

HYDROBIOLOGIE

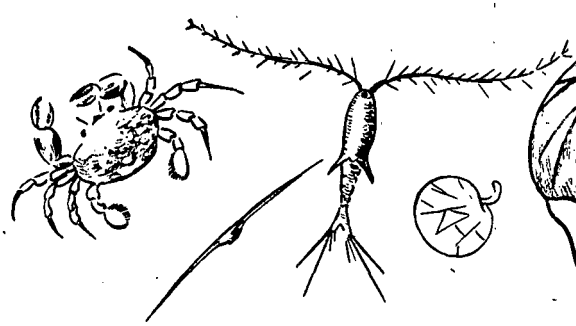
„De noodkreet van de platwormen, bloedzuigers, waterpissebedden, vlookreeftjes, Cyclopsen, Daphnia's en andere watervlooien, die als het ware er om schreeuwen om door een specialist gedetermineerd te worden", is feitelijk een noodkreet van Dick Hillenius, de schrijver van „Een stukje Hybi" in de uitgave van de Ned. Jeugdbond voor Natuurstudie (d.d. 1944) over „Het Amsterdamse bos".

Het is de roep van een aantal belangstellende jonge mensen om wegwijs gemaakt te worden in de planten- en dierenwereld die zo'n sprookjestuin als een „mooi begroeide sloot" bevolkt.

Dick Hillenius kan zijn bloedzuigers, Cyclopsen, Daphnia's en andere watervlooien, maar ook de raderdiertjes, de groenwieren, blauwwieren en kiezelwieren, en al dat andere kleine gedoe gerust stellen ; zij zullen gedetermineerd worden. Natuurlijk gaat zoiets niet in eens en ook niet altijd even gemakkelijk zodat hij zijn kleine beschermelingen er maar op moet voorbereiden, dat zij misschien nog wel een poosje in de rij moeten staan ; maar als zij niet dringen en netjes hun beurt afwachten, zullen zij vernemen hoe hun naam is, want.....

In de studie-commissie voor het Amsterdamse bos, welke op initiatief van de Ned. Natuurhistorische Vereniging Afd. Amsterdam is samengesteld uit specialisten op elk gebied, hebben ook enige hydrobiologen zitting en die hebben waarlijk niet het plan om het bij stil zitten te laten.

Ook aan de roepstem van de belangstel-



lenden voor de hydrobiologie heeft genoemde afdeling gehoor gegeven door het oprichten van een werkgroep voor hydrobiologie.

Deze werkgroep zal een proef zijn, want het terrein is moeilijk te benaderen, het millieu is geheel anders dan dat der planten- en dierenwereld op het land, de afmetingen der organismen maken microscopisch waarnemen noodzakelijk, de literatuur is nog onvolledig en dit kan aanleiding zijn, dat men er toch per slot van rekening meer voor voelt om zelf maar waterorganisme te worden, een bad verkiezend boven een watermonster. Maar voor wie eenmaal de smaak van het water te pakken heeft, is er niets mooiers om naar te kijken dan al die wonderlijke diertjes en die mooie regelmatige soms schitterend gekleurde microscopische plantjes.

Tevens wil de afdeling door het geven van deze inleiding tot de hydrobiologie tegemoet komen aan de algemene belangstelling, die voor dit onderwerp groeiende is.

Moge de activiteit der N.N.V. met succes bekroond worden!

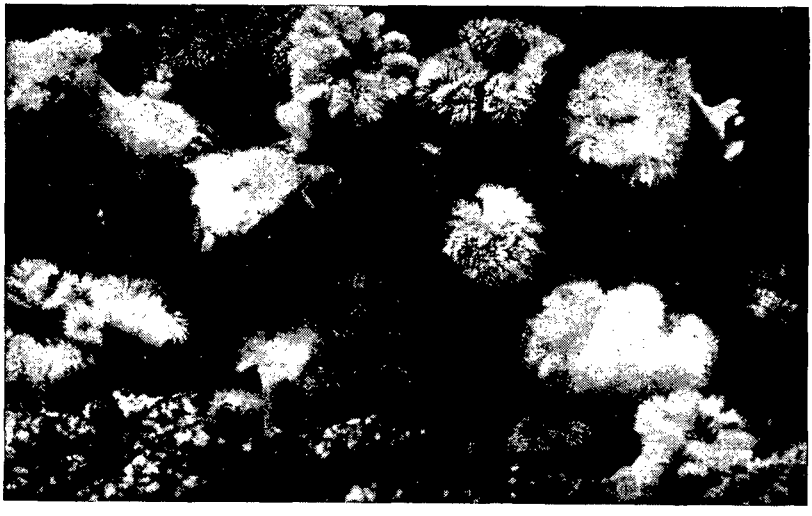
De Hydrobiologie is de leer van het leven in het water, een millieu dat wel het uitgestrekste is op aarde. Alleen reeds de Grote Oceaan biedt ruimte voor al het landoppervlak. Van de 510 millioen km², die het aardoppervlak groot is, bestaan slechts 149 millioen km² uit land, waarbij inbegrepen de oppervlakte der binnenwateren; 361 millioen km² is dus door zee bedekt. Ofschoon hieruit reeds voldoende de betekenis van de „hydrospheer" blijkt, komt de waarde daarvan nog meer naar voren als wij ook de

diepte bij onze beschouwingen betrekken en dus met het volume gaan rekenen. De grootste diepte — 10790 m. — overtreft de hoogste berg (8840 m.) nog aanmerkelijk. Dit diepste punt is gelegen in de z.g. Philippijnen-trog, die over een lengte van bijna 1000 km een diepte heeft van meer dan 9000 m en zich oostelijk van de Philippijnen in ongeveer noord-zuidelijke richting uitstrekt. Behalve deze zijn er nog andere van dergelijke lange en smalle zeediepten gevonden. Dit blijven echter uitzonderingen, want de normaal voorkomende diepte over grote oppervlakten is ongeveer 5000 m.

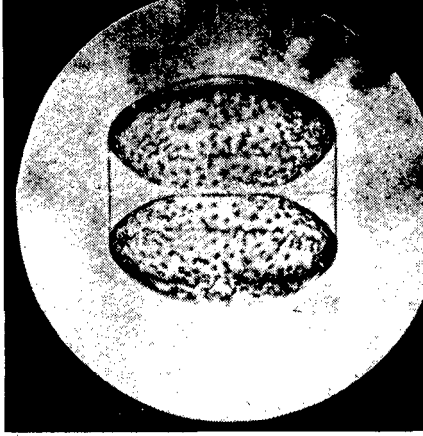
De gemiddelde zeediepte, de diepte dus, die de zee zou hebben als al het door de zee bedekte land op één niveau zou zijn gelijk gemaakt, bedraagt 3700 m. Hiertegenover bedraagt de gemiddelde hoogte van het land slechts 825 m. Indien land en zeebodem geheel genivelleerd zouden zijn, dan zou het gemiddelde „korst-niveau" 2500 m onder water komen te liggen. Een mantel van water, 2,5 km dik, zou dus de aarde omringen.

De inhoud der zee is dan ook niet minder dan 1330 millioen km^3, terwijl het volume van het land boven de zeespiegel slechts 104 millioen km^3 bedraagt. Hieruit blijkt wel zeer sterk de betekenis van het water als milieu, vooral als men bedenkt, dat het land practisch slechts aan zijn oppervlakte bewoond wordt door organismen, terwijl de oceanen tot in hun grootste diepten levende wezens herbergen.

Behalve bij de zee kunnen ook bij de zoetwatermeren nog onverwacht grote afmetingen optreden. Zo heeft de Kaspische Zee nog altijd een oppervlakte van niet minder dan 439418 km^2. d.w.z. 13 maal die van Nederland. Ook de diepten kunnen in de zoetwa-



Zee-anjers. Foto Kees Hana.



Een diatomee tijdens de deling.
Foto Kees Hana.

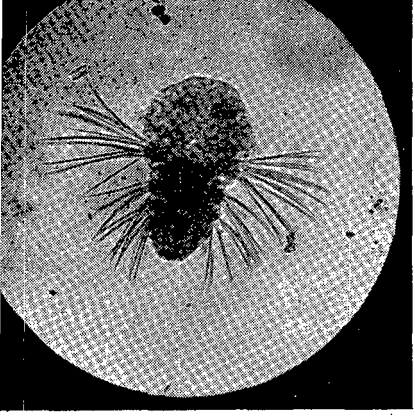
termeren nog belangrijk zijn, n.l. 1447 m. in het Baikalmeer, 1098 m. in de Kaspische zee, 300 m. in het meer van Geneve en het meer van Michagan en 252 m. in het meer van Constanz. Hiertegen steken onze Nederlandse meren maar sobertjes af: het Alkmaarder Meer met 4 m., het Abcouder Meer met 2 m. diepte. Slechts een enkele doorbraakkolk heeft een wat grotere diepte maar het blijft toch altijd, ten opzichte van buitenlandse meren een ondiep putje.

Behalve deze wateren zijn er nog de rivieren en de beken, de kanalen, sloten en de greppels, de vijvers, poelen en moerassen, de ondergrondse meren en waterlopen en de wellen, de tijdelijke plassen in een terreinoneffenheid, in een wagenspoor of in een dakgoot tijdens en na een regenperiode; zij allen maken deel uit van het grote biotoop, het water, dat het studiegebied vormt van de Hydrobiologie.

Geschiedenis.

Bij zo een uitgestrektheid en alomtegenwoordigheid zou men mogen verwachten, dat het water zich steeds in de belangstelling van de geleerden heeft mogen verheugen. Dit is echter niet het geval geweest, integendeel waren vooral de zeeën langen tijd „terra incognita", waarover de wonderlijkste verhalen geloof vonden. Wel kenden de Grieken reeds verschillende organismen uit het water, wel opende Van Leeuwenhoek later de mogelijkheid om ook de kleinere „dierkens" waar te nemen en natuurlijk waren verschillende voortbrengselen der zee in de rariteiten-kabinetten te vinden. Wel werden ook waterorganismen bij de studie der systematiek betrokken, maar de belangstelling voor wat er in het water leeft en het nadere onderzoek daarvan, dateert toch pas van de laatste eeuw.

Lange tijd was het voorstellingsvermogen van den mens niet bij machte om een duidelijk beeld te doen vormen van dat leven

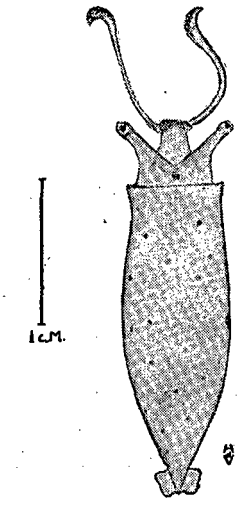


Zeer jonge larve van een borstelworm.

Foto Kees Hana.

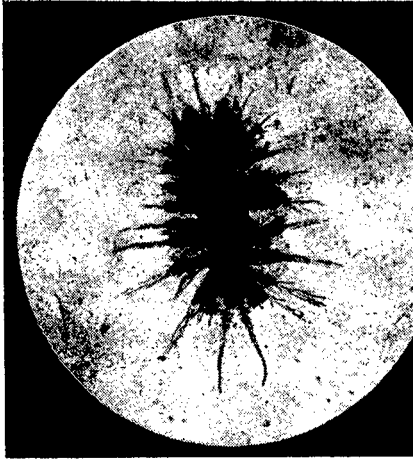
in het water. Men nam tal van organismen waar, onderkende daarbij niet de verschillende ontwikkelingsstadia, zodat meer dan eens larvetoestanden beschreven werden alsof het volwassen organismen waren. Het begrip „generatio spontanea" hield het langst stand voor waterorganismen. Men denke verder aan de Zeemeerminnen, aan het bekende plaatje waarop het ontstaan van eenden uit de Eendenmossel wordt voorgesteld en aan de heden ten dage nog opgeld doende Zeeslangen, (waarvan óók nog nimmer afdoende bewezen is, dat ze **niet** bestaan ! Red.)

Zo verklaarde de Franse geleerde Péron, die twee reizen om de wereld maakte, dat de bodem der oceanen uit ijs zou bestaan. Zijn tijdgenoot, de poolrijziger Sir John Ross, meldde echter de vangst van een slangster, die hij in 1818 in de Baffin baai van een diepte van 1500 m. omhoog had gehaald aan de kabel van een dieplood, zodat hij het voor vaststaand hield, dat er op die diepte wel leven mogelijk was. Deze vondst maakte niet veel indruk, zodat nog in 1843 Forbes de theorie kon verkondigen, dat er beneden een diepte van 300 vaam (550 m.) geen leven meer mogelijk was.



In Noorwegen was echter omstreeks het midden der 19e eeuw Michael Sars met zijn zoon begonnen met het onderzoeken van dieper water. Zij ontdekten op een diepte van 800 m. een rijke fauna, waardoor ook anderen wel tot onderzoek werden aangetrokken. Onze kennis van het water zou echter nog lange tijd zeer onvoldoende zijn ge-

Diepzee-inktvisje uit de familie der Cranchiidae. De gesteelde ogen zijn een aanpassing aan het leven in de bathybische duisternis. Door het bezit van 8 korte en 2 lange armen heeft het enige overeenkomst met het aan onze kusten levende geslacht Loligo.

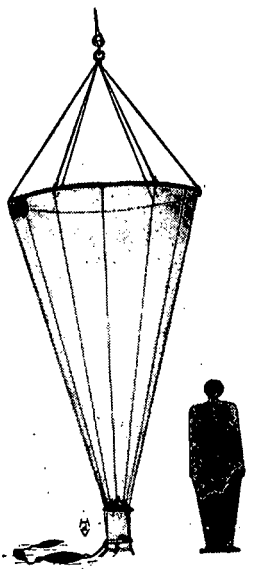


Larve van een geschubde zeerups.

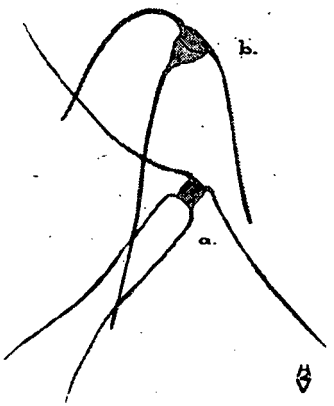
Foto Kees Hana.

bleven als niet een technische verbetering op het gebied der telegrafie plotseling de bodem der oceanen in het middelpunt der algemene belangstelling had geplaatst. In 1851 was het gelukt om een onderzeese telegrafische verbinding tot stand te brengen tussen Dover en Calais. Door de verbinding van Engeland met het vasteland aangemoedigd, beraamde men plannen om ook Amerika met Engeland te verbinden. Men besloot in 1857 daartoe een poging te wagen en slaagde er eindelijk in 1863 in om een blijvende verbinding in stand te houden; doch niet dan na een schier oneindige reeks mislukkingen. Al deze mislukkingen brachten vanzelf mee, dat men meer aandacht ging schenken aan de bodem der zee; peilingen werden verricht, en wat voor ons van belang is: afgebroken kabelstukken en defect geraakte kabels werden weer opgevist. Daardoor ontdekte men een rijke dierenwereld op diepten waarop men voordien geen leven voor mogelijk had gehouden. Aan een kabel b.v., die 3 jaar in de Middellandse Zee had gelegen, vond men niet minder dan 21 soorten dieren.

De aandacht, waarmee men ongetwijfeld het leggen der kabels volgde, bracht de diepzee-organismen binnen de belangstelling en het is stellig ook daaraan te danken, dat in 1866 aan Wyville Thomson twee kleine oorlogsscheepjes ter beschikking werden gesteld door de Engelse regering waarmee hij tot 1870 rondom Engeland en in de Middellandse Zee peilingen deed en onderzoekingen naar de



Vertikaalnet. Een kostbaar net van fijn zijdegaas, 4 m. hoog en eindigend in een verzamelglas. Verzwaard met gewichten wordt het rechtstandig neergelaten en weer opgehaald.



Oceanische planktonvormen: a het kiezelwier Chaetoceras, b de peridinee Ceratium. Beide met lange stekels, waardoor het zweefvermogen vergroot wordt.

bewoners van de duistere diepten verrichtte. Aan de door hem verkregen resultaten is het te danken, dat men in Engeland besloot tot 't uitrusten van 't corvet „Challenger" voor een diepzee-expeditie. De leiding werd aan Wyville Thomson opgedragen en de reizen van de „Challenger" duurden van 1872 tot 1876. De resultaten van deze eerste tocht waren zo overweldigend, dat een reeks expeditie's, door andere landen uitgerust, volgde, waarvan wij hier alleen de Nederlandse Siboga-expeditie onder leiding van Max Weber noemen. Zij had ten doel klaarheid te brengen in verschillende vraagstukken, die verband hielden met de vorm der diepzeebekkens in het oostelijk deel van de Indische Archipel en vond plaats in 1899 - 1900.

Zo heeft men dan de wereldzeeën afgezocht, de grootste diepten gepeild en overal sporen van leven gevonden. Daarbij werden zware eisen gesteld aan het materiaal. Dit onderging allerlei verbeteringen, zodat men nu kan beschikken over een heel arsenaal van dieploden, thermometers, waterscheppers, sluitnetten, planktonnetten, diepzee-korren en -dreggen, diepzee-fuiken en wat al niet meer.

Ook bij het onderzoek der binnenwateren en zoetwatermeren werden grote vorderingen gemaakt, zodat wij thans in een periode leven, waarin op een grondige manier de inventaris, van al wat water is, wordt opgemaakt. Wel moeten wij ons daarbij nog door een berg van geslachten, soorten, vormen en variëteiten heen werken, waarin nog heel wat te ordenen valt voordat alles zo netjes beschreven staat als in onze onvolprezen Heukels. Ook worden er nog wel eens nieuwe vormen gevonden, maar de „nieuwe-vormen-ziekte", waarbij elke afwijking als een nieuwe soort werd beschreven, zijn wij toch wel te boven en algemeen wint het inzicht veld, dat veel als soort beschreven is, wat in werkelijkheid hoogstens als variëteit mag worden aangemerkt.

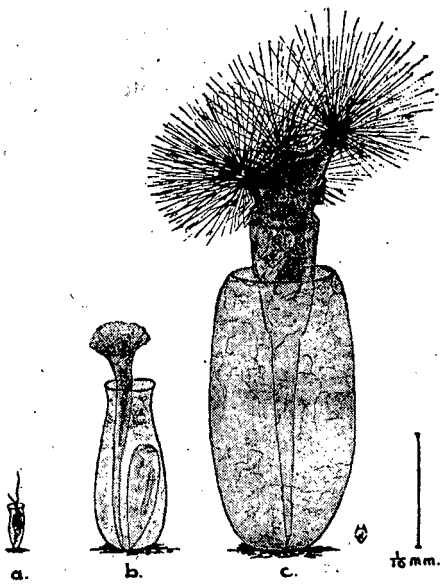
Indeling:

Ofschoon hierover dus nog heel wat te doen is, heeft men op meer algemeen terrein al wel duidelijk omschreven begrippen kunnen formuleren, waarvoor verschillende termen in gebruik werden genomen. Men leerde het onderscheid kennen tussen de organismen uit zee en uit het zoete water, het **Hali-** en het **Limnobios;**

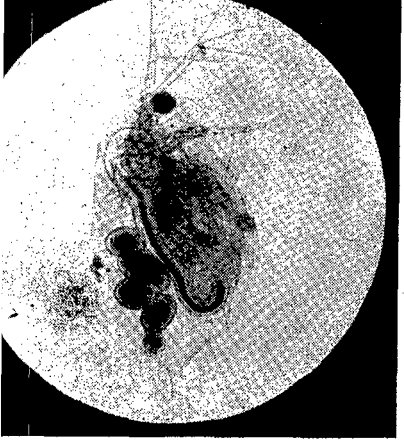
verder dat er organismen bestaan, die voor hun levens-verrichtingen geheel of gedeeltelijk gebonden waren aan een substraat, het **Benthos,** terwijl anderen het zonder dit konden stellen, **Pelagische** vormen. Bij deze pelagisch levende organismen zijn er, die zich naar eigen willekeur kunnen verplaatsen, terwijl anderen daarentegen door stromingen worden meegevoerd zonder dat hun eigen beweging krachtig genoeg is om hier onafhankelijk tegen in te gaan, de eerste vormen het **Nekton,** de tweede het **Plankton.** Men onderscheidt bij het Nekton en het Plankton oppervlakte- en abyssale vormen op dezelfde wijze als men bij het Benthos over littorale en bathybische vormen spreekt. Verder noemt men die organismen, welke zich in de ondiepe zeeën op de z.g. „continental shelf" en bij de kusten ophouden, neritische vormen, waartegenover de oceanische vormen staan, die dus de kusten juist mijden. De grens tussen oppervlakte- en abyssale vormen ligt gemiddeld op 200 m. doch deze wisselt onder invloed van de hoeveelheid doordringend licht, de helderheid en de temperatuur van het water, waarbij men niet uit het oog mag verliezen, dat er een overgangslaag is, waarin zowel oppervlakte- als diepzeevormen kunnen voorkomen.

Voor het zoete water, het limnobios, geldt een soortgelijke indeling ; men onderscheidt een limno-nekton, limno-plankton, littorale en abyssale vormen, ofschoon men hierbij ook wel van vadale en profundale vormen spreekt. Wat het nekton en het plankton van het zoete water aangaat, of hier ook een onderscheid in oppervlakte- en abyssale vormen gemaakt kan worden, staat te bezien. Vooral uit de grote meren staan nog geen gegevens ter beschikking. De Alpenmeren zijn te klein om op deze vraag een afdoend antwoord te kunnen geven.

Voor het plankton heeft men nog de volgende onderscheidingen ingevoerd : **Eulimnoplankton,** uit grote meren ; **Heloplankton,** uit vijvers en ondiepe plassen; **Potamoplankton** uit de rivieren. In Nederland moeten wij het dus zonder Eulimnoplankton doen, daarentegen kunnen wij ons hart ophalen aan het op de grens van het limnetische



Enige vormen uit het limnobenthos, die het woningvraagstuk op dezelfde wijze hebben opgelost. **a** de flagellaat Dynobrion, **b** de ciliaat Cothurnia, **c** het raderdier Floscularia.

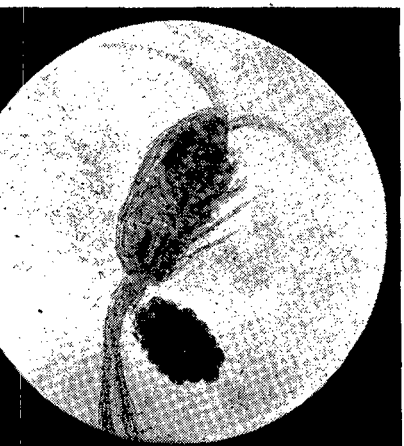


Gewone watervlo.
Foto Kees Hana.

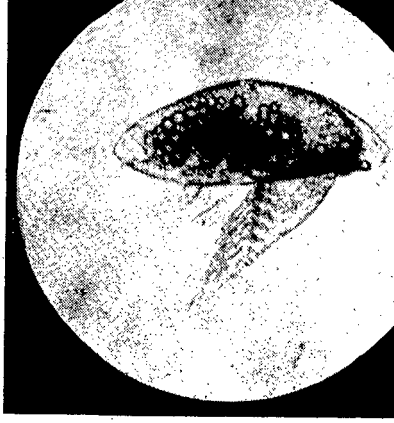
en neritische gebied voorkomende **Hyphalmyroplankton** of brakwater-plankton.

Andere termen, die men soms tegenkomt, zijn b.v. de volgende: al wat in het water zich bevindt, wat afzeefbaar is, wordt **Seston** genoemd, dit seston bestaat uit **Bioseston** en **Abioseston,** resp. het levende en het niet levende deel van het seston, welk laatste ook wel **Detritus** genoemd wordt of **Trypton.**

Naast het Heloplankton kent men nog het **Telmatoplankton** uit poelen en het **Krenoplankton** uit bronnen, ofschoon deze laatste twee vormen zich moeilijk laten verenigen met het begrip plankton, dat juist die organismen omvat, welke hun gehele levenscyclus zwevende doorbrengen, iets wat bij poel- en bron-organismen moeilijk denkbaar is. Dan zijn daar nog de termen **Zoöplankton** en **Phyto-plankton,** namen die voor zich zelf spreken. Naar de



Copepode uit het zeeplankton.
Foto Kees Hana.



Larve van een zeepok (Cypris)
Foto Kees Hana.

grootte onderscheidt men **Mesoplankton** (de grotere dieren) **Microplankton** (de kleinere planten en dieren) en **Nannoplankton,** de kleinste organismen, die meestal niet met een net te vangen zijn. Ten slotte kan men nog de organismen uit het benthos verdelen in sessile (vastzittende) en vagile (kruipende) vormen.

Er is hier een gelegenheind om er op te wijzen, dat er enige termen in gebruik zijn gekomen, die feitelijk onjuist zijn. Zo spreekt men van planktonisch waar planktisch, en van planktont (voor een organisme uit het plankton) waar plankter gebezigd had moeten worden ; daar deze termen nog al eens voorkomen, verdient het aanbeveling er op te letten.

Amsterdam H. F. DE VRIES.



Ostracoden uit een meer.
Foto Kees Hana.