

DE BETEKENIS VAN DE LAGERE ALGEN IN DE SOCIOLOGIE

door

A. VAN DER WERFF.

Wanneer een bodem hetzij door uitdroging, aanslibbing of bemaling boven water komt, rijst al spoedig de vraag, welke vegetatie zich op de droogvallende gronden zal gaan vestigen. Met die vegetatie wordt dan meestal bedoeld het complex phanerogame planten, dat zich spontaan ontwikkelt. Voor dat hiervan echter iets zichtbaar is, heeft een uitgebreide „lagere” flora, in het bijzonder uit Cyanophyceae en Diatomeae bestaande, reeds bezit genomen van de nieuwe gronden.

Hoewel meer en meer de praktische betekenis van deze organismen op de voorgrond treedt, o.a. bij het vastleggen van schorren en slikken, is er noch omtrent de ontwikkeling, noch omtrent een eventuele invloed van deze pioniervegetatie op de latere veel bekend; het verdient dus wellicht aanbeveling, bij onderzoeken van „nieuwe” gronden aan dit probleem aandacht te besteden.

Het feit, dat eencellige organismen over het algemeen zeer gevoelig zijn voor de hun alzijdig omringende milieu-invloeden (zoutgehalte, pH) (2) en zij hiervoor bijzonder goede indicatoren kunnen zijn, verdient eveneens meer belangstelling, dan tot dusver het geval is geweest. Uit het al dan niet voorkomen van bepaalde Diatomeeënsoorten of beter van soortencombinaties is het b.v., in tegenstelling met Desmidiaceeën (2) mogelijk, een algemene indruk te krijgen omtrent de zoutconcentratie of de pH in een willekeurig milieu, terwijl omgekeerd deze bekend zijnde, een indruk omtrent de te verwachten organismen kan worden verkregen.

In vele gevallen zijn uit de samenstelling der „lagere” flora kleine of slechts korte tijd durende (overstromingen b.v.) veranderingen in de milieu-factoren waar te nemen, welke in die van de „hogere” lang niet altijd tot uiting komen. Weliswaar worden er in de literatuur allerlei aanduidingen gegeven omtrent het milieu, waarin bepaalde soorten plegen voor te komen, doch deze aanduidingen zijn over het algemeen beperkt tot de woorden marien, brak en zoet en

een eventueel verband na te gaan tussen de vegetatie en het Cl.-gehalte van de bodem, was aanleiding tot het volgend onderzoek. Nadat de Cl-gehalten bepaald waren, ontwikkelde zich in de monsters een bruin neerslag, voornamelijk bestaande uit Diatomeeën gemengd met vertegenwoordigers der volgende groepen: Flagellaten, Ciliaten, Rhizopoden, Nematoden, Rotatoren, IJzerbacteriën, Cyanophyceen, Chlorophyceen, en Conjugaten. Voor de verschillende milieus werd nu nagegaan, in hoeverre zich een kenmerkende diatomeeënflora bevond in de met een flesje van de oppervlakte van het water geschepte monsters.

Totaal werden 87 soorten en variëteiten van Diatomeeën levend aangetroffen. Zij zijn in de tabel genoemd en hierin zodanig gerangschikt, dat de „zoute” soorten bovenaan, de „zoete” onderaan staan. De overgangsvormen zijn door de letters MB, BM, B, BZ en ZB aangeduid, al naarmate zij volgens literatuuropgaven in een zoutere, brakkere of zoetere omgeving plegen voor te komen. In verband met het feit, dat de monsters van de kant af en in vrij ondiep water genomen worden, is het begrijpelijk, dat de meeste soorten tot de sessiele en bodemflora behoren en dat echte planktonvormen slechts sporadisch voorkomen.

Van de 14 onderzochte monsters waren er 2 uit zeewater, 1 uit ongeveer polyhalien, 1 uit bijna mesohalien, 9 uit oligohalien en 1 uit zoet water afkomstig.

De beide zeewatermonsters bleken een overwegend aantal „zoute” soorten te bevatten, waarvan er drie sterk op de voorgrond traden, n.l. *Epithemia Musculus* Kütz., *Pleurosigma angulatum* W. Sm. en *Pleurosigma balticum* W. Sm. Vooral de beide laatste soorten zijn karakteristiek voor zilte bodem. Brak- en zoetwatersoorten speelden in deze monsters geen rol; de aanwezigheid van *Amphora salina* W.Sm. in monster 9 en van *Rhoicosphemia curvata* (Kütz.) Grun. in monster 27 is verklaarbaar, daar het beiden indifferente soorten zijn, die zowel in een zwak brakke als in een sterk zoute omgeving kunnen voorkomen.

Het polyhaliene monster bevatte een groot aantal auxosporen van de brakwaterdiatomee *Chaetoceros muelleri* Lemm.; ook in het mesohaliene werd een aantal typische brakwatersoorten aangetroffen, als *Navicula rhynchocephala* Kütz. en de var. *rostellata* V.H., *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun. en de sterk halophile *Synedra tabulata* Kütz. In beide monsters waren de zoetwatersoorten sterk in de minderheid.

Opvallend was het geringe aantal Diatomeeënsoorten in de monsters 30 en 31, iets waarvoor geen aannemelijke verklaring te vinden was, maar dat waarschijnlijk aan de wijze van monsterneming ge-

	Soortnaam	25.000	21.600	9.400	820	330	260	230	180	145	128	125	123	112	48	m.G. Cl./L.
M	Achnanthes brevipes Ag.	+	r							+						
	Amphiprora lepidoptera Greg.		c							rr						
	Biddulphia rhombus (Ehr.) W. Sm.															
	Diploneis Crabro Ehr.	+														
	Epithemia Musculus Kütz.	cc								r						
	Eupodiscus Argus (E.) A.S.	rr														
	Melosira sulcata (E.) Kütz.	+								+				rr		
	Navicula forcipata Grev.											rr				
	Navicula humerosa Bréb.	+	c	+												
	Navicula hyalina Donk.		rr													
	Nitzschia navicularis (Bréb.) Grun.		rr										r			
	Pleurosigma angulatum W. Sm.	cc								c		rr		rr		
	Pleurosigma Balticum W. Sm.		c													
	Rhaphoneis amphicerus Ehr.		cc													
	Scoliopleura tumida (Bréb.) Rabenh.	+	rr	r												
			c													
MB	Amphiprora alata Kütz.	+														
	Diploneis interrupta (Kütz.) Cleve												c			
	Diploneis Smithi (Bréb.) Cleve												+			
	Hyalodiscus scoticus (Kütz.) Grun.									rr						
BM	Melosira Juergensi Ag.									+		cc				
	Melosira moniliformis (Müll.) Ag.									rr		rr				
	Melosira nummuloides (Dillw.) Ag.		c													
B	Amphora salina W. Sm.	c														
	Chaetoceros Muellieri Lemm. (auxosporenschalen)			c												
	Diatoma elongatum (Lyngb) Ag.										+					
	Navicula cancellata Donk. var. scaldensis V.H.	r														
	Navicula digito-radiata Greg.	r														
	Navicula rhynchocephala Kütz.				c				+	c		+		c		
	Nav. rhynchocephala Kütz. var. rostellata Kütz?				c											
	Nitzschia apiculata (Greg.) Grun.				c											
	Nitzschia longissima Ralfs (Bréb.) var. Closterium W. Sm.				+											
	Nitzschia obtusa W.Sm.											rr				
	Nitzschia vitrea Norm.									+		rr				
	Nitzschia vitrea Norm. forma recta?															
BZ	Cyclotella Meneghiniana Kütz.	+							+	c	c	c		+	c	
	Navicula integra W.Sm.										+	c		r		
	Synedra pulchella (Ralfs) Kütz.										+	+				
	Synedra tabulata (Ag.) Kütz.				c				+			+				
ZB	Epithemia Zebra (Ehr.) Kütz. var. proboscidea Grun.								+		+			+		
	Fragilaria construens Ehr. var. subsalina Hust.													cc		
	Fragilaria pinnata Ehr.			c		c		c		cc		+	cc	cc	c	
	Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.												+	+		
	Navicula amphibaena Bory.											+	+	+		
	Navicula cryptocephala Kütz.											+		c		
	Navicula sculpta Ehr.				+				+							
	Navicula Tuscula Ehr.							c	+							
	Nitzschia dissipata (Kütz.) Grun.							+	+							
	Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.		c			+						+		rr		
	Surirella ovalis Bréb.													r		
	Surirella ovalis Bréb. var. pinnata											+				
Z	Achnanthes lanceolata (Bréb.) Grun.								+			rr				
	Achn. lanceolata (Bréb.) Grun. var. elliptica Cleve				+											
	Amphora ovalis Kütz.							c			+			+		
	Cocconeis Placentula Ehr.										+					
	Cymbella cuspidata Kütz.										+					
	Cymbella gastroides Kütz.												c			
	Diploneis elliptica (Kütz.) Cleve	+											r			
	Epithemia gibba Kütz.							c			c			+		
	Epithemia Sorex Kütz.							c								
	Epithemia turgida (Ehr.) Kütz.							c						+		
	Epithemia Zebra (Ehr.) Kütz.		+					+					c			
	Eunotia gracilis (Ehr.) Rabenh.										c			+		
	Eunotia lunaris (Ehr.) Grun.										c			+	+	
	Eunotia pectinalis (Dillw.? Kütz.) Rabenh.										c			+	+	
	Fragilaria capucina Desm.										c					
	Fragilaria construens Ehr.			+			+	c	c	cc	cc	c	c	+	+	
	Gomphonema acuminatum Ehr.												cc			
	Gomphonema constrictum Ehr.												c			
	Gomphonema montanum Schum.												cc			
	Melosira polymorpha ssp. granulata (Ralfs) } Bethge												c			
	var. helvetica O.M.												c			
	Navicula cuspidata Kütz.											+	r	+		
	Navicula Gastrum (Ehr.) Donk.									c		rr	r	+		
	Navicula major Kütz.				r			+	+				c	+		
	Navicula Pupula Kütz.												r	+	r	
	Navicula radiosa Kütz.							+	c		+	c	r	+		
	Navicula Reinhardtii Grun.											rr				
	Navicula stauroptera Grun.									c				c		
	Navicula viridis Kütz.									c				c		
	Nitzschia amphibia Grun.										+					
	Nitzschia Denticula Grun.				r						+					
	Nitzschia dubia W. Sm.															
	Stauroneis anceps Ehr.											rr		r		
	Stauroneis Phoenicenteron Ehr.		+					r		+		c	cc	c		
	Surirella biseriata Bréb.									cc				+		
	Synedra acus Kütz.										+					
	Synedra rumpens Kütz.	+											c		cc	
	Synedra ulna (Nitzsch.) Ehr. var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.															
	Monsternummer	9.	27.	26.	6.	31.	30.	19.	16.	3.	8.	4.	12.	2.	5.	
Diatomeën uit watermonsters van Vlieland naar Saliniteit der soorten en naar afnemend Cl.-gehalte der vindplaatsen gerangschikt.		25.000	21.600	9.400	820	330	260	230	180	145	128	125	123	112	48	m.G. Cl./L.
		zeewater		polyhalien	mesohal-lie	Oligohalieu 100—1.000										zoet water
		> 17.000		10.000—17.000	1.000—10.000											< 100.

M = Mariene soorten.
MB = Mariene soorten, soms ook in brakwater levend.

BM = Brakwatersoorten, ook soms in zeewater levend.
B = Brakwatersoorten.

BZ = Brakwatersoorten, ook soms in zoet water levend.
ZB = Zoetwatersoorten, ook soms in brakwater levend.
Z = Zoetwatersoorten.

cc zeer algemeen aanwezig.
c algemeen aanwezig.
r zeldzaam aanwezig.
rr zeer zeldzaam aanwezig.
+ in enkele ex. aanwezig.

weten moet worden. Beide monsters waren evenwel afkomstig uit een omgeving met veel watervogels en een ongunstige invloed hiervan op de „lagere” flora is niet onmogelijk.

De monsters 19 en 16 waren gekenmerkt door het voorkomen van een groot aantal „zoet-brakke” en „zoete” soorten, waarvan b.v. *Cocconeis placentula* Ehrb., *Epithemia gibba* Kütz., *Epithemia turgida* (Ehrb.) Kütz. en *Fragilaria construens* (Ehrb.) Grun. kenmerkend genoemd kunnen worden.

Merkwaardigerwijs vertoonden de monsters 3 en 4 een duidelijk zoute inslag, hoewel de Cl.-gehalten tijdens de monsterneming resp. slechts 125 en 145 mGr./L. bedroegen. Het algemeen voorkomen van *Pleurosigma angulatum* W.Sm. in monster 3 en dat van *Melosira juergensi* Ag. in monster 4 wees op een herhaaldelijk contact met zout water. Bij informatie bleek dan ook een open verbinding van de monsterpunten met de Waddenzee te bestaan terwijl het gehele gebied op 1 Dec. 1936 bij een hoge springvloed van 2.80 M. plus N.A.P. met zeewater overstroomd was geworden. Een en ander is uit de Diatomeeënflora duidelijk te zien. Monster 8 bevatte slechts weinig brakwatersoorten; de zoetwatersoorten hadden hier, vooral in individuen aantal, de overhand. Typerend zijn vooral de beide *Eunotia*'s, *Eu. gracilis* (Ehr.) Rabenh. en *Eu. pectinalis* (Dillw? Kütz) Rabenh. In monster 12 overwegen de „zoete” soorten in nog sterker mate, hoewel het voorkomen van *Diploneis interrupta* (Kütz.) Cleve en *Diploneis smithi* (Bréb.) Cleve enigszins in zoute richting wijst. Monster 2, dat met 26 soorten de kroon spande, vertoonde een weinig kenmerkend mengsel van „zoute”, „brakke” en „zoete” soorten.

In verband met de ligging van deze monsterplaats dicht bij zee, moet worden aangenomen, dat ook deze omgeving af en toe met zeewater in aanraking komt. Het voorkomen van soorten als *Eupodiscus argus* (Ehrb.) A.S. en *Pleurosigma angulatum* W.Sm. is hiervoor een aanwijzing. Monster 5 bleek, niet alleen wat het Cl-gehalte, doch ook wat de samenstelling van de Diatomeeënflora betrof, echt „zoet” te zijn, zowel mariene- als brakwatersoorten ontbraken hierin volkomen, doch de andere soorten waren niet bijzonder karakteristiek.

Op verzoek van den heer DE VRIES werd nog getracht, een zeer voorlopige indruk te krijgen van de mogelijkheid van verspreiding van Diatomeeën door watervogels (2, 3). Deze dieren voeden zich n.l. in zeer uiteenlopende gebieden en zo bleek bij het onderzoek van de maaginhoud van een 5-tal Smienten (*Mareca penelope*), geschoten in de Meeuwenduinen op Vlieland, dat hun voedsel bestond uit hogere algen, vooral *Enteromorpha* en *Rhizoclonium*, afkomstig

uit een zeer zout gebied. De volgende voor een dergelijk gebied karakteristieke Diatomeeënsoorten werden in de voedselresten aangetroffen: *Achnanthes brevipes* Ag., *Achnanthes longipes* Ag., *Amphipleura rutilans* (Trent.) Cleve, *Cocconeis Scutellum* Ehrb., *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kütz., *Melosira nummuloides* (Dillw.) Ag., *Nitzschia apiculata* (Greg.) Grun., *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun., *Synedra tabulata* Kütz. en de var. *fasciculata* (Kütz.) Grun. De mogelijkheid, dat deze organismen door watervogels aan poten en vleugels naar zoetere gebieden worden overgebracht, is geenszins uitgesloten (2). Zij zullen de daar bestaande flora echter slechts beïnvloeden door het inbrengen van indifferente soorten als *Rhoicosphenia curvata*, *Synedra tabulata* e.d. die ten opzichte van het zoutgehalte min of meer ongevoelig zijn. Alleen deze soorten toch zullen zich aan een nieuwe omgeving kunnen aanpassen en zich er kunnen handhaven. Mariene diatomeeën gaan n.l. in een brakker milieu spoedig te gronde terwijl zoetwatersoorten het in een sterk brak gebied evenmin lang uithouden (1).

Uit deze weinige ter beschikking staande gegevens kunnen natuurlijk geen conclusies worden getrokken. Slechts heel voorlopig werden enige soortencomplexen genoemd, die wellicht voor een bepaald milieu karakteristiek zullen blijken te zijn, hetgeen echter pas na een vollediger onderzoek van de „lagere” flora van een groot aantal plaatsen zal kunnen worden uitgemaakt.

LITERATUURLIJST.

1. BROCKMANN, Chr., Das Brackwasser der Fluszmündungen als Heimat und Vernichter des Lebens. Natur und Museum, Heft 8, 1929. Frankfurt aM.
2. HEIMANS, J., De transportfactor in de plantengeographie. „Dodonaea”, 4e jaarg. 1937.
3. DE VRIES, V., De verspreiding van plantenzaden door vogels. De Levende Natuur XLIII, Afl. 7. 1938.