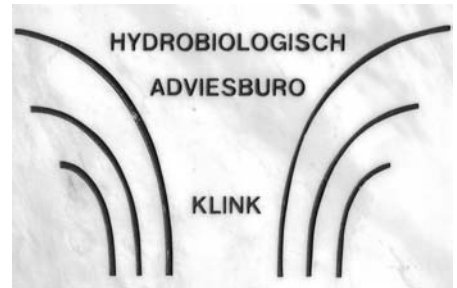




Opname van het fytoplankton in 24 wateren, waarvan er 3 beoordeeld worden volgens de KRW

In opdracht van GWL; Meetnet 2006

Alexander Klink



Opname van het fytoplankton in 24 wateren, waarvan er 3 beoordeeld worden volgens de KRW

Meetnet 2006

Alexander Klink en Rob Suijkerbuijk

Hydrobiologisch Adviesbureau Klink Rapporten en Mededelingen

nr. 100

December 2006

In opdracht van GWL

Inhoudsopgave

1. INLEIDING	2
2. METHODEN	3
2.1. FYTOPLANKTON (INCL. SIERALGEN).....	3
3. BESPREKING VAN DE MONSTERPUNTEN.....	5
4. DISCUSSIE	15
5. LITERATUUR.....	16
5.1. AANGEHAALDE LITERATUUR	16
5.2. DETERMINATIE LITERATUUR	16

1. Inleiding

Van 29 wateren zijn in het voorjaar en de zomer van 2006 fytoplanktonmonsters verzameld door het GWL. De ecologische kwaliteit van 10 van deze wateren is beoordeeld met behulp van QBWAT 2.01) volgens de nieuwste maatlatten voor de Kader Richtlijn Water (van der Molen en Pot, 2006). Van de overige 19 wateren wordt alleen aangegeven of er bijzondere soorten in zijn aangetroffen. In Tabel 1 staan de betreffende locaties aangegeven.

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte locaties met het te toetsen KRW-type

loc_code	smp_code	loc_name	coord_x	coord_y	KRW-type	date_smp
140391	9266	Groote Wetering, bovenstr stuw c Coppense Dijk	158,683	412,417	M5	31-5-2006
140391	9266	Groote Wetering, bovenstr stuw c Coppense Dijk	158,683	412,417	M5	31-5-2006
145803	9281	Buntven	179,800	387,200	M12	15-6-2006
145803	9281	Buntven	179,800	387,200	M12	14-8-2006
149371	9298	Veenput Deurnsche Peel, P4 op grens landb/natuur	189,504	381,203	M12	28-6-2006
149371	9298	Veenput Deurnsche Peel, P4 op grens landb/natuur	189,504	381,203	M12	14-8-2006
149374	9299	Soeloop Moerassen, P9 Soeloop moerassen	189,572	379,645		28-6-2006
149374	9299	Soeloop Moerassen, P9 Soeloop moerassen	189,572	379,645		14-8-2006
254154	9338	Wilhelminakanaal Tilburg	136,370	395,250		7-8-2006
254171	9296	Eindhovenens Kanaal brug in weg Tongelre-G	165,700	382,520		26-6-2006
340454	9438	Rode Wetering bij Brug in weg	153,400	418,160		13-9-2006
342407	9270	Drongelens Kanaal, Waalwijk	134,400	412,750		7-6-2006
342410	9269	Koningsvliet	134,460	413,200		7-6-2006
345600	9430	Oosterplas	151,900	411,300		7-9-2006
349747	9297	Wiel 4, Broekse wielen Gassel	181,050	415,700		26-6-2006
349747	9297	Wiel 4, Broekse wielen Gassel	181,050	415,700		14-8-2006
349758	9336	Ossermeer Hertogswetering	422,200	165,200		3-8-2006
340444	9276	Nieuwe Vliet Brug in de weg Empel-het Wild	152,500	417,020		12-6-2006
900025	9284	Hertogswetering Putwielen Hertogsstraat	173,889	420,838		19-6-2006
900052	9436	Rosmalense plas	151,500	414,800		12-9-2006
900083	9283	Kanaal van Deurne, Peel	188,300	381,300		19-6-2006
900085	9279	Peelkanaal, Schepersstraat bovenstreams	186,270	397,827		14-6-2006
900086	9405	Molenbeek	198,058	400,338		7-8-2006
990130	9435	Zuiderplas	150,610	409,849		11-9-2006
990131	9437	IJzeren kind	151,614	412,030		12-9-2006
990132	9431	IJzeren vrouw	150,103	411,839		7-9-2006
990133	9433	Ploose Plas	150,873	415,444		8-9-2006
990134	9432	Noorderplas	148,900	414,700		8-9-2006
990135	9434	Engelenmeer	145,500	414,100		11-9-2006

2. Methoden

2.1. Fytoplankton (incl. sieralgen)

Het fytoplankton is bemonsterd door de opdrachtgever. De monsters zijn geconserveerd met acetaat gebufferde lugol en gekoeld bewaard tot de behandeling. Voor het determineren en bepalen van de dichtheid van het fytoplankton is 20 μl van het tot ca 5 ml geconcentreerde monster opgebracht op een objectglas en afgedekt met een dekglas, waarvan de randen zijn afgelakt met nagellak.

De monsters zijn gedetermineerd met een staande microscoop met een plan-apo objectief van 60 maal vergroting en een NA van 1,4. Bij standaard oculairs van 10 maal en een DIC prisma met een vergroting van 1,25 maal, wordt bij een eindvergroting van 750 maal gedetermineerd. Standaard worden 200 individuen per monster geteld. Van onbekende of bijzondere soorten worden foto's gemaakt. De gebruikte determinatieliteratuur staat vermeld in het hoofdstuk Literatuur.

Bij het bepalen van de dichtheid van de algen in het monster is het geconcentreerde volume van het monster bepaald en tijdens de determinaties is het aantal beeldvelden geteld om tot 200 individuen te komen. Het beeldveld waarin het 200^e individu wordt aangetroffen is wel uitgeteld. Als één individu is beschouwd:

- Losse zelfstandige cellen of losgeslagen cellen van kolonies of draden
- Kolonies of draden

Met een geijkte micrometer is gemeten dat een dekglas = telkamer 5804,1 beeldvelden bevat. Door het tellen van het aantal algen en beeldvelden kan hieruit de concentratie van de algen in het monster worden bepaald volgens:

$$(1) N / ml = \frac{N_{geteld}}{bg} * \frac{bp * V_{concentraat}}{V_{prep} * V_{monster}}$$

N_{geteld} = aantal geteld in preparaat

bg = aantal getelde beeldvelden

bp = beeldvelden/preparaat (5804,1)

$V_{concentraat}$ = volume geconcentreerde monster (ml)

V_{prep} = volume in preparaat (0,02 ml)

$V_{monster}$ = volume van het genomen monster excl. fixatief (ml).

3. Bespreking van de monsterpunten

Van de te toetsen waterlichamen worden de volgende eigenschappen besproken

- Scores op de eqr maatlatten
- Bespreking van de afzonderlijke biologische groepen fytoplankton en sialgalen.

Van alle wateren wordt in het kort de samenstelling van de belangrijkste soorten in het fytoplankton besproken.

140391 Groote Wetering, bovenstr stuw c Coppense Dijk (M5)

Toetsing

Toetsing van beide monsters (mei en augustus) levert een slechte score op (0,1). Oorzaken zijn:

- het ontbreken van bloeien, waardoor het fytoplankton niet kan worden getoetst.
- afwezigheid van sialgalen, waardoor hiervoor de laagste score wordt toegekend (0,1).

Fytoplankton: soortsamenstelling

De dichtheid van het fytoplankton is zeer laag. In mei iets meer dan 100/ml en in augustus iets meer dan 2000/ml. De dominante taxa zijn kiezelalgen (*Stephanodiscus*, *Pennales* en *Aulacoseira*) en goudwieren (*Syncrypta elaeochrus*)

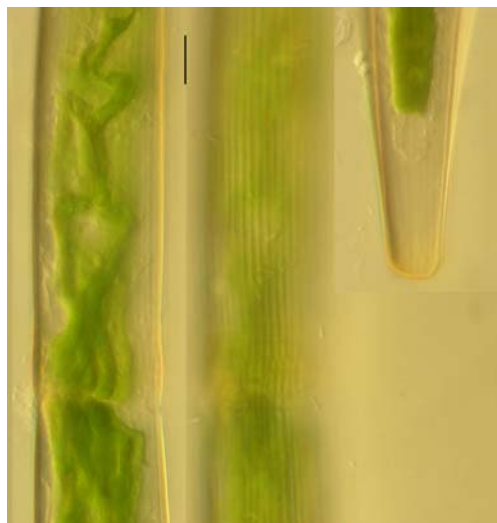


Figuur 1. *Syncrptoa elaeochrus*, abundant in de Grote Wetering (streepje = 10 μm)

145803 **Buntven (M12)**

Toetsing

Het Buntven is in juni en augustus 204 bemonsterd op fytoplankton. De KRW scores zijn in beide gevallen goed (0,7). Dit is het gevolg van het ontbreken van bloeien zodat het fytoplankton niet getoetst is. Daarnaast komt de kieskeurige sieralg *Closterium lineatum* veelvuldig voor.



Figuur 2. Details van *Closterium lineatum*

Fytoplankton: soortsamenstelling

De dichtheid van het fytoplankton is zeer laag. In juni zijn slechts 800 ind./ml aangetroffen en in augustus waren dit er 300. De meest voorkomende soorten behoren tot de sieralgen, waarvan er zes soorten zijn aangetroffen in het Buntven. *Closterium lineatum* is een zeldzame soort, de overige zijn algemeen of vrij algemeen. De trofische indicatie en pH zijn niet eenduidig, maar wijzen toch op eenoligotroof en zuur karakter van het Buntven. De meeste soorten leven bentisch en slechts *Closterium lineatum* is kenmerkend voor een gerijpt ecosysteem, dat na storing enige decennia nodig heeft om te herstellen (Coesel, 1998).

Tabel 2. Sieralgen in het Buntven.

Soorten	zeldz.	trofie	pH	habitat	rijp
Bambusina borrieri	va	oligo	acido	benth	
Closterium aciculare	a	eu	alk/neutr	benth	
Closterium lineatum	z	meso	acido	benth	3
Spondylosium pulchellum	va	oligo	acido	benth	
Staurastrum paradoxum	a	oligo	acido	benth	
Xanthidium antilopaeum	va	meso	acido/neutr	benth-plankt	1

149371 Veenput Deurnsche Peel, P4 op grens landb/natuur (M12)

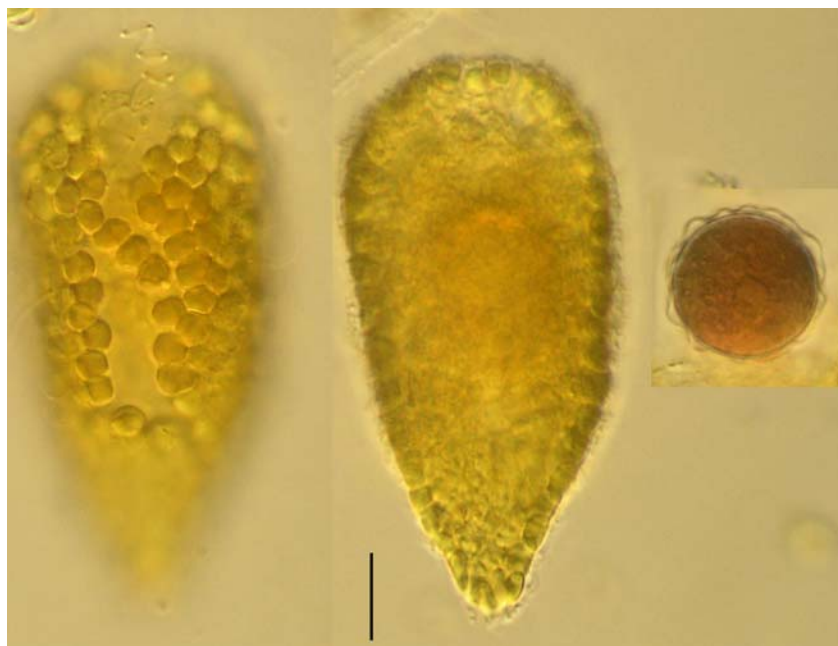
Toetsing

Toetsing van beide monsters (juni en augustus) levert een slechte score op (0,1). Oorzaken zijn:

- het ontbreken van bloeien, waardoor het fytoplankton niet kan worden getoetst.
- afwezigheid van sieralgen, waardoor hiervoor de laagste score wordt toegekend (0,1).

Fytobenthos: soortsamenstelling

De dichtheden zijn laag (respectievelijk 2700/ml en 2100/ml in juni en augustus). De dominante soorten zijn *Cryptomonas erosa* en *Vacuolaria viridis*. De laatste soort is zeer zeldzaam op basis van de gegevens in de Limnodata van de STOWA.



Figuur 3. *Vacuolaria viridis*. Rechts de spore

149374 Soeloop Moerassen, P9 Soeloop moerassen

Fytoplankton: soortsamenstelling

De dichtheden zijn vrij hoog met 14.000 en 11.000 ind./ml in juni en augustus. In juni zijn *Lepocynclis ovum*, *Monoraphidium tortile*, *Syncrypta elaeochrus* en *Vacuolaria viridis* de dominante soorten. Hiervan is alleen de laatste een zeldzame soort. In augustus treedt er een bloei op van de sieraalg *Closterium aciculare*.

254154 Wilhelminakanaal Tilburg

Fytobenthos: soortsamenstelling

De dichtheid van het fytoplankton is zeer laag met 1400 ind./ml. De meest voorkomende soorten zijn de bruinwieren *Cryptomonas erosa*, *C. ovata* en *Rhodomonas minuta*. Deze soorten zijn zeer algemeen in Nederland en als ze bloeien wordt dit negatief beoordeeld

254171 Eindhovens Kanaal brug in weg Tongelre-G

Fytobenthos: soortsamenstelling

De dichtheid van het fytoplankton is zeer laag met 1500 ind./ml. De dominante soorten zijn *Kirchneriella contorta*, *Rhodomonas minuta* en *Stephanodiscus*. Deze soorten zijn algemeen in Nederland.

340454 Rode Wetering bij Brug in weg

Fytoplankton: soortsamenstelling

De dichtheden zijn matig met 9000 ind./ml. Tijdens de bemonstering in september trad een bloei op van *Syncrypta elaeochrus*, die bij toetsing aan de KRW een goede beoordeling zou hebben opgeleverd.

342407 Drongelens Kanaal, Waalwijk

Fytoplankton: soortsamenstelling

De dichtheid is vrij hoog (12.000 ind./ml) en de dominante soorten zijn *Rhodomonas minuta*, *Cryptomonas ovata* en *Stephanodiscus*. Bloei van de eerste twee soorten worden negatief beoordeeld.

342410 Koningsvliet

Fytoplankton: soortsamenstelling

De gemiddelde dichtheid is zeer laag (1800 ind./ml). De meest abundante soorten zijn: *Cryptomonas erosa*, *C. ovata*, *Rhodomonas minuta*, *Stephanodiscus* en *Syncrypta elaeochrus*. De eerste drie soorten zijn negatieve indicatoren, terwijl *Syncrypta* een positieve indicator is bij bloei.

345600 Oosterplas

Fytoplankton: soortsaamenstelling

De dichtheid is matig met 6500 ind./ml. Het fytoplankton wordt gedomineerd door *Chrysochromulina parva* en *Rhodomonas minuta*. Bij bloei is de eerste soort een positieve indicator en de tweede een negatieve. Er is één sieralg aangetroffen, de algemene *Closterium parvulum*.



Figuur 4. *Chrysochromulina parva*

349747 Wiel 4, Broekse wielen Gassel

Fytoplankton: soortsaamenstelling

In juni en augustus is het fytoplankton bemonsterd. De gemiddelde dichtheid is laag (2500 ind./ml). Er zijn acht soorten sieralgen aangetroffen, waarvan drie vrij zeldzame soorten. De algen indiceren een mesotroof milieu met circumneutraal water. De meeste soorten hebben een benthische levenswijze. *Cosmarium dickii* en vooral *Desmidium swartzii* zijn indicatoren voor een gerijpt ecosysteem.

Tabel 3. Sieralgen in de Broekse Wielen

Soorten	zeldz.	trofie	pH	habitat	rijp
<i>Closterium venus</i>	va	meso/eu	ac/alk	benth-plankt	
<i>Cosmarium dickii</i>	vz	meso	ac/neutr	benth	2
<i>Cosmarium obtusatum</i>	va	meso/eu	neutr/alk	benth	1
<i>Cosmarium regnellii</i>	a	meso/eu	ac/alk	benth	1
<i>Desmidium swartzii</i>	vz	meso	acido/neutr	benth	3
<i>Staurodesmus dejectus</i>	vz	oligo/meso	acido/neutr	benth	1
<i>Staurastrum paradoxum</i>	a	oligo	acido	benth	
<i>Staurodesmus convergens</i>	va	oligo/meso	acido	benth	1

In juni zijn abundant de blauwwieren *Anabaena spiroides*, *Aphanocapsa cf. nidulans* en *Aphanothece cf. delicatissima* en het

goudwier *Chrysochromulina parva*. *Aphanocapsa* is een indicator voor mesotroof water (Joosten, 2006). In augustus gaan eutrofe groenalgen overheersen zoals *Scenedesmus* soorten en *Monoraphidium contortum*.



Figuur 5. *Anabaena spiroides* met *Stephanodiscus*

349758 **Ossermeer Hertogswetering**

Fytoplankton: soortsaamenstelling

De dichtheden van het fytoplankton zijn matig (7600 ind./ml) en de belangrijkste taxa zijn *Aulacoseira* en *Stephanodiscus* (kiezelalgen), *Cryptomonas erosa* en *C. ovata* (bruinalgen) en de goudalg *Syncrypta elaeochrus*. Bij bloei zijn de bruinalgen negatieve indicatoren en de goudalg positief.

340444 **Nieuwe Vliet Brug in de weg Empel-het Wild**

Fytoplankton: soortsamstelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is zeer laag (1200 ind./ml). De dominante soorten zijn *Rhodomonas minuta* en *Cryptomonas erosa* (bruinalgen). Beide zijn negatieve indicatoren bij bloei.

900025 **Hertogswetering Putwielen Hertogsstraat**

Fytoplankton: soortsamstelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is laag (4000 ind./ml). De dominante soorten zijn *Dinobryon divergens*, *Syncrypta elaeochrus* (goudalgen), *Rhodomonas minuta*, *Cryptomonas erosa* en *C. ovata* (bruinalgen). Bij bloei zijn de goudalgen positieve en de bruinalgen negatieve indicatoren.

900052 **Rosmalense plas**

Fytoplankton: soortsamstelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is zeer laag (1200 ind./ml). De dominante soorten zijn *Rhodomonas minuta* en *Sphaerocystis planctonica*. De sieraalg *Closterium parvulum* indiceert een mesotroof water.

900083 **Kanaal van Deurne, Peel**

Fytoplankton: soortsamstelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is zeer laag (1200 ind./ml). De dominante soorten zijn *Spermatozopsis exultans* en *Rhodomonas minuta*. De eerste soort heeft voorkeur voor eutroof water.

900085 Peelkanaal, Schepersstraat bovenstrooms

Fytoplankton: soortsaanstelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is zeer laag (1900 ind./ml). De dominante taxa zijn de kiezelalgen *Gomphonea*, *Rhoicosphenia* en *Stephanodiscus*. De eerste twee soorten zijn bentisch en de laatste is planktonisch.

900086 Molenbeek

Fytoplankton: soortsaanstelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is zeer laag (1100 ind./ml). De dominante soorten zijn *Aulacoseira*, *Cocconeis*, *Nitzschia* en *Stephanodiscus*, alle kiezelalgen.

990130 Zuiderplas

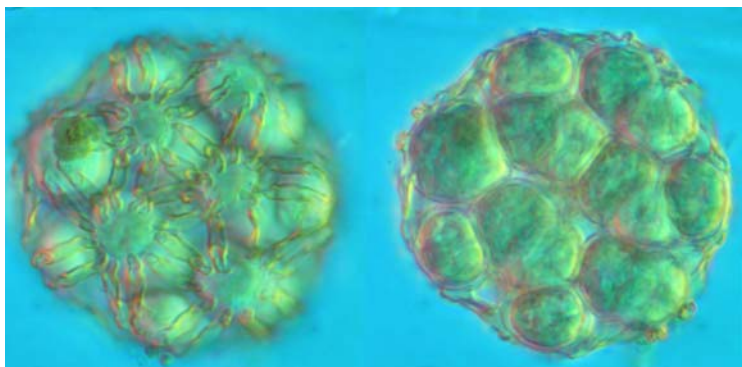
Fytoplankton: soortsaanstelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is zeer laag (1900 ind./ml). De dominante soorten zijn *Chrysochromulina parva* en *Rhodomonas minuta*. Bij bloei is de eerste soort een positieve en de tweede soort een negatieve indicator.

990131 IJzeren kind

Fytoplankton: soortsaanstelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is matig (9000 ind./ml). De dominante soorten zijn *Aphanizomenon flos-aquae* (bloei), *Merismopedia trolleri* en *Coelastrum polychordum*. Bij beoordeling volgens de KRW zou de score op basis van de bloei matig zijn.



Figuur 6. *Coelastrum polychordum*

990132 **IJzeren vrouw**

Fytoplankton: soortsamenvestelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is zeer laag (1500 ind./ml). De dominante soorten zijn *Chrysochromulina parva* en *Dinobryon divergens*. Bij bloei zijn beide soorten positieve indicatoren.

990133 **Ploose Plas**

Fytoplankton: soortsamenvestelling

De dichtheid van het fytoplankton in augustus is vrij hoog (11.000 ind./ml). Het plankton vertoont een bloei van de sieraalg *Closterium aciculare*, een algemene soort, maar geen indicator.

990134 **Noorderplas**

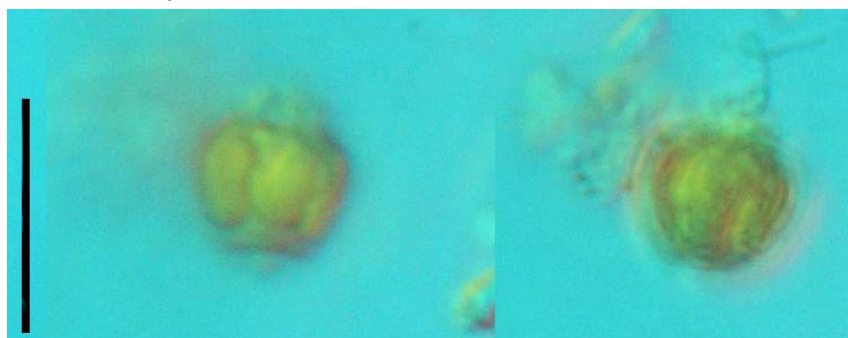
Fytoplankton: soortsamenvestelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is laag (3000 ind./ml). De dominante soorten zijn *Rhodomonas minuta*, *Cyanoduction imperfectum*, *Dinobryon sertularia* en *Limnothrix redekei*. en *Cryptomonas erosa* (bruinalgen). Bij bloei scoort alleen *Dinobryon sertularia* positief. De overige soorten zouden, indien bloeiend, de beoordeling negatief beïnvloeden.

990135 **Engelenmeer**

Fytoplankton: soortsamenvestelling

De gemiddelde dichtheid van het fytoplankton is zeer laag (800 ind./ml). De dominante soorten zijn *Rhodomonas minuta*, *Pseudopedinella* en *Kephyrion littorale*. Beide zijn negatieve indicatoren bij bloei.



Figuur 7. *Pseudopedinella spec.*

4. Discussie

Van de drie locaties die zijn beoordeeld volgens de laatste concept-maatlatten voor meren (van der Molen en Pot, 2006) zijn de Grote Wetering en de Veenput Deurnse Peel slecht beoordeeld. De oorzaak is het ontbreken van bloeien in het fytoplankton, waardoor dit niet te toetsen is. Als (zoals in deze gevallen) er ook geen indicatieve sieralgen in de monsters zitten, wordt voor deze groep een score gegeven van 0,1. De slechtst denkbare score. Het Buntven is door het ontbreken van bloeien evenmin te toetsen op fytoplankton. Hier zijn echter wel indicatieve sieralgen aanwezig. Deze scoren goed (0,7) op de maatlat. Bij onderzoek volgens de KRW aan waterlichamen in de Amstel-Gooi en Vechtstreek bleek ook dat veel fytoplanktonmonsters niet toetsbaar waren op basis van bloei. Van de 172 monsters bleken er maar 25! toetsbaar te zijn (Klink in concept). Dit geeft aan dat voor deze groep een ander criterium moet worden gevonden dan het optreden van bloei alleen.

5. Literatuur

5.1. Aangehaalde literatuur

- Coesel. P.F.M., 1998. Sieralgen en natuurwaarden. Wet. Med. KNNV 224: 56 pp.
- Joosten, A.M.T., 2006. Flora of the blue-green algae of the Netherlands. 1. The non-filamentous species of inland waters. KNNV uitgeverij 239 pp.
- van der Molen, D., Pot, R., (red.) 2006. Referenties en concept-maatlatten voor meren voor de kaderrichtlijn water. Stowa 2006-42A Update april 2006

5.2. Determinatie literatuur

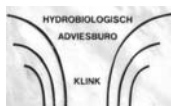
5.2.1. Fytoplankton

- Ettl H (1983) Chlorophyta I. Phytomonadina. Süßwasserflora von Mitteleuropa **9** : 1-807. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Ettl H & Gärtner G (1988) Chlorophyta II. Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales. Süßwasserflora von Mitteleuropa **10** : 1-436. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Hegewald E & Schnepf E (1986) Zur Struktur und Taxonomie spindelförmiger Chlorellales (Chlorophyta) : Schroederia, Pseudoschroederia gen. nov., Closteriopsis. Arch Hydrobiol Suppl **73,1** (Algological Studies **42**) : 21-48.
- Hindák F (1963) Systematiek der Gattungen Koliella gen. nov. und Raphidonema Lagerh. Nova Hedwigia **6** (1/2) : 95-125.
- Hindák F (1976) Marvania geminata gen. nov. et sp. nov., a new green alga. Arch Hydrobiol / Suppl **49** (Algological Studies **16**) : 261-270.

- Hindák F (1977a) The genus *Catena* Chodat 1900 (Ulotrichales, Chlorophyceae). Arch Hydrobiol / Suppl **51** (Algological Studies **19**) : 156-163. Hindák F (1977b) Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). I. Biol. Práce **23** (4) : 29-32. Veda, Bratislava.
- Hindák F (1981) The ulotrichacean genus *Fottea* Hind. 1968 (Chlorophyceae). Arch Hydrobiol / Suppl **60,2** (Algological Studies **27**) : 148-157.
- Hindák F (1984) Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). III. Biol. Práce **30** (1) : 89-90. Veda, Bratislava.
- Hindák F (1988) Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). IV. Biologické Práce **34** (1-2) : 204-205. Veda, Bratislava.
- Hindák F (1990) Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). V. Biologické Práce **36** : 1-225. Veda, Bratislava.
- Huber- Pestalozzi G (1961) Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 5. Teil. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung : Volvocales. Die Binnengewässer **16**(5) : 1-744 + 952 Abb. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Joosten, A.M.T., 2006. Flora of the blue-green algae of the Netherlands. 1. The non-filamentous species of inland waters. KNNV uitgeverij 239 pp.
- Kadlubowska JZ (1984) Conjugatophyceae I. Chlorophyta VIII. Zygnemales. Süßwasserflora von Mitteleuropa **16** : 1-532. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Komárek J & Fott B (1983) Das Phytoplankton des Süßwassers. 7/1. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung: Chlorococcales. Die Binnengewässer **16**(7/1) : 813-941. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Kuosa H (1988) Observations on the taxonomy and ecology of *Monoraphidium* (Chlorophyceae, Chlorococcales) and *Koliella* (Chlorophyceae, Ulotrichales) species in the Tvärminne Sea Area, SW Coast of Finland. Arch Protistenkd **135** : 45-53.
- Mrozinska T (1985) Chlorophyta VI. Oedogoniophyceae: Oedogoniales. Süßwasserflora von Mitteleuropa **14** : 1-624. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Nygaard G (1945) Dansk plantepilankton. En flora over de vigtigste ferskvandsformer. København : 1-52.
- Nygaard G (1977) New or interesting Plankton Algae, With a Contribution to their Ecology, Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter **21** (1) : 70-77.
- Preisig HR & Melkonian M (1984) A light and electron microscopical study of the green flagellate *Spermatozopsis similis* spec. nova. Pl Syst Evol **146** : 57-74.
- Simons J (1990) *Spirogyra* en verwante draadalgen in Nederland. Wetenschappelijke Mededeling KNNV **197** : 1-87. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Tell G & Mataloni G (1990) Systematic studies on the *Pediastrum kawraiskyi-musterii-patagonicum* complex (Chlorophyta) : Two new species and morphological variations in two Patagonian lakes (Argentina). Nova Hedwigia **50**(1-2) : 159-180.

5.2.2. Sieralgen

- Coesel PFM (1975) The relevance of desmids in the biological typology and evaluation of fresh waters. Hydrobiological Bulletin **9** : 93-101.
- Coesel PFM (1982) De Desmidiaceën van Nederland. Deel 1. Fam. Mesotaeniaceae, Gonatozygaceae, Peniaceae. Wetenschappelijke Mededelingen KNNV **153** : 1-32.



- Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud.
- Coesel PFM (1983) De Desmidiaceeën van Nederland. Deel 2. Fam. Closteriaceae. Wetenschappelijke Mededelingen KNNV 157 : 1-49. Koninklijk Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud.
- Coesel PFM (1985) De Desmidiaceeën van Nederland. Deel 3. Fam. Desmidiaceae (1). Wetenschappelijke Mededelingen KNNV 170 : 1-70. Koninklijk Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud.
- Coesel PFM (1991) De Desmidiaceeën van Nederland. Deel 4. Fam. Desmidiaceae (2). Wetenschappelijke Mededelingen KNNV 202 : 1-88. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud.
- Coesel PFM (1994) De Desmidiaceeën van Nederland. Deel 5. Fam. Desmidiaceae (3). Wetenschappelijke Mededeling KNNV 210 : 1-52. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Coesel PFM (1997) De Desmidiaceeën van Nederland. Deel 6. Fam. Desmidiaceae (4). Wetenschappelijke Mededeling KNNV 220 : 1-95. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Coesel PFM (1998) Sieralgen en natuurwaarden. Wetenschappelijke Mededelingen KNNV 224 : 1-56, Utrecht.
- Kouwets FAC (1988) Remarkable forms in the desmid flora of a small mountain bog in the French Jura. Cryptogamie, Algologie 9 : 289-309.





