



*Aquatische
microflora
en fauna*

Binnenveld

2014

Willem van Raamsdonk

Aquatische microflora en fauna
Binnenveld
2014

Willem van Raamsdonk

Brinkstraat 42
6721 WV Bennekom
wraams1@xs4all.nl
0318 431307

Samenvatting

Als onderdeel van de inventarisatie van natuurwaarden in het Binnenveld is onderzoek gedaan naar de aquatische microflora en fauna in een sloot van de Veenkampen, een sloot van de Bennekomse Meent, de veenplas van de Hel en in enkele sloten in de Achterbergsche hooilanden (fig. 1).

De aquatische microflora en fauna (biotische karakteristieken) werden bestudeerd met microscopische technieken. Er werd gezocht naar micro-organismen die informatie geven over de kwaliteit van het oppervlaktewater. In dit kader zijn bestudeerd:

Ciliaten (Trilhaardieltjes), *Chlorophyta* (Groenalgen), *Desmidiaceae* (Sieralgen), en *Euglenophyta* (Oogflagellaten).

Verder werd gekeken naar *Chrysophyta* (goudalgen), *Dinophyta* (Pantserflagellaten), en naar enkele soorten/ geslachten van de meiofauna.

De Veenkampen en de Meent waren relatief rijk aan Sieralgen en mixotrofe Ciliaten; de Hel en de Achterbergsche hooilanden waren relatief arm aan Sieralgen en mixotrofe Ciliaten, maar rijk aan heterotrofe Ciliaten.

Daarnaast werden enkele abiotische karakteristieken van het water bepaald: pH, geleidbaarheid, temperatuur, zuurstofconcentratie, fosfaat-, ammonium- en nitraatconcentratie.

Biotische en abiotische parameters wijzen uit dat de waterkwaliteit verminderd van zuid naar noord, van mesotroof in de Veenkampen, naar eutroof in de Hel en de Achterbergsche hooilanden.

In alle gevallen overschrijdt de fosfaatconcentratie in het water de KRW norm.

In de Hel en in de Sukkelsloot (Achterberse hooilanden) komen zeer hoge ammoniumconcentraties voor.

Hoewel de voornaamste doelstelling van het onderzoek het inventariseren van aquatische micro-organismen betrof, werd ook nagegaan of de oorsprong van het kwelwater effect heeft op de samenstelling van de microflora en fauna. Immers, de Bennekomse Meent ontvangt kwelwater van de veluwe, de sloten in de Veenkampen worden gevoed door kwel uit diepe grondlagen, terwijl kwel in de Hel en de Achterbergsche hooilanden afkomstig is van de Utrechtse heuvelrug. Over het verschil in herkomst van kwelwater kon geen conclusie getrokken worden. Factoren die te maken hebben met het voormalige, en huidige agrarische gebruik van de terreinen in het Binnenveld beïnvloeden het aquatische milieu zodanig dat een mogelijk verschil tussen Utrechtse en Veluwse kwel niet te detecteren was.

Om de biodiversiteit in de wateren van het Binnenveld te behouden / vergroten is het aan te bevelen om een mozaïekbeheer toe te passen, dat betekent: jaarlijks een deel van de sloten uitbaggeren en een deel van de oevervegetaties te schonen.

Dit verslag betreft een inventarisatie van de aquatische microflora en fauna over een periode van april tot september 2014. Lijsten met de aangetroffen soorten/ geslachten zijn aan dit verslag toegevoegd.

Afzonderlijke verslagen bevatten resultaten van inventarisaties van vlinders, libellen, zoetwatermollusken en overige organismen en hogere planten in de Achterbergsche hooilanden.

Aquatische microflora en fauna Binnenveld 2014

Inleiding

In de nabije toekomst zullen in het Binnenveld beheermaatregelen genomen worden om de kweldruk te versterken en de stikstofdepositie te verminderen. Als gevolg hiervan kan de samenstelling van de aquatische microflora en fauna en de waterkwaliteit veranderen. Om mogelijke effecten van de beheermaatregelen te kunnen detecteren, moeten vóór uitvoering van de beheermaatregelen de aquatische microflora en fauna en de waterkwaliteit zo goed mogelijk worden vastgesteld. Om deze reden zijn er inventarisaties uitgevoerd op diverse locaties in het Binnenveld: de Veenkampen, de Bennekomse Meent, de Achterbergsche hooilanden en de Hel (fig.1).

Er is gekeken naar de volgende groepen van organismen: *Ciliaten* (trilhaardiertjes), *Chlorophyta* (groenalgen), *Desmidiaceae* (sialgen) en *Euglenophyta* (oogflagellaten). Tot deze groepen behoren organismen die voor hun voortbestaan min of meer gebonden zijn aan water van een bepaalde kwaliteit. Zo zijn er organismen die typisch zijn voor oligotroof (schoon, voedselarm), mesotroof of eutroof (voedselrijk) water. Het voorkomen van die organismen maakt het, binnen zekere grenzen, mogelijk om een uitspraak te doen over waterkwaliteit.

Als aanvulling op de bepaling van waterkwaliteit met de zogenaamde biotische parameters zijn abiotische parameters bepaald, zoals zuurgraad, geleidbaarheid, gehalte aan zuurstof en fosfaat-, ammonium- en nitraatconcentratie. Biotische en abiotische parameters leveren samen betrouwbare informatie over de kwaliteit van het aquatische milieu op.

Biotische criteria

Sialgen (*Desmidiaceae*) worden beschouwd als goede biologische indicatoren voor waterkwaliteit (Coesel en Meesters, 2007; John et al., 2011), in iets mindere mate geldt dat voor trilhaardiertjes, de Ciliaten, (Foissner et al., 1995). Er is daarom vooral naar deze organismen gezocht. Daarnaast werd gekeken naar oogflagellaten, veel vertegenwoordigers van deze groep komen vooral voor in eutroof water.

Voor zover mogelijk werden de organismen tot op de soort gedetermineerd. Op basis van literatuurgegevens over de geïdentificeerde organismen werd vervolgens een schatting gemaakt van de waterkwaliteit (Coesel en Meesters, 2007; Foissner et al., 1995; John et al., 2011).

De watermonsters bevatten ook veel andere micro-organismen, zoals *Heliozoa* (zonnediertjes), *Cyanophyta* (blauwalgen), *Chrysophyta* (goudalgen), en *Dinophyta* (pantserflagellaten) en kleine meercellige organismen, zoals, raderdiertjes, kleine kreeftachtigen (watervlooien, roeipootkreeftjes, mosselkreeftjes) en andere elementen van de meiofauna. Deze organismen zijn in de meeste gevallen niet op naam gebracht.

Abiotische criteria

Als “abiotische criteria” voor waterkwaliteit werden genomen: de zuurgraad (pH), geleidbaarheid (gemeten in $\mu\text{S}/\text{cm}$), de temperatuur (graden Celsius), het zuurstofgehalte, saliniteit (afgekort SAL; een maat voor de totale concentratie van deeltjes met een elektrische lading) en de fosfaat-, ammonium- en nitraatconcentratie.

Locatie van monsternamen

Voor deze inventarisatie is water onderzocht van de kwelplas van De Hel, van de westelijke sloot in de Bennekomse Meent, een sloot aan de oostelijke rand van de Veenkampen en enkele sloten in de Achterbergsche hooilanden (fig. 3, 4, 5, 6).

De kwaliteit van het water varieerde tijdens het seizoen, maar over het geheel genomen bleek dat het aquatische milieu in de Veenkampen en de Bennekomse Meent mesotroof is, terwijl het water in de Hel en de Achterbergsche hooilanden eutroof is.

Bedekking van het wateroppervlak

Het ligt voor de hand om te veronderstellen dat het voorkomen van aquatische organismen, in het bijzonder de algen en de mixotrofe organismen, verband houdt met de hoeveelheid invallend daglicht. In de loop van het seizoen 2014, vooral vanaf juni, nam in de kwelplas van de Hel de hoeveelheid kroos op het wateroppervlak toe en daarmee werd het water afgedekt. De vegetaties langs de slootkanten in de Meent en de Achterbergsche hooilanden groeiden over de sloot heen en daardoor verminderde ook hier in de loop van het seizoen de lichtinval. Het was daarom interessant om na te gaan in hoeverre de afname van het licht de samenstelling van de aquatische microflora en fauna beïnvloedde. Het onderzoek wees uit dat vermindering van de lichtinval de biodiversiteit in het water nadelig beïnvloedde.

Herkomst van het grond- of kwelwater in De Hel en de Bennekomse Meent.

Een interessant aspect van het onderzoek naar het aquatisch milieu in het Binnenveld is de herkomst van het water. Behalve door regenwater, wordt de plas in de Hel voornamelijk gevuld met kwelwater van de Utrechtse heuvelrug; hetzelfde geldt voor de sloten in de Achterbergsche hooilanden. Het kwelwater in de sloot van de Bennekomse Meent komt grotendeels van de Veluwe. De sloten in de Veenkampen worden gevuld met diepgrondwater.

Kwelwater van de Utrechtse Heuvelrug komt direct, zonder passage door een landbouwgebied, in de Hel. Het Veluwse kwelwater in de Meent passeert bewoond, stedelijk gebied en landbouwgronden voordat het in de Meent naar de oppervlakte komt. De plaatselijke omstandigheden in het aquatische milieu van het Natura 2000 gebied Binnenveld kunnen danook aanzienlijk verschillen en het is de vraag in hoeverre de verschillen weerspiegeld worden in de samenstelling van de aquatische flora en fauna. De effecten van agrarische activiteit waren dusdanig dat verschillen tussen Utrechtse en Veluwse kwel niet gedetecteerd konden worden. De relatief hoge concentraties van fosfaat, én plaatselijk ook van ammonium en nitraat drukken een te sterk stempel op het aquatische milieu.

Uitkomst van de inventarisatie

Het onderzoek naar het voorkomen van Trilhaardiertjes, Sieralgen, Groenalgen en Oogflagellaten levert een beeld op dat overeenkomt met de fysisch-chemische bepalingen van waterkwaliteit. Vanaf de Veenkampen naar het noorden, in de Hel, neemt de waterkwaliteit af van licht mesotroof tot eutroof en op sommige plaatsen tot ernstig verontreinigd. Vergeleken met de KRW-normen (KaderRichtlijnWater, Alterra rapport 2222 (2011), wordt in alle gebieden de norm voor fosfaat overschreden, in de Hel wordt bovendien de norm voor ammonium overschreden en in de Sukkelsloot (Achterbergsche hooilanden) is er bovendien een overschrijding van de norm voor nitraat.

Afdekking van het wateroppervlak door drijvende waterplanten, zoals kroos en Gele plomp, beïnvloedt de samenstelling van de aquatische microflora en fauna. Hetzelfde geldt voor de beschaduwing van wateroppervlakken door hoge oevervegetaties. In alle gevallen leidt vermindering van lichtinval in het water tot een afname van de biodiversiteit wat betreft de micro-organismen. Uiteraard heeft dit effect op grotere organismen, omdat die vaak direct of indirect afhankelijk zijn van de aanwezigheid van micro-organismen, zoals Raderdiertjes, Gastrotrichen, larven van insecten en uiteindelijk ook van vissen.

Voor behoud van de aquatische biodiversiteit is het aan te bevelen om bij het beheer van sloten, slootoevers en de directe omgeving van de sloten een mozaïekbeheer toe te passen, zoals dat nu al vaak gebeurt op het land van natuurterreinen.

Methoden

Methode sampling van waterorganismen

Op de tijdstippen, vermeld in tabel 1, werden watermonsters verzameld in plastic flessen van 1.5 liter inhoud. De flessen werden goed afgesloten, niet aan zonlicht blootgesteld en zo snel mogelijk naar huis vervoerd. Direct na thuiskomst (ongeveer 60 min na monsternamen) werden watermonsters door een grove zeef en vervolgens door 2 nylonfilters geleid. De maaswijdte van het eerste nylonfilter was 40 μm en de maaswijdte van het tweede nylonfilter 15 μm . Er werd op toegezien dat de filters niet droog kwamen te staan tijdens de filterprocedure.

Samples (monsters) werden genomen van de doorloop van de grove zeef, en de twee nylonfilters. Ook uit de doorloop van het 15 μm nylon filter werden samples genomen. (Handboek Hydrobiologie, hoofdstuk 8 Sieralgen. Stowa 2010. II).

Procedure microscopie:

Drie druppels van een sample werden opgebracht op een objectglas, gecoat met behangselijm (5% in water) en daarna afgedekt met een 60 mm dekglas. Het preparaat werd bestudeerd met interferentie microscopie bij een vergroting van 10, 25 en 40 x objectieven. Organismen werden gefilmd en gefotografeerd voor latere determinatie.

Per monster werden een aantal preparaten bestudeerd. Pas als in drie opeenvolgende preparaten geen "nieuwe" (nog niet eerder in het monster waargenomen) organismen meer werden gedetecteerd, werd besloten dat het monster voldoende was bestudeerd.

Een aantal organismen kon worden gedetermineerd tot op de soort, soms was determinatie slechts mogelijk tot op het geslacht of tot op de familie, orde of klasse (Patterson, 1992; Lee et al., 2000).

Micro-organismen

De samples werden onderzocht op het voorkomen van *Ciliata* (trilhaardiertjes), *Chlorophyta* (groenalgen), *Desmidiaceae* (sieralgen) en *Euglenophyta* (oogflagellaten). Een aantal vertegenwoordigers van deze groepen kunnen dienen als indicator-organismen voor waterkwaliteit.

Verder is gekeken naar het voorkomen van *Heliozoa* (zonnediertjes), *Cyanophyta* (blauwalgen), *Chryso-phyta* (goudalgen), en *Dinophyta* (pantserflagellaten), en incidenteel naar diverse vertegenwoordigers van de meiofauna.

Kwantiteiten

Een kwantitatieve analyse van micro-organismen was met de gebruikte methoden niet mogelijk.

Bepalingen van abiotische parameters

Op data, vermeld in de tabel 1, werden ter plekke met de HANNA HI9828 multimeter de pH, temperatuur, de zuurstofconcentratie, elektrische geleiding en de 'overall' zoutconcentratie bepaald. Voor de chemische bepalingen werd aan de oever 1 liter water verzameld en opgeslagen in een goed afsluitbare plastic fles. Direct na thuiskomst (ongeveer 60 min na monsternamen) werden fosfaat-, ammonium- en nitraatconcentraties bepaald met eenvoudige colorimetrische methoden (VISICOLOR-School (Macherey-Nagel, Düren, Germany)).

Monsterlocatie

De monsterlocaties zijn aangegeven in figuren 1, 5, 6.

De kwelplas is ondiep en stilstaand water omringd door hoge bomen met dicht gebladerte. Op de bodem van de plas ligt een dik pakket met verterend bladafval, er zijn betrekkelijk weinig waterplanten. Aan het oppervlak is het water zuurstofrijk, maar op de bodem met verterend blad zullen bijna anaerobe omstandigheden heersen. Er is dus een gradiënt van aerobe omstandigheden aan het oppervlak naar anaerobe omstandigheden in de zone met verterende bladeren.

De sloot in de Bennekomse Meent is smal (ongeveer 1 m) en ondiep (20 tot 50 cm), er is geen of nauwelijks stroming. Er is een dichte begroeiing met waterplanten (vooral Brede waterpest, Grof hoornblad, Gele plomp). In de zomer schiet de oevervegetatie hoog op en daardoor is de sloot enigszins beschaduwde. Hetzelfde geldt voor de kwel sloten in de Achterbergsche hooilanden. Een uitzondering is de Sukkelsloot: een brede (ongeveer 2 meter) ondiepe sloot (50 - 60 cm diep) met weinig waterplanten en met stromend water, komend vanaf hoger gelegen landbouwgronden naar de Grift.

De kwelplas in de Hel en de sloten in de Veenkampen en Achterbergsche hooilanden (sectie 5) liggen op veraarde bovengrond op diep veen; de sloten in de Achterbergsche hooilanden (sectie 1 t/m 4) en de Bennekomse Meent liggen op zanddek op veen op zand (fig. 2). Alle monsterlocaties liggen in natuurgebied óf in gebied dat in ontwikkeling is als natuurgebied.

Resultaten

Monsterlocaties

In de figuren 1,3,4,5 en 6 zijn plaatsen aangegeven waar watermonsters zijn verzameld. De noordelijkste (De Hel) en de zuidelijkste (Veenkampen) liggen ongeveer 4 km uit elkaar. Beschrijvingen van de monsterplaatsen op 4 tijdstippen in de inventarisatieperiode zijn te vinden in de legenda bij de figuren: 16,17, 18, 19 (Veenkampen) ; figuren 20, 21, 22, 23 (Achterbergsche hooilanden); figuur 24 (Bennekomse Meent); figuur 25 (De Hel)..

Veenkampen en de Bennekomse Meent liggen aan de Gelderse kant van het Binnenveld, de Achterbergsche hooilanden en de Hel liggen aan de Utrechtse zijde. In alle gevallen gaat het om oppervlakte-water dat voor een deel gevoed wordt door opkomend grondwater (kwel). In tabel 1 staan de data waarop de monsters verzameld zijn.

Invloed van het weer

In tabel 1 staan per datum van monsternamen gegevens over de weersgesteldheid in de 14 dagen voor de monsternamen. Figuren 7 en 8 laten zien dat er over de gehele inventarisatieperiode een licht neerslagoverschot was in het inventarisatiegebied.

Abiotische parameters

De fysisch/chemische bepalingen (tabel 2, 3, 4, 5; figs. 9, 10) wijzen het volgende uit:

- Op alle monsterlocaties werd ongeveer dezelfde **pH-waarde** gemeten. De pH-waarden komen ongeveer overeen met de verwachte waarden voor kwelwater.
- De **electrische geleiding** ($\mu\text{S}/\text{cm}$) is in de Sukkelsloot hoog, in de Veenkampen laag en in de overige locaties ongeveer volgens de verwachting voor kwelwater in het Binnenveld. Ter vergelijking:
 - regenwater 40 - 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$;
 - kwel, zacht grondwater 220 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Kemmers et al., 2005; Alterra rapport 1034)
 - en gegevens over de waterkwaliteit van de nabij gelegen Grift (Waterhuishoudkundiginrichtingsplan Binnenveld Bijlage 2, 2006. Waterschap Vallei & Eem);
 - en van grondwater uit een centraal gelegen locatie in het blauwgrasland van de Meent (locatie 360) en van oppervlaktewater uit de plas in de Veenendaalse Hel (Jalink, 2009):

Datum	Plaats	pH	$\mu\text{S}/\text{cm}$	DO%(zuurstofverzadiging)
1995 - 2005	Grift	7.3 - 7.9	426 - 690	48 - 86
2008	Meent(locatie 360)	6.3	440	
2008	Hel-plas	6.8	207	

Op alle locaties was de **fosfaatconcentratie** hoog. Op basis van de gemeten waarden is het water in de Hel en in de Achterbergsche hooilanden vervuild. In de Meent en in de Veenkampen is de waterkwaliteit op basis van de fosfaatconcentratie matig.

Ammonium is een stof die vrijkomt bij de afbraak van stikstofhoudende organische verbindingen.

Hoge **ammoniumconcentraties** wijzen op organische verontreiniging. Op basis van de ammoniumconcentratie is het water in de Veenkampen en de Meent vervuild, en in de Achterbergsche hooilanden en vooral in de Hel ernstig verontreinigd. In de Hel is de ammoniumverontreiniging mogelijk veroorzaakt door afbraakprocessen in de dikke laag van bladafval op de bodem van de plas.

Nitraatvervuiling heeft vaak als oorzaak het inspoelen van dierlijke mest of kunstmest. Vooral in de Sukkelsloot is de nitraatverontreiniging ernstig. De Sukkelsloot stroomt door agrarisch gebied vanaf de rand van de Utrechtse heuvelrug naar het gebied dat door Staatsbosbeheer bedoeld is voor natuurontwikkeling, een ongunstige situatie!

Samenvattend:

fosfaatconcentratie :	in alle gebieden te hoog (>KRW norm, STOWA 2007)
Ammonium:	in de Hel en Achterbergsche hooilanden te hoog (>KRW norm)
Nitraat:	In Achterberg S3/Sukkelsloot te hoog (> KRW norm)

- De **zuurstofconcentratie** is in de Hel laag, waarschijnlijk doordat drijvende waterplanten (vooral kroos) het wateroppervlak afdekken. Op de andere locaties wisselt de zuurstofconcentratie met de weersgesteldheid: bij zonnig weer een hoge en bij bewolkt weer een lagere concentratie.

Biotische parameters

Ciliaten

Tabel 6 en figuur 11 tonen een overzicht van het aantal soorten per saprobie index (SI) dat werd aangetroffen in De Hel, Achterbergsche hooilanden, de Bennekomse Meent en de Veenkampen. Het gaat hier alleen om die Ciliaten waarvan in de literatuur een SI is opgegeven (Foissner et al., 1995). In totaal werden in de Hel 46, in de Achterbergsche hooilanden 57, in de Meent 46 en in de Veenkampen 42 soorten aangetroffen. De meeste soorten hebben een SI 2 tot 3 (ongeveer 60 %). In De Hel en de Achterbergsche hooilanden werden de meeste Ciliaten met een SI 4 aangetroffen. Deze Ciliaten zijn aangepast aan eutroof water. Ciliaten van het oligo- mesotrofe water (SI 1-2) kwamen vooral voor in de Veenkampen. Deze waarnemingen passen goed bij hetgeen geconcludeerd kan worden uit de fysisch/chemische metingen van het water: het water in de Veenkampen is het 'schoonst', en dat in de Hel en de Achterbergsche hooilanden het meest vervuild.

In tabel 7 en figuur 12 is het aantal heterotrofe en mixotrofe soorten/geslachten per monsterlocatie aangegeven. (N.B.: hier, in tegenstelling tot tabel 6 en fig. 11, dus alle Ciliaten die op soort en/of op geslacht geïdentificeerd konden worden). In de Hel, Achterbergsche hooilanden en de Meent overheersen de heterotrofe Ciliaten, in de Veenkampen de mixotrofe Ciliaten. De sloot in de Veenkampen is het gehele inventarisatie seizoen voor een groot deel 'open water' zonder veel drijvende waterplanten of overhangende oeverbegroeiing. De plas in de Hel is een vrij 'donker water'. Bomen en struiken werpen schaduw op de plas en halverwege het inventarisatie seizoen was bijna het gehele wateroppervlak bedekt met kroos. Het is dus niet verwonderlijk dat in de Hel relatief weinig mixotrofe Ciliaten voorkomen.

Tabel 8 en figuur 13 tonen de relatie tussen beschaduwning van het wateroppervlak door drijvende waterplanten en het voorkomen van heterotrofe en mixotrofe Ciliaten. Bij een toename van de beschaduwning neemt het percentage mixotrofe Ciliaten af. Deze waarneming is in overeenstemming met die van het voorkomen van mixotrofe en heterotrofe Ciliaten in de Hel en de Veenkampen (tabel 7, figuur 12).

Algen

Tabel 9 geeft een overzicht van het aantal geslachten/soorten van algen per locatie. Sieralgen zijn het sterkst vertegenwoordigd in het relatief schone, onbeschaduwde water in de sloot van de Veenkampen. In het relatief vuile, eutrofe en beschaduwde water in De Hel zijn er relatief minder algen.

Figuur 14 toont een grafische voorstelling van de percentuele verdeling van geslachten/soorten van algen in oppervlaktewater in het Binnenveld. Het percentage geslachten/soorten van Sieralgen is het hoogst in de Veenkampen; Oogflagellaten zijn percentueel het sterkst vertegenwoordigd in de plas van de Hel.

Veel Oogflagellaten zijn tolerant voor eutrofiëring.

Tabel 10 en fig. 15 tonen het effect van overbegroeiing van de oevervegetatie en beschaduwning door drijvende waterplanten op de algenpopulaties.

Zowel beschaduwning door drijvende waterplanten (kroos, Gele plomp), als overgroeiing van het water door de oevervegetatie beïnvloeden het voorkomen van algen negatief, met als gevolg een afname van de biodiversiteit in het water. Niet alleen het aantal soorten/geslachten neemt af, vermindering van lichtinval in het water heeft ook een drastisch negatief effect op de aantallen algen. Dat betekent dat het voedselaanbod voor Ciliaten en meiofauna vermindert als de lichtinval in het water afneemt door drijvende waterplanten, en door overbegroeiing vanuit de oevers. Indirect zal er effect zijn op het voedselaanbod voor grotere dieren zoals waterinsecten (bijvoorbeeld libellenlarven), vissen etc., zij komen door vermindering van lichtinval in het water in een relatief ongunstige positie.

Het is aan te bevelen om voor sloten, plassen en oevervegetaties een mozaïekbeheer toe te passen. Dat betekent jaarlijks een deel van de oevers te 'schonen' en sloten gedeeltelijk uit te baggeren, zie: http://www.assen.nl/sites/default/files/bermenplan_assen_deel_2.pdf.

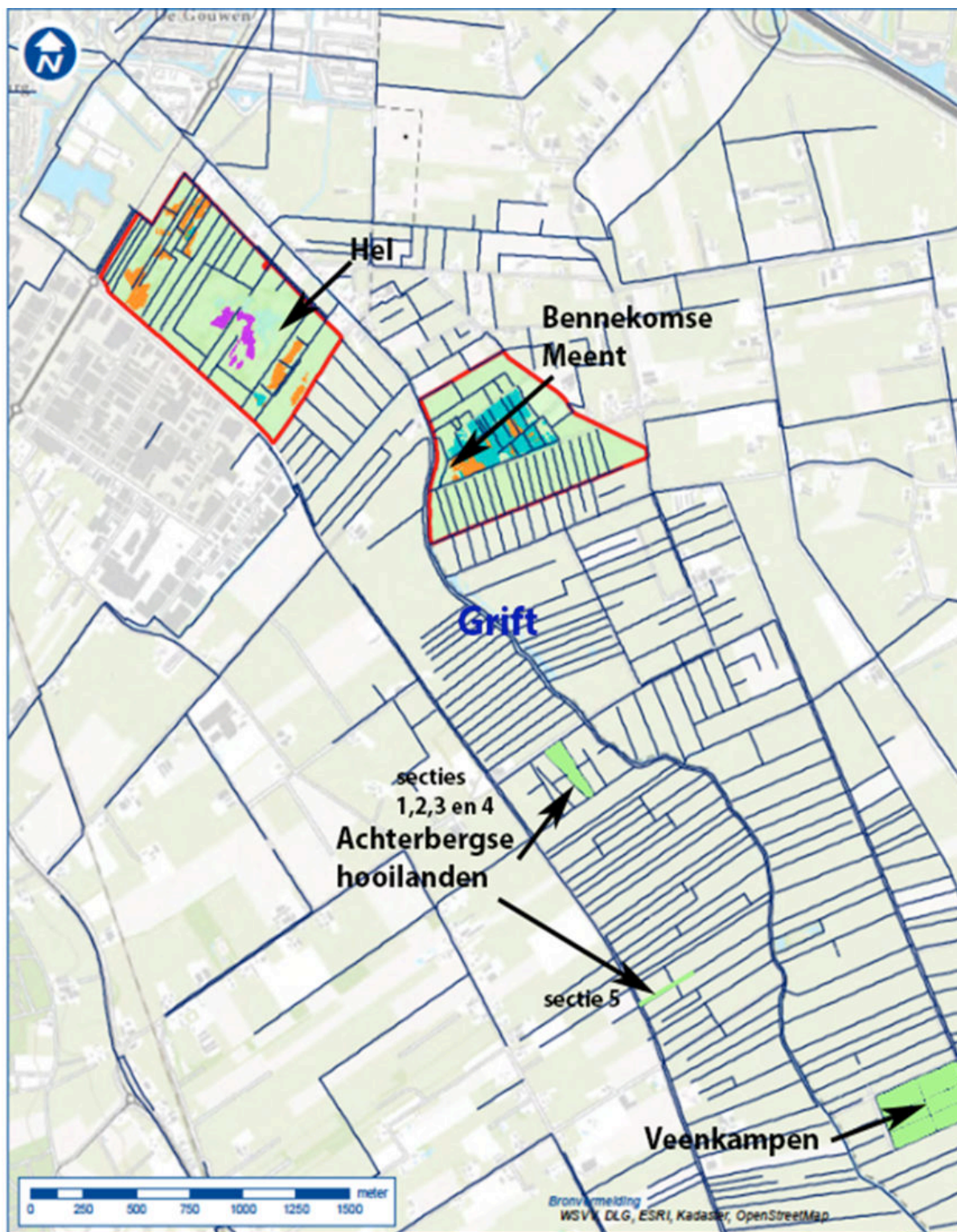


Fig. 1. Binnenveld, met daarin aangegeven de locaties waar watermonsters zijn genomen. De Hel en de Bennekomse Meent zijn aangewezen als Natura 2000 gebieden. De locaties in de Achterbergsche hooilanden liggen in terreinen van Staatsbosbeheer en hebben als doel 'natuurontwikkeling'. De proefaccommodatie 'de Veenkampen' is in bezit van WUR/DLO en kan beschouwd worden als een natuurgebied in ontwikkeling.

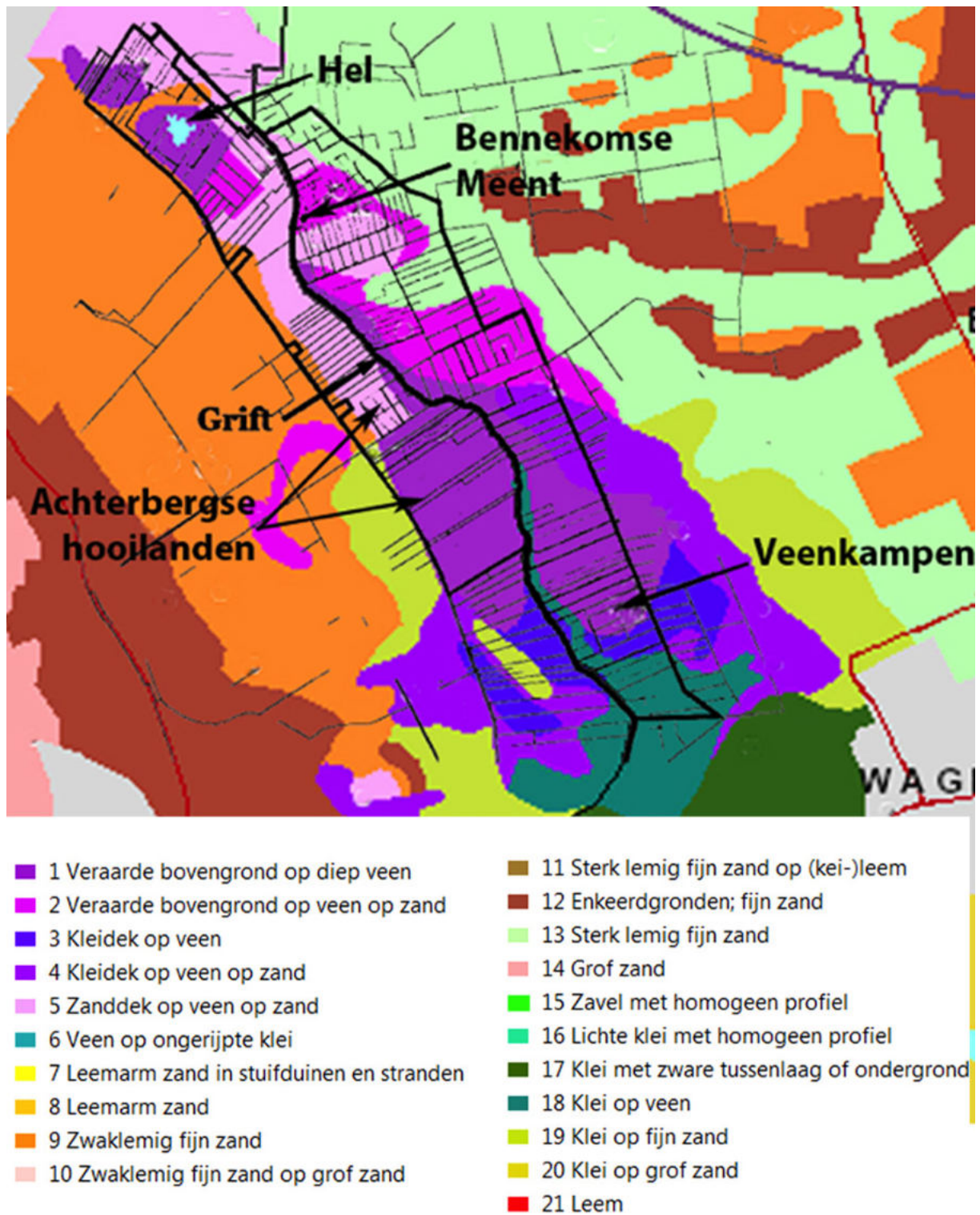


Fig. 2. Locaties Hel, Veenkampen en Achterbergsche hooilanden (sectie 5) liggen op veraarde bovengrond op diep veen; de Achterbergsche hooilanden (sectie 1 t/m 4) en de Bennekomse Meent liggen op zanddek op veen op zand.



Fig. 3. Achterbergsche hooilanden, met daarin aangegeven de locaties van de sectie 1, 2, 3 en 4 in het noordelijke deel van de terreinen van Staatsbosbeheer; en de locatie van sectie 5 in een zuidelijker gelegen deel van de Staatsbosbeheer gebieden.



Fig. 4. Detail van de Achterbergsche hooilanden, met daarin aangegeven de locaties van secties 1, 2, 3 en 4 in het noordelijke deel van de terreinen van Staatsbosbeheer.

In de secties 1 t/m 5 zijn vlinders en libellen geïnventariseerd. Resultaten van dat onderzoek zijn te vinden in een apart verslag.

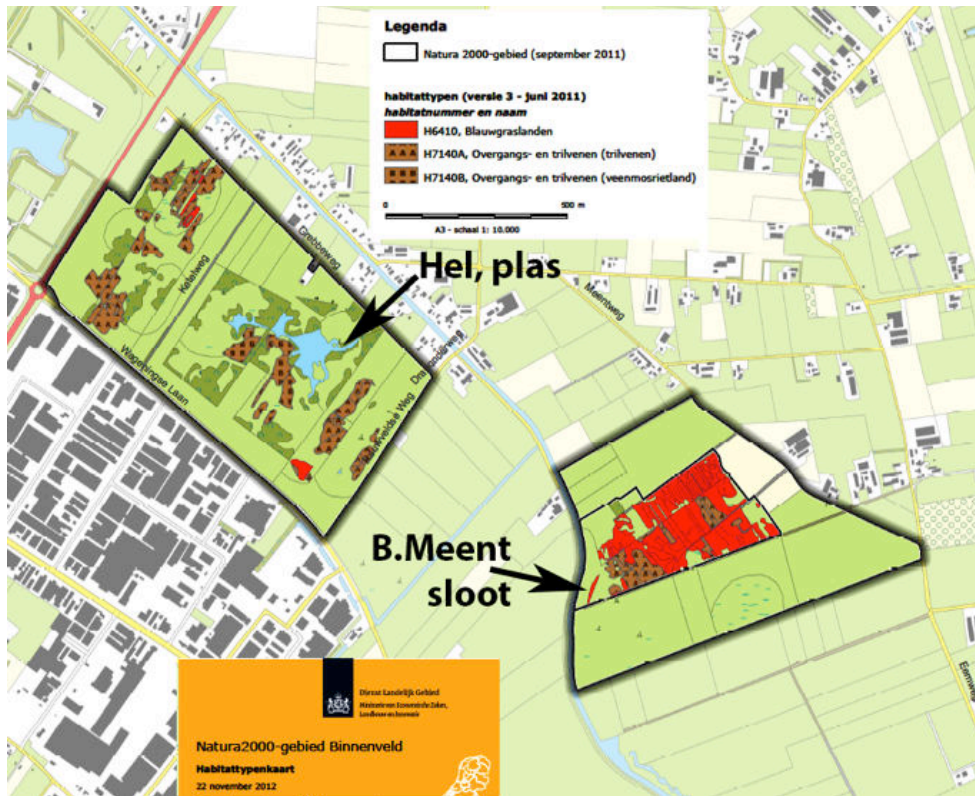


Fig. 5.
Locatie van de plas in Hel en van de westelijke sloot in de Bennekomse Meent.

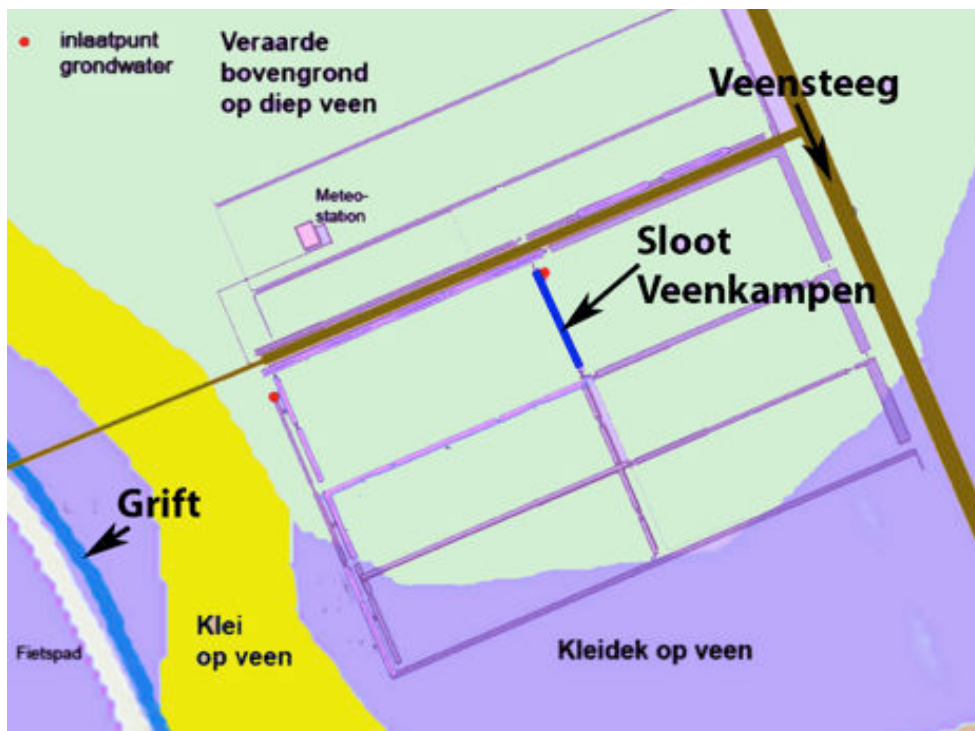


Fig. 6.
Detail van de Veenkampen, met daarin aangegeven de monsterlocatie.

Tabel 1. Temperatuur en neerslag in de Bilt 2014; in de periode vanaf 14 dagen vóór tot op de dag van het verzamelen van watermonsters.

http://www.knmi.nl/klimatologie/maand_en_seizoenoverzichten/maand/mrt14.html

Het voorjaar van 2014 (maart, april, mei) was zacht en zonnig met normale hoeveelheid neerslag. De zomer (juni, juli, augustus) was nat, warm en zonnig. De herfst (september, oktober) was zacht, droog en zeer zonnig.

Hel	mm neerslag in	gem. temperatuur
Datum monstername	voorgaande week	voorgaande week
13 mrt	geen	9
25-apr	35	13
22-mei	12	17
16-jun	12	17
18-jul	18	22
08-aug	49	18
26-sep	16	16
Achterberg	mm neerslag in	gem. temperatuur
Datum	voorgaande week	voorgaande week
04-apr	geen	13
09-mei	36	13
23-jun	4	15
26-jul	25	23
18-aug	40	16
09-sep	geen	16
Meent	mm neerslag in	gem. temperatuur
Datum	voorgaande week	voorgaande week
24 mrt	24	10
07-apr	10	14
17-mei	29	15
12-jun	13	17
24-jul	24	23
25-aug	25	13
30-sep	20	15
Veenkampen	mm neerslag in	gem. temperatuur
Datum	voorgaande week	voorgaande week
17 mrt	geen	8
29-apr	38	14
25-mei	12	17
08-jun	14	18
22-jul	24	24
28-aug	32	14
02-okt	5	16

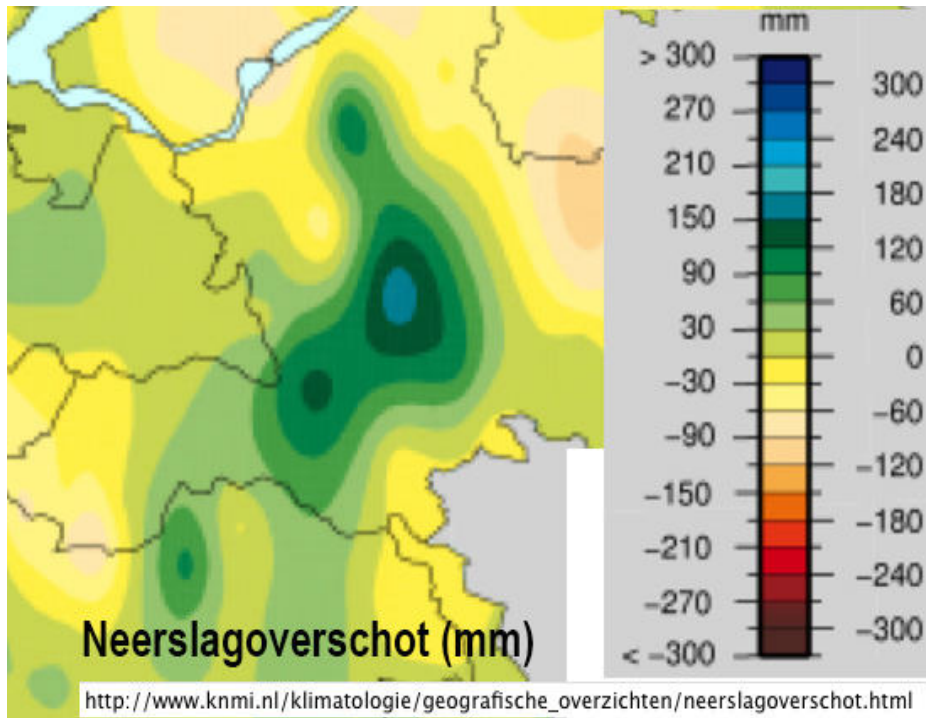


Fig. 7. De kaart toont het doorlopend neerslagoverschot (in millimeters) in het westelijke deel van Gelderland. Het doorlopend neerslagoverschot wordt verkregen door het verschil te berekenen tussen de hoeveelheid gevallen neerslag en de berekende referentiegewasverdamming. Dit verschil wordt dagelijks gesommeerd in het tijdvak van 1 april tot en met 30 september. Een negatief getal geeft een tekort aan, een positief getal een overschot. In het inventarisatiegebied is er een licht neerslagoverschot (KNMI, 2014).

http://www.knmi.nl/klimatologie/geografische_overzichten/neerslagoverschot_tijdgrafiek.html

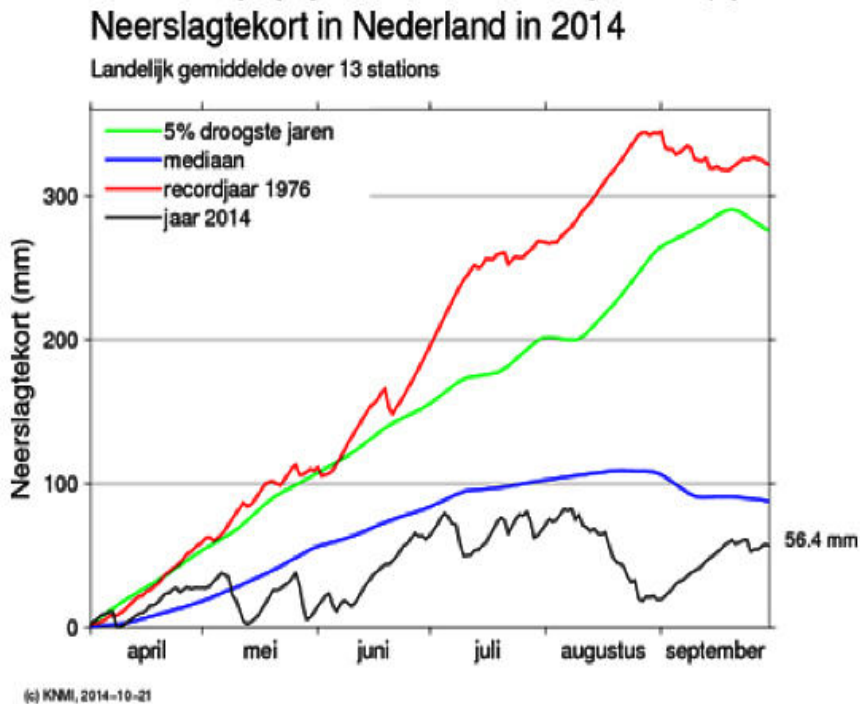


Fig. 8. In deze grafiek toont de zwarte lijn het verloop in de tijd van het neerslagtekort (mm), gemiddeld over 13 stations verspreid over Nederland. De hoeveelheden zijn afgerond in hele millimeters. Een stijgende lijn laat een toename in de droogte zien. Bij een dalende lijn is de hoeveelheid neerslag groter dan de verdamping en neemt de droogte gemiddeld over Nederland af. Juni is een droge maand, augustus is nat, en september is weer droog (KNMI).

Waargenomen doorlopend neerslagtekort

Tabel 2. Fysisch/chemische bepalingen, gemiddelde en standaardafwijking van de maandelijkse bepalingen over een periode van april tot begin oktober.

Fysisch/chemische parameters 2014															
gem Sdev over 2014 (vanaf april t/m september) elke maand															
	gem	Sdev	gem	Sdev	gem	Sdev	gem	Sdev	gem	Sdev	gem	Sdev	gem	Sdev	
	pH		µS/cm		SAL		DO%		Fosfaat mg/l		NH4 mg/l		NO3 mg/l		
Hel	6.97	0.21	191.71	53.08	0.09	0.03	47.71	24.85	3.49	1.82	3.77	1.76	0.20	0.21	
Achterberg S3-Sukkelsloot	7.22	0.49	338.67	85.15	0.16	0.04	68.33	27.33	1.43	0.71	0.29	0.10	3.47	2.97	
Achterberg S5	7.03	0.38	201.67	38.67	0.10	0.02	57.17	33.97	2.03	0.47	0.09	0.16	0.01	0.01	
Achterberg S2	7.13	0.43	216.67	69.18	0.10	0.04	60.83	26.10	1.57	0.94	0.05	0.04	0.01	0.01	
Meent	6.86	0.33	186.71	59.55	0.09	0.03	84.00	22.05	0.59	0.69	0.04	0.03	0.09	0.07	
Veenkampen	6.51	0.23	84.00	24.19	0.04	0.01	77.29	24.09	0.22	0.13	0.10	0.22	0.09	0.06	

Tabel 3. Milieunormen kwelgebied van de Drentse Aa (vergelijkbaar met Binnenveld), Alterra rapport 2222; (2011).

Omschrijving MEP en conceptmaatlaten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water, Evers et al., 2007
 Besluit Milieukwaliteitsnormen water 2009: oppervlakte water bestemd voor bereiding drinkwater.

	Milieunormen Drentse Aa	Conceptmaatlat KRW, 2007, mesotrofe kwelsloten	norm bestemd voor bereiding drinkwater
fosfaat	0.10 mg/l	0.15 mg/l	0.3 mg/l
Ammonium	2.2 mg/l	0.15 mg/l	1.2 mg/l
Nitrat	2.2 mg/l	0.15 mg/l	25 -50 mg/l
fosfaat:	in alle gebieden overschrijding norm,		
Ammonium:	in de Hel overschrijding norm		
Nitrat:	In Achterberg S3/Sukkelsloot overschrijding milieunorm		

	gem. pH	gem. $\mu\text{S}/\text{cm}$
Hel	6.97	191.71
AB S3-Sukkelsloot	7.22	338.67
AB S5	7.03	201.67
AB S2	7.13	216.67
Meent	6.86	186.71
Veenkampen	6.51	84.00

Tabel 4. pH en elektrische geleiding van oppervlakte water in het Binnenveld.

De pH-waarden zijn niet erg verschillend. De elektrische geleiding ($\mu\text{S}/\text{cm}$) is in de Sukkelsloot erg hoog, in de Veenkampen laag en in de overige locaties ongeveer volgens de verwachting voor kwelwater in het Binnenveld (ter vergelijking: regenwater $50 \mu\text{S}/\text{cm}$; kwel, zacht grondwater $220 \mu\text{S}/\text{cm}$ (Kemmers et al., 2005; Alterra rapport 1034).

AB= Achterbergse hooilanden.

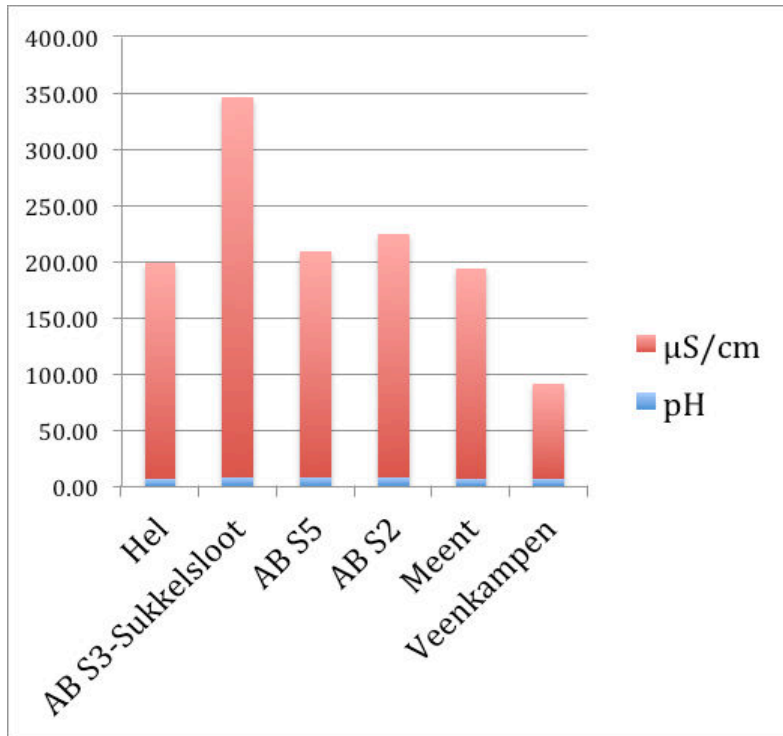


Fig. 9.

Grafische voorstelling van de pH en elektrische geleiding in oppervlaktewater in het Binnenveld.

Op basis van de fysisch/chemische parameters blijkt dat de Sukkelsloot meer verontreinigd is dan oppervlaktewater in de omgeving.

	gem fosfaat mg/l	gem NH4 mg/l	gem NO3 mg/l
Hel	3.49	3.77	0.20
AB S3-Sukkelsloot	1.43	0.29	3.47
AB S5	2.03	0.09	0.01
AB S2	1.57	0.05	0.01
Meent	0.59	0.04	0.09
Veenkampen	0.22	0.10	0.09

Tabel 5. In het westelijke, Utrechtse deel van het Binnenveld (Hel, Sukkelsloot en AB S5, S3 en S2) zijn de waterverontreinigingen met fosfaat, ammonium en nitraat ernstiger dan in het oostelijke deel van het Binnenveld (Meent en Veenkampen). In de Veenkampen is het water het 'schoonst'.

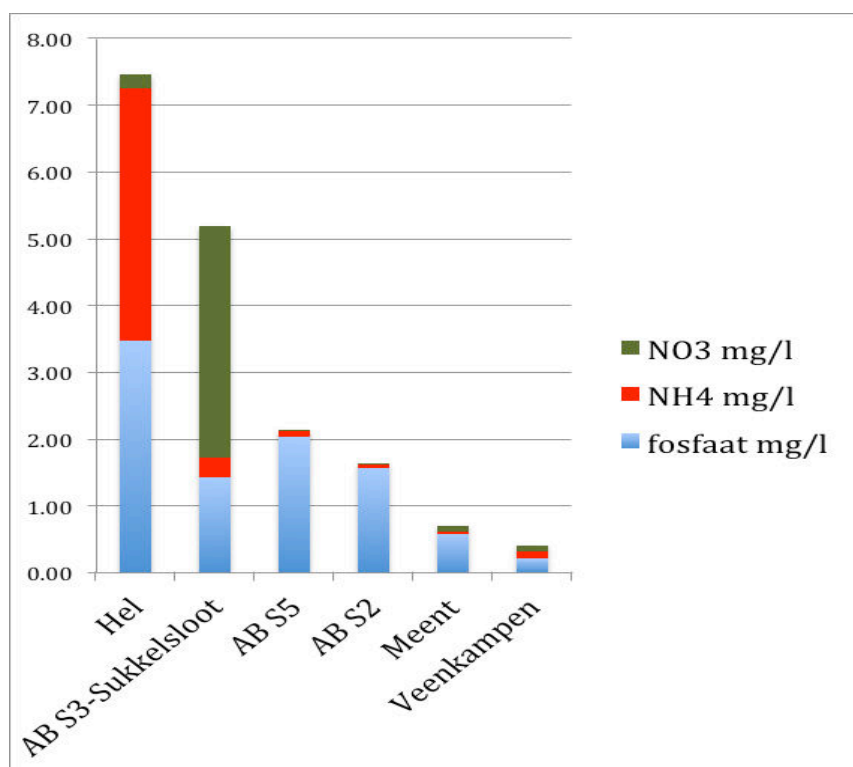


Fig. 10. Grafische voorstelling van de nitraat-, ammonium- en fosfaatconcentratie in oppervlakte water in het Binnenveld. Water in de plas van De Hel en in de Sukkelsloot is aanzienlijk meer verontreinigd dan water in de overige locaties.

Aantal Soorten Ciliaten per Saprobie index					
saprobie index aantal soorten					
	4	3_4	2_3	1_2	totaal
Hel	8	9	27	2	46
Achterberg	8	10	33	6	57
Meent	5	7	30	4	46
Veenkampen	5	4	25	8	42
totaal	26	30	115	20	191
	4	3_4	2_3	1_2	
Hel	17%	20%	59%	4 %	100
Achterberg	14%	18%	58%	11%	101
Meent	11%	15%	65%	9%	100
Veenkampen	12%	10%	60%	19%	101

Tabel 6. Aantal soorten Ciliaten in oppervlaktewater in het Binnenveld. Per locatie is de verdeling over de Saprobie-klassen aangegeven. Saprobie-klasse 4 = eutroof of verontreinigd water; saprobie-klasse 1-2 is schoon, oligotroof tot mesotroof water. N.B.: in de tabel zijn alleen de soorten opgenomen waarvan de saprobie-klasse bekend is.

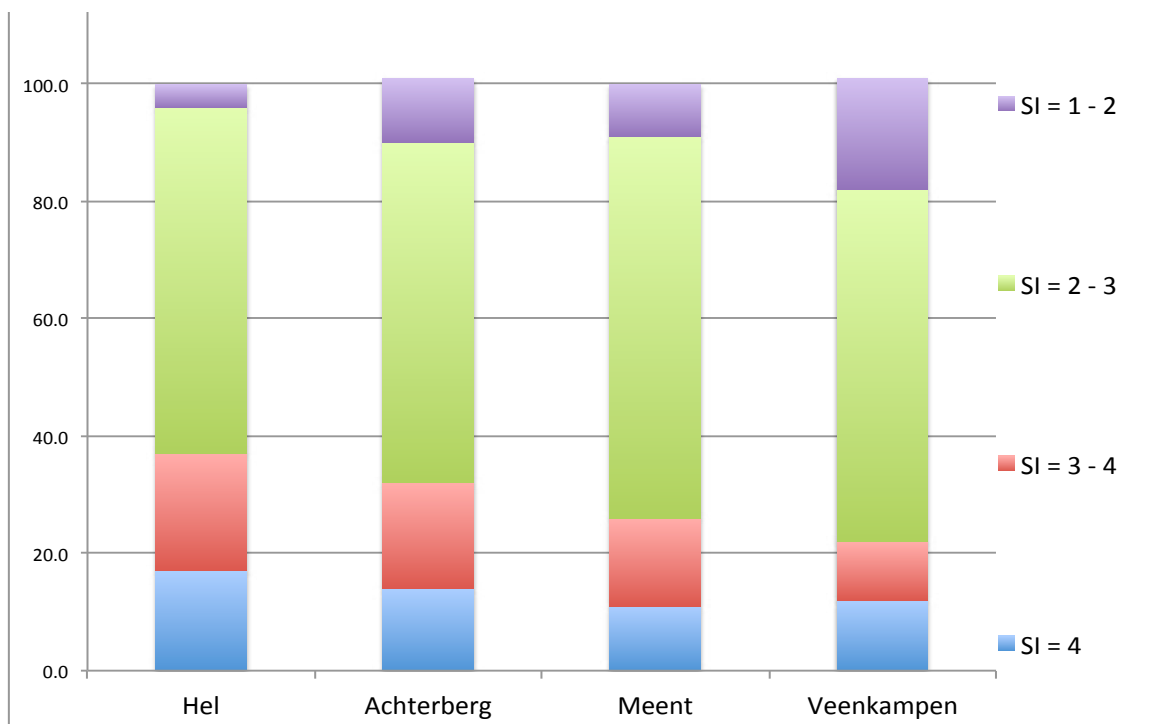


Fig. 11 Grafische voorstelling van de percentages soorten van Ciliaten per locatie en per Saprobie-klasse. In de plas van de Hel zijn soorten van Ciliaten van de Saprobie-klasse 3 of hoger, sterker vertegenwoordigd dan in de sloot van de Veenkampen. In de Veenkampen zijn er percentueel meer soorten van Ciliaten van de Saprobie-klasse 1-2.

Ciliaten heterotroof-mixotroof			
	Aantal soorten/ geslachten		Eindtotaal
	heterotroof	mixotroof	
Hel	55	15	70
Achterberg	62	37	99
Meent	51	30	81
Veenkampen	37	43	80
	heterotroof	mixotroof	
	0	1	
Hel	78%	22%	100
Achterberg	63%	37%	100
Meent	63%	37%	100
Veenkampen	46%	54%	100

Tabel 7. Aantal geslachten/soorten heterotrofe en mixotrofe Ciliaten in opperolaktewater in het Binnenveld. Heterotrofe Ciliaten leven van bacteriën, algen, kleine Ciliaten en detritus; mixotrofe Ciliaten doen dat ook, maar laten de geconsumeerde algen in de voedselvacuolen lange tijd in leven, de algen blijven metabool actief en de mixotrofe Ciliaten profiteren van de energierijke stoffen die de algen produceren.

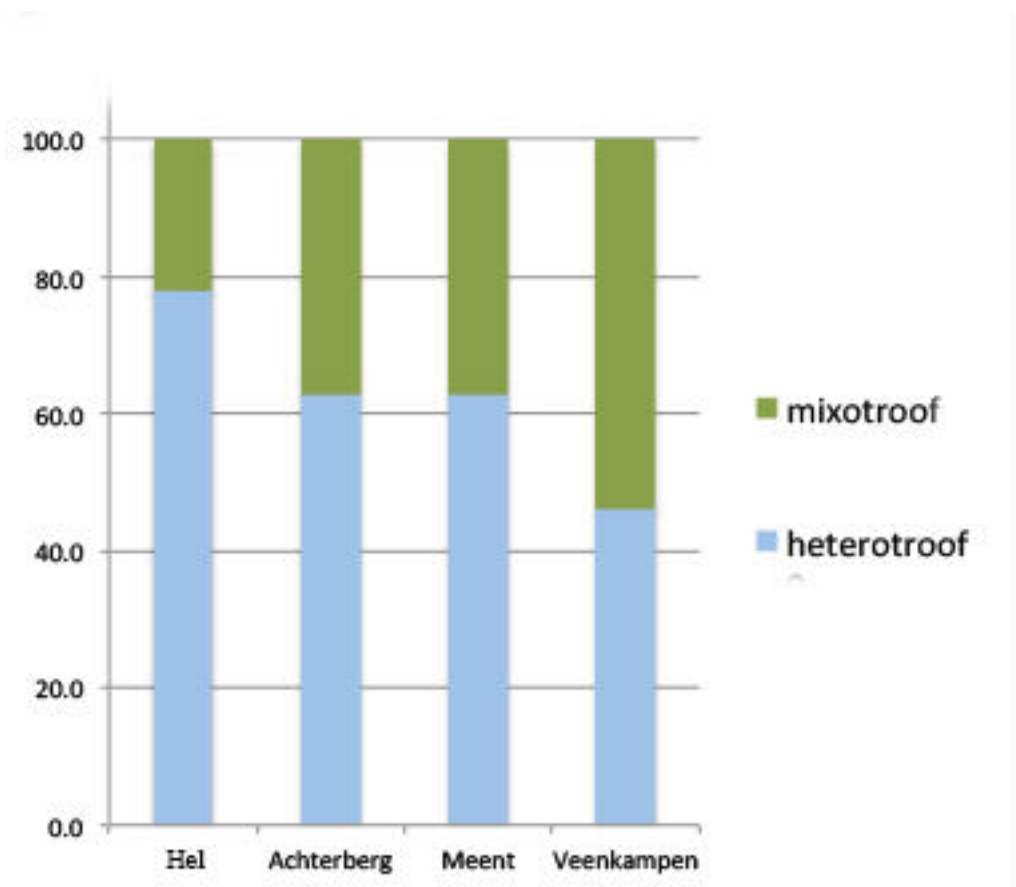


Fig. 12. In het relatief schone en open water van de Veenkampen zijn er percentueel meer mixotrofe Ciliaten dan in het eutrofe, beschaduwde water in de plas in de Hel.

Tabel 8. Ciliaten, Aantal soorten/geslachten per schaduw-klasse
 klasse 1 = onbeschaduwde, onbedekt wateroppervlak; klasse 2 = matig beschaduwde; klasse 3 = sterke schaduw, wateroppervlak bedekt.
 Heterotrofe Ciliaten komen voor in onbeschaduwde tot sterk beschaduwde locaties; Mixotrofe Ciliaten worden vooral in onbeschaduwde of matig beschaduwde locaties aangetroffen.

beschaduwde water	1-niet-licht	2-matig	3-sterk	
Heterotrofe Ciliaten	60	80	64	
Mixotrofe Ciliaten	47	43	21	
beschaduwde water	1-niet-licht	2-matig	3-sterk	
Heterotrofe Ciliaten	29%	39%	31%	99
Mixotrofe Ciliaten	42%	39%	19%	100

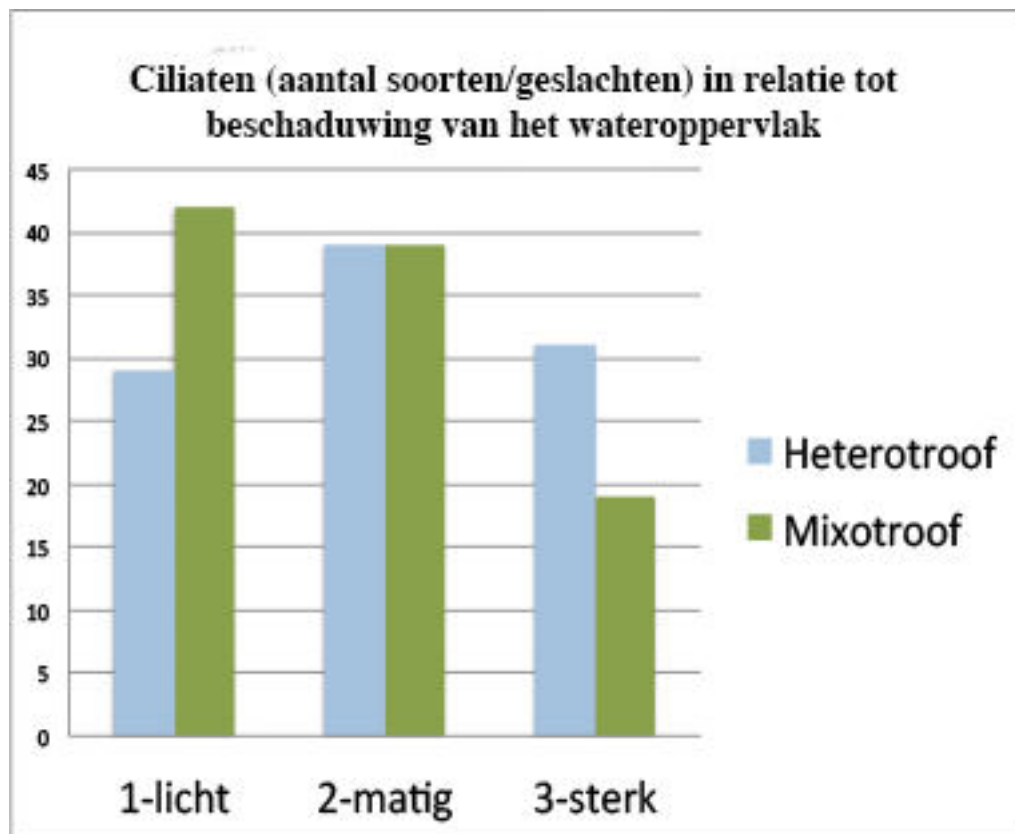


Fig. 13. Grafische voorstelling van de verdeling van heterotrofe en mixotrofe geslachten/soorten van Ciliaten in sterk tot weinig beschaduwde oppervlakte water in het Binnenveld. Het percentage mixotrofe geslachten/soorten van Ciliaten neemt af met de beschaduwing van het wateroppervlak.

Algen/oogflagellaten; aantal soorten/geslachten				
	Groenalgen	Sieralgen	Oogflagellaten	totaal
Aantallen in				
Hel	6	10	21	37
Achterberg	8	18	20	46
Meent	13	21	18	52
Veenkampen	13	34	23	70
	Groenalgen	Sieralgen	Oogflagellaten	
%% in				
Hel	16.2	27.0	56.8	100.0
Achterberg	17.4	39.1	43.5	100.0
Meent	25.0	40.4	34.6	100.0
Veenkampen	18.6	48.6	32.9	100.0

Tabel 9. Aantal geslachten/soorten van Algen per locatie. Sieralgen zijn het sterkst vertegenwoordigd in het relatief schone onbeschaduwde water in de sloot van de Veenkampen. In het relatief vuile, eutrofe en beschaduwde water in Hel zijn er minder algen dan in het water van de Veenkampen.

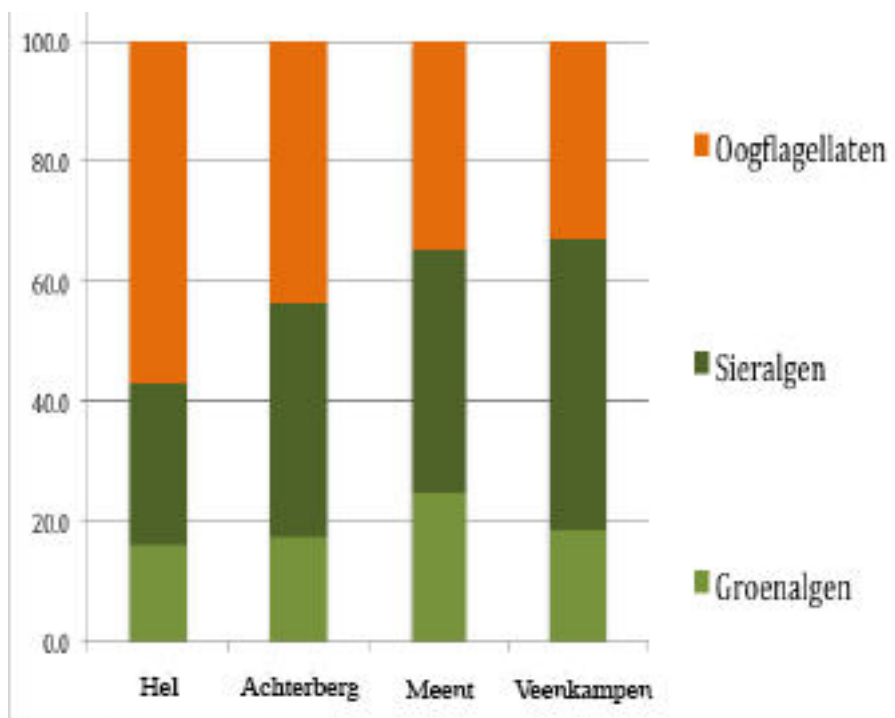


Fig. 14. Grafische voorstelling van de percentuele verdeling van geslachten/soorten van algen in oppervlakte-water in het Binnenveld. Het percentage geslachten/soorten van Sieralgen is het hoogst in de Veenkampen; Oogflagellaten zijn percentueel het sterkst vertegenwoordigd in de plas van de Hel.

Algen,				
Overbegroeiing	1-licht	2-matig	3-sterk	
Aantal soorten/ge- slachten	63	84	33	
	35%	47%	18%	100%
Beschaduwing	1-licht	2-matig	3-sterk	
Aantal soorten/ge- slachten	79	44	38	
	49%	27%	24%	100%

Tabel 10. Aantal soorten/geslachten van algen in overgroeid of beschaduwde oppervlaktewater in het Binnenveld. Zowel beschaduwing door drijvende waterplanten (kroos, Gele plomp), als overgroeiing van het water door de oevervegetatie hebben een sterk effect op het voorkomen van algen.

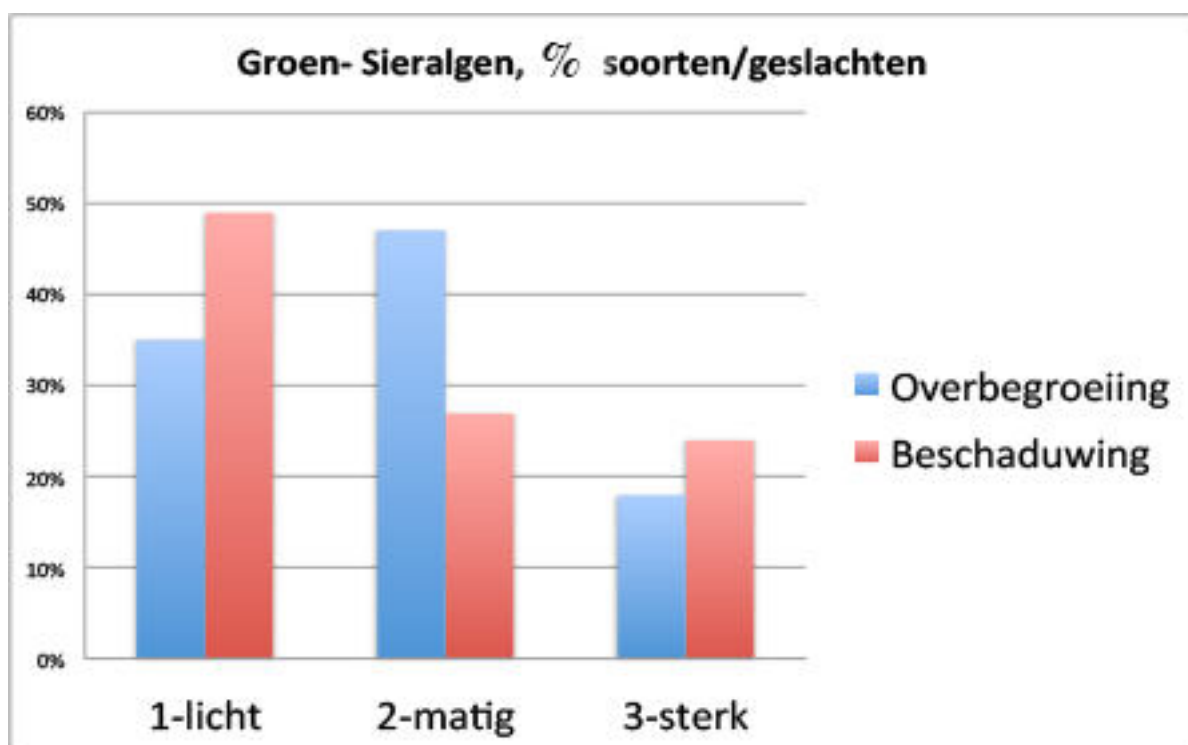


Fig. 15. Grafische voorstelling van de percentages van geslachten/soorten algen in overgroeide (door de oevervegetatie) en beschaduwde (door drijvende waterplanten) oppervlaktewater in het Binnenveld.

Biodiversiteit neemt af met de mate van beschaduwing door planten en bomen langs de slootrand en overgroeiing door drijvende waterplanten.

Hier niet weergegeven: ook aantal algen is in beschaduwde en sterk overgroeide sloten geringer dan in sloten met een open wateroppervlak.

Dus voedselaanbod voor Ciliaten en meiofauna wordt sterk beïnvloed door de omgeving van de sloten: dit heeft consequenties voor de voedselketen: grotere dieren, die afhankelijk zijn van aanwezigheid van Ciliaten en meiofauna (libellenlarven, vissen etc.) komen in een relatief ongunstige positie.



*Fig. 16. Veenkam-
pen
sloot ,
17 maart 2014
IMG_0251.
Een klein deel van
het wateroppervlak
is bedekt met flab
(floating algae bed);
de oeervegetatie is
laag en geeft nau-
welijks schaduw op
de sloot.*



*Fig. 17. Veenkam-
pen sloot
25 mei 2014
DSC03597.
Grote delen van de
sloot zijn bedekt
met flab.*



*Fig. 18. Veenkampen sloot, 22 juli 2014
IMG_1044.
Het veld is gemaaid, op het wateroppervlak drijft flab en maaisel.*



*Fig. 19. Veenkampen sloot, 2 oktober 2014
IMG_1934.
Flab is bijna verdwenen, maar op het water drijft nog veel maaisel.*



Fig. 20. Achterbergsche hooilanden, maart 2014. A, overzicht gebied met sectie 1 - 4. B, sectie 1; C, sectie 1 detail van sloot overgroeid door oevervegetatie; D, overgang sectie 1 - 2; E, F, sectie 2 oevervegetatie is nog laag; G, sectie 3, sloot met open wateroppervlak; H, einde van sectie 3, overgang naar sectie 4; I, sectie 4, Sukkelsloot. J, overzicht van sectie 5; K, L detail van sloot sectie 5, de sloot is overgroeid door oevervegetatie, vooral riet, wateroppervlak met veel kroos.



Fig. 21. Achterbergsche hooilanden, mei 2014. A, overzicht gebied met sectie 1 - 4. B, sectie 1; C, overgang sectie 1 - 2; D, E, sectie 2 sloot overgroeid door oevervegetatie; F, G, H, sectie 3, sloot met wateroppervlak gedeeltelijk bedekt door Kikkerbeet, hoge oevervegetatie werpt schaduw op sloot; I, sectie 4, Sukkelsloot. J, overzicht van sectie 5; K, L detail van sloot sectie 5, de sloot is overgroeid door oevervegetatie, vooral riet, kroos op het wateroppervlak.



Fig. 22. Achterbergsche hooilanden, juli 2014. A, overzicht gebied met sectie 1 - 4. B, sectie 1; C, sectie 1 detail van sloot overgroeid door oevervegetatie; D, E, sectie 2 sloot overgroeid door oevervegetatie; E, sectie 3, sloot met wateroppervlak bijna volledig bedekt door Kikkerbeet, hoge oevervegetatie werpt schaduw op sloot; G, einde van sectie 3, overgang naar sectie 4; H overzicht van sectie 5; I detail van sloot sectie 5, de sloot is overgroeid door oevervegetatie, vooral riet.



Fig. 23. Achterbergsche hooilanden, september 2014. A, overzicht gebied met sectie 1 - 4. B, sectie 1; C, sectie 1 detail van sloot overgroeid door oeervegetatie; D, overgang sectie 1 - 2; E, F, sectie 2 sloot overgroeid door oeervegetatie; G, sectie 3, sloot met wateroppervlak bijna volledig bedekt door Kikkerbeet, hoge oeervegetatie werpt schaduw op sloot; H, einde van sectie 3, overgang naar sectie 4; I, sectie 4, Sukkelsloot, pas uitgebaggerd, oevers zijn geschoond. J, overzicht van sectie 5; K, L detail van sloot sectie 5, de sloot is overgroeid door oeervegetatie, vooral riet.



Fig. 24. Bennekomse Meent, westelijke sloot. A, maart 2014; B, waterplanten: Grof hoornblad en begin van groei van Gele plomp; oevervegetatie is laag. C, mei 2014; D, Gele plomp bedekt een deel van het wateroppervlak; E, Grof hoornblad; de oevervegetatie werpt schaduw op het slootwater. F, juli 2014, de oevervegetatie overgroeit bijna volledig de sloot. G, september 2014, het veld is gemaaid en de sloot staat weer in het volle licht; H, september 2014, sterke ontwikkeling van Grof Hoornblad.



Fig. 25. De Hel, veenplas in het moerasbos, zuidelijke deel van De Hel. A, maart 2014, B, waterstand 90); C, mei 2014, D, waterstand 90); E, juli 2014, F, waterstand 78); G, september 2014, H, waterstand 85). Vanaf juni is er steeds meer bedekking van het wateroppervlak met kroos. Eind augustus is de bedekking compleet. In juli werd de laagste waterstand waargenomen (78).

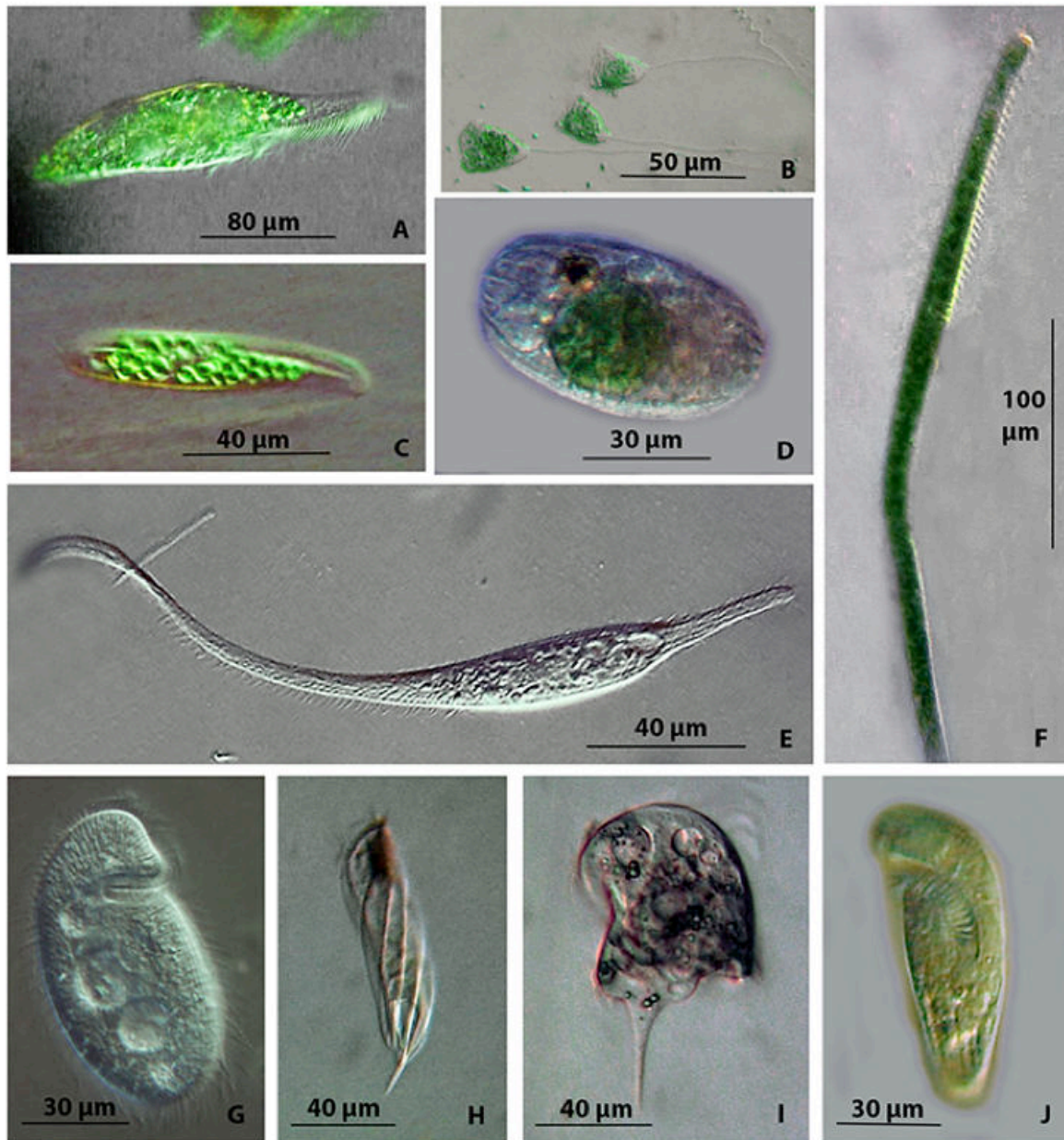


Fig. 26. Ciliaten (Trilhaardiertjes): A, *Stichotricha secunda* (16-6-14-B-45); B, *Vorticella chlorostigma* (3-7-14-r-46); C, *Litonotus lamella* (26-7-14-B-30); D, *Placus luciae* (3-5-12); E, *Litonotus cygnus* (30-7-14-B-30); F, *Spirostomum semivirescens* (26-7-14-B-21b); G, *Plagiopyla nasuta* (vk-aug-c-12-80c); H, *Tropidoatractus acuminatus* (19-9-12-67); I, *Caenomorpha medusula* (18-7-14-59); J, *Metopus es* (18-7-14-21).

Stichotricha secunda, *Vorticella chlorostigma*, *Litonotus lamella* en *Spirostomum semivirescens* zijn mixotroof, met duidelijke accumulaties van vacuolen, gevuld met groenalgen (waarschijnlijk *Chlorella* sp.); de andere Ciliaten zijn heterotroof.

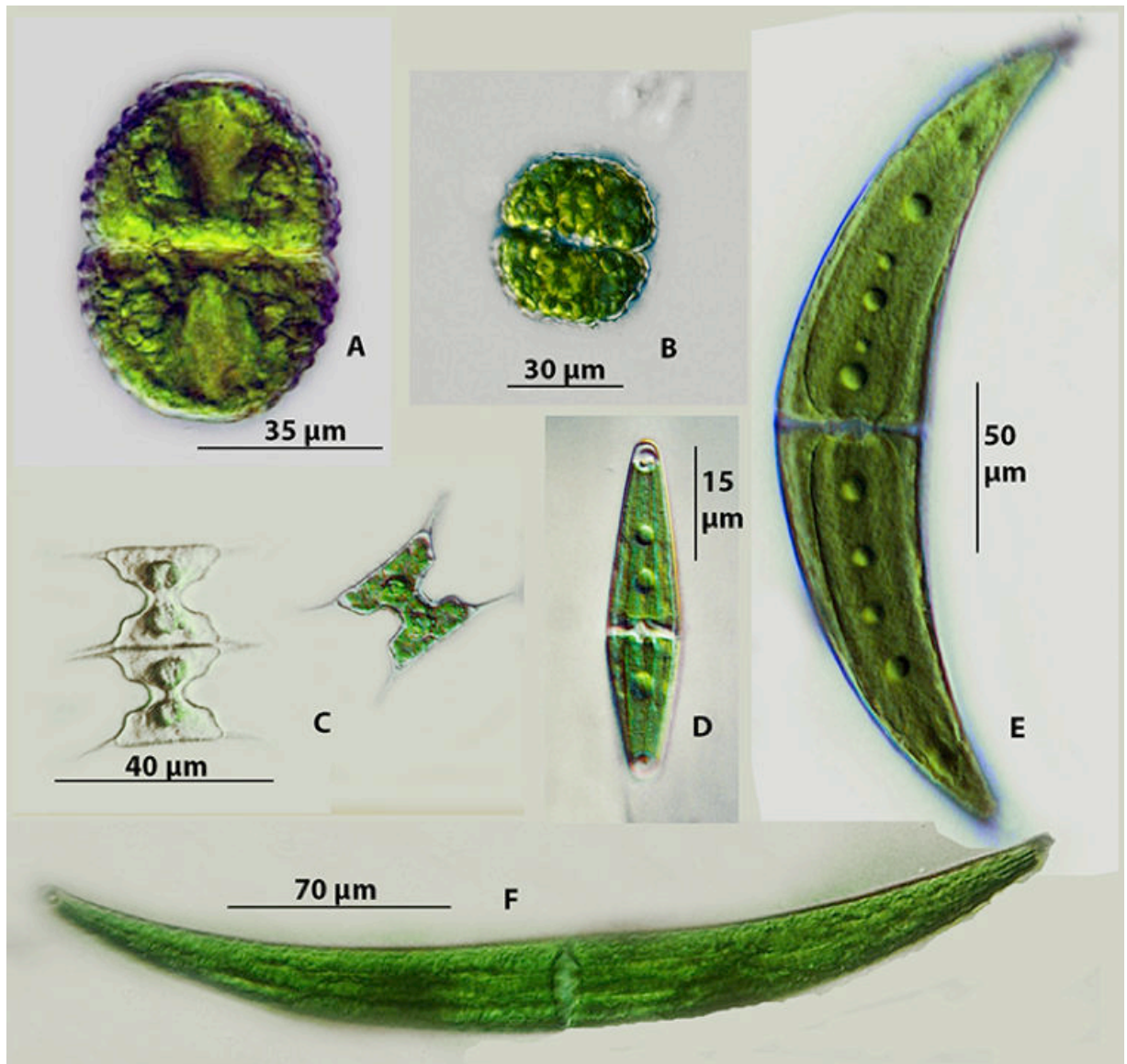


Fig. 27. Desmidiaceae (Sieralgen): A, *Cosmarium botrytis* (16-6-14-B-45); B, *Cosmarium boeckii* (8-6-14-a-37); C, *Staurodesmus extensus* (28-4-14-85); D, *Closterium navicula* (9-7-13-129); E, *Closterium moniliferum* (30-7-a-69); F, *Closterium diana* (26-3-12-c-35).

Literatuur

1. Coesel, F.M. en Meesters, K.J. 2007. Desmids of the lowlands. KNNV uitgeverij, Zeist.
2. Streble, H. en Krauter, D. 2002. Das Leben im Wassertropfen. Kosmos, Stuttgart.
3. Lee, J.J., Leedale, G.F. en Bradbury, P. 2000. The Illustrated guide to the Protozoa. Soc. of Protozoologists, Lawrence, Kansas (USA).
4. Linné von Berg, K.H. en Melkonian, M. 2004. Der Kosmos-Algenführer. Kosmos, Stuttgart.
5. Patterson, D.J. 1992. Free-living freshwater Protozoa. UNSW press, Sydney.
6. Handboek Hydrobiologie, hoofdstuk 8 Sieralgen. Stowa 2010. II.
7. Jalink, M. 2009. Basenrijk grondwater Binnenveld: herkomst en verspreiding. Voordracht Klankbordgroep Binnenveld 14 mei 2009. KWR watercycle reseach institute.
8. Foissner, W., Berger, H., Blatterer, H., en Kohmann, F. 1995. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems. Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft, München.
9. John, D.M., Whitton, B.A., en Brook, A.J. 2011. The freshwater algal flora of the British Isles. Cambridge University Press. Cambridge UK.
10. Wehr, J.D. and Sheath, R.G. 2003. Freshwater algae of North America. Ecology and classification. Academic Press, London UK.
11. Nygaard, G. 2001. Dansk Plante Plankton. Gyldendalske boghandel. Copenhagen.
12. Curds, C.R. 1982. British and other freshwater ciliated protozoa (part I and II). Cambridge University Press. Cambridge UK.
13. Kemmers, R.H.; Delft, S.P.J. van; Gaast, J.W.J. van der. Kwel en Waterlood; ontwikkeling van een methode voor kartering van kwel en de evaluatie van de gevolgen van peilbeheer voor kwelatronen. Alterra rapport 1034. Wageningen, 2005.





tabel protozoa Meent 2014

Saprobie volgens Liebmann,1962; Streble en Krauter,2002
 en data uit: Coesel en Meesters, 2007; John et al., 2011; Foissner et al.,1992-95
 4 = sterk verontreinigd - 1=schoon, niet verontreinigd

pH	7.4	7.2	6.7	6.5	6.8	6.6	6.9
temp	11.3	17.6	20.4	20.4	24	15	18
µS/cm	208	271	166	127	253	117	165
SAL	0.1	0.13	0.08	0.06	0.12	0.05	0.08
DO%	45	85	100	62	96	100	100
fosf mg/l	0.1	0.2	0.2	0.4	2	1	0.2
NH4 mg/l	0.05	0.05	0.02	0.02	0.02	0.1	0.01
NO3 mg/l	n.d.	0.05	0.2	0.1	0.05	0.1	0.01

Ciliaten	24-mrt-14	06-apr-14	17-mei-14	12-jun-14	24-jul-14	25 augustus 2014	sep-14
Amphileptus filum							
Amphileptus pleurosigma	x	x	x		x		
Amphileptus spec		x	x	x	x	x	
Amphisiella sp						x	
Aspidisca cicada	x	x	x	x	x	x	x
Aspidisca costata							
Aspidisca lynceus		x					
Aspidisca spec				x	x		
Balanonema dubium							
Balanonema sp							
Balladyna spec							
Blepharisma hyalinum		x					
Blepharisma musculus							
Blepharisma spec		x					
Blepharisma steini							
Blepharisma undulans							
Brachonella spiralis		x			x		
Bursaria truncatella							
Caenomorpha medusula							
Caenomorpha sp							
Chilodonella uncinata							
Cinetochilum margaritifer	x	x	x	x	x	x	x
Climacostomum virens							
Coleps hirtus	x	x	x	x	x		x
Colpidium campylum							
Colpoda spec							
Cyclidium glaucoma	x	x	x				
Cyclidium spec							
Dexiotricha granulosa	x	x		x	x	x	x
Didinium nasutum							
Dileptus margaritifer							
Dileptus anser							
Dileptus spec							
Discomorphella pectinata		x		x			
Epalxella exiqa		x		x	x		
Euplotes affinis							
Euplotes daidaleos			x	x			x
Euplotes muscicola							
Euplotes muscorum						x	
Euplotes patella							
Euplotes spec		x	x	x		x	
Frontonia acuminata			x	x			x
Frontonia atra							
Frontonia leucas							
Frontonia vernalis			x			x	
Frontonia spec				x			
Glaucocoma scintillans							
Glaucocoma sp							
Halteria grandinella	x	x	x	x	x	x	x
Halteria spec				x			
Holophrya discolor							x
Holophrya ovum	x		x	x			x
Holophrya teres							
Holophrya spec			x	x		x	
Holosticha spec			x		x	x	
Lacrymaria olor							x
Lembadion bullinum			x				
Limnostrombidium viride			x	x			
Litonotus cygnus			x				
Litonotus fasciola							
Litonotus lamella		x	x			x	
Litonotus obtusus							
Litonotus spec	x	x					
Loxodes sp							
Loxodes maanus							
Loxodes rostrum	x						
Loxodes striatus							
Loxophyllum helus							
Loxophyllum meleagris			x				
Loxophyllum sp							
Mesodinium pulex	x	x	x	x			
Metopus es							
Metopus palaeformis							
Metopus setosus							
Metopus spec							
Metopus spinosus							
Microthorax viridis				x		x	x
Mylestoma amatinum							
Nassula ornata	x						x
Nassula sp	x		x				
Oxytricha fallax							
Oxytricha spec	x	x	x	x	x	x	x
Paradileptis spec							
Paramecium bursaria			x				x
Paramecium caudatum					x	x	
Paraurostyla sp							
Pelagothrix plancticola							
Phacodinium sp							
Phialina pupula							x
Placus luciae						x	
Platyophyla nasuta	x				x		
Platynema sociale							
Pleuronema coronatum	x						
Pleuronema crassum			x				x
Pleuronema spec			x				
Prorodon teres							
Prorodon viridis							
Prorodon spec							
Protospathidium spec							
Pseudoblepharisma spec						x	
Pseudomicrothorax?							
Rimostrombidium spec					x	x	
Saprodinium dendatum							
Spathidium lucidum							
Spathidium spec							x

Ciliaten

	24-mrt-14	06-apr-14	17-mei-14	12-jun-14	24-jul-14	25 augustus 2014	sep-14
Spirostomum ambiguum							
Spirostomum caudatum	x						
Spirostomum semivirescens							
Spirostomum teres			x				
Spirostomum sp							
Stentor coeruleus							
Stentor polymorphus	x		x	x			x
Stentor roeseli	x		x				
Stentor sp			x				
Stichotricha secunda			x	x		x	x
Stichotricha spec			x	x			
Strobilidium caudatum/gyrans			x	x			
Strombidinopsis sp	x						
Strobilidium gyrans							
Strobilidium caudatum				x			
Strobilidium spec				x			
Strombidium spec			x	x			
Strongylidium spec			x	x			
Stylonychia mytilis							
Stylonychia pustulata							
Stylonychia sp			x				x
Tetrahymena spec							
Thuricola folliculata							
Trachelius ovum			x				
Trachelophyllum sp	x						
Trithymostoma spec			x		x		
Tropidoactractus acuminatus		x		x			
Urocentrum turbo						x	
Uroleptus caudatus						x	
Uroleptus piscis		x	x				
Uroleptus spec			x				
Uronema?							
Uronychia transfuga							
Urosoma cienkowskii		x	x		x		
Urostyla grandis						x	
Urostyla sp		x			x		x
Urotricha furcata							
Urotricha sp	x		x	x			
Vaginicola crystallina							
Vorticella campanula	x		x	x			x
Vorticella chlorostigma			x	x	x		x
Vorticella convellaria							
Vorticella microstoma							
Vorticella similis		x		x			x
Vorticella spec							
Vorticella trochophora larve	x		x	x		x	x

Groenalgen	24-mrt-14	06-apr-14	17-mei-14	12-jun-14	24-jul-14	25 augustus 2014	sep-14
Ankistrodesmus spec			x	x			
Botryococcus braunii	x		x				
Chaetosphaeridium spec							
Chaetophora spec	x		x				
Chlorella spec	x						
Coelastrum microporum							
Coelastrum reticulatum							
Coccomyxa sp							
Coelastrum sp							
Dictyosphaerium spec			x				
Eudorina elegans							
Eudorina spec			x				
Glaucozystis spec			x				
Gloeocapsa spec			x				
Gloeocystis spec	x						
Gonium sp							
Gonium pectorale							
Oedogonium spec						x	
Pandorina morum							
Pandorina sp							
Pediastrum boryanum							
Pediastrum duplex							
Pediastrum tetras							
Pandorina morum							
Pandorina spec							
Scenedesmus acutiformis							
Scenedesmus acutus							
Scenedesmus arcuatus							
Scenedesmus communis			x				
Scenedesmus ellipticus							
Scenedesmus linearis							
Scenedesmus longispina							
Scenedesmus obtusus							
Scenedesmus quadricauda							
Scenedesmus spec			x				
Sphaerocystis spec			x				
Spirogyra spec			x				
Scherffelia spec							
Ulothrix sp						x	
Raphidophyta							
Gonyostomum semen							
Heliozoa							
Acanthocystis spec	x			x			
Actinophrys spec				x			x
Actinosphaerium							
Raphidophrys spec	x						
Heterophrys spec	x						
Blauwalgen							
Anabaena sp			x				
Anabaena flos-aquae			x	x	x		
Aphanizomenon flos-aquae							
Coelosphaerium kuetzingianum							
Microcystis aeruginosa							
Microcystis spec							
Nostoc spec			x			x	
Oscillatoria limosa							
Oscillatoria spec	x		x	x	x	x	x
onbepaald							

Desmidiaceen	24-mrt-14	06-apr-14	17-mei-14	12-jun-14	24-jul-14	25 augustus 2014	sep-14
Closterium acerosum							
Closterium acutum							
Closterium costatum							
Closterium diana	x	x	x	x	x	x	x
Closterium incurvum							
Closterium kuetzingii	x		x			x	x
Closterium leibleinii						x	
Closterium lineatum							
Closterium littorale							
Closterium limneticum		x					
Closterium moniliferum	x			x			x
Closterium navicula		x					
Closterium parvulum			x	x			x
Closterium praelongum			x				
Closterium regulare							
Closterium rostratum							
Closterium spec		x	x	x	x	x	
Closterium strigosum	x						
Closterium submoniliferum	x	x	x	x			x
Closterium tumidulum							
Closterium turgidum							
Closterium venus							
Cosmarium bioculatum							
Cosmarium boitierense							
Cosmarium boeckii							
Cosmarium botrytis		x	x	x		x	
Cosmarium crenatum							
Cosmarium crenulatum							
Cosmarium depressum							
Cosmarium impressulum							
Cosmarium laeve					x		
Cosmarium pachydermum							
Cosmarium punctulatum							
Cosmarium regnelli							
Cosmarium reniforme							
Cosmarium subcostatum							
Cosmarium subgranatum	x	x					
Cosmarium subprotumidum							
Cosmarium spec			x	x		x	
Pleurotaenium trabecula		x		x		x	
Pleurotaenium sp							
Staurastrum bienseanum							
Staurastrum boreale							
Staurastrum crenulatum							
Staurodesmus cuspidatus							
Staurodesmus extensus							
Staurastrum furcigerum							
Staurastrum margaritaceum							
Staurastrum muticum							
Staurastrum spec				x			
Staurastrum striatum							
Actinotaenium cucurbita							
Gonatozygon kinahanii							
Gonatozygon monotaenium		x					
Desmidium spec	x			x			
Hyalotheca spec			x	x			x
Tellingia sp							
Zygnema spec			x				
Spirogyra spec	x	x	x	x			
Oogflagellaten							
Euglena/Lepocinclis acus		x					
Euglena caudata							
Euglena deses				x			
Euglena geniculata							
Euglena gracilis							
Euglena limnophila							
Euglena mutabilis							
Euglena oblonga-							
Euglena obtusa							
Euglena oxyuris	x						
Euglena pisciformis							
Euglena proxima				x		x	
Euglena sanguinea							
Euglena spirogyra							
Euglena terricola							
Euglena tripteris	x	x	x		x		x
Euglena tristella							
Euglena variabilis							
Euglena velata							
Euglena viridis	x						
Euglena spec				x			
Lepocinclis acicularis							
Phacus acuminatus							
Phacus longicauda			x			x	
Phacus monilatus							
Phacus platatea							
Phacus pleuronectus						x	
Phacus pyrum	x	x		x			
Phacus suecicus							
Phacus spec			x				
Phacus tortus/torta							
Trachelomonas armata							
Trachelomonas caudata							
Trachelomonas euchlora	x						
Trachelomonas hispida	x		x	x	x		
Trachelomonas speciosa							
Trachelomonas varians							
Trachelomonas volvocina	x	x				x	x
Trachelomonas spec-				x			
Anisonema spec	x	x	x	x			
Entosiphon sp							
Menidium sp						x	
Peranema spec	x	x	x	x		x	

	24-mrt-14	06-apr-14	17-mei-14	12-jun-14	24-jul-14	25 augustus 2014	sep-14
Dinoflagellaten							
Ceratium cornutum							
Glenodinium sp							
Gymnodinium aeruginosum	x	x	x			x	
Gymnodinium spec							
Peridinium ubonatum							
Peridinium spec	x	x					
Goudalgen							
Anthophysa vegetans	x		x			x	
Dinobryon sp							
Dinobryon divergens			x	x			
Mallomonas acaroides							
Mallomonas caudata							
Mallomonas insignis							
Mallomonas spec							
Synura uvella							
Synuroopsis spec							
Synura spec							
Rhaphidophyceae							
Gonyostomum semen							
Diversen							
Amoeben sp							
Diffugia sp	x	x	x	x	x	x	x
Nadinella sp							
Cryptomoniden							
Cryptomonas spec	x	x	x	x	x	x	x
Diatomae							
	x	x	x		x	x	x
Gastrotricha							
	x		x	x	x	x	x
Rotatoria							
	x	x	x	x	x		x
Crustaceae							
Nauplius larve	x	x	x	x	x		
Cyclops	x					x	x
Daphnia	x						x
Mosselkreeft					x	x	
Beerdertje							
	x		x			x	
Zooflagellaten							
Monosiga spec							
Pseudodendromonas spec			x				
Salpingoeca spec							
Platwormen							
	x		x				
Oligochaeten							
				x			

Liebmann, H. (1962). Handbuch der Frisch- und Abwasserbiologie. Oldenbourg, München.
 Strebler, H. En Krauter, D. (2002). Das Leben im Wassertropfen. Kosmos, Stuttgart
 John, D.M., Whittton, B.A. En Brook, A.J. (2011), The freshwater algal flora of the british isles. Cambridge Un Press, Cambridge.
 Coesel, P.F.M. En Meesters, K.J. (2007). Desmids of the lowlands. KNNV uitg, Zeist.
 Foissner et al., Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobien-systems. München 1992-95.

tabel protozoa Hel 2014

datum	13mrt 2014	25-apr-14	22-mei-14	16-jun-14	18-jul-14	08-aug-14	26 spet 2014
pH	7.1	7.3	6.9	6.9	6.7	6.8	7.1
temp	11	19.3	20.6	17.8	23	20	15.2
µS/cm	197	116	185	174	194	295	181
SAL	0.09	0.05	0.09	0.08	0.09	15	0.09
DO%	26	58	55	34	11	80	70
fosfaat mg/l	1	1.4	3	4	6	5	4
NH4 mg/l	5	0.4	5	5	3	3	5
NO3 mg/l	0.5	0.1	0.01	0.5	0.2	0.01	0.1

	13mrt 2014	25-apr-14	22-mei-14	16-jun-14	18-jul-14	08-aug-14	26 spet 2014
--	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------------

Ciliaten

Amphileptus pleurosigma	x		x				
Amphileptus spec	x	x				x	
Aspidisca cicada		x	x			x	x
Aspidisca lynceus	x	x	x	x		x	x
Aspidisca spec							x
Balanonema dubium							
Balanonema sp							
Balladyna spec							
Blepharisma spec							
Blepharisma steini							
Blepharisma undulans							
Brachonella spiralis		x					
Bursaria truncatella							
Caenomorpha medusula							
Caenomorpha sp							
Carchesium sp	x	x					
Chilodonella uncinata							
Cinetochilium margaritifer		x	x	x		x	x
Climacostomum virens							
Coleps hirtus		x	x	x		x	x
Colpidium campylum						x	
Cyclidium glaucoma		x	x			x	x
Cyclidium longinosum						x	
Cyclidium spec-							
Dexiotricha granulosa		x	x	x		x	x
Didinium nasutum		x					
Dileptus margaritifer							
Dileptus anser							
Dileptus spec		x					
Discomorphella pectinata			x	x		x	
Epalxella exigua				x		x	
Euplotes daidaleos			x				
Euplotes musciicola							
Euplotes patella							
Euplotes spec							
Frontonia acuminata	x		x	x			
Frontonia atra	x						
Frontonia leucas	x		x				x
Frontonia vernalis		x		x		x	
Frontonia spec							
Glaucoma scintillans							
Glaucoma sp							
Halteria grandinella		x		x		x	x
Halteria spec			x				
Holophrya discolor	x	x					
Holophrya ovum	x	x	x	x		x	
Holophrya teres							
Holophrya spec		x				x	
Holosticha spec		x	x	x			x
Lacrymaria olor							
Lembadion bullinum						x	
Litonotus cygnus	x		x			x	
Litonotus fasciola	x		x				
Litonotus lamella		x		x		x	
Litonotus spec							
Loxodes sp							
Loxodes magnus							
Loxodes rostrum							
Loxodes striatus			x				
Loxophyllum helus		x	x	x		x	
Loxophyllum meleagris							
Loxophyllum sp							
Mesodinium pulex		x				x	x
Metopus es		x	x			x	
Metopus palaeformis							
Metopus setosus							
Metopus spec							
Metopus spinosus							
Microthorax viridis			x	x		x	
Mylestoma anatinum							
Nassula ornata							
Nassula sp							
Oxytricha spec	x	x	x	x		x	x
Oxytricha fallax							
Paradileptis spec							
Paramecium bursaria							
Paramecium caudatum	x	x					
Paraurostyla sp							
Pelagothrix plancticola							
Phialina pupula		x					
Placus luciae							
Plagiopyla nasuta			x				
Platynema sociale							
Pleuronema coronatum							
Pleuronema crassum						x	
Pleuronema spec							
Prorodon teres							
Prorodon viridis							
Prorodon spec							
Protospathidium spec							
Pseudoblepharisma spec							
Pseudomicrothorax?							
Rimostrombidium sp		x				x	
Saprodinium dendatum							
Spathidium lucidum							
Spathidium spec							
Spirostomum ambiguum							
Spirostomum caudatum		x	x				x
Spirostomum semivirescens							
Spirostomum teres							
Spirostomum sp							
Stentor coeruleus							
Stentor polymorphus	x		x				

datum	13mrt 2014	25-apr-14	22-mei-14	16-jun-14	18-jul-14	08-aug-14	26 spet 2014
Stentor roeseli	x		x				
Stentor sp							
Stichotricha secunda							
Stichotricha spec							
Strombidinopsis sp							
Strobilidium gyrans							
Strobilidium caudatum				x			
Strobilidium spec							
Strombidium spec	x	x	x				
Strongylidium spec							
Stylonychia mytilis							
Stylonychia pustulata							
Stylonychia sp						x	
Tetrahymena spec							
Thuricola folliculata							
Trachelius ovum							
Trachelophyllum sp							
Trithigmostoma sp	x					x	
Tropidostractus acuminatus							
Urocentrum turbo		x	x	x			x
Uroleptus caudatus			x				
Uroleptus piscis							
Uroleptus spec							
Uronema?							
Uronychia transfuga							
Urosoma cienkowskii							
Urostyla grandis							
Urostyla sp							
Urotricha furcata							
Urotricha sp	x	x	x	x			
Vaginicola crystallina							
Vorticella campanula	x	x	x			x	
Vorticella chlorostigma	x						
Vorticella convallaria							
Vorticella microstoma			x			x	x
Vorticella similis							
Vorticella spec	x						
Vorticella Trochophora larve		x					
Zoothamnium sp	x						

datum	13mrt 2014	25-apr-14	22-mei-14	16-jun-14	18-jul-14	08-aug-14	26 spet 2014
Groenalgen							
Ankistrodesmus spec							
Botryococcus spec							
Chaetosphaeridium spec							
Chlorella sp		x					
Coelastrum sp			x				
Eudorina spec			x				
Gloeocystis spec		x	x				
Oedogonium sp				x			
Pediastrum duplex			x				
Pediastrum tetras							
Pandorina morum							
Pandorina spec							
Scenedesmus acutus							
Scenedesmus linearis							
Scenedesmus quadricauda							
Scenedesmus spec							
Sphaerocystis spec							
Spirogyra spec				x			
Raphidophyta							
Gonyostomum semen							
Heliozoa							
Acanthocystis spec							
Actinophrys spec		x	x			x	
Clathrulina elegans						x	
Suctoria							
Staurophrya sp						x	
Blaualgen							
Anabaena flos-aquae							
Anabaena spec							
Aphanothece sp		x	x	x		x	x
Microcystis spec				x			
Oscillatoria spec	x	x	x			x	x
Desmidiaceën							
Closterium diana			x				x
Closterium incurvum							
Closterium kuetingii							x
Closterium leibleinii							
Closterium moniliferum			x				x
Closterium parvulum							
Closterium praelongum		x	x				
Closterium spec							
Closterium strigosum							
Closterium submoniliferum							
Closterium tumidulum							
Cosmarium botrytis				x			
Cosmarium crenulatum							
Cosmarium impressulum							
Cosmarium laeve							
Cosmarium reniforme							
Cosmarium subprotumidum						x	
Cosmarium spec						x	
Gonatozygon monotaenium							
Pleurotaenium trabecula							
Staurastrum boreale							
Staurastrum margaritaceum							
Staurastrum spec							
Staurastrum striatum							
Desmidium sp		x				x	x
Zygnema sp							x
Goudalgen							
Anthophysa vegetans	x	x	x	x		x	
Dinobryon divergens	x						
Mallomonas acaroides		x					
Mallomonas caudata							
Mallomonas insignis		x					
Mallomonas spec							
Synura uvella		x				x	x
Synuroopsis spec							
Oogflagellaten							
Euglena/Lepocinclis acus				x		x	
Euglena caudata		x		x			
Euglena deses						x	
Euglena mutabilis							
Euglena oblonga-							
Euglena obtusa							
Euglena oxyuris							
Euglena pisciformis							
Euglena proxima		x				x	
Euglena spec		x				x	
Euglena terricola							
Euglena tripteris		x	x			x	
Euglena tristella						x	
Euglena velata							
Euglena viridis		x				x	
Phacus helicoides							
Phacus longicauda			x			x	
Phacus pleuronectus		x	x	x		x	
Phacus pyrum		x		x			
Phacus suecicus			x			x	
Phacus tortus						x	
Phacus spec							
Trachelomonas armata						x	
Trachelophyllum apiculatum							
Trachelomonas caudata							
Trachelomonas euchlora			x				
Trachelomonas hispida			x				x
Trachelomonas spec							
Trachelomonas volvocina				x		x	
Anisonema sp						x	
Peranema sp						x	

datum	13mrt 2014	25-apr-14	22-mei-14	16-jun-14	18-jul-14	08-aug-14	26 spet 2014
Dinoflagellaten							
Ceratium cornutum							
Gymnodinium aeruginosum							
Gymnodinium spec							
Peridinium spec							
Amoeben							
Diffugia sp	x	x	x	x		x	x
Cryptomoniden							
Cryptomonas spec			x	x		x	
Diatomaea							
	x						
Gastrotricha							
	x	x		x		x	x
Rotatoria							
	x		x	x		x	x
Zooflagellaten							
Monosiga spec							
Pseudodendromonas spec			x				
Salpingoeca spec							
Arthropoda							
watervlo						x	x
Mossekreeft	x					x	x
Gammaride							x
Nauplius larve	x						x
sp	x						
Platworm							
						x	

Liebmann, H. (1962). Handbuch der Frisch- und Abwasserbiologie. Oldenbourg, München.
 Streble, H. En Krauter, D. (2002). Das Leben im Wassertropfen. Kosmos, Stuttgart
 John, D.M., Whitton, B.A. En Brook, A.J. (2011), The freshwater algal flora of the british isles. Cambridge Un Press, Cambridge.
 Coesel, P.F.M. En Meesters, K.J. (2007). Desmids of the lowlands. KNNV uitg, Zeist.
 Foissner et al., Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobien-systems. München 1992-95.

tabel protozoa Veenkampen 2014

tabel protozoa Veenkampen 2014									
Ciliaten									
Datum	saprobie index	17-mrt-14	28-apr-14	25-mei-14	08-jun-14	22-jul-14	28-aug	02-okt-14	
pH		6.8	6.4	6.7	6.2	6.7	6.5	6.3	
Temp		11.9	15.7	21.5	20.6	25	17	18.5	
µS/cm		98	80	52	110	115	70	63	
SAL		0.04	0.04	0.02	0.06	0.05	0.03	0.03	
DO%		38	75	100	68	100	60	100	
PO4 mg/l		0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.05	
NH4 mg/l		0.02	0.01	0.6	0.02	0.02	0.02	0.01	
NO3 mg/l		n.d	0.1	0.05	0.05	0.2	0.05	0.1	
Amphileptus filum	2.5								
Amphileptus pleurosigma									
Amphileptus sp			x	x	x		x		
Amphisiella sp									
Aspidisca cicada	2.7			x					
Aspidisca costata	2								
Aspidisca lynceus	2.5								
Aspidisca sp									
Balanonema dubium	3			x	x	x			
Balanonema sp									
Blepharisma sp									
Blepharisma hyalinum	1.8								
Blepharisma musculus									
Blepharisma sp									
Blepharisma steini	1.8				x	x		x	
Blepharisma undulans	1								
Brachonella spiralis	4				x			x	
Bursaria truncatella									
Caenomorpha medusula	4								
Caenomorpha sp									
Chilodonella uncinata	3								
Climacostium margaritifer	3	x	x	x				x	
Climacostomum virens	2.2								
Coleps hirtus	2.7	x	x	x	x	x	x	x	
Colpidium campylum	3.8								
Colpoda spec									
Cyclidium glaucoma	3.1								
Cyclidium sp									
Dexiotricha granulosa	3.5	x		x	x			x	
Didinium nasutum	2.8								
Dileptus margaritifer	2.1								
Dileptus anser	1								
Dileptus spec									
Discomorphella pectinata	4	x			x	x		x	
Epalxella exigua	4	x	x	x	x	x			
Euplotes affinis	2.6								
Euplotes daidaleos	2.1							x	
Euplotes muscicola	3								
Euplotes muscorum									
Euplotes patella	2.3								
Euplotes spec									
Frontonia acuminata	2.2					x	x	x	
Frontonia atral	2.5		x	x					
Frontonia leucas	2.5		x			x			
Frontonia vernalis	2.1		x					x	
Frontonia spec									
Glaucoma scintillans									
Glaucoma spec									
Halteria grandinella	2.2	x	x	x	x	x	x	x	
Halteria spec									
Holophrya discolor	2.8	x	x	x	x	x	x	x	
Holophrya ovum	3.2	x	x	x	x	x	x	x	
Holophrya teres	3								
Holophrya spec		x	x						
Holosticha spec			x						
Lacrymaria olor	2		x			x	x	x	
Lambdion bullinum	2.1		x						
Limnostrombidium viride	2							x	
Litonotus cygnus	2	x							
Litonotus fasciola	2.8								
Litonotus lamella	2.8							x	
Litonotus obtusus									
Litonotus sp									
Loxodes sp				x					
Loxodes magnus	3.8			x					
Loxodes rostrum	3.8								
Loxodes striatus	3.8			x		x		x	
Loxodes vorax				x					
Loxophyllum helus	2						x		
Loxophyllum meleagris	2								
Loxophyllum sp									
Mesodinium pulex	2	x	x	x					
Metopus es	4			x				x	
Metopus palaeformis									
Metopus setosus									
Metopus sp									
Metopus spinosus	4								
Microthorax viridis	2.8	x				x	x	x	
Mylestoma anatinum									
Nassula ornata	2								
Nassula spec									
Oxytricha falax									
Oxytricha spec	3	x		x		x		x	
Paradileptis spec									
Paramecium bursaria	2.5								
Paramecium caudatum	3.6								
Paraurostyla sp									
Pelagotrix plancticola				x			x		
Phacodinium sp				x					
Phialina pupula		x				x		x	
Placus luciae	1.8								
Plagiopyla nasuta	4								
Platynema sociale	3.7								
Pleuronema coronatum	2.3								
Pleuronema crassum	2.3		x	x				x	
Pleuronema sp				x					
Prorodon teres									
Prorodon viridis									
Prorodon sp									
Protospathidium spec									
Pseudoblepharisma spec									
Pseudomicrothorax?									
Rimostrombidium spec				x			x	x	

Datum	saprobie index	17-mrt-14	28-apr-14	25-mei-14	08-jun-14	22-jul-14	28-aug	02-okt-14
Oogflagellaten								
Euglena/Lepocinclis acus							x	
Euglena caudata								
Euglena deses		x		x	x	x	x	x
Euglena geniculata								
Euglena gracilis								
Euglena intermedia								x
Euglena limnophila								x
Euglena mutabilis								
Euglena oblonga		x		x	x			x
Euglena obtusa								
Euglena oxyuris		x			x	x	x	
Euglena pisciformis								
Euglena proxima				x			x	
Euglena sanguinea								
Euglena spirogyra			x	x	x	x		x
Euglena terricola								
Euglena tripteris						x		x
Euglena tristella								
Euglena variabilis								
Euglena velata								
Euglena viridis				x			x	x
Euglena sp		x		x	x			
Lepocinclis acicularis								
Phacus acuminatus								
Phacus contortus		x	x	x	x	x	x	x
Phacus helicoides		x		x	x	x	x	
Phacus longicauda			x			x		x
Phacus monilatus								
Phacus platalea								
Phacus pleuronectus		x		x		x	x	x
Phacus pyrum			x	x	x			x
Phacus suecicus		x			x	x	x	
Phacus tortus/torta						x	x	
Phacus sp				x	x			
Trachelomonas armata								
Trachelomonas caudata							x	x
Trachelomonas euchlora								
Trachelomonas hispida		x			x	x	x	x
Trachelomonas speciosa								
Trachelomonas varians								
Trachelomonas volvocina		x	x		x		x	x
Trachelomonas sp								
Anisonema sp		x	x		x	x		
Entosiphon sp								
Menoidium sp								
Peranema sp			x	x				x
Rhaphidophyceae								
Gonyostomum semen								
Diversen								
Acanthocystis sp				x		x		x
Actinocystis sp								
Actinophrys sp								x
Actinosphaerium sp							x	
Amoëbe sp			x	x	x			x
Diffugia sp		x	x	x	x	x	x	x
Nadinella sp								
Zooflagellaten								
Monosiga spec								
Pseudodendromonas sp				x				x
Salpingoeca spec								
Cryptomoniden								
Cryptomonas sp		x	x	x	x	x	x	x
Diatomee								
		x	x	x	x	x	x	
Gastrotricha sp								
		x	x	x	x	x	x	x
Rotatoren								
		x	x	x	x	x	x	x
Collothea sp								
Polymerurus sp								
Crustacea								
Mosselkreeft								
Daphnia		x	x	x	x	x	x	x
Nauplius larve		x	x	x	x			
Gammariden				x		x	x	x
Watermijten								
Beerdertje								
Platwormen								
Oligochaeten								
Collothea sp								
Polymerurus sp								
Oligochaet					x			
Liebmann, H. (1962). Handbuch der Frisch- und Abwasserbiologie. Oldenbourg, München.								
Strebler, H. En Krauter, D. (2002). Das Leben im Wassertropfen. Kosmos, Stuttgart								
John, D.M., Whitton, B.A. En Brook, A.J. (2011). The freshwater algal flora of the british isles. Cambridge Un Press, Cambridge.								
Coesel, P.F.M. En Meesters, K.J. (2007). Desmids of the lowlands. KNNV uitg, Zeist.								

