

Wanneer de kuikens eenmaal door het gevaarlijke natte stadium heen zijn, worden ze verder door andere Kokmeeuwen niet, of praktisch niet meer belaagd. Al betrekkelijk kort daarna beginnen ze zich zelfs tegen vreemde buurmeeuwen te verdedigen, en een halfwassen kuiken valt zelfs indringers aan en verjaagt ze dikwijls (fig. 6). Dat betekent echter niet dat ze nu veilig zijn; zoals we al in een vorig artikel beschreven hebben, zijn er tot aan het eind van het broedseizoen nog heel wat kapers op de kust.

Met dit soort waarnemingen en proeven vliegt het seizoen om, en voordat we het weten breekt de dag van opbreken aan. Al voordat het zo ver is, krijgen we extra belangstelling voor het weer: zodra er een echt droge dag is, worden de schuilhutjes en tenten gedroogd en ingepakt. Langzamerhand krimpt het kamp in, totdat de

laatste achterblijvers zich in de caravan hebben teruggetrokken. Dan komt op een goede morgen onze vriend Mr. Jackson met zijn tractor en sleept de zware caravan door duin en over strand naar de harde weg, waar wij hem overnemen. Twee dagen staag slepen en we zijn terug in Oxford. Daar komt de caravan niet werkeloos te staan: ons ruimtetekort is zo nijpend dat hij nu als studeervertrekje voor twee mensen moet dienen. De winter gaat heen met uitwerken van de behaalde resultaten en met voorbereiden van het werk voor het volgende seizoen. Ook die tijd vliegt om, en in de loop van februari komt dan weer de lang verbeide dag van vertrek naar het noorden. Terwijl ik dit schrijf zitten mijn medewerkers zich het hoofd er over te breken, aan welke van onze vele plannen voor het volgende seizoen we voorrang moeten geven.

Waarnemingen in het Biesbosch-complex

P. LEENTVAAR.
(R.I.V.O.N.)

Sedert enige jaren is er in de Brabantse en Zuidhollandse Biesbosch meer hydrobiologisch onderzoek verricht dan ooit tevoren. De oorzaak hiervan is makkelijk te begrijpen. De oudere hydrobiologen in ons land hadden vroeger niet de beschikking over vlotte verbindingen met de Biesbosch en konden daardoor weinig of geen onderzoek doen. Nu is het tegenwoordig ook niet zo eenvoudig om hydrobiologisch onderzoek te doen in de Biesbosch, er zijn tal van obstakels, die alleen na georganiseerd overleg zijn te overwinnen. Wil men watermonsters onderzoeken, hetzij chemisch, bacteriologisch of op plankton, dan moeten deze op dezelfde dag van monster-

name voor onderzoek in het laboratorium zijn. Verder moeten een aantal monsterpunten uitgekozen worden, die op één dag en bij gunstig tij met behulp van een motorboot zijn te bereiken. Die monsterpunten kunnen alleen gekozen worden, wanneer de hydrografie van de Biesbosch in grote trekken bekend is. De hydrografie is op haar beurt weer een onderzoek apart, waarvoor men op vele punten gelijktijdig waarnemingen moet doen. Heeft men voldoende gegevens over de hydrografie, dan moet zowel met hoog water (fig. 1) als met laag water (fig. 2) gemonsterd worden, aan de oppervlakte en bij de bodem, op gelijke tijden maar ook

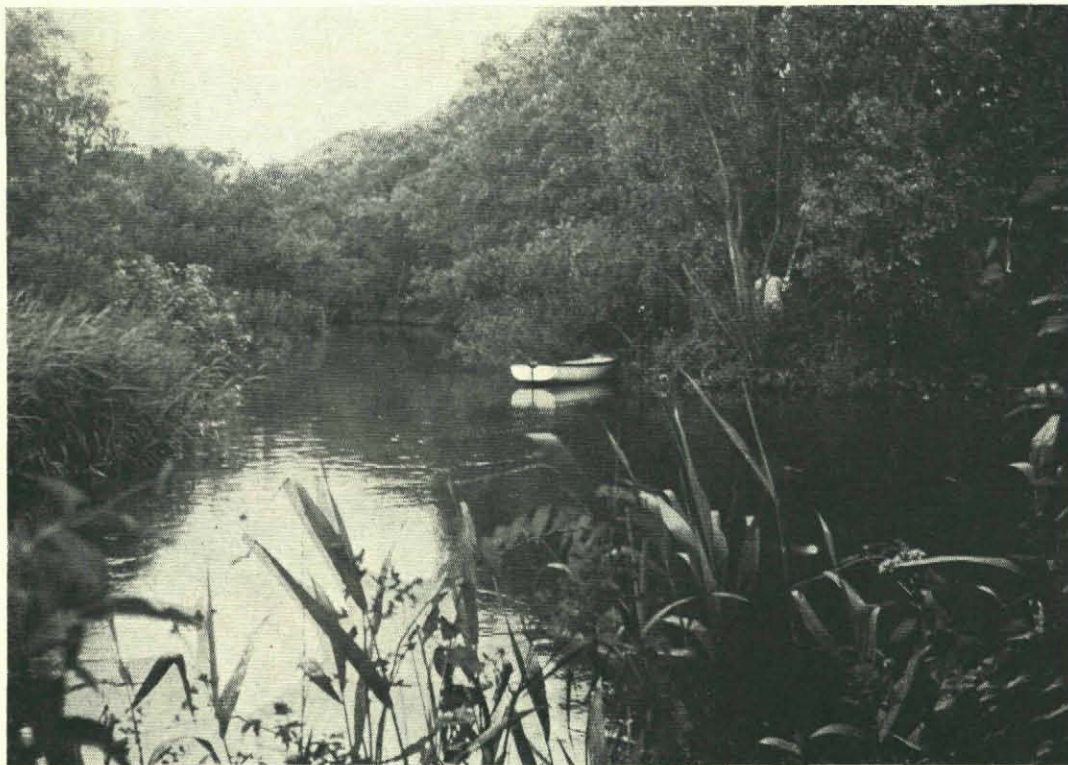


Fig. 1. *Brabantse Biesbosch, Vlooiensloot in de Dood bij hoog water, juli 1960.*

op gelijke getijden, op verschillende tijden van de dag en de nacht, in verschillende jaargetijden, op tijden van hoge en lage aanvoer van rivierwater enzovoorts. Met recht kan men dus spreken van een Biesbosch-complex. Dat complex is nu aangevat dank zij de hulp van een groot aantal enthousiaste leden van de Hydrobiologische Vereniging. In 1958 werd reeds door het R.I.V.O.N. in een Biesbosch-kamp hydrobiologisch onderzoek verricht, dat in een rapport is vastgelegd. In 1959 en 1960 werd gedurende een week een kamp gehouden door de Hydrobiologische Vereniging in de Zuidhollandse Biesbosch. De stal van een boerderij werd ingericht als laboratorium en tal van instituten en instellingen verleenden hun medewerking bij het nemen en verwerken van de mon-

sters. Op deze wijze was het mogelijk op vele punten gelijktijdig waarnemingen te doen. Wat het resultaat van deze kampen geweest is zal niet in detail besproken worden, het onderzoek is nog niet afgesloten. Wel is het de bedoeling hier een en ander te zeggen over de voorlopige resultaten van een jaar twee-wekelijkse bemonstering van het net-plankton, die door het R.I.V.O.N. werd uitgewerkt.

Er werden zes monsterpunten vastgelegd, die in één dag konden worden bereikt met de motorboot van de bewaker van het natuurreservaat van het Staatsbosbeheer. In verband met het tij werd iedere tocht bij hoog water ondernomen (fig. 3). Er werd gevaren van de sluis bij Werkendam naar het veer bij de Kop van 't Land, waar een monster genomen werd van het water van

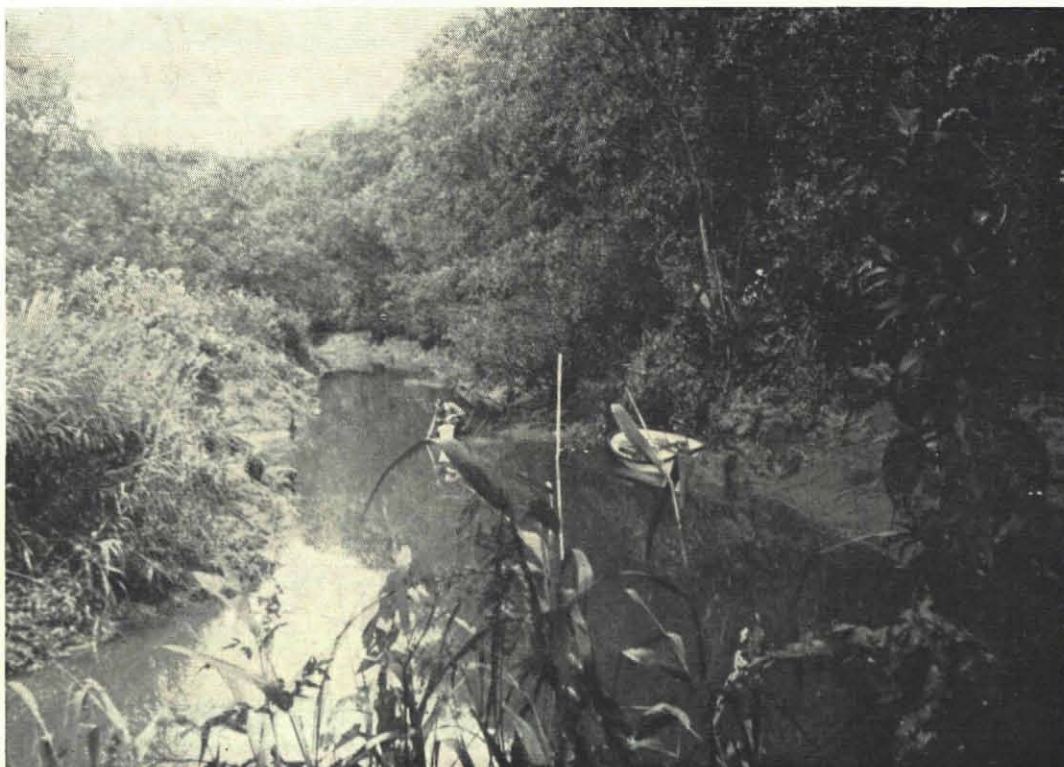


Fig. 2. *Brabantse Biesbosch. Vlooiensloot in de Dood bij laag water, juli 1960.*

de Nieuwe Merwede; daarna voer de boot naar het Gat van Lijnoorden in de Brabantse Biesbosch, het tweede monsterpunt; het derde monsterpunt lag in het Gat van de Noorderklip voor de boerderij Malta; het vierde in de Vlooiensloot midden in het natuurreservaat; het vijfde in de Amer bij de Amercentrale en het zesde in de Bakkerskil. Daarna volgde via het Steurgat de terugkeer naar de sluis in Werendam. Per auto werden de monsters voor chemische analyse nog dezelfde dag naar het laboratorium vervoerd. De monsters net-plankton, die genomen werden door vier emmers water (± 25 l) van de oppervlakte door een planktonnet te filtreren, werden gefixeerd en op het R.I.V.O.N. bewerkt. Van elk monster werden de gevonden soorten genoteerd in een lijst, ter-

wijl aangegeven werd wat hun relatieve individuenrijkdom was. Deze lijst van het verzamelde plankton bevatte tegen het eind van het jaar ongeveer 120 soorten. In vergelijking met andere wateren is dit aantal vrij groot. Ook de individuen aantallen van sommige soorten waren groot. Dit verschijnsel treedt in de delta van alle rivieren op, waar het water langzamer gaat stromen.

Kwalitatief valt het Biesbosch-plankton op door de aanwezigheid van bepaalde soorten, die typisch zijn voor het getijdengebied van een rivier. Dit zijn de Copepode *Eurytemora affinis* en de diatomee *Actinocyclus normanni* (fig. 4 en fig. 7). Vooral de laatste soort treft men in de maanden juni, juli en augustus overal in de Brabantse Biesbosch en de Amer in

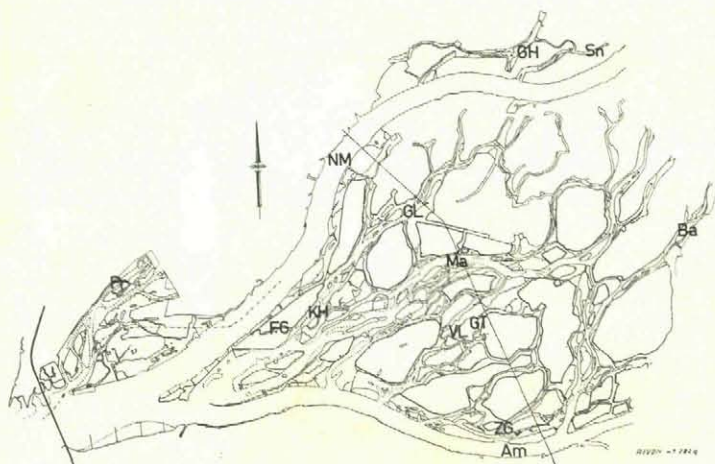


Fig. 3. Biesbosch.

Pr: Zuid Maartensgat bij Prinsenhoeve.
 NM: Nieuwe Merwede.
 GH: Gat van de Hengst.
 Sn: Sneepkil.
 KH: Gat van de Kleine Hil bij Hooge Hof.
 FG: Fransche Gat.
 Ma: Gat van de Noorderklip bij Malta.
 GT: Gat van de Turfzak bij Halfweg.
 VL: Vlooiensloot of Schipperskreek.
 Ba: Bakkerskil.
 ZG: Zijkgat.
 Am: Amer bij Drimmelen.
 GL: Gat van Lijnoorden.

massa's aan. In de Nieuwe Merwede vinden we *Actinocyclus* en *Eurytemora* het hele jaar door praktisch niet. In het plankton van de Nieuwe Merwede traden wel geregeld andere soorten op, zoals het raderdier *Brachionus calyciflorus* (fig. 5) en de diatomeeën *Tabellaria fenestrata* (fig. 6) en *Fragilaria crotonensis*. Deze soorten vertoonden vaak alleen in de Nieuwe Merwede grote individuen aantallen. Er is dus een duidelijk verschil tussen het plankton van de Nieuwe Merwede en dat van Amer en Biesbosch. Bij de samenvloeiing van Amer en Nieuwe Merwede, het Hollands Diep, kunnen we het plankton van de Amer aan de linkeroever, dat van de Nieuwe Merwede aan de rechteroever vervolgen, zoals in het verslag van het hydrobiologen-kamp van 1959 is te vinden. Ten westen van de Moerdijk kunnen we de aanwezigheid van zouter water aantonen door het voorkomen van mariene soorten in het plankton. Uit de planktonwaarnemingen en chemische analyses van het water is gebleken, dat de Brabantse Biesbosch hoofdzakelijk wordt beïnvloed door water uit de Amer. De Zuidhollandse Biesbosch wordt hoofdzakelijk beïnvloed door de Nieuwe Merwede. Het

schijnt, dat de vloedstroom geen water uit de Brabantse Biesbosch in de Nieuwe Merwede stuwt. In de tweewekelijkse planktonwaarnemingen komt dit telkens tot uiting. Er komt echter wel plankton

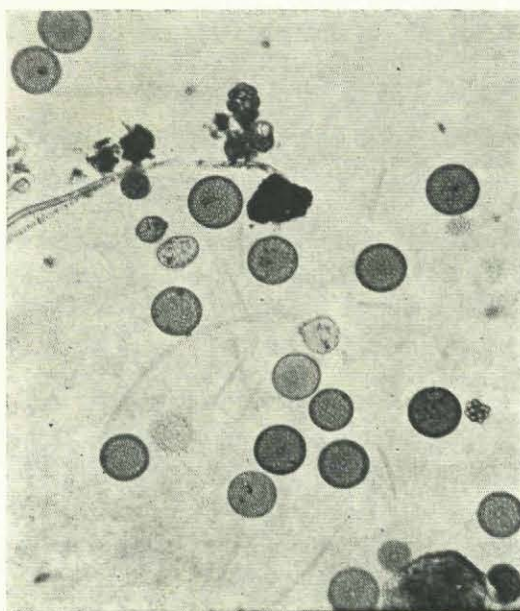


Fig. 4. Brabantse Biesbosch, Boerengat 13-8-1958. *Actinocyclus normanni*, *Pediatrum duplex*, *Melosira granulata*, *Eudorina elegans*, *Coelastrum microporum*.

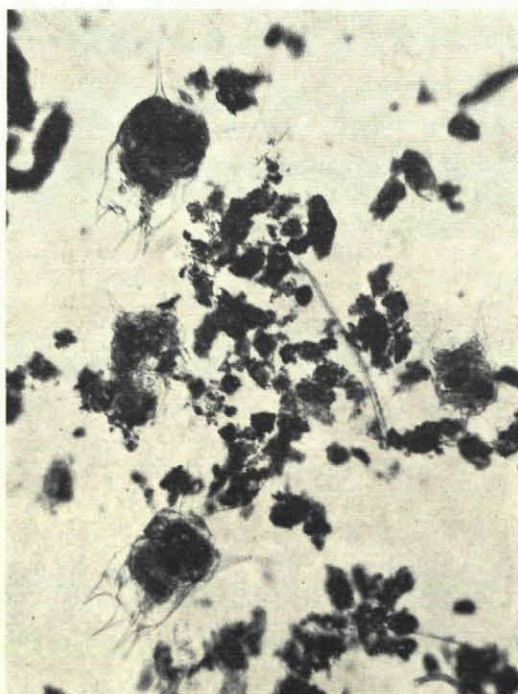


Fig. 5. Zuidhollandse Biesbosch, Gat van Kielen, 13-8-1958. *Brachionus calyciflorus* f. *pala*, *Errerella bornhemiensis*.

van de Nieuwe Merwede in de Brabantse Biesbosch, maar die invloed is nu eens zwakker, dan weer sterker. Dit kan veroorzaakt worden door het onregelmatig open staan van de sluizen bij Werkendam en de Kop van 't Land, maar ook door opstuwning van het water in de Brabantse Biesbosch door ZW-storm, door springvloed en door wisselende aanvoer van water uit Amer en Nieuwe Merwede. Zo werd bijvoorbeeld *Tabellaria fenestrata* in januari, februari en begin maart vrij veel in de Nieuwe Merwede gevonden en in de Brabantse Biesbosch vrijwel alleen in het Gat van Lijnoorden en het Gat van de Noorderklip bij Malta; vanaf eind maart tot eind augustus was *Tabellaria fenestrata* altijd veel te vinden in de Nieuwe Merwede, maar in de Brabantse

Biesbosch (en Amer) in wisselende hoeveelheden en dan meestal beperkt tot het Gat van Lijnoorden en het Gat van de Noorderklip. Ook voor het raderdier *Brachionus calyciflorus* kon een dergelijke verdeling worden waargenomen.

Uit het voorgaande is het duidelijk, dat we in de Brabantse Biesbosch plankton aantreffen, dat sterk beïnvloed wordt door elementen uit het plankton van de rivieren. Een karakteristiek plankton treffen we er daarom eigenlijk niet aan. Wel heeft het plankton min of meer een eigen karakter wanneer we op de individuen-aantallen der soorten letten. Blijkbaar is het milieu dat door de kreken gevormd wordt uitermate geschikt om sommige soorten uit het rivierplankton tot sterke vermenigvuldiging te brengen. In 1960 werd dit voor de volgende soorten waargenomen: *Eurytemora affinis* (Copepoda), *Brachionus calyciflorus* en *Brachionus bidens* (raderdieren), *Dyctiosphaerium pulchellum*, *Actinastrum hantzschii* (groenwieren), *Actinocyclus normanni*, *Melosira granulata* (fig. 4), *Fragilaria* sp. en *Asterionella formosa* (fig. 6) (diatomeeën). Daarnaast vinden we soorten die karakteristiek zijn, doordat ze het gehele jaar door worden waargenomen, zij het in kleine individuen-aantallen.

In 1960 waren dit *Bosmina longirostris* echter niet in de maanden januari-mei) en *Eurytemora affinis* (watervlooien), *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Polyarthra* sp., *Filinia longiseta*, *Brachionus calyciflorus*, *Br. angularis* (niet in febr.-maart) en *Rotaria neptunia* (raderdieren). *Vorticella* sp. en *Epistylis rotans* (Protozoa), waarvan laatstgenoemde niet van jan.-juni, *Eudorina elegans* (flagellaat) (fig. 4), *Pediastrum duplex* (fig. 4 en 7), *P. boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Sc. acuminatus* (fig. 7) en *Dyctiosphaerium*

pulchellum (groenwieren), *Closterium* sp. (desmidiaceeën), *Oscillatoria* sp. (blauw-wier), *Actinocyclus normanni*, *Tabellaria fenestrata*, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira* spp., *Synedra delicatissima*, *Asterionella formosa*, *Diatoma elongatum*, *Nitzschia sigmoidea*, *Surirella* sp. (diatomeeën). Naast soorten die een abundantie vertonen en soorten die het hele jaar door gevonden kunnen worden, zijn er in het plankton soorten die slechts in een bepaalde tijd van het jaar, al of niet abundant, voorkomen. Dit zijn bv. winter- en zomervormen. In 1960 waren dit o.a. de soorten: *Daphnia longispina* (alleen van juni tot september, niet abundant), *Notholca acuminata* (alleen in maart, april en mei), larven van de Driehoeksmossel, *Dreissena polymorpha* (alleen van half mei tot eind september), *Ceratium hirundinella* (alleen in augustus en september), *Volvox aureus* (alleen augustus en september). Verder de meeste groen- en blauwwieren van begin juni tot eind augustus, waarvan sommige abundant. Diatomeeën worden vrijwel het hele jaar door gevonden. Er werd ook waargenomen, dat in het plankton van de Brabantse Biesbosch vrijwel geen bodembewonende micro-organismen voorkwamen. Ook dit kan als een karakteristiek worden opgevat. Het water in de kreken stroomt voortdurend heen en weer, de bodem is zandig of slikkig en er is geen groei van hogere waterplanten in aanwezig. Het milieu is weinig geschikt voor de ontwikkeling van tal van micro-organismen, die we gewoonlijk aantreffen in de plantengroei of op de bodem van stilstaande wateren. Slechts in het centrum van de Brabantse Biesbosch, nl. in de Dood en aan het einde van lange kreken zoals de Bakkerskil, werden, zij het sporadisch, enkele bodembewonende vormen gevangen, vooral on-

der de watervlooien. In deze kreken en kreekgedeelten kunnen we water verwachten, dat het minst met rivierwater in contact is gekomen. Dit type kreek staat bij laag water ook grotendeels droog, met hier en daar achtergebleven poelen en plassen. Blijkbaar kunnen de soorten van stilstaand water en de bodembewoners zich daar handhaven. Op zichzelf is dit merkwaardig. Er zouden nauwkeurige waarnemingen op deze plaatsen nodig zijn. Tijdens het kamp in 1960 werd reeds enige oriëntatie op dit punt verkregen. Er werden gedurende 24 uur elke drie uur planktonmonsters genomen in de smalle en bij laag water praktisch droog staande Vlooiensloot en tevens in het wijdere, altijd water bevattende Gat van de Turfzak. Nu bleek, dat in de Vlooiensloot bij vallend water veel *Cyclops vicinus* voor-

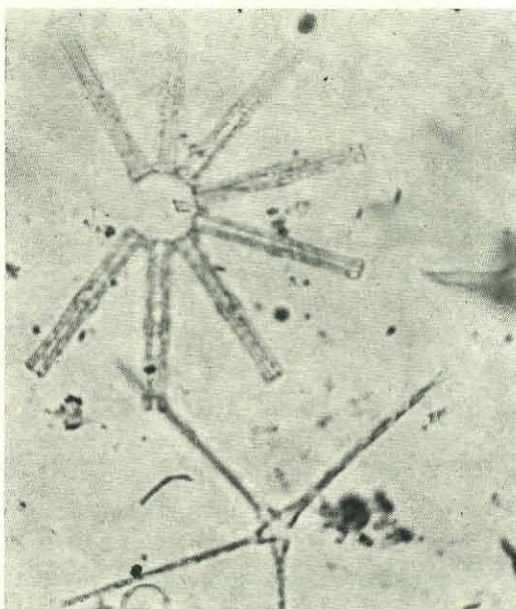


Fig. 6. Zuidhollandse Biesbosch, Gat van Kielen, 13-8-1958. *Tabellaria fenestrata* f. *asterionelloides* (boven), *Asterionella formosa* (onder).

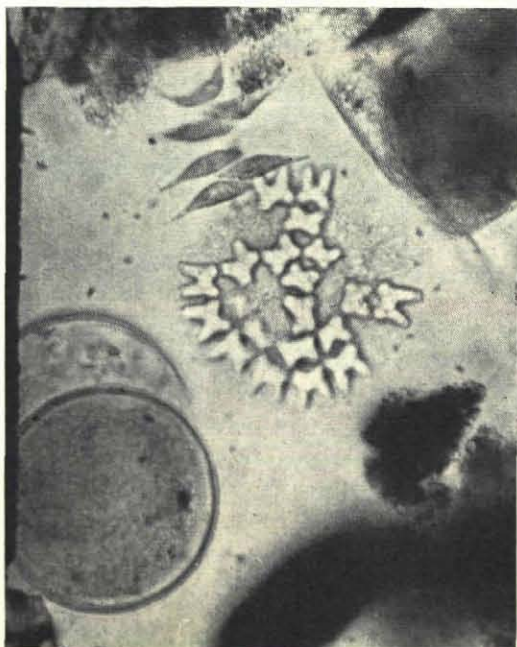


Fig. 7. Brabantse Biesbosch, Boerengat 13-8-1958. *Pediastrum duplex* (midden), *Actinocyclus normanni* (links onder), *Scenedesmus acuminatus* (boven).

kwam en weinig *Eurytemora affinis*, terwijl bij vloeiend water juist weinig *Cyclops* en veel *Eurytemora* werd gevangen. Tevens kwamen er alleen bij vloeiend water veel draden van de diatomee *Melosira* voor. Bodembewonende watervlooien werden voornamelijk gevangen bij laag water, zoals bv. *Chydorus sphaericus*, *Sida crystallina*, *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis mucronata*, *Leydigia acanthocercoides*. De kleur van het planktonmonster veranderde van grijs bij laag water, in groen bij hoog water. In het Gat van de Turfzak was dit veel minder uitgesproken. Blijkbaar bleven de bodemvormen bij laag water in de bijna droog lopende kreek achter en werden bij vloed niet vermengd met de binnengestuwde laag van aangevoerd vloedwater. In 1961 zal deze wisse-

ling van *Cyclops* en *Eurytemora* in het laag- en hoogwaterplankton nader onderzocht worden.

In het voorgaande werd reeds voor enkele soorten aangegeven, in welke tijden van het jaar ze zich in de Brabantse Biesbosch in grote aantallen ontwikkelden. In grote trekken zal hieronder aangegeven worden hoe het verloop was van de totale bio-coenose in de verschillende maanden van 1960. In januari, februari en begin maart vinden we vooral diatomeeën in het plankton en een aantal groenwieren. Geen van de soorten heeft echter grote individuen-aantallen. Eind maart en begin april vinden we in de Nieuwe Merwede veel *Tabellaria fenestrata* en *Fragilaria crotonensis* (diatomeeën) en in de Brabantse Biesbosch veel *Asterionella formosa* en *Diatoma elongatum* (diatomeeën). In de tweede helft van april en half mei vinden we in de Nieuwe Merwede een bloei van het raderdier *Brachionus calyciflorus* en veel van de diatomeeën *Tabellaria*, *Fragilaria* en *Synedra delicatissima*. In de Biesbosch zijn er dan veel *Eurytemora*'s (Copepoda) en het raderdier *Keratella quadrata* heeft zich wat meer ontwikkeld. Van de diatomeeën en groenwieren zien we er echter opvallend weinig. Zo opvallend is de achteruitgang van het plankton in de periode van half april tot half mei, dat we moeten aannemen, dat er iets bijzonders gebeurd moet zijn. Wat dat is weten we helaas niet. In begin juni zet vervolgens vrij plotseling een sterke ontwikkeling zowel in soortenaantallen als inviduenaantallen in, van vrijwel alle groepen in het plankton. Eerst omstreeks eind september constateren we weer een afname in deze ontwikkeling. Er werden in de zomermaanden ook enkele raderdieren en een flagellaat waargenomen, die nog niet eerder in ons land waren gevonden.

Bij het tweewekelijkse planktononderzoek zijn natuurlijk meer bijzonderheden aan het licht gekomen dan in deze beschouwing konden worden vermeld. Er zijn ook waarnemingen gedaan over het zuurstof-

gehalte van het water, het zuurstofverbruik en de zuurstofproductie van het plankton op de verschillende waarnemingspunten. Dit wordt echter in een ander verband besproken.

De plantengroei van het Vogelmeer in de Kennemerduinen

(SLOT)

E. VAN DER MAAREL EN G. LONDO.

Voor het verkrijgen van een overzichtelijk beeld van de flora is het nuttig de soorten in categorieën van bepaalde aard in te delen. Men kan dit doen naar de levensvorm in de zin van Raunkiaer, dus naar de wijze van overwinteren, naar die in de zin van Iversen, dus naar de aanpassing aan de factor water, naar het verspreidingstype, naar de plaats in het plantensociologisch systeem en ten slotte in, voor ons doel speciaal opgestelde „oecologische groepen” waarin de voorgaande groeperingen zo veel mogelijk zijn vervat. In totaal zijn acht groepen onderscheiden, waarvan de eerste vier de typische soorten van een vochtig duingebied vertegenwoordigen.

In de navolgende bespreking van deze groepen zullen de soorten die tot voorbeeld dienen steeds in volgorde van afnemende talrijkheid worden opgesomd.

1. *Pioniers*, soorten van de eerst optredende begroeiingen op maagdelijke vochtige zandbodems; voornamelijk zomertherophyten (eenjarige in de zomer tot ontwikkeling komende soorten) en hemicryptophyten (overjarige soorten, die overwinteren met tegen de bodem aangedrukte bovengrondse delen, bv. rozetten). In het algemeen zijn zij karakteristiek voor of frequent in het *Nanocyperion flavescens*,

het Dwergbiezenverbond. Voorbeelden: Greppelrus (de beide soorten, *bufonius* en *ambiguus*), Waterrus, Knopig Vetmuur, Duindwergzegge (fig. 6), Strand- en Fraai duizendguldenkruid (*Centaurea vulgare* en *pulchellum*) en Moerasdroogbloem (*Gnaphalium uliginosum*).

2. *Duinvalleisoorten*, typisch voor de vegetaties, volgend op de pionierbegroeiingen, voornamelijk moerasplanten en soorten van het Caricion davallianae en het Caricetum trinervis-fuscae. Voorbeelden: Fioringras — dat ook tot de pioniers of tot de vierde groep gerekend zou kunnen worden —, Zeegroene en Drienvrige zegge, Duinrus, Wolfspoot, Kattestaart, Watermunt, Leverkruid (*Eupatorium cannabinum*), Grote ratelaar (*Rhinanthus glaber*) en Padderus (*Juncus subnodulosus*). De „echte” Caricion davallianae-soorten als Moeraswespenorchis, Parnassia, Slanke gentiaan en Sturmia zijn nog niet gevonden. Het is daarvoor wellicht nog te vroeg; of te laat, namelijk waar soorten als Fioringras en Kruiwilg de vestiging en uitbreiding van genoemde soorten zolang verhinderen tot de bodem ondertussen niet meer geschikt is hen te laten kiemen en zich ontwikkelen. In de Knopbies (fig. 7) bezitten we echter een fraaie vertegenwoordiger van deze groep.