

De sieralgen van de Amsterdamse Waterleidingduinen

Alfred van Geest

asvg@xs4all.nl

<http://www.digicodes.info/>

Inleiding

Het sieralgenonderzoek in Nederland heeft zich in het verleden hoofdzakelijk beperkt tot de hoogveen- en laagveengebieden in Nederland, maar in de duingebieden is weinig onderzoek gedaan. Om deze reden is de auteur in 2011 een onderzoek gestart aan de sieralgenflora van de duinen tussen Den Helder en Hoek van Holland. Oorspronkelijk waren de duinen veel natter dan tegenwoordig, maar omdat de duinen gebruikt worden voor de winning van ons drinkwater zijn ze op den duur aan het oppervlak uitgedroogd wat tot een verarming van de flora heeft geleid. Door beheermaatregelen probeert men de duinen weer iets van hun oorspronkelijke waarde terug te geven en dit onderzoek zou gezien kunnen worden als een soort nulmeting om toekomstige veranderingen van de sieralgenflora te kunnen vaststellen. Hopelijk inspireert dit artikel ook andere onderzoekers om een blik te werpen op de sieralgenflora van dit prachtige gebied.

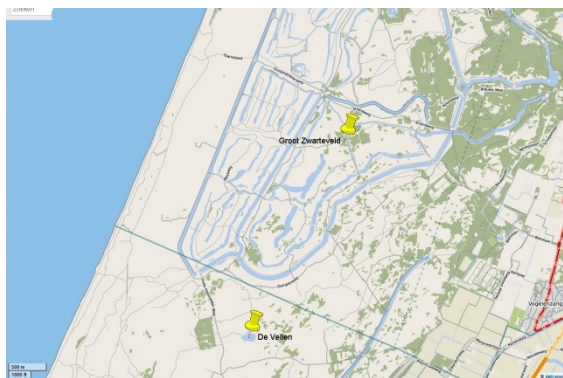


Fig. 1. Overzicht van een deel van de Amsterdamse Waterleidingduinen met de locaties van de twee onderzochte gebieden.

Dit artikel geeft een deel van de resultaten weer van het onderzoek in de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD). Dit gebied ligt voor een deel in de provincie Noord-Holland en voor een deel in Zuid-Holland. De gemeente Amsterdam is eigenaar van het gebied dat wordt gebruikt voor de drinkwatervoorziening van de hoofdstad. Het gebied is te vergelijken met Meijndel, dat ook gebruikt wordt voor de drinkwatervoorziening en ongeveer 25 km ten zuiden van de

Waterleidingduinen ligt. De sieralgenflora van Meijndel is beschreven in Van Tooren et al. (2018) en voor een beschrijving over de invloed van de waterwinning op het milieu wordt naar dat artikel verwezen.

Er is niet gemonsterd in de irrigatiekanalen en infiltratieplassen die water bevatten dat van buiten het gebied is aangevoerd, maar uitsluitend in de vele geïsoleerde duinplasjes die om tal van redenen door menselijke handelingen zijn gemaakt (fig. 1). Tijdens het onderzoek is er een frappant verschil gevonden tussen de sieralgenflora van twee groepen van duinplasjes die ongeveer 3 km uit elkaar liggen. Hoewel er ook is gemonsterd op andere plaatsen in de Waterleidingduinen, is de scope van dit artikel beperkt tot alleen deze plasjes. De soortensamenstelling van de plasjes binnen een groep verschilt zo weinig, dat hier verder geen aandacht aan wordt besteed. Het eerste gebied betreft een serie van 4 plasjes die netjes naast elkaar liggen, gescheiden door aarden wallen, vermoedelijk opgebouwd uit het materiaal waarmee de plasjes zijn uitgegraven. De omgeving staat bekend als Groot Zwanterveld en heeft een geschiedenis van kleinschalige akkerbouw. Volgens Baeyens & Duyve (1991) heeft dit geleid tot verzuring en ontkalking van de bodem. Over het ontstaan van deze plasjes, die zo opvallend symmetrisch naast elkaar liggen, is niets bekend. De begroeide oevers met o.a. veenmos en ronde zonnedauw en de aanwezigheid van veel waterplanten doen een zekere leeftijd van deze plasjes vermoeden. De omgeving wordt gekarakteriseerd als een buntgraslandschap (Baeyens & Duyve, 1991). Het tweede gebied bestaat uit één grote plas omringd door een aantal kleine plasjes. De grote plas staat bekend onder de naam "Weitje van de Blauwe Paal" en is in 1991 enige decimeters afgegraven met als doel om vochtminnende planten een geschikte groeiplaats te bieden (Kuijper, 2003). De kleine plasjes zijn waarschijnlijk gegraven als drinkplaats voor het vrij rondlopende vee en gezien de volledig onbegroeide oevers lijkt het alsof deze plasjes vrij recent van oorsprong zijn. Het gebied staat bekend als "De Vellen" en bestaat uit een duindoornlandschap dat zou wijzen op een hoog kalkgehalte (Baeyens & Duyve, 1991).



Locatie	Coördinaten
Groot Zwarteveld 1	52.33797, 4.53706
Groot Zwarteveld 2	52.33759, 4.536
Groot Zwarteveld 3	52.33728, 4.53565
Groot Zwarteveld 4	52.33773, 4.53783
De Vellen 1	52.31687, 4.51447
De Vellen 2	52.3153, 4.51839
De Vellen 3	52.31744, 4.51497
De Vellen 4	52.3109, 4.51747
De Vellen 5	52.31191, 4.52018
De Vellen 6	52.31283, 4.51945
De Vellen 7	52.31357, 4.52054

Tabel 1. Coördinaten van de plasjes.

Er is gemonsterd in de jaren 2015 t/m 2020. Van sommige plasjes is vastgesteld dat ze af en toe droog vallen. Opvallend is dat de bodem van bijna alle plasjes begroeid is met kranswieren en vaak was dat de enige begroeiing.

<i>Closterium</i>	<i>dianae</i> , <i>idiosporum</i> , <i>lineatum</i> , <i>praelongum</i> , <i>submoniliferum</i>
<i>Cosmarium</i>	cf. <i>abbreviatum</i> , cf. <i>bioculatum</i> , cf. <i>bireme</i> , <i>biretum</i> , <i>depressum</i> , <i>fontigenum</i> , <i>goniodes</i> var. <i>subturgidum</i> , <i>hornavanense</i> var. <i>dubovianum</i> , <i>impressulum</i> , <i>limnophilum</i> , <i>pachydermum</i> var. <i>aethiopicum</i> , cf. <i>praecisum</i> , <i>quadratum</i> , <i>rectangulare</i> , <i>subbroomei</i> fo. <i>isthmochondrum</i> , <i>tetraophthalmum</i> , <i>wittrockii</i>
<i>Heimansia</i>	<i>pusilla</i>
<i>Hyalotheca</i>	<i>dissiliens</i>
<i>Plaeurotaenium</i>	<i>crenulatum</i>
<i>Staurastrum</i>	<i>avicula</i> , <i>bieneanum</i> , <i>furcigerum</i> , <i>proboscideum</i>

Tabel 2. Overzicht van de uitsluitend in het Groot Zwarteveld aangetroffen soorten.

De sieralgenflora

De aangetroffen soorten zijn zo veel mogelijk gedetermineerd met de Lowlandsflora van Coesel & Meesters (2007). Sinds het uitkomen van deze flora is er op taxonomisch gebied wel het één en ander veranderd, mede door de inspanningen van leden van de Sieralgenwerkgroep. Het voert te ver om binnen het kader van dit artikel op al deze wijzingen in te gaan. Dit artikel beperkt zich alleen tot een meer diepgaande beschrijving van een

<i>Cosmarium</i>	<i>didymoprotupsum</i> , <i>formosulum</i> , cf. <i>humile</i> , cf. <i>majae</i> , <i>meneghinii</i> , fo. <i>regnelli</i> sensu West & West, <i>speciosum</i> , <i>subcrenatum</i> , <i>subexcavatum</i> var. <i>ordinatum</i>
<i>Cylindrocystis</i>	<i>brebissonii</i>

Tabel 3. Overzicht van de uitsluitend in De Vellen aangetroffen soorten.

<i>Closterium</i>	<i>acerosum</i> , <i>aciculare</i> , <i>acutum</i> , <i>leibleinii</i> var. <i>boergesenii</i> , <i>moniliferum</i> , <i>rostratum</i> , <i>tumidulum</i>
<i>Cosmarium</i>	<i>anisochondrum</i> var. <i>geminatum</i> , <i>biretum</i> var. <i>trigibberum</i> , <i>boitierense</i> , <i>botrytis</i> , <i>catractarium</i> , <i>crenulatum</i> , <i>dickii</i> , <i>granatoides</i> , <i>granatum</i> , <i>humile</i> , cf. <i>laeve</i> , <i>margaritatum</i> , <i>obtusatum</i> , <i>praemorsum</i> , <i>punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> , <i>regnellii</i> , <i>reniforme</i> , <i>sinostegos</i> var. <i>obtusius</i> , <i>subgranatum</i> , <i>suborthogonum</i> , <i>subprotumidum</i> var. <i>septentrionale</i> , cf. <i>tenuis</i> , <i>trilobulatum</i> fo. <i>retusum</i> , <i>turpinii</i> , <i>vexatum</i>
<i>Euastrum</i>	<i>lacustre</i>
<i>Gonatozygon</i>	<i>monotaenium</i>
<i>Pleurotaenium</i>	<i>trabecula</i>
<i>Staurastrum</i>	<i>alternans</i> , <i>crenulatum</i>

Tabel 4. Overzicht van zowel in het Groot Zwarteveld als De Vellen aangetroffen soorten.

aantal kleine gladde *Cosmarium*-soorten, die maar al te vaak in rapporten worden onderbelicht.

Het verschil tussen de gemonsterde gebieden viel tijdens het microscopiseren op door het aantreffen van een aantal soorten in de plasjes van het Groot Zwarteveld dat zo op het eerste gezicht niet te verwachten was in de kalkrijke duinen. Deze soorten zijn: *Closterium dianae*, *C. lineatum*, *Cosmarium subbroomei* forma *isthmochondrum*, *Hyalotheca dissiliens*, *Pleurotaenium crenulatum*, *Staurastrum bieneanum* en *S. proboscideum*. Alle genoemde soorten zijn door mij wel gevonden in de kalkarme duinen van het Zwanenwater, maar niet in de kalkrijke Kennemerduinen. *C. dianae* is de enige soort uit het rijtje dat ook in Meijendel is gevonden (Van Tooren et al., 2018). Naast het genoemde verschil in soortensamenstelling was er ook een verschil in diversiteit. Een totaaloverzicht van de gevonden soorten is te vinden in de



tabellen 2-4, waar een splitsing is gemaakt tussen de soorten die alleen in de plasjes van het Groot Zwartevelde zijn gevonden, de soorten die alleen in De Vellen zijn gevonden en de soorten die in beide gebieden zijn gevonden.

Het totale aantal gevonden soorten is 76: in Groot Zwartevelde 66 soorten en in De Vellen 47 soorten. Het Groot Zwartevelde herbergt maar liefst 29 soorten die alleen daar zijn gevonden tegen 10 in De Vellen. Het aandeel van het geslacht *Cosmarium* ten opzichte van het totale aantal soorten is 65%, terwijl dit voor heel Nederland ongeveer 40% is. Een dergelijke oververtegenwoordiging van *Cosmarium*, dat ook is geconstateerd voor Meijendel, is kenmerkend voor monsters uit boreale en arctische streken en monsters uit regenplassen. Een bijzondere vondst in het Groot Zwartevelde is *Cosmarium limnophilum* Schmidle. In de Lowlandsflora wordt deze soort slechts vermeld van Zwiłbroek (Gelderland, 1936). Tijdens de werkgroep-excursie van 2017 is hij na lange tijd opnieuw aangetroffen in het ven Schoorkuilen (Limburg) en tenslotte in 2020 in de AWD. Mogelijk is deze soort aan een opmars bezig.

Ruwweg zijn de duinen ten noorden van het Noord-Hollandse Bergen (inclusief de duinen van de Waddeneilanden) kalkarm en ten zuiden daarvan kalkrijk. Dat heeft te maken met de herkomst van de afzettingen. Echter ook lokaal komen verschillen voor. In de binnenduinen, die meestal van grotere ouderdom zijn, is in de loop van de tijd de kalk uit de bodem weggespoeld en die is daardoor kalkarmer dan bijvoorbeeld het zand van de zeereep. De Waterleidingduinen behoren grotendeels tot de kalkrijke duinen. Van de twee onderzochte gebiedjes is de precieze geologische typologie niet bekend en daarom wordt voorlopig uitgegaan van de gegevens van Baeyens & Duyve (1991), die melding maken van de ontkalking door menselijke handelingen in het Groot Zwartevelde. Het is lastig om vast te stellen of het verschil in kalkgehalte van de bodem de oorzaak is van het verschil in sieraalgenflora tussen beide groepen van plasjes, maar het lijkt wel voor de hand te liggen.

Taxonomie van een aantal kleine gladde *Cosmarium*-soorten

In de duinpoeltjes werden betrekkelijk veel kleine gladde *Cosmarium*-soorten gevonden die moeilijk te determineren waren en die al te vaak in rapporten worden onderbelicht. Dit komt omdat de oorspronkelijke diagnoses heel summier zijn en

dermate ruim interpreteerbaar, dat meerdere taxa eraan kunnen voldoen ('vuilnisbaktaxa'). Dat in dit soort (alkalische) milieus weinig is bemonsterd zou een andere reden kunnen zijn. De namen van de gevonden soorten zijn ruwweg zo veel mogelijk afgestemd met bestaande soorten om te voorkomen dat het een onduidelijke opsomming wordt van *Cosmarium* spec-1, spec-2, etc. Dat leidt wel tot een veelvuldig gebruik van de toevoeging "cf." (latijn: confer = vergelijk met). Vrijwel zeker zullen in de toekomst al deze vormen opnieuw beschreven moeten worden. Het gebruik van SEM-foto's is daarvoor beslist noodzakelijk.

Cosmarium cf. *bioculatum* Ralfs (fig. 2)

Deze vorm is wat groter dan de andere kleine gladde *Cosmarium*-soorten uit de AWD. De gevonden cellen hebben een grotere lengte-breedte verhouding en een meer afgevlakte apex dan afgebeeld in de Lowlandsflora. Kan ook vergeleken worden met *C. contractum* var. *retusum* (West & G.S. West) Willi Krieger et Gerloff in de Lowlandsflora, die in Nederland in een vergelijkbaar milieu is gevonden.

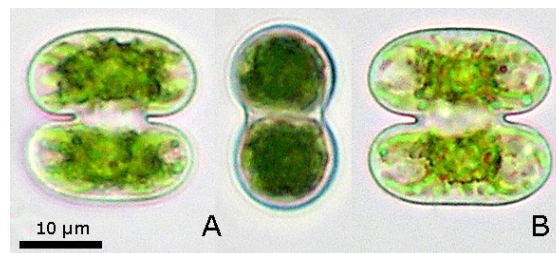


Fig. 2. *Cosmarium* cf. *bioculatum*.
Foto © Alfred van Geest

Cosmarium cf. *abbreviatum* Raciborski (fig. 3)

De AWD-exemplaren vertonen een goede gelijkenis met de afbeeldingen in de Lowlandsflora, maar niet met de originele afbeeldingen van Raciborski (1885, fig. 1: 13) die een cel laat zien met zeer geprononceerde laterale hoeken.



Fig. 3. *Cosmarium* cf. *abbreviatum*.
Foto © Alfred van Geest

***Cosmarium* cf. *tenue* W. Archer (fig. 4)**

De gevonden exemplaren komen goed overeen met de afbeeldingen in de Lowlandsflora. In de determinatiesleutel (38b, p. 94) wordt de celomtrek als enigszins hoekig beschreven (niet in de tekst behorende bij de afbeeldingen), wat ook het geval is bij de exemplaren uit de AWD. De exemplaren van het Groot Zwartevelde (fig. 4A) verschillen enigszins van de exemplaren uit De Vellen (fig. 4B). Misschien gaat het om twee verschillende taxa.

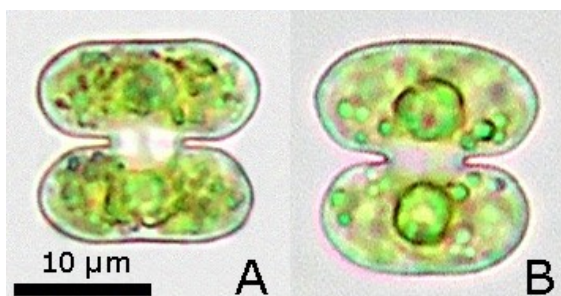


Fig. 4. *Cosmarium* cf. *tenue*. Foto © Alfred van Geest

***Cosmarium* cf. *praecisum* Borge (fig. 5)**

De vorm van de gevonden exemplaren komt niet goed overeen met het afgebeelde exemplaar in de Lowlandsflora. De daar vermelde afmetingen zijn iets groter, en zowel het frontale als het apicale aanzicht komen beter overeen met de originele afbeeldingen van Borge (1921, fig. 1: 18). De in de AWD gevonden exemplaren hebben, net als in de Lowlandsflora, een nauw geopende sinus. Dat verschilt met de afbeeldingen van Borge, die een geheel gesloten sinus hebben. Aangezien een nauw geopende sinus pas goed te zien is bij cellen die geheel vlak onder de microscoop liggen is het waarschijnlijk dat Borge de nauwe opening niet is opgevallen. In de fotocollage in fig. 5 zijn exemplaren te zien met en zonder gesloten sinus. Aannemelijk is echter dat al deze cellen een nauw geopende sinus hebben. De cellen lijken ook sterk op die van *Heimansia pusilla*, maar bij deze soort is lichtmicroscopisch geen frontale knobbel te zien.



Fig. 5. *Cosmarium* cf. *praecisum*.
Foto © Alfred van Geest

***Cosmarium* cf. *majae* Ström (fig. 6)**

In de Lowlandsflora worden nog twee alternatieven genoemd: *C. pseudobioculatum*

Gutwinski en *C. bioculatum* var. *hians* West et G.S. West.

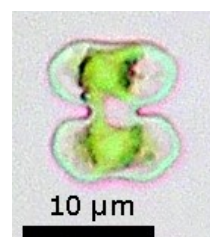


Fig. 6. *Cosmarium* cf. *majae*. Foto © Alfred van Geest

***Cosmarium* cf. *bireme* Nordstedt (fig. 7)**

De AWD-exemplaren vertonen een goede gelijkenis met de afbeeldingen in de Lowlandsflora, maar niet met de originele afbeeldingen van Nordstedt (1870, fig. 3: 33). Slechts één cel gevonden, maar deze vorm is ook bekend van het laagveen rondom Ankeveen, waar hij algemener is. Het topaanzicht is niet bekeken, zodat de aanwezigheid van een eventuele mediane knobbel niet geconstateerd kon worden.

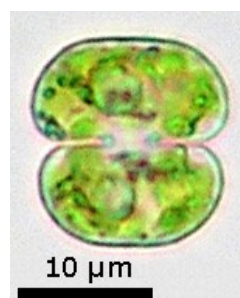


Fig. 7. *Cosmarium* cf. *bireme*. Foto © Alfred van Geest

***Cosmarium* fo. *regnelli* sensu West & West (fig. 8)**

De eigenaardige vorm is ook gevonden in Meijndel. West & West (1892, Pl. 9:20) heeft deze vorm afgebeeld als *Cosmarium* fo. *regnelli*. Heeft natuurlijk niets met deze soort te maken. Niet in de Lowlandsflora.

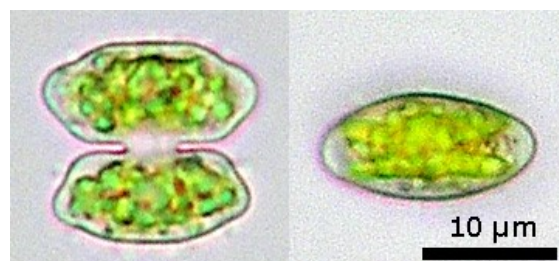


Fig. 8. *Cosmarium* fo. *regnelli* sensu West & West.
Foto © Alfred van Geest

**Cosmarium cf. laeve (fig. 9)**

Ook deze vorm is aangetroffen in Meijendel (Van Tooren et al., 2018, met SEM-foto) en heeft wat weg van een kleine *C. laeve* (althans wat sommige auteurs onder *C. laeve* verstaan). Kouwets (1998), heeft deze soort in Frankrijk gevonden, en noemt het *Cosmarium angulosum* var. *concinnum* (Rabenhorst) W. & G. S. West. Niet in de Lowlandsflora. Deze vorm vertoont een opvallende variatie in vorm en grootte, waarvan in fig. 9 een selectie is afgebeeld. Het was niet mogelijk om het gevonden materiaal in duidelijke groepen op te splitsen, zodat er vooralsnog uitgegaan wordt van één taxon.

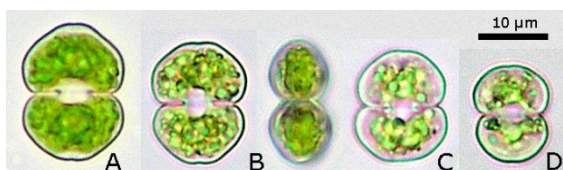


Fig. 9. *Cosmarium* cf. *laeve*. Foto © Alfred van Geest

Twijfelachtige vondsten

Apart wordt hieronder een aantal soorten genoemd die maar eenmaal zijn gevonden. De betekenis voor dit onderzoek is gering en ze zijn dan ook niet opgenomen in de tabellen van de aangetroffen soorten. Wellicht komen andere onderzoekers deze soorten ook tegen en wordt hun taxonomische status en verspreiding in de duinen duidelijker.

Cosmarium cf. canaliculatum (fig. 10)

Deze raadselachtige vorm, waarvan slechts één exemplaar is gevonden, komt overeen met figuur 65: 9 in Coesel & Meesters (2007) en daar *Cosmarium canaliculatum* West & G.S. West is genoemd. In de tekst wordt *Cosmarium tuddalense* Strøm tevens als alternatief genoemd. *C. tuddalense* heeft echter veel grotere afmetingen en een celwand die uit 2 lagen bestaat. *C. canaliculatum* heeft rechte zijden en een centrale zwelling. Dit laatste kon helaas niet bij het in de AWD gevonden exemplaar worden geconstateerd, omdat de cel niet is gekanteld. Overigens is door West & West (1896: 154) van *C. canaliculatum* slechts één cel gevonden en daarna is er nooit meer een betrouwbare waarneming gedaan (pers. med. F.A.C. Kouwets). Het exemplaar uit de AWD kan wat betreft vorm, grootte en aantal pyrenoïden ook vergeleken worden met exemplaren uit het *C. tetraophthalmum*-complex. Uit de foto's is echter moeilijk op te maken of de korrelachtige structuur van de celwand echte korrels zijn of slijmpropfen.

Onder de microscoop is daar niet goed op gelet. Dat de korrels corresponderen met de opvallende porekanaaltjes in de celwand pleit voor het laatste.

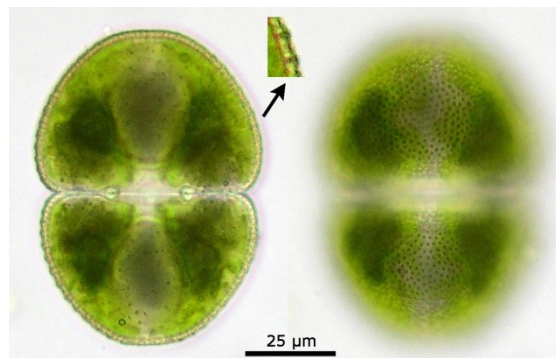


Fig. 10. *Cosmarium* cf. *canaliculatum*. De inzet in de foto waarnaar de pijl naar wijst laat zien dat de porekanalen uitmonden in de slijmpropfen.

Foto © Alfred van Geest

Cosmarium monstrositeit? (fig. 11)

Ook een raadselachtige vorm waarvan maar één exemplaar is gevonden. Lijkt een beetje op *C. pseudobroomei* Wolle (in West & West 1902, niet in de Lowlandsflora), maar daarvan zijn de cellen meer hoekig en de knobbels kleiner. Zou eventueel een monstrositeit kunnen zijn, bijvoorbeeld van *C. reniforme*.

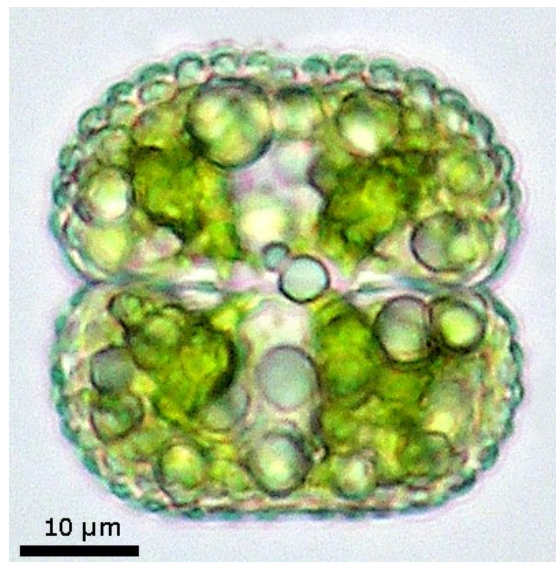


Fig. 11. *Cosmarium* monstrositeit?

Foto © Alfred van Geest

Cosmocladium cf. saxonicum (fig. 12)

Slechts één cel gevonden. In de foto is het contrast vergroot, om de slijmstrengen rondom de cel beter te laten zien. *Cosmocladium saxonicum* De Bary is normaliter een kolonievormende soort waarvan de cellen verbonden zijn met strengen bestaande uit bundels microfibrillen. Deze zijn echter bij dit



exemplaar niet aangetroffen. Zou ook een soort kunnen zijn uit het geslacht *Cosmarium*.

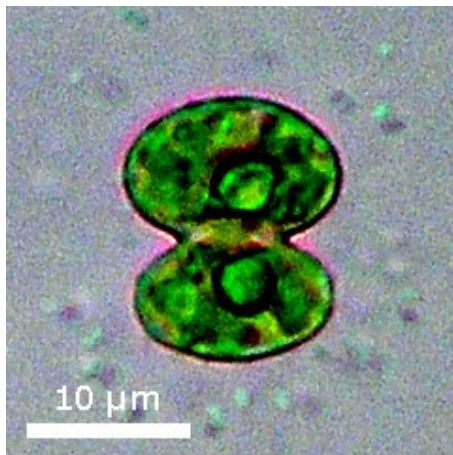


Fig. 12. *Cosmocladium* cf. *saxonicum*.

Foto © Alfred van Geest

Dankwoord

De auteur bedankt Peter Coesel en Frans Kouwets voor hun opmerkingen over enkele van de lastige taxa.

Literatuur

Baeyens, G. & J. Duyve, 1991. Lezen in het duin.

Stadsuitgeverij Amsterdam, Amsterdam

Borge, O., 1921. Die Algenflora des Tåkernsees. Sjöen

Tåkerns fauna och flora, Kongl. Svenska

Vetenskapsakademien 1921 (4): 1-48.

Coesel, P.F.M. & K.J. Meesters, 2007. Desmids of the Lowlands. KNNV Publishing, Zeist.

Kouwets, F.A.C., 1998. Contributions to the knowledge of the French desmid flora 2. Rare and remarkable taxa from the regions Sologne and Brenne. Cryptogamie, Algol. 19: 121-147.

Kuijper, W.J., 2003. Ontwikkeling van de libellenfauna in een nieuw duinmeertje in de Amsterdamse Waterleidingduinen (Noordwijk, Zuid-Holland). Brachytron 7 (2): 43-51.

cology and Evolution 147 (3): 405-411.

Nordstedt, C.F.O., 1870. 18. Fam. Desmidiaceae. In: Warming E. (ed.), Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam V. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn 1869 (14/15): 195-234.

Raciborski, M., 1885. Opisy nowych desmidyjów Polskich. De nonnullis Desmidiaceis novis vel minus cognitis, quae in Polonia inventae sunt. Pamiętnik Akademii Umiejętności w Krakowie. Wydział Matematyczno-Przyrodniczy 10: 57-100

Tooren, B.F. van, R. Luts en F. Kouwets, 2018. De sialgalen van Meijendel. Desmidiologische Mededelingen 1: 14-17.

West, W., 1892. Algae of the English Lake District. Journal of the Royal Microscopical Society 1892: 716-748.

West, W. & G.S. West, 1896. On some new and interesting freshwater algae. Journal of the Royal Microscopical Society 16: 149-165.

West, W. & G.S. West, 1912. A Monograph of the British Desmidiaceae, Vol. VI. Ray Society, London.