

Westerschelde en via de sluizen bij Kats met de Oosterschelde.

Ons exemplaar komt uit een palingfuik die opgesteld was bij Kamperland, uit het westelijke deel van het meer dus, ongeveer tegenover de monding van het Kanaal door Walcheren.

Het is misschien goed er nog even op te wijzen dat momenteel het Veerse Meer nog een zoutgehalte heeft van, ruwweg gesproken $\frac{2}{3}$ van dat van het kustwater en dat in de laatste jaren na de afsluiting hierin — behoudens periodieke schommelingen — weinig verandering optrad.

Vermoedelijk zal dat wel zo blijven tot de definitieve verzoeting na afloop van de constructie der grote dammen. Merkwaardig is dat Fonds (1964) nog een nieuwe *Gobius* voor de Nederlandse fauna signaleerde, nl. de kleine *Gobius pictus* Malm. Deze soort is gemakkelijk met *G. minutus* te verwarren, maar *G. niger* niet omdat deze groter is en donkerder gekleurd.

Het is dus zaak om grondels van onze kust goed te bekijken. Ons laboratorium en de Musea te Leiden en Amsterdam zullen er zeer dankbaar voor zijn.

L i t t e r a t u u r :

Duncker, G. & W. Ladiges, 1960. Die Fische der Nordmark. Hamburg.

Fonds, M., 1964. The occurrence of *Gobius pictus* Malm and *Onos septentrionalis* Collet in the Dutch Waddensea. Neth. Journ. Sea Res. 2, 250-257.

Poll, M., 1947. Faune de Belgique, Poissons marins, Bruxelles.

Redeke, H. C., 1941. De Visschen van Nederland. Leiden.

Is het opstellen van gemeenschappen van in water gesuspendeerde microorganismen mogelijk?

Th. G. N. DRESSCHER.

(Biologisch en chemisch laboratorium van de
afd. Volksgezondheid van de G.G. en G.D. te Amsterdam)

Wanneer men verscheidene keren achtereen op één bepaalde plaats een onderzoek verricht naar de samenstelling van in water verdeelde microorganismen, blijkt dat men in vele gevallen een aantal soorten aantreft, die steeds of zeer frequent op deze plaats naast elkaar levend voorkomen. De organismensamenstelling blijkt een zodanige constantheid te tonen, dat men bij enige ervaring de plaats, waar de monster-

nemingen voor het verkrijgen van de organismen regelmatig zijn verricht, aan deze soortencombinatie kan herkennen. Het herhaaldelijk aantreffen van een aantal naast elkaar levende soorten geeft aan zulk een plaats een biologisch karakter.

Beschouwt men echter op uiteenlopende tijden de soortencombinatie op een waarnemingsplaats of wordt nu eens het ene dan het andere punt in een waterruimte



Fig. 1. Plaatsen waar het trefkansonderzoek geschiedde.

1. Amstel bij Rozenoord.
2. Afgesloten IJ tegenover het oostelijk deel van het Centraal Station.
3. IJsselmeer op ongeveer 1 km oostelijk van de strekdam.

bemonsterd, dan blijken vaak, ten gevolge van de invloeden van o.a. seizoenen, waterbeweging en andere fysische factoren, nevens chemische en biologische gesteldheden, voortdurend andere levensvoorwaarden voor de microorganismen te gelden. Slechts de soorten, die bij deze wisselende omstandigheden passen, blijven regelmatig op één plaats voorkomen. Het zijn de veranderingen in het aantal individuen en de verschuivingen in het soortenpatroon in de loop van de tijd, die de indruk geven dat de gemeenschap ter plaatse instabiel is. Een paar opnamen van de op één plaats aanwezige soorten bieden slechts de mogelijkheid tot het vormen van een incidenteel beeld der bij deze plaats passende soorten; het is vanzelfsprekend onmogelijk dan de frequent voorkomende soortencombinatie vast te stellen. Bovendien heeft de praktijk geleerd, dat het aantal soorten dat op een bepaald moment aanwezig is ten hoogste 80 tot 100

bedraagt. Bij een regelmatige bestudering van een punt gedurende een jaar wordt zeker het dubbele aantal gevonden.

Een reeks waarnemingen over het tijdsverloop van een jaar geeft niet alleen een inzicht in de samenstelling der op 'n plaats voorkomende soortencombinatie doch daarbij tekenen zich tevens de plaatskenmerkende soorten, door hun voortdurend in levende staat present zijn, af. Deze presentie kan men door het invoeren van een te voren bepaalde werkwijze vastleggen.

Methode van onderzoek.

Op een vastgestelde waarnemingsplaats wordt op een diepte van circa 50 cm onder het wateroppervlak met een emmer een hoeveelheid water geschept. Een hoge fles van 1 liter inhoud, waarin als fixatiemiddel 5 ml 40% formol aanwezig is, wordt met dit water gevuld. Betreft men ook de zoö-organismen in het onderzoek dan is het nodig de monstername tot 5 of 10 l te vergroten; eventueel kan voor deze grotere volumina een planktonnet worden gebruikt waardoor het water wordt gezeefd. Het gebruik van een net heeft echter het bezwaar, dat kleine organismen door de mazen verdwijnen en dan twee monsters moeten worden genomen nl. 1 l direct in een fles en 10 l via het planktonnet. Verder is het bij het achtereenvolgend gebruik van het net op meer plaatsen, niet uitgesloten dat organismen van een voorgaande monsterneming in het nieuw verzamelde materiaal geraken.

Bij monsternemingen van meer dan 1 l water wordt formol naar rato toegevoegd. Het verkregen monster water laat men circa 1 week staan om aan het gesuspenderde materiaal de gelegenheid tot bezinken te geven. Het af en toe heen en weer draaien van de fles om zijn lengteas bevordert het

sedimenteren van het materiaal.

Na voldoende afzetting van de zwevende bestanddelen wordt de bovenstaande vloeistof voorzichtig afgeheveld. Tevoren moeten aan de oppervlakte drijvende partikels worden afgepipetteerd en dit materiaal moet op het voorkomen van organismen worden gecontroleerd.

Gewoonlijk is de overblijvende hoeveelheid vloeistof na het eerste afhevelen nog te groot. Het sediment wordt dan opnieuw gesuspenderd en in smalle hoge buizen overgegoten om daarin weer te bezinken. Op deze wijze of door middel van een centrifuge kan het volume van sediment en vloeistof tot 2 ml worden teruggebracht wanneer men oorspronkelijk van 1 l is uitgegaan.

De aldus 500 maal geconcentreerde suspensie wordt nu in zijn geheel in een zeer vlakke schaal uitgedrukt en microscopisch bij een vergroting van circa 100 maal op het voorkomen van Crustaceae, Rotatoria en eventueel andere organismen onderzocht. *Alleen de kennelijk vóór de fixatie nog levende soorten worden hierbij genoteerd.* Schalen van Diatomeeën, Peridineeën, Crustaceeën, etc. blijven buiten beschouwing.

Na deze bewerking wordt een druppel van het tevoren weer goed gesuspenderde materiaal op een voorwerpglasje gebracht en na het opleggen van een dekglas, opnieuw doch bij een vergroting van ongeveer 500 maal en door systematisch afzoeken door middel van een kruistafel op de voorkomende soorten onderzocht. Dit onderzoek wordt voor elk waarnemingspunt één keer per 14 dagen verricht, zodat in een jaar voor elke plaats circa 26 differentiaties worden verkregen.

In een jaarlijks overzicht blijkt dan hoeveel keren een bepaald organisme werd opgemerkt. Dit aantal keren wordt in procenten

van het totaal der in het betreffende jaar genomen monsters berekend.

Is een soort in minder dan 20% van het aantal waarnemingen aangetroffen dan ontvangt zij de trefkanswaarde 1.

Voorts

bij 20 tot	39%	de trefkanswaarde	2,
„ 40 „	59%	„ „	3,
„ 60 „	79%	„ „	4,
„ 80 „	100%	„ „	5.

Het zal duidelijk zijn dat de waardering is gericht op de kans om een bepaalde soort binnen de tijd van een jaar op één plaats in een hoeveelheid van 1 l water (eventueel 5 of 10 l of een combinatie van 1 l en 10 l water) aan te treffen.

Het aantal individuen van een soort is dus niet direct in het trefkanscijfer betrokken, hoewel de abundantie der organismen wel enig gewicht in de schaal kan leggen doordat het in groter aantal aanwezig zijn van een soort gedurende een langer tijdsverloop zijn kans om te worden opgemerkt vergroot.

Naast de trefkanswaarden wordt tevens een zo volledig mogelijke opsomming van de op de waarnemingsplaats te vinden soorten verkregen.

Uitgaande van de bij het onderzoek gestelde voorwaarden blijkt dat de afzonderlijke soorten die op een waarnemingsplaats voorkomen van jaar tot jaar een circa gelijke trefkans tonen. Deze behoudt in de loop der jaren een vrijwel vaste waarde, mits er geen veranderingen in het milieu binnen de waarnemingstijden op dit punt plaats vonden. De samenstelling der soortencombinatie in een jaarcyclus is onder omstandigheden, die gemiddeld gelijk blijven dus dezelfde als die van een volgende jaarcyclus. Een voorbeeld (tabel 1) moge dit verduidelijken. Hierbij zijn van de ongeveer 190 gedetermineerde vormen er 45 genoemd.

Tabel 1. Amstel ter hoogte van Rozenoord (iets ten zuiden van Rijksweg No. 2.

	Trefkanswaarde				
	1956	'57	'58	'59	'60
<i>Asterothrix raphidioides</i> (Reinsch) Printz	0	1	1	1	1
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs	3	3	3	3	3
<i>Oscillatoria</i> div. spec.	4	3	4	3	3
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.	4	4	4	4	4
<i>Characium limneticum</i> Lemm.	2	1	1	2	2
<i>Coelastrum microporum</i> Näg.	4	4	4	4	4
<i>Crucigenia rectangularis</i> (A. Br.) Gay	2	2	2	3	3
<i>Elakatothrix viridis</i> (Snow.) Printz	0	0	1	1	1
<i>Franceia ovalis</i> (Francé) Lemm.	0	0	1	1	1
<i>Kirchneriella contorta</i> (Schmidle) Bohlin	1	0	1	1	1
<i>Lagerheimia genevensis</i> Chodat	1	1	1	1	1
<i>Lagerheimia wratislaviensis</i> Schröd.	1	1	1	1	1
<i>Scenedesmus arcuatus</i> Lemm.	3	2	2	2	2
<i>Scenedesmus opoliensis</i> P. Richt.	5	5	5	5	5
<i>Tetradron caudatum incisum</i> Lagerh.	1	1	1	2	2
<i>Tetradron trigonum</i> (Näg.) Hansg.	1	1	1	1	2
<i>Closterium acerosum</i> (Schränk.) Ehrb.	2	1	1	1	0
<i>Closterium leibleinii</i> Kütz. et <i>C. moniliferum</i> (Bory)	2	1	2	2	2
<i>Ophiocytium capitatum</i> Wolle	1	1	2	1	2
<i>Amphiprora paludosa</i> W. Smith.	5	5	5	5	5
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.	2	1	2	1	2
<i>Chaetoceras virtulae</i> Apstein	2	2	3	2	3
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Smith	2	2	1	2	2
<i>Diatoma elongatum</i> Ai.	5	5	5	5	5
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitten	3	3	3	3	3
<i>Navicula cuspidata</i> Kütz.	1	1	0	1	1
<i>Navicula hungarica</i> v. <i>capitata</i> (Ehrb.)	1	1	2	1	2
<i>Nitzschia actinastroides</i> (Lemm.) v. Goor	3	2	2	3	2

Trefkanswaarde
1956 '57 '58 '59 '60

<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehrb.) W. Sm.	1	1	1	1	2
<i>Eudorina elegans</i> Ehrb.	2	3	2	2	2
<i>Euglena spirogyra</i> E.	1	1	1	2	2
<i>Kephyrion rubri claustris</i> Conr.	2	2	2	2	2
<i>Lepocinclis ovum</i> (E.) Lemm.	2	2	2	2	2
<i>Phacus caudatus</i> Hübner	3	3	3	3	3
<i>Phacus pyrum</i> (Ehrb.) Stein	3	3	3	4	3
<i>Trachelomonas oblonga</i> Lemm.	3	3	3	3	3
<i>Codonella lacustris</i> Entz.	3	3	4	4	4
<i>Anureopsis fissa</i> (Gosse)	1	1	1	2	1
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	3	3	3	4	3
<i>Brachionus caliciflorus</i> (Palla) et var. <i>amphiceros</i>	4	4	4	4	4
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrb.)	2	2	2	1	2
<i>Keratella cochlearis</i> Gosse	3	3	3	3	3
<i>Polyarthra</i> spec.	3	2	3	3	3
<i>Bosmina coregoni</i> Baird et <i>B. longirostris</i> Jur.	2	2	2	2	2
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> G.O. Sars	1	1	1	0	1

Wat geven de uitkomsten der trefkansberekeningen verder te zien?

Zoals reeds werd gezegd ontstaat door de beschreven werkwijze een overzicht van de op een waarnemingspunt in een jaar gevonden soorten. Een aantal van deze soorten bereikt de trefkanswaarden 4 of 5. Deze soorten worden dus steeds of zeer dikwijls op de betreffende plaats opgemerkt. De combinatie van deze soorten drukt haar biologisch stempel op de situaties waarbinnen de waarnemingsplaats zich bevindt.

Wanneer men zich afvraagt waardoor de grootte van de trefkanscijfers kan worden beïnvloed, dan kan in de eerste plaats worden gezegd dat soorten, die de waarde 5 bereiken gedurende een jaar in zulk een individuen-aantal voortdurend moeten voorkomen, dat zij niet aan de waarneming ontsnappen. Waarschijnlijk vinden deze soorten vrijwel het gehele jaar min of

meer optimale voorwaarden voor hun bestaan.

Bij de waarde 4 is het aantal individuen niet steeds toereikend om het opmerken van de soort mogelijk te maken of de soort is gedurende een bepaald deel van het jaar niet aanwezig. Hetzelfde kan in toenemende mate gezegd worden van de soorten, die de waarde 3 behalen. Soms blijkt echter duidelijk dat zij aan een seizoen zijn gebonden.

In de cijfers 2 en ook 1 komen de geringe dichtheid waarin de organismen voorkomen, het korte seizoen of gelegenheidsinvloeden stuk voor stuk of gezamenlijk tot uiting. In hoeverre deze begeleidende soorten in de gehele soortencombinatie hun betekenis hebben kan slechts door voortgezet onderzoek worden opgehelderd. De verkregen uitkomsten laten de vorming van een beeld aangaande de ter plaatse voorkomende soorten toe en geven een indruk van de onderlinge verhouding waarin de soorten in de tijd van een jaar aanwezig zijn. D.w.z. op het trefkanscijfer is primair de factor „kans op aanwezig

zijn”, secundair het aantal individuen van invloed.

Daar slechts geringe schommelingen in de trefkanswaarden van jaar tot jaar optreden en deze dus een tamelijk constant beeld van de soortencombinatie geven, is de methode voor een vergelijken van de ene met de andere waarnemingsplaats middels de soortencombinaties en de bij de soorten berekende trefkanswaarden te gebruiken. Hierin ligt wellicht een mogelijkheid om de horizontale verspreiding van gemeenschappen der microorganismen vast te leggen.

Ten einde dit te verduidelijken zijn in tabel 2 de soorten, die op de aangegeven waarnemingspunten (zie fig. 1) in de Amstel, het Afgesloten IJ en het IJsselmeer de trefkans-waarden 5 en 4 bereikten met een + aangegeven. In de gevallen dat gedurende het onderzoek, hetgeen in de jaren 1956 t/m 1960 werd uitgevoerd, de soorten enkele keren de waarden 4 ontvingen doch voor de rest een lagere waarde kregen is het teken $\pm$ gebruikt.

Tabel 2. Soorten met hogere trefkanswaarden. A=Amstel, IJ=Afgesloten IJ, M=IJsselmeer.

	A	IJ	M		A	IJ	M
<i>Aphanocapsa spec.</i>		+	+	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirch.)		+	+
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	+	+	+
(L.) Ralfs		+	+	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>			
<i>Choococcus limneticus</i> Lemm.			+	Näg. et D. pulchellum Wood	+	+	+
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kütz.		$\pm$	+	<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirch) Möb.		+	
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.			+	<i>Kirchneriella obesa</i> (W. West)			
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.	+	$\pm$		Schmidle	$\pm$	+	+
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>				<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius	+		
(Corda) Ralfs	+	+		<i>Oocystis solitaria</i> Wittrock			+
<i>Ankistrodesmus falcatus mirabilis</i>				<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.)			
W. et G. S. West	+	+	+	Menegh.	+	+	+
<i>Ankistrodesmus acicularis</i>				<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	$\pm$	+	+
A. Braun	$\pm$	$\pm$		<i>Pediastrum simplex</i> (Meyen)			
<i>Coelastrum microporum</i> Näg.	+	+	+	Lemm.		+	+
<i>Chodatella ciliata</i> (Lagerh.) Lemm.		$\pm$	+	<i>Scenedesmus armatus</i> Chodat	+	+	+
<i>Chlorella spec.</i>	$\pm$			<i>Scenedesmus abundans</i> form.	+	+	+

	A	IJ	M		A	IJ	M
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.)				<i>Gomphonema spec. div.</i>	±		
Chodat= <i>S. falcatus</i>				<i>Diatoma elongatum</i> Aj.	+	+	+
(getordeerd)	±	±		<i>Fragilaria construens</i>			
<i>Scenedesmus bijugatus seriatus</i>				(Ehrb.) Grun			+
Chodat		±	+	<i>Melosira granulata</i> (Ehrb.) Relfs	+	+	+
<i>Scenedesmus costato-granulatus</i>				<i>Melosira varians</i> C.A.Ag.	+	±	
Skuja	+	+	+	<i>Nitzschia acicularis</i> W.Sm.	+	+	
<i>Scenedesmus dimorphus</i> Kütz.=				<i>Nitzschia behrei</i> Hustedt			+
<i>S. falcatus</i>	+	+	+	<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch			+
<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turp.)				<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.)			
Kütz.	+	+	+	Grun	+		
<i>Scenedesmus opoliensis</i> P. Richt	+	±		<i>Surirella ovata</i> Kütz.	±	±	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>				<i>Surirella robusta</i> Ehrb.			+
(Turp.) Bréb.	+	+	+	<i>Bicosoeca multiannulata</i> Skuja	+	±	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>				<i>Calycomonas gracilis</i> Lohmann		±	
setosus Kirchn.		+	±	<i>Chromulina pascheri</i> Hofen		+	
<i>Tetraedron muticum</i> (A. Br.)				<i>Chrysococcus biporus</i> Skuja	+	+	
Hansg.	±	±		<i>Chrysococcus rufescens</i> Klebs	±		
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>				<i>Euglena acus</i> Ehrb.	+		
(Schröd.) Lem.	+	+	+	<i>Euglena oxyurus</i> Schmarda	+		
<i>Closterium aciculare</i> T. West			+	<i>Euglena viridis</i> E.	+		
<i>Closterium parvulum tortum</i>				<i>Phacus parvulus</i> Klebs	±		
(Griff.) et <i>C. acutum</i>				<i>Synura uvella</i> Ehrb.	+		
variabile			+	<i>Trachelomonas hispida</i> Stein	+		
<i>Mougeotia spec.</i>			+	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrb.	+		
<i>Tribonema minus</i> (Wille) Hazén	±	+	+	<i>Codonella lacustris</i> Entz	±		+
<i>Tribonema aequale</i> Pasch.?	+	+	+	<i>Tintinnidium fluviatilis</i> Stein	+	+	+
<i>Amphiprora paludosa</i> W. Schmith	+			<i>Brachionus angularis</i> Gosse			+
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	+	+		<i>Brachionus caliciflorus</i> (Palla)			
<i>Cocconeis spec. div.</i>	±			et var. <i>amphiceros</i>	+		
<i>Coscinodiscus rothii</i>				<i>Keratella cochlearis</i> Gosse			+
(Ehrb.) Grun		+	+	<i>Keratella quadrata</i> (Müller)	±	+	+
<i>Cyclotella spec et</i>				<i>Polyarthra spec.</i>			+
<i>Stephanodiscus spec.</i>	±	+	+	<i>Bosmina coregoni</i> Baird			
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	+	+		et <i>B. longirostris</i> Jur.			+
<i>Cymatopleura angulatum</i>				<i>Eurytemora spec.</i>		+	+
Gréville			+	<i>Nauplii</i>	+	+	+

Het Afgesloten-IJwater ter plaatse van het waarnemingspunt staat onder sterke invloed van het water uit de Amstel en het IJsselmeer. Dit wordt bij het beschouwen van de bovenstaande gegevens wel duidelijk. Bovendien wordt het Afgesloten-IJwater verzilt door zeewater dat via het aansluitende Noordzeekanaal binnenkomt. Een overzicht van de gemiddelde chloridegehalten der betreffende waarnemingspunten geeft deze situatie duidelijk weer.

Amstel:	ca. 550 mg/l
Afgesloten IJ:	ca. 2500 mg/l
IJsselmeer:	ca. 200 mg/l

Hoewel het blijkt, dat vele soorten het milieu van het Afgesloten IJ op het waarnemingspunt verdragen, kan dit water, biologisch gezien niet als een echt mengsel van Amstel- en IJsselmeerwater worden opgevat. Verscheidene soorten verdwijnen of verminderen in het Afgesloten-IJwater sterk in trefkans, terwijl van andere de

trefkans toeneemt. De soortencombinatie krijgt zo een eigen biologisch karakter, welk karakter door de stabiliteit der trefkansverhoudingen nog wordt gesteund.

Waarom behouden de trefkanscijfers vaak een constante waarde?

Uitgaande van de gedachtengang „Alles is overal, doch het milieu selecteert” kan worden gezegd, dat de binnen een tijdsverloop geldende levensomstandigheden voor de microorganismen, zich zowel in een soortencombinatie als in onderlinge aantalsverhoudingen der individuen moeten uiten.

Thienemann zegt dat de soortencombinatie een in evenwicht verkerend bevolkingssysteem is, dat zich bij bepaalde oecologische verhoudingen instelt. Het biologisch beeld is het aantal soorten en individuen dat de doorsnede der levensvoorwaarden verdraagt.

Hentschel wijst op de contacten die de gemeenschap met de wijdere omgeving heeft. Soms is deze samenhang vaster, soms lossen, steeds moet men echter een gemeenschap op één punt, zien als de toestand van het levende continuüm in de omgeving van dit punt. De soort reageert als individuenmassa op de eigenschappen van het medium door er al of niet in voor te komen en door een dichtheidsgraad.

Het doel van het trefkansonderzoek.

De pogingen, die tot heden zijn gedaan om de gemeenschappen der in het water verdeelde microorganismen te beschrijven gaan of van bepaalde milieu-omstandigheden uit, bv. zoutgehalte, verontreinigingsgraad etc. of zij berusten op het op één moment aantreffen van grote aantallen individuen van een bepaalde soort of groep zodat men dan spreekt van Chlorophyceae-type, Fragilaria-crotonensis-type enz.

De bewegelijkheid van het milieu „water”, de gemakkelijke verstoorbaarheid van de samenstellende soorten, wekken de indruk dat van een vaste samenstelling geen sprake kan zijn. Inderdaad wisselt het aspect der soortencombinatie in korte tijd ogenschijnlijk sterk. In een reeks van een aantal elkaar opvolgende waarnemingen verdwijnt deze onoverzichtelijkheid langzamerhand. Ten einde een vergelijken van de constante soortencombinatie met de omgeving mogelijk te maken kan bij het trefkansonderzoek worden getracht een zo nauwkeurig mogelijke beschrijving van de amplituden der uiterlijke omstandigheden te geven, zodat mogelijk op de duur een verband tussen abiotische en biotische factoren kan worden gelegd.

Bij de beschreven methode krijgt men door middel van de trefkansuitkomsten een biologisch beeld van op één plaats voorkomende microorganismen binnen een bepaald tijdsverloop, waarnaast alleen de gemiddelden en de amplituden der fysische, chemische en andere gegevens mogen worden geplaatst. Bij een vergelijken van verschillende plaatsen zal het dus gewenst zijn de gegevens der gemeten en direct waargenomen omstandigheden in het onderzoek op te nemen. De volgende aanwijzingen mogen hierbij als leidraad dienen.

1. Vorm van de waterruimte.
2. Ligging van de waarnemingsplaats ten opzichte van de windwerking.
3. Ligging van de waarnemingsplaats ten opzichte van de belichting (open of beschaduwde).
4. Toestand van de oever en de oeverbegroeiing.
5. Begroeiing met drijvende en submerse waterplanten.
6. Eventuele vermelding van sessiele microflora en -fauna.

7. Voorkomen van watervogels, vissen en andere waterdieren.
8. Invloed van de mens door lozing van afvalstoffen.
9. Doorzichtlengte (helderheid) van het water.
10. Toestand van de bodem (zand, slib etc.).
11. Diepte van het water (met eventuele veranderingen daarin).
12. Waterbeweging door scheepvaart of door natuurlijke of kunstmatige verplaatsing (stroomsnelheid).
13. Temperatuur-amplituden.
14. Amplituden der pH.
15. Electrische geleidbaarheid.
16. Amplituden van chemische bepalingen.
17. Bacteriologisch onderzoek (bv. ten behoeve van de meting der fecale belasting).
18. Tijd van de dag waarop de monsternemingen plaats vonden.

In hoeverre het noteren van alle denkbare factoren tot een verband tussen het biologisch patroon der samenlevende micro-organismen en het daarbij voorkomende milieu zal leiden, moet de tijd leren.

Heimans zegt hiervan: „Voor de onderscheiding van de milieu's kan men voorlopig niet beter doen dan de speciale soorten-constitutie als indicator te gebruiken. Ieder die een inventariserend onderzoek uitvoert naar de Desmidiaceëenflora van een enigszins uitgebreid en gevarieerd gebied, wordt getroffen door het feit, dat bepaalde soortencombinaties geregeld samen aangetroffen worden en elders steeds gezamenlijk ontbreken. Dit gelokaliseerd optreden en het in andere wateren van hetzelfde gebied ontbreken van zo'n soortengroep berust ongetwijfeld op overeenkomstige oecologische eisen aan het milieu. Het is echter voorshands niet mogelijk aan

te wijzen welke van de te constateren verschillen tussen de twee standplaatsen hiervoor van doorslaggevende betekenis zijn, de zuurgraad, het temperatuursverloop, de gesteldheid van de bodem of wel de kwantitatieve verhouding van bepaalde chemische bestanddelen van het water”.

Wat voor de Desmidiaceëen geldt zal m.i. ook voor andere groepen van micro-organismen opgaan.

Algemene beschouwingen.

Enige ervaringen bij het onderzoek opgedaan, geven aanleiding tot algemene beschouwingen. In de eerste plaats lijkt het waarschijnlijk, dat de in het water aanwezige chemische bestanddelen een belangrijke invloed op het patroon der soortencombinatie hebben. Door het zeer innige contact van de micro-organismen met het milieu zijn de in vegetatieve vorm voorkomende soorten, wat betreft hun levensprocessen, nauw aan de geaardheid en samenstelling van het water gebonden.

De reacties van de micro-organismen op de toestand van het milieu uiten zich bij geringe veranderingen snel, zodat bij het intreden van soorten in een menggebied deze in korte tijd kunnen verdwijnen, zich staande houden of betere levensvoorwaarden vinden, waarbij de trefkans afneemt, gelijk blijft of zal toenemen.

Ieder organisme past bij de veelheid der milieufactoren, zolang dit organisme het leven kan handhaven. De mogelijkheid tot voortplanting blijft hierbij buiten beschouwing. De combinatie van soorten blijft in stand binnen de amplituden der oecologische factoren in de loop van de tijd. Het biologisch karakter van een waarnemingsplaats wordt door de soorten, die een hoge trefkans tonen, bepaald. Hoe geringer de milieuwisselingen in de loop van de tijd zijn des te groter is het aantal regelmatig voor-

komende soorten. Het is waarschijnlijk dat plaatsen met milieuwisselingen een groot aantal soorten te zien geven waarvan slechts weinige een hoge trefkans bereiken.

Enkele soorten tonen soms van jaar tot jaar een uiteenlopen van hun trefkans. Waarschijnlijk zijn dit de soorten, die gemakkelijk tot massagroei komen zoals bv. *Microcystis aeruginosa*, *Asterionella formosa*, *Diatoma elongatum*, etc. Het optreden van massagroei moet als een verstoring van het normale evenwicht worden beschouwd.

Naast de genoemde aspecten is er nog de mogelijke variabiliteit der soorten in verschillende milieu's. Tezamen zijn dit enkele onderwerpen, die om een onderzoek vragen.

Moge het vele werk, dat aan het onderzoek van de in water levende gemeenschappen is gebonden de belangstellende hydrobiologen niet afschrikken, zodat door vergelijkend onderzoek der soortencombinaties het verband tussen milieu en levensgemeenschap een vruchtbare aanvulling van onze kennis moge worden.

L i t t e r a t u u r :

- Dresscher, Th. G. N., 1959. Description of a community of microorganisms in purified sewage mixed with rain water from storm-sewers. (A method for the determination of micro-biocoenoses.) *Hydrobiologia*, Vol. XIV (2): 189-204.
- Heimans, J., 1962. Desmidiaceën in biogeografie en taxonomie. *Biologisch Jaarboek*, Jrg. 30: 239-252.
- Hentschel, E., 1923. *Grundzüge der Hydrobiologie*, Jena: 86-89.
- Järnevelt, H., 1956. Zur Limnologie einiger Gewässer Finlands mit besonderer Berücksichtigung des Planktons. *Ann. Zool. Soc. „Vanamo“*, Tom. 17 (1): 26.
- Redeke, H. C. en A. P. C. de Vos, 1932. Beiträge zur Kenntnis der Fauna niederländischer oligotropher Gewässer. *Int. Rev. der gesamter Hydrobiologie und Hydrographie*, Bd. 28 (1-2): 43.
- Thienemann, A., 1941. *Leben und Umwelt*. Bios. XII, Leipzig.
- Wibaut-Isebre Moens, N. L., 1958. Plankton from the Noordzeekanaal. *Hydrobiologia*, Vol. XI (3-4): 275-298.
- Williams, L. G., 1962. *Plankton Population Dynamics*. U.S. Dep. of Health, Education and Welfare. Publ. Health Service, publication no. 663, suppl. 2.

Weekdieren in de Lijmers

(slot)

J. FRENTROP.

(met medewerking van het R.I.V.O.N.)

In dit *Aplexa*-bosje wordt ons van nature de stap naar de landslakken mogelijk gemaakt. Als eerste mag dan zeker vermeld worden *Monachoides rubiginosa* (Schm.) die hier niet zeldzaam is. Volgens Dr. Van Regteren Altena bewoont zij gaarne de greppels in grienden. Dus een

dier dat in de uiterwaarden te vinden is. De soort werd eerder ook in de Ooypolder aangetroffen. De verspreiding in ons land zou derhalve aan de rivieren gebonden zijn en dit is de reden waarom ik deze slak als eerste het predikaat fluviatiel wil toekennen. Uit dit *Aplexa*-bosje