



Foto 1. Uitzicht in noordwestelijke richting op petgat A (locatie nr. 1).

Spectaculaire sieralgen in petgaten bij Ankeveen

Circa tien jaar geleden werd in een weilandengebied bij Ankeveen een serie petgaten gegraven, als uitgangssituatie voor de mogelijke vestiging van nieuwe trilveenvegetaties. Waar deze petgaten, zeker de grotere, thans nog slechts een zwakke aanzet van verlanding vertonen, blijken ze inmiddels een sieralgengemeenschap te herbergen die typerend is voor de mesotrofe condities van het beoogde trilveenbiotoop. Met name de dominantie van enkele zeldzame, ecologisch kieskeurige Ridderkruis-soorten, in Nederland niet eerder in laagveenplassen aangetroffen, geeft aan dat de petgaten in kwestie wel degelijk een markante ontwikkeling doormaken. Maar is het ook een ontwikkeling in de richting van de voor de (vroegere) Vechtstreek karakteristieke *Scorpidium*-trilvenen?

Peter Coesel

Met het oog op de geleidelijke teloorgang in Nederland van het biologisch zo waardevolle en kwetsbare mesotrofe trilveenbiotoop op de overgang van Pleistocene en Holocene, werd in opdracht van de Vereniging Natuurmonumenten in 1989 een reeks smallere en bredere petgaten gegraven in een graslandgebied ten oosten van Ankeveen. Blijkens een enkel nog aanwezig trilveenrestant ter plekke zouden hydrologische condities en waterkwaliteit tot een nieuwe ontwikkeling van dit milieutype moeten kunnen leiden.

Na een periode van zo'n tien jaar lijkt dit perspectief echter op het eerste gezicht nog ver weg. De grotere petgaten vertonen slechts een schaarse begroeiing met Gele plomp (*Nuphar luteum*) en Witte waterlelie (*Nymphaea alba*). Afgezien van wat incidenteel voorkomende Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) en Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) ontbreken submerse waterplantvegetaties en ook langs de oever bevinden zich geen noemenswaardige verlandingszones (foto 1). Dominante plantensoorten voorkomend in deze oeverzones, waaronder Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), Grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*) en Gele lis (*Iris pseudacorus*), wijzen bovendien eerder op een eutroof alkalisch, dan op een mesotroof, zwak zuur milieu. De petgaten zijn gelegen in grasland, beweid met Galloway runderen. Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*), Witte klaver (*Trifolium repens*), Pitrus (*Juncus effusus*), Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*) en Perzikkruid (*Persicaria maculosa*) als dominante soorten op luttele meters van

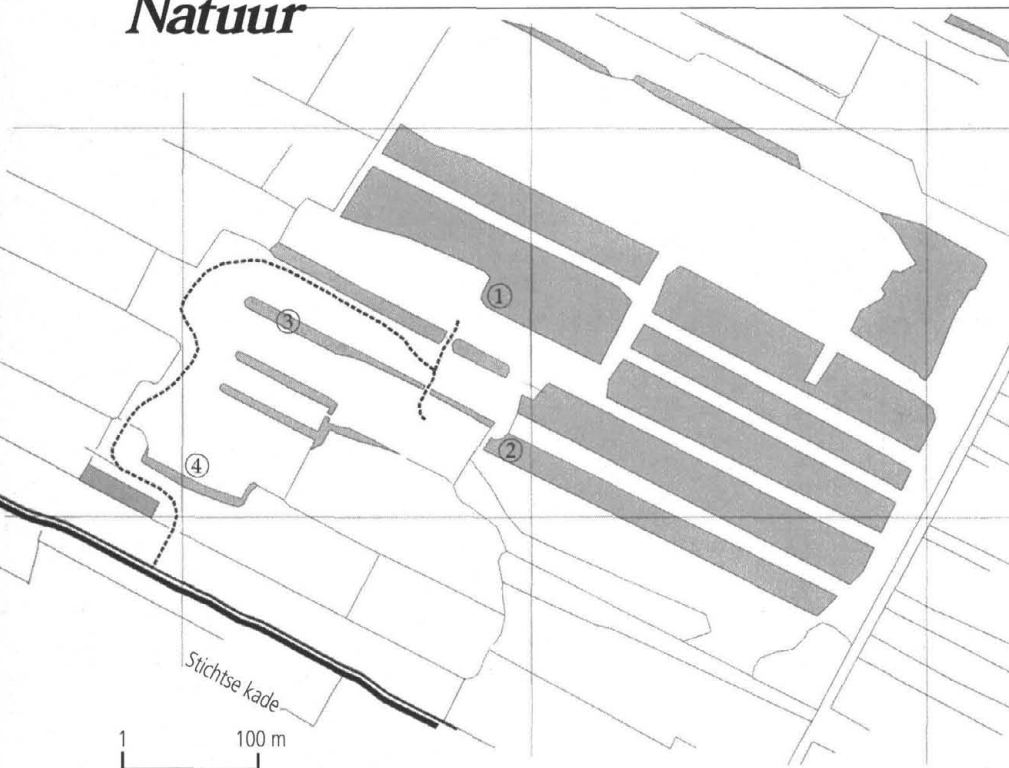


Fig. 1. Situering van het nieuw gegraven petgatencomplex bij Ankeveen, met indicatie van de monsterpunten.

nr	omschrijving	Amersfoort coördinaten	aantal monsters	pH	EGV $\mu\text{S cm}^{-1}$	bemonstering
1	petgat A	136.2-475.4	2	6.8	113	planktonnet
2	petgat B	136.3-475.3	2	6.8	126	planktonnet
3	sloot	136.1-475.3	3	5.7	101	knijp Bronmos
4A	trilveen	136.0-475.2	2	5.7-5.8	101-114	knijp Puntmos
4B	trilveen	136.0-475.2	2	5.4-5.5	87-90	knijp Veenmos

Tabel 1. De bemonsterde wateren en enkele daarbij behorende karakteristieken. Puntmos als substraat betreft *Calliergon cordifolium*, Veenmos betreft *Sphagnum palustre*.

De vier onderzochte locaties

De in tabel 1 vermelde monsterlocaties kunnen als volgt nader omschreven worden:

Nr. 1 betreft een petgat, omringd door grasland dat ten tijde van de bemonstering intensief begraasd werd door Galloway runderen. In het open water – vermoedelijk 1 à 1½ meter diep – voor zover zichtbaar slechts wat verspreide Gele plomp- en Witte waterlelieplanten. In het water aan de oever verspreide exemplaren van Pijlkruid en Holpijp (*Equisetum fluviatile*). Op de oever een smalle (circa 1 meter brede) gordel van moerasplanten, waaronder Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), Wateraardbei (*Potentilla palustris*), Gele lis, Wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en Moerasandoorn (*Stachys palustris*). Het aangrenzende grasland gedomineerd door Gestreepte witbol, Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) en Kruipe boterbloem, vermengd met, onder meer, Pitrus, Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*) en Perzikkruid.

Nr. 2 betreft eveneens een petgat, maar smaller en omringd door grasland met wat opslag van Zwarte els (*Alnus glutinosa*). Oeveren graslandvegetatie qua soortenstelling globaal vergelijkbaar met die van locatie nr. 1. De verlanding in dit petgat is duidelijk verder gevorderd dan op locatie nr.1. Vanuit de oever dringen helofyten als Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), Riet (*Phragmites australis*), Grote egelskop (*Sparganium erectum*), Snavelzegge (*Carex rostrata*) en Holpijp vaak meters ver het water in. Ook zijn er lokaal smalle, drijvende gordels van Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), Kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*), Waterscheerling (*Cicuta virosa*) en Melk-eppie (*Peucedanum palustre*). Onder de echte waterplanten zijn, naast verspreide Gele plomp en Witte waterlelie, enkele submerse vegetaties van Grof hoornblad aan te treffen.

Bij locatie nr. 3 gaat het om een circa 4 meter brede sloot, lokaal

dicht begroeid met submerse vegetaties van Bronmos (*Fontinalis antipyretica*), Kranswier (*Nitella* sp.) en zogenaamd flab (diverse draadvormige groenwieren). Aan de oevers een verlandingsgordel met ondermeer Snavelzegge, Hoge cyperzegge (*Carex pseudocyperus*), Padderus (*Juncus subnodulosus*), Zwanebloem (*Butomus umbellatus*), Waterscheerling, en Waterdrieblad. In het aangrenzende grasland veel Pijptorkruid (*Oenanthe fistulosa*). Locatie nr. 4 is een door grasland omringd trilveenperceeltje met, onder meer, Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*), Waterdrieblad, Wateraardbei, Zomprus (*Juncus articulatus*), Padderus, Pitrus, Biezenknoppen (*Juncus conglomeratus*) en Snavelzegge. In ondiepe poeltjes Hartbladig nerpuntmos (*Calliergon cordifolium*) en Puntmos (*Calliergonella cuspidata*). Lokaal ontwikkeling van vegetaties van Gewoon veenmos (*Sphagnum palustre*) en Haakveenmos (*Sphagnum squarrosum*).

de waterkant roepen nu niet bepaald het beeld op van mesotrofe trilveenvegetaties in ontwikkeling. Des te verrassender blijkt dan ook het microscopische beeld van uit diezelfde petgaten verzamelde planktonmonsters. Onder de algen wordt dat beeld in overwegende mate bepaald door sialgalen (Desmidiaceae), met als dominante soorten enkele vertegenwoordigers uit de tot de verbeelding sprekende groep der Ridderkruisen (genus *Micrasterias*). Heimans (1916) wijdde ooit in De Levende Natuur een beeldend artikel aan de Ridderkruisen van Oisterwijk. In die tijd waren de Oisterwijkse vennen uitzonderlijk rijk aan sialgalen en van het geslacht *Micrasterias* werden maar liefst 15 verschillende soorten aangetroffen. Op een enkele uitzondering na – het Maltezerkruis (*Micrasterias crux-melitensis*) – blijken al die soorten gebonden aan electrolyt-arm, (zwak) zuur water (Coesel, 1985). Zulke condities plegen in Nederland, althans waar het gaat om de wat grotere oppervlaktewateren, alleen in vennen en veenputten op het Pleistoceen te worden aangetroffen. Het spreekt dan ook voor zich dat de waarneming van diverse zeldzame *Micrasterias*-soorten in het plankton van een ogenschijnlijk doorsnee hollandse veenplas, en nog wel in ongewoon grote dichtheden, aanleiding vormde voor een gedetailleerder onderzoek.

Bemonstering

De petgaten in kwestie liggen in het Vechtplassegebied, dicht tegen de hogere, Pleistocene zandgronden van het

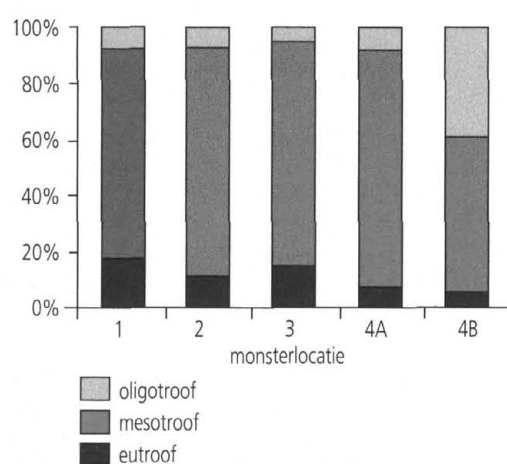


Fig. 2. Indicatie van het trofieniveau van de onderzochte locaties, afgeleid uit de samenstelling van de bemonsterde sieralgenflora. De trofietrajecten, verbonden aan de samenstellende soorten zijn verdeeld over de drie in de legenda vermelde categorieën.

Gooi waarvandaan aanvoer is te verwachten van zacht, voedselarm grondwater. Aanleiding tot het onderzoek vormde een rapport van Van Tooren & Van Tooren (2000) waarin melding wordt gemaakt van tal van interessante sieralgsoorten in deze plassen. Een eerste bezoek aan het gebied werd gebracht op 15 juni 2000. Behalve enkele petgaten werd ook een, in dezelfde periode gegraven, brede sloot bemonsterd, alsmede een reeds langer bestaand trilveenperceel (fig. 1). Monsters uit het open water van de petgaten werden verkregen met behulp van een planktonnet (maaswijdte circa 50 µm), terwijl sloot en trilveen bemonsterd werden door het uitknippen van submerse mossen en hogere waterplanten. Naar aanleiding van de opmerkelijke algologische bevindingen werd een tweede bezoek gebracht op 19 juli. Bij deze gelegenheid werden dezelfde plekken opnieuw bemonsterd, waarbij in de petgaten tevens enkele liters water werden geschept ten behoeve van bezinkingsmonsters. Zulke monsters, waarin na fixatie met Lugol alle plankton uitzaakt op de bodem, bevatten in vergelijking tot planktonnetmonsters niet alleen meer van de kleinere organismen die (deels) door de mazen van het planktonnet dreigen te glijpen, maar maken ook – vanwege de exact bekende hoeveelheid bemonsterd water – een bepaling van absolute cel aantallen mogelijk. Tevens werden op 19 juli in het veld electrometrisch zuurgraad en elektrisch geleidingsvermogen (EGV) gemeten (tabel 1 en kader 1).

Ecologische evaluatie

Op basis van de aangetroffen sieralgsoorten, waarvan een selectie is gepresenteerd in tabel 2, kan met behulp van soortspecifieke indicatiedata zoals opgegeven in Coesel (1998) een indicatie van de trofiegraad van de onderzochte wateren worden verkregen. Het is in één oog-opslag duidelijk (fig. 2) dat alle monsterlocaties gedomineerd worden door soorten die bekend staan om hun gebondenheid aan een mesotroof milieu. Voor de meerderheid der soorten geldt bovendien dat deze matige voedselrijkdom gepaard moet gaan met zwak zure condities. Voor wat betreft locatie 4, het trilveen, is dat geen verrassing, voor de overige locaties wel degelijk. Gangbaar is immers dat petgaten en sloten op het Holoceen gekenmerkt worden door (zwak) alkalische condities. De sieralgenflora voorkomend in matig voedselrijke, zwak alkalische wateren in N.W. Overijssel en het Vechtplassengebied is onder meer beschreven in Zwart (1969), Coesel (1981) en Coesel & Kooijman-van Blokland (1994). De voor dit milieu specifieke soortencombinatie, provisorisch benoemd als het *Cosmarium insigne* - *Staurostrum gladium* gezelschap in Coesel (1998) werd echter in de Ankeveense petgaten niet als zodanig aangetroffen. In feite is er sprake van een overgang van bovengenoemd gezelschap naar het *Euastrum oblongum* - *Micrasterias thomasi* gezelschap, waarbij het zwaartepunt reeds ligt op het laatstgenoemde gezelschap, kenmerkend voor matig voedselarme, zwak zure wateren. Het microscopisch beeld, met name

soortnaam	monsterlocatie				
	1	2	3	4A	4B
<i>Staurostrum kouwetsii</i>	2	2			
<i>Closterium attenuatum</i> *	1	2			
<i>Micrasterias americana</i> *	3	3	2		
<i>Closterium juncidum brevius</i>	2	2	1		
<i>Xanthidium antilopaeum</i>	1	2	1		
<i>Desmidium aptogonum</i>		2	2		
<i>Cosmarium depressum</i>		2	2		
<i>Euastrum denticulatum</i>		1	3		
<i>Micrasterias papillifera</i> *	3	2		2	2
<i>Euastrum oblongum</i>	2	1		2	3
<i>Hyalotheca dissiliens</i>		2	3	3	2
<i>Closterium costatum borgei</i>				3	2
<i>Euastrum binale gutwinskii</i>				2	3
<i>Netrium digitus</i>				2	2
Totaal aantal soorten	34	43	45	24	14

Tabel 2. Selectie van dominante sieralgsoorten, zoals aangetroffen op de vier monsterlocaties bij Ankeveen. Rangschikking der soorten in globale overeenstemming met een toenemende gebondenheid aan oligotrofe, zure condities. Rode-Lijstsoorten zijn aangemerkt met *. Abundantie 1: slechts incidenteel waargenomen, 2: in elk preparaat met verscheidene exemplaren aanwezig, 3: bij een vergroting van 100x in elk beeldveld aanwezig. De complete soortenlijst is ter inzage op de bibliotheek van Vereniging Natuurmonumenten.

in de grotere petgaten, wordt overheerst door spectaculaire vertegenwoordigers uit het geslacht *Micrasterias* (foto 2 & 3). Soorten als *M. americana*, *M. papillifera*, *M. rotata* en *M. thomasi* werden in Nederland niet eerder in het open water van laagveenplassen aangetroffen, maar slechts in trilvenen en vennen. Datzelfde geldt voor tal van andere sieralgsoorten die in de Ankeveense petgaten werden gevonden, zoals *Closterium attenuatum*, *Cl. calosporum*, *Cl. juncidum*, *Cl. rostratum*, *Euastrum oblongum*, *E. verrucosum*, *E. denticulatum*, *Staurostrum kouwetsii*, *S. orbiculare* en *Staurodesmus extensus*.

De indicatie van zwak zure, mesotrofe condities in de petgaten, uitgaande van de sieralgenflora, werd bevestigd door directe metingen van zuurgraad en geleidingsvermogen in het veld (tabel 1). Met name de geregistreerde EGV-waarden zijn verrassend laag vergeleken bij wat doorgaans in laagveenplassen en -poelen wordt gemeten (circa 400-800 µS cm⁻¹; Coesel, 1981). De verklaring voor deze lage waar-

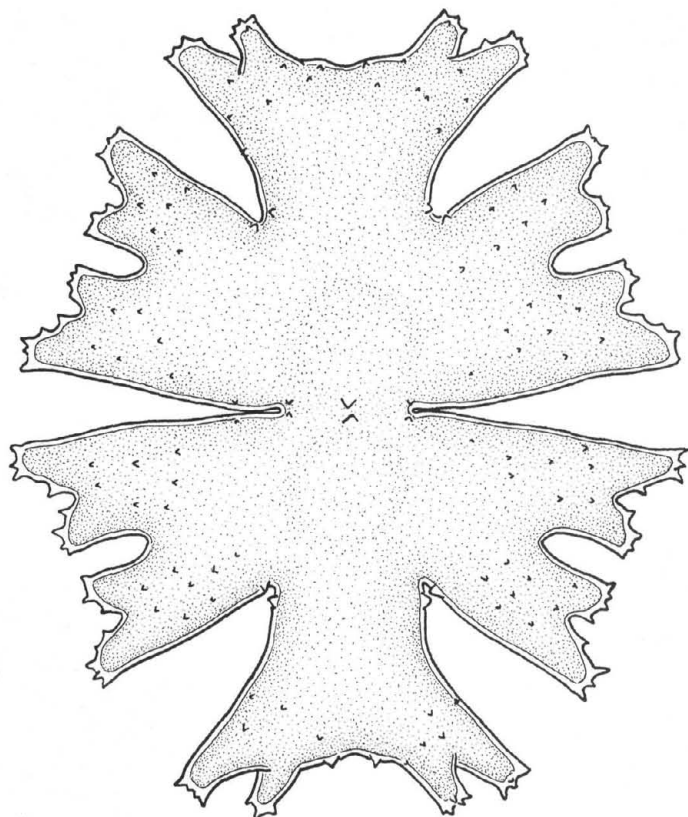


Fig. 3. De Rode-Lijstsoort
Micrasterias americana
(Amerikaanse Ridderkruis):
een der talrijkste sieralg-
soorten in het onderzochte
Ankeveense petgaten-
gebied.

den moet gezocht worden in de relatief grote hydrologische isolatie van deze in 1991 gegraven veengaten. Terwijl normaliter plassen, poelen en sloten in onze laagveengebieden in open verbinding staan met een eutroof, alkalisch boezemwater, gaat het bij het bemonsterde complex van sloten en petgaten om geïsoleerde wateren, slechts gevoed door neerslag en kwel. Een EGV-meting in het water van een nabije, met de boezem in verbinding staande grenssloot langs de Stichtse Kade gaf, zoals verwacht, de voor laagveengebieden meer gebruikelijke waarde van $433 \mu\text{S cm}^{-1}$ aan.

Opvallend in het planktonbeeld van de bemonsterde petgaten waren de hoge populatiedichtheden van grootcellige sieralgsorten, met als exponenten *Micrasterias americana* en *Micrasterias papillifera* (foto 2). Kwantitatieve bepalingen aan bezinkingsmonsters leidden voor het grootste petgat (locatie 1) tot aantallen van ca 700 cellen per liter voor *M. americana* en 800 voor *M. papillifera*. Tegenover de hoge celdichtheden van deze en andere grootcellige soorten als *Euastrum oblongum*, *Xanthidium antilopaenum*, *Desmidium aptogonum* en *Hyalotheca dissiliens* staat het (nagenoeg) ontbreken van kleincellige *Cosmarium*-soorten die juist in laagveenwateren onder de sieralgen de dienst plegen uit te maken. Wat dat

betreft geeft de bemonsterde sloot (locatie 3) een veel evenwichtiger beeld. Hier komen onder de dominante sieralgsoorten naast grotere (*Hyalotheca dissiliens*) ook kleinere vormen voor (*Euastrum denticulatum*, *Cosmarium polygonum* var. *depressum*). Een verklaring hiervoor zou kunnen liggen in de andere wijze van bemonstering. De petgaten werden immers bemonsterd met een planktonnet waarbij de kleinere organismen de kans lopen om door de mazen van het net te glippen, terwijl de slootmonsters werden verkregen door het uitknippen van waterplanten waarbij in principe geen selectie op grootte plaats vindt. In het onderhavige geval kan dit echter hooguit een deel van de verklaring vormen, want ook in de bezinkingsmonsters van de petgaten ontbraken kleinere sieralgsoorten, evenals trouwens kleincellige chlorococcale groenwieren en flagellaten. De verklaring hiervoor moet gezocht worden in een hoge zoöplanktondichtheid van de petgaten (met een dominantie van *Sida crystallina*, *Alonella nana* en *Polyphemus pediculus*), die een sterke selectie op minder makkelijk te verorberen algensoorten tot gevolg heeft. Inderdaad werd het fytoplanktonbeeld, behalve door grootcellige sieralgsoorten, gedomineerd door grote, lastig eetbare kolonies van het goudwier *Dinobryon divergens*.

De uit de sieralgflora afgeleide trofiegraad van de trilveenpoeltjes is lager dan die in het open water van sloot en petgaten (fig. 2). Het verschil is echter lang niet zo groot als gebruikelijk bij vergelijking van dit type habitats. Feitelijk springen alleen de in het *Sphagnum*-veen gelegen putjes (locatie 4B) er duidelijk uit. Kennelijk heersen in de door *Calliergon* en *Calliergonella* begroeide slenkjes (locatie 4A) vergelijkbare trofie- en zuurgraadcondities als in het open water van de locaties 1-3.

Sieralg-gerelateerde natuurwaarden

Onder de waargenomen sieralgen bevinden zich diverse Rode-Lijstsoorten: soorten die in Nederland in hun voortbestaan ernstig worden bedreigd wegens het verdwijnen van de habitat. Van deze soorten (tabel 2) verdienen *Micrasterias americana* (fig. 3) en *Micrasterias papillifera* speciale aandacht vanwege hun hoge populatiedichtheden. Nu hoeft het massale voorkomen van een of enkele zeldzame soorten niet per se een nastrevenswaardig doel te zijn. Vaak is het zo dat getalsmatige explosies van zeldzame soorten wijzen op instabiele condities die snel kunnen leiden tot een dramatische verlaging van de natuurwaarde. Gelukkig gaat het voorkomen van Rode-Lijstsoorten in de onderzochte Ankeveense petgaten gepaard met de aanwezigheid van tal van andere sieralgsoorten die indicatief zijn voor biologisch diverse, redelijk uitgebalanceerde ecosystemen. Volgens een speciaal voor Nederlandse sieralgen ontwikkeld systeem van natuurwaardebepaling scoren de locaties 1 t/m 3 hoog op een 10-punts-schaal (tabel 3, kader 2). Hierbij zijn deze locaties geclassificeerd als 'zwak-zure wateren'. Bedacht moet worden dat ze als zodanig onder onze laagveenplassen een uitzonderlijke positie innemen, die in feite hun natuurwaarde nog verhoogt.

Petgat B (locatie 2) komt bij de beoordeling iets beter uit de bus dan Petgat A (locatie 1), vermoedelijk doordat de verlanding daar al iets verder gevorderd is. Met name het aldaar aanwezige Grof hoornblad vormt, met zijn fijn verdeelde

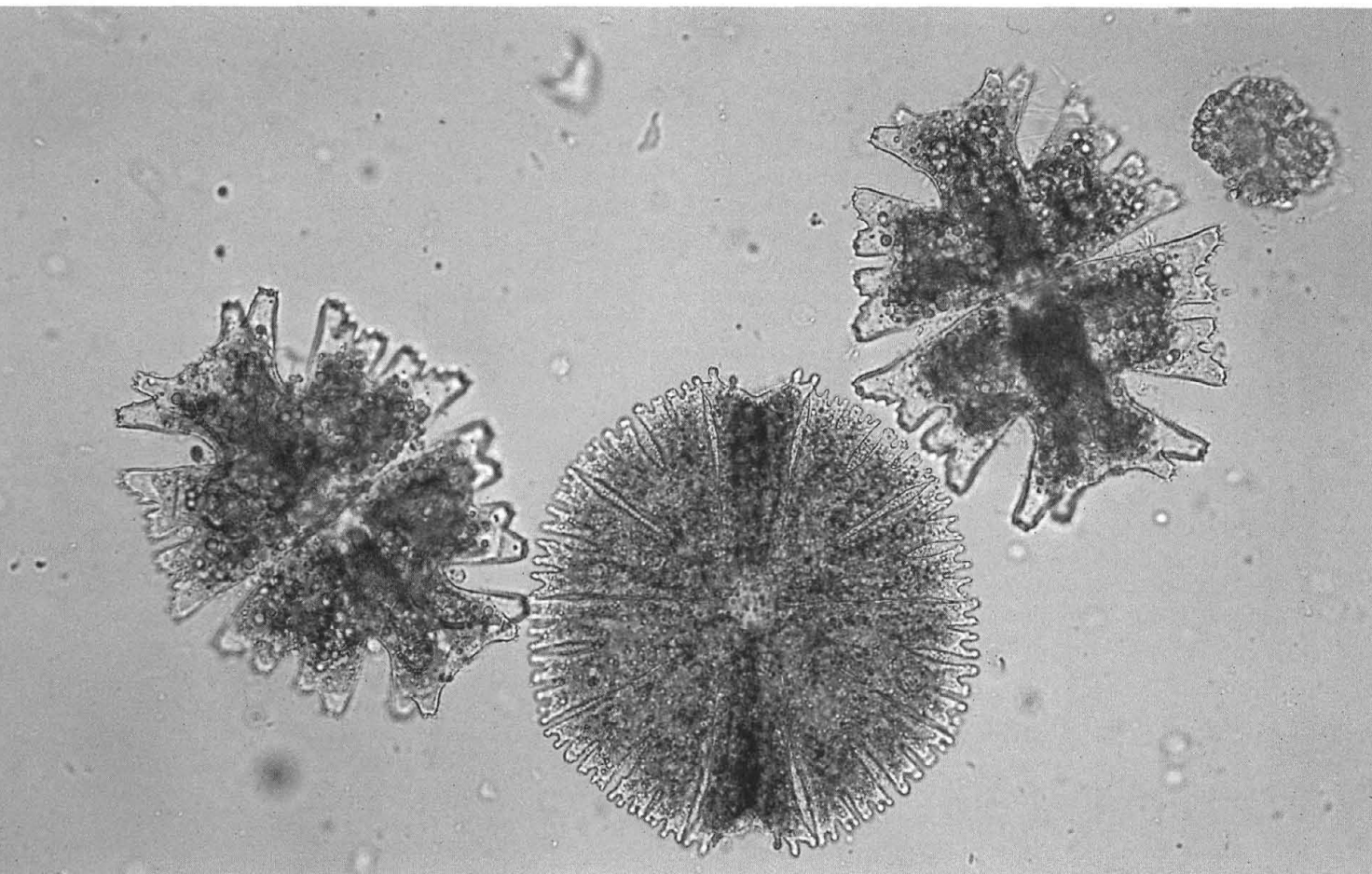
blad, een geschikt substraat voor bentische sieralgen. Niet alleen is het totale aantal waargenomen soorten groter dan in petgat A, maar ook de verdeling van de individuen over de soorten is wat gelijkmatiger waardoor het microscopisch beeld diverser overkomt (foto 3). In feite staat petgat B, in zijn beoogde ontwikkeling naar trilveen, tussen petgat A en de veel smallere, ondiepere sloot in. Opvallend genoeg scoort het aanwezige trilveen-perceel veel lager dan de bemonsterde open wateren. Met name het aantal waargenomen sieralgsoorten is, althans voor een mesotroof trilveen, uitgesproken laag. Mogelijk is dit toe te schrijven aan instabiliteit van het milieu. Feit is dat het perceel in kwestie van tijd tot tijd vrij toegankelijk is voor de in het gebied uitgezette Galloway-runderen. Vanaf de rand van het trilveen naar binnen toe werd over een afstand van enige meters een zeer sterk verval in geleidingsvermogen gemeten (van ca 350 naar 150 $\mu\text{S cm}^{-1}$) en het is denkbaar dat deze zone zich, afhankelijk van onder meer de hoeveelheid neerslag, over het trilveen verplaatst, hetgeen zal leiden tot grote instabiliteit op microhabitaatschaal.

Toekomstperspectieven

Gezien de verrassend rijke sieralgenflora die zich in een tijdsbestek van zo'n 10 jaar in de Ankeveense petgaten blijkt te hebben ontwikkeld, met een soortensamenstelling die sterke associaties oproept met de uit Nederland bekende zwak zure, mesotrofe trilvenen, lijkt het perspectief op het daadwerkelijk ontstaan van zulke trilvenen ter plekke gunstig. Onzeker is echter vooralsnog in welke richting en in welk tempo de macrofytenverlanding zal verlopen. Bouman (1996) vermeldt het voorkomen, in 1991, van Glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*), Gekroesd fonteinkruid (*Potamogeton crispus*) en Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*) in de toen nog slechts enkele jaren oude petgaten. In 1996 bleken de twee eerstgenoemde soorten verdwenen, terwijl het aantal petgaten waarin laatstgenoemde soort voorkwam was vermindert van vier tot één. Ook Smalle waterpest, in 1991 aanwezig in alle petgaten, werd in enkele petgaten niet meer teruggevonden (Bouman, 1996). Tijdens de sieralgeninventarisatie, zomer 2000, viel op dat het merendeel der petgaten in het geheel geen submerse waterplantenvege-

taties vertoonde. Weliswaar betrof het hier slechts een vluchtige waarneming en kan het recente voorkomen van bovengenoemde soorten niet geheel uitgesloten worden, maar duidelijk is dat er met betrekking tot vegetatietypen uit de Fonteinkruidenklasse (Potametea) vanaf 1991 tot heden eerder sprake is geweest van reductie dan van uitbreiding. Zeker is in ieder geval dat een verklaring voor de huidige afwezigheid van een of meer van bovengenoemde soorten in de nieuw gegraven petgaten niet gezocht moet worden in de sfeer van accessibiliteit en diasporenverspreiding. Vermoedelijk wordt de ontwikkeling van Potametea-vegetaties geremd door het inmiddels ontstane abiotische milieu. De meerderheid van deze vegetatietypen is immers gebonden aan voedselrijk, hard water

Foto 2. Dominante sieralgsoorten in het plankton van de Ankeveense petgaten: *Micrasterias papillifera* (midden) en *Micrasterias americana* (foto: Henk Schulp).



locatie	d	r	s	D	R	S	NW
1	34	19	40	2	2	3	7
2	43	21	53	2	3	3	8
3	45	18	42	2	3	3	8
4	27	16	24	2	2	2	6

Tabel 3. De vier bemonsterde locaties met achtereenvolgens de primaire scores voor diversiteit (d), zeldzaamheid (r) en signaalwaarde (s) zoals afgeleid uit de verkregen sieralgensoortenlijsten, alsmede de getallen voor diversiteit (D), zeldzaamheid (R) en signaalwaarde (S), herleid overeenkomstig Coesel (1998), sommerend tot de natuurwaarde (NW).

Natuurwaarde

Kader 2

Voor het bepalen van de sieralgerelateerde natuurwaarde zijn drie criteria gehanteerd: diversiteit, zeldzaamheid en signaalwaarde.

Diversiteit, als indicatie voor ecologische niche-differentiatie, is weer gegeven als soortenaantal (d).

Het getal voor zeldzaamheid (z), als indicatie voor (in Nederland) uitzonderlijke milieucondities, is de optelsom van de zeldzaamheidswaarden van de afzonderlijke soorten zoals te vinden in Coesel (1998).

Het getal voor signaalwaarde (s), als indicatie voor kwetsbaarheid van het ecosysteem, is de optelsom van de signaalwaarden van de afzonderlijke soorten (Coesel, 1998).

De gescoorde waarden voor d, z en s worden herleid tot getallen van 0-3 (D), 0-3 (Z) en 0-4 (S), sommerend tot een maximale natuurwaarde (NW) van 10 (Coesel, 1998).

(Weeda et al., 2000), terwijl – blijkens de in 2000 gemeten pH- en EGV-waarden – inmiddels sprake is van een zwak zuur, electrolyt-arm watertype. De sieralgenflora blijkt zich aan deze veranderde omstandigheden inmiddels al te hebben aangepast, maar de macrofyten lopen in deze duidelijk wat achterop. Dit is niet verwonderlijk aangezien verspreiding en populatieopbouw van eencellige micro-organismen doorgaans in een veel korter tijdsbestek kan worden gerealiseerd dan die van hogere planten.

Verlanding van petgaten in het laagveengebied wordt vaak ingeleid door de Krabbenscheer-associatie (*Stratiotetum*). Krabbenscheer (*Stratiotes aloides*) werd noch door Bouman (1996) noch ten tijde van de sieralgenbemonsteringen aangetroffen; van verlanding via een *Stratiotetum* is dan ook (nog) geen sprake. Wel zou het lokale voorkomen langs de oevers van planten als Waterscheerling, Snavelzegge, Holpijp, Waterdrieblad en Wateraardbei de aanzet kunnen zijn tot de ontwikkeling van een drijfjilgemeenschap (*Cicuto-Caricetum pseudocyperi*) als voorloper van de beoogde trilveenvegetaties. Het is echter de vraag of er onder de huidige milieucondities uiteindelijk een zegge-slaapmostrilveen (*Scorpidio-Caricetum diandrae*) kan ontstaan. Immers, ook dit vegetatietype is aangevoerd op een relatief hoge alkaliniteit. In trilveenslenkjes in N.W. Overijssel werden de best ontwikkelde vegetaties van Schorpioenmos (*Scorpidium scorpioides*) aangetroffen in een EGV-bereik van ca 400 tot ca 700 $\mu\text{S cm}^{-1}$, waarbij overigens aanzienlijke seizoenfluctuaties in het EGV werden geregistreerd als gevolg van wisselende invloeden van basenrijk boezemwater en zure neerslag (Coesel, 1986). De lage EGV-waarden (100-130 $\mu\text{S cm}^{-1}$) gemeten in de Ankeveense petgaten doen vermoeden dat er niet alleen geen invloed is van hard, voedselrijk boezemwater, maar dat ook via kwelwater weinig alkaliniteitverhogende verbindingen worden aangevoerd. De gebondenheid van het *Scorpidio-Caricetum diandrae* aan contactzones van basenrijk oppervlakte- of grondwater met zuur neerslagwater, ook door Weeda et al. (2000) benadrukt, zou vestiging in het Ankeveense onderzoeksgebied wel eens onwaarschijnlijk kunnen maken. Onduidelijk is in hoeverre pH en geleidingsvermogen van het open water nog verder zullen dalen, maar feitelijk lijken de hui-

dige chemische condities nu reeds de vestiging van zachtwatersoorten als Vlotende bies (*Eleogiton fluitans*), Kleinste egelskop (*Sparganium natans*) en Knolrus (*Juncus bulbosus*) toe te laten. Vestiging van deze soorten, die vanouds in het Vechtplassengebied voorkomen (o.a. Meijer & de Wit, 1955) zou kunnen leiden tot ontwikkeling van de, vooral uit vennen bekende, Associatie van Vlotende bies (*Scirpetum fluitantis*).

Ook het beheer van het gebied zal van invloed zijn op het verloop van de toekomstige successie. In dit verband moet opgemerkt worden dat de genoemde planktonmonsters, naast een uitbundige rijkdom aan sieralgen, vrij veel Euglenophyta te zien gaven, een flagellate algengroep die indicatief is voor organische belasting. Mogelijk hangt dit samen met de instroom van meststoffen uit de omringende beweidde graslanden. Het behoeft nauwelijks betoog dat de beoogde ontwikkeling in de richting van voedselarme trilvenen zich moeilijk laat verenigen met een gestage toevoer van nutriënten. Het verdient dan ook sterke aanbeveling althans een deel van het gebied te vrijwaren van begrazing en er een verschalend hooilandbeheer voor in de plaats te stellen.

Het moge duidelijk zijn dat door de huidige sieralgenflora van de Ankeveense petgaten een ecologisch signaal wordt afgegeven dat nog niet valt af te leiden uit de samenstelling van de macrofytenvegetatie. Bovenbeschreven bevindingen vormen dan ook een krachtig pleidooi voor het betrekken van sieralgen in de monitoring van natuurwaarden van (semi)aquatische ecosystemen.

Literatuur

- Bouman, A.C., 1996.** Waterplantenkartering van de petgaten in de Hollands-Ankeveense Polder. Intern rapport Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- Coesel, P.F.M., 1981.** Classification of desmid assemblies in a Dutch broads area. *Archiv für Hydrobiologie* 91: 56-81.
- Coesel, P.F.M., 1985.** De Desmidiaceën van Nederland. Deel 3. Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 170, Utrecht.
- Coesel, P.F.M., 1986.** Structure and dynamics of desmid communities in hydrosere vegetation in a mesotrophic quivering bog. *Behefte zur Nova Hedwigia* 56: 119-143.
- Coesel, P.F.M., 1998.** Sieralgen en Natuurwaarden. Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 224, Utrecht.

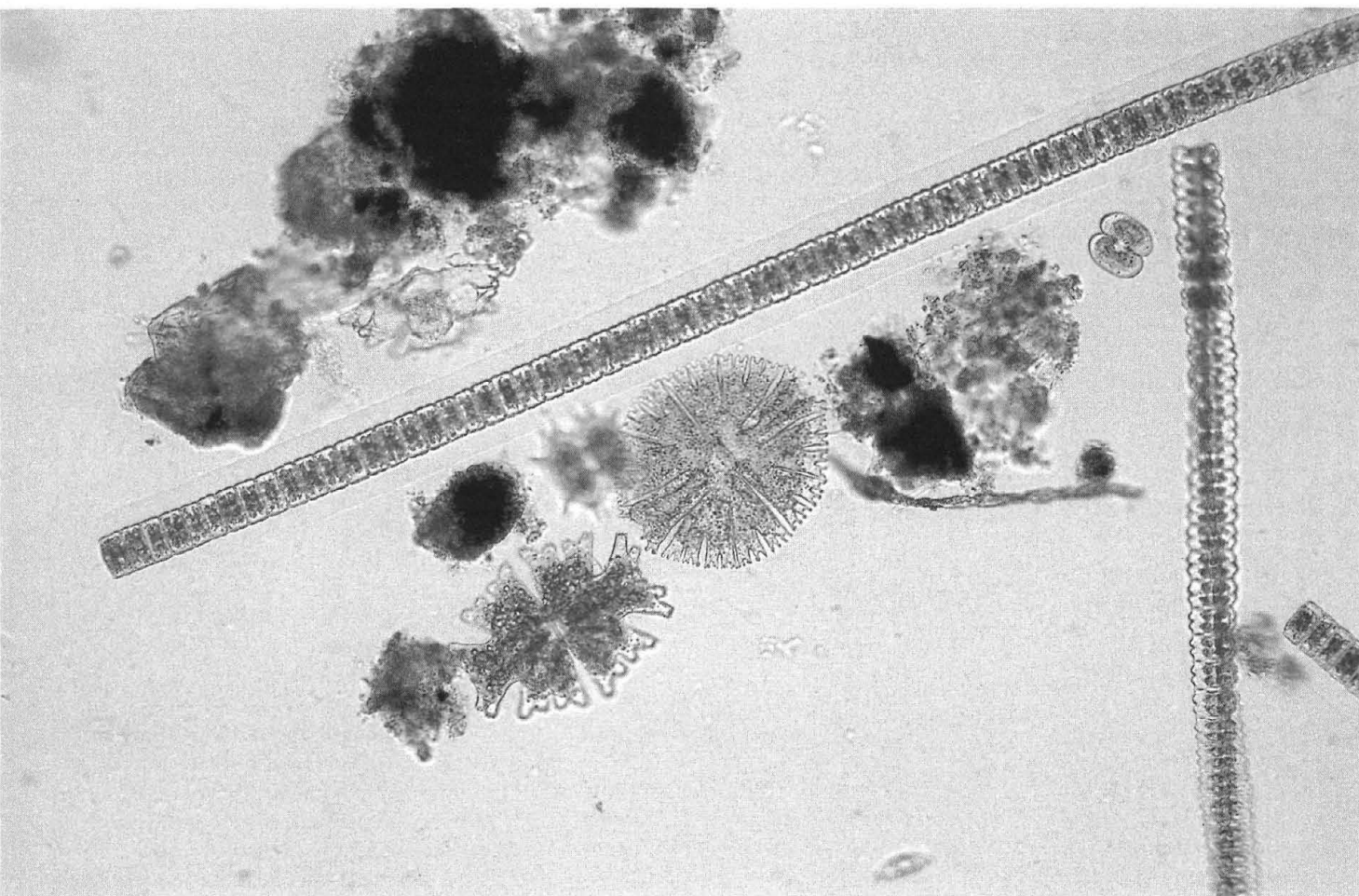


Foto 3. Een divers sialgalen-assortiment, aangetroffen in het plankton van petgat B (locatie nr. 2), met vertegenwoordigers uit de geslachten *Micrasterias*, *Desmidium*, *Hyalotheca*, *Cosmarium* en *Xanthidium* (foto: Henk Schulp).

Coesel, P.F.M. & H. Kooijman-van Blokland, 1994. Distribution and seasonality of desmids in the Maarsseveen Lakes area. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 19-24.

Heimans, J., 1916. De Ridderkruisen van Oisterwijk. *De Levende Natuur* 16: 301-309.

Meijer, W. & R.J. de Wit, 1955. Lijst van soorten van hogere planten, gevonden in het Kortenhoefse plas-engebied. In: Meijer, W. & R.J. de Wit (eds). *Kortenhoef – Een veldbiologische studie van een Hollands verlandingsgebied*. Stichting Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassengebied, Amsterdam.

Tooren, B.F. van & A.J. van Tooren, 2000. Sialgalen in enkele terreinen van Natuurmonumenten in 1999. Intern rapport Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.

Weeda, E.J., J.H.J. Schaminee & L. van Duuren, 2000. *Atlas van Plantengemeenschappen in Neder-*

land, deel 1: Wateren, moerassen en natte heiden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Zwart, K.W.R., 1969. Het voorkomen van Desmidiaceae in de Molenpolder 1961-1962. In: Leentvaar, P. (ed.). *De Zuidelijke Vechtplassen, Flora en Fauna*. Stichting Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassengebied, Amsterdam.

Summary

Flagship desmid species in newly excavated peat holes at Ankeveen

Some ten years ago, a serie of peat holes were excavated in a Holocene pasture area near the Dutch village of Ankeveen aiming at the development of new, mesotrophic quaking fens. Nowadays, when considering macrophyte succession, arising of those fens still seems to be far future. However, composition of the microscopic desmid flora present unmistakably points to a change of the former alkaline, eutrophic habitat conditions to slightly acid, mesotrophic ones. Whereas predominating aquatic and riparian macrophyte species (e.g. *Ceratophyllum demersum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*) are well-known for their occurrence in nutrient-rich lowland marshes, most of the desmid species encountered are rather indicative of moorland pools and quaking fens, relatively poor in nutrients. In agreement with that, acidity and conductivity as measured appeared surprisingly low, i.e. pH

between 5.5 and 7, and conductivity between 100 and 130 $\mu\text{S cm}^{-1}$). So, the microscopic desmid algae indicate a tendency of oligotrophication and acidification of the aquatic habitat, not yet deducible from the macrohyte flora present.

Among the desmid species occurring in the plankton of the excavated peat holes two Red List flagship species, i. e. *Micrasterias americana* and *M. papillifera* were predominant (numbering up to 700 and 800 cells per liter, respectively). Those and other Red List species contributed substantially to a high desmid-related conservation value of the area investigated.

Dankwoord

Veel dank is verschuldigd aan B.F. en A.J. van Tooren die mij op de uitzonderlijke sialgalenrijkdom van de Ankeveense petgaten attenderden. Eerstgenoemde initieerde bovendien de excursie van schrijver dezes met een groep geïnteresseerde amateur-biologen waaruit dit artikel is voortgekomen. De inbreng van alle betrokkenen wordt dankbaar geëvalueerd.

Dr P.F.M. Coesel
Universiteit van Amsterdam
Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteemdynamica
Postbus 94062
1090 GB Amsterdam
email: coesel@science.uva.nl