

De micro-organismen van het Zwarteveld 2013/2014 *

Bas.Kooijman@vu.nl

2013/11/24; 2014/10/23

1 Samenvatting

Sinds Januari 2013 bemonster ik wekelijks twee plasjes in het Zwarteveld en, onregelmatiger, de plasjes eromheen. Vervolgens zoek in thuis naar micro-organismen in deze monsters onder de mikroskoop, fotografeer ze en probeer ze op naam te brengen met hulp van de literatuur; in 2013 nam ik op deze wijze ruim 15000 foto's. Ook nam ik twee maal per week foto's van de plasjes om de vegetatie ontwikkeling en de waterstand te kunnen koppelen aan het voorkomen van bepaalde soorten micro-organismen om zodoende een indruk te krijgen van de jaarcyclus. Het lijkt erop dat de soorten die de jaarcyclus starten na de winter, dezelfde zijn die het eerst verschijnen op plaatsen die na regen ondergelopen zijn. Een aantal andere soorten komen alleen in bepaalde jaargetijden voor. De fluctuerende waterstand lijkt te selecteren op bepaalde groepen die hier goed mee om kunnen gaan en rust-stadia hebben. De plasjes blijken zeer soorten-rijk te zijn en ik zag een aantal zeer zeldzame soorten en soorten die mogelijk nieuw zijn voor de wetenschap. Een meer gedetailleerd verslag is te vinden op <http://www.bio.vu.nl/thb/users/bas/AWD/Zwarteveld.pdf> inclusief een soortenlijst.

2 Inleiding

Micro-organismen zijn, zoals het woord al aangeeft, in het algemeen te klein om met het blote oog te zien. Hun grootte is het enige kenmerk dat ze gemeenschappelijk hebben. Hun aantallen en activiteit compenseren deze afmetingen echter ruimschoots en zij worden in het algemeen als bepalend gezien voor de eigenschappen van een milieu, zoals bijvoorbeeld de mineraal kringloop. Ze staan aan de basis van de voedsel-piramide, zie Figuur 1. Zij zijn het die in een afvalwaterzuiveringsinstallatie het eigenlijke zuiveringswerk doen. De veel populairdere planten en grote dieren zijn slechts volgers, die meestal in nauwe samenleving met ze leven en niet zonder ze kunnen. Ondanks hun belang, worden micro-organismen slechts door weinigen systematisch waargenomen. Hiervoor is niet alleen een microscopie nodig, maar ook de nodige kennis en dus literatuur, ervaring en doorzettingsvermogen. Bij eerste confrontatie is hun diversiteit overduidelijk.

*Voor Waternet, vrijwilligerswerk

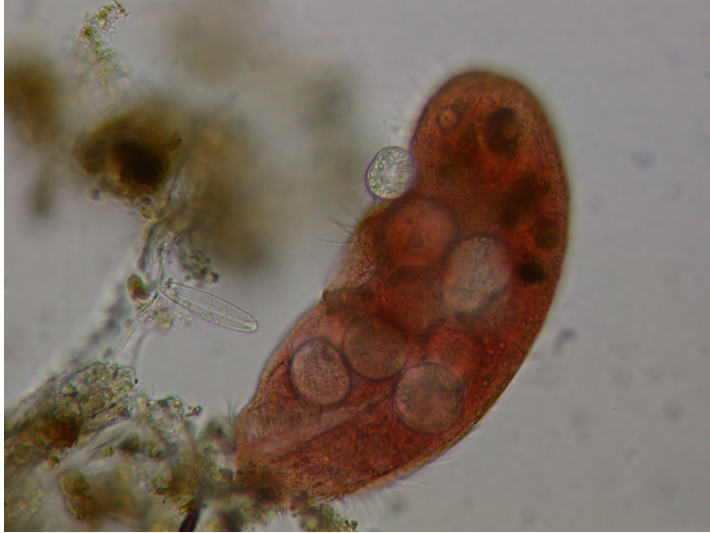


Figure 1: Ciliaten Helio-phrya vallen hier een andere ciliaat Urostyla aan, zoals hyena's een gnoe kunnen aanvallen. Predator-prooi relaties bestaan voor alle lichaams-grootten. De rode kleur van Urostyla is natuurlijk, maar wel ongebruikelijk. Toch vond ik ook verschillende andere soorten rode ciliaten.

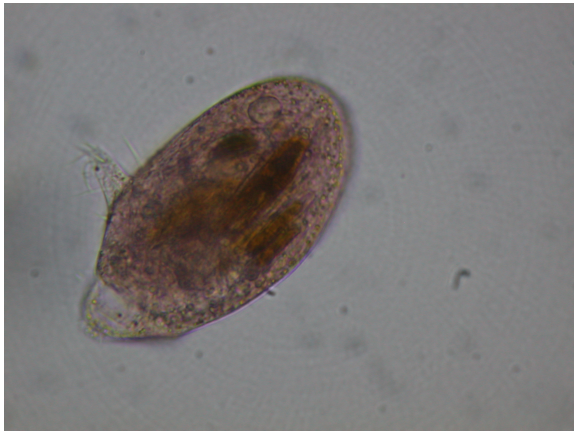


Figure 2: Op 26 juli vond ik de, toevallig weer rode, ciliaat (rechts) in 'veen 1' slechts één maal. De 'tentakel' aan de zijkant zou een litteken kunnen zijn van een vroeger opgelopen verwonding, maar verschillende soorten ciliaten hebben soortgelijke uitsteeksels. De maaltijd is nog te zien als donkere vlekken, hoewel ciliaten niet malen, maar hun prooi (hier kiezelwieren) in hun geheel naar binnen werken. Ik liet de foto aan ciliaat-specialisten zien die zeiden zoiets nog nooit gezien te hebben. Het zou zomaar kunnen dat deze nieuw is voor de wetenschap.

Het is vrijwel niet mogelijk hier voor jezelf orde in te scheppen zonder alles fotografisch vast te leggen en met hulp van boeken en experts tot een identificatie te komen. Een volgend praktisch probleem is dat de soorten uit zeer verschillende groepen komen en goede literatuur slecht is aan te komen en soms niet eens bestaat. Ik zie met enige regelmaat *uso's* (unidentified swimming objects), waarbij ik geen idee heb tot welke groep ze zouden kunnen horen. Niet alle groepen zijn even goed beschreven en is de identificatie vanaf een foto niet altijd met zekerheid te doen. Bovendien is het heel goed mogelijk nieuwe soorten te ontdekken die in geen enkel boek staan, zie Figuur 2. Veel soorten bacteriën zijn zelfs onder de microscoop slechts stipjes waar je weinig aan ziet en ook is het begrip soort bij bacteriën voor discussie vatbaar. Om die te kunnen determineren moeten hun fysiologische eigenschappen bepaald worden en, tegenwoordig, hun DNA. Veel bacteriologen zijn van mening dat het aantal soorten bacteriën zeker duizend maal zo groot is als het aantal bekende soorten. De blauwgroene en enige zwavel bacteriën zijn wel groot genoeg om als soort te herkennen. De bovengrens van de grootte van micro-organismen is zeer vaag en is er een geleidelijke overgang met de macro-flora en fauna; de 'fauna' tussen 0.1 mm en 1 mm wordt ook wel meiofauna genoemd, tussen de micro- and macrofauna in. Van vele macro-organismen behoren bepaalde (jeugd) stadia weer tot het micro-domein. Mos- en schimmel-sporen en stuifmeel zijn duidelijke voorbeelden, naast ei- en vroege jeugd-stadia van insecten. Deze stadia zijn niet altijd even makkelijk als zodanig te onderkennen.

Midden jaren 80 heb ik eens een paar jaar het plankton aan de zee-zijde van de Brouwersdam gevolgd, door met een groot planktonnet monsters te nemen, snel naar huis te gaan en het dan levend onder de microscoop te bekijken. Op deze wijze wilde ik voor mijzelf uit eigen waarneming eens een beeld krijgen van de jaar-cyclus. Deze activiteit leverde mij veel verrassingen op en wat ik op deze wijze zag verschilde sterk met de literatuur die ik over kust-plankton gelezen heb. Deze literatuur is meestal door beroepsbiologen geschreven en die bemonsteren vanaf schepen, het plankton conserveren in alcohol of formaline en de monsters pas maanden later bekijken in het lab. Veel van het gilatineuze plankton is dan al spoorloos verdwenen, sommige andere zijn onherkenbaar vervormd. Veel soorten zijn slechts een of twee weken algemeen aanwezig (vooral larven sommige soorten schelpen, zee-anemonen en borstel-wormen), die makkelijk te missen zijn als je maar een paar maal per jaar met een schip gaat monstern.

Deze leerzame ervaring stimuleerde mij de jaarcyclus voor het zoete water eens te volgen, vooral omdat de monsternamen in de AWD goed te combineren is met een stevige wandeling; dit laatste is een must voor iemand die zoveel als ik achter schermen en vergader-tafels zit. Ik koos voor dit project de plasjes van het Zwarteveld uit omdat daar veenmos om de plasjes staat (die van zure kalk-arme bodem houden) en kranswier (die van basische kalkrijke water houden) in de plasjes zit, terwijl ze maar een paar meter uit elkaar staan. Sterke milieugradienten zijn vaak zeer biodivers. Bovendien wisselt het water niveau in de plasjes nogal sterk, terwijl de randen zeer glooiend zijn. Deze combinatie maakt dat vrij grote oppervlakken bodem dan weer onder dan weer boven water staan. Een heel apart milieu, dat typisch is voor veel duinplasjes. Welke groepen kunnen goed overweg met zo'n regiem, vroeg ik me af.

3 Taxonomie

Omdat velen weinig bekend zijn met micro-organismen, wil ik ze even kort introduceren. Het systeem van indeling van organismen is de laatste jaren sterk veranderd door het beschikbaar komen van DNA analyses. In alle groepen komen micro-organismen voor en de meeste groepen bestaan uitsluitend uit micro-organismen.

Levende organismen worden nu in 3 groepen ingedeeld: echte- en archae-bacterien en eukaryoten. De laatste kunnen 1 of meer cellig zijn en hun cellen hebben een kern ('eu' = echt en 'karyo' = kern) die met een membraan is afgescheiden van de rest van de cel (tenminste tijdens een deel van de cel-cyclus). Sommige echte bacterien (de planctomyceten en pori-bacterien) hebben overigens ook zo'n kern-membraan en van sommige eukaryoten is zo'n membraan onbekend. Als biologie makkelijk zou zijn, had je geen biologen nodig.

De eukaryoten worden verdeeld in de monokonten (1 zweephaar per cel) en bikonten (2 zweepharen per cel, 'kont' = zweephaar in dit geval), maar die zweepharen zijn vaak slechts een deel van de cel-cyclus aanwezig, soms helemaal afwezig, en soms zijn er een heleboel.

De monokonten bestaan uit amoeben, schimmels en dieren; tussen dieren en schimmels zit nog een kleine groep, de choanoflaggelata. Al de rest zit in de bikonten. Enige grote groepen zijn heterokonten (waar onder kiezel-, goud-, geelgroene- en bruinwieren en schijnschimmels), ciliaten en pantserwieren, oogdiertjes, zonnediertjes en planten. De planten, tenslotte, bestaan uit de rood- en groen-algen (en een kleine groep, de glaucofieten), en, last but not least, de echte planten.

Veel van de namen, en vooral de populaire namen, stammen uit de tijd dat men de organismen indeelde in planten, dieren, schimmels en de rest, en geforceerd plant of dier eigenschappen in de rest-groep wilde zien. Dankzij DNA (en andere biochemische en ultra-structuur methoden) werd het mogelijk beter orde in te scheppen. Een alg, bijvoorbeeld, is doorgaans iets kleins en groens, maar verder hebben ze weinig met elkaar gemeen en het woord zou eigenlijk moeten verdwijnen. Sommige zijn trouwens helemaal niet klein en groen. Denk maar aan het bruine en tot 65 m lange kelp dat oceaankusten verwoont. De groene kleur (soms ook blauw, geel, rood en bruin) wordt vaak door pigmenten veroorzaakt waarmee licht kan worden benut als energie bron. Naast dit 'kunstje' kunnen alle ook organisch materiaal als energiebron gebruiken. Alleen groene zwavel bacteriën kunnen dat niet; zij gebruiken organische stoffen alleen als koolstof-bron. Lang niet alle soorten van gepigmenteerde groepen zijn gepigmenteerd. De helft van de pantserwieren (Dinofyta of Dinophyta, afhankelijk of je het aan een dier- of plant-kundige vraagt) heeft pigment, bijvoorbeeld. De ciliaten hebben van zichzelf geen pigment, maar vele soorten hebben groenalgen als endo-symbiont, waarvan niet altijd bekend is of ze ook buiten hun gastheer kunnen leven. De vraag of ze dan wel of geen pigment hebben wordt dan erg academisch, vooral omdat alle pigment in oorsprong van blauwgroene bacteriën afkomstig is die in planten zijn gaan leven die oorspronkelijk uitsluitend van organisch materiaal leefden. Vroeger was het hebben van pigment een belangrijk indelings-kriterium, maar dit is tegenwoordig niet meer het geval, nu we meer over de dynamiek weten.



Figure 3: Een overzicht van de monsterplaatsen in het Zwarteveld. De 2 monsterplaatsen links-onder heten ‘pyrola’, de 4 rechts-onder heten van links naar rechts, ‘veen 3’, ‘2’, ‘1’ en ‘0’.



Figure 4: De jaarcyclus rond ‘veen 1’ op het Zwarteveld: 5 januari, 19 mei, 31 augustus. Niet alleen de vegetatie, maar ook het micro-leven en het milieu volgt de cyclus. Het was lang koud dit jaar, met ijs tot in April, daarna droog, maar in September weer erg nat.

4 Project Zwarteveld

Per 2013/01/01 ben ik met het microben-inventarisatie project begonnen en nam eens in de week monsters, meestal vrijdag, die ik dan ook zaterdag en zondag kon bekijken. Het bemonsteren gebeurt met een filmhulsje, waarbij de truuk is het water dat op het sediment staat erin te krijgen, zonder veel sediment deeltjes erin. Daarbij is het van belang vooral geen zand mee te krijgen. Een zand korreltje, hoe klein ook, wordt een rotsblok onder de microscoop dat het dekglas afhoudt van het objectglas en de organismen niet alleen horizontaal maar ook vertikaal kunnen bewegen. Ze zijn dan nauwelijks scherp in beeld te krijgen. Zelfs als er veel organismen in zitten, zijn die niet meer terug te vinden als er nog veel meer dode sedimentdeeltjes bij zitten. Ik nam steeds vier monsters voor het ‘grote’ plasje (‘veen 1’), vier voor het ernaast liggende plasje (‘veen 2’) dat sterk verlandde en nu is uitgebaggerd en 4 voor de eromheen gelegen plasjes, in een bredere straal om context te geven. In totaal dus 12 monsters, die thuis opnieuw bemonsterd worden, maar nu met een dun pipetje van minder dan 1 mm doorsnede. De monsters werden daarna ook onderzocht op grotere organismen (te groot voor het dunne pipetje). Ik besteedde ongeveer 8 uur microscoperen per weekend, en ook ongeveer zoveel tijd voor determinatie plus administratie. Bovendien fotografeerde ik de

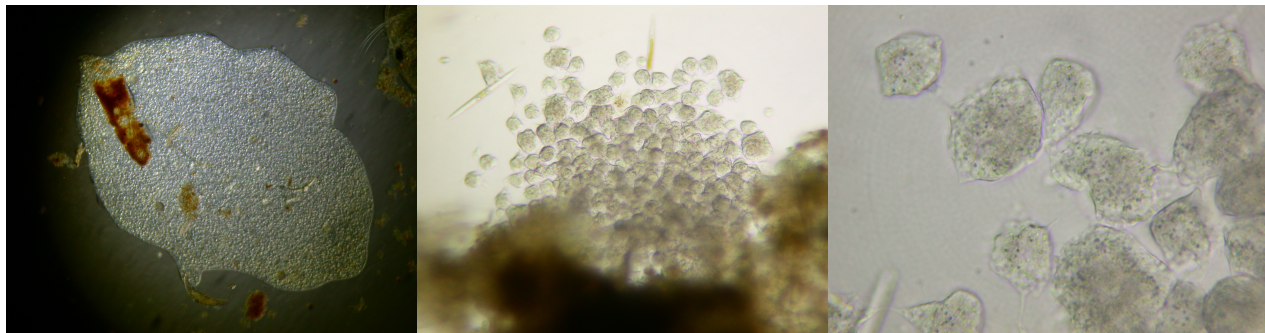


Figure 5: De oer-amoebe *Pelomyxa palustris* is mogelijk de meest primitieve eukaryoot. Hij is normaal erg groot en bolvormig (links), herbergt verschillende soorten bacterien als endo-symbionten en heeft meerdere kernen. Sexuele stadia worden zelden waargenomen (midden en detail rechts). Hij valt hierbij uit elkaar in een flink aantal dochtercellen, elk met 1 flagel in dat stadium. Ze trekken de aandacht door een beetje te bibberen.

plasjes op vrijdag en zondag om de dynamiek van water en vegetatie te kunnen verbinden aan mijn waarnemingen, zie Figuur 4.

Bij elkaar was het veel meer werk dan mij oorspronkelijk voor ogen stond, maar leerzaam genoeg om er mee door te willen gaan. Zo viel het me op dat de vier monsters van 1 plasje sterk onderling kunnen verschillen, maar ook sterk kunnen lijken op die van een ander plasje. Met andere woorden: de variatie op een paar meter schaal is groter dan die op een 100 meter schaal. Ik had verwacht dat de verschillen met de afstand zouden toenemen, maar dat is dus geen goed beeld. Ook viel het me op dat als een bepaald stukje bodem eerst boven water stond en daarna onder water, er meteen vrij veel organismen in zaten. Het is vrijwel uitgesloten dat die allemaal zijn komen aanzwemmen. Naast de kalk-gradient en de biodiversiteit gradient is dit dus de derde aanwijzing van een zeer geringe horizontale uitwisseling. Zij waren er dus al op die plek, in een soort van ruststadium, en ontwaken dan als er weer water is. Dit zijn vooral soorten uit bepaalde groepen en dan in verbazingwekkende diversiteit: ciliaten (Ciliophora), pantserwieren (Dinofyta), buikharigen (Gastrotricha), raderdiertjes (Rotifera), mosselkreeftjes (Ostracoda), sialgalen (Desmidiaceae). Van een aantal wist ik van het bestaan van rust-stadia, maar dat b.v. mosselkreeftjes op dit type habitat gespecialiseerd zijn was nieuw voor me. Deze kreeftjes lijken inderdaad een beetje op zeer kleine mosseltjes en kunnen hun 'schelpje' kennelijk behoorlijk waterdicht afsluiten en in een rust-toestand gaan. Deze kreeftjes lijken inderdaad een beetje op zeer kleine mosseltjes en kunnen hun 'schelpje' kennelijk behoorlijk waterdicht afsluiten en in een rust-toestand gaan. De 'synopsis of the British fauna' noemt 85 soorten mosselkreeftjes voor heel Europa; mijn waarnemingenlijst voor het Zwarte veld (zie hieronder) heeft er 24. Toch niet gering, zou ik zeggen, voor zo'n klein gebied.

Van een aantal groepen weet ik niet hoe ze dit precies doen, voor anderen heb ik cyst-stadia gevonden. Van sommige, zoals de amoebe *Pelomyxa palustris*, vond ik het zelden waargenomen sexuele voortplantings-stadium, zie Figure 5.

Het vaststellen van de jaarcyclus was een belangrijk aspect van mijn project, maar dit was moeilijker dan gedacht. Dit komt vooral omdat er een klein aantal algemene soorten

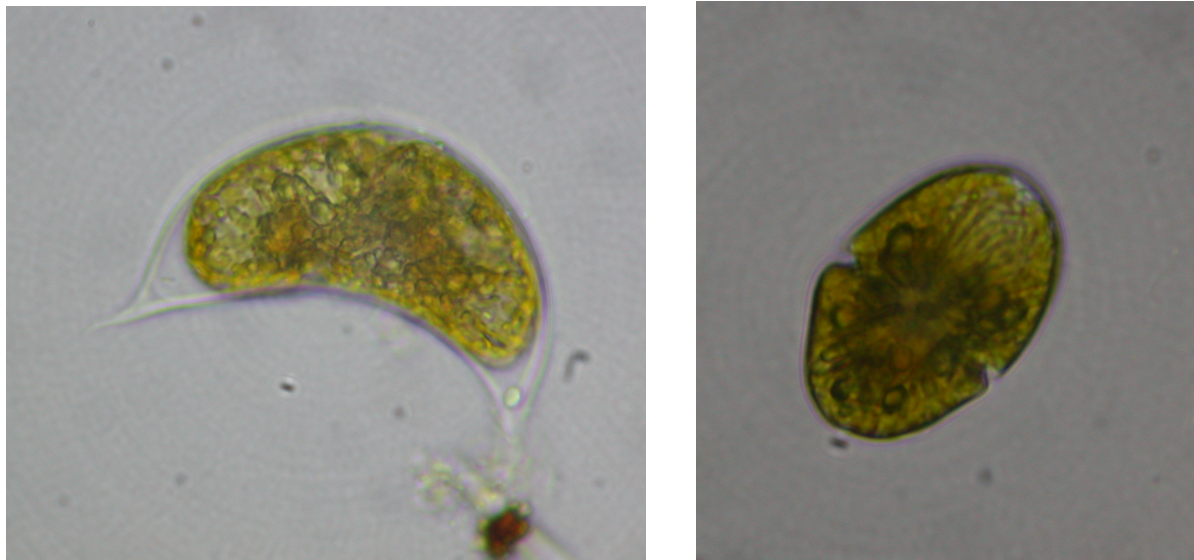


Figure 6: Het pantserwier *Cystodinium cornifax* heeft een opmerkelijk rust stadium dat zich met haken kan verankeren. Zoals typisch voor deze groep, heeft hij normaal 2 flagellen die in het midden vast zitten; één ligt in een dwars-groef, waarmee hij rond de lengte-as kan draaien, de ander ligt in een lengte-groef, waarmee hij zich vooruit stuwt. Vaak hebben ze een rode oogvlek. Sommige soorten pantserwier hebben daarop ook een lens-structuur, waarmee het waarschijnlijk wordt dat ze een soort beeld kunnen vormen, en dit alles slechts in 1 cel.

zijn, maar een groot aantal dat ik slechts 1 of 2 keer ben tegengekomen. Bij die laatste groep weet je niet of dit een seizoens-effect is of dom toeval. Toch is er structuur. Tot in April heb ik vaak, heel voorzichtig, het ijs moeten verwijderen om eronder te kunnen monstern. Wonderlijk om te zien hoe het duin boven het ijs nog in diepe rust lijkt te zijn, maar onder het ijs al op volle toeren draait. De lage temperatuur belemmert de bloei van bepaalde groepen kennelijk niet. Misschien werkt het ijs wel een beetje als broeikas op zeer indiep water als de zon op het sediment onder het ijs op de donkere bodem valt en is de zeer lokale temperatuur daar een paar graden meer. Ik heb het niet gemeten, maar het ijs smelt daar vooral van onderen het eerst. De pantserwieren (Dynozoa) en oogdiertjes (*Trachelomonas*, vooral *T. vocina*) zijn al snel in grote getale aanwezig; niet alleen in het begin van het groeiseizoen, maar ook als er nieuw water is gevallen op plekken die al even droog zijn. Zij geven het water tijdelijk een bruin aanzien. Daarna volgen de cryptofieten in dichtheden die in nooit eerder zag. Buikharigen zag ik vooral na het voorjaar, mijten (Acari) vooral in de nazomer, synchroon met de hooiwagens (als er gehooit wordt).

Een aantal soorten ciliaten die ik ben tegengekomen staan niet in mijn boeken. Ik zo'n geval probeer ik specialisten te raadplegen. Van sommigen hadden zij ook geen idee en het zou zo maar kunnen dat deze ciliaten nieuw zijn voor de wetenschap. Zie Figuur 2. Het is echter niet eenvoudig dit zeker te weten. Ook heb ik soorten gevonden zoals de buikharige *Chaetonotus schlitzensis*, die sinds zijn beschrijving (hier bij Schlitz in Osthessen) niet meer gevonden zijn.

In het algemeen wordt de soort-samenstelling in het water bepaald door de concentratie nutriënten, zoals nitraten, fosfaten, ijzer, etc. Van laag naar hoog: oligo-, beta-meso-, alpha-meso-, eu- en poly-troof. De Zwartevelde-plasjes klassificeren als beta-mesotroof, het niveau

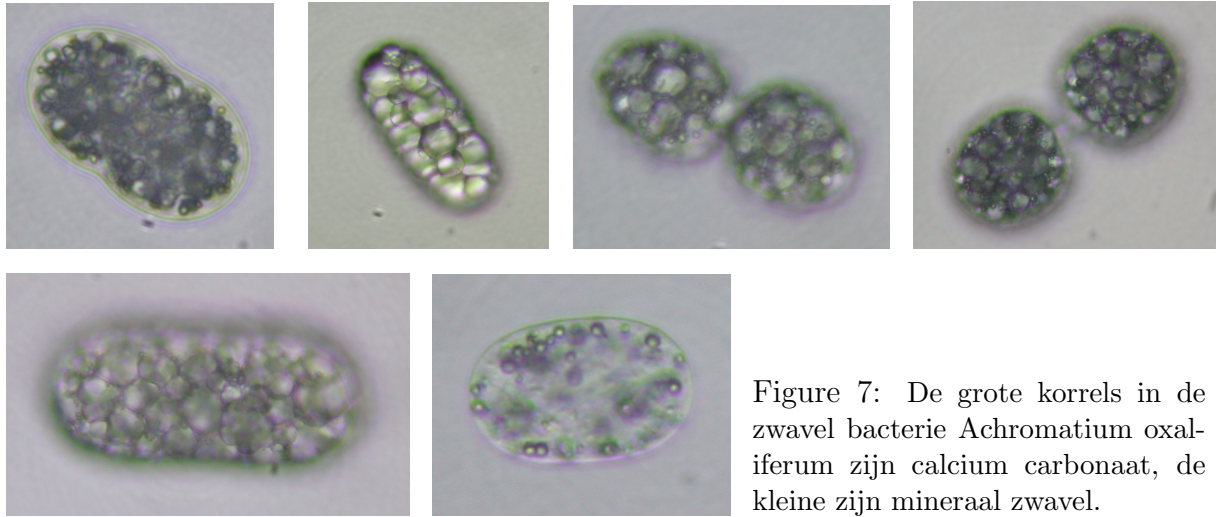


Figure 7: De grote korrels in de zwavel bacterie *Achromatium oxaliferum* zijn calcium carbonaat, de kleine zijn mineraal zwavel.

waarop de biodiversiteit het hoogst is. Dit verklaart waarom ik oligotrofe soorten, zoals de sieralg *Micrasterias* bijvoorbeeld, niet heb aangetroffen, terwijl ik die wel op andere plaatsen in de AWD heb gevonden.

Een tweede index is de concentratie van organische stoffen, zoals polysacchariden en humus-zuren. Van laag naar hoog opnieuw: oligo-, beta-meso-, alpha-meso- en poly-saproob. Op grond van de soort-samenstelling klassificeren de Zwartevel-d-plasjes als alpha-mesosaproob. De relatief hoge score heeft te maken met de sterk-fluctuerende waterstand, waarbij zoogdieren (vooral schaap en damhert) aangetrokken worden door het water en het frisse groen eromheen, waardoor relatief veel keuteltjes indirect in het water terecht komen (bij steiging van het niveau). Ook heb ik aardig wat vogels gezien in de directe omgeving van de ‘grote’ plas, zoals roerdomp, waterral, watersnip, tapuit, boomleeuwrik, buizerd, slechtvalk, blauwborst. De relatief hoge beplanting geeft goede beschutting. Ook deze dragen bij aan de aanvoer van organisch materiaal, wat de rijkdom aan ciliaten verklaart, die vooral van bacterien en ‘algen’ leven. Bacterien en schimmels zijn de enigen die cellulose kunnen afbreken dat verder in keutels zit, maar vooral in planten zelf, die jaarlijks hun bladeren vervangen.

Opvallend is het talkrijke voorkomen van de zwavel bacterie *Achromatium oxaliferum*. Deze leeft op het sediment in sterke zuurstof gradienten waar hij zwavel en ijzer oxydeert om in zijn energie behoefte te voorzien en anorganisch koolstof vastlegt in organisch materiaal. Het water moet dan rijk zijn aan Fe^{2+} . Het is het enige organisme dat calcium carbonaat, CaCO_3 , binnen de cel opslaat zie Figuur 7; coccolithophoren (een groep van haptophyta) vormen binnen de cel carbonaat plaatjes, maar werken die vervolgens naar buiten. De carbonaat korrels kunnen zo dicht gepakt liggen dat je je afvraagt waar de rest van de celinhoud eigenlijk gebleven is. *A. oxaliferum* vormt geen carbonaat in zure omgevingen, en Figuur 7 laat de dynamiek van zwavel en carbonaat in de cel een beetje zien. Waarschijnlijk maakt de bacterie gebruik van de omzetting:

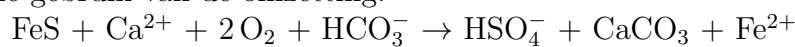




Figure 8: Een overzicht van de monsterplaatsen in de AWD

5 Plannen voor 2014

Zoals bekend heeft Waternet in het kader van het Natura 2000 project een aantal plasjes op het Zwartevelde uitgegraven. Het lijkt me interessant om de ontwikkeling in die plasjes te gaan volgen en te vergelijken met het plasje dat niet is uitgegraven en met de waarnemingen reeks die ik al heb voor de uitgraving. Wel zal ik de intensiteit van de bemonsterings programma wat terug brengen en wat vaker ook op andere plekken monstereën om een beter totaal-beeld te krijgen. Ik bemonster de AWD al vele jaren op micro-organismen op een niet-intensieve manier; dat doe ik trouwens ook door heel Europa heen en incidenteel daarbuiten. Op die manier krijg je een beter overzicht. Het is een leuk spelletje te raden wat in een bepaald monster zal zitten, voordat je het gaat bekijken.

Naar verwachting zal het nog wel even duren voordat de diversiteit in de nieuw-uitgegraven plasjes in beeld komt. Dat heeft vooral te maken met mijn methode van monsternamen. Als er zand in de monsters zit zijn die nauwelijks te bekijken en het dunne laagje organisch materiaal, dat op dit moment aanwezig is, bestaat vooral uit losse dode deeltjes, die de microben in de monsters verdunnen. Dit organisch materiaal moet eerst verouderen, zodat het verkit en minder makkelijk in de monsters terecht komt. Ik kan ook eens andere monsternamen technieken proberen. Het was grappig om te zien dat de pas uitgegraven plasjes ('veen 2' dat vrijwel geen vrij water meer had in de zomer) onmiddellijk schrijvertjes (*Gyrinus natator*) aantrokken; zij houden van open water. Hoewel deze kevertjes vooral op en in het water voorkomen, vliegen ze kennelijk vaak genoeg om dit nieuwe habitat snel te ontdekken. Mogelijk nog verbazingwekkender is de vondst van de watervlo *Daphnia longispina* eind November in dit water, minder zo'n 5 weken na de uitgraving, die alleen in open water voorkomt. De andere watervlooiën (Branchiopoda) uit de soortenlijst zijn snuffelaars op het sediment. Dit zag deze niet eerder in het Zwartevelde en het is behoorlijk onwaarschijnlijk dat deze voor de uitgraving hier aanwezig was. Hoe komt zo'n soort zo snel hier?

6 Verslag van 2014

Zoals het plan was, heb ik (onregelmatig) op een groter aantal plaatsen in de ADW gemonsterd (zie kaartje), maar ben doorgegaan met het systematisch bemonsteren van de plasjes op het Zwartevelt. Ik wilde weten hoe het micro-leven zich zou ontwikkelen in de uitgediepte plasjes, waarbij de niet-uitgediepte plasjes (veen 1 en veen pyrola) als referentie werden gebruikt. Het jaar 2014 was erg warm en begon ook warm. Een groot verschil met 2013, wat duidelijk te zien was aan het micro-leven. Waar de buikharigen in 2013 pas in Juni veel in de monsters waren, zag ik ze in 2014 het hele jaar door.

Er is een groot verschil in het micro-leven tussen de kleine plasjes en de kanalen. De laatste heb ik, behalve met sediment, ook met een plankton-net bemonsterd. De kanalen verschillen sterk met betrekking tot de stroming van het water. Er zijn heldere en minder heldere kanalen. De helderheid wordt vooral beïnvloed door het kiezelwier *Asterionella formosa* (die je in de plasjes nauwelijks tegenkomt) en de pansterwieren (die je ook in de plasjes vindt). De kanalen hebben andere watervlo-soorten (*Daphnia*, *Ceriodaphnia*, *Bosmina*, *Sida*) en raderdiertjes (*Brachionus*, *Polyarthra*, *Hexarthra*, *Ascomorpha*) en andere groepen.

De identificatie van de mosselkreeftjes (Ostracoda) is gecontroleerd door Claude Meisch; *Cryptocandona vavrai* was nog niet eerder in Nederland gerapporteerd. Het aantal soorten dat ik op het Zwartevelt vond is flink uitgebreid. Dit is vooral het gevolg van steeds meer tijd investeren. Wederom heb ik een buikharige gevonden die maar van 1 exemplaar (dit keer uit Polen) bekend is: *Heterolepidoderma longicaudatum*. Nu nog zoeken naar een specialist die deze identificatie kan bevestigen, maar ik heb er wel vertrouwen in omdat, zoals de naam al aangeeft, hij een erg lange ‘staart’ (hier eigenlijk plak-voeten) heeft, naast andere karakteristieken.

7 Soortenlijst: 2013/01/01 tot 2014/10/23

De onderstaande lijst geeft alleen latijnse namen van soorten die ik op het Zwartevelt heb aangetroffen omdat veel soorten geen Nederlandse naam hebben. Sommige hebben dat wel, maar dit is slecht gestandaardiseerd voor micro-organismen. Niet alles kon tot op soortsniveau geïdentificeerd worden, om verschillende redenen. De naam van een genus, bijvoorbeeld het kiezelwier *Pinnularia*, staat voor een aantal soorten die op foto niet goed uit elkaar te houden zijn, terwijl één van de soorten, *Pinnularia gibba*, wel te herkennen is. De lijst is verre van volledig in alle opzichten, maar vooral voor de overgangs-soorten naar de macro-flora (bv planten) en fauna (bv insecten). Van alle hieronder genoemde soorten heb ik foto-materiaal (zo’n 20000 in de periode Jan 2014 t/m Juli 2015). De planten zijn opgenomen, inclusief degenen die niet direct in het water staan, vanwege de sporen, het stuifmeel en kleine zaadjes die ik in de monsters zou kunnen aantreffen, en in een aantal gevallen ook aangetroffen heb.

Bacteria

Cyanobacteria

Anabaena

A. constricta

A. cylindrica

Aphanocapsa

A. elegans

A. conferta

Chroococcus

C. limneticus

C. turgidus

Dactylococcopsis

D. raphidioides

Gloeotheca

Gloeotrichia

G. chinulata

Gomphosphaeria

G. aponina

G. lacustris

Hyalosoris

H. lamprocystoides

Lamprocystis

L. rosea-persicina

Merismopedia

M. elegans

Microcystis

M. flos-aquae

Nostoc

Oscillatoria

O. chlorina

O. lacustris

O. limosa

Pannus

Plectonema

P. tomassinianum

Siderocapsa

S. eusphaera

S. quadrata

Snowella

S. lacustris

Synechococcus

S. aeruginosus

Thiocystis

T. nivea

T. violacea

Tolyptothrix

T. lanata

Woronichinia

W. cf. eloranrae

Proteobacteria

Achromatium

A. oxaliferum

Beggiatoa

B. alba

Macromonas

M. mobilis

Sphaerotilus

S. natans

Vitreoscilla

V. beggiatoides

C. constricta

C. ecornis

C. gibba

C. hirsuta

C. marsupiformis

C. orbicularis

C. platystoma

Cochliopodium

C. bilimbosum

Cryptodiffugia

C. oviformis

Cyclopyxis

Dactylosphaerium

D. vitraeum

Diffugia

D. acuminata

D. amphora

D. bacillarium

D. corona

D. elegans

D. leidy

D. oviformis

D. tuberculata

Heleopera

H. petricola

H. rosea

Hyalosphenia

H. papilio

Leptomyxa

L. reticulata

Lesquereusia

Mastigamoeba

M. invertens

Mayorella

M. bigemma

Amoebozoa

Amoeba

A. gorgonia

A. radiosa

A. velata

Arcella

A. costata

A. discoides

A. gibba

A. gibbosa

A. hemisphaerica

A. vulgaris

Awerintzewia

A. cyclostoma

A. lucida

Bullinularia

B. indica

Centropyxis

C. aculeata

C. aerophila

C. arcelloides

C. cassis

Metachaos
 M. laureata

Nebela
 N. carinata
 N. collaris
 N. griseola
 N. lageniformis
 N. marginata
 N. parvula

Pelomyxa
 P. palustris
 P. schiedti

Polychaos
 P. timidum
 P. annulatum

Pontigulasia
 P. spectabilis

Phryganella
 P. paradoxa

Pontiglulasia
 P. spectabilis

Pyxidicula
 P. operculata

Quadrulella
 Q. symmetrica

Rhizamoeba
 R. caerulea
 R. clavarioides

Schizocladus

Schoenbornia
 S. humicola

Trigonopyxis
 T. arcula

Fungi

Agaricales
 Armillaria
 A. mellea
 Agrocybe
 A. semiorbicularis
 Amanita
 A. crocea
 A. fulva
 Atheniella
 A. adonis
 Camarophyllus
 C. virgineus
 Clavaria
 C. kriegsteineri
 Clavulinopsis
 C. helvola
 Cordyceps
 C. militaris
 Entoloma
 E. incanum
 Hygrocybe
 H. coccinea
 H. coccineocrenata
 H. helobia
 H. ingrata
 H. miniata
 H. pratensis
 Inocybe
 I. cincinnata
 Laccaria
 L. laccata
 Lactarius
 L. mitissimus
 Morchella
 M. esculenta
 Mycena
 M. galopus
 Paxillus
 P. involutus
 Pluteus
 P. leoninus
 Rickenella
 R. fibula

Russula
 R. pulchella
 Scleroderma
 S. areolatum
 Tetraploa
 T. aristata
 Volvariella
 V. speciosa

Lichenes
 Cladonia
 C. rangiferina

Choanoflagellata

Codonosiga
 C. botrytis

Nuclearia
 N. zonatus

Pinaciophora
 P. fluviatilis

Pompholyxophrys
 P. ovuligera
 P. punicea

Salpingoeca
 S. frequentissima
 S. vaginicola

Sphaeroeca
 S. volvox

Animalia

Cnidaria
 Hydra

Gastrotricha
 Aspidiophorus
 A. schlitzensis
 Chaetonotus
 C. acanthophorus

C. chuni	Dicranophorus	P. petromyzon
C. ferrarius	D. caudatus	Ploesoma
C. heteracanthus	D. grandis	P. truncatum
C. hystrix	Dissotrocha	Proales
C. laroides	D. aculeata	P. daphnicola
C. larus	Euchlanis	P. decipiens
C. macrochaetus	E. dilatata	P. fallaciosa
C. maximus	E. pyriformis	Rotaria
C. paucisetosus	E. triqueta	R. macroceros
C. persetosus	Lecane	R. rotatoria
C. polyspinosus	L. luna	R. tardigrada
C. robustus	L. lunaris	Scaridium
C. schlitzensis	Lepadella	S. longicaudum
C. schultzei	L. acuminata	Squatinella
C. spinosus	L. ovalis	S. rostrum
C. spinulosus	L. patella	Synchaeta
C. zelinkai	L. triptera	S. pectinata
Heterolepidoderma	Lindia	Testidunella
H. gracile	L. pallida	T. patina
H. longicaudatum	Lophocharis	Trichocerca
H. ocellatum	L. salpina	T. bicristata
Lepidodermella	Micrococides	T. brachyura
L. squamata	M. chlaena	T. longiseta
L. zelinkai	Microcodon	T. pusilla
Rotifera	M. clavus	Trichotria
Adineta	Mniobia	T. pocillum
A. vega	M. magna	Taphrocampa
Ascomorpha	Monommata	T. clavigera
A. saltans	M. grandis	Platyhelminthes
Brachionus	M. longiseta	Castrella
B. diversicornis	Mytilina	C. truncata
Cephalodella	M. videns	Catenula
C. auriculata	Notholca	lemnae
C. catellina	N. acuminata	Gyratrix
C. forficula	N. squamula	G. hermaphroditus
C. gibba	Notommata	Macrostomum
C. hoodi	N. groenlandica	M. rostratum
Collotheca	Philodina	Mesostoma
C. ornata	P. citrina	M. ehrenbergi
Colurella	P. roseola	Opisthomum
C. adriatica	Platyias	O. pallidum
C. obtusa	P. quadricornis	Phaenocora
C. uncinata	Pleuretra	P. unipunctata
Cyrtonia	P. africana	Prorhynchus
C. tuba	Pleurotrocha	P. stagnalis

Rhynchomesostoma	B. reticulata	Chydorus
R. rostratum	Candona	C. piger
Stenostomum	C. neglecta	C. sphaericus
S. leucopa	Cryptocandona	Coronatella
	C. vavrai	C. rectangula
Annelida	Cyclocypris	Daphnia
Aeolosoma	C. ovum	D. ambigua
A. variegatum	Cypria	D. longispina
Chaetogaster	C. ophthalmica	Lathonura
C. diastrophus	Cypricercus	L. rectirostris
Herpobdella	C. obliquus	Oxyurella
H. octoculata	Cypridopsis	O. tenuicaudis
Nais	C. vidua	Peracantha
N. variabilis	Eucypris	P. truncata
Pristina	E. zenkeri	Pleuroxus
P. longiseta	Herpetocypris	P. aduncus
Stylaria	H. reptans	P. laevis
S. lacustris	Heterocypris	P. trigonellus
	H. salina	Simocephalus
Mollusca	Isocypris	S. vetulus
Arion	I. beauchampi	
A. ater	Notodromas	Copepoda
	N. monacha	Attheyella
Bryozoa	Paracandona	A. crassa
Plumatella	P. euplectella	Canthocamptus
P. repens	Potamocypris	Eucyclops
	P. arcuata	Macrocyclops
Tardigrada	P. smaragdina	Mesocyclops
Hypsibius	P. unicaudata	M. leuckarti
H. arcticus	Pseudocandona	
H. dujardini	P. albicans	Colembola
Macrobiotus	P. compressa	Pseudisotoma
M. hastatus		P. sensibilis
M. hufelandii		Sminthurides
		S. quaticus
Acari	Branchiopoda	
Frontipoda	Acroperus	Ephemeroptera
F. musculus	A. harpae	Cleon
Hydrozetes	Alona	C. dipterum
Limnesia	A. affinis	C. simile
Pergamasus	A. costata	Procloeon
Porolohmannella	A. protzi	P. bifidum
Schwiebea	A. quadrangularis	
	A. rustica	Odonata
Ostracoda	Alonella	Enallagma
Bradleystrandesia	A. excisa	E. cyathigerum
B. fuscata	A. exigua	Lestes
	A. nana	

L. viridis
 Libellula
 L. quadrimaculata
 Orthetrum
 O. cancellatum
 Sympetrum
 S. striolatum

 Megaloptera
 Sialis
 S. lutaria

 Thysanoptera

 Hemiptera
 Corixa
 Plea
 P. minutissima

 Coleoptera
 Cybister
 C. lateralimarginalis
 Gyrinus
 G. natator
 Helodes
 H. marginata

 Diptera
 Anopheles
 Ceratopogonidae
 Chaoborus
 C. crystallinus
 Chironomidae
 Culex
 Dixa
 Lipara
 L. lucens
 Tanypus
 Tanytarsus

 Trichoptera
 Athripsodes
 A. cinereus
 Limnephilus
 L. stigma

Lepidoptera
 Hypochalcia
 H. ahenella
 Lythria
 L. cruentaria
 Polyommatus
 P. icarus
 Synaphe
 S. punctalis
 Zygaena
 Z. filipendulae

Amphibia
 Epidalea
 E. calamita
 Rana
 R. temporaria

Cercozoa

Assulina
 A. muscorum
 A. seminulum

 Cercomonas
 C. crassicauda
 C. longicauda

Clathrulina
 C. elegans

 Cyphoderia
 C. ampulla
 C. margaritacea
 C. trochus

Dimorpha
 D. mutans

Euglypha
 E. acanthophora
 E. alveolata
 E. ciliata
 E. compressa
 E. crenulata

 E. filifera
 E. laevis
 E. rotunda
 E. scutigera
 E. strigosa

 Gymnophrys
 G. cometa

 Placocista
 P. lens

 Rhipidodendron
 R. splendidum

 Sphenoderia
 S. lenta

 Spongomonas

 Tracheleuglypha
 T. dentata

 Trinema
 T. enchelys

 Vampyrella

Centroheliida

Acanthocystis
 A. acileata
 A. erinaceoides
 A. laciniatus
 A. mimetica
 A. myriospina
 A. penardi
 A. perpusilla
 A. turfacea

Actinophrys
 A. sol
 A. vesiculata

 Actinosphaerium
 A. eichhornii

Astrodisculus
A. laciniatus

Chlamydaster
C. laciniatus
C. sterni

Dactylosphaerium
D. vitraeum

Elaeorhanis
E. cincta

Heterophrys
H. fockei

Pompholyxophrys
P. ovuligera
P. punicea

Raphidiophrys
R. ambigua
R. coerulea
R. elegans
R. pallida
R. viridis

Percolozoa

Vahlkampfia
V. mira
V. tachypodia

Euglenozoa

Anisonema
A. acinus

Astasia
A. dangeardi
A. inflata

Bodo
B. caudatus

Colacium
C. vesiculosum

Cyclidiopsis
C. acus

Distigma
D. proteus

Entosiphon
E. sulcatum

Euglena
E. acus
E. anabaena
E. caudata
E. clara
E. cuneata
E. deses
E. elongata
E. intermedia
E. limnophila
E. oxyuris
E. polymorpha
E. proxima
E. repulsans
E. spirogyra
E. variabilis

Heteronema
H. acus

Lepocinclis
L. caudata
L. ovum
L. playfairiana

Menoidinium
M. pellucidum

Notosolenus
N. apocamptus

Peranema
P. trichophorum

Petalomonas
P. mira

Phacus
P. acuminatus
P. alatus
P. applanatus
P. oscillans
P. pleuronectes
P. pseudonordstedtii
P. pyrum
P. tortus

Trachelomonas
T. abrupta
T. bacillifera
T. caudata
T. euchlora
T. hispida
T. intermedia
T. rugulosa
T. superba
T. volvocina

Urceolus
U. cyclostomus

Apicomplexa

Bartramia
B. asperospora

Ciliophora

Armophorea
Brachonella
B. spiralis
Metopus
M. extentus
M. rostratus

Colpodea
Cyrtolophosis

C. bursaria	Cristigera	Buetschliellopsis
Thylakidium	C. phoenix	Campanella
Heterotrichea	Cyclidium	Cardiostomatella
Blepharisma	C. citrullus	Cothurnia
B. musculus	C. glaucoma	C. bipartita
B. persicinum	Dileptus	Cyclidium
Bresslaua	D. falciformis	Disematostoma
Bursaria	Hemiophrys	Frontonia
Climacostomum	H. procera	F. acuminata
C. virens	Histiobalantium	Glaucoma
Condyllostoma	H. natans	G. frontata
C. tardum	Lacrymaria	G. scintillans
Diplogmus	L. olor	Kahlilembus
D. contrax	Lagynophrya	K. attenuatus
Gruberia	L. rostrata	Lagenophrys
G. lanceolata	Litonotus	L. stammeri
Parablepharisma	L. cygnus	Lembadion
P. pellitum	L. fasciola	L. lucens
Pseudoblepharisma	L. lamella	Madsenia
P. tenue	Loxophyllum	Opercularia
Spirostomum	L. helus	Ophryoglena
S. ambiguum	L. meleagris	Orbopercularia
S. caudatum	Mesodinium	Paramecium
S. intermedium	Pelagodileptus	P. bursaria
S. teres	P. trachelioides	Platynematum
Stentor	Perispira	P. sociale
S. coeruleus	Pleuronema	Rhabdostyla
S. niger	P. coronatum	Tetrahymena
S. polymorphys	P. crassum	T. pyriformis
Karyorelictea	Spasmostoma	T. vorax
Loxodes	Trachelius	Thuricola
L. striatus	T. ovum	Trachelophyllum
Trachelocerca	Trachelophyllum	T. sigmoides
T. entzi	T. sigmoides	Urocentrum
Litostomatea	Nassophorea	U. turbo
Amphileptus	Microthorax	Uronema
A. gutta	Nassula	Vaginicola
Askenasia	N. muscicola	V. subcrystallina
A. volvox	N. ornata	Vorticella
Calyptotricha	Oligohymenophorea	V. campanula
C. pleuronemoides	Astylozoon	V. chlorostigma
Conchophthirus	Balanonema	V. convallaria
C. discophorus	Bizone	
	B. parva	

V. microstoma
 V. similis
 V. viridis
 Zoothamnium

 Phyllopharyngea
 Acineta
 A. tuberosa
 A. speciosa
 Chilodonella
 C. cucullulus
 C. labiata
 Chlamydodon
 C. cyclops
 Chlamydonella
 Dysteria
 Heliophrya
 Odontochlamys
 Rhynchophrya
 Spathidium
 S. faurei

 Plagiopylea
 Atopodinium
 A. fibulatum
 Plagiopyla
 P. nasuta

 Prostomatea
 Bursellopsis
 Coleps
 C. hirtus
 C. nolandi
 Holophrya
 H. gargamellae
 Malacophrys
 M. rotans
 Placus
 Urotricha
 U. obliqua

 Spirotrichia
 Aspidisca
 A. costata
 Balladyna
 B. fusiformis

Banyulsella
 Diophrys
 Euplotes
 E. charon
 E. daidaleos
 E. patella
 Halteria
 Hemicycliostyla
 Histrio
 H. complanatus
 Lohmanniella
 L. oviformis
 Octocirrus
 Opisthotricha
 Oxytricha
 Paraurostyla
 P. weissei
 Paruroleptus
 P. magnificus
 P. piscus
 Pleurotricha
 P. grandis
 Psilotricha
 Stichotricha
 Strombidium
 Strombilidium
 Strongylidium
 S. crassum
 Stylonychia
 S. mytilus
 S. pustulata
 Swedmarkia
 Trachelostyla
 Tachysoma
 T. pellionella
 Uroleptus
 U. sphagni
 Urosoma
 U. cienkowskii
 U. longicirrata
 Urostyla
 U. grandis
 U. viridis

Dinzoa

Cystodinium
 C. cornifax

 Glenodinium
 G. edax
 G. pulvisculus

 Gymnodinium
 G. palustre
 G. triceratium

 Katodinium
 K. campylops

 Peridinium
 P. bipes
 P. umbonatum
 P. volzii
 P. willei

 Oodinium
 O. limneticum

 Peridiniopsis
 P. cunningtonii

Cryptophyta

Chilomonas
 C. oblonga

 Chroomonas
 C. coerulea

 Cryptomonas
 C. ovata
 C. platyuris

 Rhodomonas

Haptophyta

Phyllomitus
P. undulans

Prymnesium
P. parvum

Synurophyceae

Mallomonas
M. acaroides
M. globosa
M. heterospina
M. insignis

Synura
S. sphagnicola
S. uvella

Chrysophyceae

Anthophys
A. vegetans

Bicosoeca
B. parva

Chromulina
C. flavicans

Chrysarachnion
C. insidians

Chrysocapsa
C. planktonica

Chrysococcus
C. rufescens

Dinobryon
D. cylindricum

Ochromonas
O. ostreaeformis

Spiniferomonas
S. bourrellyi

Syncrypta
S. volvox

Dictyochophyceae

Ciliophrys
C. infusionum

Pseudopedinella

Bacillariophyceae

Achnanthes
A. exigua

Amphipleura
A. pellucida

Amphora
A. ovalis

Anomoeoneis
A. sphaerophora

Asterionella
A. formosa

Caloneis
C. obtusa

Cyclotella
C. kutzingiana

Cymatopleura
C. elliptica
C. solea

Cymbella
C. laceolata
C. ventricosa

Diploneis
D. finnica

Epithemia
E. argus

Eunotia
E. arcus

Fragilaria
F. capucina
F. construens

Frustulia
F. rhomboides

Gomphonema
G. angustatum
G. constrictum

Hantzschia

Holosticha
H. navicularum
H. scutellum

Navicula
N. pupula

Neidium
N. bisulcatum

Nitzschia
N. sigmoidea
N. viridula

Pinnularia
P. gibba

Rhopalodia
R. gibba
R. rupestris

Surirella
S. linearis
S. turgida

Synedra
S. ulna

Tetracyclus
T. glans

Raphidophyceae

Vacuolaria
V. virescens

Xanthophyceae

Characiopsis
C. turgida

Ophiocytium
O. cochleare
O. maius
O. parvulum

Glaucophyta

Glaucocystis

Chlorophyta

Ankistrodesmus
A. falcatus
A. spiralis

Apiocystis
A. brauniana

Botryococcus

Bulbochaete

Carteria

Characium
C. nasutum
C. strictum

Chlamydomonas
C. reinhardi

Chlorangiella
C. polychlora

Chlorogonium
C. intermedium

Cladophora

Coelastrum
C. sphaericum
C. verrucosum

Coenocystis
C. planctonica

Dactylococcopsis
D. raphidioides

Dictyosphaerium
D. granulatum
D. pulchellum

Eremosphaera
E. gigas

Gloeocystis

Gonium

Haematococcus
H. pluvialis

Nephrocystium
N. lunatum

Monoraphidium
M. litorale

Oedogonium

Oonephris
O. obesa

Pandorina
P. morum

Pediastrum
P. boryanum
P. tetras

Phacotus
P. lenticularis

Phycopeltis
P. arundinacea

Pleodorina

Polytoma

Pseudoquadrigula
P. britannica

Pyramimonas
P. tetrarhynchus

Radiofilum
R. mesomorphum

Rhizocionium

Scenedesmus
S. arcuatus
S. communis
S. ellipticus
S. longispina

Sphaerocystis
S. schroeteri

Syncrypta
S. volvox

Tetraedron
T. minimum

Tetraspora

Trochiscia
T. aspera

Volvox
V. aureus

Charophyta

Actinotaenium
 A. diplosporum
 A. rufescens

Chara
 C. aculeolata
 C. contraria
 C. globularia
 C. major
 C. vulgaris

Characiopsis
 C. turgida

Closterium
 C. acerosum
 C. gracile
 C. incurvum
 C. kuetzingii
 C. lineatum
 C. moniliferum
 C. parvulum
 C. pronum
 C. rostratum
 C. setaceum
 C. striolatum
 C. submoniliferum
 C. tumidulum
 C. venus

Coleochaete
 C. scutata

Cosmarium
 C. botrytis
 C. conspersum
 C. contractum
 C. cucumis
 C. depressum
 C. granatum
 C. luxuriosum
 C. margaritatum

 C. pachydernum
 C. quadrifarium
 C. reniforme
 C. sphaeroideum
 C. tavichondriforme

Cylindrocystis
 C. crassa

Euastrum
 E. insulare

Mesotaenium

Oedogonium

Pleurotaenium
 P. ehrenbergii
 P. trabecula

Spirogyra

Staurastrum
 S. aculeatum
 S. acutum
 S. arctiscon
 S. avicula
 S. brebissonii
 S. dilatatum
 S. dispar
 S. furcigerum
 S. gracile
 S. margaritaceum
 S. proboscideum

Staurodesmus
 S. dejectus

Tolypella
 T. glometata

Zygnema
 Z. sterile

Marchantiophyta

Marchantia
 M. polymorpha

Bryophyta

Aulacomnium
 A. palustre

Calliergonella
 C. cuspidatum

Hypnum
 H. cupressiforme

Mnium
 M. affine

Pleurozium
 P. schreberi

Polytrichum
 P. commune

Rhytidiadelphus
 R. squarrosus

Sphagnum
 S. capillifolium
 S. palustre
 S. quinquefarium
 S. squarrosus

Lycophyta

Lycopodiella
 L. inundata

Lycopodium
 L. clavatum

Pteridophyta

Dryopteris
D. filix-mas

Equisetum
E. palustre

Ophioglossum
O. vulgare

Osmunda
O. regalis

Spermatophyta

Pinidae
Pinus
P. sylvestris

Lilianaee
Calamagrostis
C. epigejos
Carex
C. arenaria
C. oederi
C. pseudocyperus
Juncus
J. alpinoarticulatus
J. bufonius
J. conglomeratus
J. subnodulosus

Eleocharis
E. palustris

Festuca
F. ovina
F. rubra

Glyceria
G. fluitans

Holcus
H. lanatus
H. mollis

Lemna
L. minor

Luzula

L. campestris
Phragmites
P. australis
Potamogeton
P. natans
Schoenoplectus
S. lacustris
Typha
T. latifolia

Ranunculales
Ranunculus
R. repens
R. sceleratus

Rosanae
Betula
B. pendula
Crataegus
C. monogyna
Epilobium
E. palustre
Euonymus
E. europaeus
Fraxinus
F. excelsior
Geranium
G. molle
Hippophae
H. rhamnoides
Lotus
L. corniculatus
Myriophyllum
M. verticillatum
Populus
P. alba
P. tremula
Potentilla
P. reptans
Prunus
P. serotina
Quercus
Q. robur
Rorippa
R. nasturtium-aquaticum
Rubus

R. caesius
Salix
S. alba
S. repens
Trifolium
T. pratense
T. repens
T. striatum
Vicia
V. lathyroides

Caryophyllanae
Cerastium
C. semidecandrum
Dosera
D. rotundifolia
Rumex
R. acetosella

Asteranae
Ajuga
A. reptans
Berula
B. erecta
Callitriche
C. platycarpa
Centaureum
C. littorale
C. pulchellum
Cirsium
C. arvense
Crepis
C. capillaris
Empetrum
E. nigrum
Erica
E. tetralix
Galium
G. uliginosum
Hippuris
H. vulgaris
Hypochaeris
H. radicata
Jacobaea
J. vulgaris
Lycopus

L. europaeus
Mentha
M. aquatica
Pulicaria
P. dysenterica
Pyrola
P. rotundifolia

Rhinanthus
R. minor
Samolus
S. valerandi
Senecio
S. vulgaris
Taraxacum

T. erythrospermum
Teucrium
T. scorodonia
Tussilago
T. farfara
Veronica
V. officinalis