9. Familie Zygnemataceae

De familie Zygnemataceae bevat een aantal geslachten die tot de saccoderme sieralgen worden gerekend. Hiervan komen in Drenthe voor: *Cylindrocystis, Mesotaenium, Netrium, Roya, Spirotaenia en Tortitaenia*.
Een enkele keer zijn cellen gevonden die waarschijnlijk tot het geslacht *Nucleotaenium* Gontcharov & Melkonian 2010 gerekend moeten worden. De cellen hiervan kunnen verward worden met die van *Netrium* of *Cylindrocystis*. Een belangrijk onderscheidend kenmerk is de zijdelingse plaatsing van de kern en een chloroplast die bestaat uit in de lengterichting verlopende lamellen met in het midden een inkeping voor de celkern. Van Nucleotaenium zijn 2 soorten beschreven: *Nucleotaenium cylindricum* Gontcharov & Melkonian, 2010 en *Nucleotaenium eifelense* Gontcharov & Melkonian. Er zijn in Drenthe enkele cellen gevonden met een dergelijke chloroplast en een zijdelings geplaatste kern. De gevonden cellen zijn echter veel breder en ook iets langer dan Gontcharov & Melkonian aangeven voor de twee door hen beschreven soorten. Vooralsnog zijn er onvoldoende waarnemingen om iets over het voorkomen van dit geslacht in Drenthe te zeggen.

De cellen van de saccoderme sieralgen zijn spindelvormig, cilindrisch of ellipsvormig en in topaanzicht cirkelrond (omniradiaat). Op de gladde celwand zijn geen poriën, granulen, wratten of stekels te zien. Hierdoor zijn de verschillende soorten moeilijk of niet van elkaar te onderscheiden op grond van de celvorm alleen. Ook SEM-foto's voegen bij deze soorten niets toe. De chloroplast van de verschillende soorten verschilt echter wel en daarom moeten de cellen levend worden bekeken, omdat de chloroplast in geconserveerd materiaal te veel vervormd wordt. Meestal worden in een monster verschillende soorten door elkaar gevonden, wat voor extra problemen zorgt als de chloroplasten sterke overeenkomsten vertonen. Gebleken is dat de zygosporen van sommige sterk gelijkende soorten, duidelijk van elkaar verschillen. Helaas worden zygosporen zelden gevonden en blijft het moeilijk om soorten op naam te brengen.
De oorspronkelijke beschrijvingen van diverse soorten zijn in veel gevallen onduidelijk en onvolledig. Later hebben andere auteurs de beschrijvingen op eigen wijze aangevuld, waardoor de duidelijkheid lang niet altijd is toegenomen. De afmetingen van de cellen bieden enig houvast. Zoals de grafieken bij de inleiding van *Cylindrocystis, Mesotaenium* en *Netrium* laten zien is de lengte van de cellen erg variabel, maar de breedte van bepaalde soorten vrijwel constant. Op grond van de breedte kunnen verschillende taxa toch onderscheiden worden.

Bij de bespreking van de geslachten uit deze familie, wordt uitgegaan van de beschrijvingen van Coesel & Meesters (2007), maar vaak wordt de visie van andere auteurs gevolgd, of worden eigen bevindingen gepresenteerd. In sommige gevallen wordt gebruik gemaakt van werknamen, om aan te geven dat er morfologische verschillen zijn met bekende soorten. Zeker naar deze 'soorten' is meer onderzoek nodig.

Ondiepe poel in het stroomdal van de Drentse Aa tussen Gasteren en Oudemolen met veel *Cylindrocyst*is en *Mesotaenium*

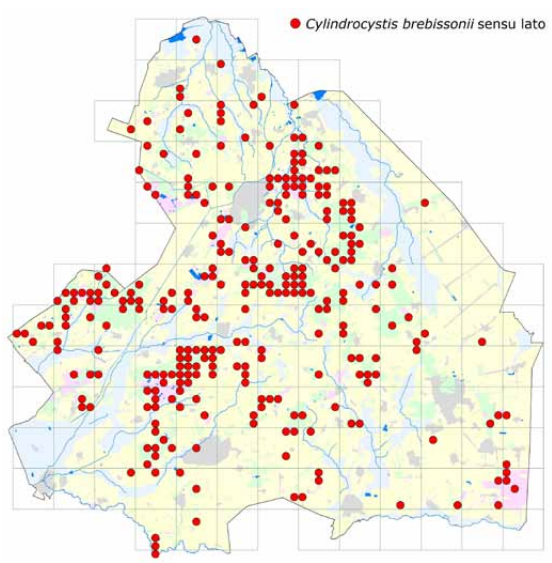
© M.C. van Westen

In dit hoofdstuk worden de volgende soorten besproken:

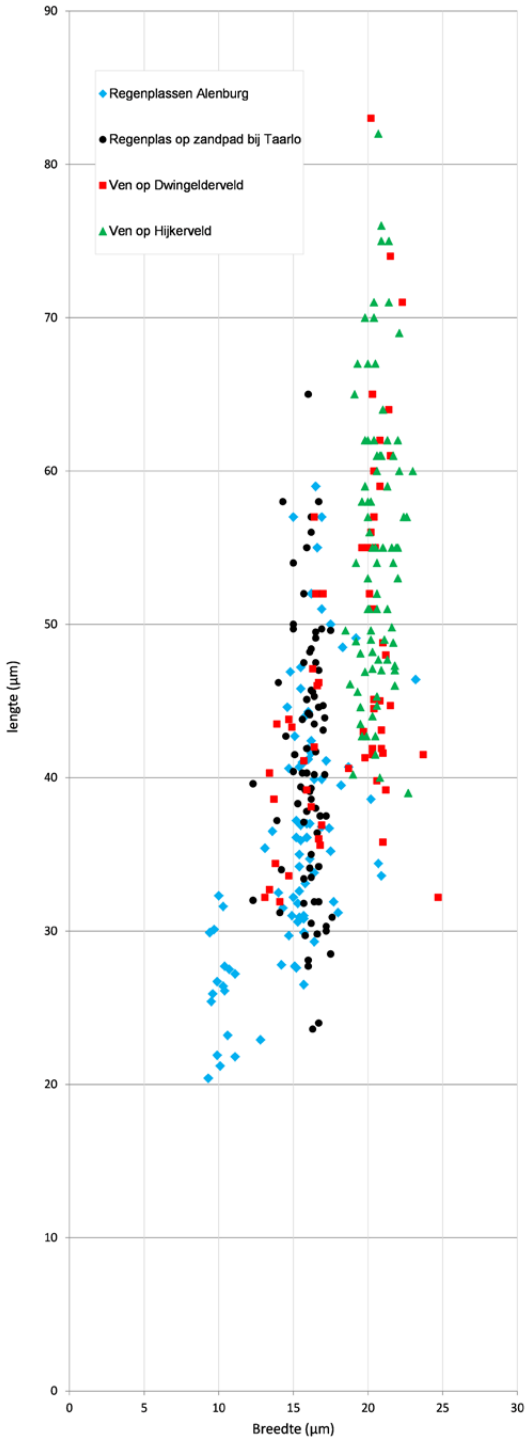
Cylindrocystis brebissonii var. ***brebissonii*** De Bary 1858 49
Cylindrocystis brebissonii var. ***minor*** West & G.S.West 1902 50
Cylindrocystis brebissonii var. ***turgida*** Schmidle 1895 51
Cylindrocystis cf. ***polonica*** Eichler & Gutwinski 1894 57
Cylindrocystis cf. ***tatrica*** Raciborski 1885 58
Cylindrocystis crassa De Bary 1858 53
Cylindrocystis crassa forma 54
Cylindrocystis cushleckae Brook 1994 55
Cylindrocystis debaryi Grönblad 1959 52
Cylindrocystis gracilis I.Hirn 1953 56
Mesotaenium braunii De Bary 1858 60
Mesotaenium chlamydosporum var. ***chlamydosporum*** De Bary 1858 62
Mesotaenium chlamydosporum var. ***minor*** West & G.S. West 1904 64
Mesotaenium endlicherianum forma (sensu Brook & Williamson 2010) 66
Mesotaenium endlicherianum var. ***endlicherianum*** Nägeli 1849 65
Mesotaenium endlicherianum var. ***grande*** Nordstedt 1879 67
Mesotaenium macrococcum (Kützing) J.Roy & Bisset 1894 61
Mesotaenium minimum Cushman 1906 68
Mesotaenium spec. 69
Mesotaenium **spec.** De Heest 69
Mesotaenium **spec.** Nuilerveld 69
Mesotaenium violascens De Bary 1858 63
Netrium digitus 'intermedium' 73
Netrium digitus var. ***digitus*** Itzigsohn & Rothe 1856 72
Netrium minutum Ohtani 1990 74
Netrium oblongum var. ***cylindricum*** West & G.S. West 1903 76
Netrium oblongum var. ***oblongum*** (De Bary) Lütkemüller 1902 75
Roya closterioides Coesel 2007 78
Roya obtusa var. ***montana*** West & G.S. West 1896 79
Spirotaenia beijerinckii Coesel 2002 84
Spirotaenia condensata Ralfs 1848 81
Spirotaenia diplohelica Coesel 1981 82
Spirotaenia erythrocephala Itzigsohn 1856 83
Spirotaenia kirchneri Lütkemüller 1903 85
Spirotaenia spec. 86
Tortitaenia obscura (Ralfs) Brook 1998 88
Tortitaenia trabeculata (A.Braun) A.J. Brook 1998 89

© M.C. van Westen

De cellen van het geslacht *Cylindrocystis* zijn langwerpig cilindrisch met ronde toppen. De kortere vormen zijn soms wat meer elliptisch van vorm. De chloroplast kan axiaal, asteroïd of stelloïd zijn. Vaak echter is de chloroplast niet goed zichtbaar door de aanwezigheid van reservestoffen in de cel. Hierdoor zijn er maar weinig kenmerken waaraan de soort geïdentificeerd kan worden. Daar komt nog bij dat de oorspronkelijke beschrijving van veel *Cylindrocystis*-soorten onvolledig is. Latere auteurs hebben cellen met afwijkende afmetingen als aparte soort opgegeven en weer anderen hebben deze vormen met verschillende afmetingen dan weer samengevoegd. Hierdoor is de taxonomie van dit geslacht erg onduidelijk geworden.
Coesel & Meesters onderscheiden geen variëteiten binnen de soorten van het geslacht *Cylindrocystis*. De variëteiten worden impliciet meegenomen bij de bespreking van de soorten. Aangezien de verschillende variëteiten aanmerkelijk in grootte kunnen variëren leidt dit tot een groot bereik in de door hen opgegeven afmetingen. Bij aanvang van het onderzoek is bij de determinatie uitgegaan van Coesel & Meesters. Van bijvoorbeeld *Cylindrocystis brebissonii* is dan ook alleen die naam genoteerd. Deze soort is in Drenthe niet zeldzaam (zie fig. 9.1). Vaak is deze soort gevonden in kleine poeltjes met weinig andere soorten, waardoor er na verloop van tijd geen foto's meer gemaakt zijn en ook geen materiaal bewaard is gebleven. Pas later werd



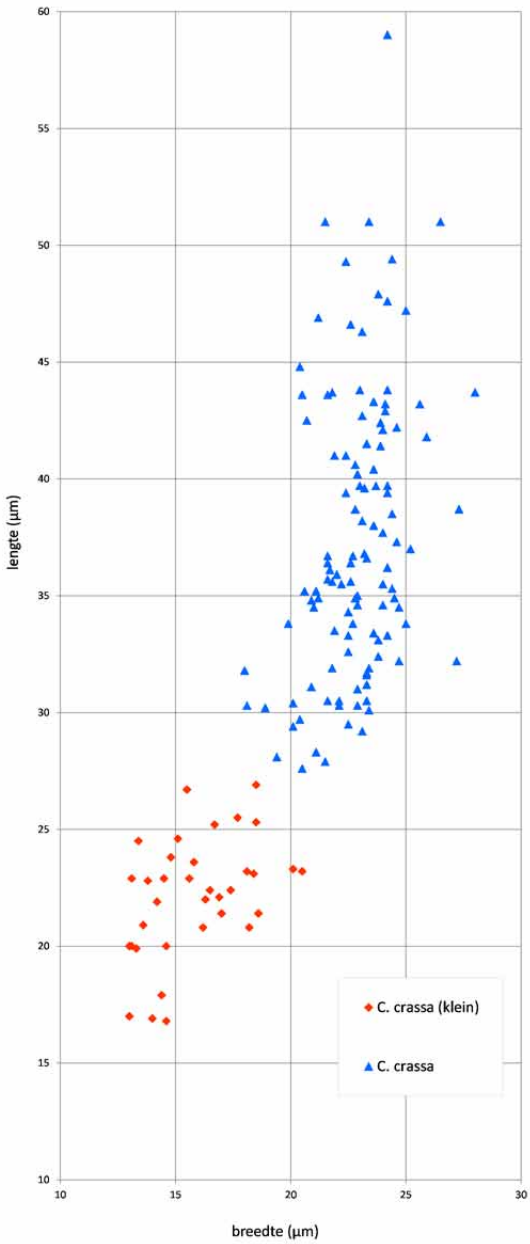
Figuur 9.1 De verspreiding van *Cylindrocystis brebissonii* sensu lato in Drenthe



Figuur 9.2 De lengte en breedt van verschillende populaties van *Cylindrocystis brebissonii* sensu lato

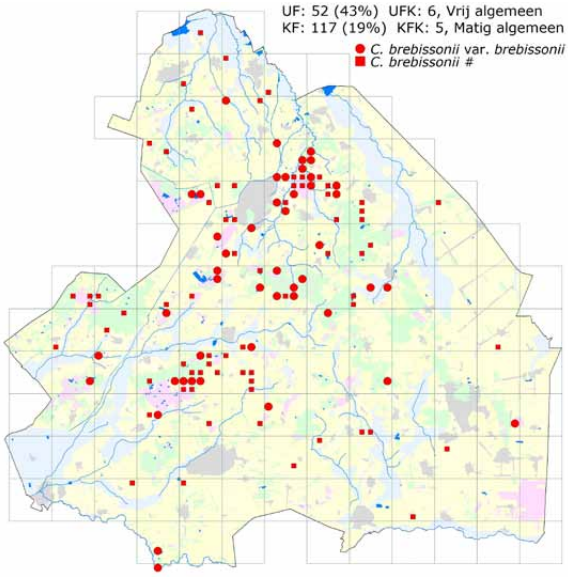
duidelijk dat over *C. brebissonii* op grond van de afmetingen, de structuur van de chloroplast en ecologie wel iets meer gezegd kan worden.
In een laat stadium van het onderzoek voor deze atlas is een poging gedaan om enige duidelijkheid te creëren door veel cellen in een populatie op te meten en die gegevens naast de ecologische gegevens te leggen (fig. 9.2). Zoals hierboven al is aangegeven varieert de lengte veel meer dan de breedte. In de figuur is te zien dat er drie breedteklassen te onderscheiden zijn. In de regenplas bij Taarlo en in het ven op het Hijkerveld komen soorten met één breedteklasse voor. In de oeverzone van het ven op het Dwingelderveld en in de regenplassen bij Alenburg komen soorten met verschillende breedten naast elkaar voor.
Op grond van de metingen wordt *C. brebissonii* in deze atlas opgesplitst in drie variëteiten: var. *minor*, var. *brebissonii* en var. *turgida*. Hopelijk is deze indeling een eerste aanzet tot meer onderzoek.
Een aantal keren zijn ook zygosporen gevonden. Die lijken nogal variabel te zijn: soms afgerond rechthoekig, dan weer voorzien van papillen op de hoeken. Het is heel goed mogelijk dat het gaat om de zygosporen van verschillende soorten die vegetatief niet, of moeilijk, van elkaar te onderscheiden zijn. Ook hiernaar is meer onderzoek nodig.

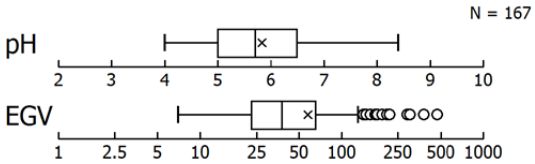
Een vergelijkbaar geval doet zich voor bij *C. crassa*. Van dit taxon zijn morfologisch in ieder geval twee vormen van elkaar te onderscheiden (fig. 9.3), hoewel het onderscheid wat betreft de breedte hier niet zo duidelijk is als bij *C. brebissonii* .
Er zijn ook vormen van *Cylindrocystis* gevonden, die veel kleiner en smaller zijn en lijken op slecht beschreven en bekende soorten als *C. polonica* en *C. tatrica*. Deze soorten worden wel genoemd, omdat nader onderzoek aan deze zelden gerapporteerde soorten nodig is.

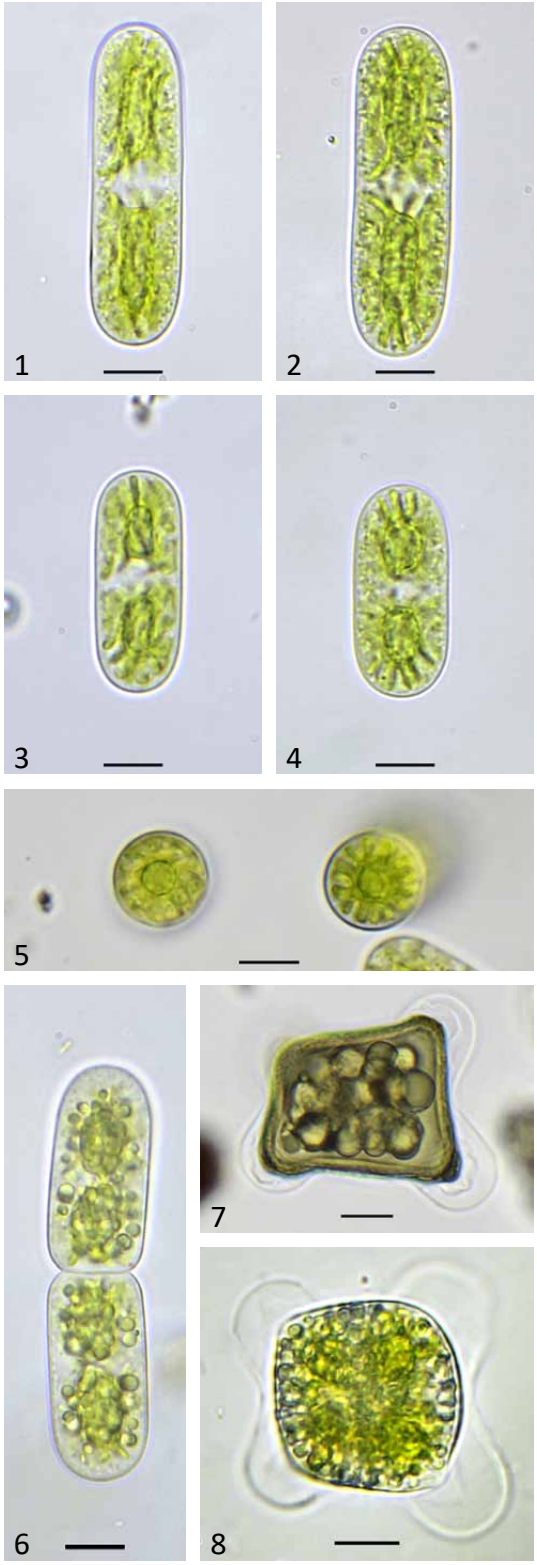


Figuur 9.3 De lengte en breedte van twee vormen van *Cylindrocystis crassa*

Cylindrocystis brebissonii var. *brebissonii* is in Drenthe algemeen en wordt in enigszins gebufferd water gevonden, vooral in regenplassen en ondiepe poeltjes. Dergelijke milieus zijn vaak zwak zuur, met een pH tussen 5 en 7. Slechts een klein deel van de vondsten is gedaan in zure vennen, zoals die op het Dwingelderveld en in het Drents-Friese Wold voorkomen (zie fig. 9.2).
De exacte verspreiding is helaas niet goed op het kaartje weer te geven, omdat var. *brebissonii* in eerste instantie niet als variëteit genoteerd is. Var. *turgida* (die bredere cellen heeft dan var. *brebissonii*) komt vaak in zure vennen voor. Daarom wordt de verspreiding van *C. brebissonii* sensu lato buiten vennen en in water met een pH groter dan 4,5 ook op het kaartje weergegeven (als *C. brebissonii* #). Dit geeft een ruwe indicatie van de plekken waar deze soort waarschijnlijk ook voorkomt. De zygosporen, die een aantal keren zijn gevonden, hebben afgeronde hoeken, soms voorzien van papillen. Mogelijk laat foto 8 een onrijpe zygospore zien, of er is hier sprake van twee verschillende soorten die vegetatief niet te onderscheiden zijn. De zygosporen zijn iets kleiner dan die van var. *turgida*.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 28–62 µm, breedte 13–19 µm, L/B = 2,0–4,0. Cellen met een lengte tot 85 µm komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn. De afmetingen van de zygosporen zijn: lengte 25–41 µm, breedte 22–39 µm.



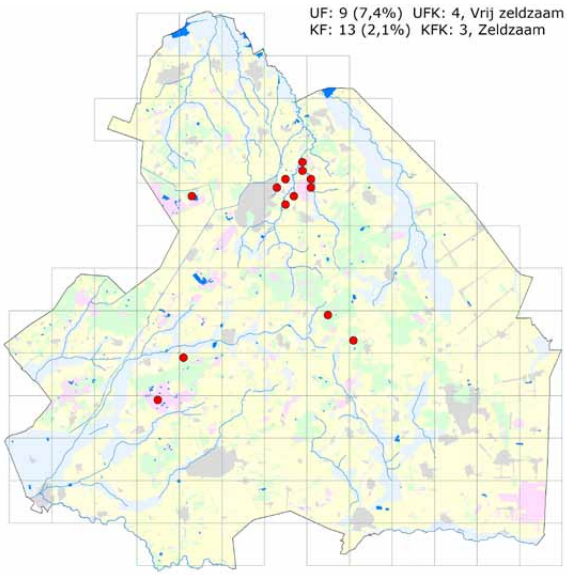


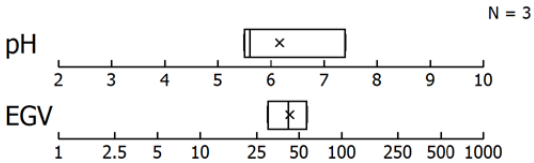


1–4. Lange en korte cellen.
5. Topaanzicht met in het midden de pyrenoïde.
6. Delende cellen.
7.-8. Rijpe en onrijpe zygosporen met en zonder papillen.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Cylindrocystis brebissonii var. *minor* is in Drenthe vrij zeldzaam en is een aantal keren in het Drentse Aa-gebied gevonden. Vooral in regenplassen op zandpaden, waarin ook var. *brebissonii* voorkomt. De oorspronkelijke beschrijving en afbeeldingen geven weinig informatie en sommige auteurs betwijfelen of dit taxon wel een aparte status moet hebben. Bij de Drentse vondsten zijn cellen die iets kleiner en smaller zijn dan die van var. *brebissonii* tot dit taxon gerekend. Er is in een regenplas op het Balloërveld een rijke populatie gevonden, waarvan de afmetingen zijn: lengte 16–25 µm, breedte 10–13 µm, L/B 1,5–2,5. Cellen met een lengte tot 33 µm komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn. In de opvatting van West & West van var. *minor* is de lengte van de cellen echter groter dan 27 µm en de breedte ligt tussen 12,5 en 13 µm. Het is dus nog zeer de vraag of het hier wel om *C. brebissonii* var. *minor* gaat. Verwarring met *C. polonica* en *C. tatrica* (foto 4) is ook mogelijk.
De afmetingen van alle cellen die toegeschreven worden aan deze soort hebben de afmetingen: lengte 16–33 µm, breedte 10–14 µm. L/B = 1,5–2,9. Er is één zygospore gevonden die bij deze soort lijkt te horen. De maten van die zygospore zijn: lengte 27 µm, breedte 26 µm.

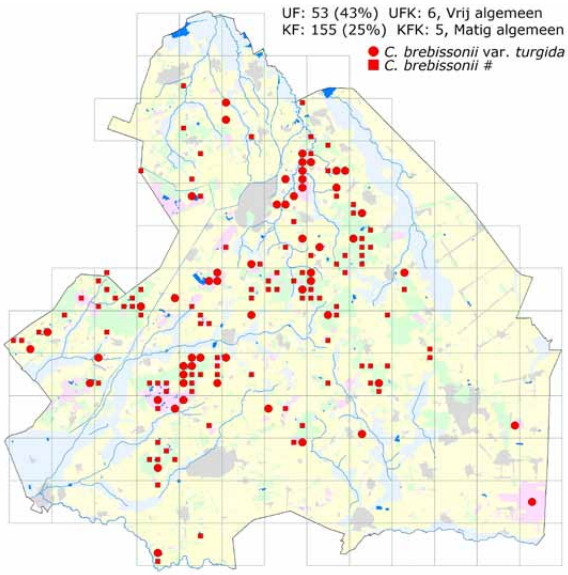


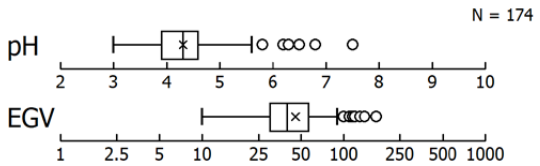


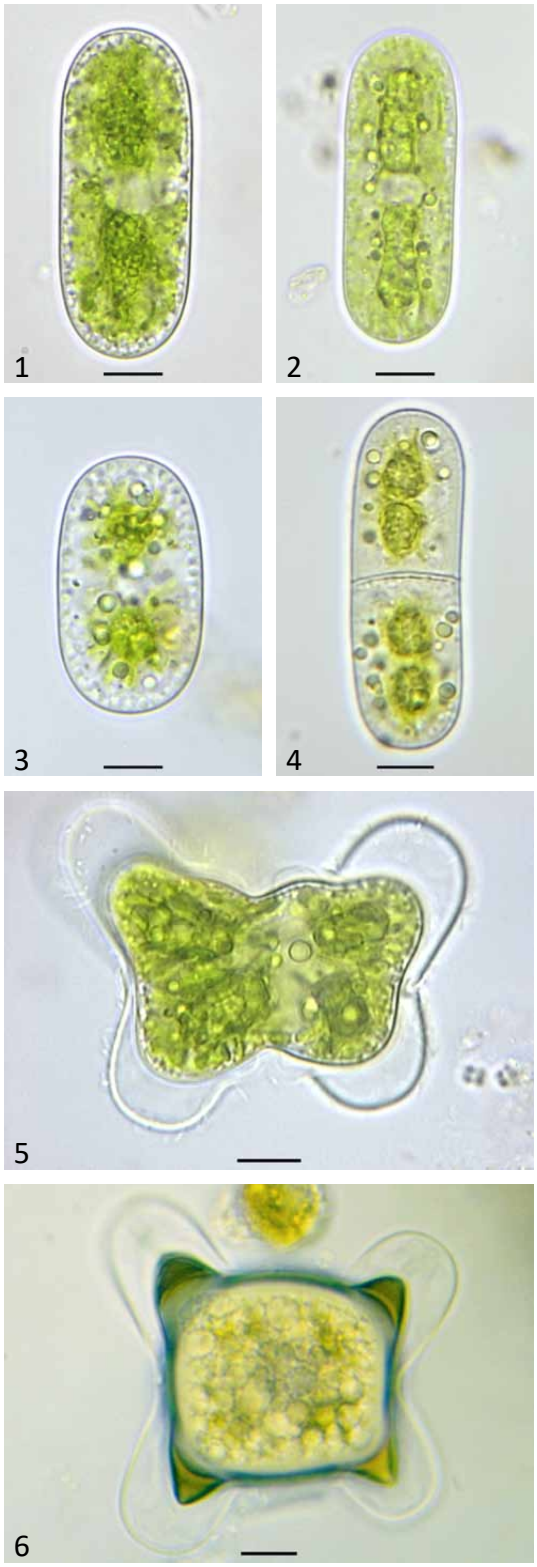
1–5. Lange en korte cellen.
6. Beginnende conjugatie.
7. Zygospore.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Cylindrocystis brebissonii var. *turgida* is in Drenthe algemeen en wordt vooral in wat zuurder water gevonden. De meeste vondsten van deze soort zijn gedaan in vennen, zoals die onder andere op het Dwingelderveld en in het Drents-Friese Wold voorkomen. De cellen zijn over het algemeen ruim breder dan 20 µm en daarmee goed te onderscheiden van var. *brebissonii*, die veel smaller is (zie fig. 9.2). De beschrijving en afbeeldingen van var. *turgida* door Schmidle zijn erg summier en hij geeft aan dat de cellen 24–25 µm breed zijn. Ondanks de onduidelijke status van deze variëteit wordt de naam voorlopig gebruikt om de bredere cellen van *C. brebissonii* uit een zuur milieu aan te duiden.
De exacte verspreiding is niet goed op het kaartje weer te geven, omdat in het begin van het onderzoek niet speciaal op de breedte van de cellen is gelet. Var. *turgida* komt het meest voor in zure vennen, daarom is de verspreiding van *C. brebissonii* sensu lato in vennen met een pH kleiner dan 4,5 ook op het kaartje weergegeven (als *C. brebissonii* #). Dit geeft een ruwe indicatie van de plekken waar deze soort waarschijnlijk ook voorkomt.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 36–67 µm, breedte 18–24 µm, L/B = 1,8–3,5. Cellen met een lengte tot 90 µm komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn.De afmetingen van de zygosporen zijn: lengte 37–48 µm, breedte 30–45 µm.



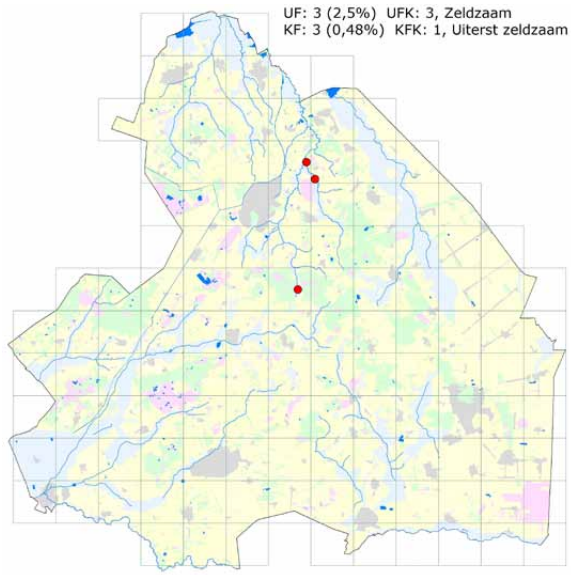


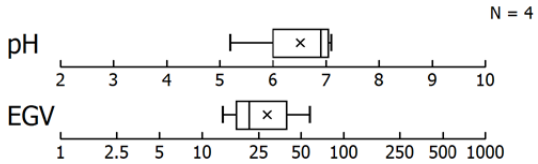


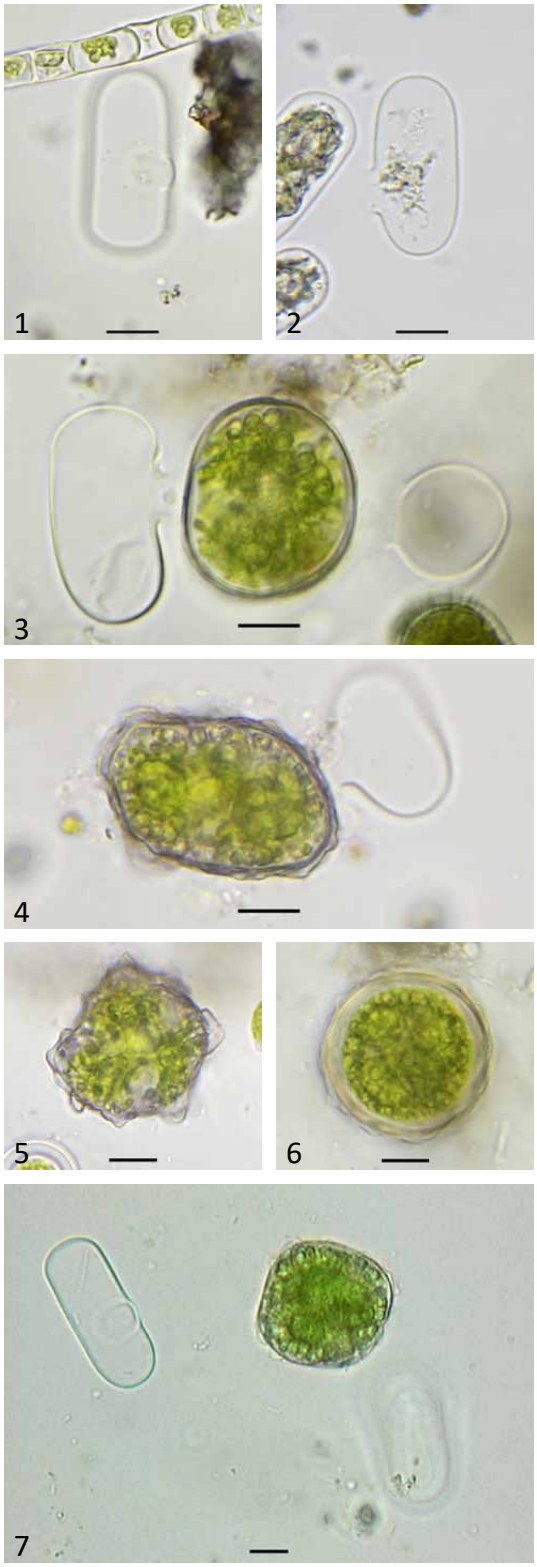
1–3. Verschillende cellen die de variatie in chloroplast tonen.
4. Delende cel.
5. Onrijpe(?) zygospore.
6. Rijpe (?) zygospore met papillen.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Cylindrocystis debaryi is in Drenthe zeldzaam en op slechts drie plaatsen gevonden: in een ondiep poeltje bij Oudemolen, in een slootje op het Balloërveld en in een ondiep plasje bij Hoogersmilde. Het verschil met *C. brebissonii* zit in de vorm van de zygosporen en de conjugatie, die plaatsvindt via een opening in de celwand (zie foto's). Vegetatieve cellen van *C. debaryi* lijken zo sterk op *die van C. brebissonii*, dat beide soorten niet te onderscheiden zijn. Vaak komen deze twee soorten samen voor, waarbij onduidelijk is welke cellen tot *C. debaryi* gerekend moeten worden. Waarschijnlijk komt deze soort op meer plaatsen voor, maar door het ontbreken van zygosporen worden ze niet herkend en, op grond van de afmetingen, waarschijnlijk als *C. brebissonii* var. *brebissonii* beschouwd. Volgens Brook & Williamson (2010) zijn de chloroplasten van beide soorten verschillend: de lobben in *C. debaryi* zijn talrijker, dichter bij elkaar geplaatst en breder. Dergelijke cellen zijn in Drenthe op een stuk of zes plaatsen gevonden in een populatie van *C. brebissonii*, maar toch te twijfelachtig bevonden om hier op te nemen. Ook wat de zygosporen betreft is er enige twijfel: de zygospore op foto 3 zou namelijk ook van de slecht bekende *C. sculpta* Skuja kunnen zijn.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 29–53 µm, breedte 13–19 µm, L/B = 1,9–2,8. De maten van de zygosporen zijn: lengte 30–41 µm, breedte 25–36 µm.



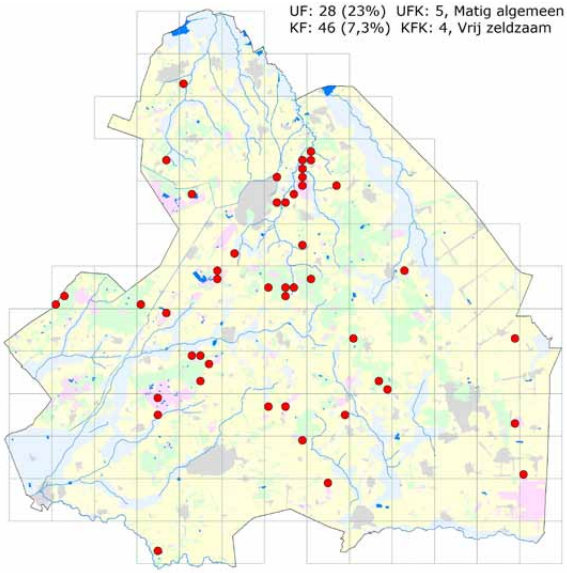


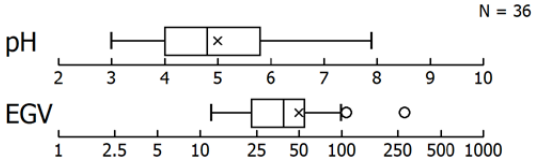


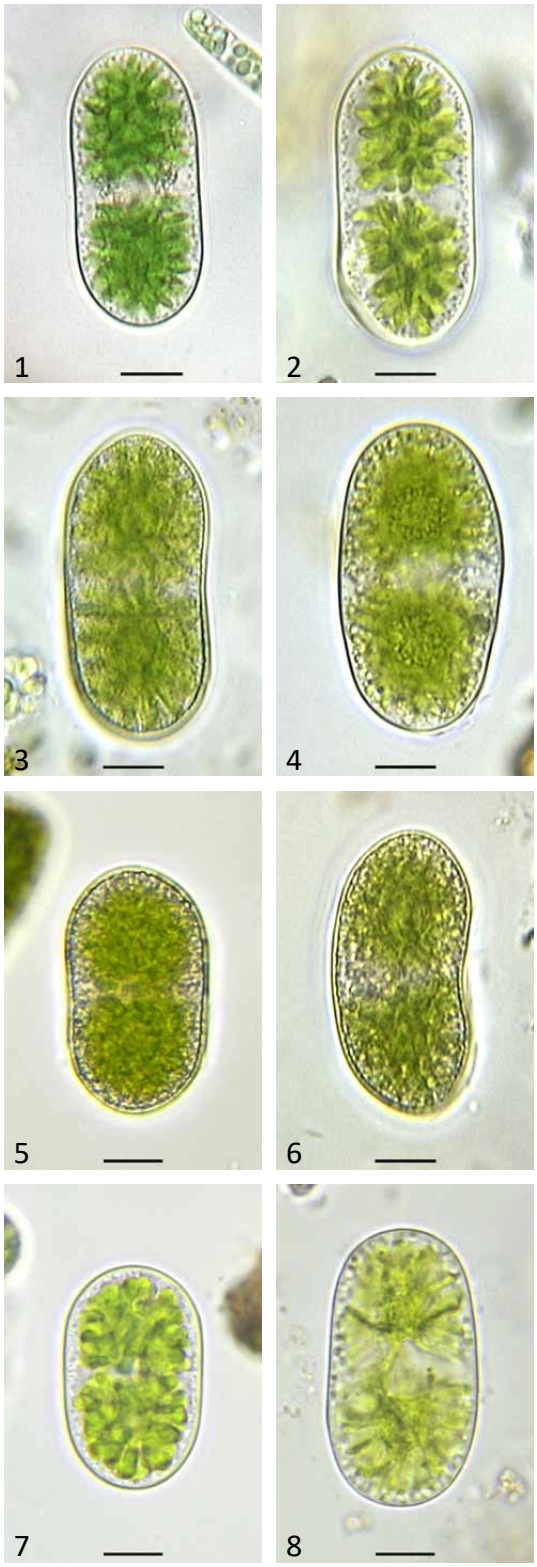
1, 2. Lege cellen met een duidelijk zichtbare opening in de celwand.
3–7. Diverse zygosporen.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Cylindrocystis crassa is in Drenthe matig algemeen en komt verspreid door de provincie voor in ondiepe zure poeltjes en regenplassen met een pH die ligt tussen 4 en 6. Meestal wordt deze soort gevonden in depressies met water in enigszins vergraste heide, maar nooit in grote aantallen. De concentratie van vindplaatsen in het Drentse Aa-gebied is ongetwijfeld een waarnemerseffect. Regelmatig komen ook wat meer gekromde vormen voor (foto 3, 6).
Een aantal malen zijn wat onregelmatiger gevormde cellen gevonden met een iets grotere lengte-breedte verhouding. In twee gevallen betrof het een monster uit mos op een grote kei (het hunebed van Loon en 'de grootste kei van Drenthe' bij De Kiel) (foto 4, 6). De foto's laten grote verschillen in celvorm en chloroplast zien. Het is niet onmogelijk dat het hier gaat om meerdere taxa.
Cellen die duidelijk kleiner en smaller waren kwamen ook regelmatig voor (zie fig. 9.3). Deze vormen waren zo duidelijk te onderscheiden dat deze apart besproken worden als *C. crassa* forma.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 28–43 µm, breedte 18–26 µm, L/B 1,3–1,8.
De afmetingen van de lange onregelmatiger cellen zijn: lengte 29–51 µm, breedte 20–26 µm, L/B = 1,4–2,4.



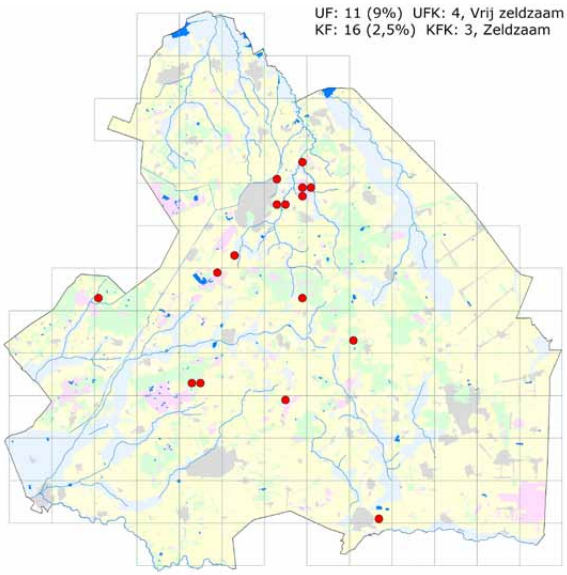


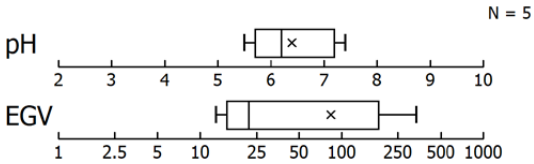


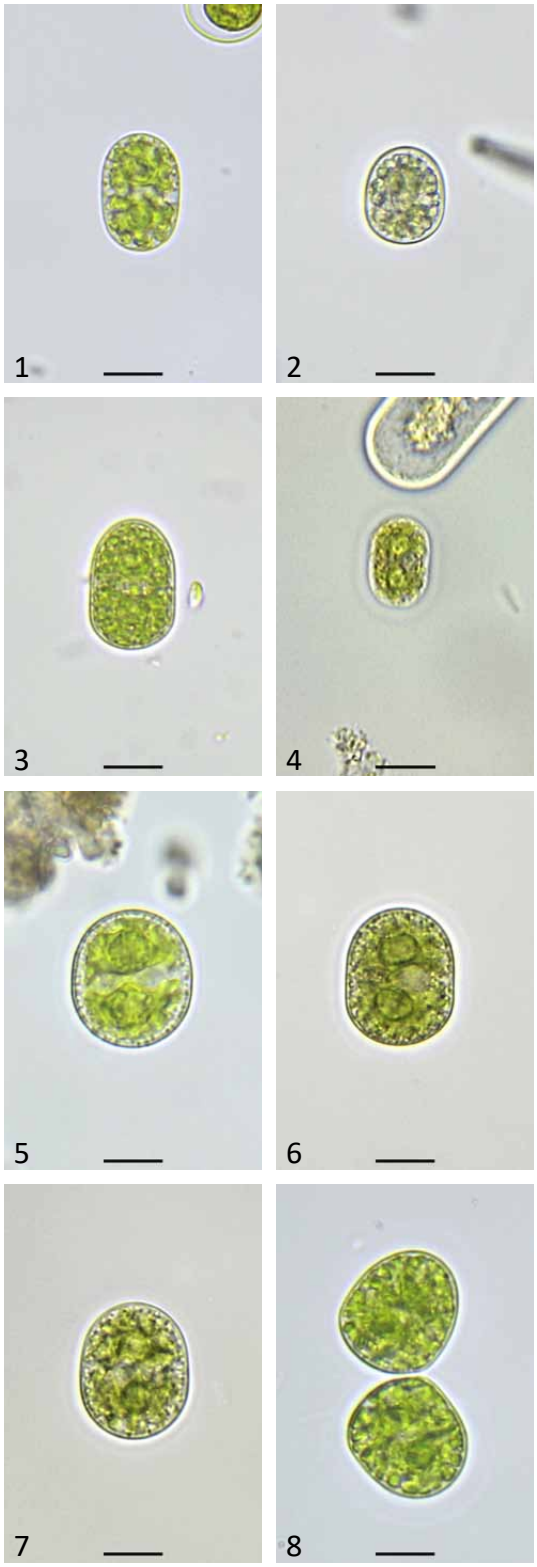
1–3. Cellen waarin de radiale chloroplast goed zichtbaar is.
4–7. Onregelmatige cellen waarin de chloroplast slecht zichtbaar is door reserve stoffen.
7, 8. Cellen met weer andere chloroplastvorm.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Cylindrocystis crassa forma is in Drenthe vrij zeldzaam. De cellen van deze soort zijn duidelijk kleiner dan *C. crassa*, zodat ze direct te onderscheiden zijn (zie fig. 9.3). Ook dit taxon wordt gevonden in ondiepe poeltjes en regenplassen op zandpaden. Daarnaast komen deze kleine vormen samen met *C. crassa* voor tussen mos op grote stenen (hunebed bij Loon, kei bij De Kiel). De vindplaatsen lijken iets minder zuur dan die van *C. crassa*. De meetgegevens die er zijn, geven een pH tussen 6 en 7.
In de literatuur zijn maar weinig beschrijvingen te vinden van kleine vormen van C. crassa.
Förster (1964) beschrijft *C. crassa* forma *minor* uit Zuid-Duitsland met afmetingen van 21,5–31 x 15,5–18 µm (helaas zonder afbeelding). Huber-Pestalozzi (1928) *C. crassa* var. *elliptica* (forma *minor*) met afmetingen 18,2–31,2 x 15,6–24,7 van druiprotsen op Corsica. Zijn afbeeldingen komen qua vorm en afmetingen goed overeen met sommige cellen uit Drenthe (foto 5, 7). Het lijkt er echter op dat de in Drenthe gevonden cellen tot meerdere soorten behoren (vergelijk foto 2 en 4 met foto 5 en 6). Aanvullend onderzoek is nodig om hierover meer duidelijkheid te krijgen.
De afmetingen van de cellen van het Drentse materiaal zijn: lengte 17–27 µm, breedte 13–20 µm, L/B 1,1–1,8.



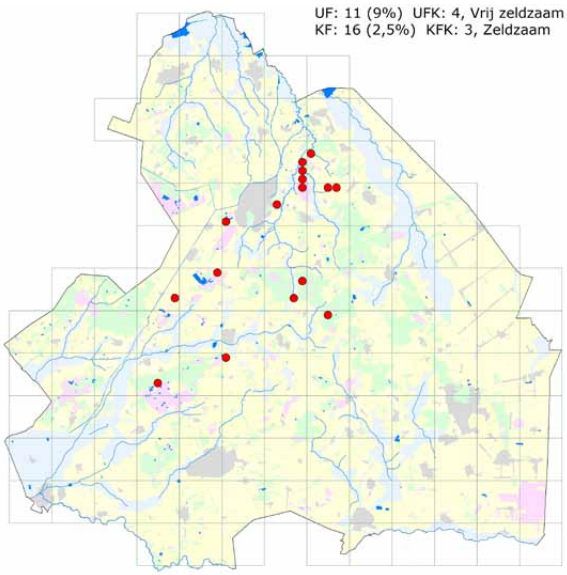


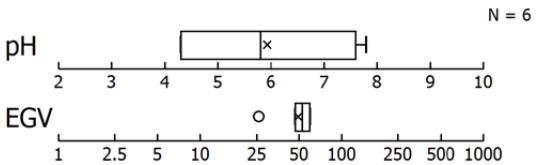


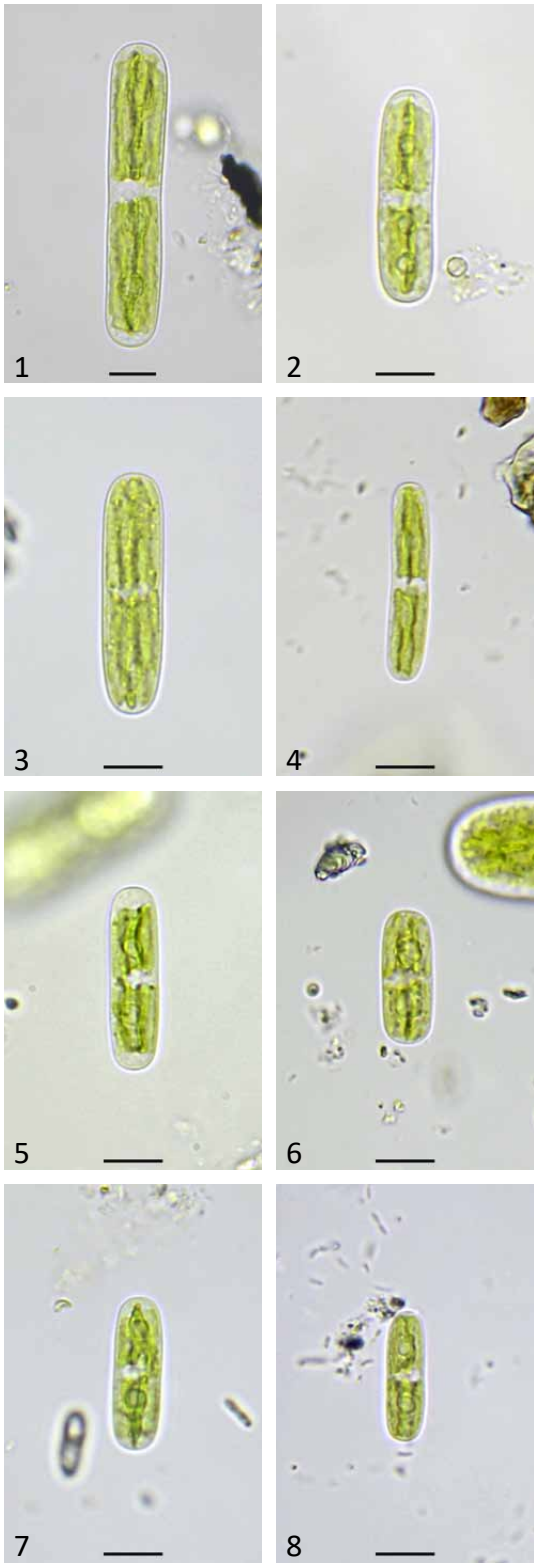
1–7. Diverse celvormen. Mogelijk betreft het meerde soorten.
8. Net gedeelde cellen.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Cylindrocystis cushleckae is in Drenthe vrij zeldzaam en is gevonden op een aantal plaatsen in het midden van de provincie. Vooral in ondiepe poeltjes, opdrogende regenplassen en in de oeverzone van recreatieplassen. De vindplaatsen zijn voedselarm en waar de pH is gemeten varieert deze tussen 4,5 en 7,5. De meeste vondsten zijn gedaan in het voorjaar in de omgeving van Assen. Dit is een waarnemerseffect en waarschijnlijk komt deze soort op meer plaatsen op de hogere zandgronden voor. *C. cushleckae* wordt zelden uit Nederland gerapporteerd en verwarring met andere smalle *Cylindrocystis*-soorten is goed mogelijk. De cellen zijn echter smaller dan die van andere soorten en de chloroplast vertoont duidelijke, hier en daar onderbroken, lengtelijsten. Een ander opvallend kenmerk van deze soort is de zijdelings geplaatste kern. Deze kenmerken heeft ook *Nucleotaenium cylindricum*, dus verwarring daarmee is mogelijk. Korte vormen van deze soort kunnen ook verward worden met *C. gracilis*, die echter duidelijk breder dan 10 µm is en een chloroplast heeft met duidelijker lengtelijsten. De slecht bekende soorten *C. polonica* en *C. tatrica* zijn over het algemeen iets breder en korter dan *C. cushleckae*.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 23–48 µm, breedte 8–10 µm, L/B = 3–5,5.



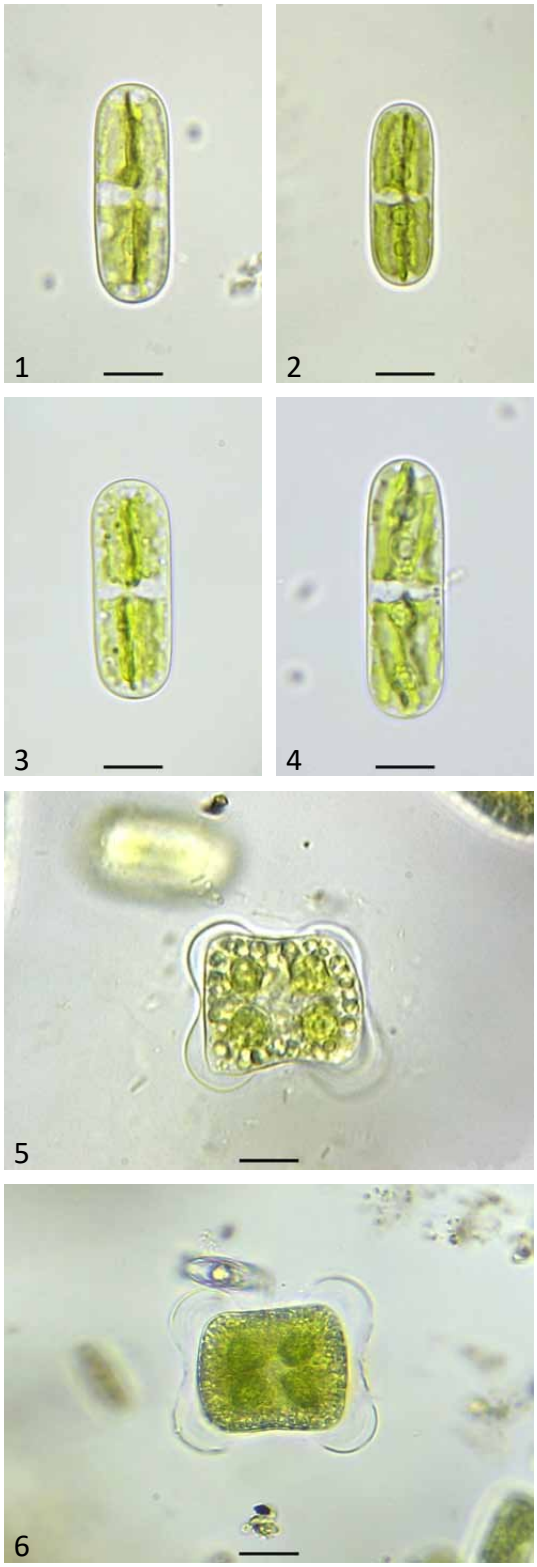




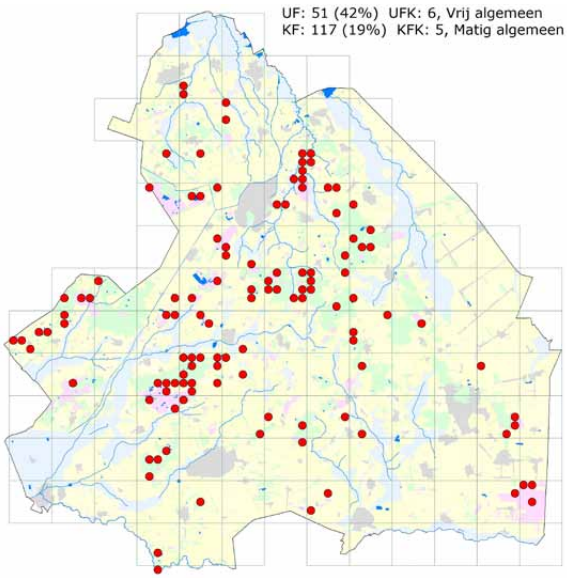
1–8 Diverse cellen die zowel in de lengte als breedte nogal variabel zijn.
Maatstreep = 10 µm.

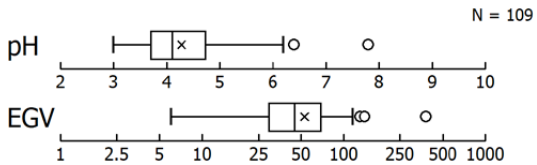
© M.C. van Westen

Cylindrocystis gracilis is in Drenthe vrij algemeen en komt vooral in vennen voor. Daarnaast ook in allerlei ondiepe plasjes en natte plekken in heidevelden. Over het algemeen in een voedselarm milieu met een pH tussen 3,5 en 5. De cellen zijn cilindrisch met afgeronde toppen en zijn niet alleen kleiner en smaller dan die van *C. brebissonii*, maar ook de chloroplast is anders. De chloroplast heeft lengtelijsten die soms wat getordeerd zijn. De afmetingen van de cellen grenzen aan die van *C. polonica* en *C. tatrica* die over het algemeen iets smaller zijn. De structuur van de chloroplast is echter zo verschillend, dat met die soorten geen verwarring mogelijk is. Alle andere vormen van *Cylindrocystis* hebben een andere chloroplast, behalve *C. cushleckae*, maar die is duidelijk smaller. De zygosporen zijn rechthoekig tot bijna vierkant met afgeronde hoeken. De zygosporen lijken op die van *C. brebissonii*, maar zijn iets kleiner.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 29–50 µm, breedte 11,5–14 µm, L/B 2,4–3,6. De afmetingen van de zygosporen zijn: lengte 20–30 µm, breedte 20–30 µm.



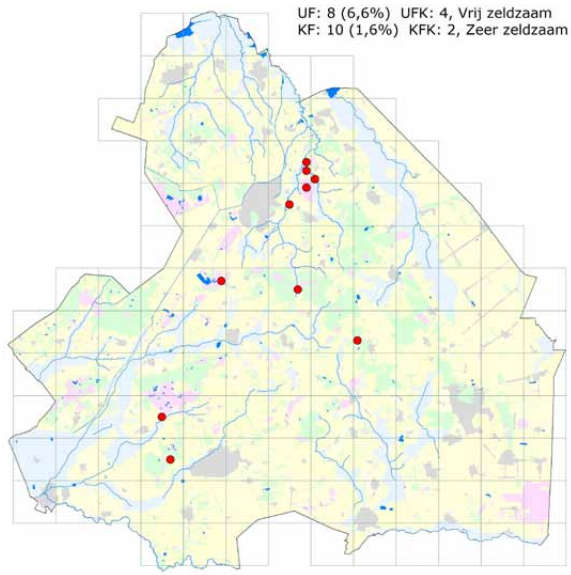
1–4. Verschillende levende cellen.
5,6. Zygosporen.
Maatstreep = 10 µm.

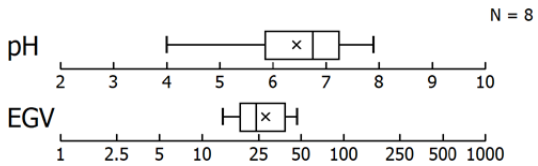


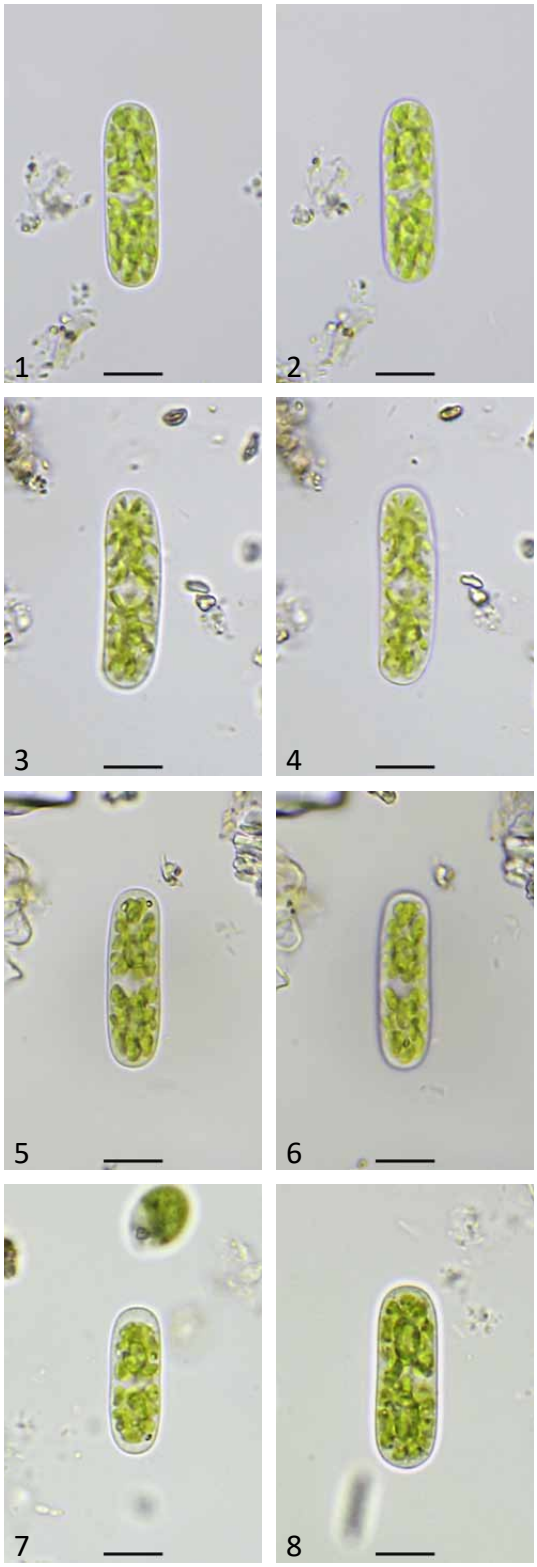


© M.C. van Westen

Cylindrocystis cf. *polonica* is in Drenthe vrij zeldzaam en wordt gevonden in vochtige heide en soms in regenplassen op zandpaden. De oorspronkelijke beschrijving van Eichler & Gutwinski is erg kort en de tekeningen zijn niet erg duidelijk. De auteurs vergeleken hun nieuw beschreven soort met *C. tatrica* en geven aan dat er overeenkomst is, maar dat er duidelijke verschillen in celgrootte en zygosporen zijn. De cellen zijn ongeveer 10 µm breed, zodat verwarring met *C. brebissonii* sensu lato en *C. crassa* niet mogelijk is. *C. gracilis* is over het algemeen breder en *C. cushleckae* smaller. Bovendien hebben die soorten een andere chloroplast. De in Drenthe aan deze soort toegeschreven cellen hebben vrij forse chloroplastlobben, die een beetje op een druiventros lijken. Daarin verschillen ze van andere *Cylindrocystis*-soorten. Zygosporen van deze soort zijn nooit gevonden. Omdat deze soort zelden genoemd wordt, is het de moeite waard om nader onderzoek te doen aan *Cylindrocystis*-cellen van ongeveer 10 µm breed.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 23–38 µm, breedte 8,4–11 µm, L/B = 2,5–4.



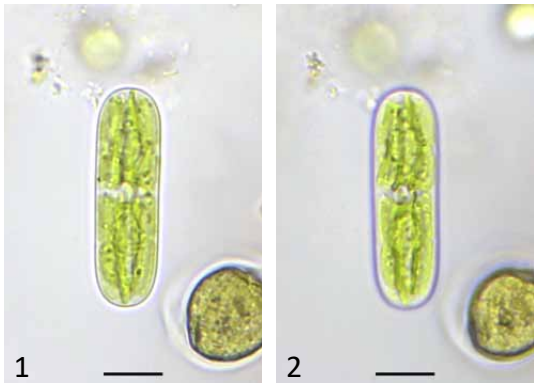




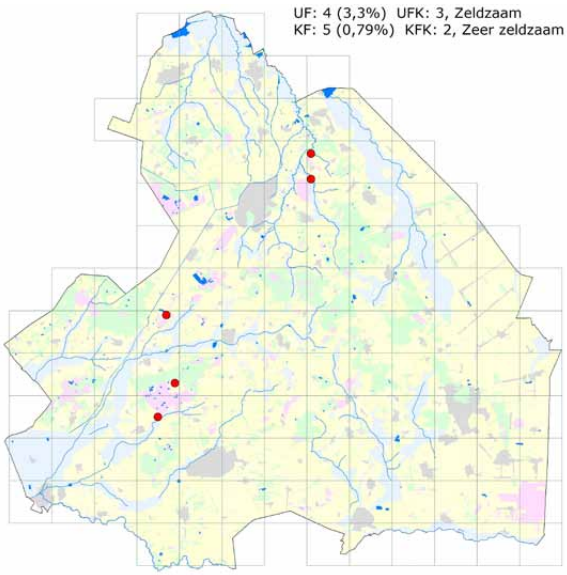
1–8. Diverse levende cellen uit regenplassen. Maatstreep = 10 µm.

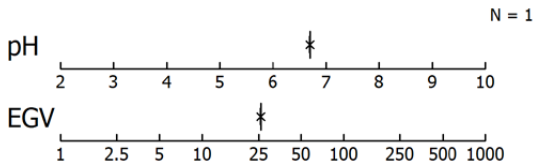
© M.C. van Westen

Cylindrocystis cf. *tatrica* is in Drenthe zeldzaam en slecht op zes plekken gevonden in ondiepe plasjes op zand. De oorspronkelijke beschrijving en tekeningen van deze soort zijn niet erg informatief. Er is veel overeenkomst met *C. polonica*, maar de cellen zijn korter en de vorm van de zygosporen is anders. De chloroplast heeft een iets andere vorm, hoewel er bij een aantal cellen erg veel overeenkomst is met *C. gracilis*.
In een monster van een drassige vlakte bij het Blauwe Meer in Hoogersmilde zijn zygosporen gevonden die enige overeenkomst vertonen met de afbeelding van Raciborski. Het lijkt alsof hier sprake is van een beginnende conjugatie, maar zygosporen zoals bij *C. brebissonii* s.l. kwamen in het monster niet voor. Blijkbaar wordt de zygospore gevormd in de conjugatiebuis tussen beide cellen (foto 5, 6). Foto 7 laat een nog niet volledig voltooide conjugatie zien.
Voorlopig wordt deze soort apart opgevoerd, in afwachting van nader onderzoek.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 19–29 µm, breedte 9–11 µm, L/B = 2–3.



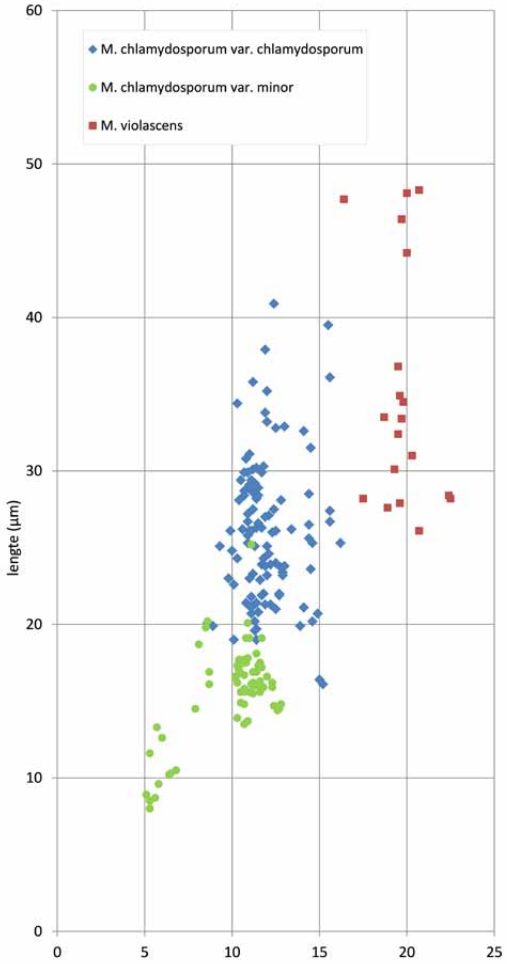
1–4. Diverse levende cellen.
5–7. Zygosporen uit een geconserveerd monster.
Maatstreep = 10 µm.



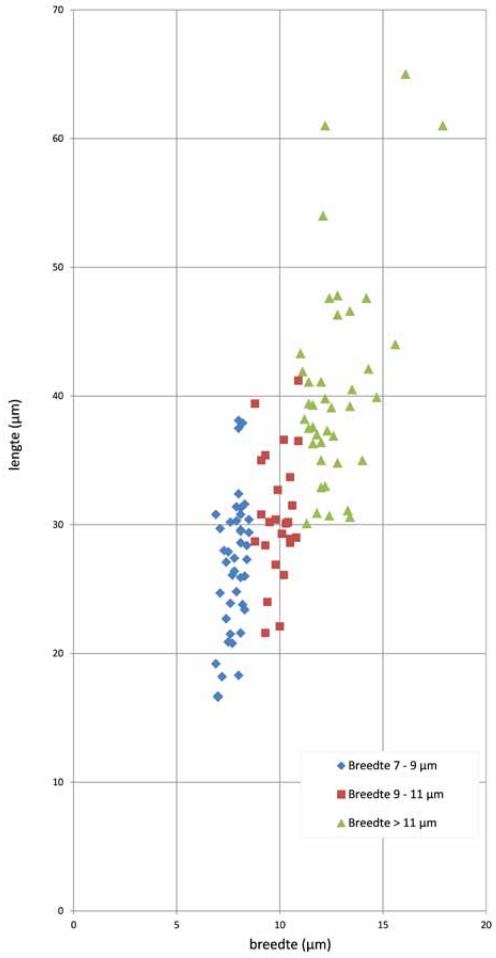


© M.C. van Westen

De cellen van het geslacht *Mesotaenium* zijn cilindrisch tot enigszins elliptisch. Soms zijn de langere cellen wat gekromd. De chloroplast bestaat uit één of twee platen die meestal, maar niet altijd, in het midden van de cel liggen. Deze platen zijn soms gekromd.
Coesel & Meesters geven voor de besproken taxa geen variëteiten op. Als gevolg hiervan geven zij een grote range op voor de afmetingen. Sommige soorten bleken bij nadere beschouwing toch dusdanige verschillen in afmetingen te vertonen, dat zij hier afzonderlijk gepresenteerd worden. Hierbij is vaak teruggekeerd naar de oorspronkelijke diagnose van de diverse auteurs. Dit geldt voor *M. braunii*, en *M. violascens*, die door sommige auteurs als synoniem of variëteit van resp. *M. macrococcum* en *M. chlamydosporum* worden beschouwd. Figuur 9.4 laat de afmetingen zien van cellen die tot *M. chlamydosporum* en *M. violascens* gerekend kunnen worden.
M. endlicherianum var. *grande* en *M. endlicherianum* forma (een smallere vorm) worden ook naast *M. endlicherianum* s.s. (sensu stricto) besproken.
Figuur 9.5 laat de afmetingen van cellen van *M. endlicherianum* sensu lato zien. De indeling in breedteklassen is gedaan aan de hand van de literatuur (Nägeli 1849; Wittrock & Nordstedt 1879; West & West 1904; Buech 1967). De cellen die breder zijn dan 11 µm worden gerekend tot *M. endlicherianum* var. *grande* . Vaak konden cellen niet gedetermineerd worden, omdat er slechts enkele exemplaren in de monsters zaten. Een aantal duidelijk te onderscheiden vormen die meerdere keren gevonden zijn, worden hier wel afzonderlijk gepresenteerd. Dit geldt voor *M.* spec. De Heest en *M.* spec. Nuilerveld.

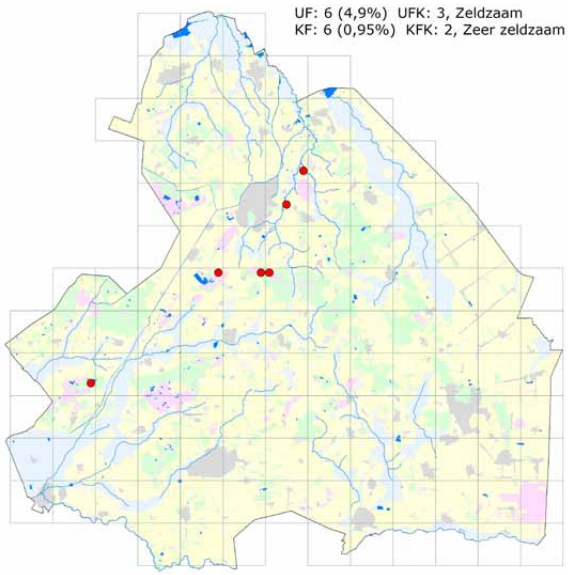


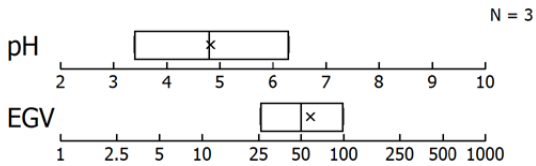
Figuur 9.4 De lengte en breedte van drie vormen van *Mesotaenium chlamidosporum*

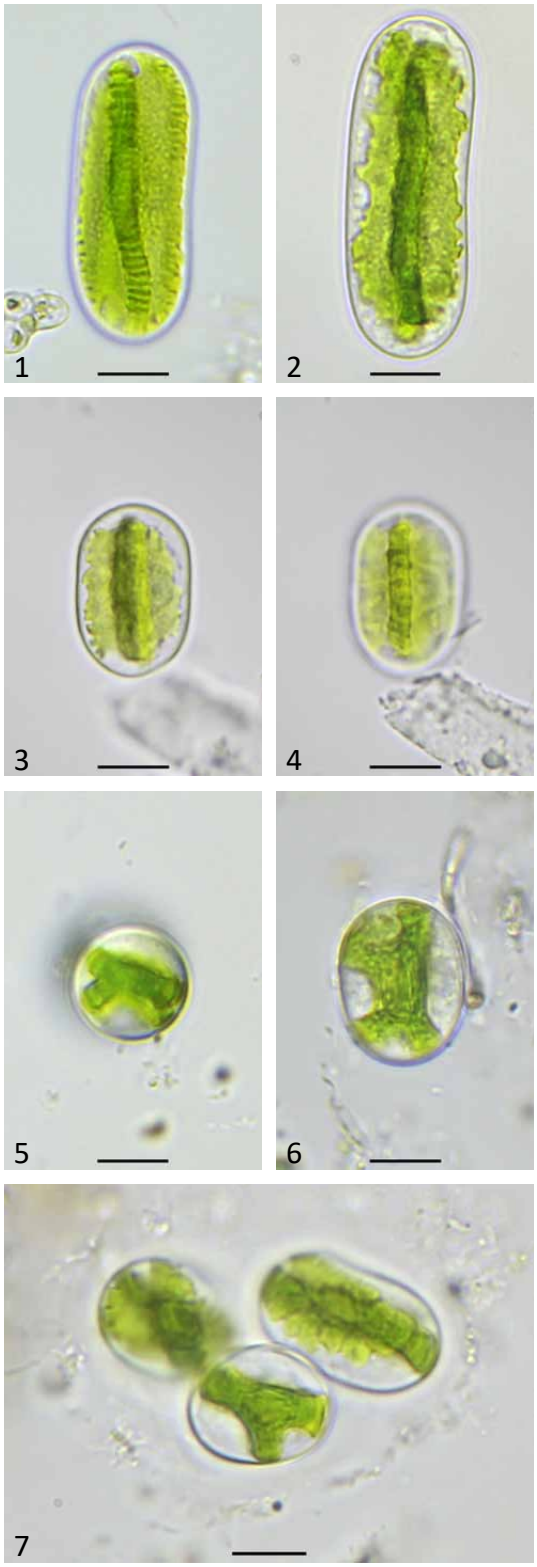


Figuur 9.5 De lengte en breedte van drie vormen van *Mesotaenium endlicherianum*

Mesotaenium braunii is in Drenthe vrij zeldzaam en komt vooral voor in ondiepe plasjes op bijvoorbeeld zandpaden, maar ook in de winter in 'groene klodders slijm' in mos. Deze soort is slechts één keer in de oeverzone van een ven gevonden (Booy's veen op het Holtingerveld). De metingen van de pH duiden op een voorkeur voor een zuur milieu.
M. braunii wordt gekenmerkt door een chloroplast die voorzien is van lengtelijsten, zoals De Bary (1858) in (een deel van) zijn tekeningen ook aangeeft. Naar mijn mening beeldt De Bary echter twee soorten af, nl. *M. braunii* en *M. macrococcum*. Waarschijnlijk wordt deze soort daarom door de meeste auteurs beschouwd als synoniem van *M. macrococcum*. Naast de duidelijk aanwezige lengtelijsten is *M. braunii* breder dan *M. macrococcum*. Iets wat ook opvalt aan de opgegeven maten van andere auteurs, die *M. braunii* als aparte soort beschouwen. De Bary geeft als breedte voor *M. braunii* 16–19 µm op en Buech 12–19 µm. West & West (1904) geven voor *M. macrococcum* 11–12 µm op. Krieger (1937), die beide vormen verenigt, geeft als breedte 11–20 µm op.
De afmetingen van de in Drenthe gevonden cellen zijn: lengte 23–35 µm, breedte 14–18 µm, L/B = 1,5–2,4. Cellen met een lengte tot 50 µm komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn.



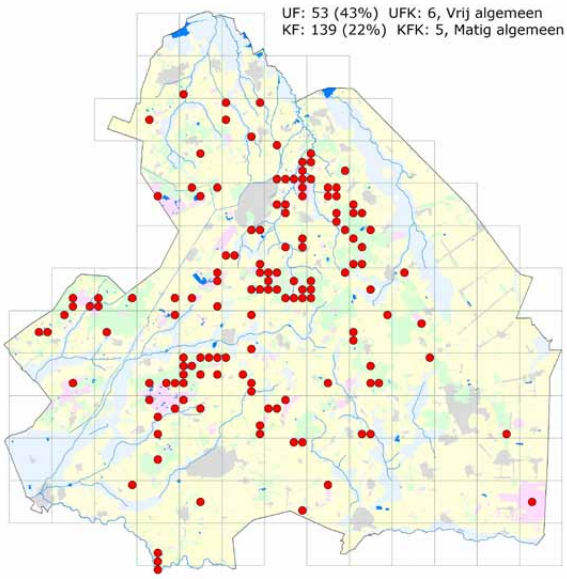


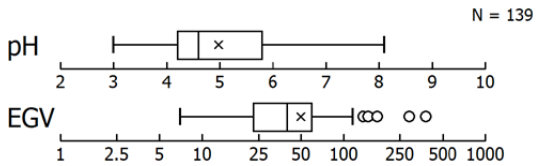


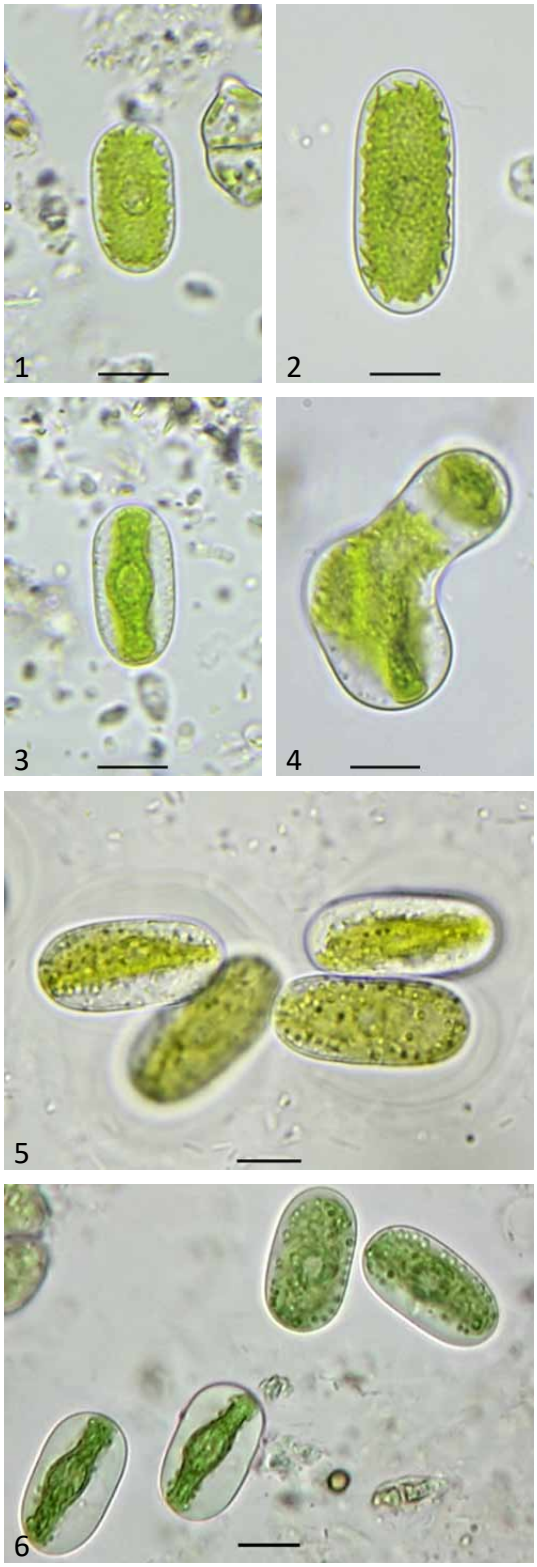
1, 2. Lange cellen met lengtelijsten.
3, 4. Korte cel met lengtelijsten met de focus op het midden en de zijkant van een lengtelijst.
5–7. topaanzichten van de lengtelijsten van de chloroplast.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Mesotaenium macrococcum is in Drenthe vrij algemeen in zure en voedselarme milieus. De meeste vondsten zijn gedaan in de oeverzone van vennen, ondiepe plassen in natuurontwikkelingsgebieden en in natte en vochtige heide. Deze milieus zijn over het algemeen zuur, met een pH tussen 4 en 6, en voedselarm.
M. macrococcum lijkt op *M. braunii* die een chloroplast heeft met lengtelijsten en over het algemeen ook iets breder is. Veel auteurs beschouwen *M. braunii* als synoniem van *M. macrococcum*, maar in deze atlas worden beide vormen als aparte soorten beschouwd.
Incidenteel zijn cellen gevonden die korter dan 20 µm en smaller dan 10 µm waren. Die zouden dan gerekend kunnen worden tot *M. macrococcum* var. *micrococcum* West & G.S. West. Gelet op het kleine aantal vondsten is er van afgezien om dit taxon apart op te nemen.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 17–37 µm, breedte 9–16 µm, L/B 1,4–2,8.



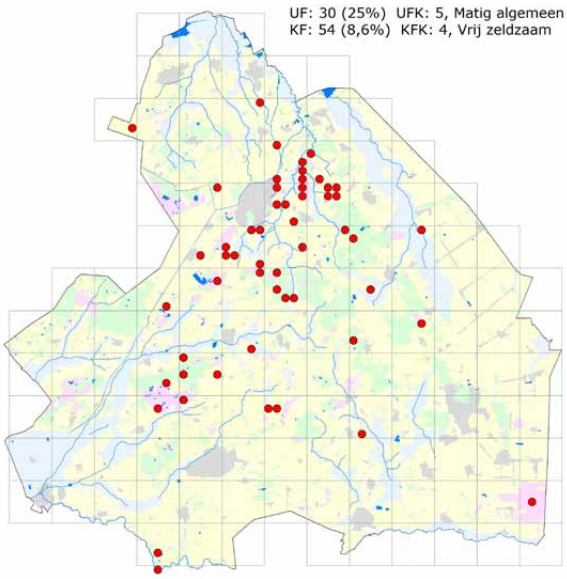


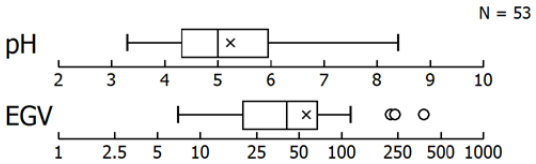


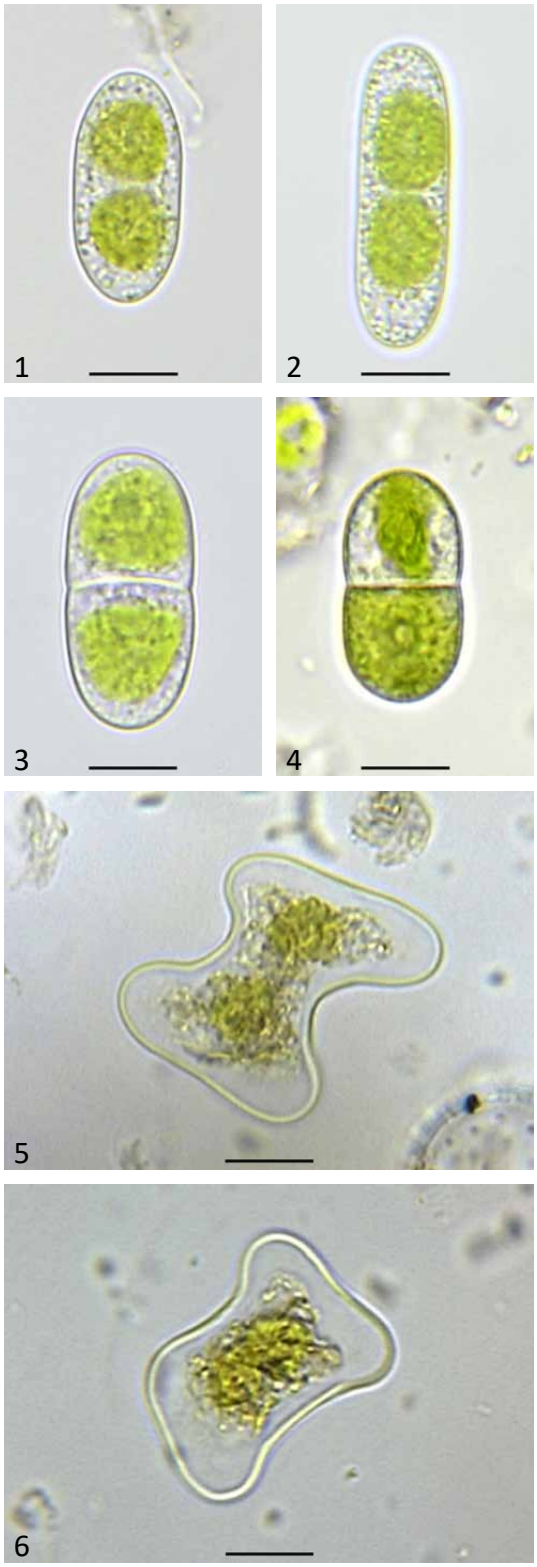
1, 2. Cellen in frontaanzicht.
3. Cel in zijaanzicht.
4. Conjugatie.
5. Cellen in gelaagde slijmmantels.
6. Cellen in diverse aanzichten.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Mesotaenium chlamydosporum is in Drenthe vrij algemeen op de hogere zandgronden in het midden van de provincie. Meestal wordt deze soort gevonden in de oeverzone van zure tot zwak zure, voedselarme vennen en ondiepe plassen, die aangelegd zijn in natuurontwikkelingsgebieden. Minstens zo vaak komt deze soort voor in vochtige en natte heide, waar de vindplaatsen goed herkenbaar zijn aan de klodders groen gekleurd slijm. Meestal komen ze samen met andere *Mesotaenium*- en *Cylindrocystis*-soorten voor. Het is een soort van een zuur, voedselarm milieu en dat verklaart ook dat vondsten in de randgebieden van de provincie zeldzaam zijn. Soms is de celinhoud violet tot paars gekleurd, maar soms is die kleuring onopvallend of afwezig. Cellen die breder zijn dan 15 µm zijn meestal wel opvallend violet gekleurd zijn en worden in deze atlas opgevat als behorend tot *M. violascens*. Figuur 9.3 laat het verschil in afmetingen tussen beide soorten zien.
Zygosporen zijn een enkele keer gevonden op het Mantingerveld (Hullenzand).
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 20–31 µm, breedte 10–14 µm, L/B = 1,5–3,0. Cellen met een lengte tot 41 µm komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn.



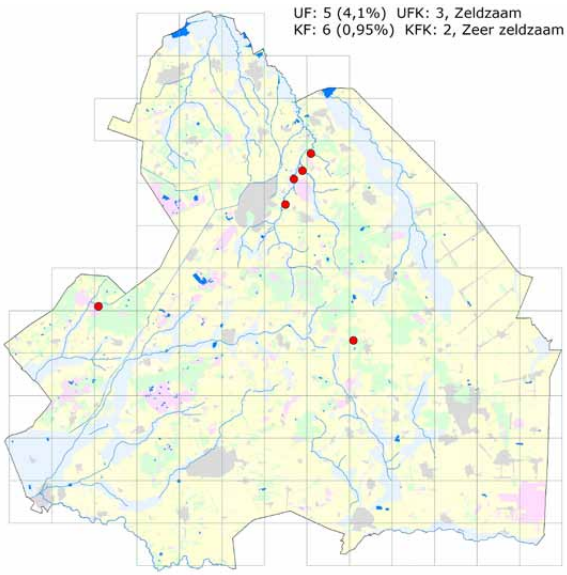


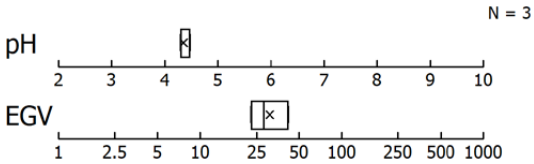


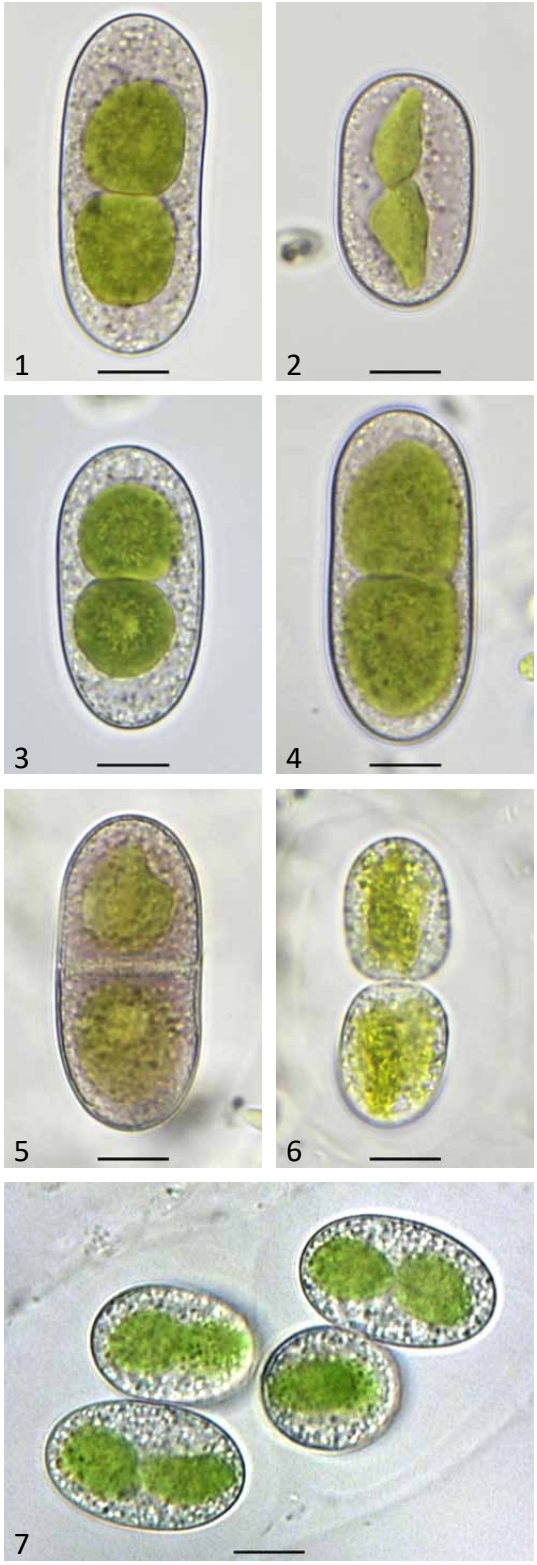
1, 2. Cellen in frontaanzicht.
3, 4. Delende cellen.
5, 6. Conjugatie en zygosporevorming.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Mesotaenium violascens is in Drenthe zeldzaam en in zes kilometerhokken gevonden. De meeste vindplaatsen liggen in het Drentse Aa-gebied: het Balloërveld, de Gasterse Duinen, De Heest en Kampsheide. Steeds in natte heide en regenplassen. Door het beperkte aantal vondsten is het niet mogelijk een goed beeld van de verspreiding en ecologie te geven. *M. violascens* wordt door Krieger als variëteit van *M. chlamydosporum* beschouwd, omdat de cellen veel overeenkomstige kenmerken hebben. De cellen zijn groter (en vooral breder) dan die soort en het celsap is vaker paars gekleurd. Figuur 9.3 laat de verschillen in afmetingen zien. In deze atlas wordt daarom teruggegaan naar de oorspronkelijke opvatting van De Bary (1858) en wordt deze als aparte soort beschouwd.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 26–37 µm, breedte 16–22 µm, L/B 1,2–2,5. Cellen met een lengte tot 48 µm komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn.



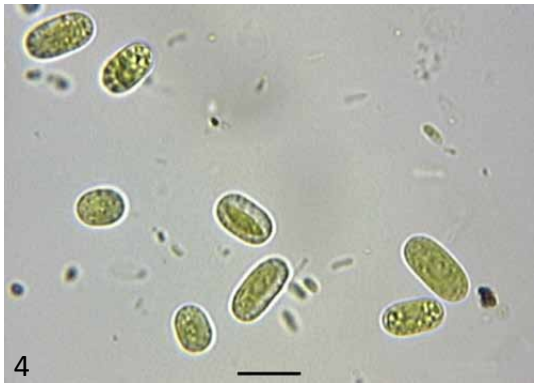




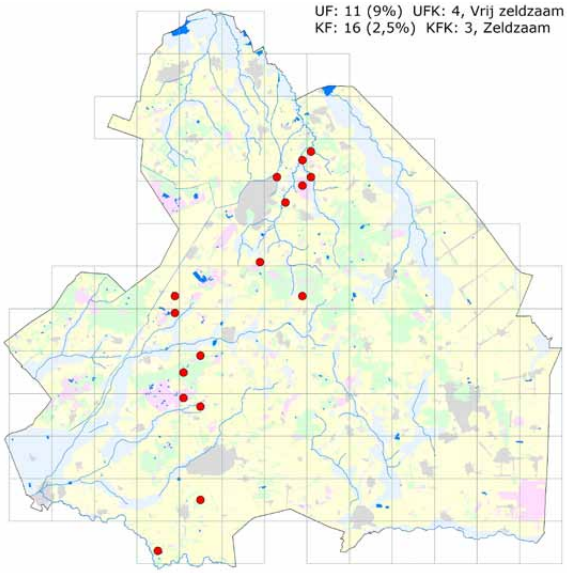
1, 2. Violet gekleurde cellen.
3, 4. Licht violet gekleurde cellen.
5. Beginstadium van de celdeling.
6. Cellen direct na de deling.
7. Kleine kolonie in slijmmantel.
Maatstreep = 10 µm.

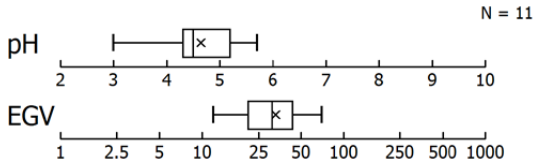
© M.C. van Westen

Mesotaenium chlamydosporum var. *minor* is in Drenthe vrij zeldzaam en komt in het midden van de provincie in allerlei ondiepe plasjes voor. Het verspreidingsgebied komt overeen met de nominate variëteit. De vindplaatsen zijn over het algemeen wel wat zuurder en voedselarmer. De cellen zijn korter en iets smaller dan die van var. *chlamydosporum*. Daardoor zijn de cellen meer ovaal tot elliptisch. De afmetingen sluiten nauw aan bij die van var. *Chlamydosporum*. Om die reden wordt deze variëteit door een aantal auteurs samengenomen met de nominate variëteit. In deze atlas worden deze kleinere vormen wel apart beschouwd. Op een aantal plekken zijn cellen gevonden die nog kleiner zijn: 8–13 x 5–7 µm (foto 4). Het is goed mogelijk dat die tot een aparte soort gerekend moeten worden. De afmetingen van de cellen zijn: lengte 13–20 µm, breedte 10–12 µm, L/B = 1,3–1,8. Cellen die op het punt staan om te delen zijn soms bijna 30 µm lang.



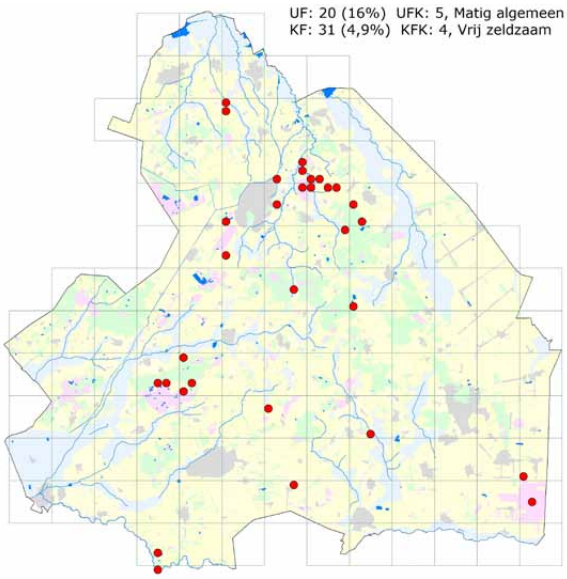
1–3. Kolonies gehuld in slijmmantels.
4. Zeer kleine cellen. Gevonden in een slijmlaag op kale grond in natuurgebied Eischenbroeken bij Tynaarlo. Maatstreep = 10 µm.

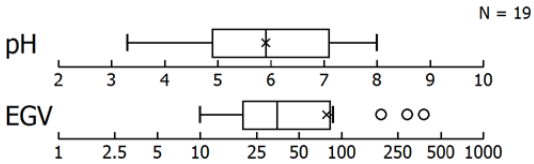


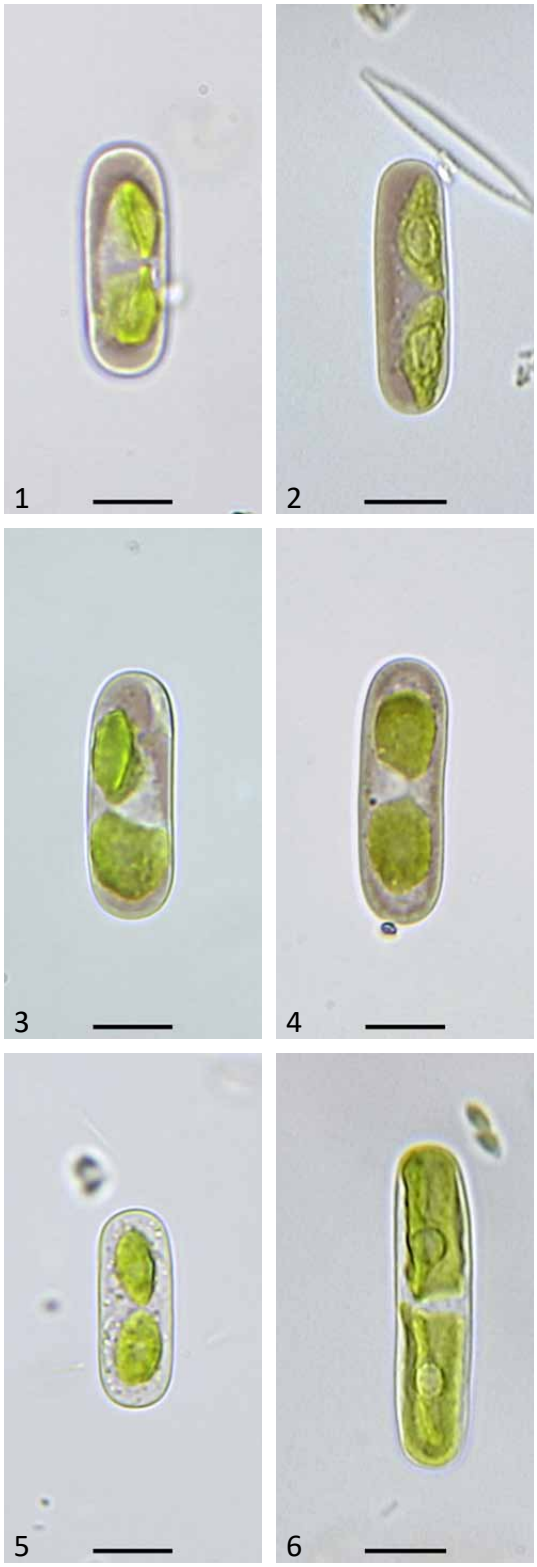


© M.C. van Westen

Mesotaenium endlicherianum is in Drenthe matig algemeen in ondiepe plassen in natuurontwikkelingsgebieden, vennen en (regen) plasjes. Het milieu is zwak zuur en voedselarm. Coesel & Meesters geven een vrij grote range op voor de afmetingen. Zij volgen daarmee Krieger (1937) die ook een grotere range opgeeft dan andere auteurs. In deze atlas wordt uitgegaan van de opgave van Nägeli en Buech, die een breedte opgeven van 9–11 µm. Andere auteurs (West & G.S. West 1904; Brook & Williamson 2010) geven een breedte van resp. 8–9,5 en 7–9,5 µm op. Op basis van metingen aan het Drentse materiaal worden de kleinere cellen tot een aparte groep gerekend.
Soms worden afwijkende cellen gevonden die waarschijnlijk tot een andere soort behoren (foto 5, 6).
De cellen zoals in Coesel & Meesters afgebeeld, blijken bij opmeten van de tekeningen een breedte van 14 µm te hebben. Met de in deze atlas gevolgde systematiek zouden ze dus beter tot var. *grande* gerekend kunnen worden.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 22–41 µm, breedte 9–11 µm, L/B 2,3–4,0.



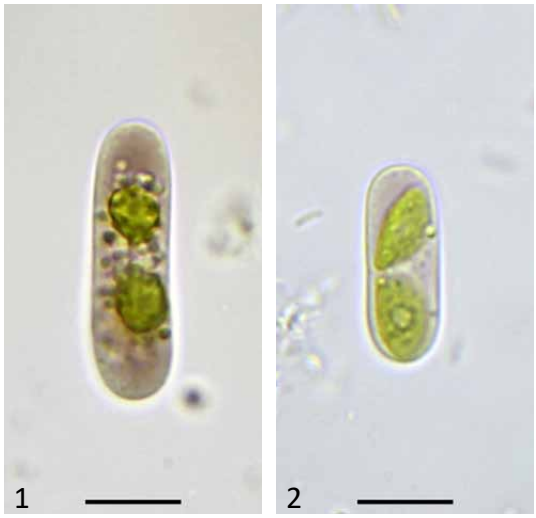


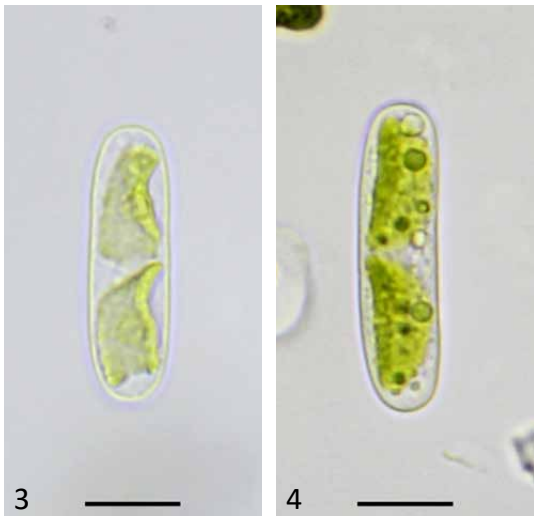


1–4. Sterk violet gekleurde cellen.
5, 6. Afwijkende cellen. Een andere soort?
Maatstreep = 10 µm.

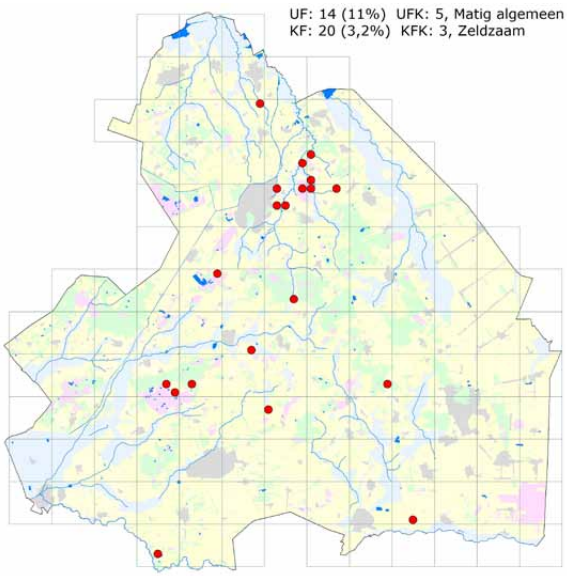
© M.C. van Westen

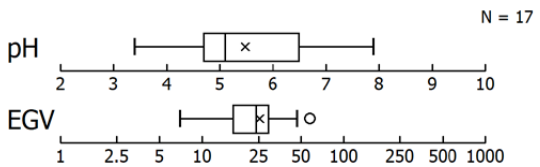
Mesotaenium endlicherianum forma is in Drenthe matig algemeen in een milieu dat vergelijkbaar is met dat van *M. endlicherianum*. Over het algemeen echter is het milieu iets zuurder en voedselarmer. De cellen zijn kleiner en smaller dan de meeste auteurs opgeven voor *M. endlicherianum*. Op de foto's (3–6) is te zien dat ook de chloroplast iets verschilt en het celvocht niet altijd violet gekleurd is. De cellen van het Drentse materiaal komen, wat betreft de afmetingen, meer overeen met de opgaven van Brook & Williamson voor *M. endlicherianum*.
Het is bijzonder dat Brook & Williamson blijkbaar geen cellen hebben gevonden met een breedte tussen 9,5–12 µm, terwijl veel auteurs juist die breedte opgeven voor de nominate variëteit. Voorlopig wordt deze smallere variëteit gescheiden gehouden van de nominate variëteit. Meer vondsten, bestudering van de chloroplast en metingen zijn nodig om te bepalen of dat terecht is. De afmetingen van de cellen zijn: lengte 17–31 µm, breedte 7–9 µm, L/B 2,5–4,0. Cellen met een grotere lengte komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn.





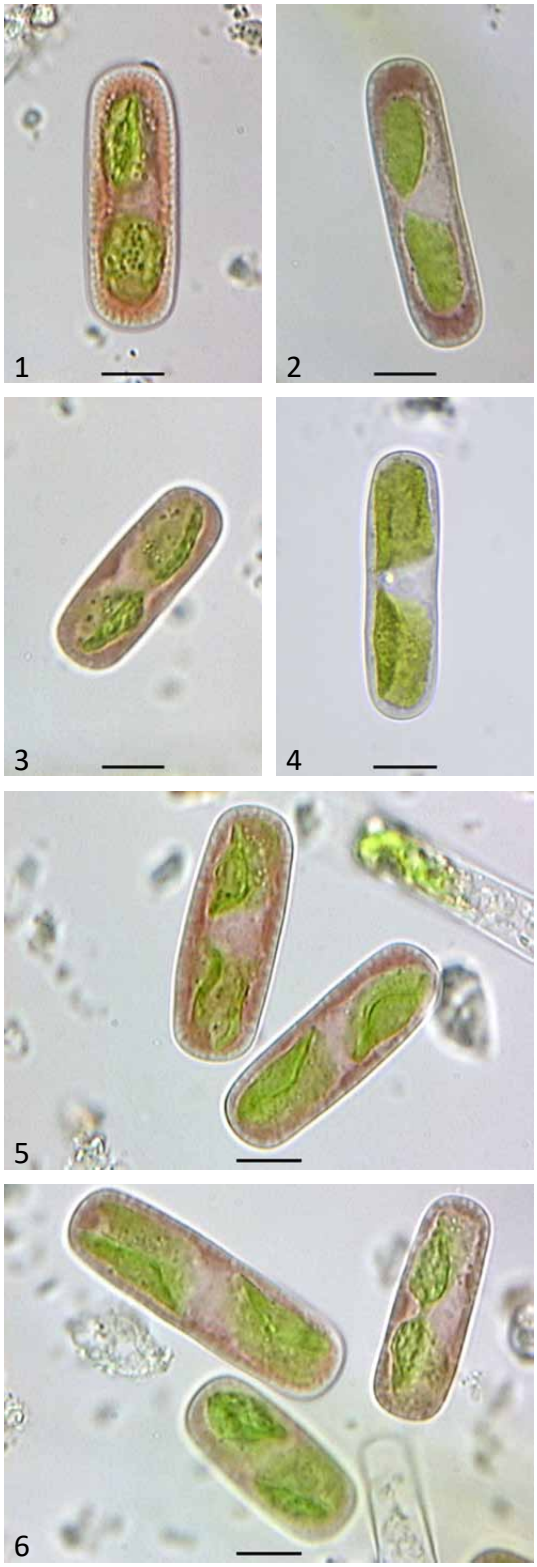
1, 2. Smalle cellen van M. endlicherianum.
3–6. Cellen met een afwijkende chloroplast.
Maatstreep = 10 µm.



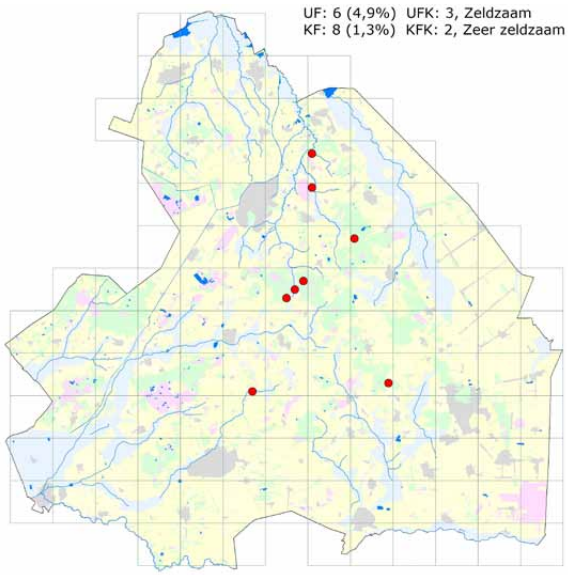


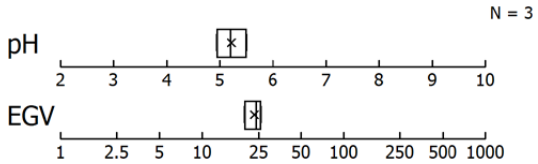
© M.C. van Westen

Mesotaenium endlicherianum var. *grande* is in Drenthe zeldzaam en wordt in ondiepe (regen) plasjes gevonden. In februari 2009 bleek de oeverzone van recreatieplas Kibbelkoele in de boswachterij Sleenerzand een rijke vindplaats van deze soort. De pH en EGV metingen gaven aan dat op dat moment het water zuur en voedselarm was. De cellen zijn duidelijk breder en iets langer dan de nominate variëteit. Beijerinck (1926) noemt deze soort ook, met als vindplaats een heideplasje tussen landgoed Vossenberg en Bruntinge. Het is jammer dat er door hem geen afmetingen gegeven worden. Ook een afbeelding ontbreekt.
Een aantal keren zijn ook cellen gevonden die niet paars gekleurd waren en waarbij de chloroplast duidelijk wandstandig gekromd was (foto 4). Het is goed mogelijk dat het hier om een andere soort gaat. Zie ook *M.* spec. De Heest.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 30–47 µm, breedte 11–15 µm, L/B 2,5–4,0. Cellen met een grotere lengte komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn.



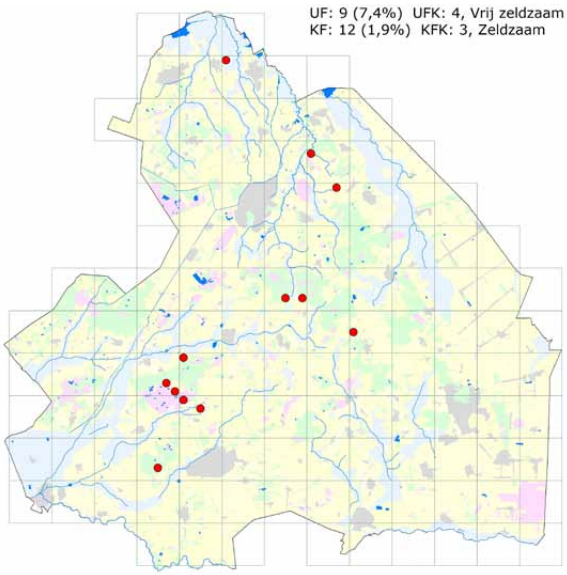
1–6. Diverse brede cellen met violetkleuring. Maatstreep = 10 µm.

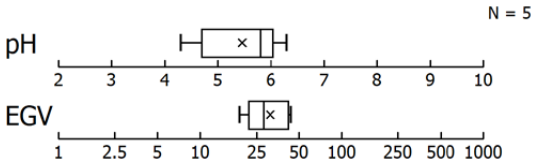


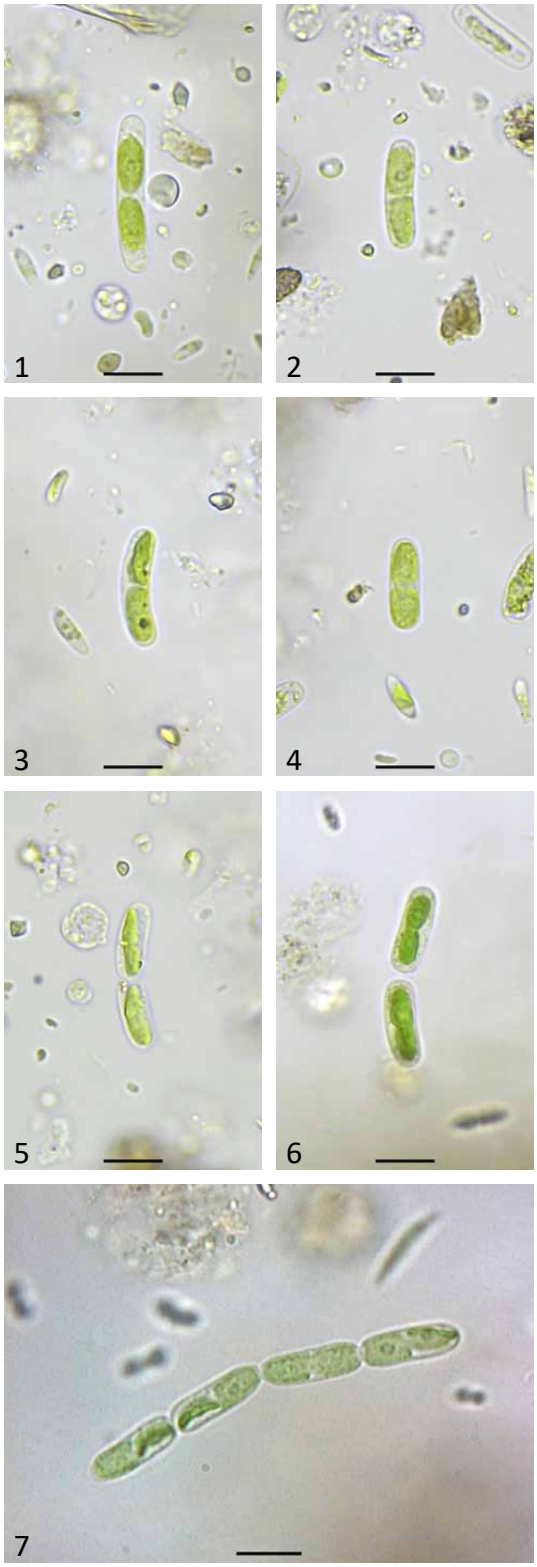


© M.C. van Westen

Mesotaenium minimum is in Drenthe vrij zeldzaam en komt voor in zure, voedselarme milieus. Meestal in vennen, maar ook in regenplassen en in veenmosrietland. In 2016 is een rijke populatie gevonden in een regenpoeltje in de Gasterse Duinen en in 2018 bleek in een monster van nat veenmos in de Onlanden bij Peize, deze soort zeer abundant voor te komen.
Ook in vennen op het Dwingelderveld komt deze soort voor, maar steeds in kleine aantallen.
De afzonderlijke populaties verschillen enigszins in breedte. In de Gasterse Duinen was die 3,2–4,8 µm en in de Onlanden 4,0–5,7 µm. Bij cellen van andere vindplaatsen lag de breedte tussen 4,3 en 6,8 µm. Hoe betekenisvol deze verschillen zijn is onduidelijk. Misschien gaat het wel om verschillende taxa. Meer onderzoek, liefst ook met DNA-analyse, is nodig om hierover meer duidelijkheid te krijgen.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 11–21 µm, breedte 3,2–6,8 µm, L/B 2,0–5,5. Cellen met een grotere lengte komen ook voor, maar hier gaat het om cellen die, voorafgaand aan de celdeling, verlengd zijn.







1–4. Lange en korte cellen met twee chloroplasten.
5, 6. Cellen vlak na de deling.
7. Na de deling blijven soms cellen nog enige tijd verbonden en vormen een korte keten.
Maatstreep = 10 µm.

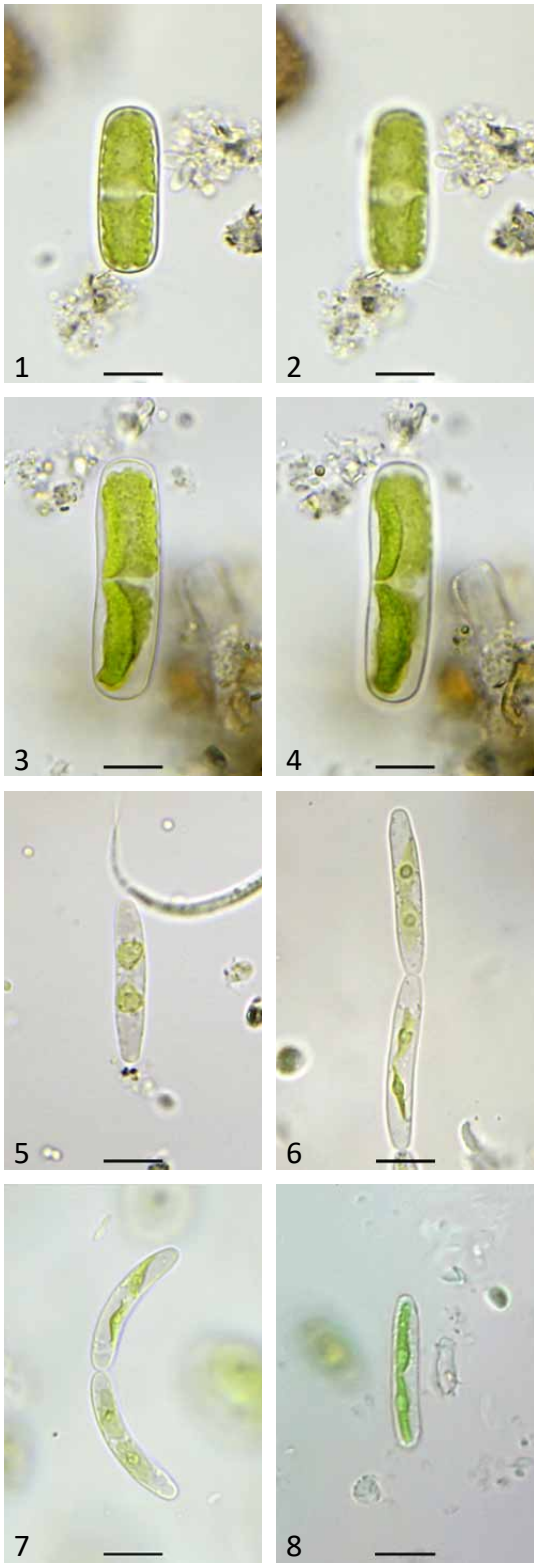
© M.C. van Westen

Mesotaenium spec. De Heest

In de Heest, maar ook in regenplassen op zandpaden zijn een aantal cilindrische cellen gevonden met een gekromde chloroplast en een duidelijk zichtbare celkern. De wandstandige chloroplast is gekarteld. De cellen hebben kenmerken van zowel *M. endlicherianum* als van *M. macrococcum*. Nieuwe vondsten en onderzoek aan deze soort is nodig alvorens er meer over gezegd kan worden.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 27 en 42 µm, breedte 10–12 µm.

Mesotaenium spec. Nuilerveld

In watermonsters van poeltjes op het Nuilerveld, in een tankgracht op het Balloërveld en op militair oefenterrein De Haar, zijn enkele cellen gevonden van een vrij smalle *Mesotaenium*-soort met conisch toelopende cellen, die soms gekromd zijn. De vorm lijkt oppervlakkig op *M. kramstae* Lemmerman (1896), die echter veel breder en langer is. Aanvullende vondsten zijn nodig om meer over deze soort te kunnen zeggen.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 23–29 µm, breedte 4–5 µm, L/B 1,3–2,4.

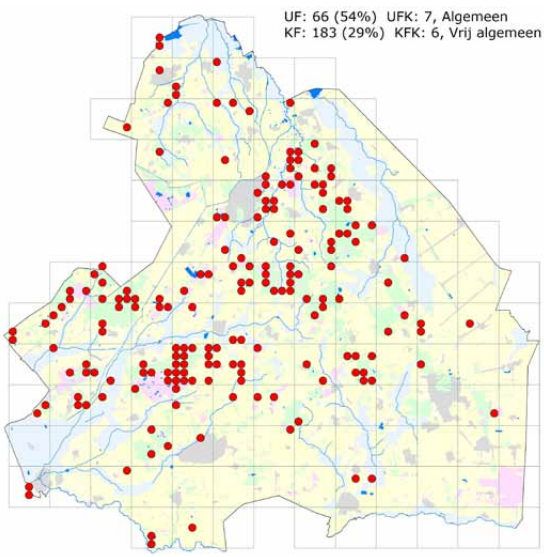


1–4. *Mesotaenium* spec. De Heest.
5–8. *Mesotaenium* spec. Nuilerveld.
Maatstreep = 10 µm.

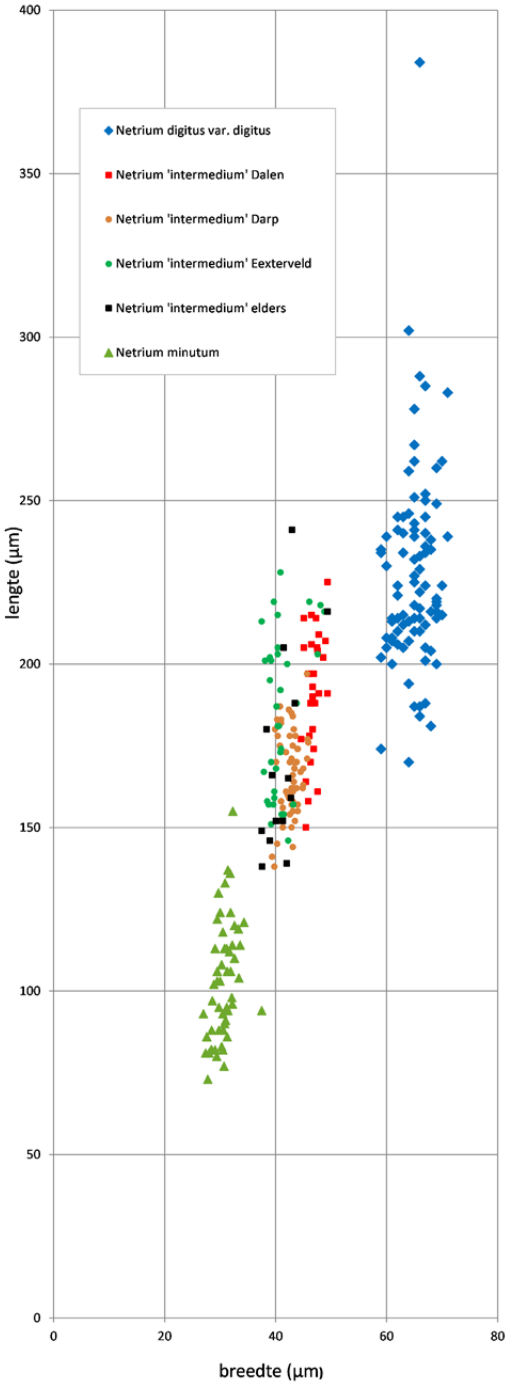
© M.C. van Westen

De cellen van het geslacht *Netrium* zijn spindelvormig, elliptisch of cilindrisch. In topaanzicht zijn de cellen cirkelrond. De chloroplast bestaat uit een axiale kolom met daarop lengtelijsten tot aan de celwand. De uiteinden van die lengtelijsten zijn ingesneden en bij een aantal soorten om en om teruggevouwen. Dergelijke structuren zorgen er voor dat de chloroplast veel licht kan ontvangen, ongeacht de ligging van de cel.
De cellen van dit geslacht zijn over het algemeen vrij fors en als ze aanwezig zijn in watermonsters, vaak abundant. Hierdoor zijn ze bijna niet over het hoofd te zien.

Netrium digitus (sensu lato) is in Drenthe algemeen (fig. 9.6). Coesel & Meesters geven aan dat het een soort is met zeer variabele afmetingen: lengte 150–300 µm, breedte 40–80 µm. In sommige gevallen kan die range nog groter zijn. In het onderzoek is *N. digitus* vaak gevonden en onder die naam in de database opgenomen. Omdat er op een gegeven moment ook geen foto's meer van gemaakt zijn en geen monsters bewaard zijn, is het achteraf onmogelijk om over deze vondsten meer te zeggen.
Pas na een aantal jaren viel het op dat in een aantal vennen op het Dwingelderveld, zowel vrij grote als vrij kleine vormen voorkwamen. Er is toen meer aandacht besteed aan het verzamelen

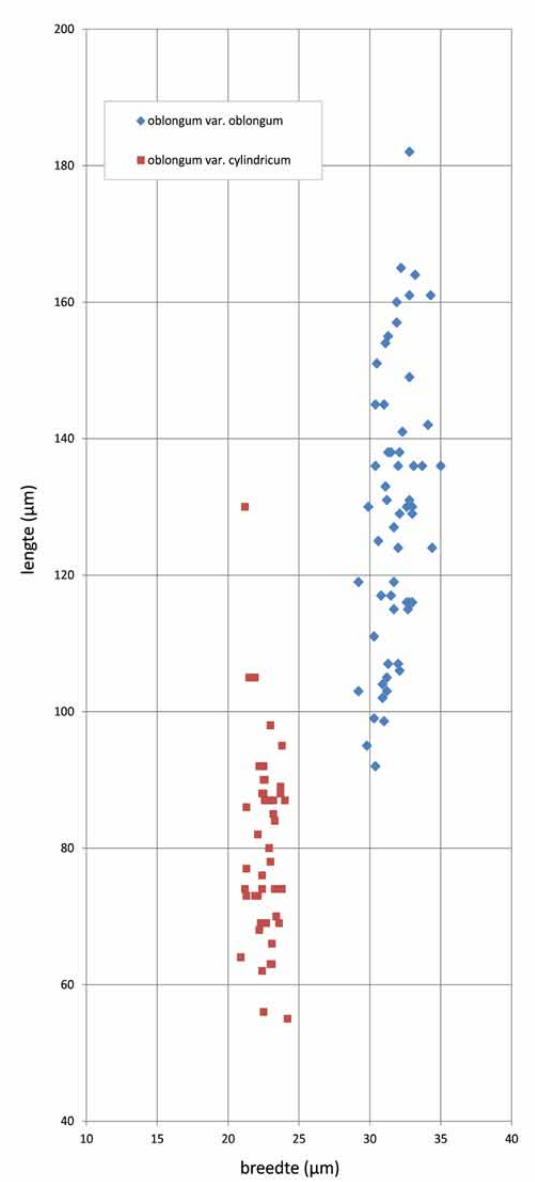


Figuur 9.6 De verspreiding van *Netrium digitus* sensu lato in Drenthe



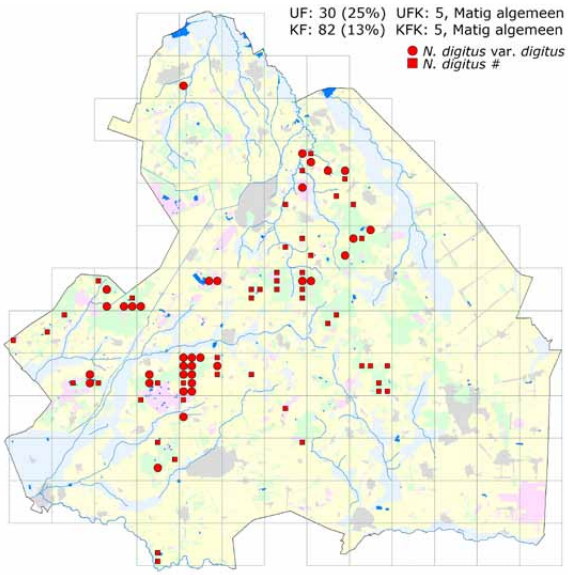
Figuur 9.7 De breedte van *Netrium digitus* sensu lato in Drenthe. Er zijn drie vormen te herkennen die in breedte van elkaar verschillen

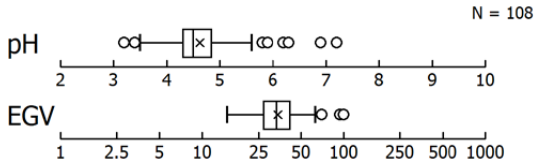
van gegevens betreffende de afmetingen, waardoor het mogelijk was *Netrium digitus* sensu lato op te delen in een aantal groepen. Daarbij is in eerste instantie gebruik gemaakt van het werk van Ohtani (1990) die een indeling voorstelde op basis van gegevens van materiaal uit Japan. Hij verzamelde veldmateriaal en zette culturen op. Een deel van die culturen leverde ook zygosporen op, die de basis vormden voor zijn indeling. Uit DNA-onderzoek (Gontcharov & Melkonian, 2010) is gebleken dat *N. digitus* een soortencomplex is en het werk van Ohtani en Gontcharov & Melkonian is zeker niet het laatste over dit taxon. Zygosporen van *Netrium* worden in de vrije natuur zelden gevonden. Ook in Drenthe zijn die in de meer dan 1600 monsters, nooit aangetroffen. Daarom is vooral gekeken naar de lengte en breedte van de cellen. Er zijn een aantal monsters geselecteerd waarin de diverse vormen van *N. digitus* in redelijke aantallen voorkwamen. Van een groot aantal cellen in die monsters zijn de afmetingen bepaald. De lengte van de cellen is in een grafiek uitgezet tegen de breedte. Het blijkt dat op grond hiervan in ieder geval drie groepen te onderscheiden zijn. Daarna zijn nog een aantal andere monsters onderzocht om te verifiëren of deze indeling ook voor andere monsters geldt. In fig. 9.7 zijn de resultaten van al die metingen weergegeven. Details van die indeling worden besproken bij de verschillende soorten van het geslacht *Netrium*.
Ook van *Netrium oblongum* zijn de afmetingen bepaald (fig. 9.8). Hieruit bleek dat op grond van de afmetingen var. *oblongum* en var. *cylindricum* goed te scheiden zijn.



Figuur 9.8 De twee variëteiten van *Netrium oblongum* zijn op grond van de breedte duidelijk van elkaar te onderscheiden

Netrium digitus var. *digitus* is waarschijnlijk vrij algemeen in Drenthe. De exacte verspreiding is onvoldoende bekend, omdat deze variëteit pas laat in het onderzoek is onderscheiden van *N. digitus* sensu lato. Meer dan 80 procent van de vondsten zijn gedaan in voedselarme (oligotrofe, ongebufferde), zure vennen, zoals die in het midden van de provincie voorkomen. De cellen zijn vaak wat gelig van kleur. De maten van de cellen komen goed overeen met wat Ohtani heeft gevonden (fig. 9.7). Cellen van dit type en deze afmetingen worden door hem het 'bog type' genoemd. In het kaartje zijn ook de vindplaatsen van *N. digitus* sensu lato in zure voedselarme vennen met een pH <5 en EGV <50 µS/cm opgenomen (als *N. digitus* #). Dit geeft een indicatie van de kilometerhokken waarin *N. digitus* var. *digitus* waarschijnlijk ook voorkomt. Onderzoek aan een aantal geconserveerde monsters uit dergelijke zure vennen liet zien, dat het daar inderdaad ging om *N. digitus* var. *digitus*.
Lange cellen zijn in het midden vaak een beetje ingesnoerd. Het gaat hier om cellen die op het punt staan om te delen.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 180–290 µm, breedte 56–72 µm, L/B 2–4.

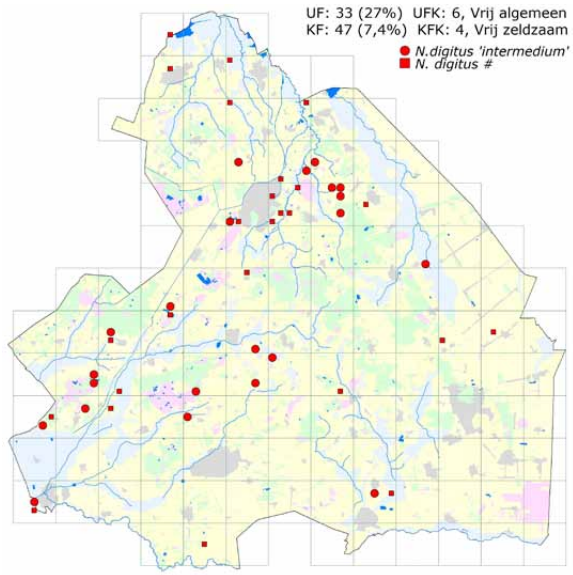


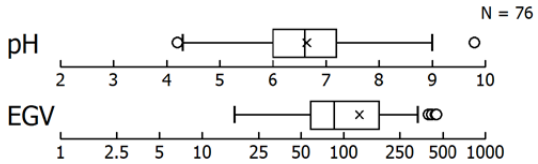


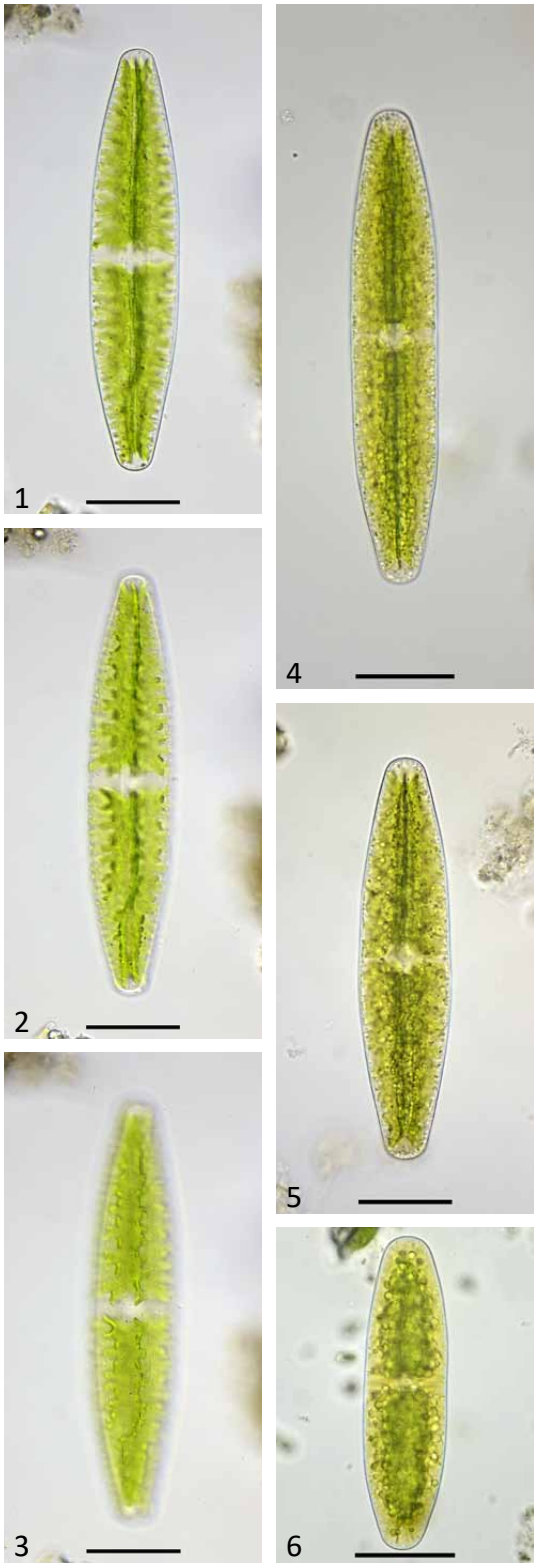
1, 2. Dezelfde cel met de focus op verschillende delen van de chloroplast. 3, 4. Een enigszins gelige cel met de focus op verschillende delen van de chloroplast.
5. Delende cellen. 6, 7. Topaanzicht. Toont de radiale structuur van de chloroplast.
Maatstreep =50 µm.

© M.C. van Westen

Netrium digitus 'intermedium' is in Drenthe waarschijnlijk vrij algemeen. De exacte verspreiding is onvoldoende bekend, omdat een deel van de opgaven geregistreerd is als *N. digitus* sensu lato. De vorm lijkt op die van *N. digitus* var. *digitus*, maar de cellen zijn duidelijk smaller en iets korter (fig. 9.7). De vondsten zijn gedaan in zwak gebufferd, mesotroof milieu dat meestal zwak zuur tot neutraal is. Slechts een enkele keer zijn dergelijke smalle cellen ook in niet al te zure vennen gevonden. Incidenteel samen met *N. digitus* var. *digitus*.
De vermelding van *N. digitus* sensu lato uit meer mesotroof milieu heeft waarschijnlijk ook betrekking op deze soort. Op de kaart zijn daarom ook de vindplaatsen van *N. digitus* sensu lato (als *N. digitus* #) in een niet al te zuur, mesotroof milieu aangegeven.
In fig. 9.7 is te zien dat de populaties 'Eexterveld' en 'Dalen' een verschillende breedte hebben, maar dat de populatie 'Darp' wat de breedte betreft overlap met de beide andere populaties vertoont. Er is enige overeenkomst met de 88–226 µm lange en 29–42 µm brede *N. lanceolatum* in het systeem van Ohtani, maar over het algemeen zijn de cellen van het Drentse materiaal breder. Daarom wordt er voorlopig vanaf gezien om er een naam aan toe te kennen. De afmetingen van de cellen zijn: lengte 140–240 µm, breedte 38–50 µm, L/B 3,5–5,5.



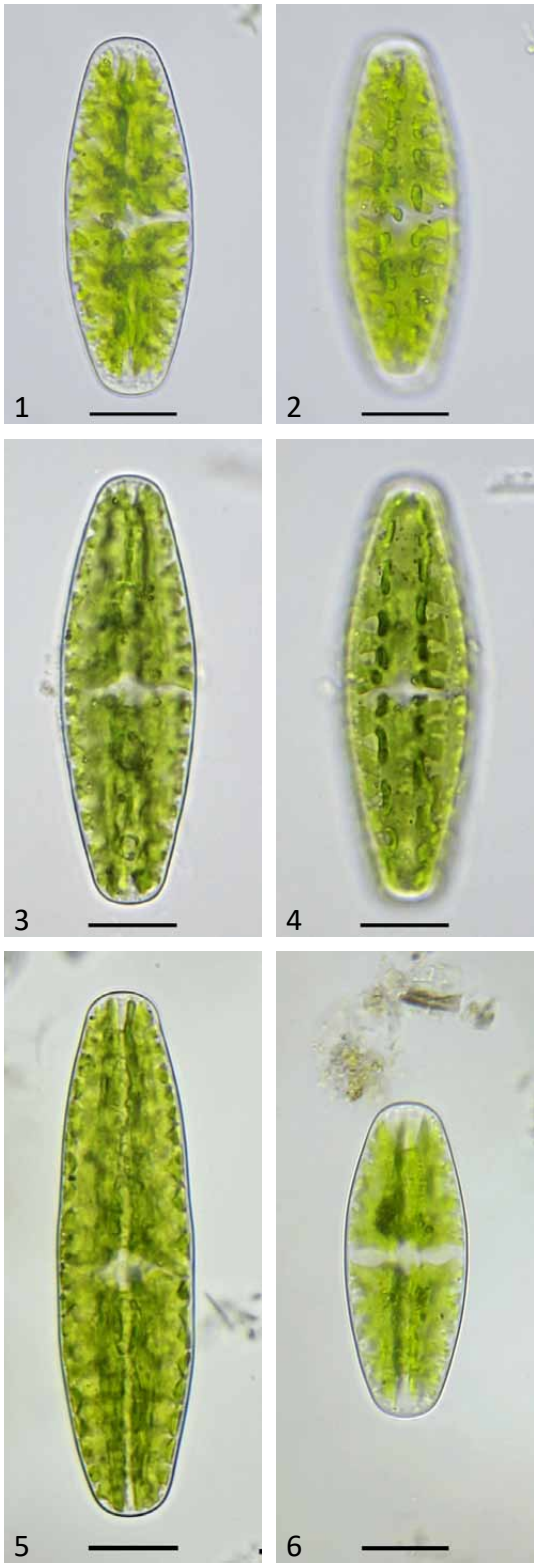




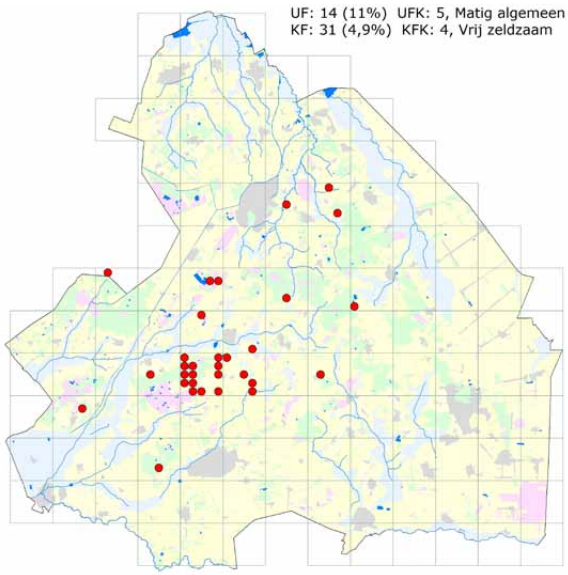
1–3 Dezelfde cel met de focus op verschillende delen van de chloroplast.
4–5. Cellen met verschillende lengte.
6. Een vrij korte cel, die daardoor plomper oogt.
Maatstreep = 50 µm.

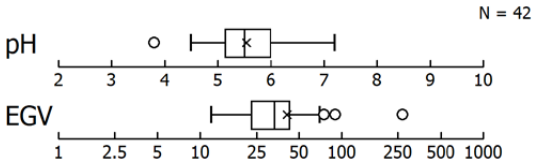
© M.C. van Westen

Netrium minutum is in Drenthe waarschijnlijk vrij algemeen, maar de exacte verspreiding is onvoldoende bekend, omdat een groot deel van de opgaven in het begin van het onderzoek geregistreerd is als *N. digitus*. Het lijkt er op dat de verspreiding vooral geconcentreerd is in het gebied van het Dwingelderveld en het Terhorsterzand. Andere vindplaatsen liggen verspreid over de hogere delen van de provincie. *N. minutum* is de kleinste en smalste van de drie groepen, die in het *N. digitus* complex op grond van de afmetingen zijn te onderscheiden. Op het Dwingelderveld komt deze soort samen met *N. digitus* var. *digitus* voor in (zwak) zure vennen. Over het algemeen in een milieu dat iets minder zuur is dan dat van *N. digitus* var. *digitus*. De afmetingen van het Drentse materiaal komen goed overeen met de maten die Ohtani voor *N. minutum* opgeeft.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 75–135 µm, breedte 27–35 µm, L/B 2,5–4,5.



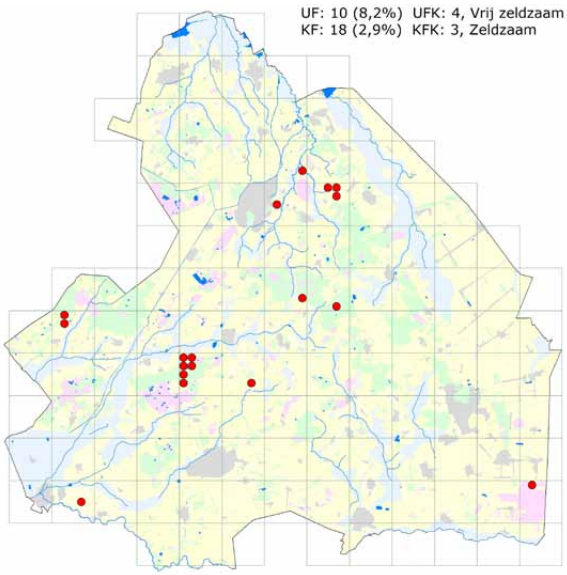
1, 2. Dezelfde cel met de focus op verschillende delen van de chloroplast.
3, 4. Dezelfde cel met de focus op verschillende delen van de chloroplast.
5, 6. Lange en korte cel.
Maatstreep = 20 µm.

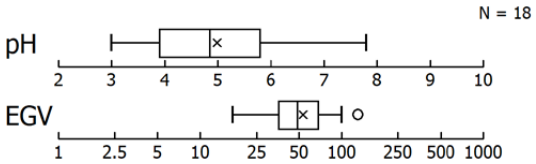


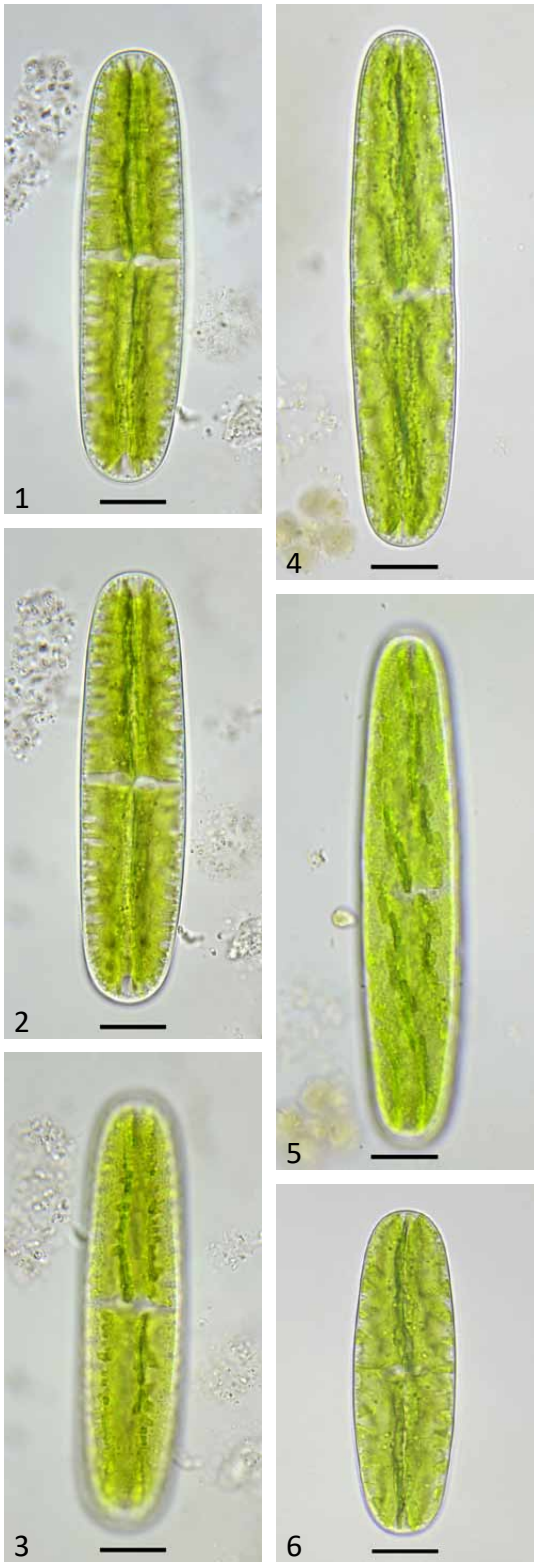


© M.C. van Westen

Netrium oblongum var. *oblongum* is in Drenthe vrij zeldzaam en komt vooral in ondiep water voor in het Drentse Aa-gebied (de Heest en Eexterveld). Het is een subatmofytische soort van een zwak zuur, matig voedselarm milieu en komt ook voor in de oeverzone van een aantal vennen op het Dwingelderveld. Daarnaast op wat verspreide plekken in de provincie, zoals op landgoed Vossenberg en in enkele bijna dichtgegroeide vennen in Boschoord (Maatschappij van Weldadigheid). Andere vindplaatsen zijn natte graslanden en ondiepe plasjes, die aangelegd zijn voor natuurontwikkeling. De cellen zijn vaak wat gelig gekleurd en gevuld met reservestoffen, waardoor de chloroplast niet goed te zien is. Verwarring met *N. minutum* is mogelijk, maar die is meer ovaal/elliptisch en de structuur van de chloroplast is bij die soort beter te zien. Het verschil met var. *cylindricum* zit in de vorm van de cellen: de cellen zijn langer en ovaler van vorm. Het verschil is vooral zichtbaar in de breedte van de cellen: cellen die breder zijn dan 27 µm behoren tot var. *oblongum* en smallere tot var. *cylindricum* (fig. 9.8). De afmetingen van de cellen zijn: lengte 100–165 µm, breedte 29–35 µm, L/B 3–5.





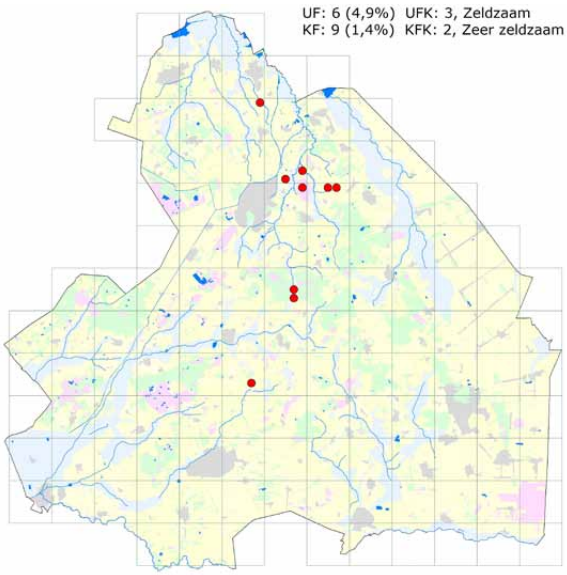


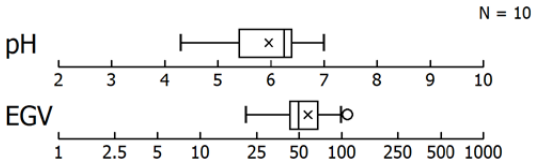
1–3. Dezelfde cel. Focus op verschillende delen van de chloroplast.
4, 5. Andere cel met focus op delen van de chloroplast.
6. Korte cel. Door de breedte te onderscheiden van var. *cylindricum*.
Maatstreep = 20 µm.

© M.C. van Westen

Netrium oblongum var. *cylindricum* is in Drenthe zeldzaam en komt vooral in ondiep water voor in het Drentse Aa-gebied (de Heest en Eexterveld), verder in de Hondstongen bij Yde, De Holmers en op landgoed Vossenberg. De vindplaatsen zijn natte graslanden, ondiepe plasjes en poeltjes. Het is een subatmofytische soort van zwak zure, matig voedselarme milieus. De meeste vondsten zijn gedaan in het voorjaar, in de periode februari tot en met april. Veel ondiepe plasjes drogen daarna uit. Deze variëteit is goed te onderscheiden van var. *oblongum*. De cellen zijn over het algemeen cilindrisch, korter dan 100 µm en smaller dan 27 µm, terwijl die van var. *oblongum* langer dan 100 µm en breder dan 27 µm zijn (fig. 9.8). Verwarring met kleine vormen van *N. minutum* is mogelijk, maar die is over het algemeen breder en meer ovaal/elliptisch.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 56–105 µm, breedte 21–24 µm, L/B 2,5–4,5.

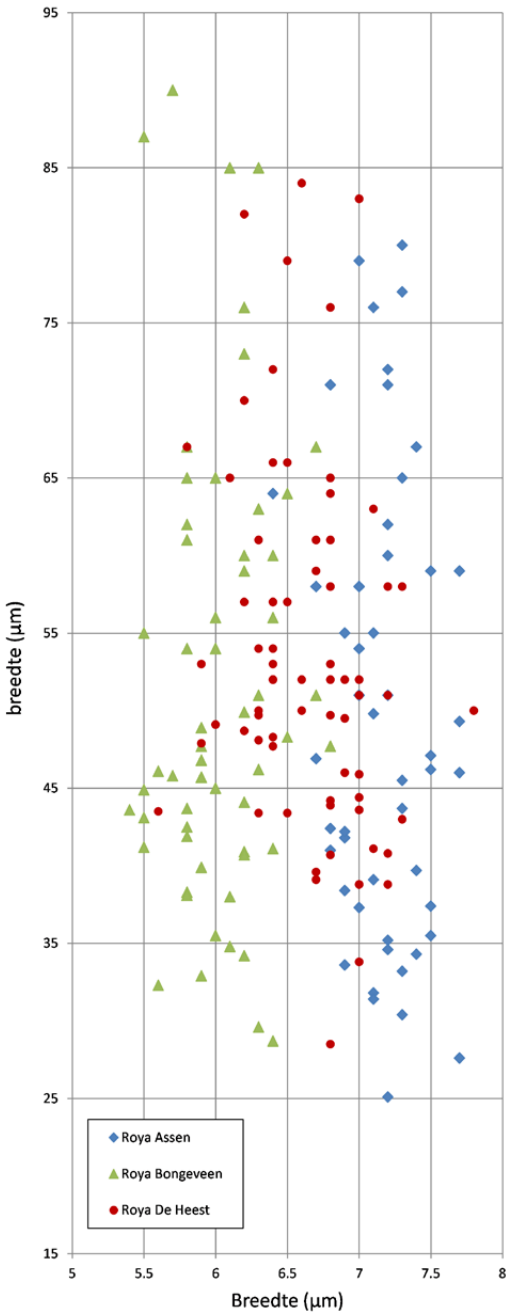
1, 2. Focus op verschillende delen van de chloroplast van dezelfde cel.
3, 4. Focus op verschillende delen van dezelfde cel.
5, 6. Verschillende celvormen.
Maatstreep = 20 µm.





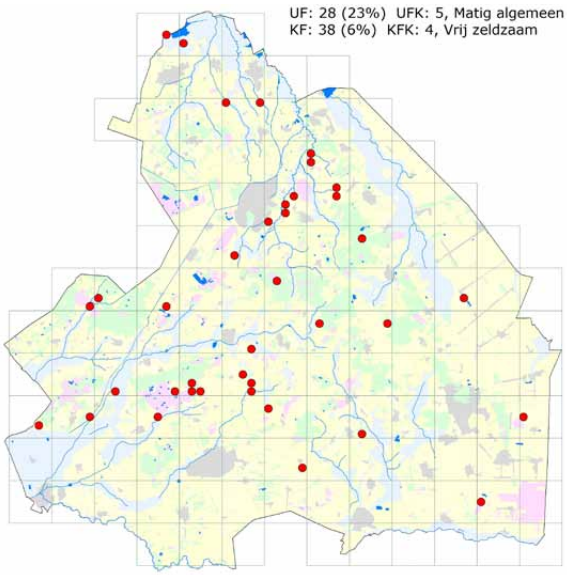
© M.C. van Westen

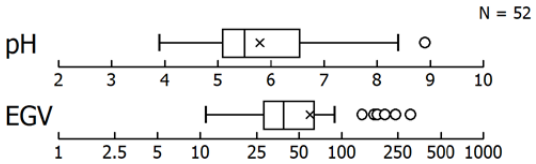
De cellen van het geslacht *Roya* zijn cilindrisch en langgerekt en meestal ook enigszins gekromd. De uiteinden van de cellen zijn afgerond en soms afgeknot. De chloroplast is één enkele plaat, soms voorzien van lengtelijsten. De celkern ligt in een uitsparing in de chloroplast, tegen de celwand aan. In de hele onderzoeksperiode is slechts één cel gevonden (43 x 9,6 µm) die zou kunnen behoren tot *R. obtusa* var. *obtusa* West & G.S. West (1896), waarvan de auteurs opgeven dat de cellen breder zijn dan 9 µm. Het zou echter ook een cel van een *Mesotaenium*-soort kunnen zijn. Vooralsnog wordt daarom uitgegaan van het ontbreken van deze soort in de provincie Drenthe.
Bij alle andere vondsten van *R. obtusa* sensu lato waren de cellen smaller dan 8 µm. Metingen aan drie rijke populaties leverden een verdeling van lengte en breedte, zoals aangegeven in fig. 9.9. De drie populaties verschillen niet in lengte, maar de breedte van de cellen gevonden op een terrein bij Assen, is duidelijk groter dan die gevonden in het Bongeveen bij Donderen. De breedte van cellen uit De Heest vertoont echter veel spreiding.
Er zijn twee soorten van het geslacht *Roya* beschreven die min of meer aan deze afmetingen voldoen: *R. obtusa* var. *montana* West & G.S. West (1896) met afmetingen 48–81 x 5.5–6 µm. In hun monografie uit 1904 wordt de breedte aangegeven als 5–6 µm. De andere vorm is *R. anglica* Hodgetts (1920) met afmetingen 35–80-(120) x 7.5–9 µm. Kenmerken van *R. anglica* zijn volgens Hodgetts de subtruncate (afgeknotte) apex, een apicale vacuole en (soms onduidelijke) lengtelijsten op de chloroplast. Deze kenmerken ontbreken bij *R. obtusa* var. *montana*. Aangezien veruit de meeste cellen smaller zijn dan 7,5 µm, een apicale vacuole ontbreekt en de apex meer afgerond is, is de conclusie getrokken dat het bij het materiaal uit Drenthe om *R. obtusa* var. *montana* gaat.
De meeste cellen uit Drenthe hebben een breedte tussen 5,5 en 7,5 µm, dus over het algemeen breder dan West & G.S. West opgeven voor *R. obtusa* var. *montana,* maar smaller dan Hodgetts aangeeft voor *R. anglica*. Het is de moeite waard om van rijke populaties de kenmerken vast te leggen. Bijvoorbeeld d.m.v. (veel) foto's van levend materiaal. Op die manier kan de variabiliteit van kenmerken beter beoordeeld worden.
Het is mogelijk dat West & G.S. West slechts een beperkt aantal cellen hebben opgemeten uit een beperkt aantal populaties. De variatie in de breedte kan daarom groter zijn dan deze auteurs aangeven. Een andere mogelijkheid is dat het hier gaat om een niet beschreven soort. Dit zou aan de hand van DNA onderzoek van verschillende populaties uitgezocht moeten worden.



Figuur 9.9 Metingen van breedte en lengte van cellen uit drie populaties van *Roya obtusa* sensu lato.

Roya closterioides is in Drenthe matig algemeen en wordt in allerlei ondiepe plasjes, poelen en vennen gevonden. De soort wordt uit de rest van Nederland zelden gerapporteerd, maar is waarschijnlijk vaak over het hoofd gezien. De cellen zijn slechts een paar µm breed en lopen naar de uiteinden taps toe. Lange en enigszins ingesnoerde cellen van *R. closterioides*, die een voorstadium vormen van de celdeling, lijken sterk op cellen van *R. pseudoclosterium,* die 95–190 µm lang en min of meer cilindrisch zijn. De determinatie van een paar cellen van laatstgenoemde soort, in een populatie met kortere cellen, was daardoor zo dubieus dat die zijn weggelaten.
Ruim de helft van de vondsten zijn gedaan in ondiepe plasjes en poeltjes, die in het kader van natuurontwikkeling zijn aangelegd en 20 % is gevonden in vennen.
Over het algemeen betrof het hier zwak zure milieus met een pH tussen 5 en 7. De EGV indiceert een matig voedselrijk milieu, hoewel deze soort incidenteel ook in een wat rijker milieu is gevonden. De afmetingen van de cellen zijn: lengte 40–80 µm, breedte 2,5–4 µm, L/B = 15–30. Soms ligt de lengte tussen 90 en 140 µm. Hier gaat het dan om verlengde cellen die, voorafgaand aan de celdeling, vaak in het midden al wat ingesnoerd zijn.

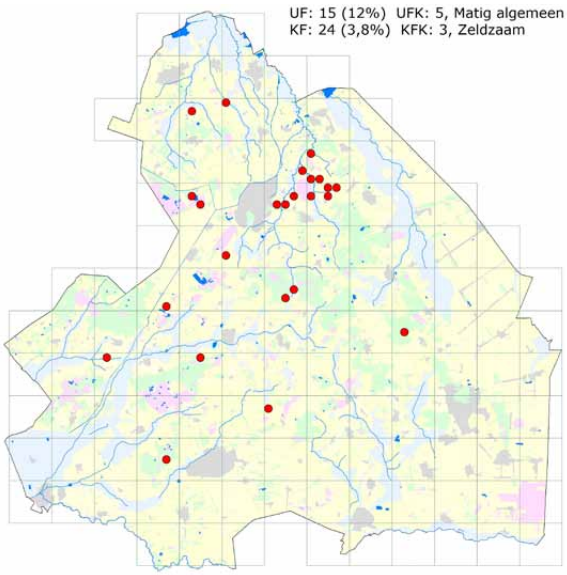


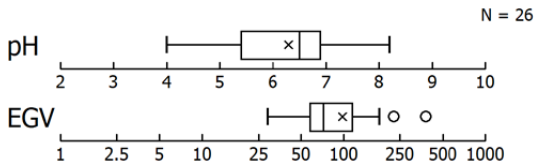


1. Lange cel, vlak voor de deling.
2. Korte cel, na de celdeling.
3–5. Verschillende taps toelopende cellen.
Maatstreep = 10 µm.

© M.C. van Westen

Roya obtusa var. *montana* is in Drenthe matig algemeen en wordt vooral in het Drentse Aa-gebied in ondiepe plasjes en natte en drassige weilanden aangetroffen. Verder komt deze soort verspreid voor op de hoge zandgronden in vergelijkbare milieus. De meeste vondsten zijn dan ook gedaan in het voorjaar (periode februari tot mei). Omdat dergelijke milieus later in het jaar vaak uitdrogen ontbreken waarnemingen uit de zomer.
De in Drenthe gevonden cellen hebben een breedte tussen 5,5 en 8 µm. Door sommige auteurs wordt een andere breedte opgegeven dan in de oorspronkelijke diagnose is aangegeven. Brook & Williamson (2010) geven 5–7,5 µm op. Krieger (1937) geeft een breedte van 4,5 – 7 µm, terwijl Růžička (1967) 6–7 µm opgeeft.
De cellen op foto 5 en 6 hebben een samengeknepen apex. Volgens sommige auteurs zou het hier om *R. anglica* kunnen gaan. Op foto 5 is wel een apicale vacuole te zien, maar de lengtelijst op de chloroplast ontbreekt. Op foto 9 lijkt de lengtelijst wel aanwezig, maar is geen apicale vacuole zichtbaar.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 25–70 µm, breedte 5,5–8 µm, L/B = 5–15. Langere cellen, tot wel 140 µm aan toe zijn verlengde cellen als voorstadium van de celdeling. Dit is vaak duidelijk te zien aan een kleine insnoering in het midden van deze lange cellen.





1–5. Cellen zonder apicale vacuolen en samengeknepen apex.
6, 7. Delende cellen met veel reservestoffen.
8, 9. Cellen samengeknepen bij de apex. *R. anglica*?
Maatstreep = 10 µm.

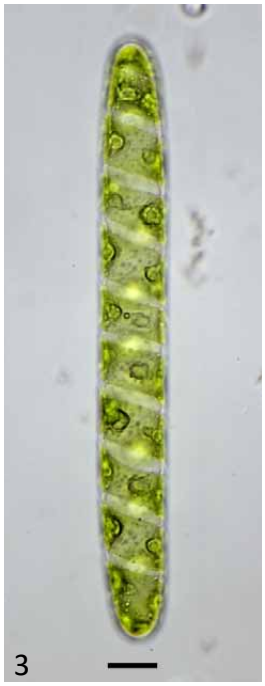
© M.C. van Westen

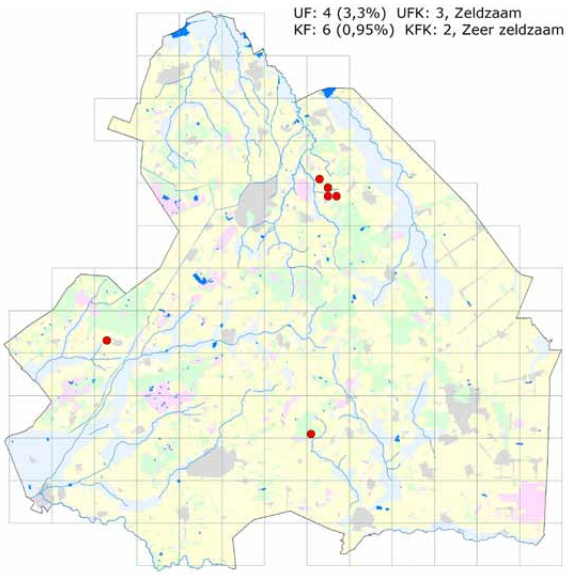
De cellen van *Spirotaenia* zijn cilindrisch of spoelvormig en hebben een spiraalvormige chloroplast die als een band langs de binnenwand van de cel ligt. De manier van celdeling verschilt van die van andere sieralgen: in eerste instantie delen de cellen zich met een scheidingswand die loodrecht op de lengteas staat. Deze wand verplaatst zich al snel naar een wat meer schuine stand. Dit is goed te zien op de foto's van net gedeelde cellen bij de verschillende soorten. DNA-onderzoek wijst er op dat dit geslacht niet in de groep van de sieralgen thuishoort. Traditioneel wordt *Spirotaenia* bij de sieralgen besproken en is daarom toch in deze atlas opgenomen.
De meeste cellen zijn vrij klein en door opgeslagen reservestoffen is de vorm van de chloroplast vaak moeilijk te zien. Dit bemoeilijkt de determinatie van deze soort.
De meeste soorten van dit geslacht zijn vrij zeldzaam. De vindplaatsen liggen vooral in het Drentse Aa-gebied (met name op het Eexterveld, waar alle hier besproken soorten gevonden zijn), het Dwingelderveld en het Drents-Friese Wold. Verder komt dit geslacht voor in allerlei ondiepe poeltjes en moerasjes verspreid over de hogere delen van de provincie.

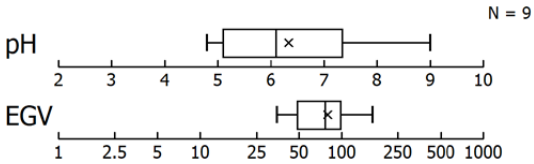
Plas-dras gebied in het vroege voorjaar op het Eexterveld. Vindplaats van veel *Spirotaenia*-soorten

© M.C. van Westen

Spirotaenia condensata is in Drenthe zeldzaam. Op het Eexterveld is deze soort in kleine aantallen op diverse plekken gevonden. Verder is deze soort bekend van een gegraven poeltje bij het Gasterse Holt, de Kalterbroeken bij Diever en uit een natuurgebied bij Gees. Het betreft hier steeds zwak zure, matig voedselrijke plasjes en poeltjes in natuurontwikkelingsgebieden.
Deze soort is veel groter dan de andere soorten van dit geslacht en is door zijn afmetingen en de opvallende spiraalvormige chloroplast, nauwelijks over het hoofd te zien. Vlak na de deling zijn de cellen nog vrij kort. De korte cel van foto 5 is daar een voorbeeld van.
S. condensata lijkt totaal niet op de andere soorten in dit geslacht en hoort ongetwijfeld in een apart geslacht thuis. De cellen zijn veel groter dan die van de andere Spirotaenia soorten en hebben een duidelijke bandvormige chloroplast met veel pyrenoïden.
De afmetingen van de cellen zijn: 150–310 µm, breedte 24–28 µm, L/B = 6–11.



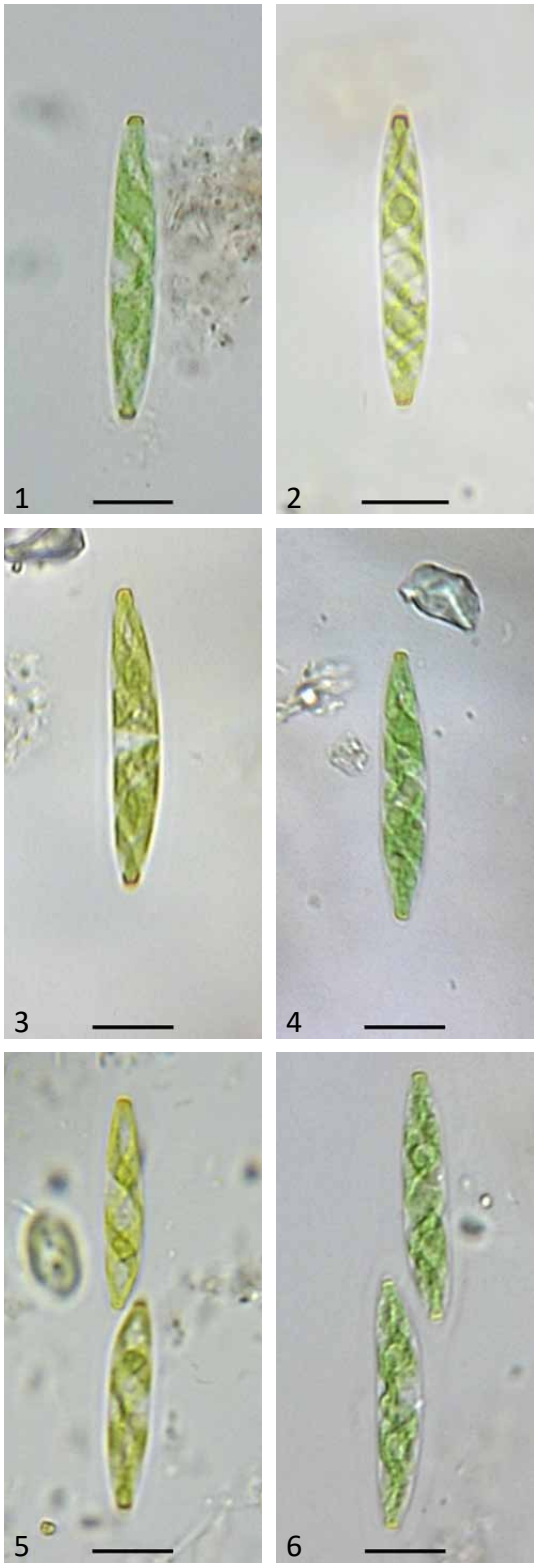




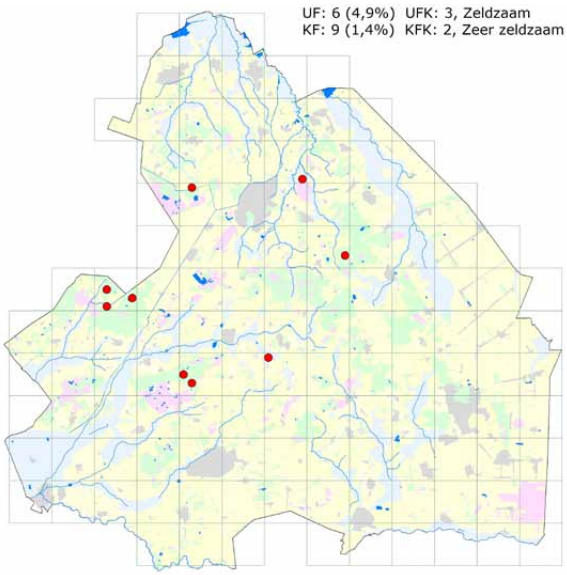
1, 2. Lange cellen met meer en minder dicht gewonden chloroplast.
3, 4. Dezelfde cel met de focus op verschillende delen van de chloroplast.
5. korte cel zoals vlak na de celdeling wordt gevonden.
Maatstreep = 20 µm.

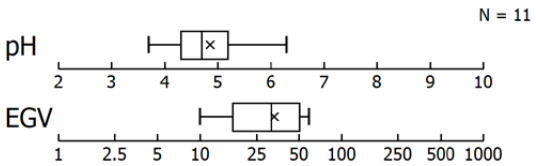
© M.C. van Westen

Spirotaenia diplohelica is in Drenthe zeldzaam en komt voor in enkele vennen in het Drents-Friese Wold en op het Dwingelderveld. Verder in ondiepe poeltjes op het Balloërveld, op het Scharreveld bij Westerbork, in een poeltje ten noorden van het Esmeer bij Veenhuizen en in een ven in de boswachterij bij Papenvoort. Steeds zijn de vindplaatsen zuur en voedselarm. Meestal gaat het om plekken met nat of vochtig veenmos.
Deze soort heeft twee spiraliserende chloroplasten en verschilt daarmee van alle andere *Spirotaenia*-soorten, die slechts één bandvormige chloroplast bezitten. Daarmee is de determinatie in principe dus eenvoudig. Door de aanwezigheid van reservestoffen in de cel is het echter vaak lastig om de dubbele spiraal goed te zien. Foto 5 en 6 laten zien dat de celdeling anders verloopt dan bij andere sieralgen. De afmetingen van de cellen zijn: lengte 27–47 µm, breedte 5,0–6,3 µm, L/B = 4,5–7,5.



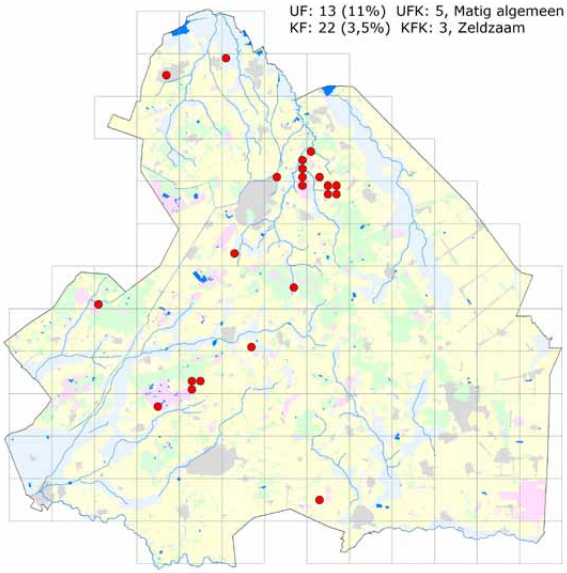
1–4. Losse cellen, waarbij de dubbele chloroplast soms lastig te zien is.
5, 6. Delende cellen.
Maatstreep = 10µm.

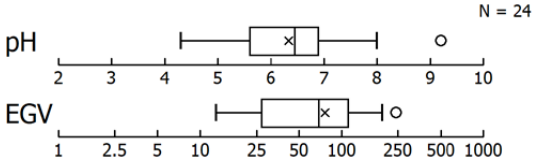


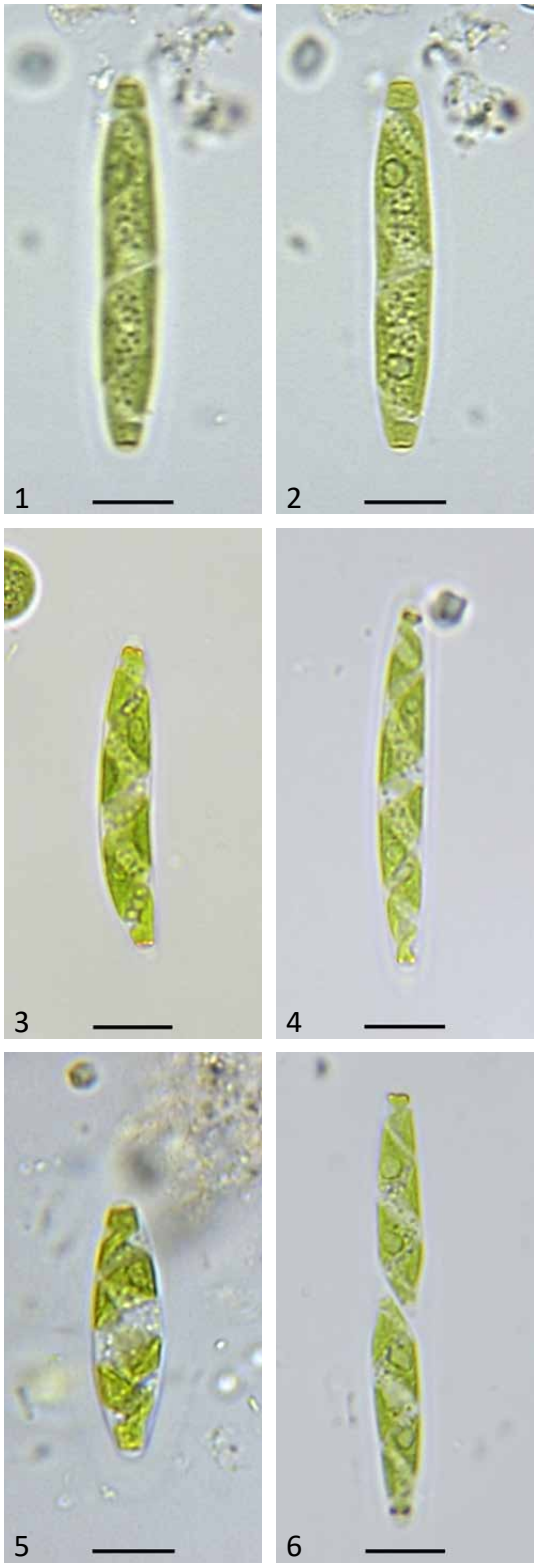


© M.C. van Westen

Spirotaenia erythrocephala is in Drenthe matig algemeen. Deze soort wordt gevonden in allerlei ondiepe plasjes en poeltjes, zoals die in natuurontwikkelingsgebieden voorkomen. Enkele keren is deze subatmofytische soort ook gevonden in de oeverzone van vennen en in vochtige heide en graslanden. De belangrijkste plekken waar deze soort gevonden wordt zijn het Drentse Aa-gebied (Eexterveld en De Heest) en een paar plekken op het Dwingelderveld. Daarnaast op een aantal plekken verspreid in de provincie. Van de kleine *Spirotaenia*-soorten is dit de grootste die veelal langer en breder is dan *S. beijerinckii* en *S. kirchneri* en *S. diplohelica* heeft een dubbele chloroplast. Daardoor is *S. erythrocephala* goed van deze soorten te onderscheiden.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 27–60 µm, breedte 4,5–8,5 µm, L/B = 4–8.



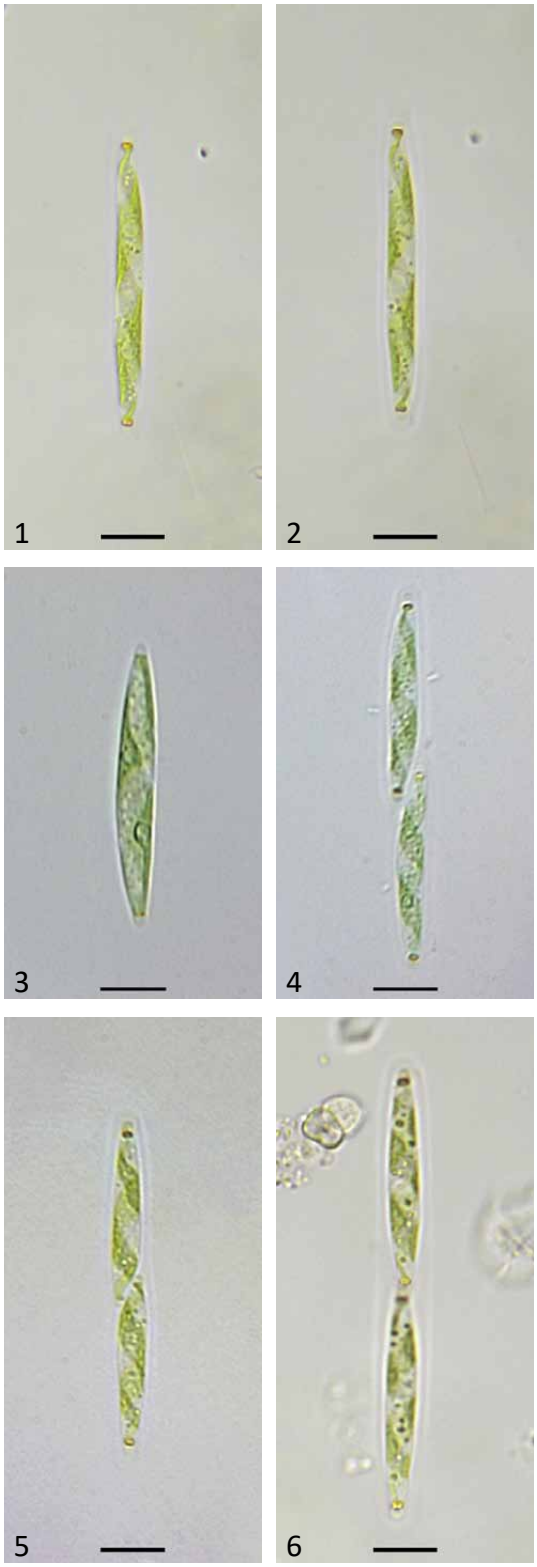




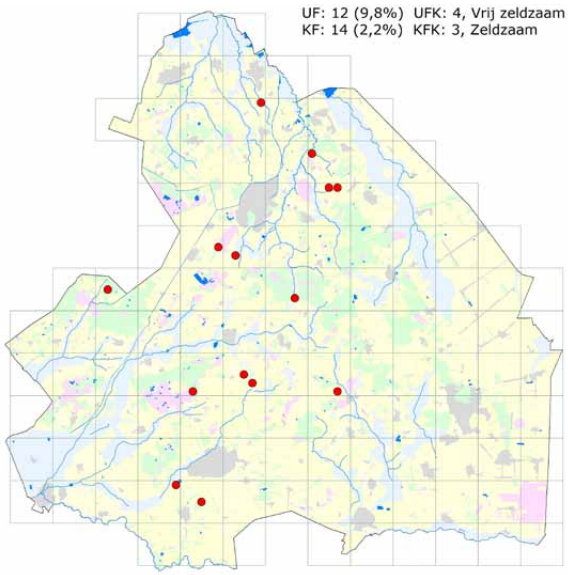
1, 2. Dezelfde cel met de focus op verschillende delen van de dicht gewonden chloroplast.
3–5. Cellen met iets minder dicht gewonden chloroplast.
6. Delende cellen.
Maatstreep = 10 µm.

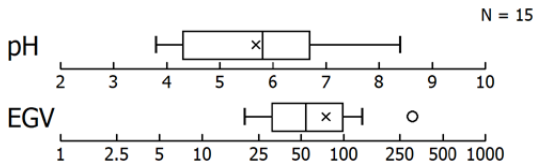
© M.C. van Westen

Spirotaenia beijerinckii is in Drenthe vrij zeldzaam en komt verspreid in de provincie voor. De meeste vondsten zijn gedaan in ondiepe plassen en poeltjes, die aangelegd zijn voor natuurontwikkeling. Slechts in twee gevallen in deze soort gevonden in een ven. Hoewel dit een soort is die een voorkeur heeft voor een zuur, voedselarm milieu, zijn de vindplaatsen zuur tot neutraal, soms alkalisch. Waarschijnlijk verandert de zuurgraad van de ondiepe poeltjes nogal, waardoor deze soort ook in minder zuur water wordt gevonden. Het water in dergelijke poeltjes is voedselarm en ongebufferd tot zwak gebufferd. Hierdoor kan de pH meer variëren dan in sterker gebufferd water.
Bij deze soort liggen de windingen van de chloroplast ver uit elkaar en ze lopen ook vrij steil. Daardoor is deze soort goed te onderscheiden van *S. erythrocephala*, waar de windingen dichter bij elkaar liggen en die ook wat forser is. Verwarring met *S. kirchneri* , waar de windingen van de chloroplast ook vrij dicht bij elkaar liggen, is mogelijk. De cellen van laatstgenoemde soort zijn over het algemeen kleiner. De afmetingen van de cellen zijn: lengte 26–47 µm, breedte 3,6–6,0 µm, L/B = 6–10.



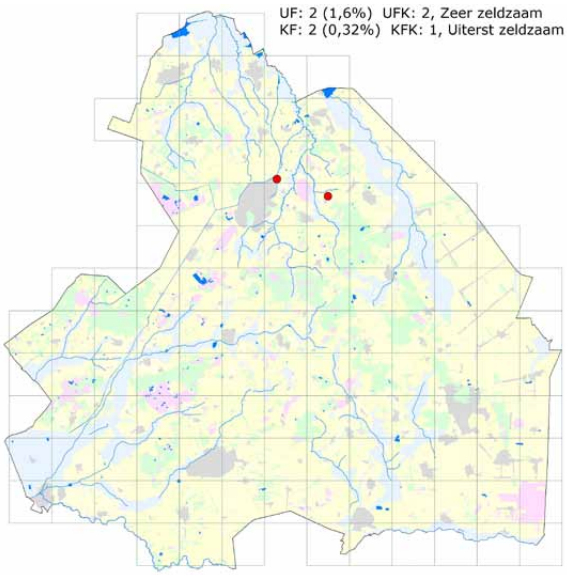
1, 2. Losse cel met de focus op verschillende delen van de chloroplast.
3. Levende cel met duidelijk scherp gepunte uiteinden. 4, 5. Delende cellen.
6. Cellen aan het einde van het delingsproces.
Maatstreep = 10 µm.

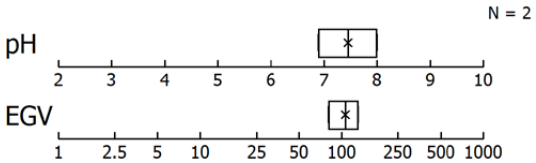


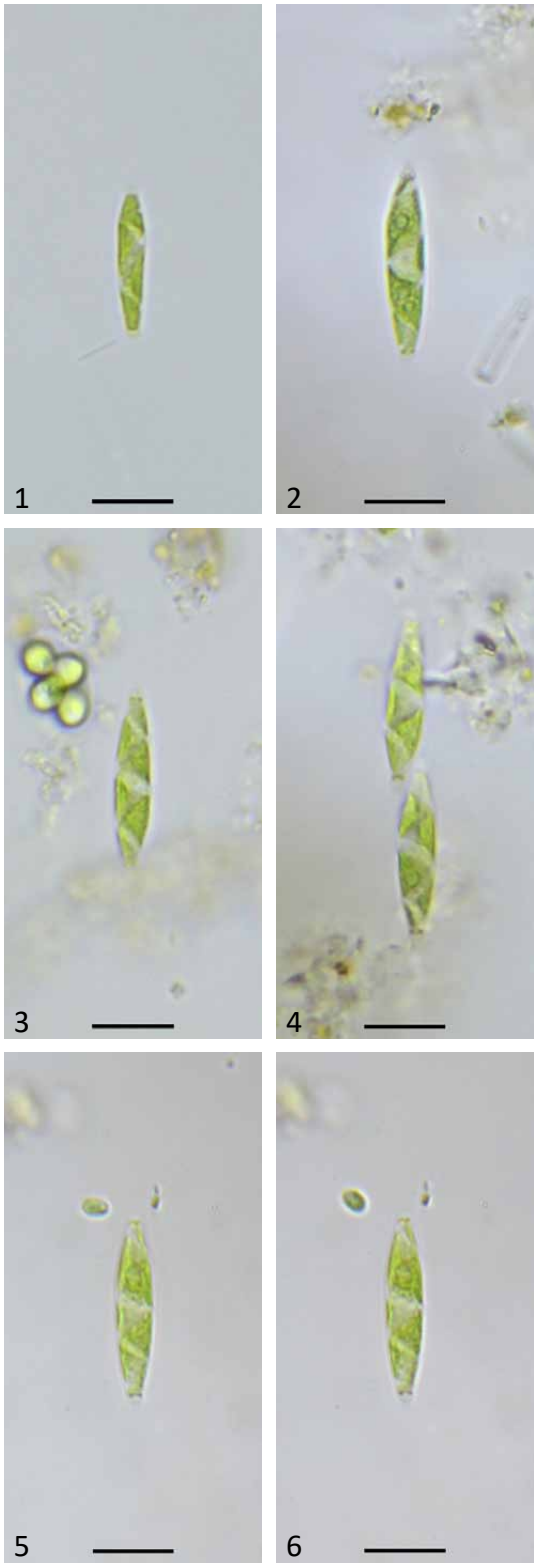


© M.C. van Westen

Spirotaenia kirchneri is in Drenthe zeer zeldzaam en is alleen gevonden op twee plekken op het Eexterveld.
De vindplaatsen zijn zwak zuur tot neutraal en matig voedselrijk, zwak gebufferd.
Deze soort kan vanwege de afmetingen, gemakkelijk over het hoofd worden gezien. Ook verwarring met *S. beijerinckii* is mogelijk, maar bij die soort liggen de windingen van de chloroplast verder uit elkaar en zijn de cellen over het algemeen iets groter.
De cellen laten twee roodbruine puntjes aan de uiteinden van de chloroplast zien. Ze zouden dan ook als *S. kirchneri* var. *erythropunctata* (Lagerheim) W. Krieger gedetermineerd kunnen worden.
De meeste kleine *Spirotaenia*-soorten hebben rood, geel of roodbruin gekleurde puntjes aan de uiteinden van de chloroplast. De aan- of afwezigheid ervan is naar mijn mening geen waardevol taxonomisch kenmerk.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 19–35 µm, breedte 3–5 µm, L/B = 5–9.







1–3. Diverse cellen.
4. cellen vlak na de deling.
5, 6. Dezelfde cel met de focus op verschillende delen van de chloroplast.
Maatstreep = 10 µm.

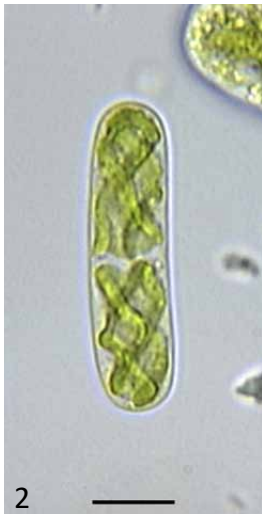
© M.C. van Westen

Soms zijn enkele cellen gevonden die tot het geslacht *Spirotaenia* lijken te horen. Overeenkomst met bekende soorten is echter afwezig. Meer gegevens van dergelijke cellen zijn nodig om er iets meer over te zeggen, of om ze als nieuwe soort te kunnen beschrijven.

Foto 1, 2. Deze cellen zijn gevonden in ondiepe plasjes in een waterwingebied bij Assen. Misschien gaat het hier om cellen met een misvormde chloroplast. Het zou ook een onbekende *Tortitaenia* kunnen zijn.

Foto 3, 4. Deze cellen zijn gevonden in regenplassen op het Dwingelderveld en in de Heest. Het zou hier de niet goed bekende *S. endospira* kunnen betreffen, maar er zijn meer vondsten nodig om dat te verifiëren.

Foto 5, 6. Deze cellen zijn gevonden in een regenplas bij uitkijkpunt De Keep op het Dwingelderveld. De cellen doen denken aan *S. parvula*, maar het aantal gevonden cellen is te klein om er meer over te zeggen.



© M.C. van Westen

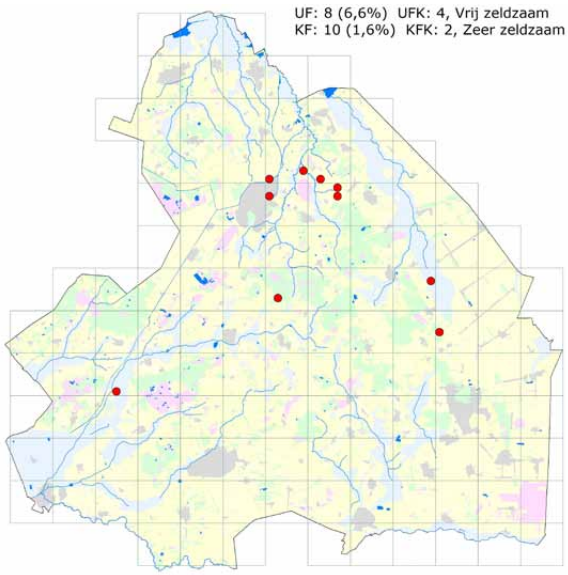
Tortitaenia is door Brook in 1998 afgesplitst van *Spirotaenia* vanwege een afwijkende vorm van de chloroplast, die bij *Spirotaenia* de vorm heeft van een wandstandige spiraalvormige band. *Tortitaenia* heeft een centrale chloroplast met daarop een aantal spiraalvormige en bandvormige chloroplasten. De pyrenoïden zijn vrij groot en bevinden zich in de centrale chloroplast. Vaak zijn die slecht te zien door de aanwezigheid van de spiraalvormige banden en reservestoffen in de cel.

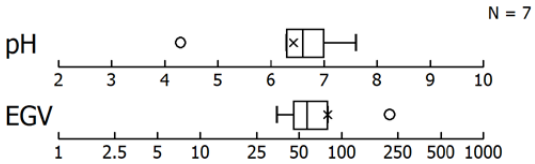
Grote poel in De Heest bij Gasteren. Vindplaats van *Tortitaenia obscura*

© M.C. van Westen

Tortitaenia obscura is in Drenthe vrij zeldzaam en komt voor in vennen en ondiepe plassen, maar ook in vochtige tot natte graslanden. De weinige vondsten wijzen op een voorkeur voor een zwak zuur (pH 6–7), oligo-mesotroof milieu met een EGV tussen 35 en 200 µS/cm. In de boswachterij Hooghalen is deze soort gevonden in een regenplas op het pad, maar de meeste vindplaatsen liggen in de beekdalen in poelen en graslanden met enige kwel.
De cellen van deze soort zijn over het algemeen forser dan Coesel & Meesters aangeven. Ook geven zij een grotere range op voor de afmetingen van *T. obscura*, terwijl Brook & Williamson (2010) een veel kleinere range hanteren.
Vlak na de deling zijn de cellen nog aan de korte kant (foto 4). Verwarring met *T. alpina*, een soort die wat kleiner is en niet uit Nederland bekend is, is dan mogelijk.
Ook in Drenthe liggen de afmetingen binnen veel nauwere grenzen: lengte 74–136 µm, breedte 13–21 µm, L/B 4,0–7.

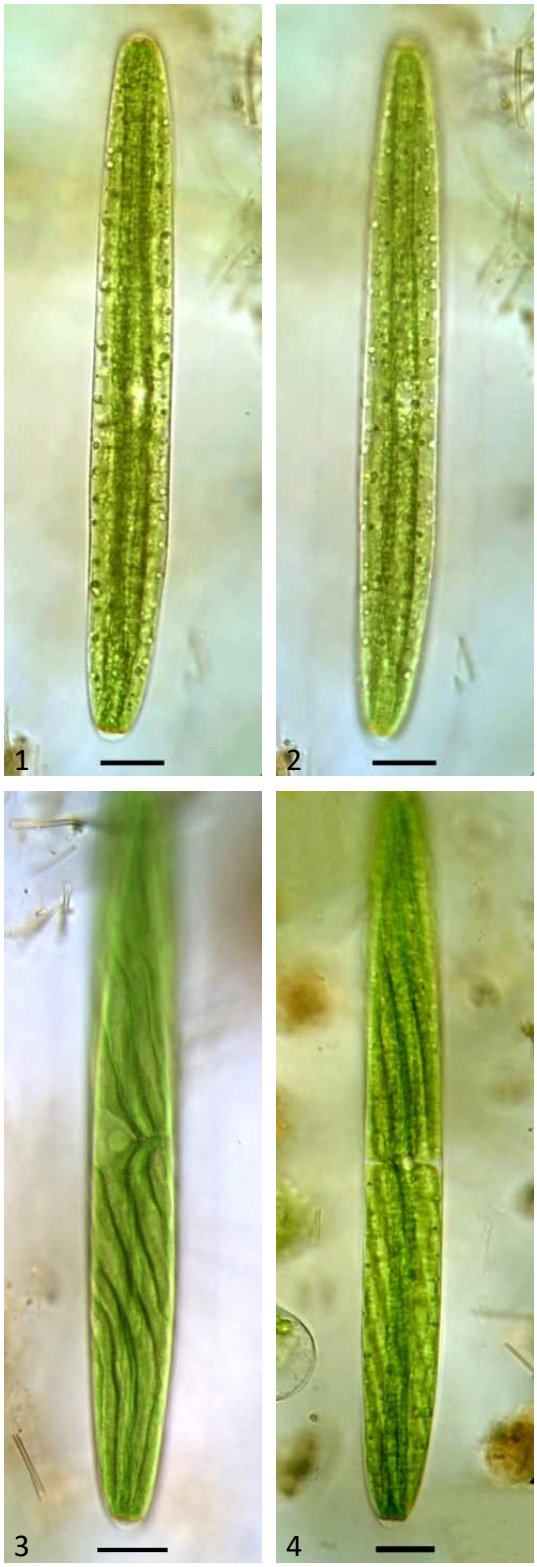
1–4. Levende cellen van *Tortitaenia obscura*. Door de reservestoffen in de cel is de structuur van de chloroplast vaak slecht zichtbaar. 4. Delende cellen. 5. Kortere cellen die misschien van *T. alpina* zijn.
Maatstreep = 20 µm.



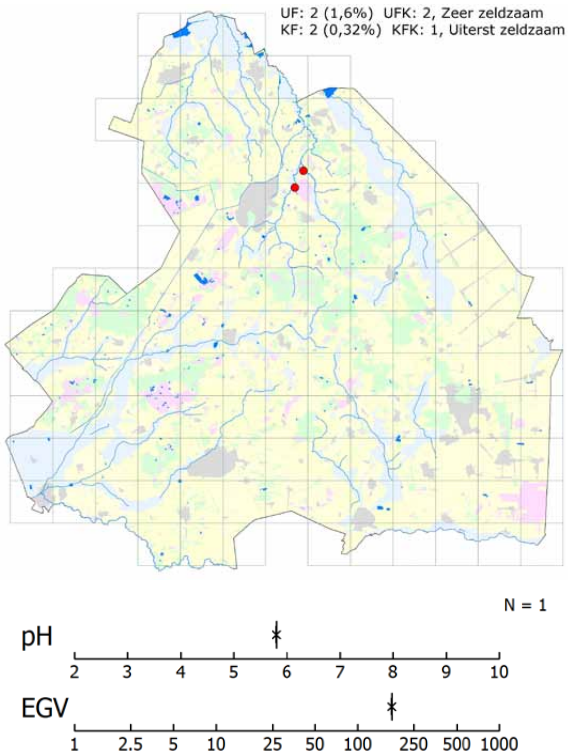


© M.C. van Westen

Tortitaenia trabeculata is in Drenthe zeer zeldzaam en alleen op twee plaatsen in het stroomdal van de Drentse Aa gevonden. In beide gevallen betrof het kwelplekken waar de bodem bruin gekleurd was door ijzeroxide. Een duidelijk teken dat deze soort blijkbaar de voorkeur geeft aan een milieu met veel kwel. Net als bij *T. obscura* zijn de vindplaatsen zwak zuur en oligo-mesotroof. Een meting leverde een pH van 5,8 en een EGV van 175 µS/cm op.
Hoewel *T. trabeculata* al in 1863 beschreven is (als *Spirotaenia trabeculata*), worden in Europa slechts zelden vondsten van deze soort gemeld. In Nederland was de eerste vondst in 2010, vandaar dat Coesel & Meesters deze soort ook niet vermelden. Een opvallend kenmerk is dat de chloroplast soms bijna rechte lijsten heeft, maar dat die ook sterk getordeerd kunnen zijn.
De afmetingen van de cellen zijn: lengte 103–163 µm, breedte 24,4–27,5 µm, L/B = 7–11.



1–4. Levende cellen van *Tortitaenia trabeculata*. Opvallend is dat in sommige cellen de chloroplast amper getordeerd is. Maatstreep = 20 µm.



© M.C. van Westen