisje afgetapt en opgevangen in een glazen planktonbuisje (inhoud ca. 20 ml.), dat met een plastic dekseltje werd afgesloten. Op het buisje werd plaats en datum genoteerd. Het plankton werd gefixeerd door toevoeging van enkele druppels formaline.

Tijdens iedere monsterring werd de temperatuur bepaald met behulp van een kwikthermometer en werd een korte beschrijving van de omstandigheden op de monsterplaats gemaakt, zoals bv. "winderig weer", neerslag, kleur van het water, de aanwezigheid van "flap" of opgewoeld materiaal.

2.3. Verwerking van de watermonsters.

a. Chemische monsters. De drie-liter-monsters voor chemische analyse zijn verwerkt op het laboratorium van het Waterleidingbedrijf Midden Nederland, gevestigd te Utrecht. De resultaten werden - ingevuld op voorbedrukte staten - na twee tot vier weken terug ontvangen.

De O_2 - en B.O.D.-bepalingen werden op het laboratorium te Austerlitz uitgevoerd. De B.O.D.-"Bio-chemical Oxygen Demand" - geeft een maat voor de totale hoeveelheid in het water aanwezige biologisch oxidabele organische stof. Dus organische stof, die bij dissimilatieprocessen (bakteriële afbraak, ademhaling van phyto- en zoöplankton) verbruikt kan worden. Dit is tevens een maatstaf voor de verontreiniging en de mate waarin afbraakprocessen plaatsvinden. Beide bepalingen zijn uitgevoerd.

Hiertoe werden de Winklerflesjes, gevuld met het te onderzoeken water, gedurende 5 dagen weggezet in het donker of in het licht

j een constante temperatuur van 21 ° C. Daarna werd met de hier- te besproken methode het O₂-gehalte vastgesteld. Vergelijking met t eveneens bepaalde aktuele O₂-gehalte leverde de B.O.D.-donker en B.O.D. licht. De B.O.D. donker wordt gevonden uit (O₂)aktueel - 2)donker, de B.O.D.-licht uit: (O₂) licht en (O₂)aktueel.

3. De O₂- bepaling. De hoeveelheid in het water geloste O₂ is steeds bepaald met behulp van de Winkler-titratie, welke t de hand is uitgevoerd. Het principe van deze titratie is als lgt: Door toevoeging van een overmaat mangaanchloride en kaliloog rdt onder invloed van O₂ een neerslag van bruinsteen gevormd, af- nkelijk van de hoeveelheid aanwezige O₂. Daar bruinsteen niet ge- treerd kan worden wordt door toevoegen van een sterk zuur en jodide t bruinsteen weer gereduceerd en ontstaat vrij jodium, dat als maat or de hoeveelheid bruinsteen, en dus als maat voor de hoeveelheid ronronkelijk aanwezige O₂ (na blauwkleurige met zetmeel) met natrium- osulfaat getitreerd kan worden. Uit de hoeveelheid toegevoegde triumthiosulfaat kan de hoeveelheid aanwezige O₂ berekend worden lgens:

$$(O_2) = \frac{8.a.t.}{v} \times 1000, \text{ waarbij}$$

a = hoeveelheid thio Ml's
t = titer van de thio (0.02n)
v = gecorrigeerd flesvolumen
(= flesvolumen minus 2 Ml).

2) wordt gevonden in mg/liter.

bij de titratie optredende reakties zijn:

1. $MnCl_2 + NaOH \rightarrow 2 NaCl + Mn(OH)_2$
2. $4Mn(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4 Mn(OH)_3 \downarrow$
3. $6 Mn(OH)_3 + 6 KJ + 6 H_3 PO_4 \rightarrow 2Mn_3(PO_4)_2 + 2K_3PO_4 + 3J_2$
4. $Na_2S_2O_3 + J_2 \rightarrow Na_2 S_4O_6 + 2NaJ$

bij de O₂- bepaling toegepaste procedure was als volgt:

1. Aan het Winklerfloeje met monster werd één ml. MnCl₂ en één ml. NaOH + KJ toegevoegd. (bij de aktuele O₂ bepaling gebeurde dit reeds in het veld (zie onder 'monstername').
2. Na schudden werd het ontstane Mn(OH)₃ neerslag de de gelegenheid geven te bezinken.
3. Daarna werd de helft van het bovenstaande water afge- heveld met behulp van de waterstraal pomp.
4. Toevoegen van 5 ml. H₃ PO₄.
5. Na oplossen van de neerslag werd met een methröhn-buret onder roeren getitreerd met Na₂S₂O₆ tot de oplossing lichtgeel was.
6. Na toevoeging van zetmeel werd doorgetitreerd tot het

equivalentiepunt (kleuromslag van blauw naar kleurloos)

7. De gebruikte hoeveelheid thio. werd afgelezen, waarna het O_2 -gehalte werd berekend.

b. Planktonmonsters. 1. Het buisje met het verzamelde netplankton werd op het laboratorium voorzien van een strookje 'vetvrij papier waarop met potlood werd genoteerd: monsterplaats, datum, een N(netplankton) en de initialen van de-gene die gemonsterd had. Op het plastic dekseltje werd een etiketje geplakt met daarop dezelfde gegevens. Het monster was daarmee klaar voor de analyse.

2. De flessen met bezinkingsplankton werden op een veilige plaats weggezet om het zwevende plankton te laten bezinken. Na veertien dagen werd met behulp van een waterstraalpomp het water uit de fles weggezogen, op de onderste 200ml. na, waarin zich het bezonken plankton nu bevond. Na omschudden werd dit monster overgegoten in een glazen 200ml. flesje, dat afgesloten werd met een kurk. Deze flesjes werden daarna 5 dagen weggezet, zodat opnieuw bezinking kon plaatsvinden. Daarna werden de flesjes leeggeheveld, op $\pm$ 20 cc. na. Deze rest-met het bezonken plankton- werd tenslotte overgegoten in een planktonbuisje. Na voorzien te zijn van een strookje papier en een dekseltje met etiket was ook dit monster klaar voor analyse.

3. Analyse De analyse van de monster vond plaats onder een normaal lichtmicroscop.

Allereerst werd na schudden de helft van het monster in een petrischaal gegoten en werd met een vergroting van 100 keer gezocht welke organismen in het monster aanwezig waren. Hierbij werden voornamelijk de grotere organismen (cladoceren, rotifera desmidiaceae etc) gevonden. De gevonden soorten werden voorlopig met potlood in een soortenlijst genoteerd. Als geen nieuwe soorten meer gevonden werden, werd het monster teruggegoten in het planktonbuisje. Vervolgens werd in een tevoren gemaakt gloei-preparaat gezocht welke diatomeeën in een monster voorkwamen. Dit gebeurde met behulp van olie-immersie (1000 maal)
Het maken van een diatomeeën-preparaat gebeurde als volgt:

1. Het object glas werd op een elektrisch kookplaatje gelegd (stand 1½) dekglas erop.

2. Een druppel van het monster werd op een dekglasje verdampt.
3. Vervolgens werd H_2O_2 (30%) op het monster gedruppeld en na verdampen daarvan werd dit enkele malen herhaald.
4. Daarna werden enkele druppels geconcentreerd HCl toegevoegd en na even laten inwerken met water weggespoeld.
5. Het monster werd op het kookplaatje gedroogd.
6. Op een voorwerpglas werd wat "Clearax" gedruppeld. Op het kookplaatje smolt dit nog wat verder terwijl het dekglas met het monster daarop werd gelegd.
7. Het preparaat werd op het kookplaatje verhit waarbij tolueenbellen uit de Clearax ontweken.
8. Door snel afkoelen werden de tolueenbellen verwijderd.
9. Tenslotte werd de Clearax de gelegenheid gegeven uit te harden en werd het preparaat van een etiket voorzien.

Na analyse en notering van de gevonden diatomeeën werd een druppel van het watermonster onder een dekglas bekeken bij een vergroting van 400 maal en werd gezocht naar de klei-nere planktonsoorten. (bv. Chlorococcales en Flagellatae).

Als geen nieuwe soorten in een tweede of derde preparaat werden aangetroffen werd het zoeken gestaakt.

4. Telling. Telling vond plaats door in een nieuw preparaat alle organismen- met uitzondering van de Crustaceae- die in achtereenvolgende beeldvelden aanwezig waren, te tellen, tot het getal honderd was bereikt. Wanneer daarbij niet alle soorten representatief voorkwamen, werd doorgeteld tot tweehonderd. De Crustaceae werden geteld, door het aantal dat in achtereenvolgende beeldvelden voorkwam, afzonderlijk te noteren. Crustaceae en Rotifera worden door Schroevers te groot beoordeeld om representatief te kunnen voorkomen.

2.4. Verdere verwerking van de analyse-gegevens.

a. Chemische gegevens: de gegevens van de chemische analyses, de O_2 - en B.O.D.-bepaling en de temperatuur zijn grafisch weergegeven. Ze worden besproken in het hoofdstuk "resultaten" (pag. 304v.)

b. Gegevens van de planktonanalyses: Bij de verdere bewerking zijn alleen de gegevens van het netplankton-onderzoek betrokken.

De bezinkingsplankton-monsters zijn slechts ten dele geanalyseerd, doordat aan het netplankton prioriteit is verleend. De gegevens van het bezinkingsplankton-onderzoek worden, voorzover gereed, in een soortenlijst weergegeven, maar niet bij een verdere beoordeling betrokken.

De gegevens van het netplankton-onderzoek zijn weergegeven in een soortenlijst, waarin de presentie van de soorten wordt aangeduid met behulp van een vijfdelige schaal. Enkele onzekere determinaties worden daarbij beschreven. Deze soortenlijst is uitgangspunt voor de beoordeling van de beide onderzochte wateren. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de volgende -veel gebruikte- parameters:

1. vergelijking van het totaal aantal soorten per organismen-klasse; een eerste beoordeling op grond van de indiktorische waarde van deze klassen.
2. diversiteit.
3. dominantie.
4. trofiebepaling met behulp van indikatororganismen.
5. trofiebepaling met behulp van een tweetal trofiequotiënten.
6. saprobiebepaling met behulp van indikatororganismen
7. mate van storing.
8. periodiciteit.

Deze parameters en enkele andere in dit hoofdstuk genoemde methoden worden in de volgende paragraaf besproken.

2.5. Korte diskussie van de hier gebruikte methodieken en parameters.

1. Chemie

- a. B.O.D. De B.O.D.-bepaling dient om een indruk te krijgen van de hoeveelheid afbreekbare organische stof. Door vergelijking met bijvoorbeeld $KMnO_4$ -getal en saprobiewaarden kan men hiervan een beeld krijgen. De B.O.D.-bepaling geeft echter slechts beperkte informatie.(). Of men nu de organische stof wil bepalen of bijvoorbeeld O_2 -fluctuaties wil volgen,

men krijgt geen goede indikatie over wat zich in het buitenwater afspeelt. Dit komt voornamelijk door de methodiek; er zijn namelijk verschillen met de situatie in het buitenwater:

1. er wordt een constante temperatuur aangehouden
2. er wordt een gedeelte van de biocoenose opgesloten in het flesje: uitwisseling of verplaatsing van planktonorganismen of opgeloste stof is niet meer mogelijk.
3. de B.O.D.-licht veroorzaakt vaak een sterke ontwikkeling van één of enkele soorten.
4. de fysisch-chemische eigenschappen van het water veranderen tijdens de proef.

Voor bestudering van vervuiling is een nadeel, dat door sporen zware metalen de methode onbruikbaar wordt. Als grove maat is de B.O.D.-bepaling te gebruiken: er moet echter niet te absolute waarde aan worden gehecht. De B.O.D.-licht kan informatie verschaffen over het aandeel van het phytoplankton in de metabolische processen.

- b. O₂-bepaling De bepaling van het O₂-gehalte met behulp van de Winkler titratie is een redelijk betrouwbare methode voor dit soort onderzoek, mits aan een aantal voorwaarden wordt voldaan:
1. het toevoegen van MnCl₂ en NaOH moet nauwkeurig geschieden, omdat de hoeveelheid gevormd bruinsteen hiervan afhankelijk is.
 2. de titer van de natriumthiosulfaat moet vóór iedere bepaling gesteld worden.
 3. het gebruik van een transformatietabel, waaruit het bij iedere hoeveelheid thio behorend O₂-gehalte afgelezen kan worden, eist dat de titer van de gebruikte thio precies 0,02 N is.

c. Bij de chemische analyse zijn bepaald:

- geleidingsvermogen
- pH
- KMnO₄-getal
- Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻, NH₄⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺, K⁺.
- NH₄ en Fe
- hardheid

2. Planktonanalyse

a. monstername gebeurde steeds op dezelfde wijze en op dezelfde plaats. Door onder andere wisselende waterstand zijn de omstandigheden op een monsterplaats echter nooit volkomen gelijk. De bemonstering van plankton gebeurde met twee verschillende methoden; namelijk met het net en volgens de bezinkingsmethode. Er is dus op twee manieren een selektie gemaakt uit de totaliteit, welke in het water aanwezig is. Natuurlijk is wel getracht een representatief monster te nemen. De beide methoden verschillen voornamelijk in de schaalgrootte; bij de netmethode wordt $\pm$ 35 liter water gezeefd, bij de bezinkingsmethode 1 liter. Beide methoden zullen dus een verschillend beeld van de levensgemeenschap in het water geven. De steekproef geeft dus een gedeelte van de werkelijkheid weer: welk gedeelte, is afhankelijk van de gebruikte methodiek. Volgens Schroevers (42) is altijd sprake van een selektie van gedeelten uit de totaliteit, welke methode ook toegepast wordt; als de verschillen tussen methoden goed verklaard kunnen worden, dan is de selektie juist en toepasbaar voor het gestelde doel. Aan de interpretatie van de verschillen tussen de beide analyses komt dit verslag niet toe, omdat de analyse van het bezinkingsplankton niet voltooid is.

- b. analyse Bij de determinatie bleken lang niet alle organismen tot op de soort benoemd te kunnen worden. Hiervoor zijn verschillende redenen:
1. de soortsonderscheiding bij vele algengroepen is nog onzeker of arbitrair.
 2. veel materiaal wordt misvormd bij de fixatie.
 3. gebrek aan ervaring bij de onderzoeker.

Vele organismen zijn daarom aangegeven met de aanduiding "spec.", gevolgd door een nummer. Volgens Schroevers (42) is dit een aanvaardbare methodiek, mits de eigen onderscheiding en "benummering" konsekwent wordt doorgevoerd en tekeningen bij de beschrijving gevoegd worden.

Men kan bij dit onderzoek in feite niet van "echt" plankton spreken: bij kleine, ondiepe wateren, zoals vijvers en plassen, is meestal geen goed onderscheid te maken tussen euplanktische, littorale en benthische organismen.

Men spreekt daarom ook wel van "heleoplankton" (vijverplankton). (Redeke (36)). In dit onderzoek zijn dan ook veel

niet eu-planktische organismen bij de analyses betrokken, bijvoorbeeld bodembewoners of bewoners van de waterplantenzone (voorbeelden zijn respektievelijk testaceae en diatomeën).

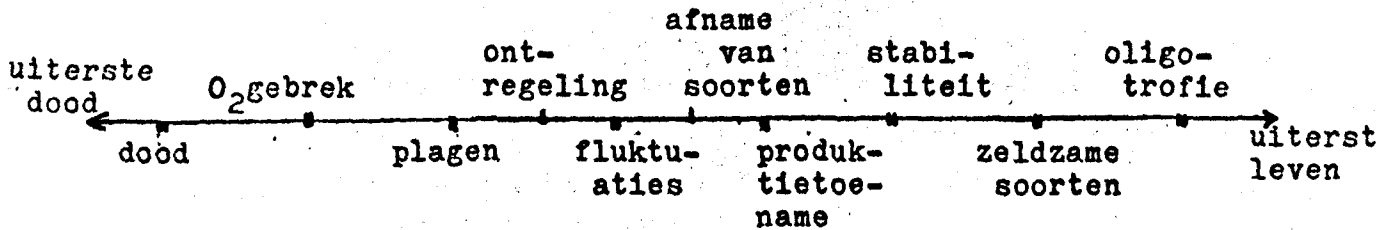
Ook bij de telling is min of meer een eigen methodiek gevolgd: hoewel de telling tot 100 respektievelijk 200 individuen, gebaseerd is op de aanbevelingen van Schroevers (42), zijn de testaceeën en de rotifera hieraan toegevoegd, onder andere omdat het hier netplankton betrof. De Crustaceae zijn echter apart gehouden.

3. Beoordelingsparameters

Bij de beoordeling van het water gebruikt men een aantal verschillende parameters. Oorspronkelijk was de beoordeling uitsluitend gebaseerd op chemische analyse, later aangevuld met bakteriologisch onderzoek. Ook tegenwoordig wordt een beoordeling nog veelvuldig alleen daarop gebaseerd.

De biologische waardebeoordeling is gebaseerd op de oekosysteemgedachte, welke onder andere gebaseerd is op de theorieën van Odum (31) en van Leeuwen (28). Voor de levensgemeenschappen in het water heeft Schroevers (42) deze oekosysteemgedachte verder uitgewerkt. Kerngedachte is, dat levensgemeenschappen dynamisch zijn en zich ontwikkelen tot een "rijp" stadium, waarbij de structuur toeneemt, wat zich uit in een toegenomen stabiliteit en diversiteit. Daarbij ontstaan zogenaamde "gesloten" systemen, die een fijn patroon en een grote diversiteit (= rijkdom aan levensvormen) hebben. De produktie is in deze rijpe systemen laag. Schroevers noemt dit stadium het "uiterste leven". De invloed van de mens is meestal gericht op de produktie en daarbij kan hij onrijpe systemen juist goed gebruiken. Zijn handelingen, ook in het water, hebben daarom meestal afbraak van oekosystemen ten gevolge. Hierbij wordt de informatie (de structuur) opgeofferd ten gunste van de energie (de produktie). Dit roept echter allerlei tegenkoppelingsmechanismen op, die onder andere gekenmerkt worden door fluktuaties en plagen, welke een uiting zijn van het streven van de natuur, een nieuw evenwicht te vinden. Als de mens te ver gaat in het "terugzetten" van de oekosystemen, kan een stadium bereikt worden, dat Schroevers de "uiterste dood" noemt. Alle biocoenosen kunnen volgens deze gedachte in een reeks geplaatst worden van jong, onrijp naar rijp, welke voor de water-biocoenosen als volgt kan worden aangegeven (Schroevers):

(40/42)



Hierin is het streven van de natuur gericht naar rechts (uiterst leven), dat van de mens naar links (uiterste dood). Bij de beoordeling van het water volgens biologische maatstaven gaat het erom, de plaats van het onderzochte water in deze reeks vast te stellen. Daarbij worden de volgende parameters gebruikt:

a. diversiteit: geeft aan de mate van verscheidenheid, de variatie aan organismen. Is een maat voor de rijpheid van het oecosysteem.

De diversiteit is hier berekend volgens:

$$D = \frac{\text{aantal soorten planktonen} (=S)}{X = \text{aantal individuen}}$$

X = aantal individuen, waarwa geen nieuwe soorten optreden.

In de praktijk wordt tot 100 individuen geteld. Volgens Schroevers (1969) is dat voldoende om een indruk te krijgen van het aantal soorten. De gebruikte formule is dus:

$$D = \frac{S}{100} \quad (\text{of } D = \frac{S}{200}, \text{ als tot 200 individuen geteld is}).$$

b. trofie: Hieronder verstaat men de rijkdom aan anorganische voedingszouten. Deze voedingszouten zijn opgenomen in de kringloop van materie, welke plaats heeft in levende systemen, en bepalen -daar ze vaak een beperkende faktor zijn- het niveau, waar op een biocoenose (bijvoorbeeld een planktongezelschap) zich ontwikkelt. De trofie is dus een maat voor de produktie. Men onderscheidt een reeks van voedselarm naar voedselrijk in 3 stappen: (principe van Naumann):

oligotroof	-	voedselarm
mesotroof	-	matig voedselrijk
eutroof	-	voedselrijk

De beoordeling van de trofiegraad berust op indikator-organismen of groepen van organismen. De oekologische

voorkeur van de gevonden soorten of groepen van organismen worden gebruikt om de plaats van het onderzochte water in de reeks vast te stellen. Beide methoden zijn in dit onderzoek toegepast. Aan de verschillende groepen van organismen geeft men in het algemeen de volgende indikatiewaarde:

cyanophyceae	}	duiden op eutroof water
euglenophyta		
chlorococcales		
bacillariophyceae		
ciliata		
desmidiaceae	→	duiden op mesotroof- oligotroof water
chrysophyceae	}	duiden op oligotroof water
rhizopoda		

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van zogenaamde plankton-quotiënten om de trofie aan te duiden. Er is gebruik gemaakt van de zogenaamde Compound Index van Nijgaard (30).

Deze formule luidt: $Q = \frac{cy + chlor + centr + eugl}{desm}$

waarin:

- cy = soortsaantallen cyanophyceae
- chlor = soortsaantallen chlorophyceae
- centr = soortsaantallen centrale diatomeën
- eugl = soortsaantallen euglenophyta
- desm = soortsaantallen desmidiaceae

De Compound Index neemt toe met een toename in de trofiegraad. Een waarde van 0 tot 1 duidt oligotrofie aan, een waarde van 1 tot 3 mesotrofie en een waarde > 3 eutrofie. Schroevers ontwikkelde de volgende formule:

$$Q = 100 \cdot \frac{\text{chlorococcales} - \text{desmidiaceae}}{\text{chlorococcales} + \text{desmidiaceae}} \quad (\text{P/D-quotient})$$

Bij een sterke eutrofiëring nadert de Q-waarde tot 100, bij een lage trofiewaarde zal hij klein zijn

Ook de chrysophyta worden als indikatororganisme genoemd voor een trofiebepaling (Tott¹⁰). Ze zijn hier alleen gebruikt om de "mate van storing" aan te geven (zie blz. 29)

Moelijkheden bij de trofiebepaling zijn onder andere het feit, dat voor oligotroof milieu weinig indikatororganismen bekend zijn; bovendien zijn vele voor oligotroof milieu karakteristieke soorten niet beperkt tot dit milieu, maar kunnen ook in voedselrijkere milieu's voorkomen. Hun voorkomen in oligotroof milieu wordt dan verklaard door aan te

nemen, dat ze slechtere voedingsomstandigheden beter kunnen verdragen dan andere soorten. (Järnefelt, 1884).

Bovendien zou ook de abundantie in de beoordeling betrokken moeten worden.

Voor de planktonquotiënten geldt, dat ze alleen in de zomermaanden goed gebruikt kunnen worden. In de andere maanden zouden verschillende typen wateren niet goed te onderscheiden zijn, omdat klimaatsfactoren de verschillen in trofie zouden overheersen. Aan de hier gevonden uitkomsten kan dus geen absolute waarde worden toegekend.

- c. saprobie: Hieronder verstaat men in eerste instantie de belasting met organische stoffen. De term is echter vooral in gebruik om de verontreiniging van water aan te duiden, dus input van organische stoffen, bijvoorbeeld vanuit de menselijke samenleving. Zo'n verontreiniging heeft een verandering in de biocoenosen ten gevolge, die -bijvoorbeeld in stromend water- een geleidelijke reeks vertonen, vanaf een lozingspunt naar een plaats stroomafwaarts, waar de oorspronkelijke situatie weer terug keert (zelfreinigend vermogen).

De verschillende soorten, die in de diverse vervuillingsstadia voorkomen, kunnen gebruikt worden om een verontreiniging elders aan te duiden. De organische stof werd oorspronkelijk als centrale faktor beschouwd: de bacteriologische afbraak ervan leidde tot fluktuaties, niet alleen in soorten organismen, plotseling optreden van soorten, die aan de vervuillingsgraad aangepast zijn, maar ook in O_2 - en B.O.D.-waarden. (physiologische benadering, onder andere Liebman, 1916). Caspers en Karbe (1965) stellen, dat saprobie-indicerende organismen alléén optreden, als het evenwicht tussen consumptie (saprobie) en produktie (trofie) verschoven is ten gunste van de consumptie: saprobie indiceert dus tevens een verstoring van de kringlopen in een in evenwicht verkerend levenssysteem ten gevolge van input van organisch materiaal. Volgens de oekosysteem-theorie houdt zo'n storing een terugzetten van de biocoenose naar een onrijper stadium in: fluktuaties horen daarin dan per definitie thuis (ontregeling). Deze fluktuaties omvatten niet alleen O_2 -gehalte en B.O.D., maar ook bijvoorbeeld soortensamenstelling, dominantieverhouding, etc.

De saprobiebeoordeling omvat dus twee kenmerken van de biocoenose:

1. een overheersing van de afbraak ten opzichte van de opbouw in de biologische kringloop.
2. de gevolgen van de verstoring van de kringloop, nl. afbraak van het oecosysteem.

Bij de beoordeling van de saprobiegraad wordt dus gebruik gemaakt van indikator-organismen. Kolkwitz en Marsson(1909) waren de eersten, die een lijst met indikatororganismen publiceerden. Zij onderscheidden 4 vervuilingsszones. Sladeček heeft later (1963) deze lijst uitgebreid en er een 5^e zone aan toegevoegd. De 5-delige schaal ziet er thans als volgt uit:

xenosaproob	= niet verontreinigd
oligosaproob	= zwak verontreinigd
β -mesosaproob	= matig verontreinigd
α -mesosaproob	= sterk verontreinigd
polysaproob	= zeer sterk verontreinigd

Hoewel tegen deze systemen bezwaren geuit zijn, onder andere door Liebmann en Fjordingstadt(bijvoorbeeld , dat het systeem van Sladeček is gebaseerd op stromend water en niet is aangepast aan Nederlandse wateren, zodat juist bij de soorten, die schoon water indiceren, onjuiste indicaties het gevolg zullen zijn, omdat juist deze soorten het meest specifiek aan de omstandigheden aangepast zullen zijn), wordt het systeem van Sladeček door vele hydrobiologen als het best bruikbare beschouwd, al was het slechts, omdat een Nederlands systeem ontbreekt.

Bij de beoordeling is gebruik gemaakt van de lijsten van Sladeček en Fjordingstadt. De lijst van Fjordingstadt geeft de indikatiewaarde van benthische algen in de volgende categorieën:

- b.= saprobiont(alleen voorkomend in sterk verontreinigd water)
- pnil.= saprophyl(normaal in vervuild water, ook in andere biotopen)
- xen. = saproxen(normaal in schoon water, kan vervuiling verdragen)
- phoob.= saprophoob(niet in vervuild water)

Naast een beschrijving van de monsterplaatsen aan de hand van aanwezige indikator-organismen, is ook de methode van

Schroevers toegepast, waarbij de gevonden indicatorsoorten een cijfer krijgen, afhankelijk van hun indikatie. Door te delen door het aantal bij de beoordeling betrokken soorten wordt een "saprobie-index" verkregen. Daarnaast is de indicatorwaarde van de dominante soorten nagegaan.

- . Opgemerkt zij, dat kwantitatieve aspecten niet in deze beoordeling zijn betrokken
- d. Tenslotte is een poging gedaan de mate van storing per monsterpunt aan te geven. De methode is ontleend aan de Boer (4), waarbij aan het trofiequotient volgens Schroevers (4/):

$$Q = \frac{\text{chlorophyceae} + \text{diatomeeën}}{\text{desmidiaceae} + \text{chrysophyceae}}$$

de euglenophyta en cyanophyceae worden toegevoegd, omdat deze indikatief zouden zijn voor gestoorde milieu's. (daarom zijn deze groepen door Schroevers weggelaten uit zijn trofiequotient: ze duiden volgens hem op saprobie en niet op trofie)

De gebruikte formule is dus:

$$Q = \frac{\text{chlorocc.} + \text{cyan.} + \text{bacill.} + \text{eugl.}}{\text{desm.} + \text{chrysophyc.}}$$

De waarde van deze benadering staat verder nog ter discussie.

Hoofdstuk 3: Resultaten

3.1: Chemische bepalingen.

3.1.1: Algemeen.

Om de resultaten van de chemische bepalingen in een iets breder verband te kunnen beoordelen, zijn ze vergeleken met een aantal andere chemische gegevens, zowel van eutroof als van oligotroof water. Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

van eutroof water: - een onderzoek in het fort Rhynauwen bij Bunnik (v. Straalen, niet gepubliceerde gegevens, R.I.N.)
- een vennenonderzoek op de Veluwe, in het kader van het Veluwe-project (E. Nootenboom-Ram, niet gepubliceerde gegevens, R.I.N.)

van oligotroof water: - het bovengenoemde vennenonderzoek, nu echter gegevens van oligotrofe vennen.
- een onderzoek van heideplassen (N. Nieser, R.I.N.)
- een onderzoek naar drie wateren op het landgoed "den Treek", waarbij gestoord oligotrofe wateren betrokken zijn (E. Schuurmans-v. Dijk, 43)

Alvorens de resultaten wat nauwkeuriger per element of per grootheid te bespreken, kunnen hier een aantal globale conclusies weergegeven worden:

1. De hoeveelheden van verschillende stoffen, die in het Leersumse Veld worden aangetroffen, zijn op de monsterpunten LV_1 en LV_3 steeds hoger dan die, welke in het Pluismeer worden aangetroffen. De gehalten, aangetroffen op monsterplaats LV_2 , zijn gelijk aan of lager dan de gehalten, aangetroffen in het Pluismeer. In het Pluismeer worden hogere waarden gevonden voor $KMnO_4$ -verbruik, pH en kaliumgehalte.
2. Uit de grafieken blijkt, dat in oktober en november een daling optreedt in het gehalte der chemische verbindingen, dat in de wintermaanden een vrij stabiel, lager gehalte wordt aangetroffen, terwijl in het voorjaar dit gehalte in meer of minder sterke mate toeneemt. Uitzonderingen hierop zijn het NH_4^+ - en NO_2^- -gehalte, waarin in de wintermaanden enige pieken optreden, het NO_3^- -gehalte, dat een omgekeerd verloop vertoont en de HCO_3^- -hardheid, die in het najaar wel afneemt, maar in het voorjaar niet toeneemt. De meest waarschijnlijke verklaring voor dit verschijnsel is, dat beide wateren in de zomer minder water bevatten of geheel droog staan. Door vermindering van het watervolumentreedt in de zomer dus een concentratieverhoging van de chemische bestanddelen op.
3. Ammoniak (NH_3), fosfaat (PO_4) en nitraat (NO_3) blijken in grote hoeveelheden in beide wateren aanwezig. Ze geven een direkte maat voor de aktuele anorganische belasting, maar kunnen ook een indicatie geven van de organische belasting, wanneer ze niet afkomstig zijn uit de bodem of van ingespoelde kunstmest, maar van organisch afval, zoals bv. in het Leersumse Veld. De gevonden waarden blijken dikwijls hoger te liggen dan die voor eutroof water, en komen overeen met waarden, die in vervuild oligotroof water gevonden zijn. Met name de PO_4 -waarden zijn extreem hoog. De SO_4 -waarden zijn meestal lager dan de overige.
4. De trofie-indicerende chemische bestanddelen komen in lagere hoeveelheden voor dan in eutroof water. In het Pluismeer komen ze overeen ($\pm$) met waarden voor zuur-oligotroof water, in het Leersumse Veld zijn ze hoger

dan in oligotroof water. Het Calcium-gehalte van het Pluismeer is zeer laag, terwijl dat van het Leersumse Veld ongeveer overeenkomt met die van de andere oligotrofe wateren, welke in de vergelijking zijn betrokken (zie inleiding op blz. 30)

5. Het water van het Pluismeer heeft een zeer geringe hardheid. Ook het Leersumse Veld heeft zacht water, doch harder dan het Pluismeer.
6. pH en geleidingsvermogen zijn voor het Pluismeer gelijk aan andere oligotrofe wateren; voor het Leersumse Veld is de pH lager, het geleidingsvermogen hoger.

3.1.2 O_2 -gehalte en B.O.D.-waarden.

De gegevens van de zuurstofbepalingen zijn weergegeven in de grafieken 1 en 2. De gevonden O_2 -gehalten zijn weergegeven zowel in mgr./L als in %-verzadiging bij de heersende temperatuur.

Uit de gegevens blijkt, dat de O_2 -gehalten, van Pluismeer zowel als van het Leersumse Veld, rondom een waarde van ca. 10 mgr/L schommelen. De fluktuaties zijn bij het Leersumse Veld groter dan bij het Pluismeer, maar geven nergens aanleiding tot zo lage O_2 -gehalten, dat deze remmend zouden kunnen werken op de ontwikkeling van de leefgemeenschappen in het water. De laagste gemeten waarde is die voor het Pluismeer in november. Deze waarde (6,5 mgr/L) is ruim boven de waarde, die men als kritische waarde aanneemt voor planktonorganismen (ca. 2 mgr/L). Uitgedrukt in percentage verzadiging blijkt het Pluismeer nergens onder de 50%, het Leersumse Veld niet onder de 70% te komen. Dit mag goed genoemd worden.

De B.O.D.-waarden zijn uitgezet in grafiek 3. De gemiddelde waarde in bij het Pluismeer ca. 2,5 ppm (delen per miljoen), bij het Leersumse Veld 4,5 à 5 ppm.

De waarden, gevonden voor het Pluismeer, zijn niet erg hoog te noemen. Men neemt algemeen wel een waarde van 2 ppm als maximum voor de B.O.D. aan, wanneer het om oligotroof water gaat. De maximumwaarde beweegt zich bij het Pluismeer tot 3 ppm, hetgeen overeenkomt met waarden voor een zwak mesotroof milieu. Uit de grafiek blijkt een redelijk stabiel verloop.

In het Leersumse Veld daarentegen komen de waarden ruim boven de 7 ppm, hetgeen hoog genoemd moet worden. Deze waarden komen voor in milieu's die sterk met organisch materiaal belast zijn. Van het Leersumse Veld is een dergelijke organische belasting al sinds enkele decennia bekend. Verder treden er aanzienlijk méér schommelingen op dan bij het Pluismeer, zodat een minder stabiel milieu waarschijnlijk is. Het monsterpunt LV₃ blijkt zowel de laagste als de meest stabiele B.O.D.-waarden te bezitten. Dit verschijnsel is hier nog niet geheel te verklaren, omdat de organische belasting door de meeuwen ook hier plaatsvindt.

Vergelijkt men de B.O.D.-waarden met het $KMnO_4$ -verbruik, dan blijkt, dat waar de laatste een sterke afname vertoont in de loop van de winter, de B.O.D. dit verloop niet volgt. Er bestaat dus blijkbaar geen sterke correlatie tussen beide. Men zou kunnen aannemen dat er relatief weinig biologisch afbreekbaar materiaal in het water aanwezig is (maar bv. wel veel humuszuren) of dat de bacterieflora minimaal ontwikkeld is. Waarschijnlijker is echter, dat de planktonrespiratie de microbiële activiteit sterk overheerst.

Samenvattend kan gezegd worden, dat de zuurstofhuishouding in beide wateren redelijk goed is. Daarbij moet men bedenken, dat het een zeer globale meting van O_2 -gehaltes betreft en dat snellere fluktuaties dan die van maand tot maand niet gemeten zijn. Over de O_2 -afname gedurende de nacht kan bv. niets gezegd worden. Vergelijkt men de actuele O_2 -gehaltes met de B.O.D.-waarden, dan is het niet waarschijnlijk dat kfitische O_2 -gehaltes zullen optreden. Daarbij zal bij het Leersumse Veld eerder sprake zijn van excessen dan bij het Pluismeer, gezien de schommelingen in B.O.D.-waarde. Er is echter al opgemerkt, dat men met deze wijze van extrapolatie naar het buitenwater op grond van B.O.D.-gegevens voorzichtig moet zijn. Bij proeven in het buitenwater is onder andere gebleken dat de actuele O_2 -behoefte in nachtelijke uren in het buitenwater groter kan zijn dan volgens de B.O.D.-methode voorspeld kan worden.

3.1.3: Kaliumpermanganaat-verbruik.

De grafieken 4 en 5 geven het $KMnO_4$ -verbruik in ongefiltreerd, resp. gefiltreerd water aan. Het verschil tussen beide bestaat hieruit, dat in gefiltreerd water alleen de opgeloste organische stof wordt bepaald, terwijl in ongefiltreerd water ook de organische stof in bodem-materiaal, tripton, detritus en microorganismen wordt medebepaald.

Beide kurven vertonen een sterke afname in oktober en november, naar een lager niveau in de wintermaanden, zij het met fluktuaties. Behalve door een verdunning door een groter watervolumen, kunnen deze lagere waarden ook veroorzaakt zijn door het in mindere mate meemonsteren van bodem-materiaal of een afnemende planktonproduktie. Deze invloeden zullen echter van geringe betekenis zijn, gezien het eveneens sterk afnemende verloop in gefiltreerd water.

De gevonden waarden zijn hoog. Ze liggen over het algemeen ruim boven de waarden, die ter vergelijking zijn bestudeerd; alleen de waarde voor LV₂ voor gefiltreerd water is lager dan sommige van de vergelijkings-gegevens.

Een hoog $KMnO_4$ -verbruik kan veroorzaakt worden door de aanwezigheid van humuszuren, welke moeilijk oxideerbare organische stoffen zijn. Beide wateren hebben volgens vroegere beschrijvingen een dystroof karakter, hetgeen inhoudt dat ze een hoog gehalte aan humuszuren bezitten, afkomstig uit veenafzettingen of heidepodzol-gronden. Een dergelijk milieu is ook vaak gekenmerkt door een hoog ijzergehalte (Leentvaar, 22). Ook de bruine kleur van het water uit het Pluismeer duidt hierop. Wanneer geen verontreinigingen aanwezig zijn, geeft het $KMnO_4$ -verbruik een aanduiding van de hoeveelheid humuszuren. Vergelijking met $KMnO_4$ -waarden van andere dystrofe wateren leert echter, dat de hier gevonden waarden te hoog zijn om alleen door humuszuren veroorzaakt te kunnen worden. In beide wateren moet dus vervuiling optreden. Dit houdt echter tevens in dat over de hoeveelheid humuszuren geen uitspraken gedaan kunnen worden. Ook uit de planktonanalyses zal blijken, dat beide wateren een verontreinigd karakter bezitten, zodat deze $KMnO_4$ -waarden een overeenstemmende indikatie geven. Normale $KMnO_4$ -waarden voor dystroof-oligotroof water zijn moeilijk te geven, maar variëren in het algemeen van 20 tot 100 mg/L voor ongefiltreerd, en van 5 tot ca. 60 mg/L voor gefiltreerd water.

In de grafiek voor ongefiltreerd water zit een piek in januari, die bij het gefiltreerde water nauwelijks voorkomt. Jaarschijnlijk is in januari een opbloei van planktonproduktie opgetreden.

Terwijl uit grafiek 4 eenzelfde grootteorde blijkt wat betreft het KMnO_4 -verbruik voor Pluismeer en Leersumse Veld, blijkt uit grafiek 5 dat het Pluismeer hogere waarden heeft dan het Leersumse Veld. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de enorme hoeveelheid zwevend materiaal in het water van het Leersumse Veld. Het water is er praktisch zwart door gekleurd; de geringe hoeveelheid licht die in het water doordringt, kan slechts een geringe planktonontwikkeling ten gevolge hebben. Bij filtratie zal een grote afname van de KMnO_4 -waarde volgen. Bij het Pluismeer is het aandeel van het plankton in het totaal van organische stof -hoewel klein- relatief kennelijk groter. Een groot deel van de hier gevonden stof zal echter aan opgeloste stoffen -verontreiniging - moeten worden toegeschreven.

3.1.4 Temperatuur.

Grafiek 6 geeft het verloop van de watertemperatuur. Er blijken, dankzij de zachte winter, geen al te lage temperaturen voor te komen. Februari blijkt de koudste watertemperaturen te geven, waarna in het voorjaar een snelle stijging optreedt. Er blijken tussen de verschillende monsterpunten geen al te grote verschillen voor te komen.

3.1.5 De pH.

Grafiek 7 geeft het verloop van de pH. Het water van het Leersumse Veld blijkt zuurder dan dat van het Pluismeer, met uitzondering van de waarneming van april, waar het beeld wat onduidelijker is. Verder blijken in het Pluismeer vrij aanzienlijke schommelingen op te treden. Over de gehele periode beschouwd daalt de pH bij beide wateren. Het is de vraag of dit gebeurt door oorzaken van buitenaf (bv. regenwater) of door endogene oorzaken. De pH is namelijk afhankelijk van de hoeveelheid humuszuren, het kalk-koolzuurevenwicht en de CO_2 -assimilatie van waterplanten en phytoplankton. De grootte van de pH zal hier ongetwijfeld worden bepaald door de humuszuren. De schommelingen in de gevonden waarden kunnen echter niet zonder meer zo verklaard worden. Een invloed van de fotosynthese is mogelijk; daarbij wordt, via onttrekking van CO_2 en verschuivingen in het kalkkoolzuurevenwicht (dissociatie van koolzuur en onttrekking van waterstofionen) de pH verhoogd. De geringe afname van de pH gedurende de winter zou zo verklaard kunnen worden, maar een duidelijke stijging in het voorjaar ontbreekt, terwijl er ook geen duidelijke correlatie met bv. het HCO_3^- -gehalte valt aan te tonen. Een duidelijke uitspraak kan zodoende op dit moment niet worden gedaan.

De pH van het Leersumse Veld komt overeen met waarden die gemiddeld voor oligotroof water gevonden worden; de pH van het Pluismeer ligt wat hoger en komt overeen met waarden die E. Schuurmans-v. Dijk vond voor het -eveneens gestoorde - Treekermeer.

3.1.6 Het geleidingsvermogen.

Het geleidingsvermogen wordt weergegeven in grafiek 8. Het geleidingsvermogen geeft een maat voor de totale hoeveelheid elektrolyten. Het verloop van de grafiek kan grotendeels verklaard worden uit wisselingen in de waterstand en de terugkeer van de meeuwen, eind maart. Het geleidingsvermogen ligt beneden de voor eutroof water normale waarden, maar hoger dan waarden die gelden voor dystroof -oligotroof water. Beide wateren zijn dus niet meer arm aan voedingszouten. De waarden wijzen voor het Pluismeer op mesotrofie, evenals de voor LV2 gevonden waarden. Het Leersumse Veld moet eutroof genoemd worden (150 - 180 μS).

3.1.7. De Stikstofverbindingen. De grafieken 9 t/m 12 geven het verloop weer van de gehalten aan NH_3 , NH_4^+ , NO_2 en NO_3 . De ammoniumverbindingen zijn afkomstig van in het water aanwezige organische stikstofverbindingen, zoals eiwitten, waaruit ze door dissimilatieprocessen ontstaan. Bij aanwezigheid van voldoende O_2 worden deze stoffen door de zg. nitrificerende bacteriën (nitriet- en nitraatbacteriën) omgezet in NO_2 en NO_3 . De omzetting van NO_2 in NO_3 verloopt onder normale omstandigheden zo snel, dat NO_2 niet of nauwelijks kan worden aangetoond. In een zuur milieu wordt veel NH_3 gevormd, omdat deze nitrifikatie door bacteriën dan wordt afgeremd. Het gevormde NO_3 wordt verbruikt bij de phytoplanktonproductie.

De gevonden NH_3 - en NH_4^+ -waarden zijn hoger dan wat in schoon oligotroof en eutroof water wordt aangetroffen en zelfs hoger dan wat Schuurmans-v.Dijk vond in het verontreinigde Treekermeer en de Treekervijver(43). Dit geldt niet voor de waarden, gevonden op monsterpunt LV₂: deze waarden komen overeen met waarden voor vervuild oligotroof water. Op de andere monsterpunten, zowel in het Pluismeer als in het Leersumse Veld, zijn de gevonden waarden zeer hoog, vooral voor het NH_4^+ . Dit duidt in beide wateren op een sterke organische belasting. Het verloop van het NH_4^+ -gehalte is in grote lijnen te verklaren aan de hand van de waterstanden; het verloop van het NH_3 -gehalte vertoont enige sterke pieken, nl. in december en januari. De verklaring moet gezocht worden in een groot aanbod (aanvoer van buitenaf of opwerping van tripton), of in een geringe afname, bv. door een geringe omzetting in NO_3 . Een mogelijke oorzaak kan zijn de daling van de pH in januari. Beide verklaringen zijn echter onbevredigend. Misschien moet de oorzaak gezocht worden in een toegenomen bacteriële werking door de relatief hoge temperatuur in januari.

NO_2 kan meestal niet aangetoond worden in buitenwateren; grafiek 11 vertoont echter op vier monsterdata een waarde, groter dan nul voor verschillende monsterpunten. Op die momenten is dus een relatief hoog NO_2 -gehalte aanwezig, of door een groot aanbod van ammoniumverbindingen, of door een verminderde omzetting tot NO_3 . Dit verschijnsel kan niet rechtstreeks met andere factoren gekorreleerd worden, hoewel in voorjaar en najaar inderdaad een lager NO_3 -gehalte wordt gevonden.

De gevonden NO_3 -waarden zijn hoog. Ze zijn, met uitzondering van monsterplaats LV₂, hoger dan in alle andere wateren, waarvan de gegevens vergeleken zijn, behalve in het zeer vervuilde Treekermeer. Dit geldt het sterkst voor de monsterpunten LV₁ en LV₃. Normale waarden voor NO_3 in oligotroof water zijn ca. 0,5 - 2 mg./L. Het verloop van het NO_3 -gehalte is tegengesteld aan dat van de meeste andere stoffen: in de wintermaande het hoogst, in voorjaar en najaar in verhouding afnemend. Hiervoor zijn een aantal verklaringen mogelijk:

- een overheersen van dissimilatieprocessen in herfst en winter, waardoor via de nitrifikatieprocessen veel NO_3 wordt gevormd.
- een geringere omzetting van NO_2 in NO_3 in voorjaar en najaar.
- een geringer verbruik in de wintermaanden door phytoplankton.

Voor het zeer sterk vervuilde water op de monsterplaatsen LV₁ en LV₃ zal de geringe planktonontwikkeling mede van invloed zijn.

3.1.8. Het Sulfaatgehalte. De sulfaatgehalten zijn gegeven in grafiek no. 13. Het Leersumse Veld blijkt hogere waarden te hebben dan het Pluismeer. De waarden van het

Leersumse Veld komen overeen met waarden van eutroof of sterk vervuild oligotroof water. De gehalten in het Pluismeer komen overeen met die in oligotrofe milieu's, hoewel ze iets aan de hoge kant zijn.

Het verloop van het SO_4 -gehalte is zeer onregelmatig en moeilijk te interpreteren. De hoeveelheid SO_4 hangt, behalve van de aanvoer van organisch materiaal, ook af van de mate waarin reductie tot H_2S optreedt. Daar dit laatste voornamelijk in O_2 -arm milieu zal optreden, en beide wateren een vrij goede O_2 -huishouding bleken te hebben, lijkt het aandeel van de sulfaatreductie hier gering. Met uitzondering van monsterpunt PM₂ blijkt december een minimumwaarde voor SO_4 te vertonen. De oorzaak is waarschijnlijk een geringe aanvoer van organisch materiaal en een vrij geringe omzetting door een vrij lage watertemperatuur.

3.1.9 Fosffaat en ijzer.

De gehalten aan fosffaat en ijzer worden weergegeven in grafiek 14 en 15. De beide stoffen worden vaak tesamen behandeld omdat ze in vele wateren een overeenkomstig gedrag vertonen. Dit wordt veroorzaakt door het feit, dat ferriverbindingen adsorptief aan fosffaat gebonden kunnen voorkomen. In alkalisch milieu kan $\text{Fe}(\text{PO}_4)_2$ neerslaan. Uit de beide grafieken blijkt echter geen duidelijke parallelliteit, zodat een dergelijke situatie hier niet aanwezig lijkt.

Het fosffaatgehalte blijkt in beide wateren, ongekend hoog: normaal komt in eutroof water niet meer dan maximaal 0,05mg/L voor, terwijl in oligotrofe wateren meestal waarden van 0,01 tot 0,03mg/L worden aangetroffen. De hier gevonden waarden wijzen dus duidelijk op een enorme fosffaatbelasting, waarvan de oorzaak voor beide wateren kan worden aangegeven. De gevonden waarden blijken vrij constant voor te komen tijdens de periode van onderzoek: alleen in voor- en najaar stijgen de gehalten, waarschijnlijk ten gevolge van het verloop van de waterspiegel. Daarnaast zal het gebruik door phytoplankton toenemen. In het Leersumse Veld blijkt door de lange aanwezigheid van de meeuwen een grote voorraad fosffaat te zijn opgebouwd: volgens berekeningen van Leentvaar(23) 7000 kg in 45 jaar. Overigens wordt het gehalte aan fosffaat beïnvloed door een complex van factoren, zoals ijzerhumusverbindingen, calciumhumaten, planktonontwikkeling, pH, etc.

Het ijzergehalte van het Pluismeer komt vrij sterk overeen met wat in andere zuur oligotrofe wateren wordt aangetroffen. Soms is het gehalte wat hoger. Het Leersumse Veld ligt meestal in dezelfde orde van grootte. Deze waarden zijn hoger dan die voor eutrofe wateren. Men zou van zwak siderotroof water kunnen spreken.

Het ijzer is naar alle waarschijnlijkheid afkomstig van de heidepodzolen in de omgeving, waaruit het tesamen met humuszuren in de vorm van ijzerhumaten wordt uitgespoeld. Biologisch is het optreden van ijzerbacteriën interessant. Het ijzer zal in het vrij O_2 -rijke water voornamelijk als ferri aanwezig zijn. Het wordt door humuszuren grotendeels in oplossing gehouden.

3.1.10 Het Chloridegehalte.

Het chloridegehalte wordt weergegeven in grafiek 18. Het chloridegehalte vertoont een verloop dat in grote lijnen overeenkomt met dat van het geleidingsvermogen. Leentvaar (23) wijst erop, dat Cl^- , daar het in biologische processen kwantitatief vrijwel geen rol speelt, goed gebruikt kan worden voor de bepaling van de niet-biologische chemische hoedanigheden van het water. Ook Redeke (36) vermeldt dit, terwijl de indeling van wateren op grond van hun salinitiet algemeen gebruikt wordt.

Het chloridegehalte wordt bepaald door de aard van de ondergrond van het water en zijn omgeving en het chloridegehalte van het regenwater.

Uit de grafiek blijkt, dat het chloridegehalte, evenals het totale elektrolytengehalte, in het Leersumse Veld hoger is dan in het Pluismeer (behalve op monsterpunt LV₂). Het gehalte is zo laag, dat van echt zoet water gesproken kan worden. Het Pluismeer heeft waarden, die voorkomen in oligotroof water, bij het Leersumse Veld liggen de waarden in het mesotrofe-eutrofe gebied.

3.1.11 Natrium.

De gehalten aan Na⁺ vindt men uitgezet in grafiek no. 17. Natrium behoort tot de anorganische elektrolyten, die te beschouwen zijn als maatgevend voor de oorspronkelijke trofiegraad van de wateren. De hier gevonden waarden zijn hoger dan wat voor oligotroof water normaal is. Ze zijn evenwel lager dan eutrofe wateren, hoewel de waarden, gevonden bij LV₁ en LV₃, daar soms dicht bij komen. Ook hierin dus een aanduiding voor een toegenomen trofiegraad.

3.1.12 Kalium.

De K⁺-gehalten vindt men in grafiek no. 18. Dezelfde opmerkingen, gemaakt voor het natriumgehalte, gelden voor het kaliumgehalte. Ook deze waarden komen dicht in de buurt bij wat voor eutroof water geldt. De gevonden waarden komen uit boven die, welke Schuurmans-v. Dijk vond voor de sterk vervuilde Treekervijver. De gehalten in het Pluismeer blijken hoger te zijn dan die van het Leersumse Veld, in tegenstelling tot wat voor de meeste andere waarden geldt.

3.1.13 Calcium.

Weergegeven in grafiek no. 19. Het Ca-gehalte van het Pluismeer is erg laag. Het komt overeen met oligotrofe waarden; zelfs in vergelijking daarmee is het laag. Het Pluismeer heeft dus een Ca-oligotroof karakter.

Het Leersumse Veld heeft een hoger Ca-gehalte, zodat het als Ca-mesotroof moet worden aangemerkt.

Normaal stijgt de pH van een water als het Ca-gehalte daarvan toeneemt; hier blijkt echter dat het zuurdere water van het Leersumse Veld een hoger Ca-gehalte heeft dan het minder zure Pluismeer. Dit zou erop kunnen wijzen dat de pH niet door het kalkkoolzuurevenwicht wordt bepaald. Inderdaad zijn hier mogelijkheden voor andere processen, zoals bv. humuszuur, dat veel Ca als calciumhumaten kan neerslaan, zodat ze niet in het water meebepaald kunnen worden.

Tenslotte blijkt het Ca-gehalte in de loop van het onderzoek geleidelijk te stijgen; een verklaring hiervoor ontbreekt op dit moment.

3.1.14 De hardheid van het water.

Grafiek 20 en 22. De totale hardheid blijkt in grote lijnen overeen te komen met het Ca-gehalte, hoewel in beide wateren verschillen gevonden worden wat betreft het verloop van de hardheid en het Ca-gehalte. Daar de hardheid echter mede wordt bepaald door bv. magnesiumzouten, kan dit verklaard worden uit schommelingen in het -niet bepaalde Mg-gehalte. De stijging van de totale hardheid, met name in het Leersumse Veld, loopt parallel met het stijgende Ca-gehalte.

De in het Pluismeer gevonden waarden zijn laag, zelfs voor oligotroof water, zodat van zeer zacht water gesproken kan worden. Het Leersumse Veld heeft harder water; de waarden liggen in het meso-

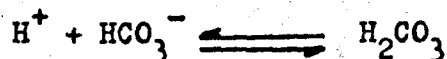
trofe gebied.

De HCO_3^- -hardheid blijkt sterk met het HCO_3^- -gehalte overeen te komen, alhoewel ook hier afwijkingen voorkomen, die waarschijnlijk aan fluctuaties in het Mg-gehalte moeten worden toegeschreven. Hier blijkt de hardheid van het Pluismeer boven die van het Leersumse Veld te liggen.

Terwijl de totale hardheid een geringe toename vertoont tijdens het onderzoek, blijkt de HCO_3^- -hardheid af te nemen, parallel aan een afname van het HCO_3^- -gehalte.

De afname van HCO_3^- , alsmede de lage waarden die in het Leersumse Veld gevonden werden, kunnen samen hangen met de verlaging van de pH, resp. de lage pH-waarden die gevonden zijn. In zuur milieu ligt het evenwicht

$$2 \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons 2 \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$$
ver naar links, waardoor het evenwicht



ver naar rechts zal liggen, zodat weinig of geen HCO_3^- aangetoond zal worden. In het Leersumse Veld lijkt dit inderdaad het geval. (vgl. Ruttner, 38) De samenhang van humeuze stoffen, Ca.-en kalkkoolzuurevenwicht etc. is echter complex, zodat exacte verklaringen moeilijk zijn te geven. Zowel de HCO_3^- -hardheid als het HCO_3^- -gehalte zijn erg laag, hoewel in sommige oligotrofe wateren nog lagere waarden zijn waargenomen. Beide wateren zijn dus als zacht te kwalificeren.

3,2 : Planktononderzoek.

3,2.1 Soortenlijst Netplankton.

1. Soortenlijst Netplankton Pluismeer

* De getallen in de hierna volgende tabellen geven het procentuele aandeel van de betrokken soort in het totaal getelde aantal individuen. "Micrasterias- 9" duidt dus aan, dat 9% van de getelde individuen tot het geslacht Micrasterias behoorde. Een kruisje duidt aan, dat de betrokken soort wel is waargenomen, maar tijdens de telling niet is aangetroffen.

NAAM	MONSTERPLAATS		PM 1				
DATUM	15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	18/04	
<u>Chlorophyceae</u>							
Chlamydomonas cf. globosa		X					
Crucigenia quadrata Morren	x						
Crucigenia rectangularis Braun-Gay		9					
Gloeocystis gigas Lagerheim	x						
Pediastrum boryanum Meneghini			x			x	
Pediastrum duplex Meyen						x	
Tetraëdron trigonum Hansgirg	x	x				x	
Scenedesmus quadricauda Bréb.	x					x	
groene bol spec. 2				8			
groene bol spec. 3	3	1	3	5		x	
<u>Draadwieren</u>							
cf. Cladophora	4	x	x	x	x		
cf. Microspora	3	4	1	2	6	5	
Mougeotia spec. 1		4	3	2	x	10	
Mougeotia spec. 2						1	
Oedogonium spec.	x	4	7	2	5	10	
Spirogyra spec. 1	2		x		9		
cf. Tribonema spec. 1				x			
cf. Tribonema spec. 2		2					
groene draad spec. 1	x	6	x		1	1	
groene draad spec. 3		2		x	x		
groene draad spec. 4		x					
groene draad spec. 5			1				
groene draad spec. 6						1	
Ulothrix subtilis Rabenhorst		20				x	
<u>Flagellatae</u>							
Euglena spec. 1		x					
Euglena spec. 2		x	1		x		
Euglena spec. 3	x		1			x	
Euglena spec. 5				x			
Phacus longicauda du Jardin	44	x	5	1	1	6	
Phacus spec. 1		1	x		x	x	
Lepocynclis salina var. pachyderma		2					
Strombomonas ampullaeformis			x				
Trachelomonas volvocina Ehr.			4				
Trachelomonas spec. 1		x					
Uroglena volvox						x	
Glenodinium spec.1			1		x		
Ongedetermineerd	1						
<u>Desmidiaceae</u>							
Closterium lunula Nitzsch.						x	
Closterium jenneri Ralfs.	x		x				
Closterium ralfsii var.hybridum Rabenh.		x					
Cosmarium angulosum var. concinnum Rab.		2					
Cosmarium spec.1		x					
Euastrum cf. ansatum	x	1				x	
Cylindrocystis crassa de Bary		1	x				
Microsterias denticulata var.grande	5	3	4	2		8	
Penium spirostriolatum Barker			1	1	x	8	

NAAM	MONSTERPLAATS DATUM	P M 1					
		15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	18/04
Netrium digitus (Ehrenb.) Itz.&Roth.1			x				1
Spondylosium pulchellum Arch.			3	x		x	
Stauratrum muricatum Breb.	x	1	1	1			7
Stauration cf. paradoxum					x		
Stauration cf. polymorfum		1	1				

Bacillariophyceae

Asterionella formosa Hassall.					3		x
Cymbella ventricosa Kütz.							x
Diatoma vulgare Bary					x		1
Eunotia exigua (Breb.) Grunow		1	1	x			x
Eunotia lunaris (Ehr.) Grunow	x	1	1	1		x	2
Eunotia fallax A.Cleve			x				
Eunotia pectinalis var. minor Rab.	x			x		x	2
Eunotia tenella (Grun.) Hustedt			x			x	
Fragillaria brevistriata Grunow			6	x		x	x
Fragillaria capucina Desm.			x	x			
Frustulia rhomboides var. saxonica de Tony	x	3	1	x		x	x
Gomphonema angustatum Kütz.			x				
Gomphonema parvulum Kütz.	x	1	x	x		x	1
Cyrosigma acuminatum Rabenh.							x
Navicula cf. hungarica				x		x	x
Navicula lanceolata Kütz.							x
Navicula pupula var. capitata Kütz.	x						
Navicula cf. pelliculosa	1	1					x
Nitzschia palea (Kütz.) W.Sm.	4	3	x				x
Neidium affine var. amphirhynchus Cleve		1					1
Pinnularia braunii var. amphi-cephala Hust.							x
Pinnularia interrupta W.Sm.	x	2	x	x		x	3
Pinnularia interrupta var. minutissima	1		x				
Pinnularia viridis var. intermedia 1	3	1	x	x		x	1
Pinnularia gibba var. subundulata							x
Pinnularia spec. 1							x
Stauroneis pygmaea Krieger				x		x	1
Stephanodiscus astraia (Ehr.) Grunow				x			
Tabellaria flocculosa (Roth.) Ktz. 1	2	5	2	2		2	1
Tabellaria fenestrata Ktz.			1				

Cyanophyceae

Merismopedia elegans Braun		1	x				x
----------------------------	--	---	---	--	--	--	---

Protozoa

Amoeba spec.	x						
Arcella cf. costata		30					
Arcella discoïdes Ehrenb.	8	8	4	x			x
Arcella vulgaris Ehrenb.	12	x	24	3		2	8
Acanthocystis spec.	x	x					x
Centropyxis aculeata Ehrenb.			x				
Centropyxis constricta Ehrenb.		x	1	1			1
Centropyxis discoïdes Penard	x	7	1	1			2
Diffugia acuminata Ehrenb.				x		x	x
Diffugia gramen Penard	x	5	1	1		x	6
Diffugia oblonga Ehrenb.			x				
Diffugia rubescens Penard							1

NAAM	MONSTERPLAATS DATUM	15/11	17/12	P M 1 17/01	20/02	20/03	18/04
cf. Halteria spec.					x		
Lesquereusia modesta Rhumbler							x
Sphenoderia dentata Moniez			x				
dierlijke cel spec. 1						x	
Rhipidodendron huxley							1
<u>Rotatoria</u>							
Brachionus urceolaris var. sericus	x					1	
Cephalodella cf. nodosa				x	1	x	x
Keratella cochlearis Gosse	2	1	1	x	x	x	x
Keratella valga (var. tecta)	3	3		x	6		1
Keratella quadrata Müll.							x
Lecane cf. crenata	x				x		
Lecane spec. 1	x	x	x	x	x		1
Lepadella patella Müller	x						x
cf. Habrotrocha spec. 1	1	2	x			1	x
Trichocerca c. longiseta		1	x	1			x
Trichotria tetractis Ehrb.							x
Synchaeta cf. pectinata					x	46	
<u>Crustaceae</u>							
Alona affinis Leydig	x	x					
Alona guttata Sars		1					
Bosmina obtusirostris Sars	14	18	5	80	19		16
Ceriodaphnia quadrangularis Müller	x						
Chydorus sphaericus Müller	x	2	1	x	2		1
Daphnia longispina Müller	x						
Polyphemus pediculus							x
Graptoleberis testudinaria Fischer			x				
Cyclops spec.	x	x	x			x	1
nauplii		1	x	x	x		
<u>Overige</u>							
Macrobiotus spec.					x		x
Oligochaet spec.							x
Leptothrix spec.	2	12	5	2	x		2
pollenkorrels	xx	x	xx	xx	xx		x
teleutosporen	x						
detritus	xx	xx				x	xxx
rotatoren-eieren	x	x		x	xx		xx
nannoplankton	x		x			x	x
Totaal Aantal Soorten	39	69	64	50	42		74

NAAM	MONSTERPLAATS	P M 2					
DATUM		15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	18/04
<u>Chlorophyceae</u>							
Chlamydomonas spec.					x		
Crucigenia quadrata Morren	4						
Oocystis eremosphaeria Smith				x			
Botryococcus braunii Kuetzing			x				
Gloeocystis gigas Lagerheim						x	
Sphaerocystis Schroeteri Chodat			x				
Pediastrum boryanum Meneghini					x		x
Tetraëdron trigonum Hansgirg	x						
groene bol spec. 2					x		
gr. bol spec. 3			1	x		6	
niet gedeterm. spec. 5					x		
niet gedeterm. spec. 10			x		x		
<u>Draadwieren</u>							
cf. Cladophora spec.	x	7	2	1	x		
cf. Microspora spec.	1	5	2	5	4		5
Mougeotia spec. 1		4	4	4			1
Mougeotia spec. 2					x		
Oedogonium spec.	2	x	11	2	5		11
Spyrogira spec. 1	x	x	x				4
cf. Trbonema spec-		x					x
groene draad spec. 1		9	x		x		
gr. draad spec. 3		1		2	1		
gr. draad spec. 5			x				
gr. draad spec. 9							2
schimmeldraad	x	x		x			
Ulothrix subtilis Rabenh.			2	1			
<u>Flagellatae</u>							
Euglena spec. 1	2						
Euglena spec. 2		x	1				
Euglena spec. 3	1						
Euglena spec. 5					x		
Phacus longicauda du Jardin	21	1	4	5	1		11
Phacus suecicus Lemm.	1						
Phacus spec. 1		x	x				
Lepocynclis salina var. pachyderma		1	x				
Strombomonas ampullaeformis			1				
Trachelomonas volvocina Ehr.		1	3	2			
Synura uvella Ehrenb.		x	x	x			
Glenodinium spec. 1			x			x	
<u>Desmidiaceae</u>							
Closterium ralfsii var. hybridum Rab.			1				
Cosmarium angulosum var. concinnum			x				
Comarium spec. 1			x				
Euastrum cf. ansatum Ralfs.				x			
Cylindrocystis crassa de Bary			x				
Mesotaenium endlicherianum Nordst.						1	
Micrasterias denticulata Bréb.	4	11	7	7	5		10
Micrasterias truncata Bréb.			x	1			x

Nomen SPECIES	MONSTERPIANTS		P M 2		20/02	20/03	16/04
	DATUM	15/11	17/12	17/01			
Penium spirostriolatum Barker				x	1	x	1
Netrium digitus Itz. & Roth		x	x				
Spondylosium pulchellum Arch.		x					
Staurastrum muricatum Bréb.		2	1	3	1	2	14
Staurastrum cf. paradoxum					4		
Staurastrum cf. polymorphum			x	2			

Bacillariophyceae

Achnanthes lanceolata Bréb.			x				
Asterionella formosa Hassall.	1				29		
Cymbella ventricosa Kütz.							x
Diatoma elongatum Ag.					2		
Diatoma vulgare Bory							1
Eunotia exigua Grunow	x	1			x	x	
Eunotia lunaris Grunow			x	2	x	x	x
Eunotia pectinalis var. minor Rab.				2		x	x
Eunotia tenella Hustedt				x	x		
Fragillaria brevistriata Grun.			x	3	x	x	x
Fragillaria crotonensis Kitton				x	x	x	1
Frustulia rhomboides var. saxonia de Tony		x		3	x	x	1
Gomphonema angustatum Kütz.				x			x
Gomphonema parvulum Kütz.			x	x	x	x	x
Gyrosigma acuminatum Rabenh.					x		
Hantzschia virgata Grun.					x		
Navicula cf. hungarica Cleve					x	x	x
Navicula pupula var. capitata				2		x	
Navicula cf. pelliculosa		x		1			x
Nitzschia palea W.Sm.		1			x	x	x
Neidium affine var. amphirhynchus				2	1		x
Pinnularia braunii var. amphicephala					x		
Pinnularia interrupta W.Sm.		x		1	x	5	x
Pinnularia interrupta var. minutissima					x	x	
Pinnularia viridis var. intermedia	2		x		x		x
Pinnularia spec. 1					x		
Stauroneis pygmaea Krieger			x		x	x	x
Stephanodiscus astraea Grun.					x		
Tabellaria flocculosa Ktz.	x		1	3	x	1	x
Tabellaria fenestrata Ktz.					3		

Cyanophyceae

Merismopedia elegans Braun	x	x					
----------------------------	---	---	--	--	--	--	--

Protozoa

Arcella cf. costata							x
Arcella discoïdes Ehrenb.	2	24	3				1
Arcella vulgaris Ehrenb.	27	4	28	15	10		9
Centropyxis aculeata Ehrenb.	x	2	x				
Centropyxis constricta Ehrenb.	x	x		1	x		
Centropyxis discoïdes Penard	x	6	x	4	6		11
Diffflugia acuminata Ehrenb.		x					
Diffflugia gramen Penard	6	3	x	3	1		5
Diffflugia oblonga Ehrenb.	1	x	1		x		2
Diffflugia rubescens Penard	1	x		1			1

NAAM	MONSTERPLAATS DATUM	P M 2				
		15/11	17/12	17/01	20/02	20/03 18/04
Nebela tinctoria Leidy		x	x			x
Sphenoderia dentata Moniez			x	x	3	7 x
holotriche Ciliaat spec.		x	x			
Euglypha compressa Carter					2	
Rhipidodendron huxley						x
<u>Rotatoria</u>						
Brachionus urceolaris var. sericus						1 1
Cephalodella cf. nodosa		x			3	1
Keratella cochlearis Gosse		1	1	x	1	3
Keratella serrulata Ehrenb.			x	x		
Keratella valga		2	5	x	x	4 1
Lecane cf. crenata		x				
Lecane spec. 1		3	x	x	2	1
Lepadella patella Müller					x	x
cf. Habrotrocha spec.		2	1			x
Trichocerca cf. longiseta			1	x	1	
Trichotria tetractis Ehrenb.					x	x
Synchaeta cf. pectinata					2	40 x
<u>Crustaceae</u>						
Alona guttata Leidig		x		x	2	
Bosmina obtusirostris Sars		38	31	x	19	16 32
Ceriodaphnia quadrangularis Müller		x				
Chydorus sphaericus Müller		x	4	x	7	2 1
Daphnia longispina Müller						x
Polyphemus pediculus						x
Cyclops spec.		x		1	1	1
nauplii			x	x	1	
<u>Overige</u>						
Macrobiotus spec.			x			
Oligochaet spec.			x			
Leptothrix spec.		5	4	7	5	5
pollenkorrels		+	+	++	++	+
teleutosporen		+		+	+	+
detritus			++			++
rotatoren-eieren		+	+		+	++
nannoplankton				+	+	+
Totaal Aantal Soorten:		43	62	64	65	43 43

NAME	MONSTERPLAATS						
DATUM	15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	18/04	
<u>Chlorophyceae</u>							
Chlamydomonas spec. 1					x		
Crucigenia quadrata Morren	9						
Oöcystis eremosphaeria Smith					x		
Tetraëdron trigonum Hansgirg	x			1		x	
Scenedesmus cf. bijuga		x					
Scenedesmus opoliensis Richter				x			
groene bol spec. 2			x				
gr. bol spec. 3		2		1	3	4	
gr. bol spec. 1	7						
gr. bol spec. 4			x				
niet gedetermineerd spec. 10	x						
<u>Draadwieren</u>							
cf. Cladophora spec.	1	9		4	16		
cf. Microspora spec.		11	x	2	5	8	
Kougeotia spec. 1		8	7	1		1	
Kougeotia spec. 2				x		1	
Oedogonium spec.	1	1	11	x	2	6	
Spyrogira spec. 1	x	1	1	x	2	20	
cf. Tribonema spec. 1	x						
Groene draad spec. 1					1		
gr. draad spec. 3		2					
gr. draad spec. 4		x				x	
gr. draad spec. 5		x					
gr. draad spec. 6			x	1		x	
gr. draad spec. 8					x		
schimmeldraad			x			?	
Ulothrix subtilis Rabenh.			x				
<u>Flagellatae</u>							
Euglena spec. 1					2		
Euglena spec. 2			1				
Euglena spec. 3	1					x	
Euglena spec. 4				x			
Phacus longicauda du Jardin	9	2	11	5	x	17	
Phacus spec. 1	2	1	x				
Lepocynclis salina var. pachyderma				x		1	
Lepocynclis spec. 1				x			
Strombomonas ampullaeformis		x	x	x			
Trachelomonas volvocina Ehr.		x	2				
Trachelomonas spec. 1	x			2			
Synura uvella Ehrenb.		7		1			
Glenodinium spec.			1				
<u>Desmidiaceae</u>							
Glosterium ralfsii var. hybridum			1				
Cosmarium angulosum var. concinnum		x			x		
Euastrum cf. ansatum	1	2	1	1	1	x	
Mesotaenium endlicherianum Nordst.	1						
Micrasterias denticulata Bréb.	10	7	7	6	3	3	
Micrasterias truncata Bréb.		x					

NAAM	MONSTERPLAATS DATUM	P M 3					
		15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	15/04
Penium spirostriolatum Barker		1	3	1		2	3
Netrium digitus Itz.&Roth							3
Staurastrum muricatum Bréb.		1	1	5	3	3	11
Staurastrum cf. paradoxum					2		x
Staurastrum cf. polymorphum				x			
Staurodesmus cf. incus					1		
Staurastrum cf. punctulatum					x		

Bacillariophyceae

Achnanthes lanceolata Bréb.							x
Asterionella formosa Hassall					5		
Cyclotella spec.							x
Cymbella ventricosa Kütz.	x				x	x	x
Diatoma vulgare Bory							x
Eunotia exigua Grunow	1	x	x	x	x	x	x
Eunotia lunaris Grunow	1	x	1	x	x	x	2
Eunotia pectinalis var. minor			x	x	x	x	x
Eunotia septentrionalis Oestrup			x				
Eunotia tenella Hust.	x					x	
Fragillaria brevistriata Grunow	3		x	x	x	x	x
Fragillaria capucina Desm.			x	x			
Frustulia rhomboïdes var. saxonica	1	x	x	1	x	x	x
Gomphonema angustatum Kütz.			x				
Gomphonema parvulum Kütz.	1		x	x	x	x	x
Navicula cf. hungarica					x	x	x
Navicula lanceolata Kütz.					x		
Navicula cf. pelliculosa	1	1	1			x	x
Nitschia palea W.Sm.		x	x	x	x	x	x
Nitschia spec. 1	1						
Neidium affine var. amphirhynchus	3	1			2	2	x
Pinnularia interrupta W.Sm.	4	1	x	x	3		1
Pinnularia interrupta var. minutissima				x	x	x	x
Pinnularia viridis var. intermedia	1	x	x		2		1
Pinnularia gibba var. subundulata			x				
Pinnularia spec. 1					x		x
Stauroneis pygmaea Krieger	x	x			x		x
Stephanodiscus astraea Grunow					x		
Tabellaria flocculosa Ktz.	1	x	2	2	3		1
Tabellaria fenestrata Ktz.				x			
Surirella ovata Ktz.			1				

Cyanophyceae

Merismopedia elegans Braun	x	x					x
----------------------------	---	---	--	--	--	--	---

Protozoa

Arcella cf. costata		1					
Arcella discoïdes Ehrenb.		19	3				
Arcella vulgaris Ehrenb.	15	4	25	40	9		8
Centropyxis aculeata Ehrenb.	3		1				
Centropyxis constricta Ehrenb.	x		x	2	x		
Centropyxis discoïdes Penard	x	4		2	3		2
Diffugia acuminata Ehrenb.	1	x	1	1			
Diffugia gramen Penard	6	1		1			1
Diffugia oblonga Ehrenb.	x		1				

NAAM	MONSTERPLAATS DATUM	P M 3			20/02	20/03	13/04
		15/11	17/12	17/01			
Diffflugia rubescens Penard		x			x	1	x
Sphenoderia dentata Moniez		1	x	1	1	x	x
Vorticella spec.						1	
Corythion pulchellum Penard					1		
holotriche ciliaat spec.1			x				x
<u>Rotatoria</u>							
Brachionus urceolaris var. sericus					1		
Cephalodella cf. nodosa							x
Keratella cochlearis Gossen		1	2	x	x	1	2
Keratella serrulata Ehrenb.							x
Keratella valga		2	6	x	4	2	3
Lecane spec. 1		x	1	1	1		x
Lepadella patella Müller					2		x
cf. Habrotrocha spec.		1	1	1	1	x	x
Trichocerca cf. longiseta		2	1	1			x
Trichotria tetractis Ehrenb.							x
Synchaeta cf. pectinata					8	29	x
<u>Crustaceae</u>							
Alona affinis Leydig			3	x		1	
Alona guttata Sars							x
Bosmina obtusirostris Sars		16	37	8	10	2	5
Chydorus spaericus Müller		x	5	x	3	6	3
Cyclops spec.		1	1	1			
nauplii			x				
<u>Overige</u>							
Oligochaet spec.						2	x
Lentothrix spec.		4	4	4	5	1	6
pollenkorrels		+	+	+	+	+	+
teleutosporen		+		+			+
detritus		+	++			+	+
rotatoren-eieren		+	+			++	+
nannoplankton		+		+			+
Totaal Aantal Soorten:		51	50	60	62	49	66

Soortenlijst Netplankton Leersumse Veld

NAAM	MONSTERPLAATS DATUM	15/11	L V 1 17/12	17/01	20/02	20/03	13/04
<u>Chlorophyceae</u>							
Chlamydomonas spec. 1		1	5			1	1
Crucigenia quadrata Morren			1				x
Oöcystis cf. eremosphaeria				x			
Kirchneriëlla spec.		3	5	x	x	x	x
Pediastrum boryanum Meneghini							1
Scenedesmus opoliensis Richter	x						
Scenedesmus quadricauda Bréb.	1		2	1	x		2
Tetraëdron trigonum Hansgirg	4		4	5	3	1	5
Groene bol spec. 3	4		x	2	7	11	13
gr. bol spec. 4	8						
<u>Draadwieren</u>							
cf. Cladophora spec.	x	x		3		4	
Mougeotia spec. 1				x	x		
Oedogonium spec.	x					1	x
cf. Microspora spec.	7	4	7	1	8		1
Spyrogira spec.							1
cf. Tribonema spec.					2		
Ulothrix subtilis Rabenh.		x	x				
groene draad spec. 1			1		1		
gr. draad spec. 8							x
gr. draad spec. 9							2
schimmeldraad	x	3					
<u>Flagellatae</u>							
Euglena spec. 1			4	4			
Euglena spec. 2	1			4			
Euglena spec. 3						2	
Euglena spec. 5							x
Phacus longicauda du Jardin				1	1		1
Phacus cf. suecica							1
Phacus spec- 1	5	x					1
Strombomonas ampullaeformis	x	x	1			1	1
Trachelomonas volvocina Ehrenb.	x	3	3				1
Trachelomonas spec.	x		x		3	1	
niet gedetermineerd spec. 2							2
Glenodinium spec.		x			x	3	
Synura uvella Ehrenb.					2	10	
Uroglena volvox Ehrenb.	x	1	3		4	5	9
<u>Desmidiaceae</u>							
Cosmarium angulosum Rabenh.	x						
Micrasterias denticulata Bréb.					x		
Micrasterias truncata Bréb.				x			
Staurostrum muricatum Bréb.					1		
Staurostrum cf. paradoxum				x	1	x	
Staurostrum cf. polymorphum		x					
<u>Bacillariophyceae</u>							
Asterionella formosa Hassall	x				6		

NAAM	LONSTERPLAATS DATUM	L V 1					13/04
		15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	
Cocconeis disculus Schumann							x
Eunotia lunaris Grunow	x	4	4	3	1		x
Eunotia pectinalis var. minor	1	x	x	x	2		x
Eunotia trinacria Krasske						x	x
Fragillaria brevistriata Grunow	27	4	3	13	3		
Fragillaria crotonensis Kitton				x	x		
Frustulia rhomboïdes de Tony	x	2	x	1	x		x
Gomphonema parvulum Kütz.						x	x
Navicula cf. pelliculosa		1	x				x
Neidium affine Cleve		x					
Nitzschia palea W.Sm.	13	28	22	45	24		14
Pinnularia interrupta W.Sm.	x	1	3	3	x		1
Pinnularia interrupta var. minutissima	5	x	x	x	x		x
Pinnularia viridis var. intermedia	x	3	1	x	x		2
Tabellaria fenestrata Ktz.				x			
Tabellaria flocculosa Ktz.			3	x			

Cyanophyceae

Merismopedia elegans Braun				x	x		1
----------------------------	--	--	--	---	---	--	---

Protozoa

Arcella discoïdes Ehrenb.	2	3	6	4	x		
Arcella vulgaris Ehrenb.	6	17	14	46	13		23
Actinophrys sol Ehrenb.			x				
Centropyxis aculeata Ehrenb.			x	1			
Centropyxis constricta Ehrenb.				1	1		
Centropyxis discoïdes Penard.		1			1		3
Diffugia gramen Penard	3	1	1		x		5
Diffugia oblonga Ehrenb.	x	x		x	x		
Vorticella spec.			x		1		
Ciliat spec. 2		1					

Rotatoria

Cephalodella cf. nodosa	x			2			
Cephalodella spec.		x					
Brachionus urceolaris var. sericus	x	1	1	1	2		2
Keratella cochlearis Gosse	1	x	1	2	1		x
Keratella serrulata Ehrenb.							1
Keratella valga			x	1	x		
Lecana spec.	1						
Trichocerca cf. longiseta	2	1	4	1			

Crustaceae

Alona affinis Leydig	x						
Alona guttata Sars							x
Bosmina obtusirostris Sars.		1	1	1	x		x
Chydorus sphaericus O.F.Müller		1	1		1		3
Daphnia longispina O.F.Müller			x				
Daphnia pulex de Geer		1		24			8
Iliocryptus sodidus Lieven	1						
Cyclops spec.	2	x	x	23	1		x
nauplii		1	4	26	8		?

NAME	MONSTERPLAATS						
	DATUM	15/11	17/12	<u>L V 1</u> 17/01	20/02	20/03	18/04
<u>Overige</u>							
Leptothrix spec.		4	3	2	2	1	5
pollenkorrels		+	+	+	+	+	
teleutosporen				+	+		
detritus		+++	+++	+++	+++	++	+++
rotatoren-eieren		+	+				
nannoplankton		++	++	+	+	++	++
Totaal Aantal Soorten:		40	44	46	44	41	46

NAAM	MONSTERPLAATS	L V 2					
DATUM		15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	13/04
<u>Chlorophyceae</u>							
Chlorococcus humicola Rabenh.			x				
Chlamydomonas spec. 1	68	3	4	6	3		
Crucigenia quadrata Morren					x		1
Gloeocystis gigas Lagerheim	x	1	x	3			
Tetraëdron trigonum Hansgirg			x	2			
groene bol spec. 2		9					
gr. bol spec. 3	2	1	4	3			
gr. bol spec. 6							9
niet gedetermineerd spec. 10	x		x	1			
<u>Draadwieren</u>							
cf. Cladophora spec.	6	3	3		2		x
Mougeotia spec. 1		4	x	7	11		
Mougeotia spec. 2				14	2		
Oedogonium spec.	4		10	x	9		30
cf. Microspora spec.	6	4	17	47	10		40
Spyrogira spec.				1	2		x
cf. Tribonema spec.				1			
cf. Tribonema spec. 2							2
Ulothrix subtilis Rabenh.		2	6	13	1		
groene draad spec. 1			x	x			
gr. draad spec. 3	x						
schimmeldraad	2	x	x				2
<u>Flagellatae</u>							
Phacus longicuda du Jardin							x
Trachelomonas volvocina Ehrenb.	x	1					x
Glenodinium spec.	40	61	43	34	59		6
Synura uvella Ehrenb.		x	3	14	10		
<u>Desmidiaceae</u>							
Cosmarium spec.							x
Nesotaenium endlicherianum var. grande				x	x		x
Staurostrum cf. muricatum			x	9	10		5
Staurostrum cf. polymorphum				x			
Staurodesmus cf. incus		x	x	2			
Glosterium spec.			x				
<u>Bacillariophyceae</u>							
Cyclotella spec.						x	
Cymbella ventricosa Kütz.							x
Eunotia exigua Grunow	x		x	x			x
Eunotia lunaris Grunow		x	1	x			x
Eunotia pectinalis var. minus Rabenh.					x		x
Fragillaria brevistriata Grunow	x			x	x		x
Fragillaria catucina Desm.							x
Gomphonema parvulum Kütz.					x		
Navicula cf. pelliculosa		1	x				
Neidium affine Cleve	x						
Nitzschia palea W.Sm.		5	3	x	1		x
Pinnularia interrupta W.Sm.		1	2	1	x		x
Pinnularia interrupta var. minutissima		3	1	x	x		x
Pinnularia viridis var. intermedia		x					
Tabellaria flocculosa Ktz.			x		x		

NAAM	MONSTERPLAATS		L V 2		20/02	20/03	18/04
	DATUM	15/11	17/12	17/01			
<u>Protozoa</u>							
Arcella vulgaris Ehrenb.		x	x	1	3	x	2
Actinophrys sol Ehrenb.				x			
Diffugia gramen Penard							x
Vorticella spec.		x	x	x	2	x	
<u>Rotatoria</u>							
Brachionus urceolaris var. sericus	4						
Cephalodella cf. nodosa				3	1	x	
Cephalodella spec. 1	6		x	5			
Keratella cochlearis Gosse	x		x		x		
Keratella serrulata Ehrenb.						2	2
Keratella valga						x	
Lecane spec.	x						
Lepadella patella O.F.Müller			x	x	x	x	1
cf. Habrotrocha spec,	4			x			x
Synchaeta cf. pectinata	12		x	7	4	9	
Trichocerca cf. longiseta				x			
Trichotria tetractis							x
<u>Crustaceae</u>							
Bosmina obtusirostris Sars			x				x
Chydorus sphaericus O.F.Müller			1		1	x	5
Daphnia pulex de Geer						x	1
Eurycercus glacialis Liljeborg!							x
Cyclops spec.				x	x	x	1
nauplii					x	x	1
Simocephalus vetulus Liljeborg							2
Ceriodaphnia quadrangularis O.F.Müller						2	
<u>Overige</u>							
Macrobiotus spec.						x	
Leptothrix spec.			2	x			1
pollenkorrels			+				+
teleutosporen				+			+
detritus	+					+	
rotatoren-eieren	+			+			+
nannoplankton				+	+	+	
Totaal aantal Soorten:	22	31	30	33	35	36	

NAAM	MONSTERPLAATS DATUM	15/11	17/12	L V 3 17/01	20/02	20/03	18/04
<u>Chlorophyceae</u>							
Chlamydomonas spec. 1		x	x			3	4
Crucigenia quadrata Morren							1
Gloeocystis gigas Lagerh.			1				
Kirchneriella spec.		2	x	x	x	x	x
Scenedesmus quadricauda Bréb.			x			1	x
Tetraëdron trigonum Hansgirg		1	1	x	3	1	
groene bol spec. 2			4				
gr. bol spec. 3		x	2	2	9	12	4
niet gedetermineerd spec. 10		1					
mu-algen			x				
<u>Draadwieren</u>							
cf. Cladophora spec.		x	7		x	6	2
Mougeotia spec. 1			1	1		5	
Oedogonium spec.		x	3	5	2	2	20
cf. Microspora spec.		4	11	5	15	13	9
Spyrogira spec.						1	1
Ulothrix subtilis Rabenh.			1		3		
groene draad spec. 4			x				x
schimmeldraad		x	x		x		1
<u>Flagellatae</u>							
Euglena spec. 1			1				
Euglena spec. 2		1					
Euglena spec. 3			1				
Euglena spec. 5		x			x		
Phacus longicauda de Jardin			1	x			
Phacus spec. 1			x	x		2	x
Strombomonas ampullaeformis		x				1	
Trachelomonas volvocina Ehrenb.			6	x			3
Trachelomonas spec. 1		x	x	1	2		
Glenodinium spec.		3	8	3	15	17	
Synura uvella Ehrenb.				1		17	
Uroglena volvox Ehrenb.		x	x	2	1	1	2
<u>Desmidiaceae</u>							
Spondylosium pulchellum Arch.		3					
Staurastrum cf. muricatum		1	x		2	x	
Staurastrum cf. paradoxum			1	1	1		
Staurastrum cf. polymorphum		x					
<u>Bacillariophyceae</u>							
Cymbella ventricosa Kütz.							x
Eunotia exigua Grunow		x	x			x	
Eunotia lunaris Grunow		3	3	2	6	x	x
Eunotia pectinalis var. minor		x	1	x	5	2	1
Fragillaria brevistriata Grunow				x	17		x
Fragillaria crotonensis Kitton					x		
Frustulia rhomboides de Tony		1	x	x	x	x	x
Gomphonema angustatum Kütz.		x					
Gomphonema parvulum Kütz.							x
Navicula cf. pelliculosa Hilse				x	x	x	x

NAAM	MONSTERPLAATS		L V 3				
DATUM	15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	18/04	
Navicula pupula var. capitata			x				
Neidium affine Cleve			x				
Nitschia palea W.Sm.	44	25	23	98	12	33	
Pinnularia interrupta W.Sm.	1	x	x	x	1	1	
Pinnularia interrupta var. minutissima	1	2	x	x	x	x	
Pinnularia viridis var. intermedia	1	x	1	x	x	x	
Stephanodiscus astraea Grun.				x			
Surirella ovata Ktz.			1	x			
Tabellaria flocculosa Ktz.			x				
<u>Cyanophyceae</u>							
Merismopedia elegans	26	2	1	1	x	x	
<u>Protozoa</u>							
Arcella discoïdes Ehrenb.	x			4			
Arcella vulgaris Ehrenb.	3	17	31	10	5	7	
Amoeba spec.				1			
Centropyxis constricta Ehrenb.	x						
Centropyxis discoïdes Penard	3	1	2				
Diffugia gramen Penard	4	x	11	3	1	1	
Diffugia oblonga Ehrenb.		x					
Vorticella spec.			x				
Diffugia rubescens Penard							x
<u>Rotatoria</u>							
Brachionus urceolaris var. serious	1	x	1	3	x	2	
Cephalodella cf. nodosa Wulfert				x			
Cephalodella spec.	2	x					
Keratella cochlearis Gosse	x	1	x	x	x		
Keratella valga		x			x		
Lecane spec.	x						
cf. Habrotrocha spec.		x					x
Trichocerca cf. longiseta Schrank	x	x	4				
<u>Crustaceae</u>							
Alona affinis Leydig	x	x					
Bosmina obtusirostris Sars	1	2	4	1			
Chydorus sphaericus O.F.Müller	2	x	2	1		2	
Daphnia pulex de Geer		1		x	2	1	
Cyclops spec.	1	x	1	3	1	x	
nauplii	2	x	x				4
<u>Overige</u>							
Leptothrix spec,	2	5	1	3	1	3	
pollenkorrels	+	++	+	+	+	+	
teleutosporen	+		+	+		+	
detritus	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
rotatoren-eieren	+	+					
nannoplankton	+	++	+		+++	+++	
Totaal Aantal Soorten:	44	53	42	38	34	36	

3,2.2 Soortenlijst Bezinkingsplankton.

1. Soortenlijst Bezinkingsplankton Pluismeer.

NOMMERPLAATS DATUM	Pm 1			Pm 2		
	15/11	17/12	17/01	15/11	17/12	17/01
<u>Chlorophyceae</u>						
Chlamydomonas cf. globosa						
Chlamydomonas spec. 1		2			4	
Erucigonia rectangularis Braun-Gay						
Gloeocystis gigas Lagerheim			x			
Scenedesmus quadricauda Bréb.	4			1		
Scenedesmus bijuga Lagerheim			1		x	1
Scenedesmus opoliensis var. arcuatus						x
Scenedesmus spec. 1	x			1		
Selenastrum spec.						
Tetraëdron trigonum Hansgirg		5	x		1	
groene bol spec. 1		3				
groene bol spec. 2	15		7			8
groene bol spec. 3	5			5	8	
groene bol spec. 5				1		
niet gedetermin. spec. 5		2				x
<u>Draadwieren.</u>						
Cladophora spec.	2					
Oeclozonium spec.			1			3
cf. Microspora spec.	6	3	5	1	6	4
Ulothrix subtilis Rabenhorst					1	
groene draad spec. 1						x
groene draad spec. 3			1		x	1
groene draad spec. 5	1	1			x	
groene draad spec. 7			1			
groene draad spec. 9	2	2				2
Mougeotia spec. 1		2	1			1
<u>Desmidiaceae.</u>						
Cosmarium angulosum	4	x	1	4	4	4
Cosmarium var. concinnum Rab.						
Cosmarium spec. 1						1
Cylindrocystis crassa de Bary					1	x
Closterium jenneri Ralfs		2	1			
Microsterias denticulata Bréb.	2	4	1		6	2
Microsterias truncata (Corda) Bréb.					x	
Penium spirostriolatum Barker			1	x		
Spondylosium pulchellum Arch.	x	5	1	4	2	4
Stauroastrum cf. muricatum Bréb.		3	2	1	2	x
Stauroastrum cf. paradoxum Meyer			x		x	
Stauroastrum cf. polymorfum Bréb.	3	2	1	x	3	x
Stauroastrum cf. punctulatum Bréb.						1
<u>Flagellatae.</u>						
Euglena spec. 1			1			
Euglena spec. 3			2			
Euglena spec. 4		x			1	
Euglena spec. 6					x	1
Leucocynclis salina var. pachyderma			x			
Phacus longicauda du Jardin	11		2	18		3
Phacus succicus Lemm.			1			x
Phacus spec. 1	2		1	3	2	1
Trachelomonas volvocina Ehr.	x			x		x
Trachelomonas spec. 1			x		x	1

Naam	Monsterplaats datum	PM 1			PM 2		
		15/11	17/12	17/01	15/11	17/12	17/01
Lymnaea wella							
Uroglana volvox Ehrb.				x			
niet gedeterm. spec. 2		x			x		
<u>Bacillariophyceae</u>							
Achnanthis lanceolata					1		
Cymbella ventricosa Kütz.				x		x	x
Diatoma elongatum Ag.							
Eunotia exigua (Bréb.) Grunow				1		1	2
Eunotia lumaris (Ehr.) Grun.	1	4	1	3	4	4	4
Eunotia pectinalis var. minor		6	5	x	3	4	
Eunotia sudetica (O.Müll.) Hust.							x
Eunotia tenella (Grun.) Hust.		6			1		x
Fragillaria brevistriata Grunow		2			3	2	
Fragillaria capucina Desm.		2	9				5
Fragillaria crotonensis (Edw.) Kitton			x		3	x	x
Frustulia rhomboides (Rabh.) de Tony	4	5	5	7	4	7	
Gomphonema angustatum Kütz.		2			1	x	
Gomphonema parvulum Kütz.			4			3	3
Navicula cf. cryptocephala					x		
Navicula cf. hungarica Cleve		x			3	x	
Navicula lanceolata (Agardh.)			x				x
Navicula cf. belliculosa (Bréb.) Hilse		x	1	3	x	1	
Neidium affine (Ehr.) Cleve	2		1	1	x	3	
Nitzschia palea (Kütz.) W.Sm.	10	5			6	6	
Pinnularia braunii var. amphiceph.		x	x				3
Pinnularia gibba var. subundulata W.Sm.					x		
Pinnularia interrupta W.Smith.		2	2	2	7	3	
Pinnularia viridis var. intermedia Cleve	x		1	4		x	
Stauroneis pygmaea Krieger			2		4	2	
Tabellaria flocculosa Ktz.	3	5	8	7	4	7	
<u>Cyanophyceae</u>							
Merismopedia elegans Braun				x	2	x	
<u>Protozoa</u>							
Arcella cf. castata Ehrb.				4			x
Arcella discoïdes Ehrb.		x	4				
Arcella vulgaris Ehrb.	10	5	3	4	7	6	
Acanthocyclops spec.							x
Centropyxis aculeata Ehrb.							x
Centropyxis discoïdes Penard			1		x		
Diffugia gramin Penard			1		1		
Euglypha compressa Carter.			1				x
"dierlijke cel" spec.			x				x
Anwelve spec.		x					
<u>Rotifera</u>							
Keratella vulga	3	2	1	2	2	1	
Keratella cochlearis Gosse	1	1	x	2	1		
Keratella serrulata Ehrb.		2					
Lecane (monostyla) urenata Harring	x		1	1			
Lecane spec.		1	1				
Trichocerca cf. longiseta Schrank.	2	2	x	1			
Trichotria tetractis Ehrb.							x

Naam	MONSTERPLAATS			PM 2		
	DATUM	15/11	17/12	17/01	15/11	17/12
Lepadella ovalis					x	
<u>Crustaceae</u>						
Bosmina obtusirostris Sars.		4	5	2	13	14
Chydorus sphaericus O.F.Müller				x	1	x
Cyclops spec.		1	1			x
Alonella nana					x	
<u>Overige</u>						
Leptothrix spec.		3	8	8	7	10
nannoplankton		++	+	++	++	+
pollenkorrels			+	++	+	++
teleutosporen		+		+	+	+
Rotatoren-eieren						
detritus		+	+	+	+	+
Totaal Aantal Soorten		29	40	57	38	47

NOM

MONSTERPLAATS

PM 3

DATUM

15/11

17/12

17/01

Chlorophyceae

<i>Chlamydomonas</i> cf. <i>globosa</i>	7		
<i>Chlamydomonas</i> spec. 1	1	4	
<i>Brucigenia</i> <i>rectangularis</i> Brann-Gay	1		
<i>Kirchmiesiella</i> spec.	x	x	
<i>Oöcystis</i> <i>pusilla</i> Hansgirg		x	
<i>Scenedesmus</i> <i>bijuga</i> Lagerheim			1
<i>Scenedesmus</i> <i>intermedium</i>	x		
<i>Tetraëdron</i> <i>trigonum</i> Hansgirg.		x	
groene bol spec. 1		10	
groene bol spec. 2			7
groene bol spec. 3		11	
groene bol spec. 5	x		
niet gedetermin. spec. 5			

Draadwieren

<i>Cladophora</i> spec.	1	3	
<i>Oeclogonium</i> spec.	1	x	1
cf. <i>Microspora</i> spec.		3	8
<i>Ulothrix</i> <i>subtilis</i> Rabenhorst		x	
groene draad spec. 3		x	
groene draad spec. 5			
<i>Mougeotia</i> spec. 1	1	x	1

Desmidiaceae

<i>Cosmarium</i> <i>angulosum</i>	3	3	1
<i>Cosmarium</i> spec. 1			1
<i>Cylindrocystis</i> <i>crassa</i> de Bary		1	
<i>Closterium</i> <i>jenneri</i> Ralfs			x
<i>Mesotaenium</i> <i>endlicherianum</i> var. <i>grande</i> Nordst.		x	
<i>Microsterias</i> <i>denticulata</i> Bréb.	3	x	1
<i>Penium</i> <i>spirostriolatum</i> Barker	1		x
<i>Spondylocium</i> <i>pulchellum</i> Arch.	1	3	1
<i>Staurostrum</i> cf. <i>muricatum</i> Bréb.	2		1
<i>Staurostrum</i> cf. <i>polymorfum</i> Bréb.	1	1	1
<i>Staurostrum</i> cf. <i>punctulatum</i> Bréb.			2

Flagellatae

<i>Euglena</i> spec. 2	3		
<i>Euglena</i> spec. 3	1		2
<i>Euglena</i> spec. 4	1		
<i>Phacus</i> <i>longicauda</i> du Jardin	9	x	5
<i>Phacus</i> <i>succicus</i> Lemm.	1		
<i>Phacus</i> spec. 1	2	8	1
<i>Trachelomonas</i> <i>volvocina</i> Ehr.			
<i>Trachelomonas</i> spec. 1	1		x
<i>Lynura</i> <i>wella</i>		2	
niet gedeterm. spec. 2		x	

Bacillariophyceae

<i>Cymbella</i> <i>ventricosa</i> Kiütz	1		1
<i>Diatoma</i> <i>elongatum</i> Ag.	1		
<i>Eunotia</i> <i>exigua</i> (Bréb.) Grunow	1		1
<i>Eunotia</i> <i>lunaris</i> (Ehr.) Grun.	2	4	1

pm 3

NA 1.

MONSTERPLAATS

DATUM

15/11

17/12

17/01

Eunotia paralella Ehr.			x
Eunotia ectinalis var. minor (Kütz.)	2	2	6
Eunotia sudetica (O.Müll.) Hust.			1
Eunotia tenella (Grun.) Hust.			x
Fragillaria brevistriata Grunow	1	2	
Fragillaria capucina Desm.	1		5
Fragillaria crotonensis (Edw.) Kitton			x
Frustulia rhomboïdes (Rabh.) de Tony	4	2	4
Gomphonema angustatum Kütz.	1	1	
Gomphonema parvulum Kütz.		1	3
Navicula cf. hungarica Cleve	x		
Navicula lanceolata (Agardt.)	1		x
Navicula cf. pelliculosa (Bréb.) Hilse	x	1	x
Neidium affine (Ehr.) Cleve	2	2	3
Nitschia palea (Kütz.) W.Sm.	5	8	1
Pinnularia braunii var. amph. ceph.			x
Pinnularia gibba var. subundulata W.Sm.	1		
Pinnularia interrupta W.Smith.	2	4	4
Pinnularia interrupta var. minatissima	1		
Pinnularia viridis var. intermedia Cleve	10	1	3
Rhaphoneis amphiceros Ehrb.	1		
Stauroneis pygmaea Krieger	1	x	3
Tabellaria flocculosa Ktz.	5	4	8
<u>Cyanophyceae</u>			
Merismopedia elegans Braun	1		1
<u>Protozoa</u>			
Arcella cf. castata Ehrb.		1	
Arcella cf. discoïdes Ehrb.	1	1	
Arcella vulgaris Ehrb.	3	3	8
Centropyxis aculeata Ehrb.			x
Centropyxis discoïdes Penard			
Centropyxis constricta Ehrb.	1		
Diffugia gramen Penard	1		
Euglypha compressa Carter			1
"dierlijke cel" spec.		9	x
<u>Rotifera</u>			
Keratella vulga	1		x
Keratella cochlearis Gosse	1	x	
Lecane (monostyla) crenata Harring	1		
Trichocerca cf. longiseta Schrank.	1		
Trichotria tetractis Ehrb.	1		
<u>Crustaceae</u>			
Bosmina obtusirostris Sars.	8	11	1
Chydorus sphaericus O.F.Müller	1	1	
<u>Overige</u>			
Leptothrix spec.	4	5	10
nannoplankton	++	+	++
pollenkorrels	+	+	++
teleutosporen			+
rotatoren-eieren	+		+
detritus	+	+	+
Totaal Aantal Soorten	56	43	47

2. Soortenlijst Bezinkingsplankton Leersumse Veld.

NAAM	MONSTERPLAATS DATUM	15/11	LV 1 17/12	17/01	15/11	LV 2 17/12	17/01
<u>Chlorophyceae</u>							
Chlamydomonas spec. 1		4	1		21	3	3
Crucigenia rectangularis					1		
Gloeocystis gigas						1	x
Kirchneriella spec.		6					
Oöcystis pusilla					2		
Scenedesmus quadricauda		3	1	3			
Scenedesmus cf. intermedium				x			
Scenedesmus apoliensis				1			
Selenastum spec.							x
Tetraëdron trigonum		3	3	6			
groene bol spec. 1				8			
groene bol spec. 2				8		x	
groene bol spec. 3			13	3	19	2	9
niet gedeterm. spec. 5		x	x	x			x
<u>Draadwieren</u>							
Cladophora spec.				x		5	
cf. Microspora spec.		x	2	2	x	2	7
Mougestia spec.						1	1
Oedogonium spec.		3				1	3
Ulothrix subtilis						x	
groene draad spec. 3						x	
groene draad spec. 8							4
groene draad spec. 9		1		1			
<u>Desmidiaceae</u>							
Cosmarium angulosum		1		2			
Spondylosium pulchellum			2	1			
Staurostrum cf. mucronatum							1
Staurostrum cf. paradoxum				x			
Staurostrum cf. polymorfum							
Staurodesmus cf. incus						x	1
<u>Flagellatae</u>							
Euglena spec. 2					1		
Euglena spec. 4						1	
Phacus spec. 1		2	2	2			
Strombomonas ampullaeformis				x	x		
Trachelomonas			1				
niet gedeterm. flagell. spec. 2			3				
<u>Chrysophyceae</u>							
Cylenodinium spec.				x	47	82	64
Lynura wella		1				2	4
<u>Cyanophyceae</u>							
Nerismopedia elegans				1		x	
<u>Bacillariophyceae</u>							
Achnanthes lanceolata		x	x				
Asterionella formosa							x
Cyclotella spec.		x			x		
Cymbella ventricosa							x
Eunotia exogua		x			x	x	
Eunotia lunaris		3	3	1	x	x	x

W.A.L.	MONSTERPLAATS DATUM	L V 1			L V 1		
		15/11	17/12	17/01	15/11	17/12	17/01
<i>Eunotia pectinalis</i> v. minor		x	x	1			x
<i>Eunotia tenella</i>							x
<i>Eunotia trinacria</i>			x				
<i>Fragillaria brevistriata</i>		9	13	14		x	x
<i>Frustulia rhomboïdes</i>		1	1	x			x
<i>Gomphonema angustatum</i>					x		
<i>Gomphonema parvulum</i>		1					
<i>Hantzschia virgata</i>							x
<i>Navicula cryptocephala</i>							x
<i>Navicula punctatae</i> spec.		x					
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W.Sm.		55	44	36	2	x	1
<i>Pinnularia interrupta</i> W.Sm.		1	3	3		1	1
<i>Pinn. interrupta</i> var. <i>minutissima</i> Cleve		1	x	1	x	x	x
<i>Pinnularia viridis</i> var. <i>intermedia</i> Hust.		1	x	x			
<i>Pinnularia</i> spec.					x		
<i>Surirella ovata</i> Ktz.		x					
<i>Tabellaria fenestrata</i> Ktz.			x				
<u>Protozoa</u>							
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenb.			2	3			x
<i>Arcella discoïdes</i> Penard			x				
<i>Ciliat</i> spec. 2					1		
<i>Codonella</i> spec.							x
<i>Diffugia gramen</i> Penard						x	
<i>Diffugia rubescens</i> Penard				x			
<i>Halteria</i> spec.							x
<i>Peritriche ciliat</i> spec.							x
<u>Rotifera</u>							
<i>Brachionus urceolaris</i> var. <i>sericus</i>					1		
<i>Cephalodella</i> cf. <i>nodosa</i>					4	1	
<i>Cephalodella</i> spec. 1						x	
<i>Trichotria tetractis</i> Ehrenb.							1
<i>Synchaeta</i> cf. <i>nectinata</i>					1		
<u>Crustacea</u>							
<i>Chydorus spaeus</i> Müller						1	
<i>Daphnia pulex</i> de Geer				1			
<i>Cyclops</i> spec.		1	2	x			
<i>Macrobiotus</i> spec.							x
<u>Overige</u>							
<i>Leptothrix</i> spec.		3	5	4			
nannoplankton		+++	+++	+++			
pollenkorrels		+		+			+
rotatoren-eieren						+	+
Totaal aantal soorten		27	25	31	10	25	31

NAAM	MONSTERPLAATS	L V 3		
DATUM		15/11	17/12	17/01
<u>Chlorophyceae</u>				
Chlamydomonas spec.1				3
Kirchneriëlla spec.	6	x		
Scenedesmus quadricauda Bréb.	x			x
Scenedesmus cf. intermedium				x
Scenedesmus opoliensis Richter				1
Tetraëdron trigonum Hansgirg	4	9		7
Groene bol spec. 1				17
Groene bol spec. 2		8		4
Groene bol spec. 3		9		3
niet-gedetermineerd spec. 5	x			x
<u>Draadwieren</u>				
Cladophora spec.				x
cf. Microspora spec.	x	1		2
Mougeotia spec.		x		
Oedogonium spec.	2			x
Groene draad spec. 9		1		2
<u>Desmidiaceae</u>				
Cosmarium angulosum var. concinnum				x
Spondylosium pulchellum Arch.	1	1		3
Staurostrum cf. polymorphum	x			
<u>Flagellatae</u>				
Euglena spec. 1	2			
Euglena spec. 4	1			
Phacus spec. 1	2	x		
Strombomonas ampullaeformis				x
<u>Chrysophyceae</u>				
Glenodinium spec.		1		6
Uroglena volvox	1			
<u>Cyanophyceae</u>				
Merismopedia elegans Braun	1			x
<u>Bacillariophyceae</u>				
Achnanthes lanceolata Bréb.				x
Eunotia exigua Grunow	2			x
Eunotia lunaris (Ehr.) Grunow	4	4		1
Eunotia pectinalis var. minor Rab.		3		1
Eunotia tenella (Grun.) Hustedt				x
Eunotia trinacria		x		
Pragillaria brevistriata Grunow	11	9		4
Prustulia rhomboïdes de Tony	2	x		x
Navicula cf. pelliculosa	x	x		
Nitzschia palea (Ktz.) W.Sm.	56	48		40
Pinnularia interrupta W.Sm.	2	x		1
Pinn. interr. var. minutissima Hust.	x	x		x
Pinnularia viridis var. media Cleve		x		x

NAAM	MONSTERPLANTS		
DATUM	15/11	L V 3 17/12	17/01
<u>Protozoa</u>			
Arcella vulgaris Ehrenb.	1	2	2
Arcella discoïdes Penard			1
Ciliaat spec.2			1
<u>Crustaceae</u>			
Cyclops spec.	1	x	x
<u>Overige</u>			
Leptothrix spec.	2	4	2
nannoplankton	+++	+++	+++
pollenkorrels			+
Totaal Aantal Soorten	23	23	33

3.2.3: Korte beschrijving van niet volledig- of onzeker gedetermineerde soorten.

In de soortenlijst staan diverse organismen vermeld, welke niet tot op de soort gedetermineerd zijn. Vaak betreft het soorten die slechts één- of enkele malen voorkwamen, of té onduidelijk, -vervormd of -incompleet waren om goed gedetermineerd te kunnen worden. Dit hoeft geen bezwaar te zijn wanneer men door tekenen en vergelijken tot een eigen onderscheiding kan komen (Schroevers, 42). Van de meeste van deze soorten is een tekening bijgevoegd; in onderstaande beschrijving wordt naar de betreffende figuren verwezen.

- Chlamydomonas spec.* In het Pluismeer slechts een enkele maal, in het Leersumse Veld wat regelmatig waargenomen. Meestal was de celinhoud te onduidelijk waar te nemen. Omdat de determinatie hier grotendeels op gebaseerd is, kon geen definitieve keuze gedaan worden. Fig. 1 en 2
- Kirchneriëlla spec.* Een zeer kleine soort, die alleen in het Leersumse Veld werd aangetroffen. Het was slechts bij een 1000x vergroting redelijk goed te zien. De naam is niet zeker. Fig. 4.
- Oöcystis cf. eremosphaeria.* Slechts éénmaal waargenomen. Het organisme was slechts gedeeltelijk te zien en dus niet goed te determineren. Fig. 3.
- Groene bol spec.* Hiermede worden aangeduid al die ééncellige, min of meer ronde groene algen, die ook bij een maximale vergroting te slecht kunnen worden waargenomen om op een verantwoorde manier benoemd te worden. Ze zijn ingedeeld op grond van hun grootte. Van de celinhoud is weinig waargenomen. Fig. 11 en 12.
- Draadwieren.* Deze zijn over het algemeen alleen tot op de soort te determineren, wanneer ze fructificeren. Dit is gedurende mijn onderzoek nooit waargenomen. Van diverse soorten bleek echter ook de genusnaam moeilijk vastgesteld te kunnen worden, vaak omdat ze slechts een enkele maal aangetroffen werden, zodat vergelijking met andere waarnemingen niet mogelijk was. Fig. 13 t/m 26.
- Euglena spec.* De *Euglena*-soorten zijn over het algemeen vrij moeilijk te determineren. Ook hier werden diverse soorten maar een enkele maal waargenomen. Velen waren bovendien ernstig vervormd. Fig. 28 t/m 32.
- Phacus spec.* Naast *Ph. longicauda* en *Ph. suecicus* werd regelmatig een soort aangetroffen, die wat onregelmatig van vorm en inhoud was. Fig. 34.
- Lepocynclis spec.* Éénmaal aangetroffen; slecht zichtbaar en zonder celinhoud. Op grond van het voorkomen tot *Lepocynclis* gerekend. Geen afbeelding.
- Trachelomonas spec.* Regelmatig een enkel exemplaar aangetroffen. Een lichtgele tot bruine, vrij dunne schaal, langwerpig tot ovaal. Relatief kleine opening. Fig. 36.

Niet-gedetermineerde
flagellaten.

Dit betreft drie zeer kleine flagellaten, die slechts éénmaal werden waargenomen. Door hun geringe afmetingen waren praktisch geen kenmerken waar te nemen. Ze zijn getekend om een eventuele latere vergelijking mogelijk te maken. Fig. 38, 39 en 40.

Glenodinium spec.

Kwam op monsterpunt LV2 overvloedig voor. Dat toch geen definitieve determinatie is gevonden, is te wijten aan het feit, dat de celinhoud steeds was samengetrokken, terwijl aan het pantser geen structuurkenmerken konden worden waargenomen. Fig. 37.

Cosmarium spec.

Een enkele maal één exemplaar waargenomen. De celinhoud was echter in alle gevallen onduidelijk. Fig. 41.

het genus *Staurostrum*.

De *Staurostrum* species zijn wel gedetermineerd, maar de determinaties zijn-naar mijn gevoel-niet altijd geheel zeker. Zo komen bv. de door West & West (50) opgegeven maten niet altijd overeen. Een verwarring met nauw verwante soorten is dus niet altijd uitgesloten. Fig. 43, 44, 45 en 47.

Staurodesmus cf. incus.

Hierover kan hetzelfde gezegd worden, zij het dat de onzekerheid hier groter is. Deze soort is nl. minder frequent waargenomen. Fig. 47 b.

Cyclotella spec.

Tweemaal in een gloeipreparaat aangetroffen; éénmaal beschadigd, de andere keer in een ongelukkige positie, zodat de kenmerken slecht waar te nemen waren. Fig. 58.

Nitzschia spec.

Eénmaal in het Pluismeer aangetroffen. Geen beschrijving of tekening van voorhanden.

Navicula cf. pelliculosa.
Navicula cf. hungarica.

Regelmatig in aanzienlijke aantallen aangetroffen. De structuur van deze soorten was, ook in overigens zeer duidelijke preparaten, steeds zeer vaag, teer en doorschijnend. Bovendien zijn beide soorten zeer klein, zodat structuurkenmerken praktisch niet te zien waren. De hier genoemde namen zijn gegeven, door het vergelijken van de soorten met de tekeningen in vd. Werf (49) en Hustedt (54). Er kan dus geen te absolute waarde aan gehecht worden. Fig. 49 en 50.

Nitzschia palea.

Ook hier bestaat een kleine kans, dat verwarring met verwante soorten (*N. paleacea* of *N. sublinearis*) heeft plaatsgevonden. De transapicaalstrepen waren praktisch nooit waar te nemen op het pantser. De oekologische beschrijving doet echter vermoeden, dat de gemaakte keuze juist zal zijn. Fig. 48.

Pinnularia spec.

Een door zijn duidelijke structuur opvallende soort. Enkele malen in het Pluismeer waargenomen. Fig. 51.

Amoebe spec.

Zowel in het Pluismeer als in het Leersumse Veld is éénmaal een organisme waargenomen, dat sterk aan een amoebe deed denken. Gezien de zeer vage structuur en de kansen op vervorming door de formaline is geen verdere determinatie uitgevoerd.

- Acanthocystis spec.* Alleen in het Pluismeer waargenomen. Eerst als *Actinophrys sol* gedetermineerd, later op grond van de afwijkende cel- en stralenstructuur *Acanthocystis* genoemd. Fig. 61.
- Vorticella spec.* *Vorticella* is nooit goed waargenomen; meestal waren alleen de contractiele stelen aanwezig, een enkele maal een vervormd cellichaam. Het is dus mogelijk dat hier niet *Vorticella*, maar een verwand genus, bv. *Epistylis*, aanwezig is. De benaming moet daarom in de eerste plaats als een aanduiding van het type organisme gezien worden.
- Twee andere protozoën die slecht waargenomen, en daarom slechts globaal benoemd zijn, zijn als *Halteria spec.* en *Ciliaat spec.* aangegeven. (fig. 59, 60 en 62) Zo zijn ook min of meer regelmatig ongekleurde cellen zonder duidelijke structuur aangetroffen, die als "dierlijke cel spec." zijn aangeduid. (fig. 67).
- De determinatie van de Rotatoria is steeds een moeilijke en ook uitermate specialistische aangelegenheid. De door mij aangegeven determinaties vonden steeds plaats door een zo nauwkeurig mogelijke bestudering van de afbeeldingen in het boek van Voigt (47). Een extra moeilijkheid hierbij is, dat de ongepantserde vormen vaak sterk vervormd worden aangetroffen, terwijl voet en kauwapparaat dikwijls ingetrokken zijn. Van vele moeilijk te determineren soorten zijn daarom tekeningen bijgevoegd. (fig. 69 t/m 75).
- Macrobiotus spec.* De tot de klasse der Tardigrada behorende "beerdertjes" zijn zeer karakteristieke verschijningen. De determinatietabel van Ward & Whipple (48) maakt echter gebruik van de aanwezigheid van eieren, welke niet gevonden werden. Fig. 76.
- Cyclops spec.* Regelmatig waargenomen. Er zijn geen pogingen tot verdere determinatie ondernomen, gezien de tijd die dit in beslag neemt en het belang ervan voor dit onderzoek.
- Oligochaet spec.* In enkele monsters zijn segmenten van een oligochaete worm gevonden, die volgens de heer Leentvaar tot het genus *Naias* moet worden gerekend. Ook hier is geen verdere determinatie uitgevoerd. Fig. 77.
- Leptothrix spec.* In vrijwel alle monsters zijn vormen gevonden van de ijzerbakterie *Leptothrix*. Fig. 56.
-

3.2.4.: Diversiteit.

Onderstaande tabel geeft de diversiteit per monsterpunt en per datum, berekend volgens de op blz. 25 sub a aangegeven methode.

	15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	18/04
PM 1	0.39	0.60	0.64	0.50	0.42	0.72
PM 2	0.43	0.62	0.64	0.65	0.43	0.49
PM 3	0.51	0.50	0.60	0.62	0.49	0.66
LV 1	0.40	0.44	0.46	0.44	0.41	0.46
LV 2	0.20	0.31	0.30	0.35	0.35	0.36
LV 3	0.44	0.53	0.42	0.38	0.34	0.36

Tabel 1: diversiteit van Pluismeer en Leersumse Veld.

Uit de tabel is af te leiden, dat de diversiteit in het Pluismeer over het algemeen groter is dan in het Leersumse Veld. Dit geldt vooral ten opzichte van LV 2.

Pluismeer: De schommelingen in de diversiteitswaarden zijn iets groter dan die in het Leersumse Veld. In november is er een dieptepunt, evenals in maart. April vertoont een maximum bij PM 1 en PM 3, onder andere door een grotere ontwikkeling van groenwieren en diatomeeën.

Leersumse Veld: De diversiteit is niet zo hoog maar wel vrij konstant: er treden weinig schommelingen op, al is er in maart wel een dieptepunt. LV 2 wijkt van dit patroon af, doordat de diversiteit in de loop van het onderzoek geleidelijk toeneemt. Dit kan verklaard worden door het feit, dat de plas, waarin monsterpunt LV 2 was gelegen, gedurende de zomer van 1973 droog heeft gestaan en vanaf september weer water bevatte, zodat de biocoenose zich hier gedurende het onderzoek ontwikkelde.

De waarde van de hier gebruikte diversiteitsindex kan liggen, zoals reeds opgemerkt, tussen 0 (nul) en 1.

3.2.5. Bepaling van de trofiegraad.a. Vergelijking van het totale aantal gevonden soorten per monsterpunt.

Tabel 2 geeft een overzicht van het totaal aantal soorten, dat gedurende het gehele onderzoek per monsterpunt is gevonden.

klasse	PM 1	PM 2	PM 3	LV 1	LV 2	LV 3
Chlorophyceae totaal	23	23	25	20	17	15
Chlorococcales	9	11	11	9	9	9
Cyanophyceae	1	1	1	1	—	1
Eugleninae	10	10	11	11	2	9
Diatomeeën	30	30	31	17	14	19
Desmidiaceae	14	14	12	6	6	4
Chrysophyceae	2	2	2	3	3	3
Ciliata	2	1	2	2	1	2
Rhizopoda	13	13	12	8	3	6
Rotatoria	12	12	11	8	11	8
Cladocera	8	6	4	2	6	4
Copepoda	1	1	1	1	1	1
Totaal	116	113	112	84	64	72

tabel 2: totaal aantal soorten per monsterpunt.

Het totale aantal soorten blijkt in het Pluismeer hoger te liggen dan in het Leersumse Veld. Het aantal blijkt in het Leersumse Veld ook sterker te variëren dan in het Pluismeer. Een reden hiervoor kan zijn, dat de monsterpunten in het Leersumse Veld in drie vrij geïsoleerd liggende plassen zijn gelegen, terwijl in het Pluismeer een direkte kommunikatie tussen de drie monsterpunten mogelijk is.

Pluismeer.

In het Pluismeer blijken het de Diatomeeën te zijn, die met de meeste soorten vertegenwoordigd zijn. Daarna volgen de Chlorophyceae en de Desmidiaceae. Van de gevonden Chlorophyceae behoort minder dan de helft tot de Chlorococcales, de overige behoren tot de draadwieren. Een grote verscheidenheid vertonen ook de Rhizopoda en de Rotatoria, terwijl de Eugleninae ook een vrij grote soortenrijkdom vertonen.

Hieruit blijkt, dat in het oorspronkelijk oligotrofe Pluismeer thans vrij veel soorten voorkomen, die niet in een ongestoord oligotroof milieu thuis horen. Dit geldt vooral voor de blauwwieren, waarvan echter maar één soort is aangetroffen (bovendien in zeer geringe aantallen). De Euglenophyta zijn echter duidelijk vertegenwoordigd. Op hun indikatorische waarde is reeds eerder gewezen.

Wanneer men de gevonden groepen de hen in Hoofdstuk 2, pag. 26 toegekende indikatorwaarde geeft, dan blijkt, dat van de gevonden soorten:

- ca. 20% min of meer eutrofie indiceert,
- 26,5% min of meer mesotrofie indiceert,
- 25,5% min of meer oligotrofie indiceert.
- 9,3% indiceert storing, terwijl 28,6% indifferent is of tot een groep behoort waarvan de indikatiewaarde (nog) niet goed bekend is. Tot deze laatsten zijn gerekend de Rotatoria, Crustaceae en draadwieren.

Hierop afgaande zoekt men de trofiegraad van het Pluismeer waarschijnlijk het best tussen het oligotrofe en mesotrofe gebied. De Eugleninae wijzen op het bestaan van storing(en?).

Het Loersumse Veld.

Hier blijken de monsterpunten onderling wat te verschillen, waarbij onvalt dat punt LV 2 -gelegen in een geïsoleerd deel van de derde plas - wat sterker afwijkt dan LV 1 en LV 3 onderling.

In de drie monsterpunten zijn de Chlorophyceae - waarvan iets meer dan de helft Chlorococcales - en de Diatomeeën het best vertegenwoordigd. De Euglenophyta nemen de derde plaats in op de punten LV 1 en LV 3, de Rotatoria op punt LV 2. Daarna volgen Rotatoria en Rhizopoda (LV 1 en LV 3), Cladocera en Desmidiaceae (LV 2).

Het aandeel van de Desmidiaceae is hier dus afgenomen, evenals dat van de Rhizopoda, hetgeen op een hogere trofiegraad kan wijzen. Chrysophyta komen iets meer voor, maar deze maken maar een klein deel van het totaal uit. Ten opzichte van het Pluismeer is dus een verschuiving waar te nemen ten gunste van de Chlorophyceae.

Op punt LV 2 vinden we een afwijkende situatie, enerzijds gekenmerkt door het ontbreken van Cyanophyceae en een gering aandeel van Euglenophyta en Ciliata, wat op een geringere mate van storing zou kunnen duiden, anderzijds door een groter aandeel van Rotatoria, Desmidiaceae en Chrysophyceae.

De trofieïndikatie voor de drie monsterpunten is:

	LV 1	LV 2	LV 3	
Eutrofieïndikatoren:	26.4	18.7	29.2	%
Mesotrofie indicatoren:	20.2	22	26.4	%
Oligotrofie indicatoren:	20.2	18.8	18.1	%
Indifferent of onbekend:	32.2	40.5	26.4	%
Storings indicatoren:	14.3	3.1	13.9	% (apart berekend)

De trofiegraad op de punten LV 1 en LV 3 zal volgens deze indicaties in het mesotrofe tot eutrofe gebied liggen, de trofiegraad op punt LV 2 ongeveer in het mesotrofe gebied. Op de punten LV 1 en LV 3 is meer storende invloed merkbaar dan op punt LV 2. De indicaties geven echter een beperkte informatie omdat van een groot deel van de gevonden soorten de indikatiewaarde van hun groep niet bekend is. Ook de aan de overige groepen toegekende waarden vormen slechts een globale benadering.

3.2.5 b. Trofiebepaling met behulp van indikatororganismen.

Uitgangspunt van deze wijze van trofiebepaling is de gedachte dat, als de oekologische voorkeur van bepaalde soorten bekend is, men een bemonsterd water kan karakteriseren aan de hand van de daarin voorkomende soorten. (zie hiervoor ook de opmerkingen in Hoofdstuk 2, sub 3b, blz. 25 -27.) Twee opmerkingen zou ik nog willen bijvoegen:

- 1) Het aantreffen van oligotrofe soorten is geen absolute indicatie voor een oligotroof milieu. Dit laatste is namelijk een minimum-situatie. In een water zonder voedingszouten zal geen leven voorkomen. Oligotrofe soorten zijn geen soorten die voedingszouten mijden, maar met minder toe kunnen. Ze zullen bij eutrofiëring van hun milieu niet direkt uitsterven, omdat ze over het algemeen niet strikt aan een extreem oligotroof milieu gebonden zijn. Voor het oligotrofe milieu zijn daarnaast relatief weinig indikatorsoorten bekend.
- 2) Een soort, waarvoor de omstandigheden ongunstiger worden, zal niet direkt uitsterven. Eerst zal een vermindering van de abundantie optreden. Het relatieve voorkomen van een soort dient dus bij een trofiebepaling met indikator-organismen in de beschouwing te worden betrokken.

In het nu volgend overzicht zijn de relatieve abundanties met de volgende code aangeduid:

- | | | |
|---|---|---|
| 0 | : | komt sporadisch voor, één of enkele individuen. |
| 1 | : | komt zo nu en dan voor met enkele individuen. |
| 2 | : | komt regelmatig voor, matig tot vrij veel individuen. |
| 3 | : | komt steeds voor; veel tot zeer veel individuen. |

Pluismeer

Alle typen organismen zijn hier aangetroffen. De voornaamste indicatoren worden hieronder genoemd. (de code tussen haakjes achter de vermelde soort)

<u>Eutrofe soorten:</u>	<i>Chlamydomonas</i> (1)	<i>Scenedesmus</i> div.spec. (0)
	<i>Crucigenia quadrata</i> (1)	<i>Euglena</i> div.spec. (1)
	<i>Cr. apiculata</i> (0)	<i>Achnanthes lanceolata</i> (0)
	<i>Cr. rectangularis</i> (1)	<i>Asterionella formosa</i> (2)
	<i>Gloeocystis gigas</i> (0)	<i>Nitschia palea</i> (1)
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i> (0)	<i>Sirurella ovata</i> (0)
	<i>Pediastrum borianum</i> (1)	<i>Amoeba</i> spec.(0)
	<i>P. duplex</i> (1)	<i>Keratella cochlearis</i> (2)
	<i>Tetraëdron trigonum</i> (1)	<i>Daphnia longispina</i> (0)

Totaal 34 soorten.

Mesotroof-oligotrofe soorten(soorten, indicatief voor overgang tussen oligotroof en mesotroof milieu)

<i>Closterium lunula</i> (0)	<i>Micrasterias denticulata</i> (3)
<i>Cl. ralfsii</i> (1)	<i>Netrium digitus</i> (1)
<i>Staurostrum muricatum</i> (3)	<i>Fragillaria brevistr.</i> (2)
<i>Staurodesmus incus</i> (0)	<i>Tabellaria fenestrata</i> (1)

Totaal 11 soorten.

<u>Oligotrofe soorten</u>	<i>Euastrum</i> cf. <i>ansatum</i> (2)	<i>Tabellaria flocculosa</i> (2)
	<i>Cylindrocystis crassa</i> (1)	<i>Testaceae</i> div.spec.(0-3)
	<i>Penium spirostriolatum</i> (2)	<i>Rhinodendron huxley</i> (0)
	<i>Eunotia</i> div. spec. (2)	<i>Keratella serrulata</i> (0)
	<i>Fragillaria capucina</i> (1)	<i>Trichotria tetractis</i> (0)
	<i>Frustulia rhomboides</i> (2)	<i>Bosmina obtusirostris</i> (3)
	<i>Pinnularia interrupta</i> (2)	<i>Polyphemus pediculus</i> (0)

Totaal 34 soorten.

Als indikator van gestoord oligotroof water werden aangetroffen: *Synura uvella* (1) en *Merismopedia elegans* (1)

Daarnaast werden vele indifferente soorten en soorten zonder duidelijke indikatiewaarde aangetroffen.

Konklusie: het voorkomen van alle mogelijke typen indikatororganismen kan beschouwd worden als een aanwijzing, dat het oorspronkelijke oligotrofe evenwicht verstoord is en dat er verschuivingen zijn opgetreden. De gemonsterde soortencombinatie is niet karakteristiek voor een zuiver oligotroof milieu. Het Pluismeer draagt echter nog wel duidelijk oligotrofe kenmerken (resten?). Men zie het aantal oligotrofe soorten. De aanwezigheid van vrij veel meso-oligotrofe en mesotrofe organismen wijst op een zwak mesotrofe situatie op de grens met oligotrofie. Voorts zijn er aanwijzingen voor het bestaan van -één of meer - storingsbronnen, onder andere in de aanwezigheid van vrij veel neutrale soorten, storingsorganismen en eutrofie-indicerende organismen.

Leersumse Veld, monsterpunten LV 1 en LV 3.

<u>Eutrofe soorten:</u>	<i>Chlamydomonas spec.</i> (2)	<i>Asterionella formosa</i> (1)
	<i>Crucigenia quadrata</i> (1)	<i>Nitschia palea</i> (3)
	<i>Gloeocystis gigas</i> (0)	<i>Ciliata div.spec.</i> (0)
	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (1)	<i>Brachionus urceolaris</i> (2)
	<i>Tetraëdron trigonum</i> (2)	<i>Keratella cochlearis</i> (1)
	<i>Chlorococcales div. spec.</i> (2)	<i>Daphnia pulex</i> (1)
	<i>Euglena div.spec.</i> (1)	

Totaal 29 soorten.

<u>Indifferente soorten:</u>	<i>Phacus longicauda</i> (1)	<i>Centropyxis aculeata</i> (0)
	<i>Trachelomonas volvocina</i> (2)	<i>Trichocerca cf. longiseta</i> (2)
	<i>Glenodinium spec.</i> (2)	<i>Chydorus sphaericus</i> (1)
	<i>Uroglena volvox</i> (2)	<i>Iliocryptus sordidus</i> (0)
	<i>Arcella div.spec.</i> (3)	

Totaal 16 soorten.

<u>Mesotrofe soorten.</u>	<i>Oocystis eremosphaeria</i> (0)	<i>Gomphonema parvulum</i> (0)
	<i>Phacus suecicus</i> (0)	<i>Pinnularia viridis</i> (1)

Totaal 7 soorten.

<u>Oligotrofe soorten:</u>	<i>Cosmarium angulosum</i> (0)	<i>Tabellaria flocculosa</i> (0)
	<i>Micrasterias truncata</i> (0)	<i>Centropyxis dicoïdes</i> (1)
	<i>Spondylium pulchellum</i> (0)	<i>Diffugia rubescens</i> (0)
	<i>Eunotia div.spec.</i> (1-2)	<i>Bosmina obtusirostris</i> (1)
	<i>Pinnularia interrupta</i> (1)	

Totaal 15 soorten.

<u>Meso-oligotrofe soorten:</u>	<i>Staurastrum muricatum</i> (3)	<i>Fragillaria brevistriata</i> (1)
		<i>Staurodesmus incus</i> (1)

Totaal 3 soorten.

Konklusie: deze gegevens wijzen op een eutroof karakter van het Leersumse Veld op deze twee monsterplaatsen. Niet alleen zijn de eutrofe soorten met de meeste soorten vertegenwoordigd, ook hun abundantie ligt hoger. Mesotrofe soorten komen weinig voor, oligotrofe soorten wat meer, maar met een relatief lagere abundantie. Er zijn dus nog oligotrofe elementen over op deze plaatsen, maar het algemene karakter is eutroof. De Chlorophyceae geven hiervoor -samen met de Flagellatae bv. - duidelijke aanwijzingen.

Leersumse Veld, monsterplaats LV 2

Dit monsterpunt blijkt moeilijker te karakteriseren met behulp van de gevonden soorten. De verschillende indikatororganismen komen op ongeveer evengroot aantal en met vergelijkbare abundantie voor.

<u>Oligotrofe soorten:</u>	Cosmarium spec. (0)	Tabellaria flocculosa(1)
	Mesotaenium endlicherianum(1)	Keratella serrulata (2)
	Staurostrum polymorfum (0)	Trichotria tetractis (0)
	Closterium spec.(0)	Bosmina obtusirostris(1)
	Eunotia div.spec. (1)	Eurycerus glacialis(0)
	Pinnularia interrupta (2)	Ceriodaphnia quadrangula(1)
Totaal 15 soorten.		

<u>Meso-oligotrofe soorten:</u>	Staurostrum muricatum (3)
	Fragillaria brevistriata(1) Staurodesmus incus (1)
Totaal 3 soorten.	

<u>Mesotrofe soorten:</u>	Gomphonema parvulum (0)	Neidium affine (0)
	Pinnularia viridis (0)	

<u>Indiff. soorten:</u>	Phacus longicauda(0)	Trachelomonas volvocina(1)
	Glenodinium spec. (3)	Uroglena volvox (0)
	Arcella vulgaris (2)	Keratella cochlearis (1)
	Lecane spec. (0)	Lepadella patella (1)
	Synchaeta cf. pectinata(3)	Trichocerca cf. longiseta(0)
	Chydorus sphaericus (1)	Simocephalus vetulus (0)
Totaal 12 soorten.		

<u>Eutrofe soorten:</u>	Chlamydomonas spec. (3)	Chlorococcus humicola (0)
	Crucigenia quadrata (1)	Gloeocystis gigas (1)
	Tetraedron trigonum (1)	Chlorococcales (2)
	Cymbella ventricosa (0)	Nitschia palea (2)
	Brachionus urceolaris(0)	Daphnia pulex (1)
Totaal 10 soorten.		

Op grond van bovenstaande gegevens is geen duidelijke karakteristiek te geven. Als het tijdstip waarop de diverse groepen voorkomen bij de beoordeling wordt betrokken, blijkt echter dat de eutrofe soorten - met uitzondering van Cymbella en Daphnia - vooral aan het begin van het onderzoek voorkomen, om vervolgens af te nemen. De oligotrofe soorten - uitgezonderd Eunotia, Keratella en Trichotria - gaan meer vanaf het vroege voorjaar (januari-februari) optreden. Bij vergelijking met de planktonquotienten blijkt, dat op dit monsterpunt de trofiegraad gedurende het onderzoek geleidelijk daalt.

Konklusie: de trofiegraad van het Leersumse Veld op monsterpunt LV 2 neemt tijdens het onderzoek geleidelijk af, maar met behulp van de indikatororganismen is dit niet duidelijk vast te stellen. Een vergelijking van de indikatororganismen per monsterdatum kan wellicht meer informatie opleveren, doch is hier niet uitgevoerd. De trofiegraad verschuift op dit monsterpunt van eutroof naar zwak mesotroof.

Opmerking: het is jammer, dat de draadwieren - die dit monsterpunt in sterke mate karakteriseren - niet op een bevredigende manier in de trofie bepaling konden worden opgenomen.

3.2.5. c Trofiegraad volgens de Compound Index van Nygaard.

Tabel 3 geeft de trofiegraad in waarden, berekend volgens de Compound Index van Nygaard(zie ook pag. 26). De resultaten zijn eveneens weergegeven in figuur 23.

	15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	18/04
Pm 1	1.4	0.9	1.3	1.25	2.0	1.6
PM 2	1.75	1.6	1.0	2.0	0.75	0.5
PM 3	1.8	1.0	1.33	1.66	1.0	1.0
LV 1	12.0	10.0	5.5	2.66	9.0	16.0
LV 2	7.0	6.0	1.66	1.0	3.0	1.33
LV 3	3.3	7.5	8.0	4.0	8.0	8.0

Tabel 3: Uitkomsten van het Nygaard-quotient voor Pluismeer en Leersumse Veld.

Uit deze resultaten blijkt, dat het Pluismeer mesotroof is, maar nog dicht bij het oligotrofe gebied ligt. De quotienten duiden in december voor PM 1 en in maart en april voor PM 2 op een oligotrofe situatie, terwijl bij PM 3 in maart en april een meso - oligotrofe situatie wordt gevonden. Er treden weinig grote fluktuaties op. Interessant is een vergelijking van deze waarden, met die van de zomermaanden. (waarin het quotient zijn meest betrouwbare waarde heeft.)

Het Leersumse Veld blijkt op de monsterplaatsen 1 en 3 eutroof te zijn. LV 1 heeft in februari een minimum bij het mesotrofe gebied, maar is overigens sterk eutroof, voor LV 3 geldt hetzelfde, met in november een lage waarde. Monsterplaats 2 wijkt hiervan duidelijk af: na een sterk eutrofe situatie in november en december wordt vanaf januari een mesotrofe waarde gevonden, met overigens sterke fluktuaties. De waarden voor november en december zijn mogelijk niet representatief, omdat de ontwikkeling van het plankton, na de periode van droogte, toen net op gang kwam. Deze eerste fase van ontwikkeling wordt gekenmerkt door onder andere een bloei van Chlamydomonas en het ontbreken van Desmidiaceae.

Opvallend is, dat het Leersumse Veld grotere fluktuaties in trofiegraad vertoont, dan het minder eutrofe Pluismeer. Deze resultaten passen geheel in de ekosysteentheorieën, zoals die op pag. 24/25 zijn aangegeven.

De hoge waarden op de monsterplaatsen 1 en 3 van het Leersumse Veld in november-december en maart-april worden onder andere veroorzaakt door het veelvuldig voorkomen van Chlorococcales, Euglenophyta en Bacillariophyceae, terwijl Desmidiaceae weinig voorkwamen. Een uitzondering vormde monsterplaats LV 3 in november: daar werden toen vrij veel soorten Desmidiaceae gevonden.

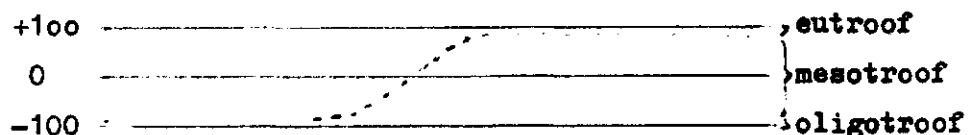
3.2.5.d Trofiegraad volgens het P/D-quotient van Schroevers.

Tabel 4 geeft de trofiegraad in waarden, berekend volgens het P/D-quotient van Schroevers. (zie ook pag. 26). De resultaten zijn eveneens weergegeven in grafiek 24.

	15/11	17/12	17/01	20/02	20/03	18/04
PM1	0	-54	-66	-75	-33	-91
PM2	-33-	-27	-60	0	-33	-60
PM3	-11	-72	-33	-33	-25	-72
LV1	75	72	43	25	66	100!
LV2	100!	66	25	0	20	-20
LV3	25	60	50	33	66	100!

Tabel 4: Uitkomsten van het P/D-quotient voor Pluismeer en Leersumse Veld.

De grenzen tussen de drie trofiegraden zijn bij dit quotient niet zo scherp aangegeven als bij de Compound Index. De aanduiding is hier wat vager. Min of meer gelijke aantallen *Protococcales* en *Desmidiaceae* duiden de nul-lijn, het mesotrofe gebied aan. De formule veroorzaakt, gaande van oligotrofie naar eutrofie, in het quotient de sterkste verschuivingen in het mesotrofe gebied, terwijl bij oligotrofie of eutrofie soortverschuivingen weinig invloed hebben door het sterke domineren van één van beide groepen.



In de figuur zal een brede strook rond de nul-lijn mesotrofie indiceren, en smalle zônes langs +100 en -100 eutrofie, resp. oligotrofie. Een nauwkeuriger vaststellen van de grenzen is op deze wijze niet mogelijk.

Het Pluismeer is volgens deze methode oligo-mesotroof. In grote lijnen komt het verloop van de curve met die van de Compound Index overeen. Het Leersumse Veld is meso-eutroof. Van november tot februari is een afname tot mesotrofie te zien, waarna een snelle stijging tot een sterk eutrofe situatie optreedt. LV2 is vanaf december mesotroof.

De variatie in trofiegraad tussen de monsterplaatsen is bij beide quotienten niet geheel gelijk. Bij het Nygaard-quotient is de variatie in het Leersumse Veld groot, in het Pluismeer klein. Het P/D-quotient geeft een grote variatie voor LV2 en het Pluismeer, maar duidelijk minder voor LV1 en LV3.

In het Leersumse Veld komen in de maanden november - januari en maart-april vrij veel *Euglenophyta* en *Protococcales* voor, terwijl *Desmidiaceae* geringer in aantal zijn. Het weglaten van de *Euglenophyta* en het op een andere wijze betrekken van de *Desmidiaceae*, zoals in het P/D-quotient, kan het gewijzigde beeld mogelijk verklaren. De variatie in het Pluismeer kan waarschijnlijk verklaard worden uit de onregelmatige soortsaantallen van *Protococcales* en *Desmidiaceae*. Het algemene verloop van de kurven van beide quotienten komt echter in grote lijnen overeen, zodat beide methoden een redelijk overeenkomend beeld geven.

Het verloop van de trofiegraad komt op verschillende punten overeen met het verloop van de chemische samenstelling van het water. Per monsterpunt volgen hieronder enige vergelijkingen tijdens maxima en minima.

- Voor PM 1: In november en maart hoge waarden, van november tot maart een lagere waarde, resp. afname, na maart lagere waarde. Alle chemische bestanddelen komen in maart en november in hoge concentraties voor, in de periode december - februari in lagere concentraties. Lage waarden worden gevonden voor: K^+ in december, Na^+ in januari, NH_4^+ in februari en $SO_4^{=}$ in december - februari.
- Voor PM 2: Een piekwaarde in februari, naast vrij hoge waarden in november en december, overeenkomend met hoge gehalten aan Ca^{++} , $SO_4^{=}$ in december, NO_3^- en Cl^- in februari.
- Voor PM 3: Minima in december en april. Hiermee overeenkomend hoge gehalten aan NO_3^- , $SO_4^{=}$ in maart, $PO_4^{=}$ in november, NH_4^+ , Ca^{++} en K^+ in november en februari - maart.
- Er blijkt in het Pluismeer dus een zekere overeenkomst te bestaan tussen de uitkomsten van de biologische en de chemische analyses.
- Voor LV 1: Piekwaarden in november en april, minimum in februari. De afname van de trofiegraad verloopt ongeveer parallel met een afname van NO_3^- , NH_4^+ en Na^+ .
- Voor LV 2: De gestadige afname van de trofiegraad kan weliswaar gecorrelleerd worden met een afname van NH_4^+ en K^+ , maar daar staat een toename van Ca^{++} en $SO_4^{=}$ tegenover. De stijging in maart heeft geen duidelijke lijke correlaties.
- Voor LV 3: Een minimum waarde in november en februari, hoge waarden in maart en april. De chemische analyses tonen een minimum in november-december voor Ca^{++} en Cl^- , van november tot februari een afname van $PO_4^{=}$ en NH_4^+ . De laatste vertoonde in december-januari weer een toename.

Ook in het Leersumse Veld blijkt in grote lijnen een zekere overeenkomst aanwezig tussen beide onderzoeksmethoden.

3.2.5. e Trofiebepaling volgens dominante soorten.

Een andere benadering van de trofiegraad van een water geschied met behulp van dominante soorten en de variatie, die in de dominantie kan optreden. Tabel 5 geeft per monstername de drie soorten met de hoogste relatieve abundantie, per monsterpunt. Uit de percentages, waarmee deze soorten voorkwamen, zijn de vier meest dominerende soorten berekend voor het gehele Pluismeer. In tabel 6 is hetzelfde gedaan voor het Leersumse Veld. De oekologische voorkeur van deze vier soorten geeft een aanduiding voor de situatie op het moment van de monstername.

Nov.

Dec.

Jan.

Febr.

Mrt

Apr.

*PM*₁ 1 Phacus longic. Arcella cost. Arcella vulg. Bosmina obtusir. Bosmina obtusir
2 Arcella vulg. Bosmina obtus. Oedogonium sp. Gr. Bol sp. 3 Bosmina obtusir
3 Bosmina obtus. Leptothrix sp. Fragillaria Arcella vulg. Gr. Bol sp. 3 Oedogonium sp.

brevistriata

1 Bosmina obt.

Bosmina obt.

Arcella vulg.

Asterionella
formosa

Synchaeta pect.

Bosmina obt.

*PM*₂ 2 Arcella vulg.

Arcella discoid. Oedogonium sp.

Bosmina obt.

Bosmina obt.

Staurastrum
cf. muricatum

3 Phacus longic.

Microsterias
denticulata

Microsterias
denticulata

Arcella vulg.

Arcella vulg.

Oedogonium sp.
Phacus long.

*PM*₅ 1 Bosmina obt.
2 Arcella vulg.
3 Microsterias
denticulata

Bosmina obt.
Arcella disc.
Microspora sp.

Arcella vulg.
Phacus long.
Oedogonium sp.

Arcella vulg.
Bosmina obt.
Synchaeta sp.

Synchaeta sp.
Cladophora sp.
Arcella vulg.

Spirogyra sp.
Phacus long.
Staurastrum
cf. muricatum

TOTAL:

1 Bosmina obt.

Bosmina obt.

Arcella vulg.

Bosmina obt.

Synchaeta sp.

Bosmina obt.
Staurastrum

2 Phacus long.

Arcella disc.

Oedogonium sp.

Arcella vulg.

Bosmina obt.

Oedogonium sp.

3 Arcella vulg.

Arcella costata

Phacus long.

Asterionella
formosa

Cladophora sp.

Spirogyra sp.

4 Microsterias
denticulata

Microspora sp.

Microsterias
denticulata

Synchaeta pect.

Cladophora sp.

Spirogyra sp.

Tabel 5: Dominante soorten in het Pluismeer, per monsterpunt en totaal.

Nov. Dec. Jan. Febr. Mrt. Apr.

LV₁
 1 Fragillaria Nitschia palea Nitschia palea Nitschia palea Nitschia palea
 2 Nitschia palea Arcella vulg. Microspora sp. Daphnia pulex. Arcella vulg. Arcella vulg. Nitschia palea
 3 Gr.Bol sp.4 Chlamydomonas sp.Arcella vulg. Arcella vulg. Gr.Bol sp. 3 Gr.Bol sp. 3

LV₂
 1 Chlamydomonas spec. Glenodinium sp. Glenodinium sp. Microspora sp. Glenodinium sp. Microspora sp.
 2 Synchaeta sp. Gr.Bol sp. 2 Microspora sp. Glenodinium sp. Mougeotia sp. Oedogonium sp.
 3 Glenodinium sp. Nitschia palea Oedogonium sp. Synura uvella Microspora sp. Gr. Bol sp. 6
 Synura uvella

LV₃
 1 Nitschia palea Nitschia palea Arcella vulg. Nitschia palea Nitschia palea
 2 Merismopedia Arcella vulg. Nitschia palea Fragillaria Synura uvella Nitschia palea
 3 Microspora sp. Microspora sp. Diffugia gramen Microspora sp. Microspora sp. Microspora sp.
 Glenodinium sp.

LV₄ + LV₃
 1 Nitschia palea Nitschia palea Nitschia palea Nitschia palea Nitschia palea
 2 Fragill. brevi. Arcella vulg. Arcella vulg. Arcella vulg. Arcella vulg. Arcella vulg.
 3 Merismopedia Microspora sp. Diffugia gramen Daphnia pulex. Synura uvella Oedogonium sp.
 4 Gr.Bol sp. 4 Chlamydomonas sp.Microspora sp. Fragillaria Microspora sp. Gr.Bol sp. 3
 brevistriata

Tabel 6: Dominerende soorten in het Leersunse Veld, per monsterpunt en voor LV 1 en LV 3 samen

Dominante soorten kunnen informatie geven over de toestand van het water, in die zin, dat ze op het moment van monsternamen het sterkst ontwikkeld zijn en dus klaarblijkelijk het best zijn aangepast aan de heersende omstandigheden. Als dominerende soorten een goed omschreven indikatiewaarde bezitten, kunnen ze informatie verschaffen. Daar staat tegenover dat bij iedere monsternamen ook het toeval het voorkomen zal bepalen. Door de gegevens van de drie monsterpunten te sommeren kan dit toevals-element worden verminderd.

Pluismeer.

De meeste van de gevonden soorten zijn vrij algemeen in het mesotrofe gebied, terwijl enkele een wat duidelijker omgrensd voorkeur hebben. *Bosmina obtusirostris* is een oligotrofe soort, die het meest in enigszins zuur water wordt gevonden. De Testaceae zijn in het algemeen aan oligotroof water gebonden, maar *Arcella vulgaris* en *A. discoidea* zijn vrij algemeen, terwijl *A. costata* als eutrafent organisme wordt beschouwd. De gevonden Desmidiaceae indiceren het meso-oligotrofe gebied, *Phacus longicauda* is vrij indifferent, terwijl *Synchaeta* cf. *pectinata* in alle typen wateren wordt aangetroffen. Van de draadwieren is geen indikatiewaarde aan te geven, *Asterionella formosa* is algemeen in eutroof water.

Op grond hiervan kan men konkluderen dat het Pluismeer mesotroof is. Het sterk domineren van *Bosmina obtusirostris* en *Arcella*-soorten en het voorkomen van Desmidiaceae zou er op kunnen wijzen, dat oligotrofe kenmerken in dit ven nog aanwezig zijn.

Alle typen organismen kunnen in het Pluismeer domineren, maar zoöplankton, draadwieren en Desmidiaceae hebben meestal het grootste aandeel. Wisseling van dominantie komt wel voor, maar duidelijke verschuivingen treden tijdens het onderzoek niet op. Seizoeninvloeden zijn waarschijnlijk van belang bij de bloei van draadwieren in april en de bloei van *Asterionella formosa* in februari, die samenvalt met de laagste gemeten watertemperatuur. Ook de uitermate zachte winter zal van invloed zijn op het beeld wat hier verkregen is.

Leersumse Veld.

Bij het Leersumse Veld moet onderscheid gemaakt worden tussen LV 1 en LV 3 enerzijds en LV 2 anderzijds.

LV 1 en LV 3.

De dominante soorten zijn bijna alle duidelijk eutrafente soorten. Alleen *Fragillaria brevistriata* en *Diffugia graminis* zijn vrij algemeen met een zekere voorkeur voor zwak oligotrofe omstandigheden. *Merismopedia elegans* wordt als indikator voor mesotroop (= gestoord oligotroof) water beschouwd. Eutrofië-indicatoren zijn o.a.: *Nitzschia palea*, de "groene bollen", *Daphnia pulex* en *Chlamydomonas species*.

Op grond hiervan kunnen deze monsterpunten eutroof genoemd worden. Het zeer konstante domineren van *Nitzschia palea* is daarbij een veeg teken, duidend op storing. Protococcales, Bacillariophyceae, Testaceae en draadwieren zijn de meest dominerende groepen, Desmidiaceae ontbreken geheel.

LV 2.

De dominerende soorten bezitten helaas geen uitgesproken indikatorwaarde (of liever, die is ons nog niet goed bekend). *Glenodinium* kan algemeen in eutroof water voorkomen, *Chlamydomonas spec.* en "groene bol" wijzen op eutrofe omstandigheden, evenals *Nitzschia palea*. *Synchaeta* is algemeen terwijl van de draadwieren nog weinig bekend is.

Op grond hiervan kan geen duidelijke uitspraak gedaan worden. Wel kan opgemerkt worden, dat oligotrofie onwaarschijnlijk is, mesotrofie tot eutrofie mogelijk. De soorten geven geen duidelijke informatie.

Opmerkelijk is, dat- uitgezonderd in november- geen zoöplankton in de lijst van dominante soorten voorkomt, evenmin als Desmidiaceae, Cyanophyceae en Euglenophyta. De draadwieren domineren sterkt, samen met Glenodinium.

De hier gevolgde methode, waarbij slechts de meest voorkomende soorten in de beschouwing worden betrokken, blijkt bij monsterplaats LV 2 geen duidelijke karakterisering op te leveren. De overige monsterpunten geven resultaten die globaal wel met de andere gegevens overeenkomen.

0-0-0-0-0

3.2.6 Bepaling van de saprobiegraad met behulp van indikatororganismen

Voor de bepaling van de saprobiegraad is gebruik gemaakt van de indikatorlijsten van Sladeček en Fjerdingstadt. Daarbij valt de nadruk op de lijst van Sladeček, omdat slechts zeer weining soorten zijn gevonden, die in de lijst van Fjerdingstadt voorkomen. De aanduidingen van Fjerdingstadt kwamen steeds overeen met de waarde die Sladeček geeft, zodat bij de berekening van de saprobiegetallen de lijst van Sladeček als uitgangspunt is gekozen.

Voor enkele organismen is een saprobieïndikatie gevonden bij andere auteurs, vnl. Flösner (9) en van de Werff (49).

Bij de berekening van de saprobiegetallen is afgeweken van de methode die Schroevers (42) daarvoor aanbeveelt. Om de relatieve abundantie van een soort in de berekening te betrekken, zijn de getallen, waarmee de saprobieïndikatie wordt gewaardeerd, vermenigvuldigd met het getal, dat de relatieve abundantie van de betreffende soort aangeeft. Door de som van de verkregen produkten te delen door de som van de relatieve abundanties, werd een gemiddelde saprobiewaarde per monsterdatum verkregen. Deze waarden zijn grafisch weergegeven in grafiek no. 25. De methode is overgenomen van Schuurmans- van Dijk (43).

a. Overzicht van soorten, aangetroffen in Pluismeer of Leersumse Veld, waarvan een indikatiewaarde bekend is.

NAAM	Indikatie volgens Sladeček	Indikatie volgens Fjerdingstadt
Leptothrix spec.	X-b	
Nerismopedia elegans	b	
<u>Bacillariophyceae</u>		
Achnanthes lanceolata	X-0	
Asterionella formosa	0-b	
Cymbella ventricosa	0-b	
Diatoma elongatum	0-b	
Diatoma vulgare	b-a	phil.
Fragillaria capucina	0-b	
Fragillaria crotonensis	0-b	
Frustulia rhomboides	0-b	
Eunotia spec. div.	0	
Gomphonema angustatum	X-b	
Gomphonema parvulum		phil
Cyrosigma acuminatum	b	
Navicula cryptocephala	a	
Navicula spec. div.	0-a	phil
Nitschia palea	a-P	phil.
Pinnularia viridis	b	
P. gibba	X-0	
P. borealis	0	
Surirella ovata	b	
Tabellaria fenestrata	X-b	
Tabellaria flocculosa	X-0	
Stephanodiscus astraea	0-b	
Botryococcus braunii	0	
Ulothrix subtilissima		phil.

NAAM	Indikatie volgens Sladeček	Indikatie volgens Fjordingstadt
<u>Flagellatae</u>		
Glenodinium spec.	O-b	
Uroglena volvox	O-b	
Synura uvella		phil.
Rhipidodendron huxley	O	
Euglena div. spec.	b-a	phil.
Lepocynclis salina	b-a	phil.
Phacus longicauda	b-a	
Trachelomonas volvocina	b	
<u>Chlorophyta</u>		
Chlamydomonas spec.	b	
Scenedesmus quadricauda	b-a	
Sc. acuminata	b-a	
Sc. opoliensis	b-a	
Sc. bijuga	b	
Pediastrum boryanum	b	
Pediastrum duplex	O-b	
Crucigenia div. spec.	b	
Tetraedron trigonum	b	
Oocystis pusilla	b	
Netrium digitus	O	
Euastrum ansatum	O	
<u>Zoöplankton</u>		
Keratella quadrata	O	
Ceriodaphnia quadrangula :	X-O	} (volgens Flöszner)
Daphnia longispina :	b-a	
Daphnia pulex :	a	

Betekenis der symbolen: X= xenosaproob, O= oligosaproob. b= β -mesosaproob
a= a-mesosaproob, P= polysaproob. phil=saprophyt.

b. Saprobiebepaling op grond van dominante soorten.

In de saprobie-indikatiewaarde van de dominante soorten (zie blz. 79/80) kan een aanduiding van de saprobietoestand van het betreffende water gevonden worden.

Pluismeer.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.
PM 1	b-a	X-b	-	O-b	O-b	-
PM 2	b-a	-	X-b	O-b	O-b	O-b
PM 3	-	-	O-b	-	-	O-b
Totaal:	b-a	X-b	O-b	O-b	O-b	O-b

Tabel 7: Saprobieindikatiewaarde Pluismeer o.gr.v. dominante soorten.

Het Pluismeer is vdgens deze gegevens tijdens het onderzoek oligosaproob tot zwak mesosaproob. Van vele dominante soorten, bv. *Bosmina obtusirostris* en *Arcellavulgaris*, zijn geen saprobie-indikaties gevonden, zodat voorlopig slechts beperkte waarde aan deze uitkomst mag worden gehecht.

Leersumse Veld.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.
LV 1 +LV 3:	b-a	b-a	a-P	a-P	b-a	a-P
LV 2 :	0-b	b	b	b	b	-

Tabel 8: Saprobieindikatie Leersumse Veld o. gr. v. dominante soorten.

Op de monsterplaatsen LV 1 en LV 3 blijkt het Leersumse Veld sterk verontreinigd te zijn, of zelfs zeer sterk verontreinigd. Monsterplaats LV 2 heeft een B-mesosaproob karakter. Gezien de overige resultaten kan men aannemen dat deze laatste uitkomst wat aan de hoge kant is. Ook hier geldt, dat van vele soorten geen indicatie-waarde gevonden is. De in november gevonden waarde bezit een iets grotere betrouwbaarheid.

c. Saprobiebepaling met behulp van saprobie-getallen.

Tabel 9 geeft de saprobiegetallen, berekend volgens de op pag. 28/29 beschreven manier, voor Pluismeer en Leersumse Veld. De resultaten zijn ook weergegeven in grafiek 25.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.
PM 1	6.7	5.7	5.6	5.0	4.8	5.4
PM 2	6.2	5.3	4.4	5.2	5.0	5.8
PM 3	5.7	5.1	6.3	5.2.	5.0	5.7
gemiddeld:	6.2	5.4	5.4	5.1	4.9	5.6
LV 1	7.0	7.2	7.0	7.4	7.0	6.5
LV 3	7.3	6.8	7.4	7.6	6.3	8.0
gemiddeld:	7.2	7.0	7.2	7.5	6.7	7.3
LV 2	5.6	5.2	5.3	5.5	5.1	5.1

Tabel 9: Saprobiegetallen Pluismeer en Leersumse Veld.

Het Pluismeer blijkt volgens deze gegevens oligo- tot B-mesosaproob te zijn. Er breekt wat variatie op in de loop van het onderzoek - zo neemt PM 1 af van 6.7 in november tot 4.8 in maart, zodat dan een bijna oligo-saprobie situatie bestaat - , maar de gemiddelde waarde geeft bovengenoemde situatie aan. Voor veel soorten van het Pluismeer is geen indikatiewaarde gevonden, met name voor soorten, die vrij schoon water indiceren in het algemeen, zoals Desmidiaceae en Testaceae. Ook draadwieren en Rotifera zijn niet in de berekening betrokken, zodat in werkelijkheid een wat lagere waarde voor de saprobie aangenomen moet worden.

Iets dergelijks geldt voor monsterplaats LV 2: de saprobiewaarde van dit water ligt in dezelfde orde, namelijk net onder B-mesosaprobie. Ook hier is maar een gedeelte van de gevonden soorten bij de bepaling gebruikt, waarbij draadwieren (erg kenmerkend voor dit monsterpunt), Desmidiaceae en Rotifera ontbreken. Hier lijkt een waarde tussen B-mesosaprobie en oligosaprobie waarschijnlijk.

De voor LV 1 en LV 3 gevonden waarden geven waarschijnlijk een reële aanduiding, omdat relatief meer soorten bij de bepaling zijn betrokken. Er kwamen meer Diatomeeën en Flagellaten voor, terwijl het aandeel van Desmidiaceae en Rotifera kleiner was. Voor de draadwieren gaat dit niet op. De gevonden waarden duiden B- tot A-mesosaprobie aan.

Het is overigens bekend, dat deze methode in schonere wateren tot te hoge uitkomsten leidt, omdat daar minder indikatororganismen van bekend zijn. De saprobiewaarden, gevonden via de methode van de dominante soorten blijken met de hier gevonden waarden redelijk overeen te stemmen, omdat ook daar vele soorten niet "meegeteld" zijn. Bij monsterpunt LV 2 komen veel draadwieren voor als dominante soorten, zodat hier nog minder nauwkeurig de juiste waarde vast is te stellen. Op de punten LV 1 en LV 3 zijn ook bij de dominante soorten meer indikatororganismen, zodat de saprobiewaarde hier nauwkeuriger benaderd zal zijn.

.2.7 . Aanduiding van de "mate van storing"

De mate van storing kan volgens de Boer et.al.(4) ook aangegeven worden door uit te gaan van het trofiequotient van Schroevers(zie pag. 29), waarin de Chlorococcales en Bacillariophyceae eutrofie indiceren en de Desmidiaceae en Chrysophyceae oligotrofie. Door toevoeging van Euglenophyta en Cyanophyceae inde teller - beschouwd als saprobie-indicerende organismen- kan volgens genoemde auteurs een indruk van de mate van storing verkregen worden. Voor de gebruikte formule zie pag. 29. Tabel 10 en grafiek no.26 geven de resultaten van deze bewerking.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.
PM 1 :	2.0	2.1	3.1	5.5	5.0	4.0
PM 2 :	2.2	2.8	2.3	5.8	3.4	3.8
PM 3 :	4.6	2.3	3.4	4.1	4.2	4.5
LV 1 :	11.5	6.6	7.0	3.3	5.0	26.0
LV 2 :	9.0	4.3	2.4	1.6	3.3	2.6
LV 3 :	3.8	5.8	5.3	5.0	4.3	18.0

Tabel 10: Mate van storing volgens de Boer et. al.

Als men er vanuit gaat, dat "weinig", "matig" en "sterk gestoord" gelijk over het quadrant (zie grafiek) verdeeld zijn, blijken alle lijnen in het "matig gestoorde" gebied te liggen. Echter, monsterpunt LV 1 en LV 3 aan de "sterk gestoorde" zijde, LV 2 en Pluismeer aan de "zwak gestoorde" zijde, waarbij opvalt, dat LV 2 volgens deze methode minder gestoord blijkt te zijn dan het Pluismeer.

Deze resultaten komen globaal overeen met de resultaten, verkregen met behulp van indikatororganismen. Alleen de plaats van monsterpunt LV 2 blijkt te verschillen met de vorige methode. Hier zijn echter de Desmidiaceae en Bacillariophyceae wel in de beschouwing betrokken. Het Leersumse Veld blijkt ook hier duidelijk sterk gestoord.

- Opmerking: 1) scherpe grenzen kunnen op deze wijze niet worden aangegeven.
 2) de lijnen in de grafiek zijn getrokken door de "verzameling van punten". Ieder punt is de getalsverhouding per monsterdatum.
 3) de waarde van deze methode staat nog ter discussie.

Hst. 3. 3: Vergelijking van de resultaten met gegevens van vroegere onderzoeken.

Zoals vermeld in hst. 1.5 zijn zowel van Pluismeer als Leersumse Veld gegevens van vroeger onderzoek bekend. Hieronder volgt een korte vergelijking van die gegevens met de resultaten van 1974.

Pluismeer.

- a. vegetatie: uit excursierapporten van Leentvaar en vd Veer(25) en Moller-Pilot(52) blijkt dat het Pluismeer tot ca. 1958 een vrij ongestoorde zuur oligotrofe oever- en meerasvegetatie had. Thans blijkt dat de vegetatie voornamelijk bestaat uit storingsgezelschappen en gezelschappen van eutroof water. Op een enkel restant na is van de waardevolle vegetatie niets meer over.
- b. fauna: Van de beschreven watervogels op het Pluismeer zijn de meeste soorten tijdens monsternames weer waargenomen. Zangvogels en macrofauna zijn niet bestudeerd. Ringslangen zijn niet waargenomen. Er werd echter in de wintermaanden gemonsterd.
- c. Zuurstofhuishouding: In 1966 is door Leentvaar (24) een onderzoek gedaan naar de O_2 -huishouding in een groot aantal wateren, waaronder het Pluismeer. Van maart tot juni werden aktuele O_2 -gehalten gevonden van ca. 8 mgr./L. De hier gevonden winterwaarden van 9 -11 mgr./L. komen daarmee goed overeen. Er is echter geen nauwkeurige vergelijking mogelijk. De in 1966 gevonden B.O.D.-waarden zijn duidelijk hoger dan de nu gevonden waarden (3-6 mgr./L!)
- d. plankton: In de planktonlijsten van 1955 tot 1958 worden veel soorten vermeld die karakteristiek zijn voor oligotroof water, met name Crustaceae en Chrysophyceae. Algemene of eutrofe soorten worden weinig genoemd. Thans blijken veel oligotrofe soorten verdwenen of verminderd, terwijl vele algemen en eutrofe soorten gevonden zijn. Van een karakteristieke oligotrofe planktongemeenschap is geen sprake meer. Hoewel nog vrij veel oligotrofe elementen voorkomen, heeft het Pluismeer ook in dit opzicht z'n waarde goeddeels verloren. De konklusie van Beltman (2), dat het Pluismeer een B-mesosaproob karakter heeft gekregen, is bevestigd.

Leersumse Veld.

- a. vegetatie: Uit de vegetatiebeschrijving van Reynders(37) blijkt duidelijk, dat reeds in 1960 van een oligotrofe vegetatie geen sprake meer is. De vegetatie in het Leersumse Veld is al sinds ca. 1925 achteruit gegaan en bevat thans uitsluitend soorten die algemeen zijn langs of in eutroof water, terwijl bovendien planten zijn vermeld van voedselrijke- of gestoorde milieu's. Leentvaar(23) vermeld overigens in 1958 dat de oevers voornamelijk met pitrus begroeid zijn.
- b. fauna: hierover zijn thans geen gegevens verzameld. De meeuwenkolonie is aanwezig.
- c. zuurstofhuishouding: In 1962-1963 werden in de wintermaande O_2 -gehalten gevonden van 2 - 10 mgr/L. De lage O_2 -gehalten

werden gemeten onder ijs en kunnen dus niet vergeleken worden. De O_2 -consumptie bleek niet erg hoog: 3 - 7 mgr/L. in 5 dagen. In 1966² werden in voorjaar en vroege zomer actuele gehalten van 6 - 11 mgr/L. gevonden. De O_2 -consumptie en -productie waren groter, nl. 6-10 mgr/L. resp. 4-7 mgr/L. Thans werden O_2 -gehalten van 9 - 12 mgr/L. gemeten, wat neerkomt op een verzadiging boven 70%. Dit betekend een goede voorziening. De B.O.D.-waarden kwamen overeen met eerdere bepalingen: 3 - 7 mgr/L. in 5 dagen. De O_2 -situatie in het Leersumse Veld is dus niet achteruit gegaan. Men bedenke hierbij, dat de planktonontwikkeling door de geringe lichtdoorlaatbaarheid van het water sterk geremd wordt, hetgeen al te extreme O_2 -schommelingen voorkomt.

d. draadwieren: Schouten(39) vermeldt voor de tweede plas een aantal kenmerkende draadwieren, waarvan *Mougeotia* species en *Microspora* species het meest frequent en in de grootste aantallen voorkomen. In grote lijnen blijken thans dezelfde draadwiersoorten te zijn aangetroffen, waarbij *Microspora* sp. en *Mougeotia* sp. weer een belangrijke plaats innemen. Thans komt wel meer *Oedogonium* voor. Ook andere vermelde soorten blijken voor te komen. Een moeilijkheid bij de vergelijking is het feit dat vele draadwieren ongedetermineerd zijn gebleven.

e. overig plankton: Uit de beschrijving van Leentvaar (26) van 1958 blijkt dat het water van het Leersumse Veld toen reeds een karakter had wat sterk leek op de situatie van nu. In de tweede plas kwamen al hoge gehalten aan ammonium, fosfaat en nitraat voor, terwijl deze gehalten in 1932 minimaal waren (Redeke, 36). Chloor en calcium bleken in geringe mate aanwezig. De invloed van de meeuwenkolonie was al groot. Aan plankton werden voornamelijk eutrofe en saprobe soorten vermeld, zowel uit de tweede als de derde plas. Genoemd werden o.a. *Keratella cochlearis*, *Dictiosphaerium* sp., *Scenedesmus* div. spec., *Brachionus urceus* en *Euglena*-soorten, naast slechts enkele soorten *Desmidiaceae*. Deze situatie is ook thans aangetroffen. De planktonontwikkeling was ook in 1958 al gering door de grote lichtabsorptie. Wel werd veel nannoplankton aangetroffen. Van de *Crustaceae* werden *Chydorus sphaericus* en *Simocephalus vetulus* ook nu weer aangetroffen.

Een punt van verschil vormen de waarnemingen in het geïsoleerde oostelijk deel van de derde plas (LV 2). In 1958 bleek het water daar zuur oligotroof, met veel *Desmidiaceae* en *Rotifera*. Hoewel deze soorten ook nu vrij veel zijn aangetroffen, - met als bijzondere vondst *Eurycerous glacialis* - blijkt uit alle gegevens, dat dit plasgedeelte thans géén oligotroof karakter meer heeft. Ook de mededeling uit 1958, dat het Leersumse Veld geen blauwwieren herbergt, met uitzondering van *Merismopedia elegans*, blijkt nog op te gaan.

Ook uit 1962 en 1963 zijn chemische- en planktongegevens bekend. Het aantal thans gevonden soorten is groter dan toen, maar thans zijn veel meer *Diatomeeën* opgenomen in de tabel, zodat het aantal andere soorten waarschijnlijk is afgenomen. Verscheidene van de vermelde soorten zijn nu niet teruggevonden. Daar staan enkelenieuwe soorten tegenover, maar deze zijn meer eutrofie-indicerend. Het karakter van het water is in vergelijking met 1962/1963 nog wat naar de eutrofe kant verschoven. De thans niet meer voorkomende soorten behoren tot de *Desmidiaceae*, *Chrysophyceae*, *Rotifera* en *Crustaceae*. Van de toen dominerende soorten komen de meeste nog regelmatig voor; *Polypheumus pediculus*,

Asplanchna sp., Mallomons sp., Dytiosphaerium sp. ontbreken echter. Ook al zijn beide soortenlijsten niet kwantitatief te vergelijken, er kan toch wel uit afgeleid worden dat de ontwikkeling van de laatste jaren negatief geweest is.

f. chemie: Hetzelfde kan afgeleid worden uit het gehalte van de meeste chemische stoffen: deze zijn óf gelijk gebleven, óf toegenomen. Alleen HCO_3^- is afgenomen. Van de meeste stoffen fluktueert het gehalte sterk, zodat vergelijken bemoeilijkt wordt. Al met al lijkt het Leersumse Veld zich tot een "gesettled" guanoatroof milieu te hebben ontwikkeld.

Hoofdstuk 4: Samenvatting en konklusies.

Van oktober 1973 tot mei 1974 is - in aansluiting op een onderzoek van J. Booy - een onderzoek ingesteld naar twee vennen in de Utrechtse heuvelrug, het Pluismeer en het Leersumse Veld. Het Pluismeer ligt in de boswachterij "de Vuursche", het Leersumse Veld ten noorden van Leersum.

Beide vennen hadden vroeger een zuur-oligotroof karakter, maar zijn door een aantal bekende - en hier beschreven - oorzaken aanzienlijk gedegradeerd. Van beide is een terreinbeschrijving gegeven. Het onderzoek is ingesteld ten behoeve van het toekomstig beheer van de vennen, die beide natuurmonument zijn. Ook de vegetatie rondom beide wateren is sterk genivelleerd.

Het onderzoek bestond uit een maandelijks monstering op drie plaatsen in elk van beide plassen waarbij monsters werden verzameld voor chemische analyse, O_2 - en B.O.D.-bepaling, plankton werd verzameld via de net- en de bezinkingsmethode, de temperatuur van het water werd opgenomen en een korte beschrijving van de omstandigheden ter plaatse werd gemaakt.

De chemische analyses werden verricht door het Waterleidingbedrijf Midden Nederland te Utrecht, de overige analyses werden uitgevoerd in het laboratorium te Austerlitz. De daarbij gebruikte methoden worden beschreven in hoofdstuk 2. De planktonmonsters werden gefixeerd en geprepareerd om daarin de soortensamenstelling van het plankton te kunnen vaststellen. Deze soortensamenstelling is - tesamen met de resultaten van de chemische analyses - uitgangspunt geweest voor een beoordeling van de beide wateren met behulp van de volgende biologische parameters: diversiteit, dominantie van soorten, trofiegraad, saprobiegraad en mate van storing. Van enkele van deze parameters is in hoofdstuk 2 een korte theoretische beschouwing gegeven.

De gegevens van het huidige onderzoek zijn tenslotte vergeleken met gegevens van vroeger onderzoek, welke via literatuuronderzoek werden verzameld. Een gedeelte van deze gegevens treft men aan in hoofdstuk 1.

Als resultaten zijn weergegeven:

- 1). De uitkomsten van de chemische analyse, zowel in een beschrijving als in een grafiek. Daarbij is een vergelijking gemaakt met gegevens van ander recent onderzoek naar de chemische samenstelling van zowel oligotrofe als eutrofe wateren. Hierbij blijkt onder meer, dat het Leersumse Veld grotere hoeveelheden chemische bestanddelen bevat dan het Pluismeer, -uitgezonderd monsterpunt LV 2; dat in de winter de gehalten het laagst zijn ten gevolge van de hogere waterstand en dat zowel organische als anorganische bestanddelen in grotere hoeveelheden voorkomen dan in oligotroof water. Vooral fosfaat en nitraat komt in te grote hoeveelheden voor.
- 2). O_2 -gehalten en B.O.D.-waarden, waaruit blijkt dat steeds een goede O_2 -voorziening werd aangetroffen, van 50% tot 70% verzadiging. De B.O.D.-waarden wijzen bij het Pluismeer op een zwakke-, bij het Leersumse Veld op een sterke storing door organische materiaal.
- 3). Soortenlijsten van Pluismeer en Leersumse Veld. Het netplankton is volledig geanalyseerd, het bezinkingsplankton ten dele, zodat dit niet bij de verdere bewerking is betrokken. Op grond van de planktongegevens is een beoordeling gegeven met behulp van genoemde parameters. De diversiteit in het Pluismeer is redelijk goed en hoger dan in het Leersumse Veld. Ook in dit opzicht wijkt monsterpunt LV 2 in gunstige zin af.

In het Pluismeer zijn in totaal 116 soorten planktonorganismen gevonden, waarvan de meeste behoren tot Diatomeeën, Chlorophyceae, Eugleninae, Desmidiaceae, Rhizopoda en Rotatoria. In het Leersumse Veld zijn 84 soorten aangetroffen, waarvan veel Chlorophyceae, Diatomeeën en Rotatoria.

Op grond van de indikatiewaarde van deze groepen blijkt het Pluismeer zwak mesotroof, evenals monsterpunt LV 2. De rest van het Leersumse Veld blijkt sterk mesotroof tot eutroof. Ook de trofiebepalingen met behulp van indikatororganismen en trofiequotienten wijzen op een zwak mesotrofe situatie voor het Pluismeer en een vrij sterk eutrofe situatie voor het Leersumse Veld. Uit de gevonden soorten, -bv. het voorkomen van zowel eutrofe als indifferente soorten, naast storingsorganismen- kan tevens een verstoring van het oligotrofe karakter van deze wateren worden afgeleid. Monsterplaats LV 2 blijkt een duidelijk afwijkend karakter te hebben, dat met een enkele van de gebruikte methoden echter niet duidelijk is te karakteriseren.

Als dominante planktonorganismen zijn te noemen, voor het Pluismeer: *Bosmina obtusirostris*, *Arcella vulgaris*, *Phacus longicauda*, *Oedogonium spec.* en *Micrasterias denticulata*. Voor het Leersumse Veld: *Nitschia palea*, *Arcella vulgaris*, *Microspora spec.*, *Fragilaria brevistriata* en *Glenodinium spec.* (vnl. LV 2).

De gevonden saprobiewaarden duiden op oligosaprobie tot zwak mesosaprobie voor het Pluismeer en monsterpunt LV 2 van het Leersumse Veld. De rest van het Leersumse Veld is zwak tot sterk mesosaproob.

- 4). Een vergelijking met vroegere onderzoeken van beide gebieden. Hieruit blijkt steeds opnieuw, dat beide vennen in verloop van tijd steeds verdergaand zijn gedegradieerd. Het Leersumse Veld blijkt veel eerder dan het Pluismeer z'n oligotrofe karakter verloren te hebben.

Belangrijkste Konklusies.

- de gehalten aan chemische bestanddelen zijn hoger dan die, welke met oligotrofie overeenkomen. In het Leersumse Veld zijn hogere gehalten gevonden dan in het Pluismeer (uitgezonderd LV 2)
- 's Winters worden over het algemeen lagere waarden gevonden dan in voor- en najaar.
- Chemische stoffen, afkomstig van organische belasting zijn in grote hoeveelheden aangetroffen; vooral van NH_3 , PO_4 en NO_3 , zijn hoge gehalten gemeten. Beide wateren zijn organisch⁴ vervuild, hetgeen o.a. ook blijkt uit het KMnO_4 -verbruik.
- Anorganische bestanddelen komen meer voor dan in oligotroof water. Het Pluismeer is zwak mesotroof, het Leersumse Veld heeft veel hogere waarden (mesotroof - eutroof) Het geleidingsvermogen geeft hetzelfde beeld.
- Beide wateren hebben zoet, vrij zacht water, met een pH in het zwak zure gebied, waarbij opvalt, dat de pH in het Leersumse Veld lager is dan in het Pluismeer.
- de O_2 -voorziening is in beide wateren redelijk goed.
- de B.O.D.-waarden zijn te hoog voor oligotroof water en duiden op organische vervuiling, voor het Pluismeer in geringe mate, voor het Leersumse Veld in ernstige mate.

- het Pluismeer is zwak mesotroof en zwak verontreinigd. De mate van storing -waarvan de bronnen bekend zijn- is zwak tot matig. Er is een redelijk grote diversiteit, terwijl de planktonsamenstelling op restanten van het oligotrofe karakter wijst.
- het geïsoleerde deel van het Leersumse Veld, waarin monsterpunt IV 2 is gelegen, steekt in alle opzichten gunstig af bij de rest van het Leersumse Veld. Het water is minder voedselrijk en minder vervuild. De trofiegraad neemt tijdens het onderzoek geleidelijk af. Sommige parameters geven geen uitsluitel, zodat de situatie niet geheel duidelijk is.
- de rest van het Leersumse Veld is guanoatroof en sterk tot zeer sterk verontreinigd door de meeuwenmest. De diversiteit is vrij gering, de mate van storing aanzienlijk.
- in de oevervegetatie van beide vennen zijn praktisch geen oligotrofe componenten meer aanwezig.
- beide vennen blijken steeds verder te degraderen. De karakterisering "oligotroof" is op geen van beide meer van toepassing. De natuurwetenschappelijke waarde is in dit opzicht derhalve gering.
- de saprobie- en trofiebepalingen zijn slechts beperkt geldig, omdat niet alle gevonden organismen erin zijn betrokken.

Litteratuuroppgave

1. Bick, H. et al. 1972 Das Zoöplankton der Binnengewässern Band XVI, teil 1. in Thienemann's: die Binnengewässer Schweigerbart's Verlag Buchhandlung, Stuttgart.
2. Beltmant, B.G.H.J. 1971 Hydrobiologisch onderzoek van het Laarder wasmeercomplex, Hilversums wasmeer en Pluismeer. Ingenieurscriptie LH-NB verslag natuurbeheer no. 87.
3. Beyerink, W. 1927 Over verspreiding en periodiciteit van de zoetwaterwieren in Drentsche heideplassen. Proefschrift Utrecht.
4. de Boer S.B. et al. 1972 Een vergelijkend hydrobiologisch onderzoek in drie Hatertse vennen. Rapport Zoölogisch Lab. afd. dieroekologie Kath. Universiteit Nijmegen.
5. Bolier, G., Maas, B en Notenboom, E 1971 Planktononderzoek in het Kromme Rijngebied K.R.P.-rapport no. 19.
6. Bourrelly, P. 1966 Les algues d'eau douce tome 1: Les algues vertes tome 2: Chrysophycees, Xanthophycees et Diatomees. Editions N. Boubée's cie. Paris
7. Brauer, A. 1961 Die Süßwasserfauna Deutschlands heft 14: Rotatoria. Gustav Fischer Verlag, Jena.
8. v. Essen, A. 1968 Overzicht van een veertigtal soorten van Amoebina, Testaceae en Heliozoa in Nederland. Wet. Meded. K.N.N.V. no. 78
9. Flössner, D. 1972 Kiemen und Blättfüßer, Branchiopoda, Fischläuse Branchiura. in: Die Tierwelt Deutschlands 60-er teil. Gustav Fischer Verlag, Jena
10. Fott, B 1971 Algenkunde. V.E.B. Gustav Fischer Verlag, Jena.
11. Harnisch, O 1929 Die Biologie der Moore. in: Thienemann's: die Binnengewässer, Band VII
12. Heimans, J. 1936 Concept determineerlijsten van nederlandse Desmidiaceae. niet gepubliceerd.
13. Higler, L.J.G. 1961 Kokmeeuweninventarisatie. intern RIVON-rapport.
14. Hoogenraad, H.R. en de Groot, A. 1940 Fauna van Nederland. afl. 9: zoetwater rhizopoden en -heliozoa 59.19 (492) Sijthoff Leiden.
15. Huber-Pestalozzi, G. 1955 Das Phytoplankton der Süßwassers. in: Thienemann's: die Binnengewässer Band XVI teil 4: Euglenophyceae. E. Schw. Verlag Buchhandlung. Stuttgart
16. Huber-Pestalozzi, G. 1941 Das Phytoplankton des Süßwassers. in: die Binnengewässer, Band XVI, teil 2: Chrysophyceae, kleurloze flagellatae en Heterokontae. E. Schweizerbart's Verlag Buchhandlung Stuttgart

17. Huber-Pestalozzi, G. 1950 Das Phytoplankton des Süßwassers. in: Thienemann's: Die Binnengewässer Band XVI teil 3: Cryptophyceae, Chloromonadinae und Peridinae. E. Schweizerbart's Verlag Buchhandlung Stuttgart
18. Jahn, T.H. 1949 How to Know the Protozoa W.M.C. Brown Co. Inc. Dubuque, Iowa
- 18.b Järnefelt, H. 1952 Plankton als Indikator der Trophiegruppen der Seen. Ann. Acad. Sci. Fenn. ser. A IV Biol. 18. 1 - 29.
19. Klotter, H.E. 1957 Grünalgen. Kosmos-boekenserie Franckh'sche Verlaghandlung Stuttgart.
20. Krieger, W & Gerloff, J. 1962 Die Gattung Cosmarium, Lieferung 1 t/m 4 J. Cramer Verlag, Weinheim
21. Kudo, R.R. 1954 Protozoölogy, 4^e dr. Charles C. Thomas Publ. Springfield 111, U.S.A.
22. Leentvaar, P. 1966 Het Hydrologisch onderzoek van de rivier de Reest in 1966. RIVON-rapport
23. Leentvaar, P. 1967 Observations in guantrophic environments. Hydrobiologia XXIV fasc. 3 - 4 (RIVONcomm. 247)
24. Leentvaar, P. 1966 Rapport over zuurstofproductie en zuurstofconsumptie in het Naardermeer, enige vennen en andere wateren. RIVON-rapport.
25. Leentvaar, P. 19.. Hydrobiologisch onderzoek in het gebied van de Utrechtse heuvelrug. RIN-stencil.
26. Leentvaar, P. 1959 Hydrobiologische waarnemingen in de Leers. plassen. de Levende Natuur 62, 52 - 58
27. Leentvaar, P. 1961 Quelques rotateurs rares observe's en Hollande. Hydrobiologia XVII, no 203 (245-251)
28. v. Leeuwen, Chr. 1967 Patroon en Proces. Kollegdiktat cursus Plantkunde 3. Wageningen
29. Koller-Pilot, H. 1961 De waterwantsen en andere insekten van het Leersumse Veld. de Levende Natuur 64. no. 8. 146 - 155
30. Nygaard, G. 1949 Hydrobiological studies in some Danish ponds and lakes. Kongl. Dansk. Vid. Selskab. Biol. Skr. 7 no. 1
31. Odum, E.P. 1969 The Strategy of Ecosystem Development. Science 164. 262 - 270
32. v. Oye, P. 1948 Exploratie van het Natinaal Albert park Zending J. Lebrun afl. 9 Brussel.
33. Passcher, A. 1930 Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Heft 10: Bacillariophyceae. Gustav Fischer Verlag, Jena (2^e druk)

34. Presscott, G.W. 1961 Algae of the Western Great Lakes Area
W.H.C. Brown Co. Inc. Dubuque, Iowa, U.S.A.
35. Rabenhorst, .. 1971 Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich
und der Schweiz, vol. VII: die Kieselalgen
Deutschlands, teil 2, no. 4-6.
Johnson Reprint Corp. New York, London.
36. Redeke, H.C. 1943 Hydrobiologie van Nederland.
Uitg. v/h C.de Boer Jr. Amsterdam.
37. Rijnders, Th. 1960 Vegetatiekartering in het Leersumse Veld.
de Levende Natuur 62, no. 2. 25 - 32.
38. Ruttner, F. 1962 Grundriss der Limnologie.
Walter de Gruyter & Co. Berlin.
39. Schouten, J. 1965 Draadwieren van het Leersumse Veld.
RIVON-rapport H 30
40. Schroevers, P. 1970 Het beheer van het zoete water, in: het
verstoorde evenwicht, Oosthoek's Uitg. Mij.
41. Schroevers, P. 1969 Biologische waardebeoordeling van binnenwateren
in het noordelijk deltagebied. RIN-rapport.
42. Schroevers, P. 1970 Handleiding voor de beoordeling van water
volgens biologische maatstaven, gebaseerd
op onderzoek aan plantaardige micro-organis-
men. Gestencilde handleiding RIN.
43. Schuurmans-v. Dijk, E. 1971 Vergelijkend hydrobiologisch onderzoek
naar drie wateren op het landgoed "den
Trek". RIN-rapport.
44. Scourfield, D.J. & Harding, J. 1958 A Key to the British Species of Freshwater
Cladocera. Sci. Publ. no. 5
Freshwater Biological Association.
45. Šeráček-Musek, R. 19.. Die Mitteleuropäischen Cladoceren- und
Copepodengemeinschaften und deren Verbrei-
tung in den Gewässern der C.S.S.R.
Sbornik. Vys. Škol. Chem. Techn. Praz.
Techn. Voľg. 6, 99 - 133.
46. Smith, G.H. 1950 The Freshwater Algae of the United States.
McGrawhill Book Co. Inc. New York, London
47. Voigt, M. 1957 Die Rädertiere Mitteleuropas, Heft 1:
Textband, und II: Tafelband.
Gebr. Bornträger, Berlin.
48. Ward, H.B. & Whipple, G.C. 1959 Fresh Water Biology 2^e dr.
John Wiley's & Sons Inc. New York
49. v.d. Werf, A. & Euls, H. 1959 Diatomeeënflora van Nederland.
50. West, H. & West, M.A. 19.. British Desmidiaceae, vol. 1 t/m 5.
Monograph printed for the Ray Society, 1908
Johnson Reprint Corp. New York, London.

voorts:

Overzicht van in Nederland gevonden of te
verwachten Cladocera.
Determinatietabel Hydrobiologische Kursus
Aanhangsel Verslag Handelingen tweede
kamer, pag. 1189 (20/12/72) en 1190 (21/3/73)

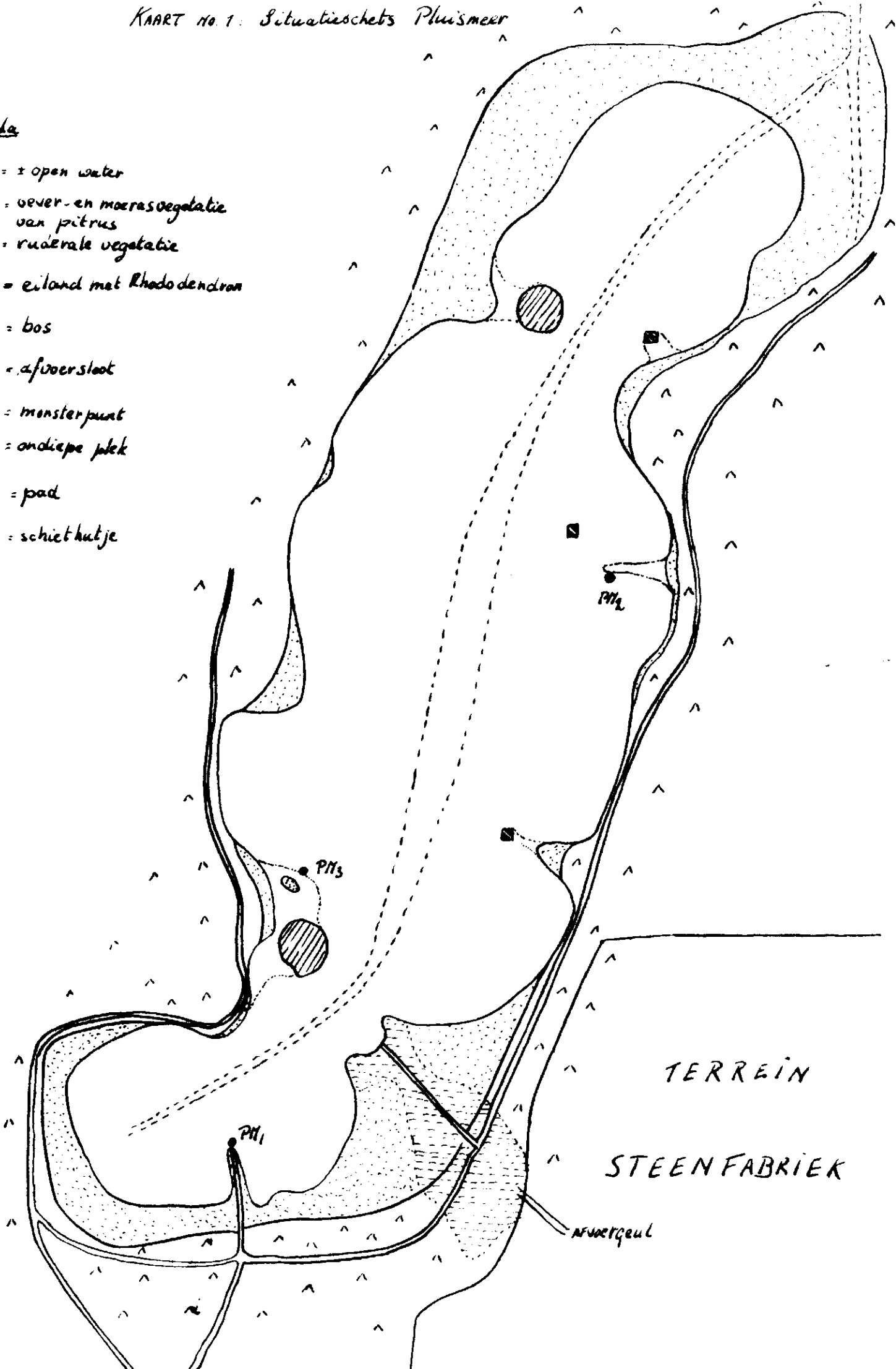
Aanvulling Litteratuur.

- | | | |
|----------------------|------|---|
| 51. | | Beschrijvingen en ontwerpbeheersplan
boswachterij "de Vuursche"
Materiaal R.I.N.-archief, Leersum |
| 52. Moller-Pilot, H. | 1958 | Excursieverslag Pluismeer, intern RIN-rapport. |
| 53. Tjittes, . | - | Onderzoek naar de kokmeeuw en andere vogels.
... |
| 54. Hustedt, P. | 1930 | Die Süßwasserflora Mitteleuropas, heft 10:
Bacillariophyta. Gustav Fischer Verlag, Jena. |
| 55. Nieser, N. | 1964 | Inleidend onderzoek betreffende de invloed
van zwemrecreatie op de phytoplankton-
samenstelling van heideplassen.
Doktoraalscriptie, Inst. v. Syst.fl., Utrecht. |

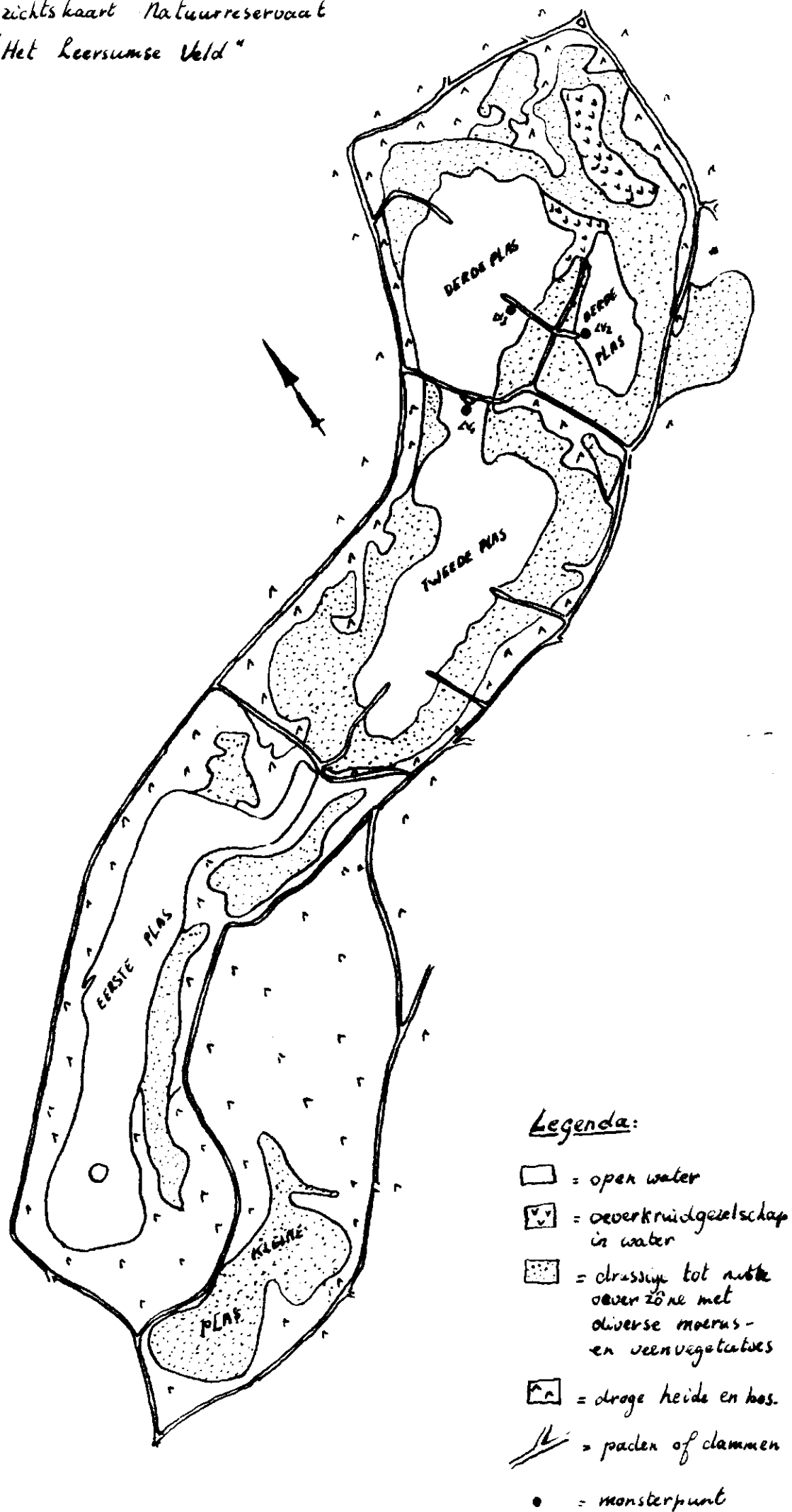
KAART no 1: Situatieochets Pluismeer

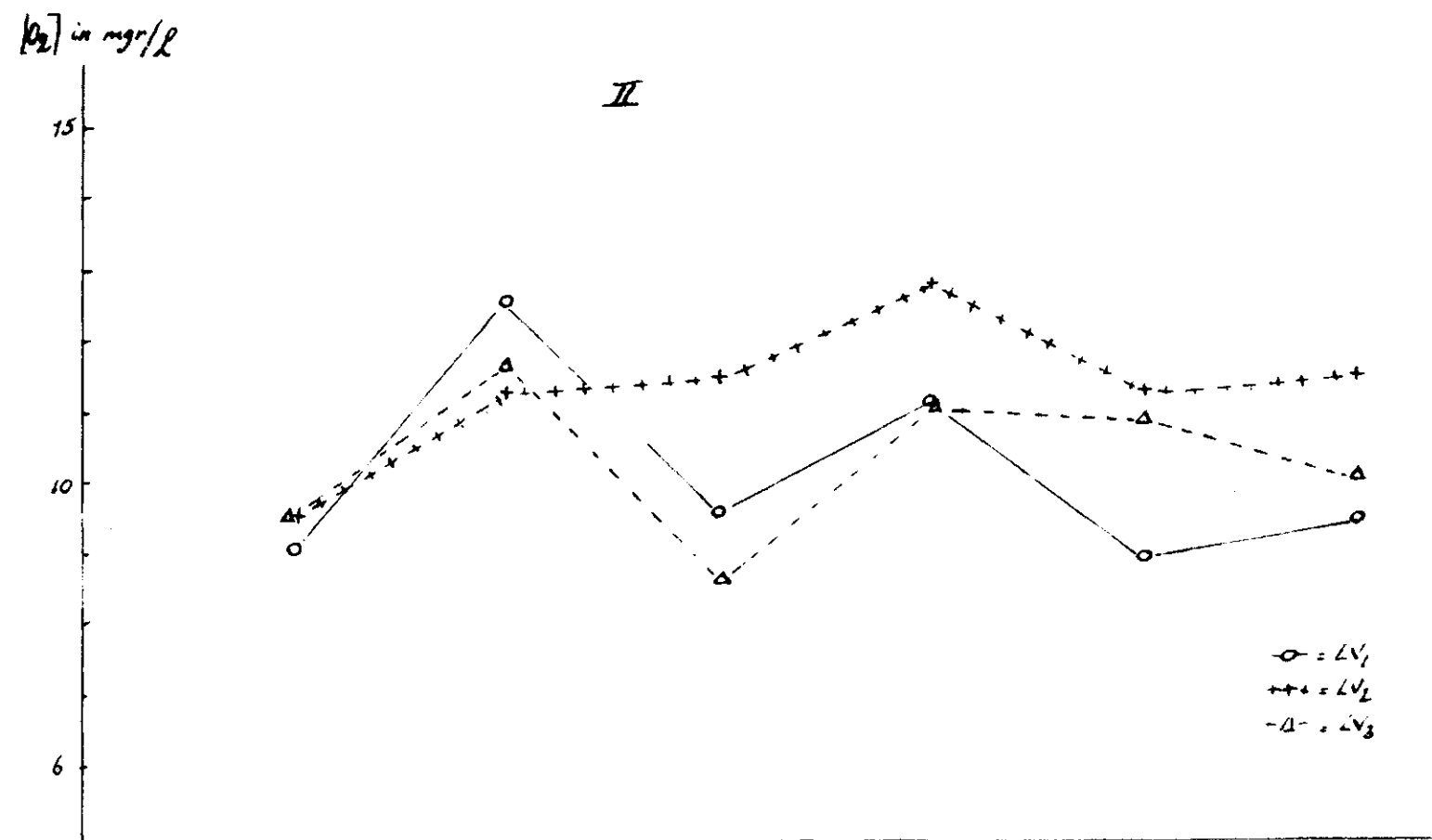
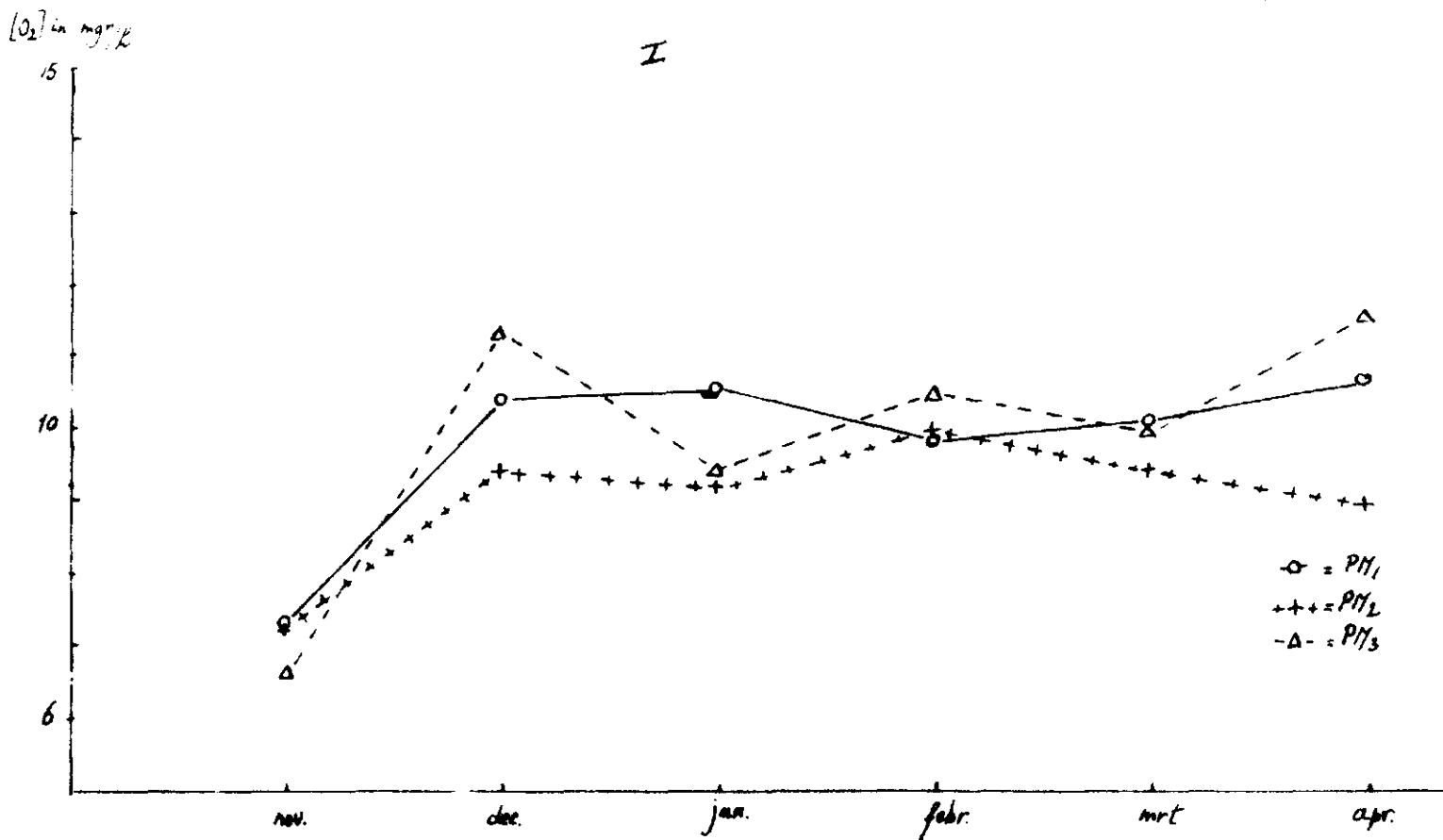
Legenda

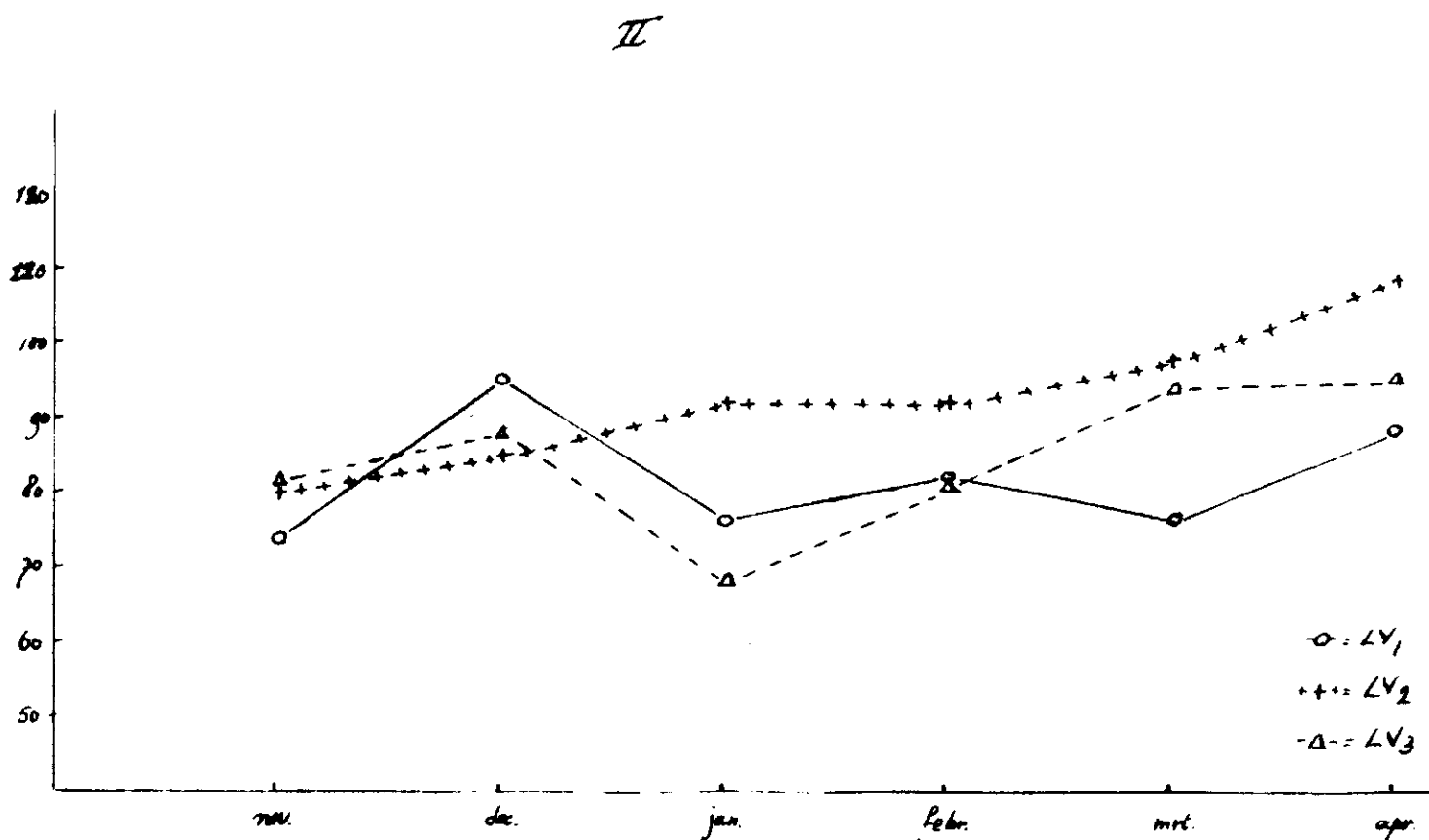
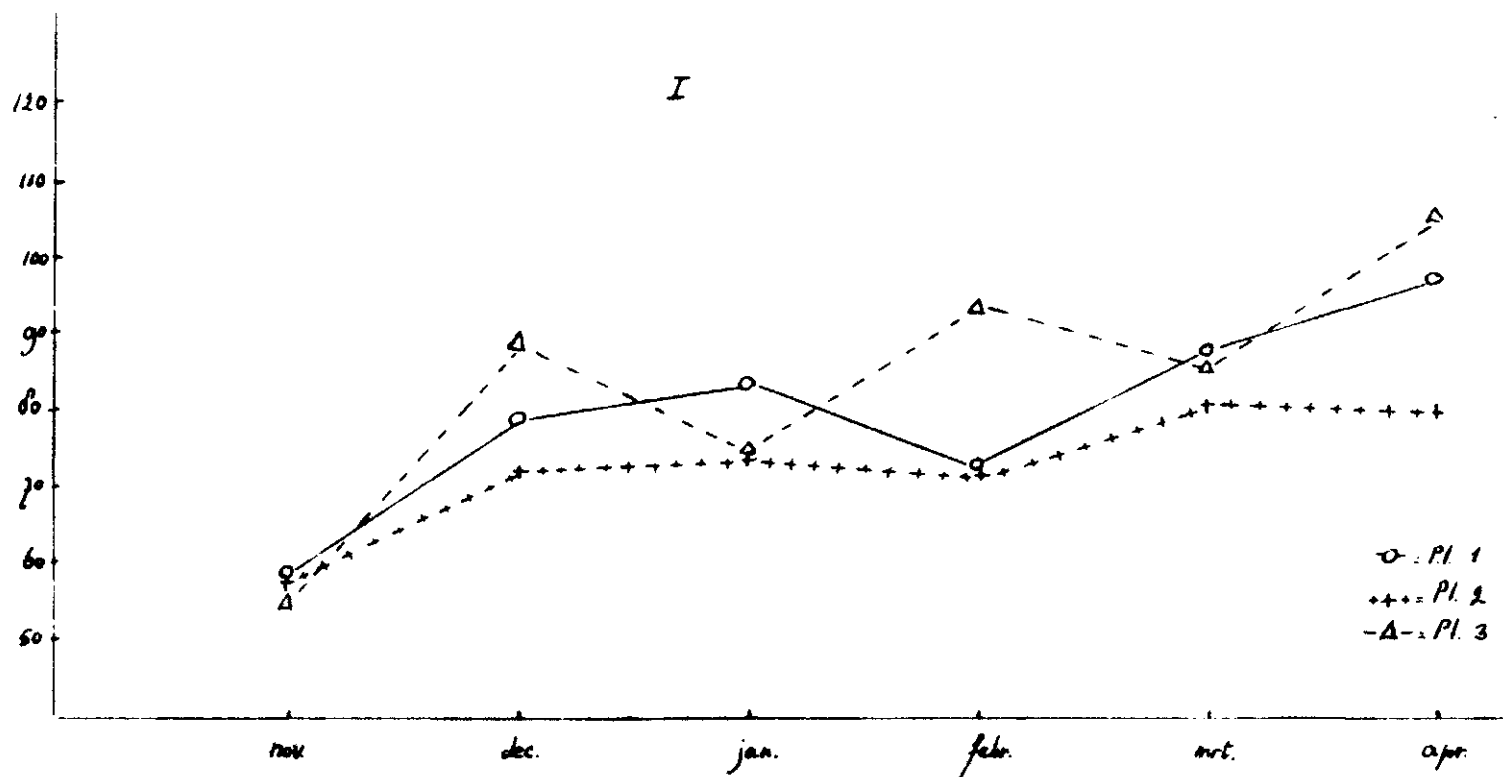
-  = open water
-  = oever- en moerasvegetatie van pitrus
-  = ruderaale vegetatie
-  = eiland met Rhododendron
-  = bos
-  = afvoerstoet
-  = monsterpunt
-  = ondiepe plek
-  = pad
-  = schiethutje



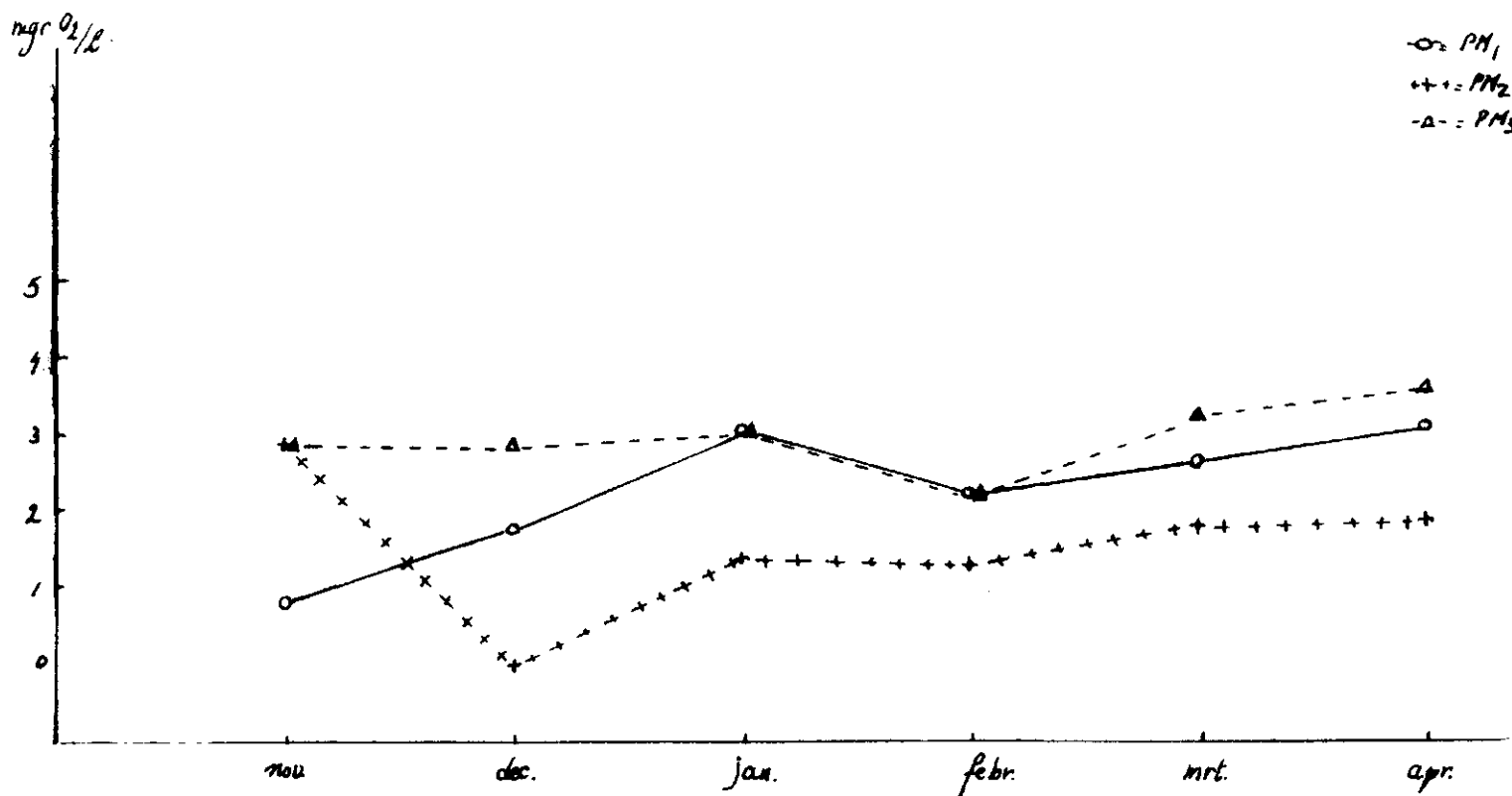
Figuur 2: Overzichtskaart Natuurreservaat
"Het Leersumse Veld"



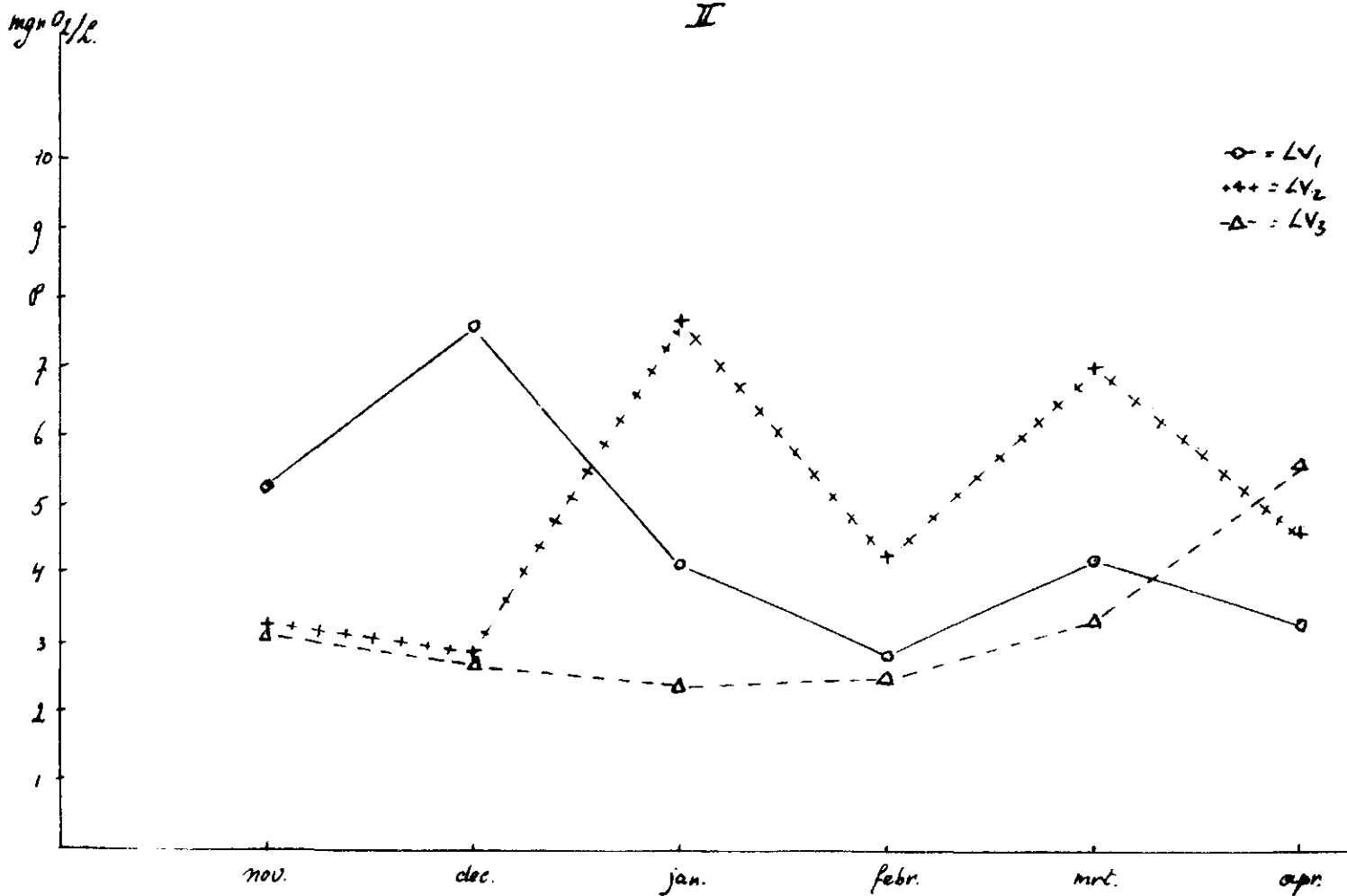




I

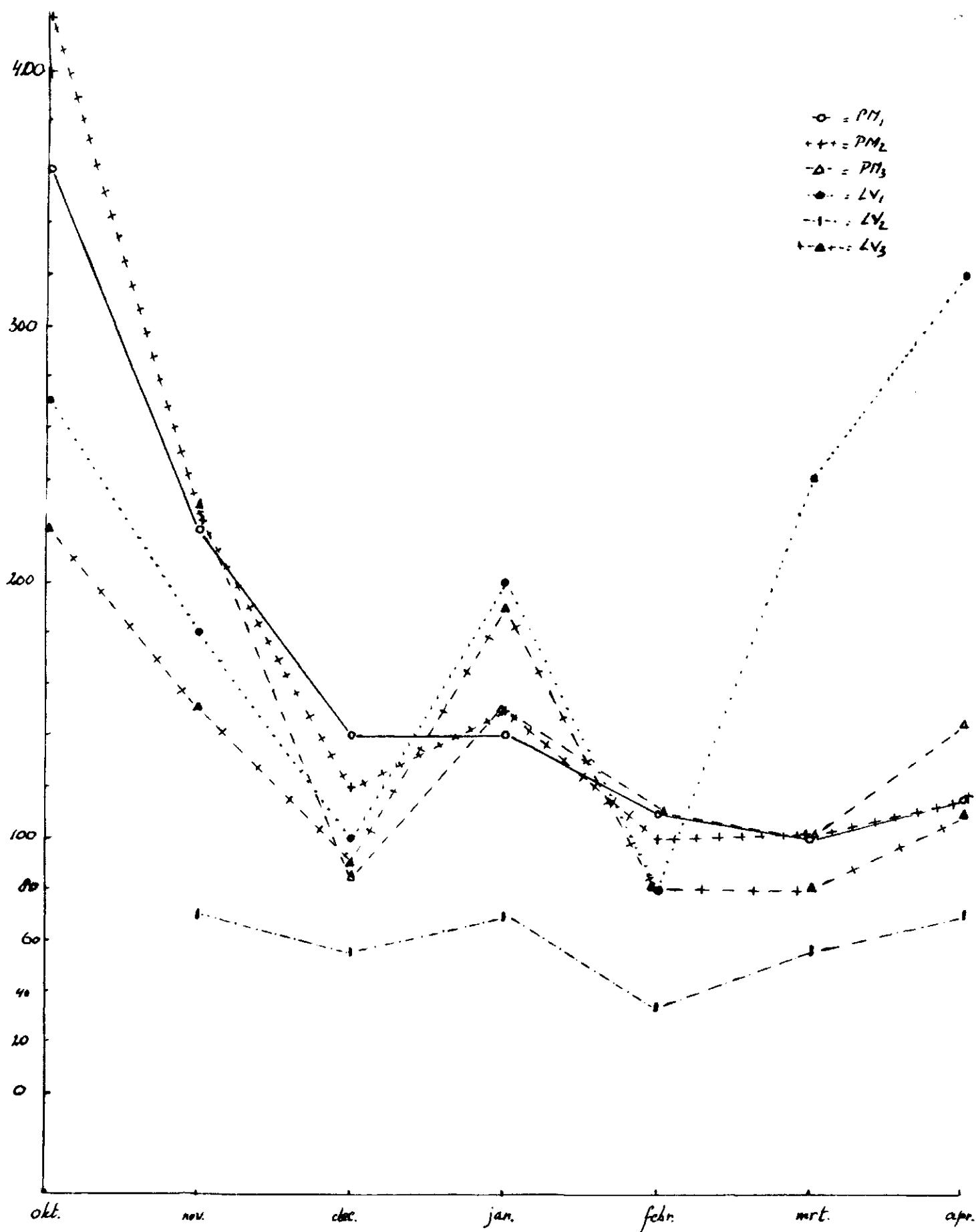


II



$KMnO_4$ -getal ongefiltreerd Pluismeer en Leers.Veld

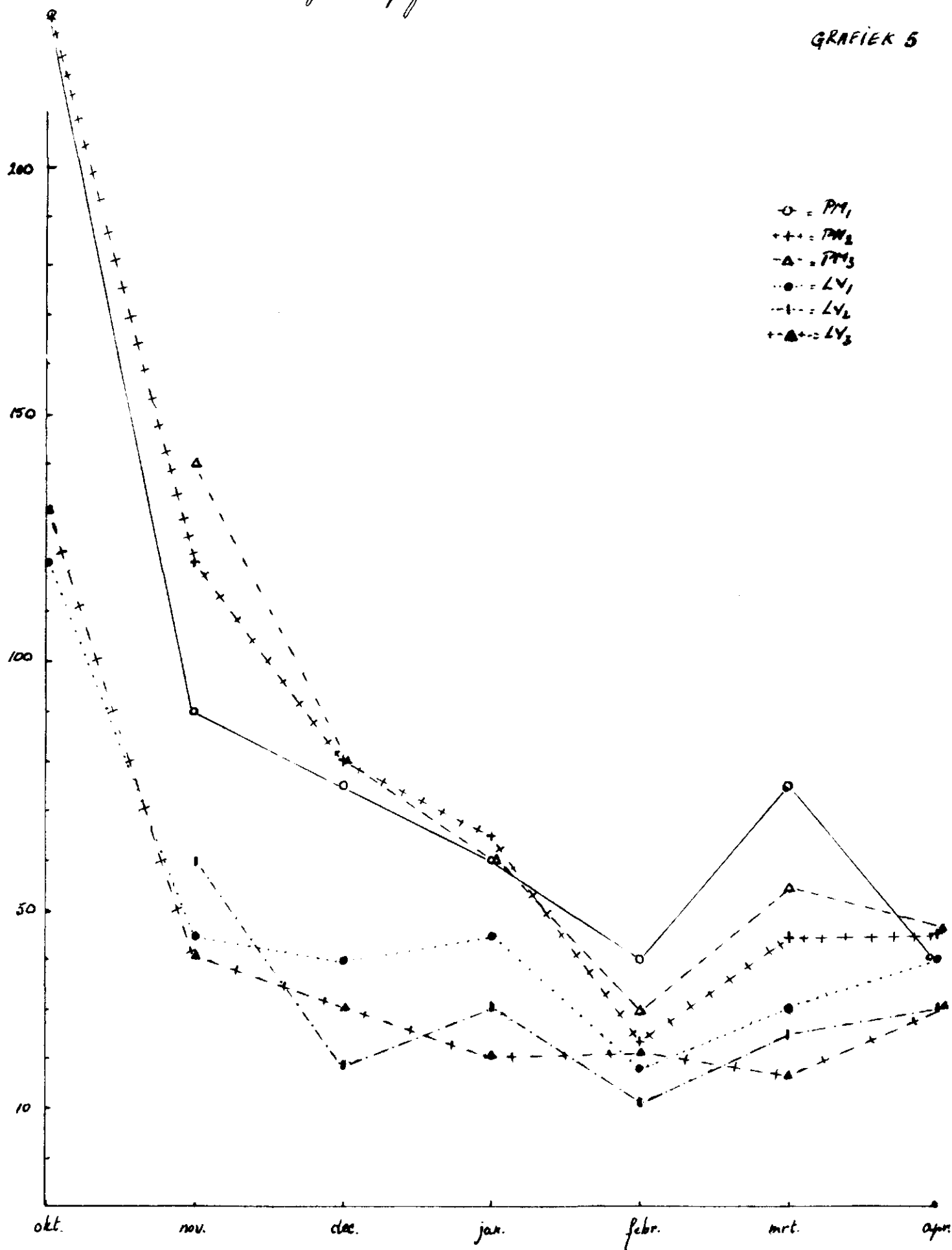
GRAFIEK 4



g.m. 1974

$KMnO_4$ - getal gefiltreerd Pluismeer en Leers. Veld.

GRAFIEK 5



Temperatuurkurven Flusmeer (I), en deers. veld (II).

GRAFIEK 6

$T_{in}^{\circ}C$

I

10

5

1

nov.

dec.

jan.

febr.

mrt

apr.

-○- = PH_1
 +++ = PH_2
 -△- = PH_3

$T_{in}^{\circ}C$

II

10

5

1

nov.

dec.

jan.

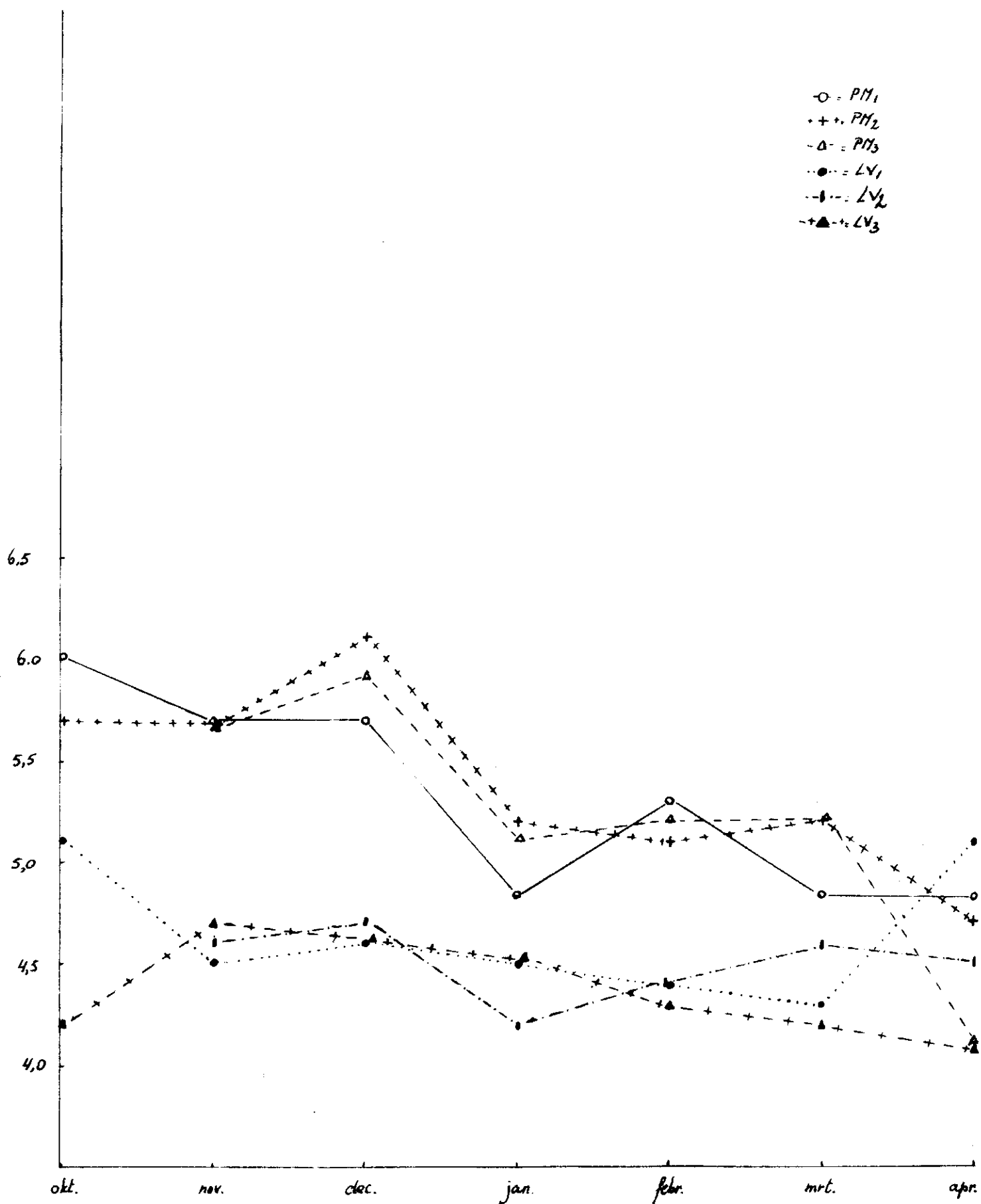
febr.

mrt

apr.

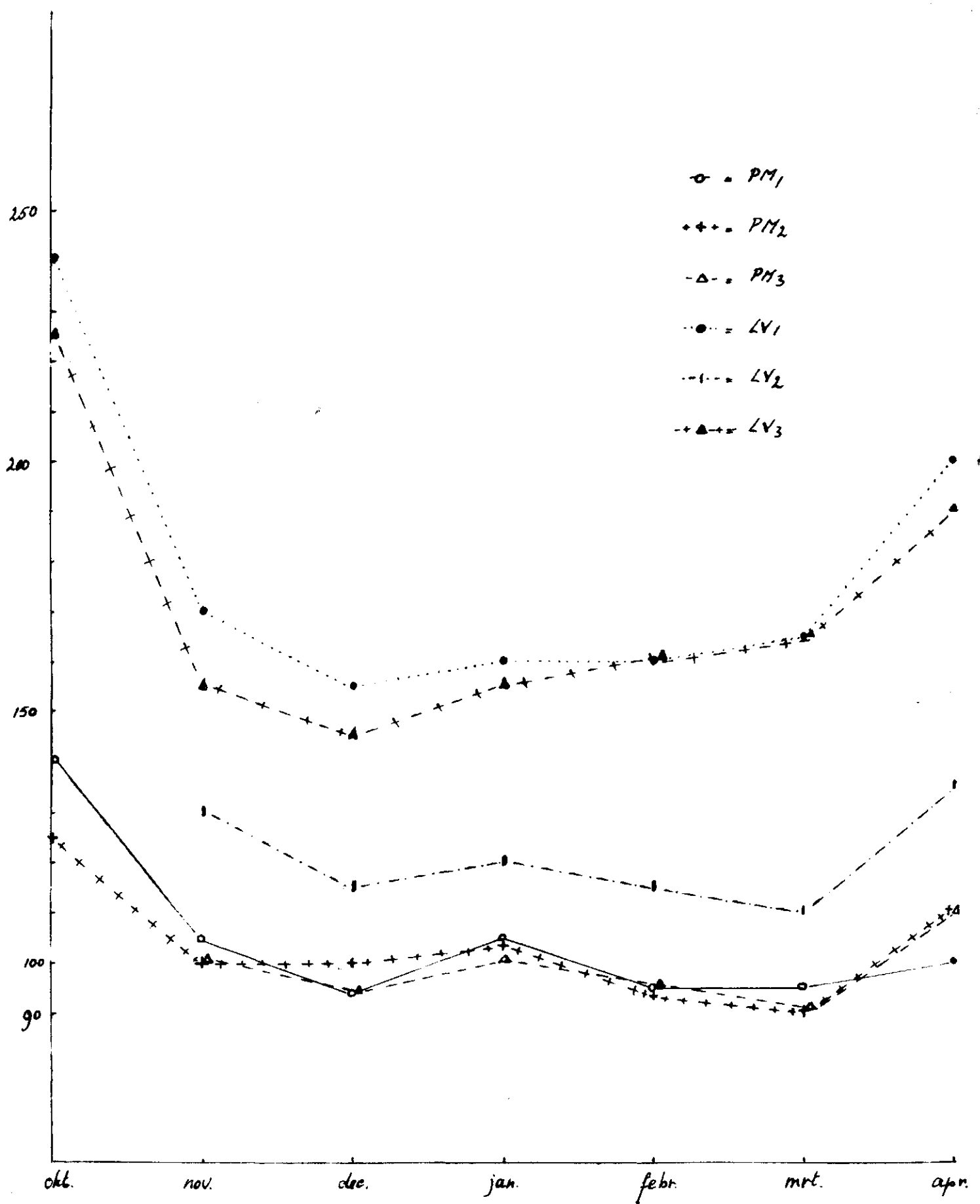
-○- = LV_1
 +++ = LV_2
 -△- = LV_3

G.H. 1974



Geleidingsvermogen Pluismeer en Leers. veld in $\mu S. cm^{-1}$ bij 20°C.

GRAFIEK 8

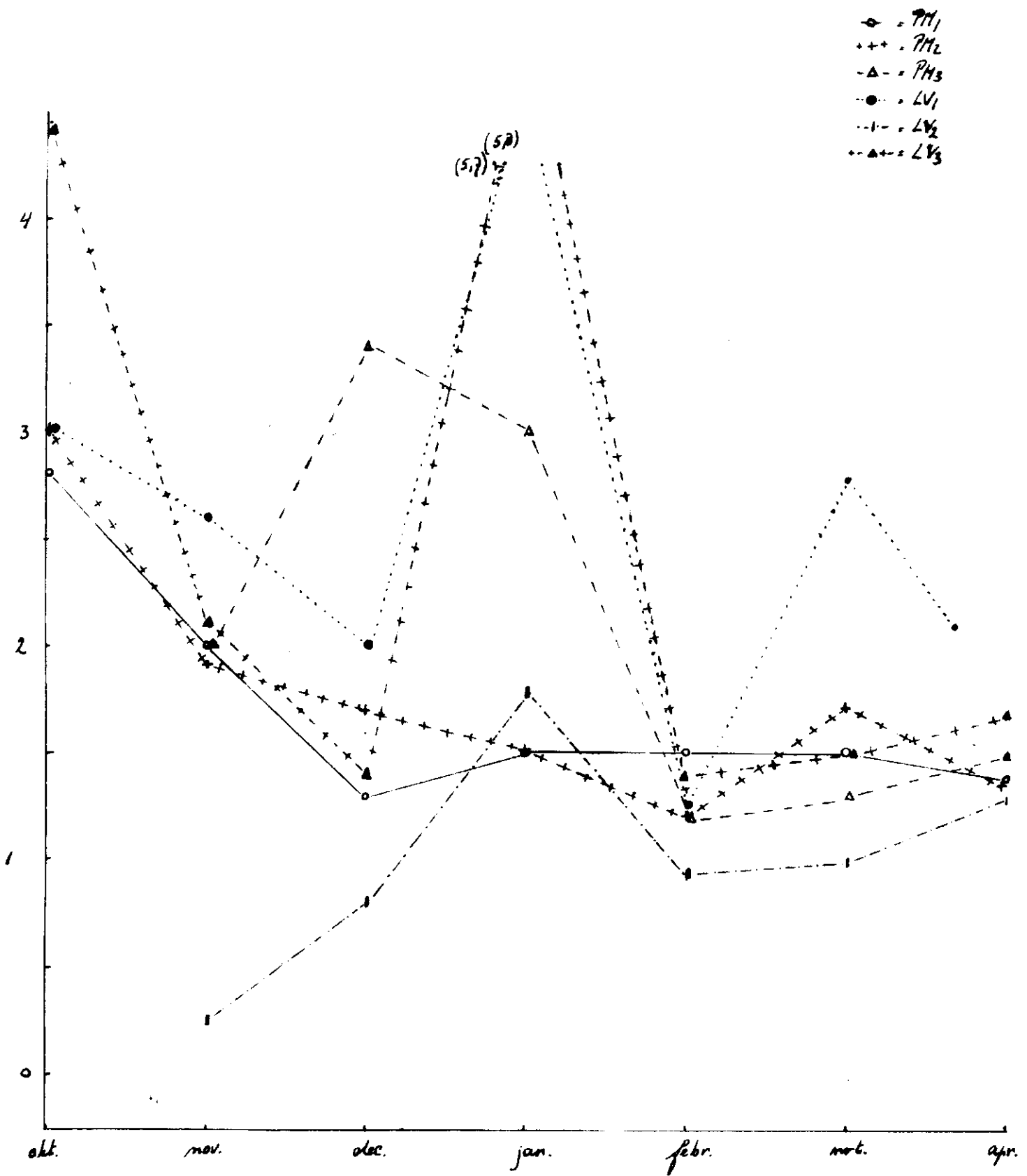


G.H. 1974

Organisch ammonium (NH_4) in mg/l

Pluistmeer en Leers. Veld

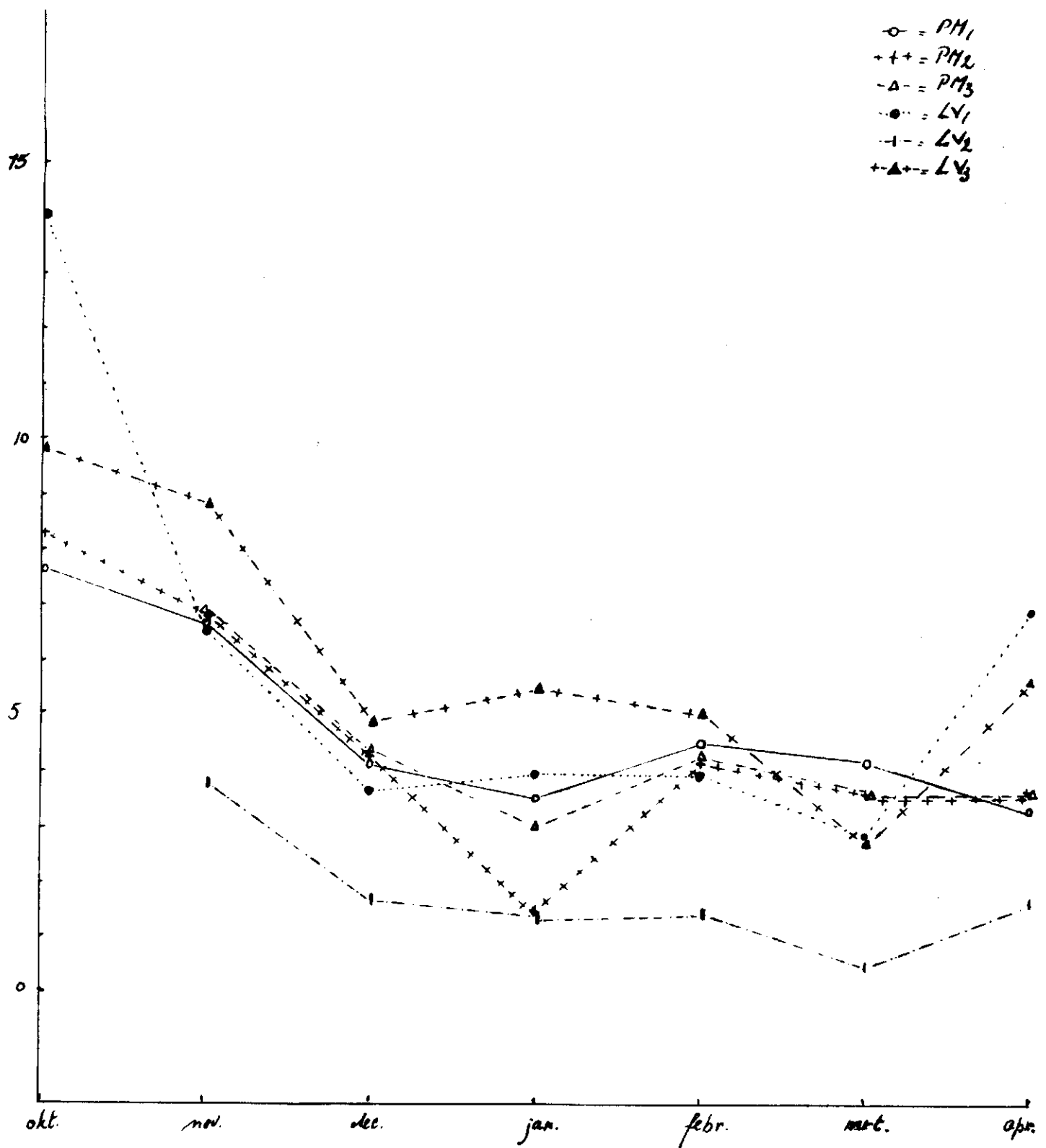
GRAFIEK 9



G.H. 1974

Ammonium (NH_4^+) in mg/l Pluismet en Leers. Veld.

GRAFIEK 10

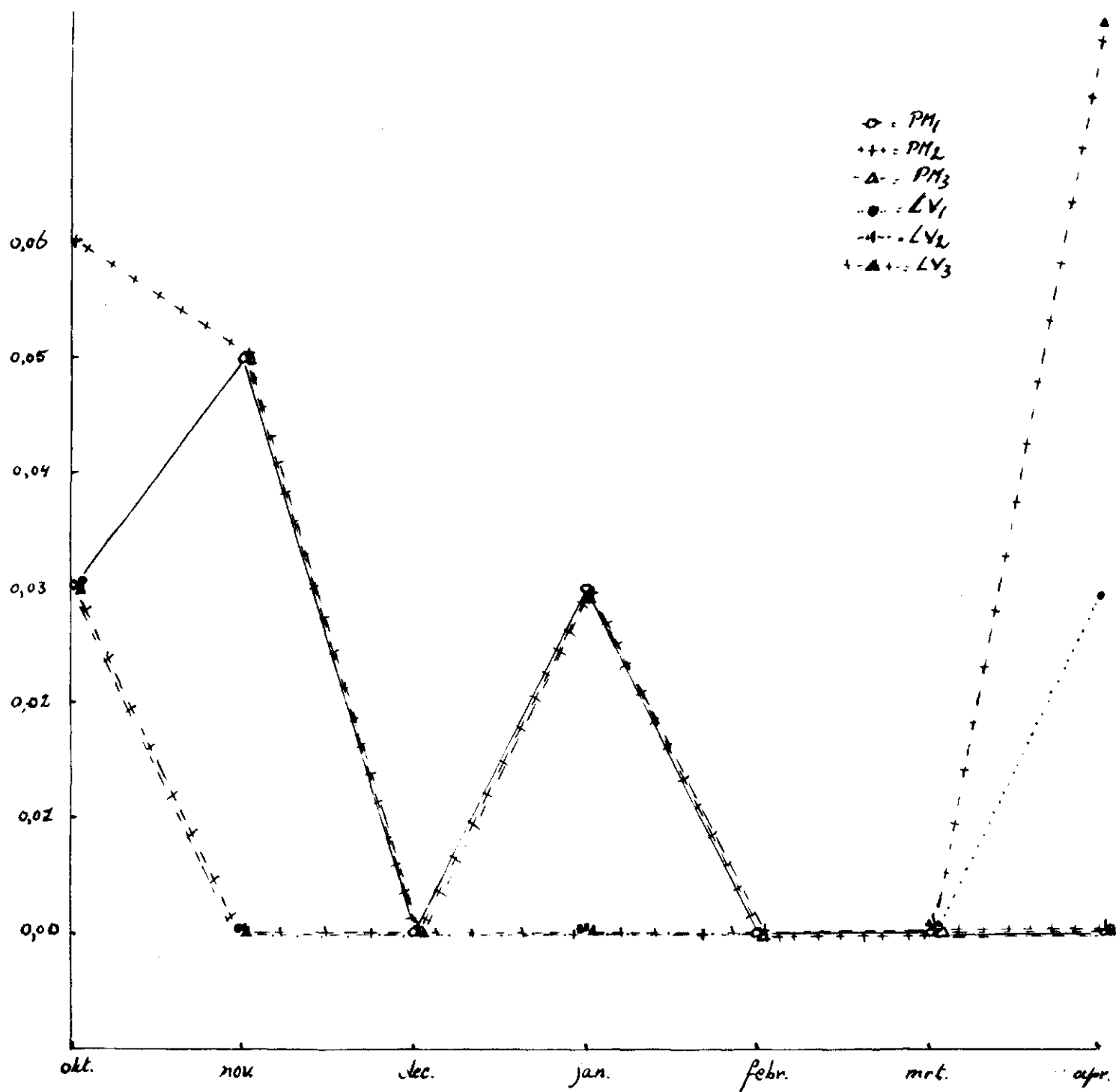


G.H. 1974

Nitriet (NO_2^-) in mgr/L

Pluismeer en Leers. Veld.

GRAFIEK II

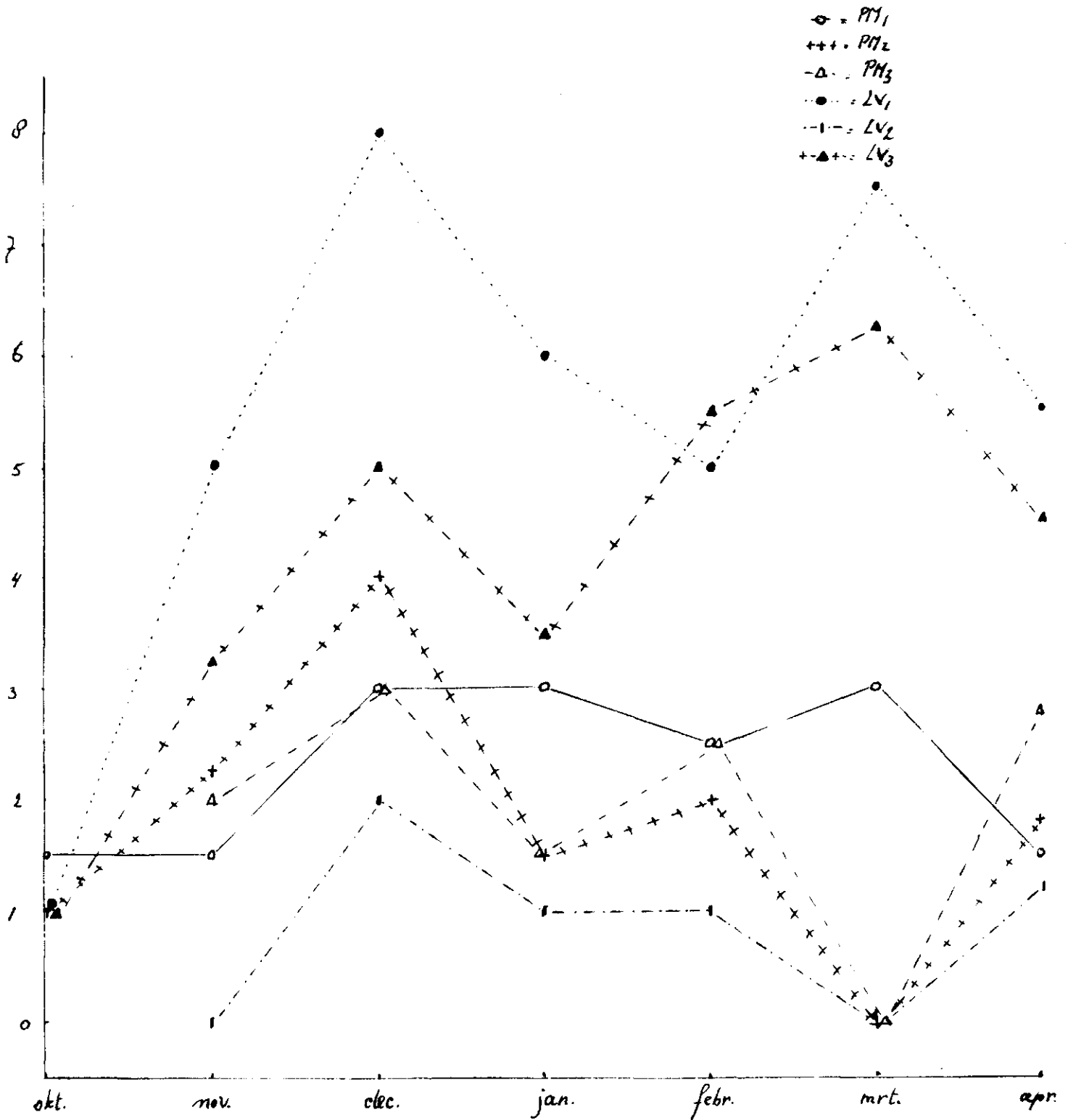


G. H. 1974

Nitraat (NO_3^-) in mg/l

Pluismeer en Leers. Veld

GRAFIEK 12

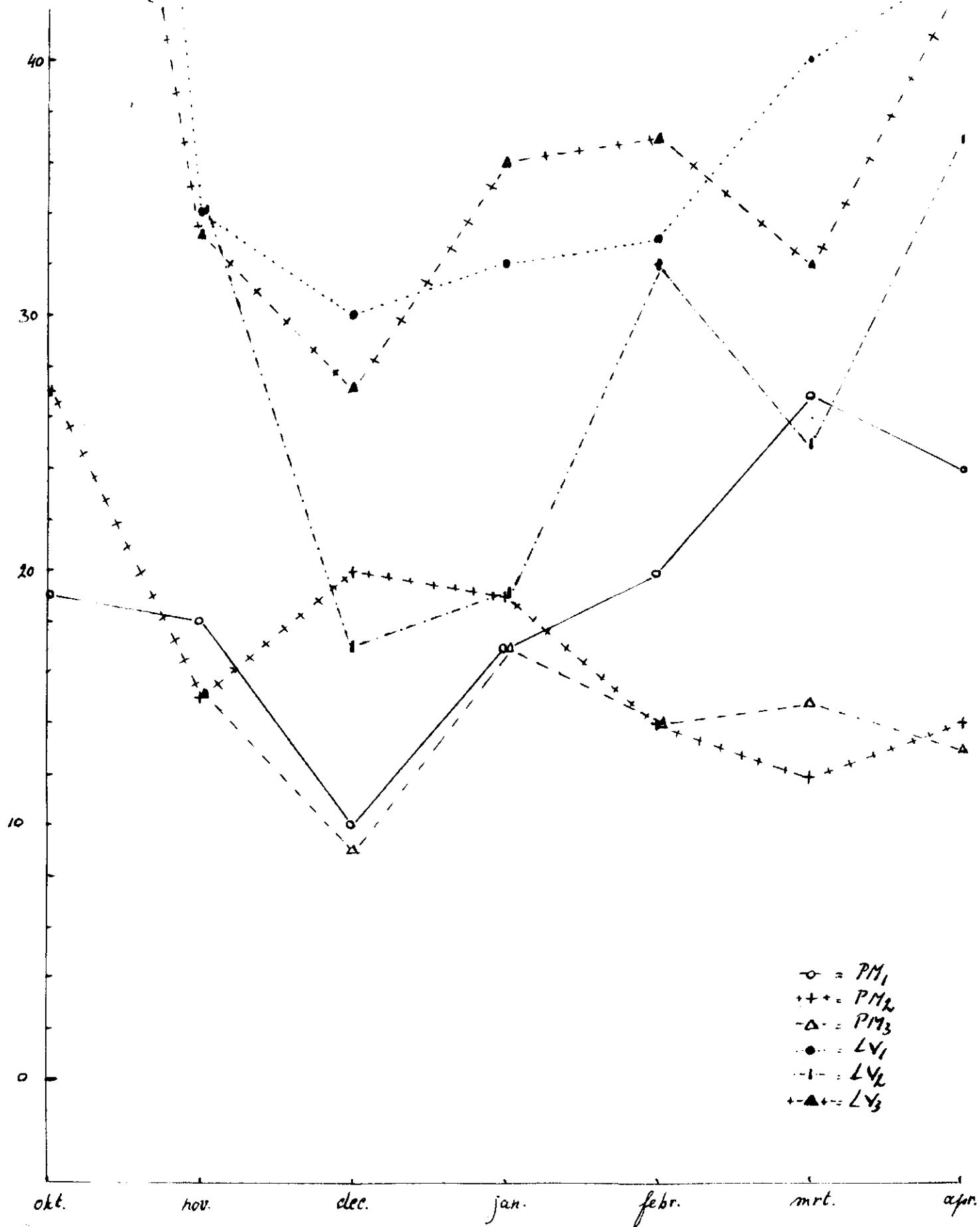


g.H. 1974

Sulfaat ($\text{SO}_4^{=}$) in mgr/l *Pluismeer en Leers. Veld.*

GRAFIEK 13

(50) (60)

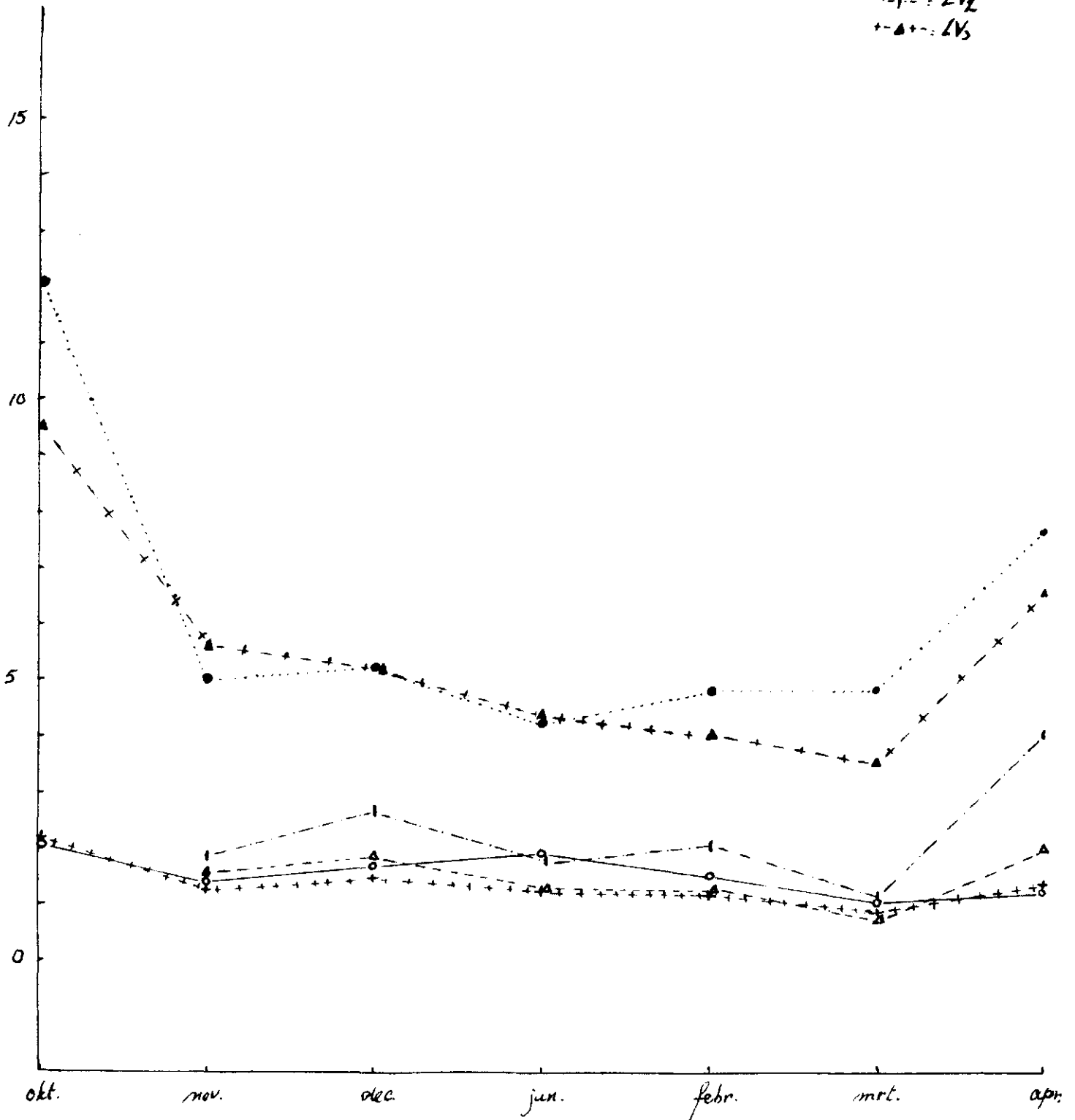


G.H. 1974

Fosfaat (PO_4^{3-}) in mg/l Pluismeer en heers. Veld.

GRAFIEK 14

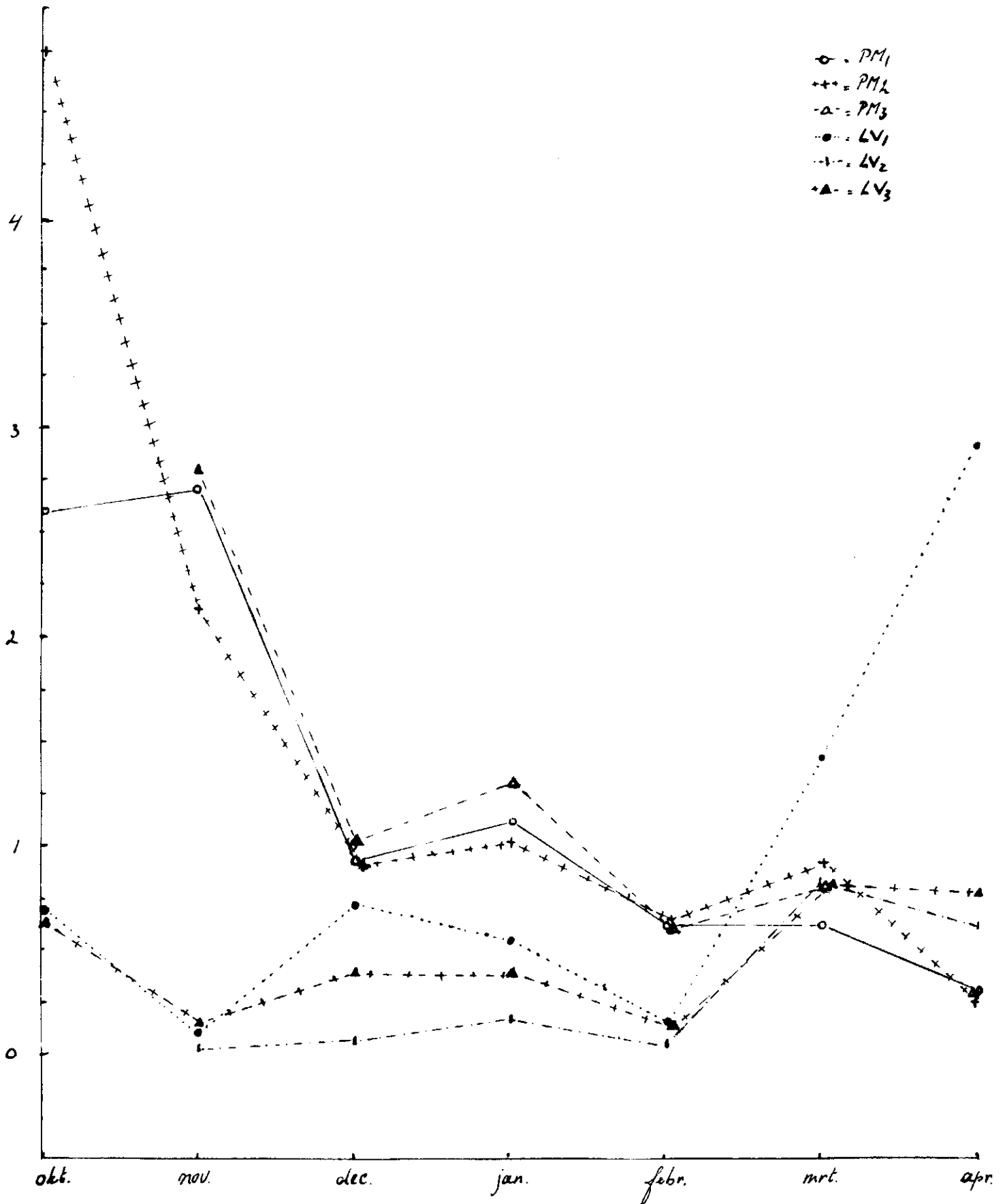
$\circ$ = PM₁
 $+++$ = PM₂
 $-\Delta-$ = PM₃
 $\bullet$ = LV₁
 $-|-$ = LV₂
 $+ \Delta +$ = LV₃



G.H. 1974

Ijzer (Fe) in mgr/l Pluistmeer en Leers. Veld.

GRAFIEK 15

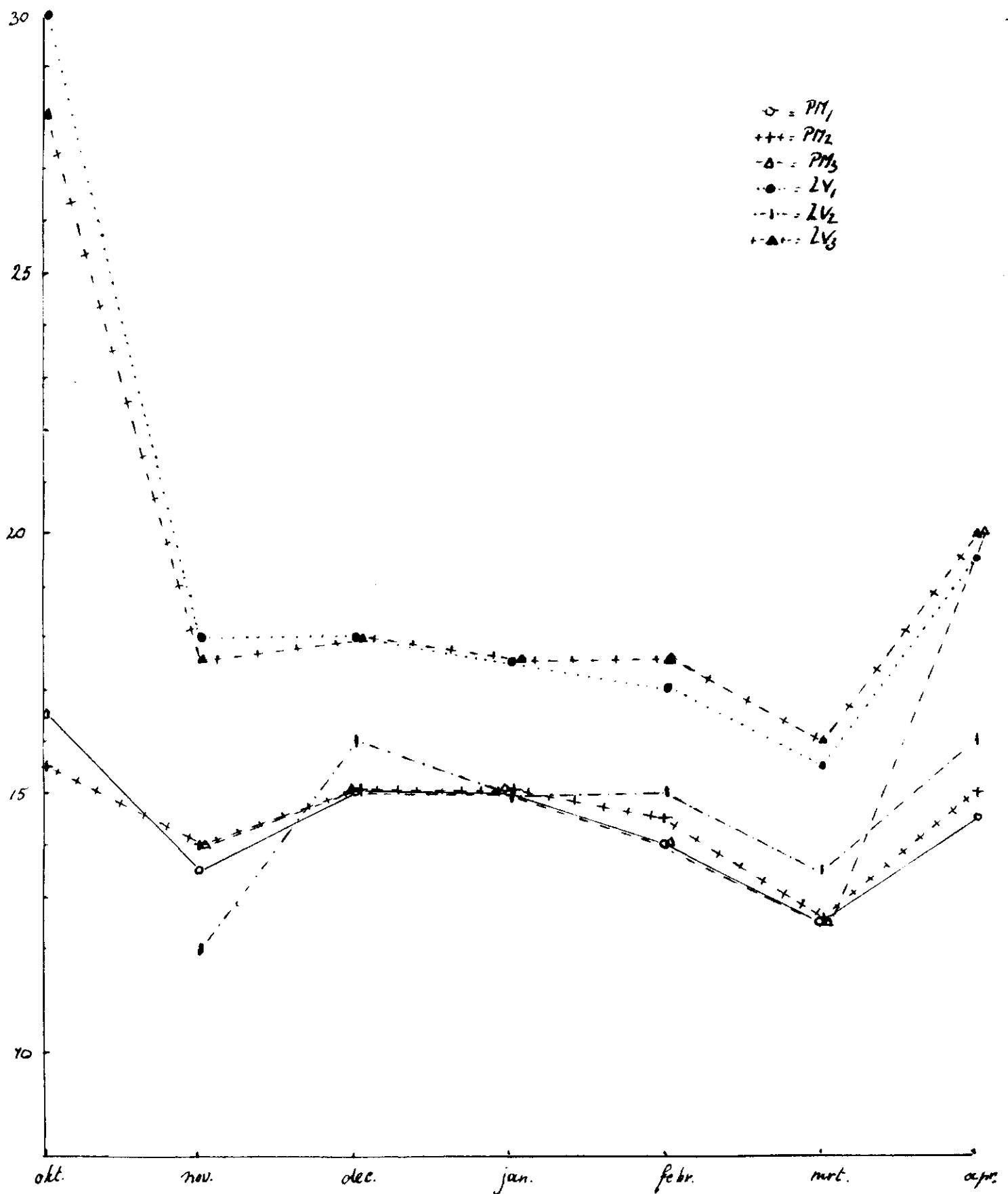


G.H. 1974

Cl⁻ - gehalte in mgr/l

Pluismeer en Leers Veld

GRAFIEK 16



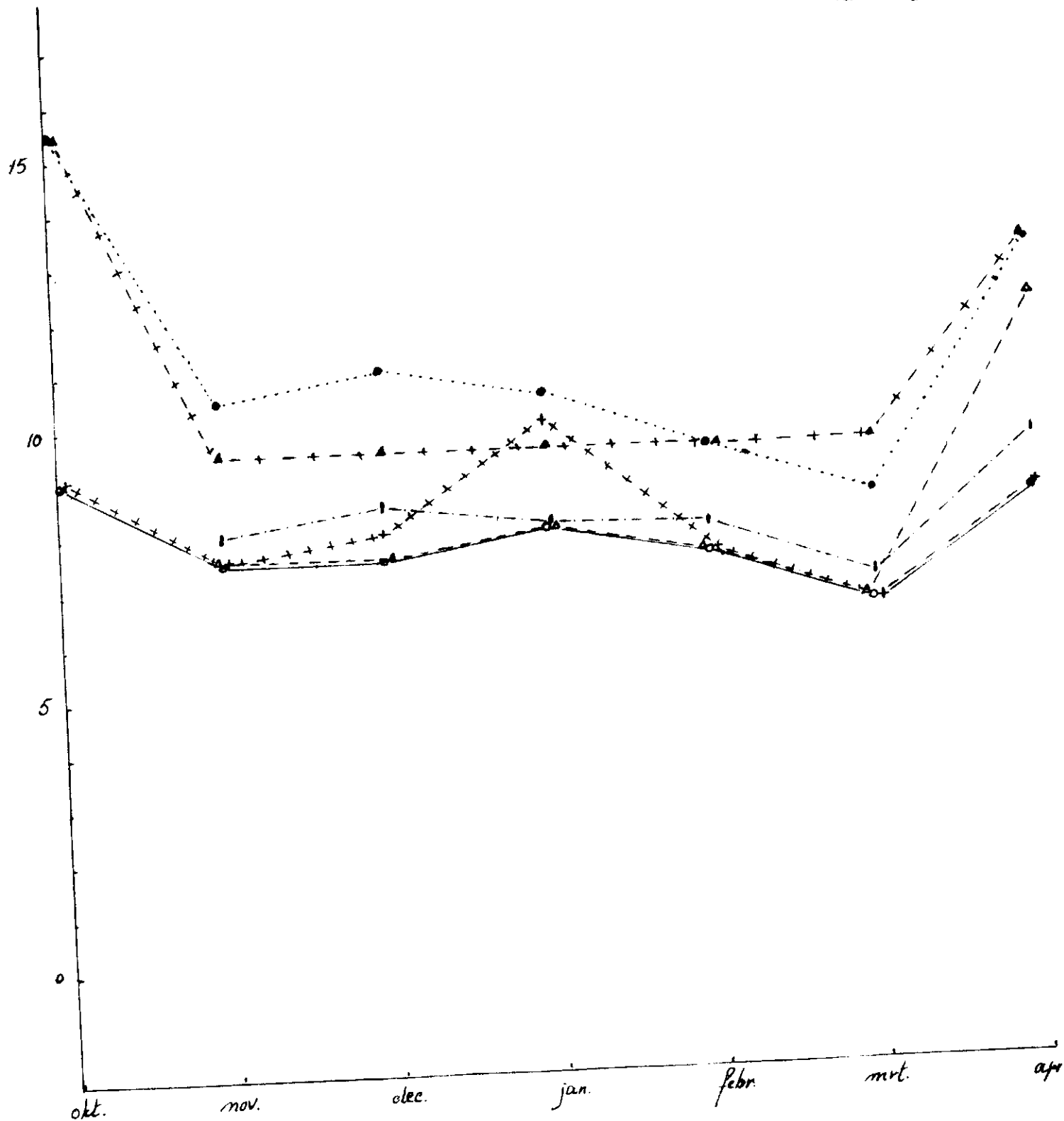
6. 10. 1974

Natrium (Na^+) in mgr/L

Muismeer en heers. veen.

GRAFIEK 17

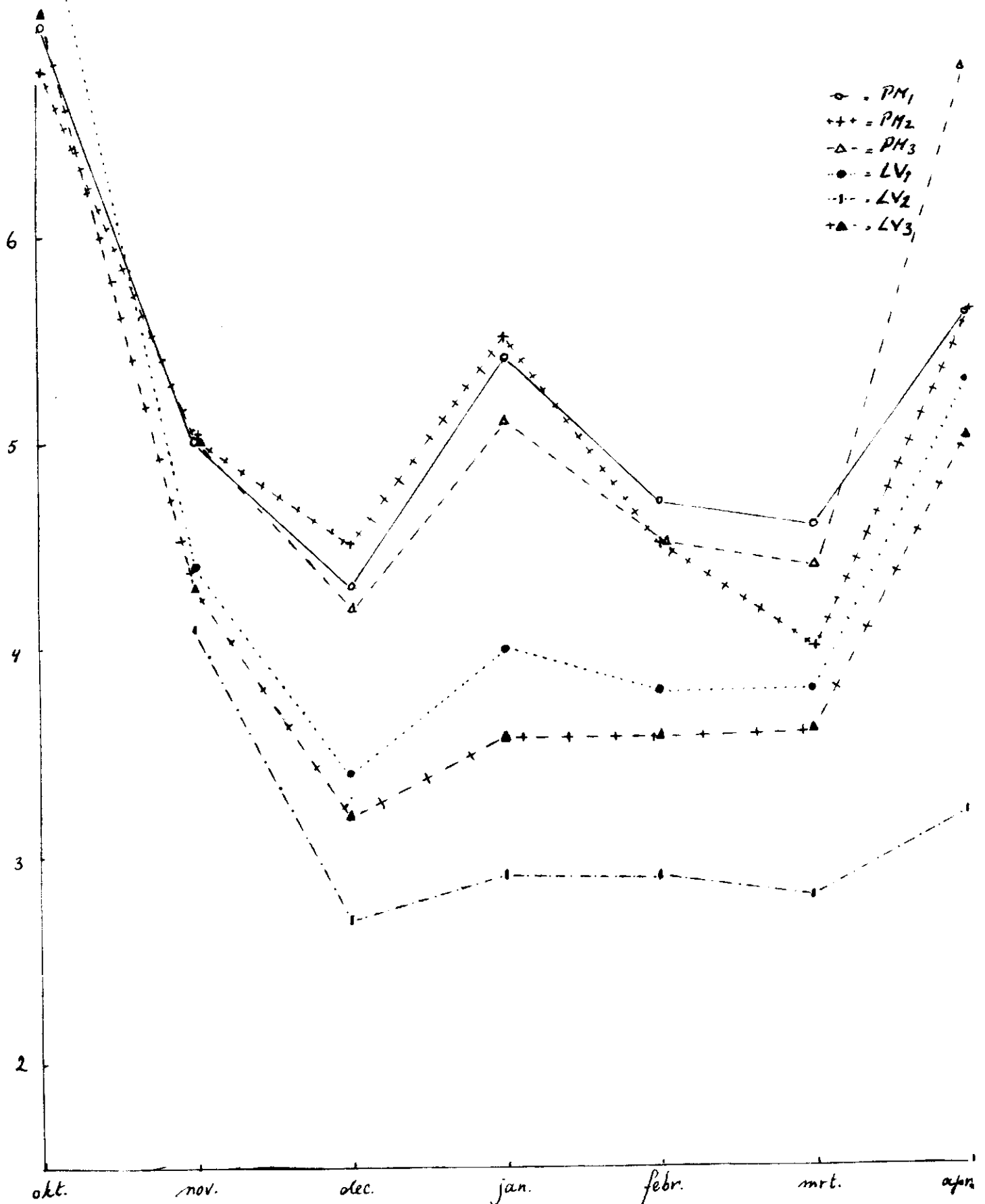
- o- = PM_1
- + + + = PM_2
- Δ- = PM_3
- = LV_1
- |- = LV_2
- +Δ- = LV_3



g. H. 1974

Kaliumgehalte (K^+) in mgr/l van Pluismeer en Leers. Veld.

GRAFIEK 18

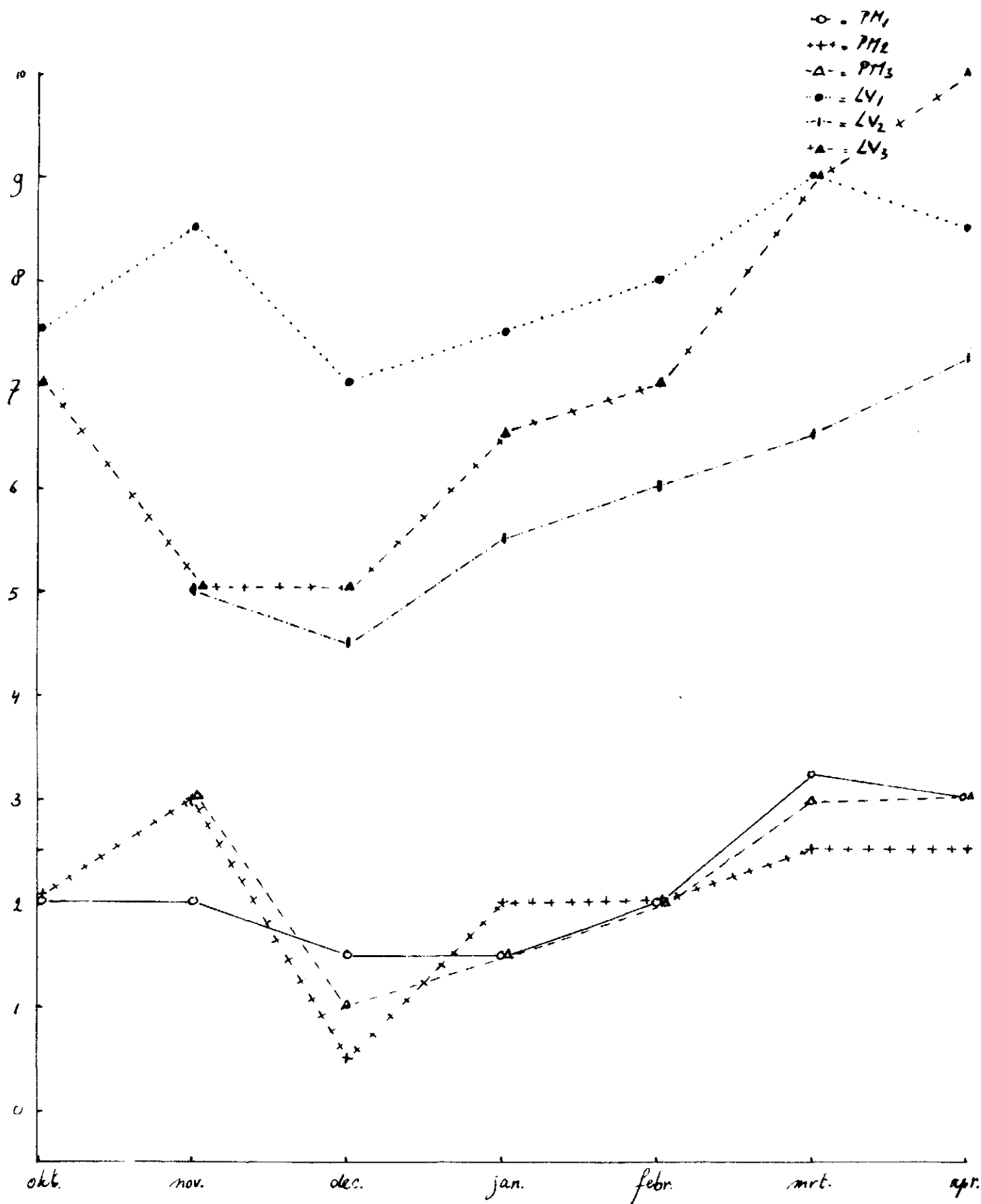


G. H. 1974

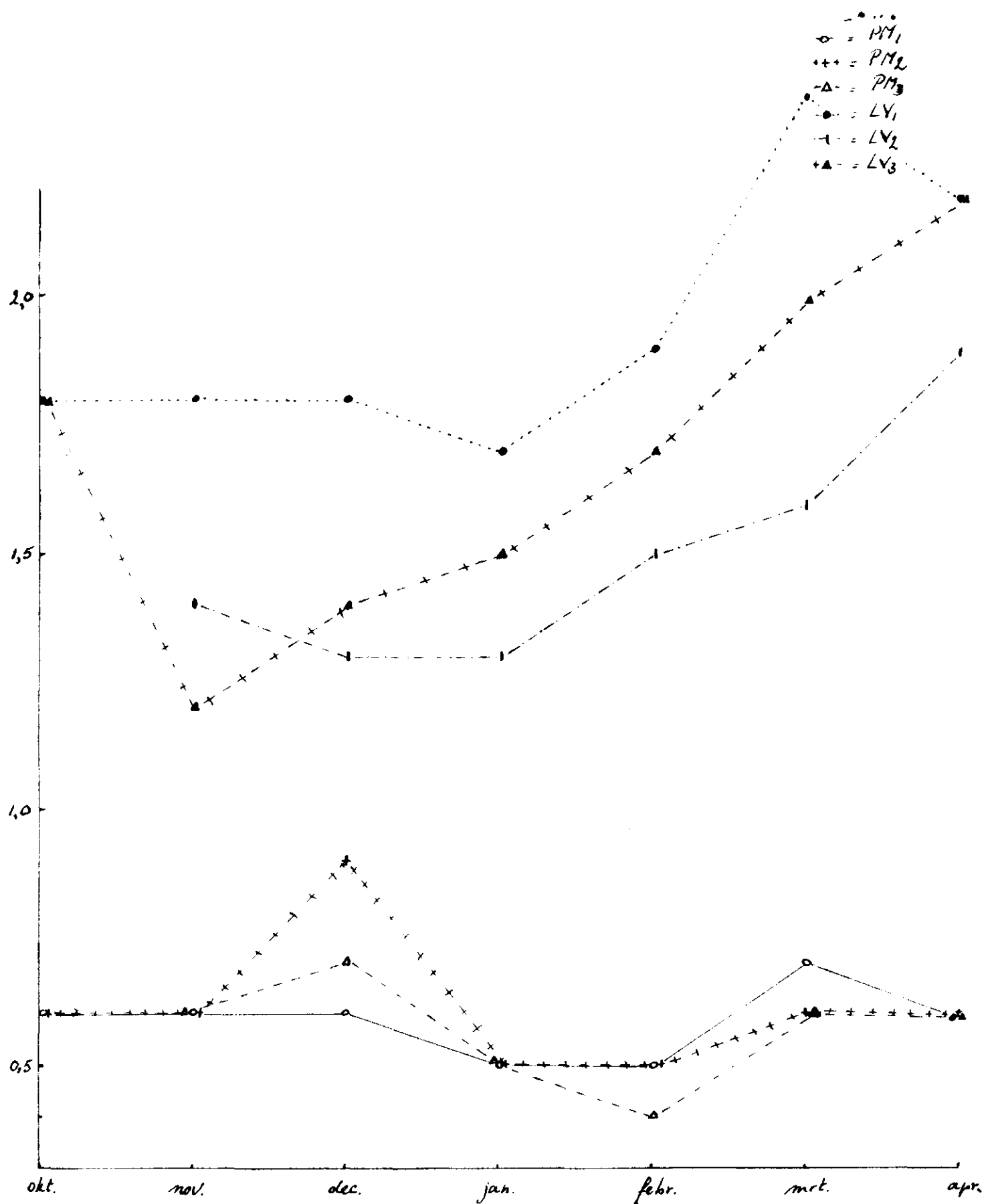
Calcium (Ca^{++}) in mgr/l

Pluismeer en Leers. Veld.

GRAFIEK 19



Gl 1974

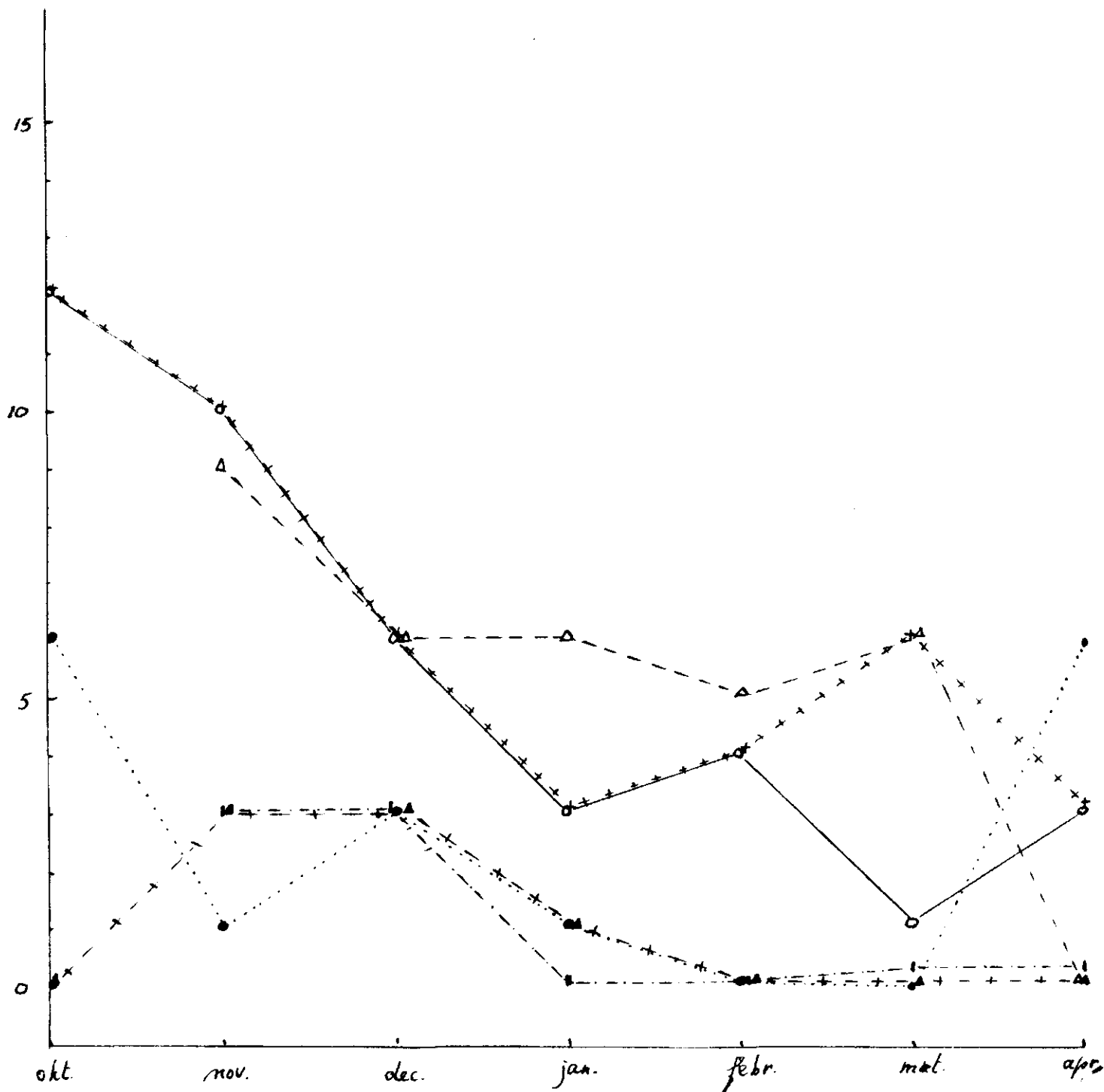


Bicarbonaat (HCO_3^-) in mg/l

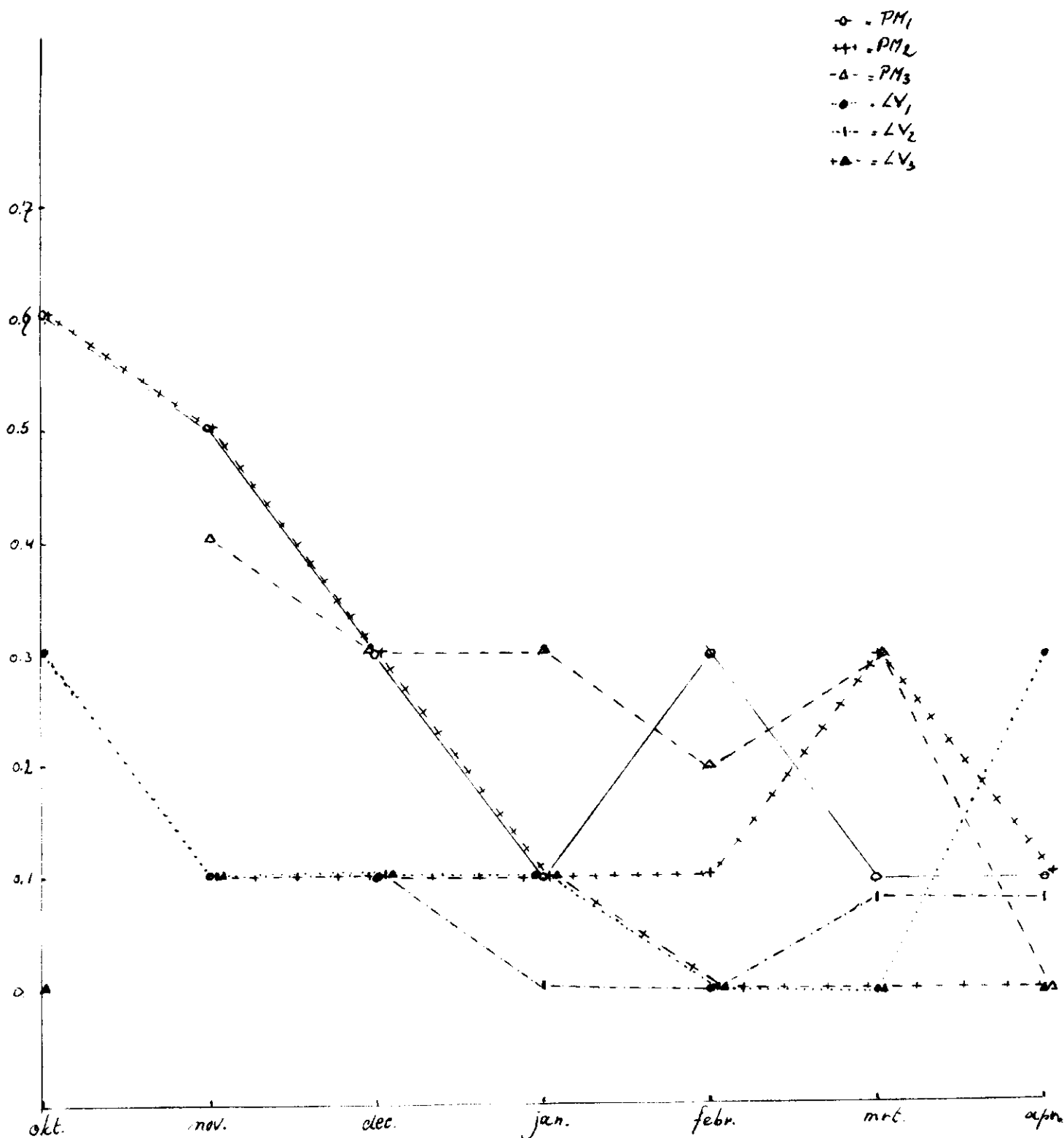
Pluismeer en Leers. Veld

GRAFIEK 21

$\circ$ = PM_1
 $+++$ = PM_2
 $-\Delta-$ = PM_3
 $\bullet\cdots$ = LV_1
 $-|-$ = LV_2
 $+-\Delta+$ = LV_3

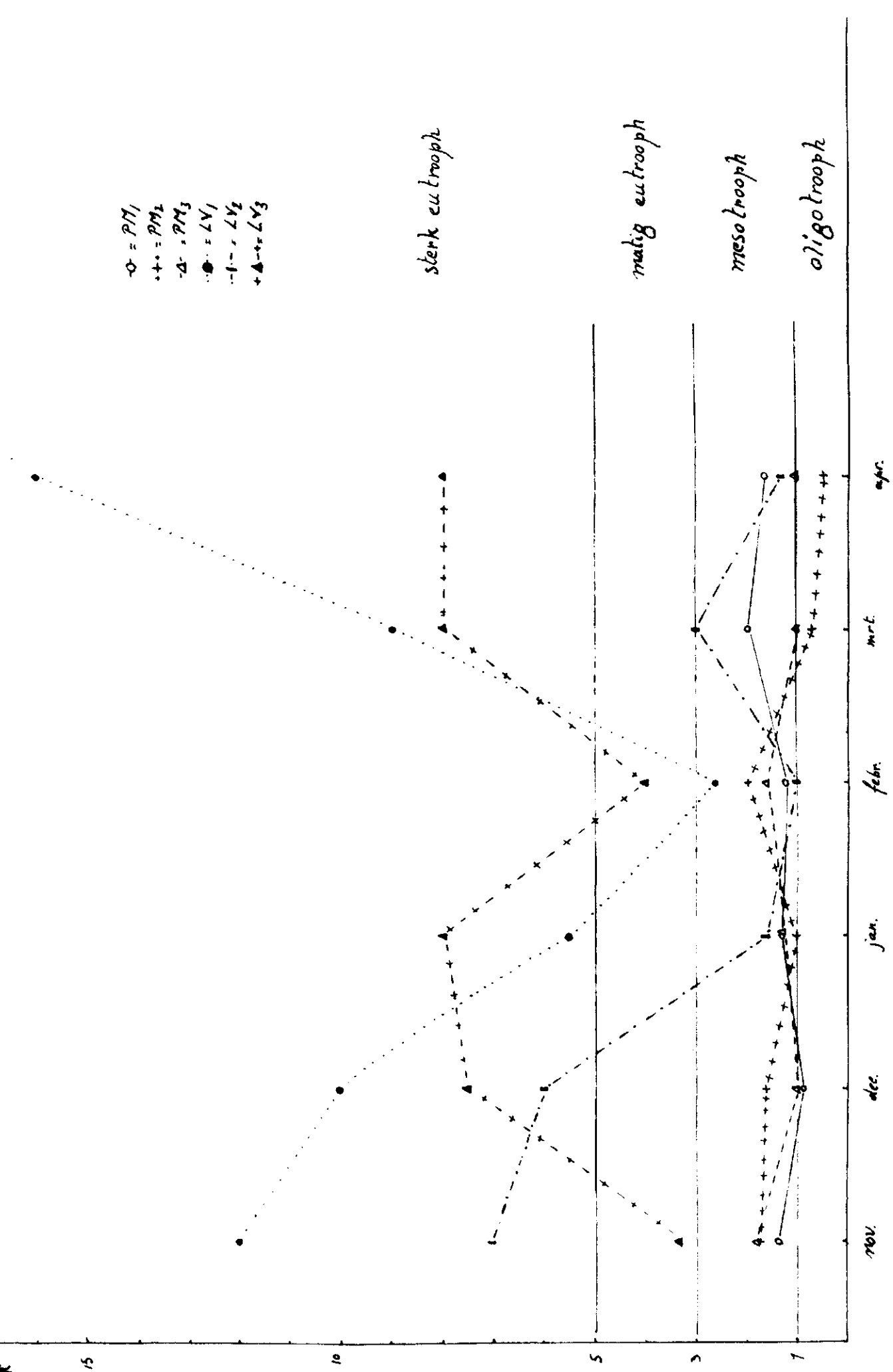


G. H. 1974

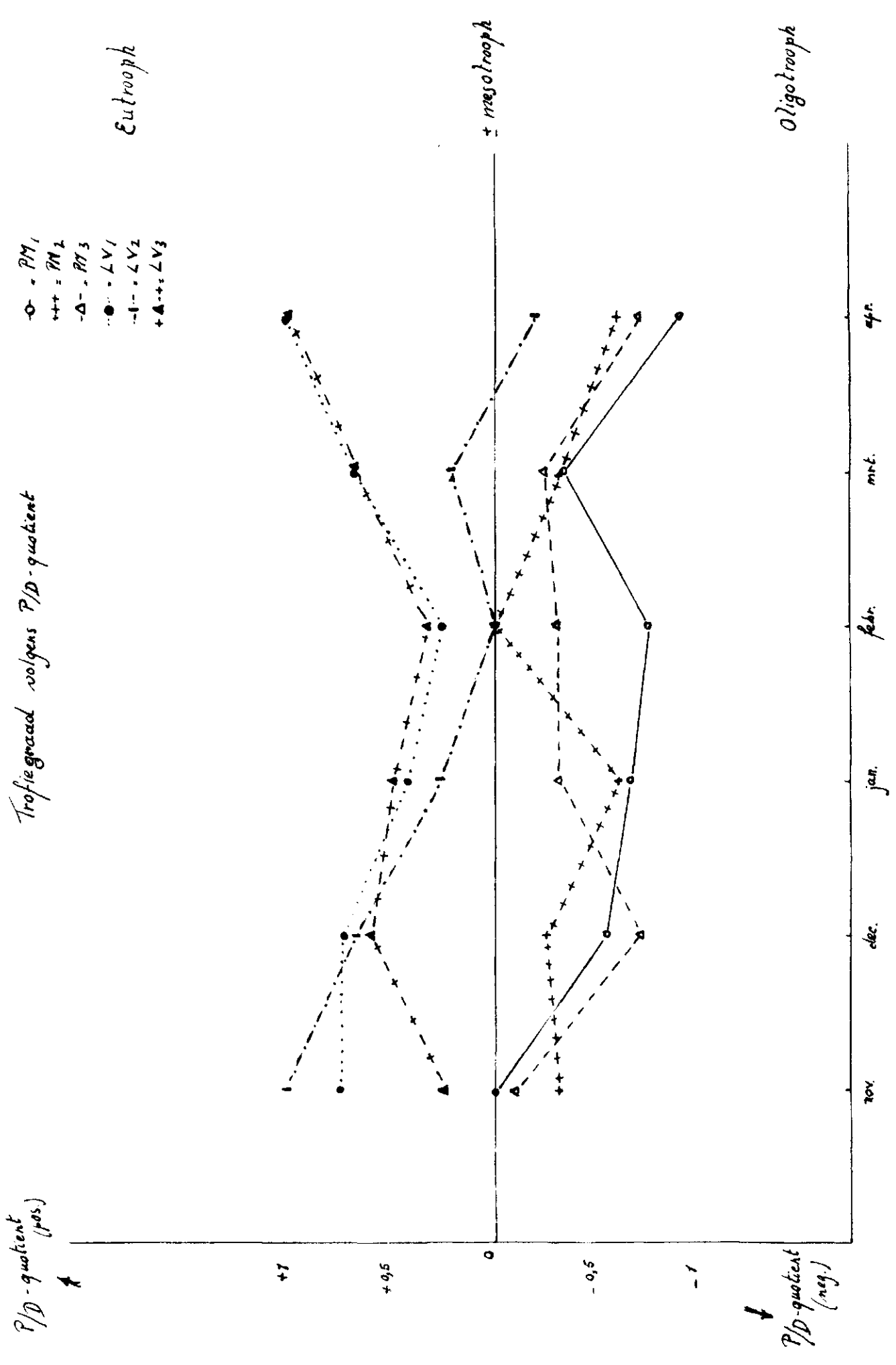


Trophiegraad volgens Nygaard

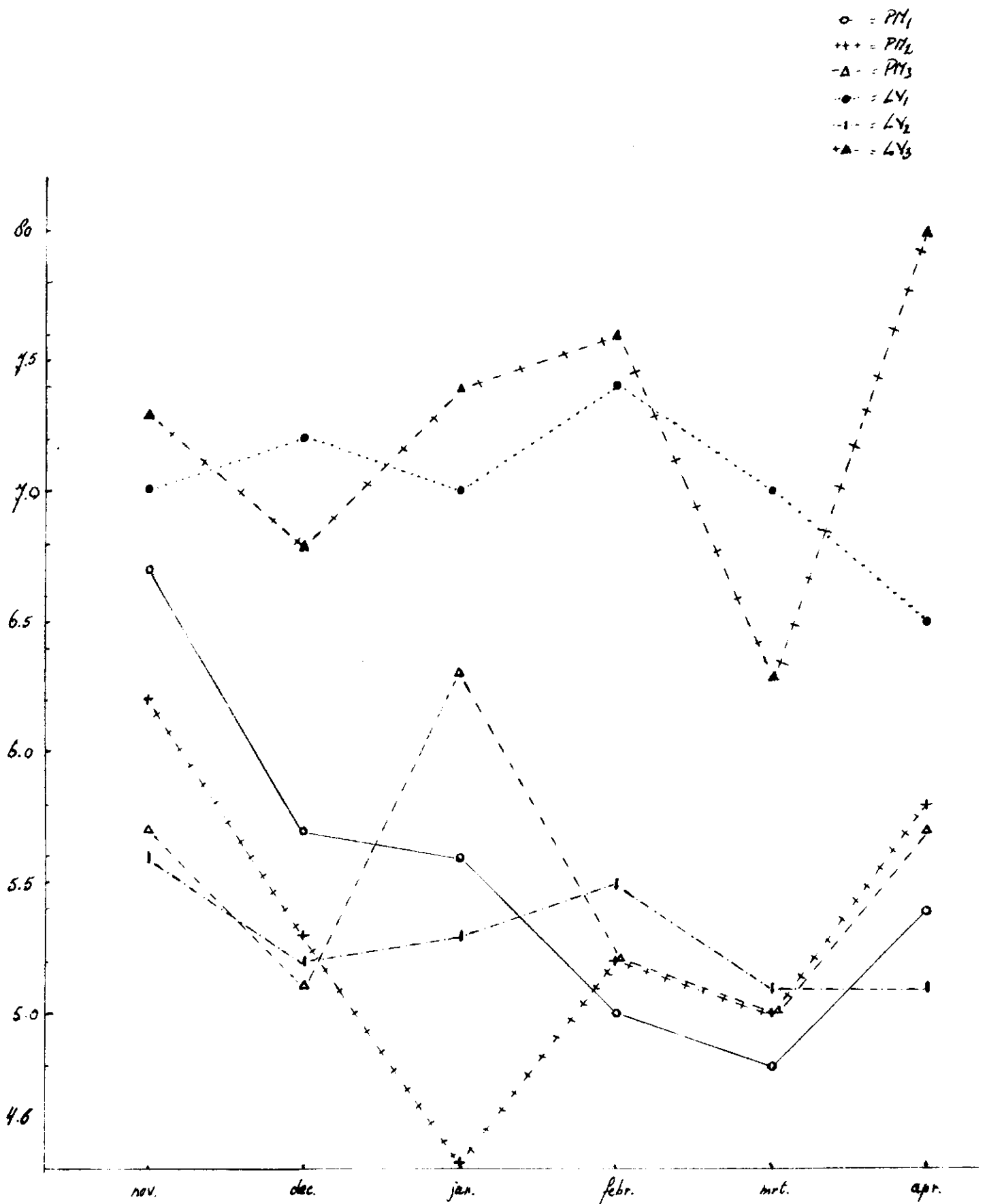
Nygaard's
quotient



Yucca...

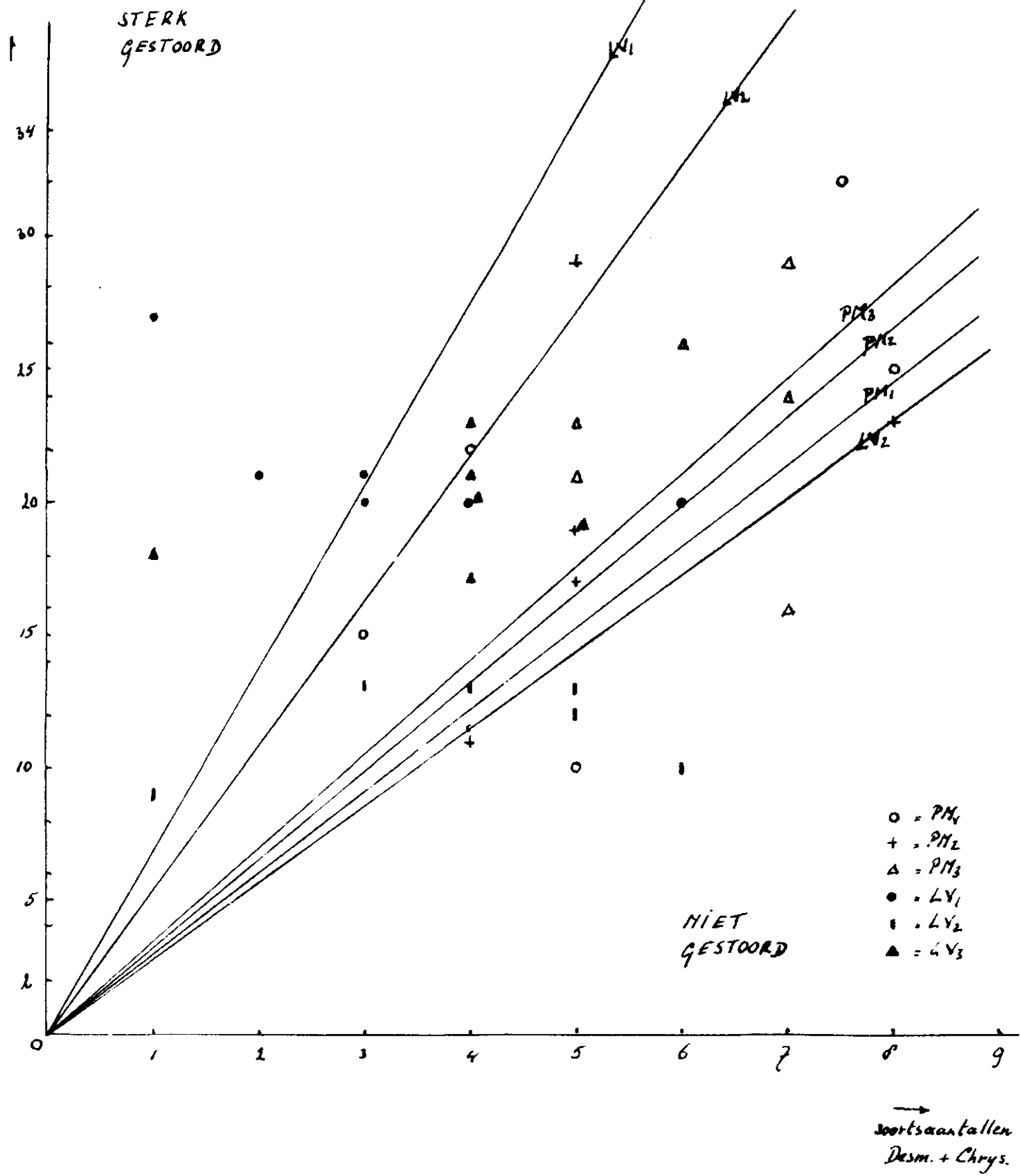


G. H. 1974



MATE VAN STORING VOLGENS "Schroevens" + G + Eugl.

soortsaantallen
Proco + Eugl. + Baer.



G. H. 1974

x 400

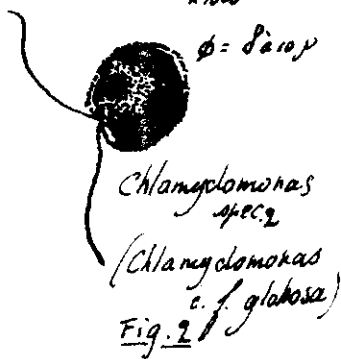
$l = 45 \mu$
 $br = 35 \mu$



Oodactis spec. (c.f. eremosphaeria)
Fig. 3

x 1000

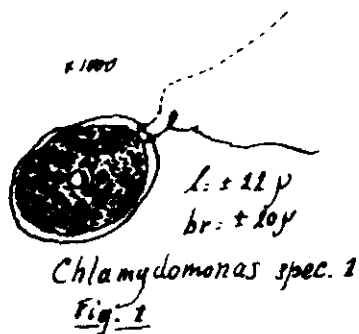
$\phi = 8-10 \mu$



Chlamydomonas spec. 2
(*Chlamydomonas*
c.f. *glabrosa*)
Fig. 2

x 1000

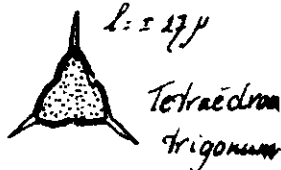
$l = \pm 11 \mu$
 $br = \pm 10 \mu$



Chlamydomonas spec. 1
Fig. 1

x 400

$l = \pm 17 \mu$



Tetraedron
trigonum
Fig. 5

x 1000

$l = 22-5 \mu$



c.f. *Kirchneriella*
Fig. 4

x 400

cell length: 8μ
cell breadth: 3.5μ



Scenedesmus
c.f. *intermedius*

fig. 7

x 400

cell length: 8.5μ
cell breadth: 3.5μ



Scenedesmus
c.f. *bijuga*

fig. 6

x 400

$l = 9.5 \mu$
 $br = 5 \mu$



fig. 8

Scenedesmus
opoliensis
var. *aracatus*

x 400

$l = \pm 50 \mu$
 $br = 6-7 \mu$



c.f. *Selenastrum*
fig. 9

x 400

niet
gedetermineerd
no. 8

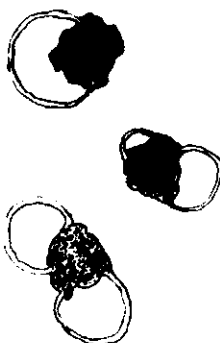


fig. 10

x 1000

$\phi = \pm 12 \mu$

"groene bol" spec. 3



fig. 11

x 400

$l = 23.5 \mu$ (totaal)
 $br = 18 \mu$ (totaal)
niet-gedeterm.
spec. 10



fig. 12 a

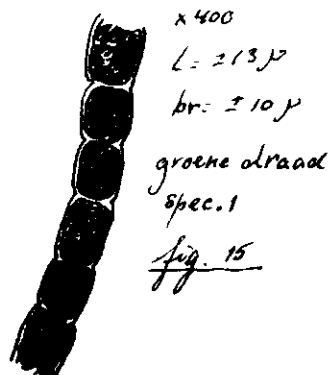
x 1000

$\phi = \pm 6 \mu$

"groene bol" spec. 2



fig. 12



x 400

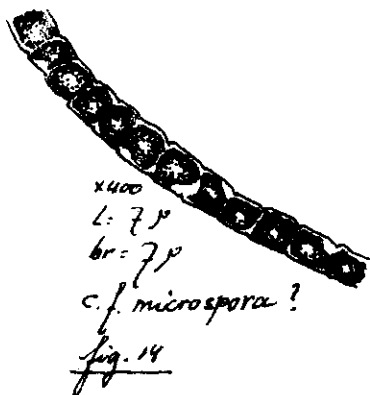
$L = 213 \mu$

$br = 210 \mu$

groene draad

spec. 1

fig. 15



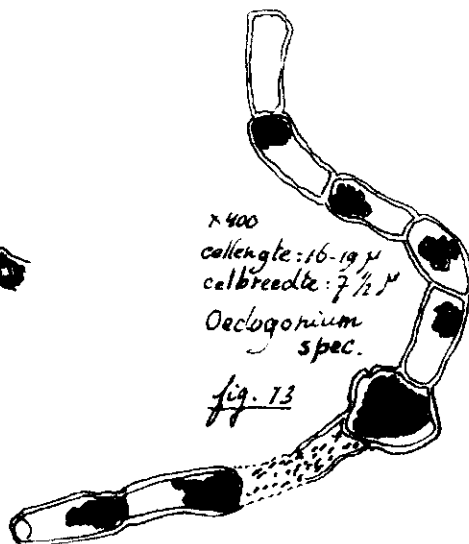
x 400

$L = 7 \mu$

$br = 7 \mu$

c.f. *microspora*?

fig. 14



x 400

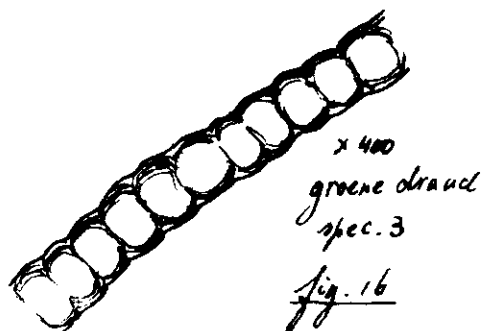
cell length: $16-19 \mu$

cell breadth: $7\frac{1}{2} \mu$

Oedogonium

spec.

fig. 13

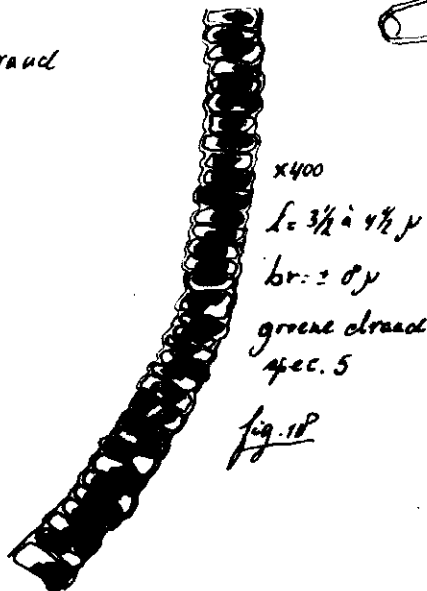


x 400

groene draad

spec. 3

fig. 16



x 400

$L = 3\frac{1}{2} \text{ à } 4\frac{1}{2} \mu$

$br = 20 \mu$

groene draad

spec. 5

fig. 18



x 400

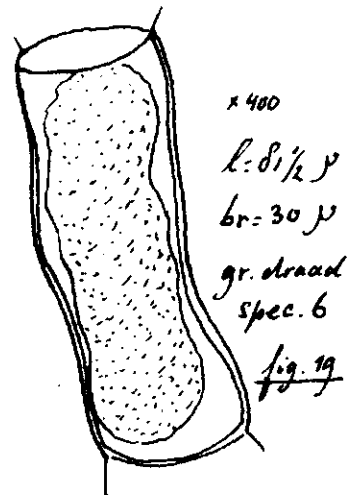
$L = 35-40 \mu$

$br = 20-30 \mu$

groene draad

spec. 4

fig. 17



x 400

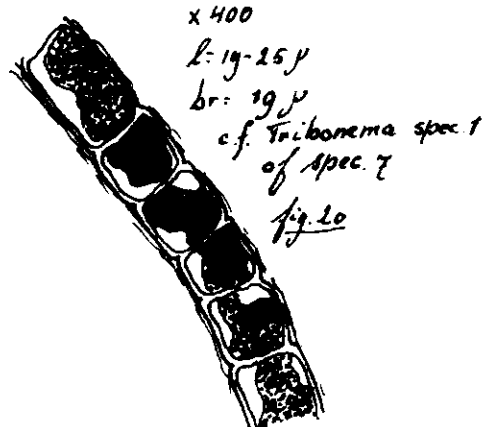
$L = 8\frac{1}{2} \mu$

$br = 30 \mu$

gr. draad

spec. 6

fig. 19



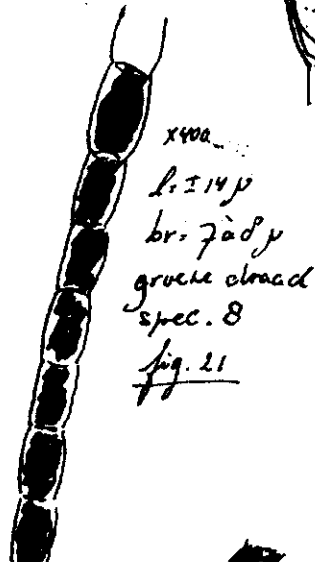
x 400

$L = 19-25 \mu$

$br = 19 \mu$

c.f. *Tribonema* spec. 1 of spec. 7

fig. 20



x 400

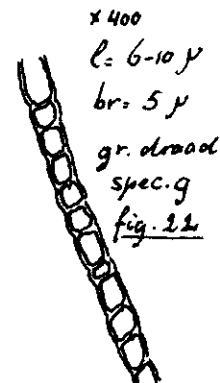
$L = 14 \mu$

$br = 7 \text{ à } 8 \mu$

groene draad

spec. 8

fig. 21



x 400

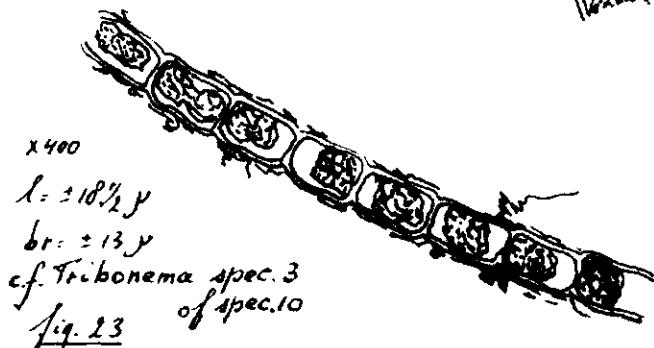
$L = 6-10 \mu$

$br = 5 \mu$

gr. draad

spec. 9

fig. 22



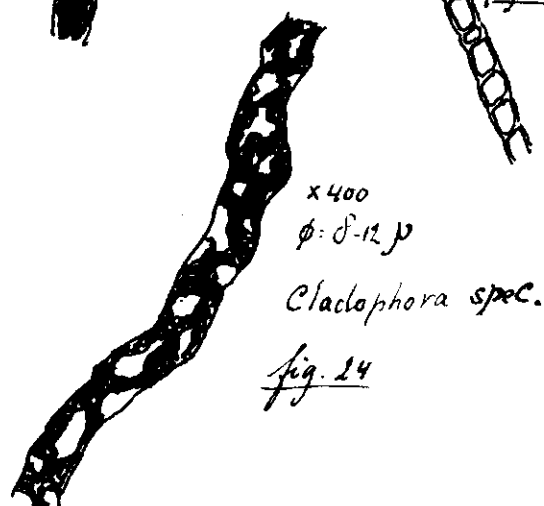
x 400

$L = 18\frac{1}{2} \mu$

$br = 13 \mu$

c.f. *Tribonema* spec. 3 of spec. 10

fig. 23

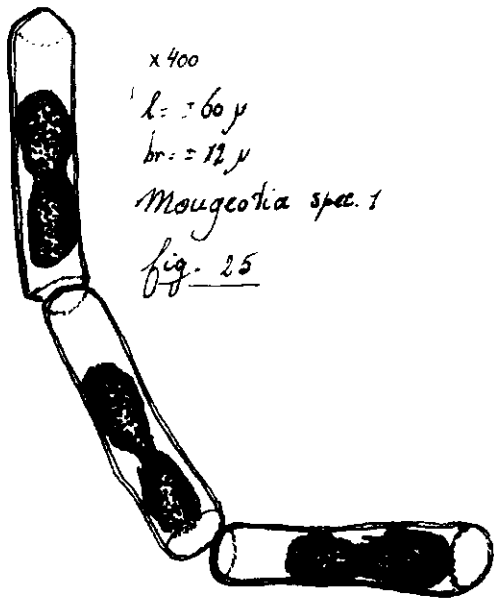


x 400

$\phi = 8-12 \mu$

Cladophora spec.

fig. 24



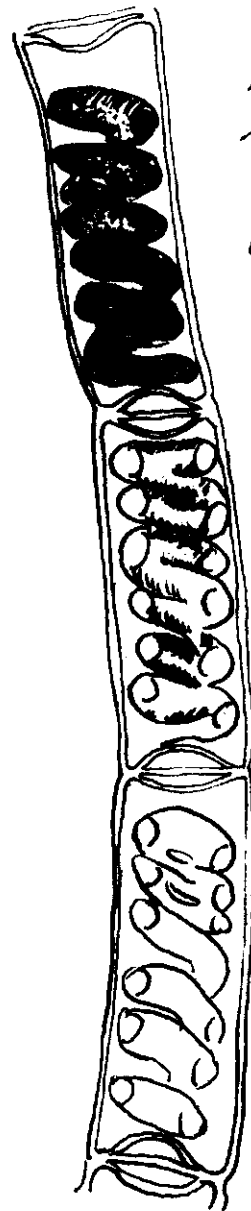
x 400

$l = 60 \mu$

$br = 12 \mu$

Mougeotia spec. 1

fig. 25



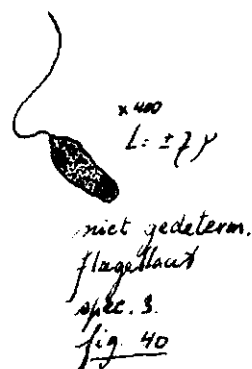
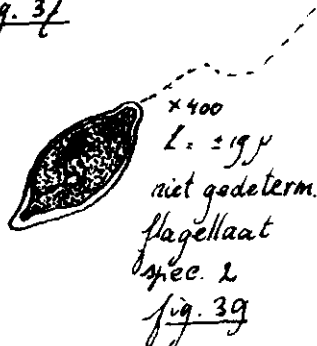
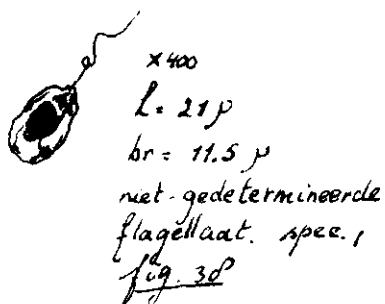
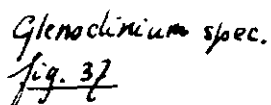
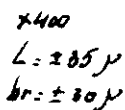
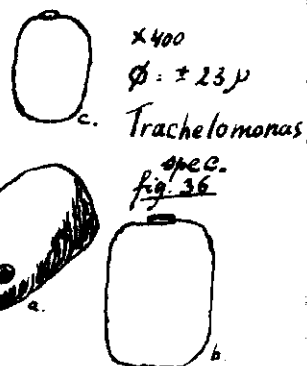
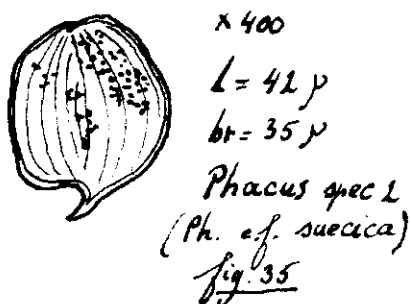
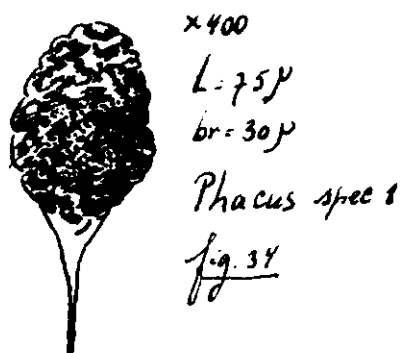
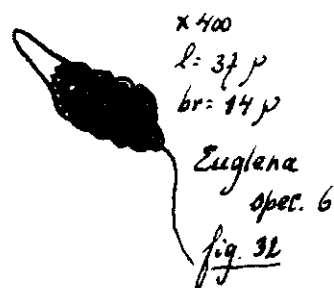
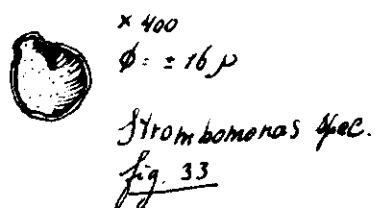
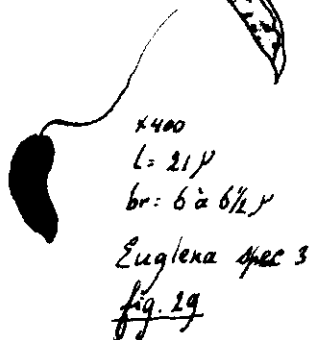
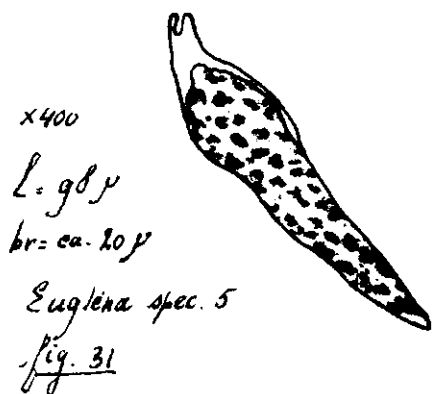
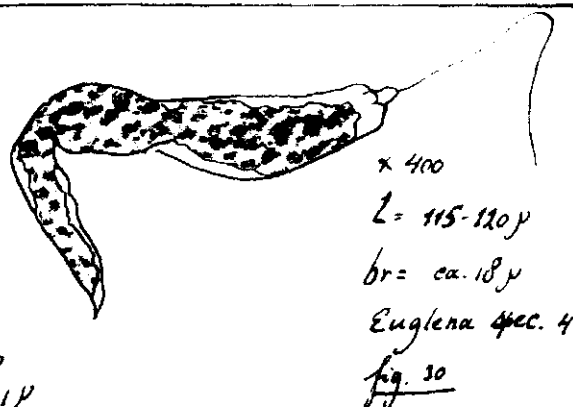
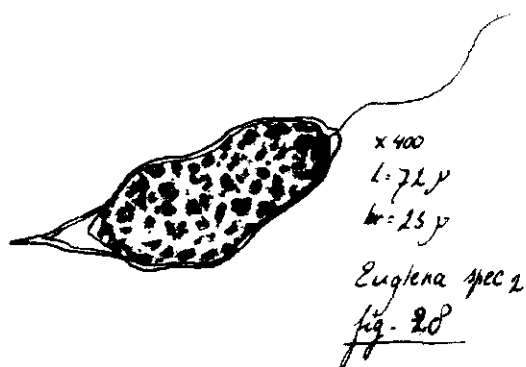
x 400

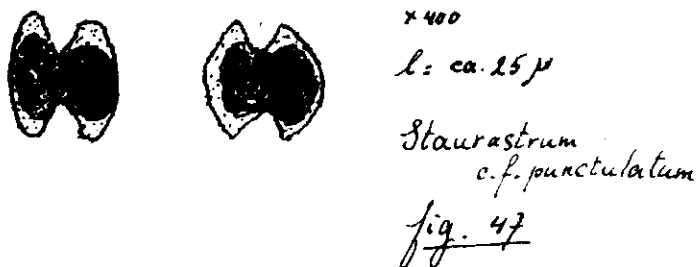
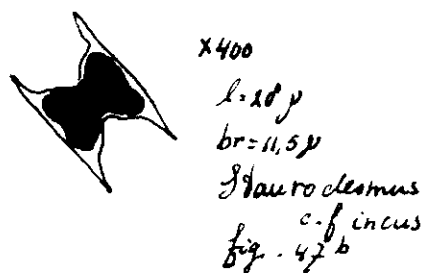
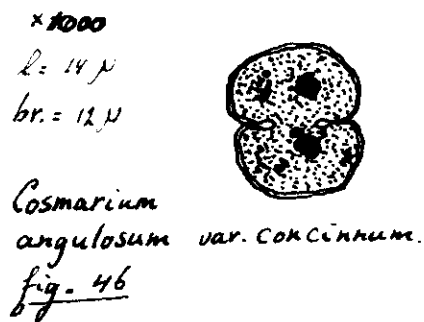
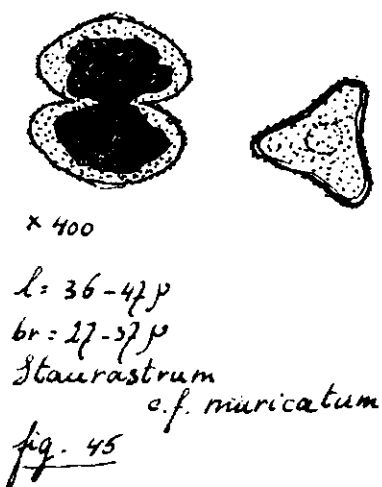
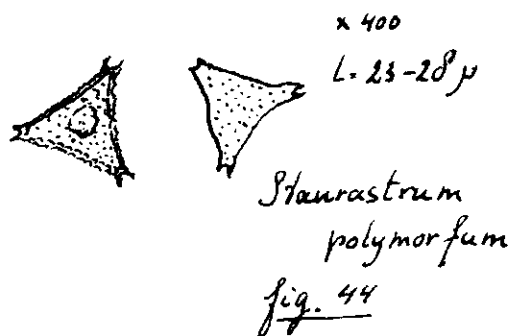
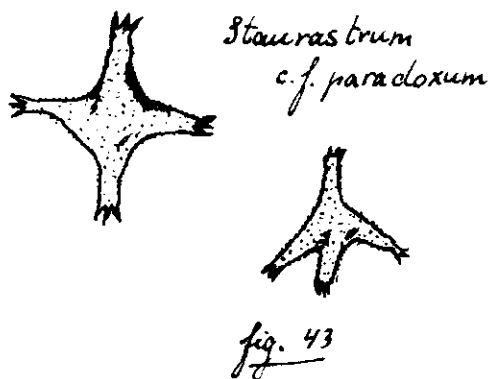
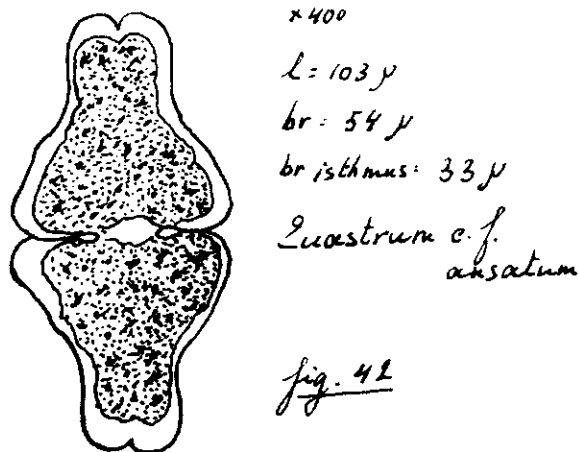
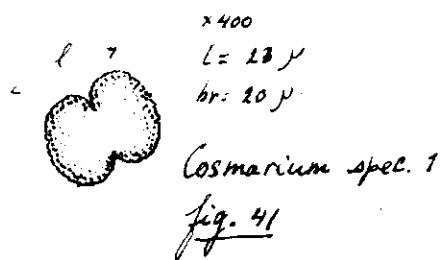
$l = 86 \mu$

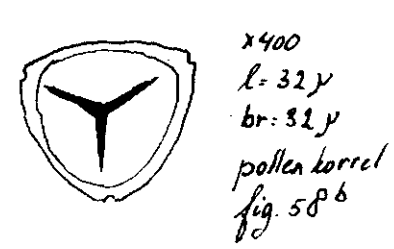
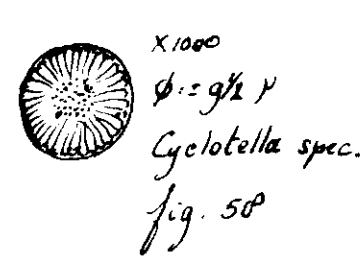
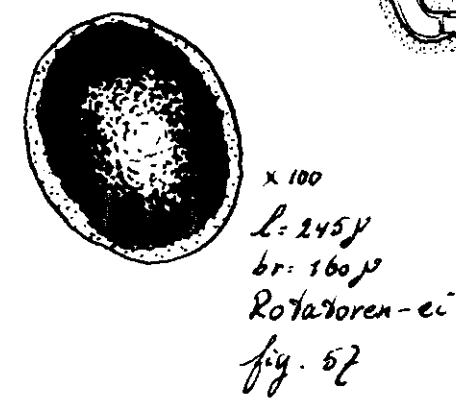
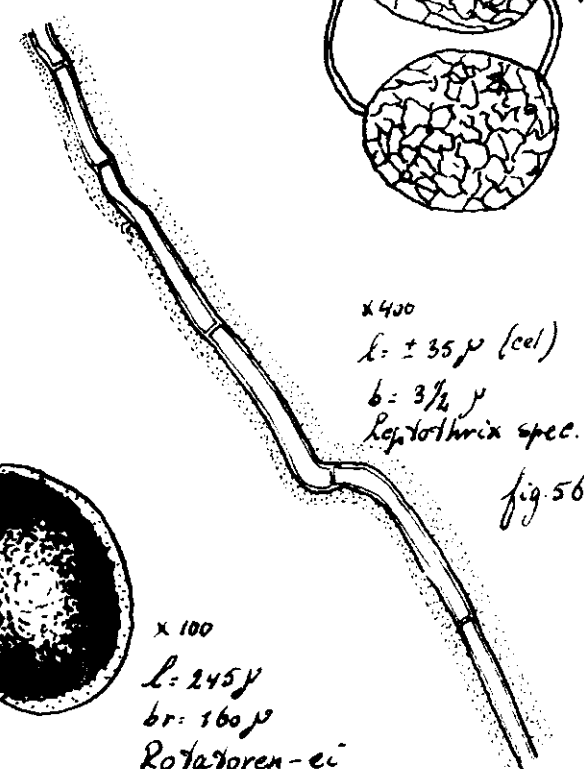
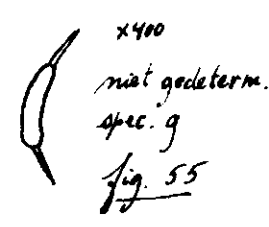
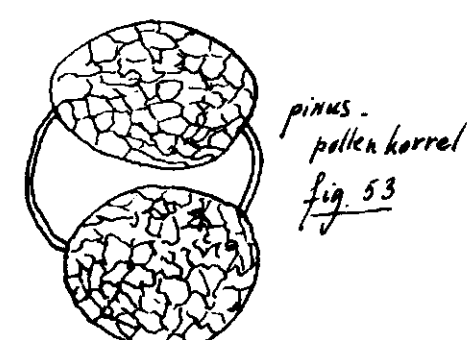
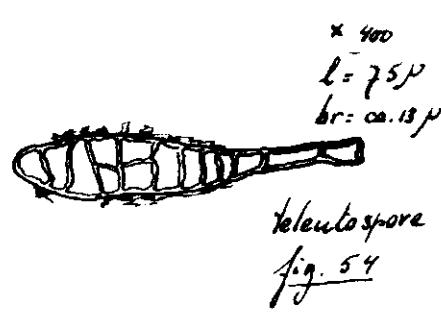
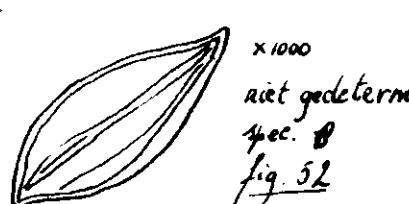
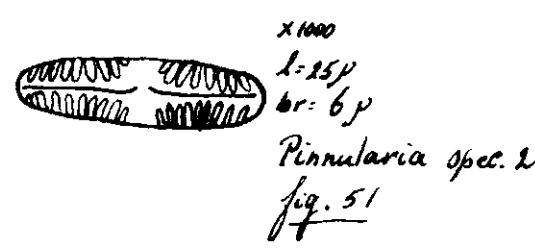
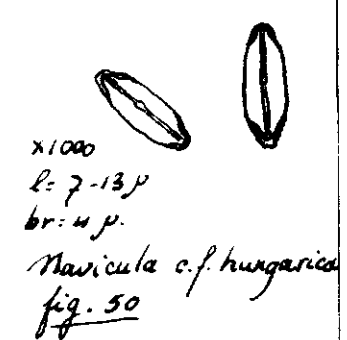
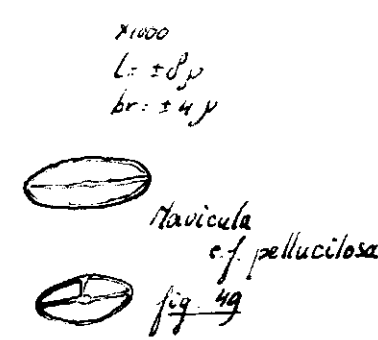
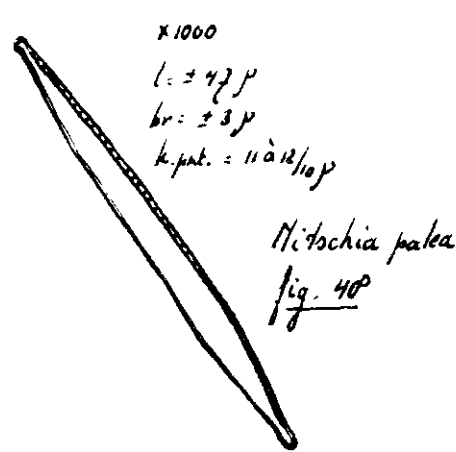
$br = 25 \mu$

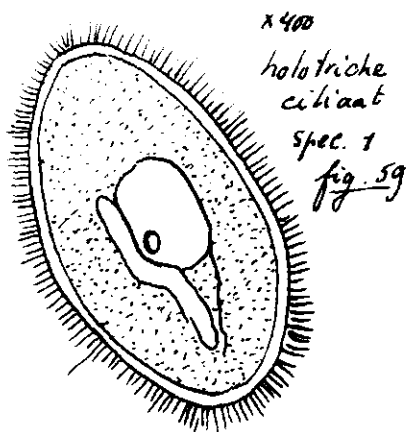
Spyrogira spec.

fig. 26





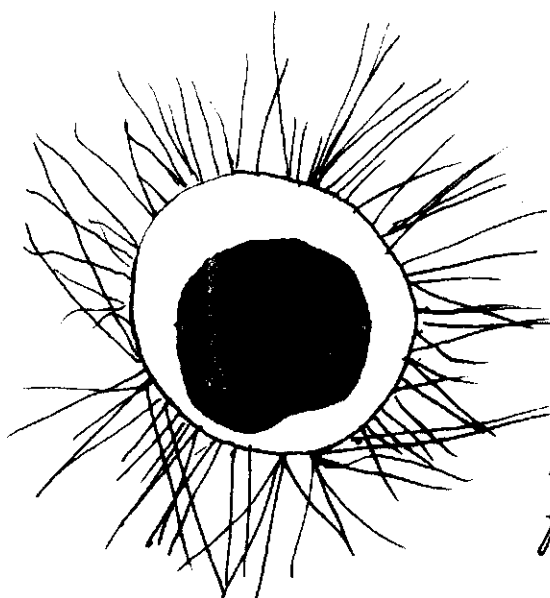




x 400
holotriche
ciliant
spec. 1
fig. 59



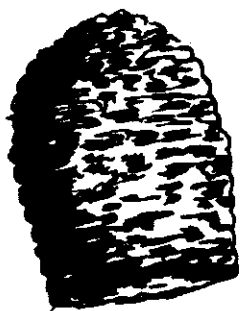
$\times 400$
 $l = 23\frac{1}{2} \mu$
 $br = 13 \mu$
Ciliat
spec. 2
fig. 60



X 1000

$$\phi = \pm 60^\circ$$

Acanthocystis spec. 2
fig. 61



x 400

$$L \pm 60 \mu$$

br: 46p

Coclo nella

опес 1

fig. 62



X 100

 $\phi = 110^\circ$

Lesquerensia
modesta
fig. 64



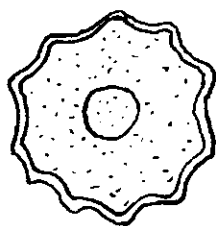
X 100

l: 78-82

$$br = \pm \delta, \mu$$

c.f. *Halteria*

fig. 63



x 400

 $\phi = 60-65 \mu$

Arcella
e.f. costata
fig. 65



X 100

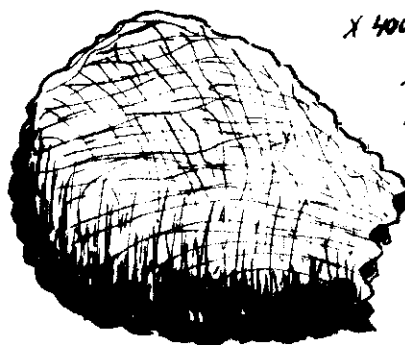
 $\phi = 133 \mu$

Nebela
tincta
fig. 66



x 400

dierlijke
cel spec.
fig. 67



X 400

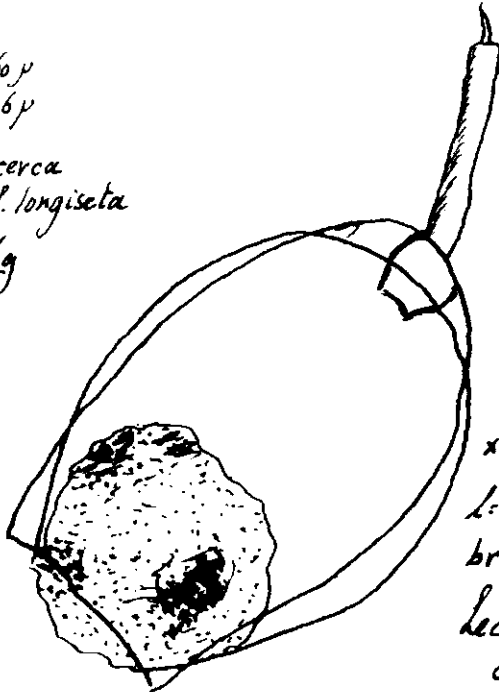
L. 72^u

$$b_1 = 60 \text{ m}$$

Sphenoderia c.f. dentata
fig. 60^p



x100
 $l = \pm 360 \mu$
 $br = \pm 76 \mu$
Trichocerca
cf. longiseta
 fig. 69



x400
 $l = \pm 135 \mu$
 $br = \pm 65 \mu$
Lecane (monostyla)
cf. crenata.
 fig. 72

x400
 $l = 82 \mu$
 $br = 51 \mu$

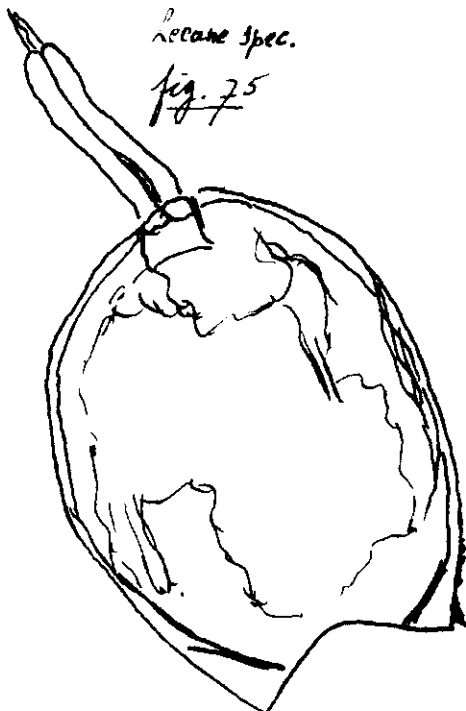
Synchaeta
cf. pectinata
 fig. 70



x100
 $l = \pm 180 \mu$
 $br = \pm 125 \mu$
Cephalodella
spec.
 fig. 71



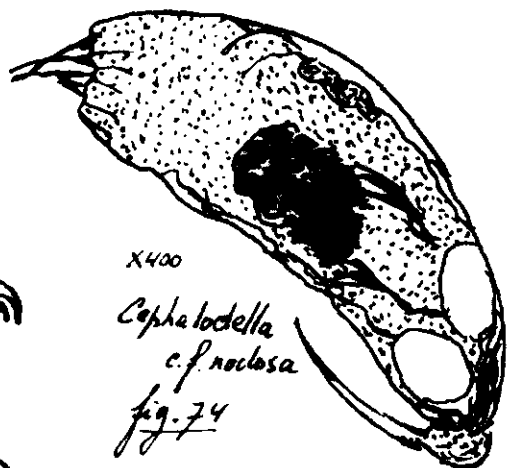
x100
Rotaria spec.
Habrotrocha spec.
 fig. 73



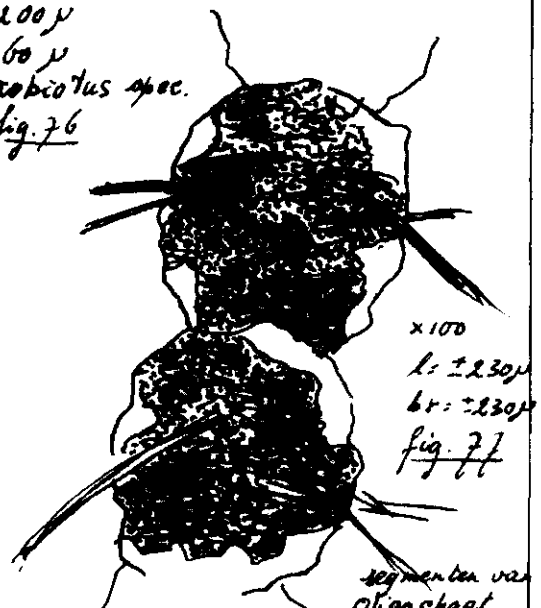
x400
Lecane spec.
 fig. 75



x400
 $l = \pm 200 \mu$
 $br = \pm 60 \mu$
Macrobicotus spec.
 fig. 76



x400
Cephalodella
cf. nothosa
 fig. 74



x100
 $l = \pm 230 \mu$
 $br = \pm 230 \mu$
 fig. 77

segmenten van
 Oligochaet
 wracht, Nais