

KRW monitoring Waterschap Reest en Wieden: Microfyten in 2005



Rapport 2006-013

R. Bijkerk
C.A. Bultstra

KRW monitoring Waterschap Reest en Wieden: Microfyten in 2005

In opdracht van Waterschap Reest en Wieden
Postbus 120
7940 AC Meppel

Uw kenmerk WBH/WOP/JSu/1844 *bms*

Auteurs R. Bijkerk
C.A. Bultstra

Datum 23 januari 2006

Rapportnr 2006-013

Status Definitief

koeman en bijkerk bv
ecologisch onderzoek en advies

bezoekadres kerklaan 30 Haren
postadres postbus14 9750 AA Haren
telefoon 050 363 2265
telefax 050 363 5205
email koeman.en.bijkerk@biol.rug.nl
website <http://www.koemanenbijkerk.nl>

Foto omslag:

Micrasterias truncata is een algemene, matig kieskeurige sieralg van zure, voedselarme vennen (foto Koeman en Bijkerk bv)

Deze publicatie kan geciteerd worden als:

Bijkerk R & Bultstra CA (2006) KRW monitoring Waterschap Reest en Wieden: Microfyten in 2005. Rapport 2006-013, Bureau Koeman en Bijkerk bv, Haren. 24 pp. In opdracht van Waterschap Reest en Wieden.

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting	6
1 Inleiding	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Doel	7
1.3 Opzet	7
2 Materiaal en methoden	8
2.1 Locaties	8
2.2 Bemonstering en analyse	8
2.3 Beoordeling	10
2.4 Uitvoering	10
3 Bespreking van de resultaten	11
3.1 Algemeen	11
3.2 Beoordeling	11
3.3 Bespreking per locatie	12
4 Literatuur	15
Bijlage I Soortenlijst kiezelalgen met indicaties	17
Bijlage II Analyseresultaten kiezelalgen per monsterlocatie	19
Bijlage III Soortenlijst sieralgen met indicaties	22
Bijlage IV Analyseresultaten sieralgen per monsterlocatie	23
Bijlage V Berekening EKR's kiezelalgen en sieralgen 2005	24

Voorwoord

Met ingang van 2005 heeft het Waterschap Reest en Wieden de biologische monitoring van de oppervlaktewaterkwaliteit afgestemd op een beoordeling volgens de voorlopige maatlatten van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Microfyten, meestal algen genoemd, spelen een rol in deze beoordeling. Fytoplanktonbloeien en sieraalgen zijn opgenomen in maatlatten voor het kwaliteitselement fytoplankton en kiezelalgen in een maatlat voor het kwaliteitselement fyto benthos. Dit rapport geeft de resultaten van de monitoring en beoordeling in 2005.

Haren, 23 januari 2006

Ronald Bijkerk
Ina Bultstra

Samenvatting

In 2005 zijn op zes locaties in het beheergebied van het Waterschap Reest en Wieden epifytische kiezelalgen geïventariseerd en op één locatie tevens sieralgen. De bemonstering, analyse en beoordeling zijn uitgevoerd volgens de huidige werkwijze van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).

Tabel A Samenvatting beoordeling toestand 2005 volgens KRW maatlaten.

Water	Watertype	Maatlat Kiezelalgen	Maatlat sieralgen
Hoornsveentje	ven	ontoereikend	-
Kliplo	ven	goed	goed
Koolhaar	ven	goed	-
Koopmansveentje	ven	goed	-
Ven II Spaarbankbosch	ven	goed	-
Beilervaart	kanaal	ontoereikend	-

Kiezelalgen

De KRW maatlat kiezelalgen geeft het oordeel “goed” aan vier van de vijf onderzochte vennen maar ontoereikend aan één (tabel A). In dit laatste ven, het Hoornsveentje, domineerde de verzuringsindicator *Eunotia exigua*, terwijl in de andere vennen het aandeel negatieve indicatoren heel laag of nihil was. De meest algemene soorten in de vennen zijn *Eunotia bilunaris*, *E. incisa*, *E. paludosa*, *Frustulia rhomboides* en *Tabellaria flocculosa*. Tot de zeldzamere soorten behoren *Eunotia nymanniana*, *Navicula festiva*, *Navicula pseudoventralis*, *Stenopterobia delicatissima* en *Tabellaria binalis* var. *elliptica*.

Naast de vennen is één kanaal onderzocht, de Beilervaart. Hier was het aandeel negatieve indicatoren hoog, met als meest voorkomende soorten *Aulacoseira granulata* en *Melosira varians*. Omdat er ook nog wat positieve indicatoren aanwezig waren, waaronder *Fragilaria capucina* var. *mesolepta*, leidt de KRW maatlat kiezelalgen toch nog tot het oordeel “ontoereikend” (tabel A). De kiezelalgflora was soortenrijk met *Cyclotella distinguenda* var. *unipunctata* en *C. hakanssoniae* als de twee meest bijzondere soorten.

Sieralgen

Alleen in Kliplo zijn sieralgen geïventariseerd. Met 28 soorten kan de gemeenschap soortenrijk worden genoemd. Het meest talrijk was *Closterium setaceum*. Evenals de meeste andere soorten is deze karakteristiek voor zure, voedselarme milieus. Enkele andere soorten, zoals *Closterium baillyanum*, *C. lunula* en *Micrasterias rotata*, zijn eerder indicatief voor mesotrofe condities. Op grond van de aanwezigheid van meerdere kieskeurige sieralgen en een vrij hoge soortenrijkdom geeft de KRW maatlat sieralgen het oordeel “goed” aan dit ven (tabel A).

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht geworden. Deze richtlijn beoogt een duurzaam gebruik van grond- en oppervlaktewater en een goede ecologische kwaliteit van oppervlaktewater in 2015. Sindsdien wordt op allerlei fronten gewerkt aan de implementatie van de KRW in het Nederlandse waterbeheer. Er is een type-indeling gemaakt van het Nederlandse oppervlaktewater (Elbersen *et al.* 2003). Voor de natuurlijke watertypen zijn referentiebeschrijvingen gemaakt en maatlatten ontwikkeld voor een beoordeling van de ecologische kwaliteit (Van der Molen 2004a-c). Voor de kunstmatige en sterk veranderde wateren moeten waterbeheerders zelf doelstellingen formuleren en zonodig maatlatten aanpassen.

Het Waterschap Reest en Wieden (WRW) heeft met ingang van 2005 zijn biologische monitoring "KRW proof" opgezet. Een deel van de monitoring van de kwaliteitselementen fytoplankton, sialgalen en kiezelalgen is uitbesteed aan Koeman en Bijkerk bv. In het kader hiervan zijn in 2005 op zes locaties epifytische kiezelalgen geïnventariseerd en op één locatie tevens sialgalen.

1.2 Doel

Het onderzoek heeft twee doelen:

- (1) Een set monitoringresultaten van fytoplankton, sialgalen en kiezelalgen, verzameld volgens richtlijnen opgesteld voor monitoring ten behoeve van de KRW.
- (2) Het toetsen van de monitoringresultaten aan de maatlatten van de KRW.

1.3 Opzet

Het WRW heeft voor de periode 2005 tot en met 2010 aangegeven welke locaties, wanneer en op welke biologische groepen bemonsterd moeten worden. In 2005 betrof dit zes locaties. De bemonsteringen en analyses zijn uitgevoerd volgens de voorlopige richtlijnen van de werkgroep MIR en de resultaten zijn beoordeeld volgens de huidige KRW maatlatten.

2 Materiaal en methoden

2.1 Locaties

In 2005 zijn zes locaties onderzocht op microfyten, waaronder één kanaal en vijf vennen (tabel 1). Het kanaal is toegekend aan het KRW type M03 (Gebufferde regionale kanalen, diepte < 3 m, breedte 8-15 m, zand- of kleibodem). De vennen zijn toegewezen aan het KRW type M26 (Ondiep zwak gebufferd hoogveenven), met uitzondering van het Koopmansveentje, dat is toegekend aan het type M12 (Ondiep zwak gebufferd ven). Voor de beoordeling van vennen met de maatlatten voor microfyten maakt dit geen verschil.

Tabel 1 Overzicht van in 2005 bemonsterde locaties.

Locatiecode	Locatiennaam	Watertype	KRW type	x-coördinaat	y-coördinaat
1BEIV2RO	Beilervaart	kanaal	M03	225.120	544.130
8HOOR5RO	Hoornsveentje	ven	M26	215.700	536.600
8KLIP5RO	Kliplo	ven	M26	225.900	539.100
8KOOL5RO	Koolhaar	ven	M26	214.300	519.400
8KOOV5RO	Koopmansveentje	ven	M12	215.060	548.860
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	ven	M26	222.000	534.740

2.2 Bemonstering en analyse

Op alle locaties zijn epifytische kiezelalgen geïnventariseerd, maar sieralgen alleen in Kliplo (tabel 2). In 2005 heeft het WRW geen fytoplanktonmonsters verzameld in Kliplo.

Tabel 2 Overzicht van in 2005 uitgevoerde bemonsteringen.

Locatiecode	Locatiennaam	Kiezelalgen		Sieralgen	
		Datum	Substraat	Datum	Monsteraard
1BEIV2RO	Beilervaart	13 aug	oevervegetatie	-	-
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10 mei	riet	-	-
8KLIP5RO	Kliplo	27 mei	oever- en waterveg.	27 mei	planktonnet + uitknijp
8KOOL5RO	Koolhaar	19 mei	pitrus, veenmos	-	-
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10 mei	gras	-	-
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26 apr	pitrus, veenmos	-	-

Kiezelalgen

Conform de richtlijnen van de werkgroep MIR hebben we natuurlijk substraat bemonsterd, in dit geval de ondergedoken delen van oevervegetatie grenzend aan het open water en in enkele vennen ook veenmos (tabel 2). De bemonsteringen werden uitgevoerd tussen 1 april en 1 juni, met uitzondering van de Beilervaart, die we in augustus bemonsterd hebben. De verzamelde vegetatiedelen werden geconserveerd door invriezen bij -18 C en op deze wijze bewaard tot het moment van verdere behandeling.

We hebben de aangehechte kiezelwieren chemisch van het substraat losgemaakt. Om dit te bewerkstelligen en eventuele CaCO_3 op te lossen, werd het verzamelde substraat in de monsterbuis ondergedompeld in 10% HCl. Na twee dagen incubatie bij kamertemperatuur werd het monster geschud om de losgeweekte kiezelschaaltjes te resuspenden. Een deel van het supernatant met de geresuspendeerde kiezelschaaltjes brachten we over in een dikwandige centrifugebuis. Vervolgens werd het monster twee keer gewassen met aquadest om eventuele Ca^{2+} -ionen uit te wassen, waarbij we de schaaltes concentreerden door centrifugering (90 sec bij 3000 G). Na de laatste centrifugestap werd zoveel mogelijk water verwijderd en aan het bezinksel 2 ml 96% H_2SO_4 toegevoegd voor verkoling van het organische materiaal. Na resuspensie verwarmden we het monster 30 minuten bij 95 °C in een waterbad. Vervolgens voegden we voorzichtig 2-4 ml 30% H_2O_2 toe (zoveel als nodig om de zwarte kleur te doen verdwijnen) en werd het monster 1 uur geïncubeerd bij 95 °C. Hierna werden één of meerdere druppels van een geconcentreerde KMNO_4 -oplossing toegevoegd, totdat het bruisen ophield en de vloeistof juist helder bleef. Tenslotte wisten we de suspensie van kiezelschaaltjes minstens vijf keer met milli-Q en werd door verdunning met milli-Q de concentratie van schaaltes in de suspensie zodanig aangepast dat de dichtheid van schaaltes in het preparaat optimaal zou zijn voor microscopische analyse. De gereinigde schaaltes werden ingebed in Naphrax (brekingsindex 1.72), onder dekglasjes met een dikte van 0.15-0.17 mm.

De oxidatiepreparaten werden onderzocht in helderveld bij een vergroting van 1000× of 1500×. Hierbij maakten we gebruik van een Olympus IMT-2 microscoop, voorzien van een korte-werkafstand condensor met een numerieke apertuur (n.a.) van 1.25, een Zeiss 100× Planapo objectief met een n.a. van 1.30, een Olympus 20× Planapo objectief met een n.a. van 0.70, WHK 10× oculairen en een additionele vergrotingsmogelijkheid van 1.5×. Voorafgaand aan de telling maakten we een lijst van in het preparaat aanwezige soorten. Vervolgens bepaalden we de soortensamenstelling door tenminste 200 waarnemingen van kiezelwieren te determineren, in minimaal 10 random gekozen beeldvelden, of in transecten verdeeld over het preparaat. Hierbij werden zowel kiezelwieren uit de orde Pennales als uit de orde Centrales meegeteld. We streefden naar determinatie tot op soortsniveau of lager met gebruikmaking van de literatuur vermeld in hoofdstuk 4.

Van soorten die binnen de telling werden aangetroffen noteerden we het aantal waarnemingen en het aantal schaaltes. Op basis van het aantal schaaltes berekenden we de relatieve abundantie in procenten. Soorten die alleen buiten de telling werden gezien staan met een + in de resultaten. Weergegeven in bijlage II is het aantal waarnemingen (Waarn), het aantal getelde schaaltes (Sch) en de berekende relatieve abundantie in procenten (%Sch).

Sieralgen

Voor sieralgen stelden we een mengmonster samen uit een 10 m trek met een 55 µm planktonnet, door waterplanten en open water, en uit uitknijpsel van veenmosrandjes, fijnbladige watervegetatie en bodemaangroei. De bemonstering werd eind mei uitgevoerd (tabel 2). Een deel van het monster werd direct geconserveerd met acetaatgebufferde lugol en nagefixeerd met formaldehyde. Een ander deel namen we levend mee voor analyse direct na terugkomst op het lab.

De sieraalanalyse voerden we uit aan bezinkingsplankton met behulp van een omkeermicroscop (Utermöhl-methode). Na menging van het monster werd een deelmonster van omstreeks 0.2 ml onttrokken met behulp van een Socorex macroliterpipet en overgebracht in een rond sedimentatiecuvet met een bodemoppervlak van 1.13 cm². Om een gelijkmatige spreiding van organismen op de cuvetbodem te krijgen werd eerst een dun laagje leidingwater met lugol in het cuvetje gebracht. Voor sedimentatie van organismen werd minstens één uur uitgetrokken. De monsters werden onderzocht met een omkeermicroscop (Olympus IMT-2) met een LWCD-condensor, numerieke apertuur 0.55, 10× WHK-oculair, waarvan één voorzien van een oculair micrometer en met de volgende objectieven: Olympus SPlan Apo 20×/0.70, Zeiss Plan Apo 63×/1.40. De analyses werden verricht in helderveld.

In totaal is 1 ml monster onderzocht verdeeld over vier deelmonsters (zie "Onderzocht volume" in bijlage IV). De sieraalgen werden gedetermineerd tot op soortsniveau of lager, met behulp van Coesel (1982-1998) zonodig aangevuld met andere literatuur en de fotodocumentatie van Koeman en Bijkerk bv (zie hoofdstuk 4). Van elke soort maakten we een schatting van de dichtheid in het monster. Soorten waarvan alleen lege cellen of celwandresten werden aangetroffen staan met een + in de resultaten. Weergegeven in bijlage IV is het aantal waarnemingen (Waarn), het aantal getelde cellen (Cel) en de berekende dichtheid in Cel/ml monster.

2.3 Beoordeling

De toetsing van de vennen werd uitgevoerd aan de voor M12 en M26 ontwikkelde concept-maatlatten, beschreven in Van der Molen (2004a). Voor het type M03 (Beilervaart) zijn geen maatlatten beschikbaar. In plaats daarvan gebruikten we de maatlat voor het type M11 (Ondiepe gebufferde plas < 50 ha).

2.4 Uitvoering

De bemonsteringen van Kliplo en Beilervaart werden uitgevoerd door R. Bijkerk en C.A. Bultstra van Koeman en Bijkerk bv. De overige locaties werden bemonsterd door medewerkers van het Waterschap Reest en Wieden. De analyses en rapportage werden uitgevoerd door R. Bijkerk.

3 Bespreking van de resultaten

3.1 Algemeen

Kiezelalgen

In de vijf vennen zijn in totaal 32 soorten inclusief variëten waargenomen (bijlage I). Het Koopmansveentje was met 7 soorten in het monster het meest soortenarm en Koolhaar met 15 soorten het meest soortenrijk (bijlage II). Voor een voedselarm ven kan Koolhaar matig rijk aan kiezelalgsorten genoemd worden en het Koopmansveentje vrij soortenarm. In de Beilervaart zijn 52 soorten gevonden (bijlage II). Voor een voedselrijk water is dit een soortenrijke gemeenschap. Drie soorten zijn in beide watertypen gevonden, te weten de zeer algemene *Achnanthes minutissima*, een pioniersoort met een brede ecologische amplitude en de saprobie-indicatoren *Gomphonema parvulum* en *Navicula seminulum*.

De meest algemene soorten in de vennen zijn *Eunotia bilunaris*, *E. incisa*, *E. paludosa*, *Frustulia rhomboides* en *Tabellaria flocculosa*. Tot de zeldzamere soorten behoren *Eunotia nymanniana*, *Navicula festiva*, *Navicula pseudoventralis*, *Stenopterobia delicatissima* en *Tabellaria binalis* var. *elliptica*. In Ven II Spaarbankbosch vonden wij een diatomee die het meest overeenkwam met *Pinnularia divergentissima* var. *ardnamurchan* (Krammer 2000). Deze was nog niet bekend uit Nederland. Eveneens troffen wij in dit ven *Pinnularia schroeterae* aan, die vroeger bekend stond als *Pinnularia subinterrupta* (Krammer 2000). Minder algemene kiezelalgen in de Beilervaart zijn *Cyclotella distinguenda* var. *unipunctata*, *Cyclotella hakanssoniae* en *Nitzschia subacicularis*.

Sieralgen

Sieralgen zijn alleen in Kliplo bemonsterd. Inclusief variëteiten en een celrestant (van *Actinotaenium cucurbita*) werden in totaal 30 taxa aangetroffen (bijlage III). Het meest talrijk in het monster is *Closterium setaceum*, een vrij zeldzame soort van min of meer voedselarme, zure wateren. Een andere vrij zeldzame soort van vooral zandbodemvennen is *Closterium archerianum* var. *minus*. Deze pas enkele jaren als zodanig bekende soort werd vroeger waarschijnlijk gedetermineerd als *C. parvulum* of *C. venus*. Alle overige aangetroffen soorten zijn algemeen tot vrij algemeen.

3.2 Beoordeling

Kiezelalgen

Op basis van de soortensamenstelling van kiezelalgen zijn vier vennen beoordeeld als "goed" (tabel 3). Van één ven, Hoornsveentje, moet de ecologische toestand voor dit kwaliteitselement als "ontoereikend" beoordeeld worden, als gevolg van de hoge procentuele abundantie van de verzuringsindicator *Eunotia exigua*. Ook de toestand van de Beilervaart is met de M11-kiezelalgmaatlat beoordeeld als "ontoereikend", als gevolg van de hoge abundantie van negatieve indicatoren. De berekeningen staan in bijlage V.

Tabel 3 Beoordelingsresultaat KRW maatlat kiezelalgen.

Locatiecode	Locatiennaam	Maatlat	% Indicatoren ¹⁾			EKR	Oordeel
			+	-	x		
1BEIV2RO	Beilervaart	M11	14.1	83.0	n.v.t	0.28	ontoereikend
8HOOR5RO	Hoornsveentje	M26	1.1	2.9	93.0	0.37	ontoereikend
8KLIP5RO	Kliplo	M26	13.2	0.0	0.0	0.77	goed
8KOOL5RO	Koolhaar	M26	27.5	1.7	0.0	0.70	goed
8KOOV5RO	Koopmansveentje	M12	16.7	0.0	0.0	0.77	goed
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	M26	1.8	0.0	0.0	0.70	goed

1) + = positieve indicatoren; - = negatieve c.q. eutrofiërings/saprobie-indicatoren; x = verzuringsindicatoren

Sieralgen

De meeste sieralgen van Kliplo horen thuis in zure wateren (bijvoorbeeld M13), maar enkele soorten zijn karakteristiek voor zwak gebufferde wateren (M12 of M26). In de beoordeling zijn alle soorten meegenomen. Er zijn 12 kieskeurige soorten aangetroffen, maar geen zeer kieskeurige, wat een EKR oplevert van 0.7. Omdat in totaal 28 vitale soorten zijn gevonden (van één soort is de kieskeurigheid nog niet bekend), wordt de EKR met 0.1 verhoogd waardoor hij uitkomt op 0.8. Dit betekent "goed" (tabel 4).

Tabel 4 Beoordelingsresultaat KRW maatlat sieralgen (gecombineerd M12 en M26).

Locatiecode	Locatiennaam	Aantal soorten per klasse ¹⁾					EKR	Oordeel
		0	1	2	3	?		
8KLIP5RO	Kliplo	4	11	12	0	1	0.80	goed
		Totaal aantal soorten = 28						

1) Kieskeurigheidsklasse: 0 = triviaal; 1 = matig kieskeurig; 2 = kieskeurig; 3 = zeer kieskeurig.

3.3 Bespreking per locatie

Hoornsveentje

Het Hoornsveentje ligt op het Oosterzand ten noorden van Uffelte. Zeer dominant onder de kiezelalgen in 2005 was de verzuringsindicator *Eunotia exigua*. Dit is opvallend omdat deze soort in 2003 in 18 Drentse vennen, waaronder het nabijgelegen Brandeveen, niet of nauwelijks meer werd aangetroffen (Bijkerk *et al.* 2004). Het aandeel eutrofiërings- en saprobie-indicatoren was iets hoger dan in de andere vennen (bijlage V). Er zijn twee positieve indicatoren gevonden: *Eunotia veneris* en *Tabellaria flocculosa* (bijlage II). De KRW maatlat kiezelalgen geeft het oordeel "ontoereikend".

Kliplo

Kliplo ligt op het Lheebroekerzand in de Boswachterij Dwingeloo. Onder de kiezelalgen waren in 2005 niet heel veel positieve indicatoren aanwezig (13%), maar negatieve indicatoren ontbreken in het monster. De KRW maatlat geeft daardoor het oordeel "goed". In monsters van Kliplo zijn de soorten *Tabellaria flocculosa* en *Eunotia incisa* sinds 2001 afwisselend dominant. Omdat de eerste soort een positieve indicator (doelsoort) is en de

tweede niet meer, kan het beoordelingsresultaat hierdoor uiteenlopen. Het lijkt erop dat *T. flocculosa* talrijker is in uitknijpmonsters en *E. incisa* talrijker in aangroei van Riet. Relatief schaars in 2005 waren de positieve indicatoren *Eunotia naegelii* en *E. nymanniana*, maar de eutrofiëringsindicator *Nitzschia paleaeformis* vonden we dit jaar helemaal niet.

De sieraalgemeenschap kan met 28 soorten soortenrijk genoemd worden (bijlage IV). De meeste soorten zijn karakteristiek voor zuur en voedselarm water (bijlage III), maar soorten als *Closterium baillyanum*, *C. lunula* en *Micrasterias rotata* indiceren eerder mesotrofe dan oligotrofe condities. Dit hangt misschien samen met het lagere aandeel van zure, isolerende veenmoskussens in de verlandingsvegetatie (Coesel 2005). Kliplo is op 23 juni 2005 eveneens bemonsterd door de Nederlandse Sieralgenclub, tijdens hun jaarlijkse excursie. Hierbij werden in totaal 30 soorten gevonden, waaronder de rode lijst soort *Closterium closterioides* (door één deelnemer). De resultaten komen verder sterk overeen met die van onze inventarisatie (zie Coesel 2005). De KRW maatlat sieraalgen komt op grond van ons onderzoek uit op het oordeel "goed" (bijlage V).

Koolhaar

Het ven Koolhaar ligt aan de Overijsselse kant van de Reest tussen Staphorst en De Wijk. In dit ven werden in 2005 de meeste positieve indicatoren gevonden (27%). Hierbij ging het om de minder algemene soorten *Eunotia meisteri*, *E. nymanniana* en *E. veneris*, waarvan de laatstgenoemde het meest abundant was. Buiten de telling is de zeldzame *Navicula pseudoventralis* gevonden, een soort van oligotrofe tot mesotrofe plassen (Krammer & Lange-Bertalot 1986). De enige negatieve indicator is de eutrofiërings-tolerante soort *Nitzschia paleaeformis*, die in een lage abundantie van 1.7% werd aangetroffen. De KRW maatlat kiezelalgen geeft het oordeel "goed".

Koopmansveentje

Het Koopmansveentje ligt in de Boswachterij Appelscha. Het ven valt in de zomer grotendeels droog. Op de droogvallende bodem groeit Oeverkruid. De soortenarme gemeenschap van kiezelalgen werd in 2005 overheerst door twee algemene soorten: *Eunotia bilunaris* en *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (bijlage II). Er werden geen negatieve indicatoren gevonden en de positieve indicator *Eunotia naegelii* bereikte een aandeel van 16%. De KRW maatlat kiezelalgen beoordeelt het niveau als "goed".

Ven II Spaarbankbosch

Het Spaarbankbosch is een geïsoleerd rechthoekig stukje bos op de Dwingeloosche Heide. Evenals in het Koopmansveentje domineerden hier de triviale soorten *Eunotia bilunaris* en *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*. Bijzonder echter is de aanwezigheid van de typische vennensoorten *Navicula festiva* en *Stenopterobia delicatissima*, die beide zeldzaam zijn in Nederland. Daarnaast is *Pinnularia divergentissima* var. *ardnamurchan* waargenomen, beschreven van een veenplas in Schotland (Krammer 2000), maar nog niet eerder gemeld uit Nederland. De KRW maatlat kiezelalgen geeft het oordeel "goed".

Beilervaart

Naast de vennen is één kanaal onderzocht, de Beilervaart, ter hoogte van het Vorrelveen. Hier domineerden centrale diatomeeën. Het aandeel negatieve indicatoren was hoog, vooral door toedoen van *Aulacoseira granulata* en *Melosira varians*. Omdat er ook nog wat positieve indicatoren aanwezig waren, waaronder *Fragilaria capucina* var. *mesolepta*, leidt de KRW maatlat kiezelalgen toch nog tot het oordeel “ontoereikend” (en niet tot “slecht”). De kiezelalflora was soortenrijk met *Cyclotella distinguenda* var. *unipunctata* en *C. hakanssoniae* als de twee meest bijzondere waarnemingen. Laatstgenoemde, maar ook diverse andere soorten uit het monster, zijn karakteristiek voor (zeer) electrolytrijke wateren. Bijzonder is ook de vondst van *Thalassiosira weissflogii*, een halofiele kiezelalg die karakteristiek is voor rivieren. De aanwezigheid van deze soorten en *Skeletonema* spp. kan het gevolg zijn van de inlaat van gebiedsvreemd water, i.c. water afkomstig uit de Rijn.

4 Literatuur

Algemeen

- Bijkerk R, Berg GJ & Joosten AMT (2004) Drentse vennen door de jaren heen. Onderzoek naar de ecologische veranderingen in Drentse vennen tot 2003. Rapport 2004-32, Koeman en Bijkerk bv, Haren/Provincie Drenthe, Assen/Waterschap Reest en Wieden, Meppel. 161 pp.
- Coesel PFM (1998) Sieralgen en natuurwaarden. *Wetenschappelijke Mededelingen KNNV* 224 : 1-56, Utrecht.
- Coesel PFM (2005) Evaluatie sieralgenbemonstering vennen bij Dwingelo, 23 juni 2005. Intern verslag Nederlandse Sieralgenclub.
- Elbersen JWH, Verdonschot PFM, Roels B & Hartholt JG (2003) Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW). I. Typologie Nederlandse Oppervlaktewateren. Alterra-rapport 669, Alterra Wageningen. In opdracht van het Ministerie van LNV, STOWA, RIZA, RIVM en RIKZ.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1986) Bacillariophyceae. 1. Teil : Naviculaceae. In: Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2 (1): 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Van der Molen DT (red) (2004a) Referenties en concept-maatlatten voor meren voor de Kaderrichtlijn Water. Rapport 2004-42, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), Utrecht. 450 pp.
- Van der Molen DT (red) (2004b) Referenties en concept-maatlatten voor rivieren voor de Kaderrichtlijn Water. Rapport 2004-43, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), Utrecht. 365 pp.
- Van der Molen DT (red) (2004c) Referenties en concept-maatlatten voor overgangs- en kustwateren voor de Kaderrichtlijn Water. Rapport 2004-44, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), Utrecht. 82 pp.

Gebruikte determinatieliteratuur kiezelalgen

- Hasle GR (1978) Some freshwater and brackish water species of the diatom genus *Thalassiosira* Cleve. *Phycologia* 17: 263-292.
- Hasle GR & Lange LB (1989) Freshwater and brackish water *Thalassiosira* species (Bacillariophyceae) taxa with tangentially undulated valves. *Phycologia* 28: 120-135.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1986) Bacillariophyceae. 1. Teil : Naviculaceae. In: Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2 (1): 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1988) Bacillariophyceae. 2. Teil : Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In : Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2 (2): 1-596. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1991) Bacillariophyceae. 3. Teil : Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In : Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2 (3): 1-576. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1991) Bacillariophyceae. 4. Teil : Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. In : Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2 (4): 1-437. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer K (1992) *Pinnularia*. Eine Monographie der europäischen Taxa. *Bibliotheca Diatomologica* 26: 1-353. J. Cramer, Berlin.
- Krammer K (2000) The genus *Pinnularia*. *Diatoms of Europe* 1: 1-703.
- Krammer K (2002) *Cymbella*. *Diatoms of Europe* 3: 1-584.

- Krammer K (2003) *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. *Diatoms of Europe* 4: 1-530.
- Lange-Bertalot H (1993) 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica* 27: 1-454. J. Cramer, Berlin.
- Lange-Bertalot H & Metzeltin D (1996) Oligotrophie-Indikatoren. 800 Taxa repräsentativ für drei diverse Seen-Typen: Kalkreich-Oligodystroph-Schwach gepuffertes Weichwasser. *Iconographia Diatomologica* 2: 1-390.
- Lange-Bertalot H (2001) *Navicula* sensu stricto. 10 Genera separated from *Navicula* sensu lato. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2: 1-526.
- Reichardt E (1999) Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. Die Arten um *G. affine/insigne*, *G. angustatum/micropus*, *G. acuminatum* sowie gomphonemoide Diatomeen aus dem Oberoligozän in Böhmen. *Iconographia Diatomologica* 8: 1-203.

Gebuijkte determinatieliteratuur sieralgen

- Coesel PFM (1982) De desmidiaceeën van Nederland. Deel 1. Fam. Mesotaeniaceae, Gonatozygaceae, Peniaceae. *Wetenschappelijke Mededelingen KNNV* 153: 1-31, Utrecht.
- Coesel PFM (1983) De desmidiaceeën van Nederland. Deel 2. Fam. Closteriaceae. *Wetenschappelijke Mededelingen KNNV* 157: 1-49, Utrecht.
- Coesel PFM (1985) De desmidiaceeën van Nederland. Deel 3. Fam. Desmidiaceae (1). *Wetenschappelijke Mededelingen KNNV* 170: 1-70, Utrecht.
- Coesel PFM (1991) De desmidiaceeën van Nederland. Deel 4. Fam. Desmidiaceae (2). *Wetenschappelijke Mededelingen KNNV* 202: 1-88, Utrecht.
- Coesel PFM (1992) The *Staurastrum manfeldtii* complex (Chlorophyta, Desmidiaceae): morphological variability and taxonomic implications. *Algological Studies* 67: 69-83.
- Coesel PFM (1994) De desmidiaceeën van Nederland. Deel 5. Fam. Desmidiaceae (3). *Wetenschappelijke Mededelingen KNNV* 210: 1-55, Utrecht.
- Coesel PFM (1997) De desmidiaceeën van Nederland. Deel 6. Fam. Desmidiaceae (4). *Wetenschappelijke Mededelingen KNNV* 220: 1-95, 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.

Bijlage I Soortenlijst kiezelalgen met indicaties

Indicaties: + = positieve indicator; - = negatieve c.q. eutrofiërings/saprobie-indicator; x = verzuringsindicator

TCNcode	IAWMcode	Lettercode	Naam	Vóórkomen		Indicaties	
				ven	kanaal	M11	M26
3000050	5232301220	ACHNLANC	<i>Achnanthes lanceolata</i>		+	-	-
3000065	5232301350	ACHNMINU	<i>Achnanthes minutissima</i>	+	+	+	
8000077	-	ACHNEUTR	<i>Achnanthes eutrophila</i>		+	+	
15358	5232403261	AMRAPEDI	<i>Amphora pediculus</i>		+	+	-
15417	5232101010	ASRIFORM	<i>Asterionella formosa</i>		+		-
15448	5231106070	AUSEGRAN	<i>Aulacoseira granulata</i>		+	-	-
15468	5231106091	AUSESUAR	<i>Aulacoseira subarctica</i>		+	+	-
15758	5232303100	CCNEPEDI	<i>Cocconeis pediculus</i>		+	+	-
15761	5232303130	CCNEPLAC	<i>Cocconeis placentula</i>		+	+	-
15870	5231110020	CYPHDUBI	<i>Cyclostephanos dubius</i>		+	-	-
15871	5231117010	CYPHINVI	<i>Cyclostephanos invisitatus</i>		+		
15880	5231103020	CYTEATOM	<i>Cyclotella atomus</i>		+	-	-
15902	-	CYTEDlun	<i>Cyclotella distinguenda</i> var <i>unipunctata</i>		+		
15908	-	CYTEHAKA	<i>Cyclotella hakanssoniae</i>		+		
15919	5231103110	CYTEMENE	<i>Cyclotella meneghiniana</i>		+	-	-
15932	5231103140	CYTEPSST	<i>Cyclotella pseudostelligera</i>		+		-
15995	5232409070	CYLAASPE	<i>Cymbella aspera</i>		+	+	-
16063	5232409340	CYLAMESI	<i>Cymbella mesiana</i>		+	+	
16309	5232409460	CYLASILE	<i>Cymbella silesiaca</i>		+	-	-
16381	5232201110	EUTIBILU	<i>Eunotia bilunaris</i>	+		+	
19612	5232201050	EUTIEXIG	<i>Eunotia exigua</i>	+			x
16427	5232201300	EUTIINCI	<i>Eunotia incisa</i>	+			
16441	5232201120	EUTIMEIS	<i>Eunotia meisteri</i>	+			+
16457	5232201150	EUTINAEG	<i>Eunotia naegelii</i>	+			+
16459	5232201053	EUTINYMA	<i>Eunotia nymanniana</i>	+			+
16460	5232201160	EUTIPALU	<i>Eunotia paludosa</i>	+			
16462	5232201161	EUTIPatr	<i>Eunotia paludosa</i> var <i>trinacria</i>	+			
16495	5232201210	EUTIRHOM	<i>Eunotia rhomboidea</i>	+			
19615	5232201370	EUTIVENE	<i>Eunotia veneris</i>	+			+
16569	5232118193	FRLABICE	<i>Fragilaria biceps</i>		+	+	-
16585	5232118151	FRLACAgr	<i>Fragilaria capucina</i> var <i>gracilis</i>		+	+	+
16587	5232108043	FRLACame	<i>Fragilaria capucina</i> var <i>mesolepta</i>		+	+	
16591	5232108220	FRLACava	<i>Fragilaria capucina</i> var <i>vaucheriae</i>		+	-	-
16602	5232108065	FRLACove	<i>Fragilaria construens</i> f <i>venter</i>		+	+	-
16619	5232118170	FRLAFASC	<i>Fragilaria fasciculata</i>		+	-	-
3002318	5232108190	FRLAPINN	<i>Fragilaria pinnata</i>		+	+	-
16661	5232118140	FRLAPULC	<i>Fragilaria pulchella</i>		+	-	-
16674	5232118010	FRLAULac	<i>Fragilaria ulna</i> var <i>acus</i>		+	-	-
16710	5232411020	FRUSRHOM	<i>Frustulia rhomboides</i>	+			

TCNcode	IAWMcode	Lettercode	Naam	Vóórkomen		Indicaties	
				ven	kanaal	M11	M26
16714	5232411024	FRUSRHcr	<i>Frustulia rhomboides</i> var <i>crassinervia</i>	+			
16715	5232411022	FRUSRHsa	<i>Frustulia rhomboides</i> var <i>saxonica</i>	+			
16838	5232413170	GONEPARV	<i>Gomphonema parvulum</i>	+	+	-	-
17099	5231106150	MELOVARI	<i>Melosira varians</i>		+	-	-
17260	5232417510	NAVICRCE	<i>Navicula cryptocephala</i>		+	-	-
17269	5232418581	NAVICRTE	<i>Navicula cryptotenella</i>		+		-
17338	5232417710	NAVIFEST	<i>Navicula festiva</i>	+			+
17348	5232417740	NAVIFOLI	<i>Navicula fossalis</i>	+			-
17507	5232418200	NAVIMINI	<i>Navicula minima</i>		+	-	-
17619	5232418540	NAVIPSVE	<i>Navicula pseudoventralis</i>	+			+
3003442	5232418730	NAVISELU	<i>Navicula seminulum</i>	+	+	-	-
17932	5232604070	NITZAMPH	<i>Nitzschia amphibia</i>		+	-	-
18020	5232604340	NITZFILI	<i>Nitzschia filiformis</i>		+	-	-
18025	5232604360	NITZFONT	<i>Nitzschia fonticola</i>		+	+	-
18032	5232604370	NITZFRUS	<i>Nitzschia frustulum</i>		+	-	-
18066	5232604520	NITZINME	<i>Nitzschia intermedia</i>		+	+	-
18121	5232604700	NITZPALE	<i>Nitzschia palea</i>		+	-	-
18129	5232604710	NITZPACE	<i>Nitzschia paleacea</i>		+	-	-
18130	5232605150	NITZPAAE	<i>Nitzschia paleaeformis</i>	+			-
18158	5232604800	NITZPUSI	<i>Nitzschia pusilla</i>	+		+	-
17913	5232604000	NITZSPEC	<i>Nitzschia</i> sp		+		
18193	5232605140	NITZSUAC	<i>Nitzschia subacicularis</i>		+	-	-
18205	5232604950	NITZSUPR	<i>Nitzschia supralitorea</i>		+	-	-
-	-	PINNDIar	<i>Pinnularia divergentissima</i> var <i>ardnamurchan</i>	+			
18460	5232421300	PINNMIST	<i>Pinnularia microstauron</i>	+		+	
18496	-	PINNSCHR	<i>Pinnularia schroeterae</i>	+			+
18501	-	PINNSILV	<i>Pinnularia silvatica</i>	+			
8000014	-	PINNSUel	<i>Pinnularia subcapitata</i> var <i>elongata</i>	+			
18520	5232421003	PINNSUGA	<i>Pinnularia subgibba</i>	+			
18546	5232421491	PINNVIFO	<i>Pinnularia viridiformis</i>	+		+	
18754	5232423010	RHSPABBR	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		+	+	-
18833	5231109020	SKELPOTA	<i>Skeletonema potamos</i>		+	-	-
18834	5231109030	SKELSUSA	<i>Skeletonema subsalsum</i>		+	-	-
18940	5232704060	STBIDELI	<i>Stenopterobia delicatissima</i>	+			+
18962	5231110030	STDIHANT	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>		+	-	-
18970	5231110070	STDINEOA	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>		+	+	-
19168	5232119011	TABEBIel	<i>Tabellaria binialis</i> var <i>elliptica</i>	+			+
19171	5232119030	TABEFLOC	<i>Tabellaria flocculosa</i>	+		+	+
19173	5232119040	TABEQUAD	<i>Tabellaria quadrisepata</i>	+			
19211	5231101100	THSILACU	<i>Thalassiosira lacustris</i>		+		-
19223	5231112090	THSIPSNA	<i>Thalassiosira pseudonana</i>		+	-	-
19231	5231112030	THSIWEIS	<i>Thalassiosira weissflogii</i>		+	-	-
Totaal aantal taxa			81	32	52		

Bijlage II Analyseresultaten kiezelalgen per monsterlocatie

Loc_code	Water	Datum	Naam	Waarn	Sch	%Sch
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Achnanthes minutissima	+	+	+
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Eunotia bilunaris	103	118	52.7
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Eunotia paludosa	16	21	9.4
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Eunotia paludosa var trinacria	2	2	0.9
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Frustulia rhomboides	2	2	0.9
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Frustulia rhomboides var saxonica	75	77	34.4
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Navicula festiva	+	+	+
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Navicula fossalis	+	+	+
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Pinnularia divergentissima var ardnamurchan	+	+	+
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Pinnularia schroeterae	1	2	0.9
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Stenopterobia delicatissima	1	2	0.9
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Pennales	200	224	100.0
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Centrales	0	0	0.0
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	26-Apr-2005	Totaal	200	224	100.0
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Eunotia bilunaris	2	2	0.7
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Eunotia exigua	184	253	93.0
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Eunotia incisa	1	1	0.4
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Eunotia rhomboidea	+	+	+
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Eunotia veneris	2	2	0.7
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Frustulia rhomboides var saxonica	3	3	1.1
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Navicula seminulum	+	+	+
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Nitzschia paleaeformis	3	4	1.5
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Nitzschia pusilla	3	4	1.5
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Pinnularia microstauron	+	+	+
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Pinnularia subgibba	+	+	+
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Tabellaria flocculosa	1	1	0.4
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Tabellaria quadriseptata	1	2	0.7
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Pennales	200	272	100.0
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Centrales	0	0	0.0
8HOOR5RO	Hoornsveentje	10-May-2005	Totaal	200	272	100.0
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Eunotia bilunaris	40	54	18.1
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Eunotia incisa	39	62	20.8
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Eunotia meisteri	6	10	3.4
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Eunotia nymanniana	1	1	0.3
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Eunotia paludosa	36	62	20.8
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Eunotia veneris	55	71	23.8
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Frustulia rhomboides	+	+	+
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Frustulia rhomboides var crassinervia	+	+	+
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Gomphonema parvulum	+	+	+
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Navicula pseudoventralis	+	+	+

Loc_code	Water	Datum	Naam	Waarn	Sch	%Sch
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Nitzschia paleaeformis	4	5	1.7
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Pinnularia silvatica	1	2	0.7
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Pinnularia subcapitata var elongata	18	31	10.4
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Pinnularia viridiformis	+	+	+
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Tabellaria flocculosa	+	+	+
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Pennales	200	298	100.0
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Centrales	0	0	0.0
8KOOL5RO	Koolhaar	19-May-2005	Totaal	200	298	100.0
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Achnanthes minutissima	1	1	0.4
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Eunotia bilunaris	73	111	42.0
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Eunotia naegelii	26	43	16.3
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Eunotia paludosa	6	8	3.0
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Frustulia rhomboides var saxonica	92	98	37.1
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Pinnularia silvatica	1	2	0.8
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Tabellaria flocculosa	1	1	0.4
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Pennales	200	264	100.0
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Centrales	0	0	0.0
8KOOV5RO	Koopmansveentje	10-May-2005	Totaal	200	264	100.0
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Eunotia bilunaris	+	+	+
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Eunotia incisa	134	154	70.0
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Eunotia naegelii	3	3	1.4
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Eunotia nymanniana	+	+	+
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Eunotia rhomboidea	2	2	0.9
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Frustulia rhomboides var crassinervia	2	2	0.9
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Frustulia rhomboides var saxonica	8	8	3.6
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Pinnularia silvatica	+	+	+
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Tabellaria binialis var elliptica	1	1	0.5
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Tabellaria flocculosa	25	25	11.4
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Tabellaria quadriseptata	25	25	11.4
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Pennales	200	220	100.0
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Centrales	0	0	0.0
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	Totaal	200	220	100.0
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Achnanthes lanceolata	2	2	0.5
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Achnanthes minutissima	3	3	0.7
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Achnanthes eutrophila	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Amphora pediculus	2	2	0.5
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Asterionella formosa	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Aulacoseira granulata	97	161	39.1
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Aulacoseira subarctica	7	7	1.7
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cocconeis pediculus	4	4	1.0
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cocconeis placentula	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cyclostephanos dubius	5	5	1.2

Loc_code	Water	Datum	Naam	Waarn	Sch	%Sch
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cyclostephanos invisitatus	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cyclotella atomus	2	2	0.5
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cyclotella distinguenda var unipunctata	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cyclotella hakanssoniae	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cyclotella meneghiniana	18	19	4.6
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cyclotella pseudostelligera	4	4	1.0
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cymbella aspera	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cymbella mesiana	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Cymbella silesiaca	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria biceps	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria capucina var gracilis	2	2	0.5
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria capucina var mesolepta	16	27	6.6
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria capucina var vaucheriae	2	3	0.7
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria construens f venter	3	3	0.7
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria fasciculata	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria pinnata	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria pulchella	2	2	0.5
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Fragilaria ulna var acus	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Gomphonema parvulum	13	15	3.6
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Melosira varians	54	73	17.7
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Navicula cryptocephala	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Navicula cryptotenella	4	4	1.0
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Navicula minima	5	6	1.5
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Navicula seminulum	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia amphibia	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia filiformis	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia fonticola	5	5	1.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia frustulum	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia intermedia	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia palea	6	9	2.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia paleacea	7	9	2.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia sp	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia subacicularis	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Nitzschia supralitorea	4	4	1.0
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Rhoicosphenia abbreviata	1	2	0.5
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Skeletonema potamos	3	6	1.5
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Skeletonema subsalsum	2	4	1.0
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Stephanodiscus hantzschii	4	5	1.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Stephanodiscus neoastreae	+	+	+
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Thalassiosira lacustris	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Thalassiosira pseudonana	11	12	2.9
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Thalassiosira weissflogii	1	1	0.2
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Pennales	89	110	26.7
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Centrales	211	302	73.3
1BEIV2RO	Beilervaart	13-Aug-2005	Totaal	300	412	100.0

Bijlage III Soortenlijst sieralgen met indicaties

Indicaties: r = zeldzaamheid (0-3 = algemeen/onbekend-zeer zeldzaam); s = signaalwaarde (0-3 = laag/onbekend-hoog); rl = rode lijst; KRW = kieskeurigheid in de KRW maatlat: 0 = triviaal, 1 = matig kieskeurig, 2 = kieskeurig, 3 = zeer kieskeurig). Trofiegraad, zuurgraad, r, s en rl naar Coesel (1998).

TCNcode	IAWMcode	Lettercode	Naam	Trofiegraad	Zuurgraad	r	s	rl	KRW
40580	5122208320	ACTACUTA	Actinotaenium cucurbita	oligo	acido	0	1	0	1
40585	5122223060	ACTAGENI	Actinotaenium geniculatum	oligo	acido	1	0	0	0
40659	5122222010	BAMBORR	Bambusina borrieri	oligo	acido	0	0	0	0
43805	5122219641	CLUMARmi	Closterium archerianum var. minus	oligo	acido				2
43806	5122202081	CLUMBAal	Closterium baillyanum var. alpinum	oligo-(meso)	acido	1	2	0	2
41221	5122202190	CLUMDIRE	Closterium directum	oligo	acido	1	1	0	2
41227	5122202240	CLUMINTE	Closterium intermedium	oligo-meso	acido	0	0	0	1
43837	5122202260	CLUMJUNC	Closterium juncidum var juncidum	oligo	acido	0	1	0	0
41236	5122202330	CLUMLUNU	Closterium lunula	meso	acido	1	1	0	1
41242	5122202660	CLUMNILS	Closterium nilssonii	oligo	acido	0	0	0	1
41249	5122202430	CLUMPRON	Closterium pronum	oligo-eu	acido-alk	0	0	0	0
41257	5122202510	CLUMSETA	Closterium setaceum	oligo-meso	acido	2	2	0	2
41259	5122202530	CLUMSTOL	Closterium striolatum	oligo-meso	acido	0	0	0	0
41399	5122208030	CSMAAMOE	Cosmarium amoenum	oligo	acido	1	2	0	2
44015	5122209334	CSMAREke	Cosmarium regnellii var. kerguelense	meso-eu	acido-alk	0	1	0	1
41598	5122209540	CSMASUTI	Cosmarium subtumidum	oligo	acido	0	1	0	2
44072	5122106010	CYCYBREB	Cylindrocystis brebissonii	oligo	acido	0	0	0	0
44075	5122106014	CYCYBRmi	Cylindrocystis brebissonii var. minor	oligo	acido	0	0	0	0
44144	5122206051	EUUMBIgu	Euastrum binale var. gutwinskii	oligo-meso	acido	0	0	0	1
44155	5122206010	EUUMHUaf	Euastrum humerosum var. affine	oligo-meso	acido	1	2	0	2
42209	5122207140	MITEROTA	Micrasterias rotata	meso	acido	1	2	0	2
44223	5122207161	MITETHno	Micrasterias thomasiana var. notata	meso-oligo	acido	1	1	0	1
42212	5122207170	MITETRUN	Micrasterias truncata	oligo-meso	acido	0	0	0	1
42316	5122107010	NETRDIGI	Netrium digitus	oligo-meso	acido	0	0	0	1
-	5122107040	NETRMINU	Netrium minutum						
42020	5122204040	PLTAMINU	Haplotaenium minutum	oligo	acido	1	2	0	2
44440	5122103081	SPTAKIer	Spirotaenia kirchneri var. erythropunctata	meso	neutr	1	0	0	2
43140	5122219030	SPSIPULC	Spondylosium pulchellum	oligo	acido	0	0	0	1
43247	5122214760	STUMMARG	Staurastrum margaritaceum	oligo	acido	0	0	0	1
43660	5122212070	XANTOCTO	Xanthidium octocorne	oligo	acido	1	2	0	2

Bijlage IV Analyseresultaten sieraalgen per monsterlocatie

Loc_code	Water	Datum	Naam	Waarn	Cel	Cel/ml	Onderzocht volume (ml)
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Actinotaenium cucurbita</i>	rest	rest	rest	1.00
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Actinotaenium geniculatum</i>	1	2	38	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Bambusina borneri</i>	1	1	2	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium archerianum</i> var. minus	1	1	1	1.00
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium baillyanum</i> var. alpinum	5	5	8	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium directum</i>	6	6	10	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium intermedium</i>	2	2	3	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium juncidum</i> var. juncidum	4	4	7	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium lunula</i>	2	2	2	1.00
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium nilssonii</i>	7	7	12	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium pronum</i>	1	1	2	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium setaceum</i>	38	38	730	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Closterium striolatum</i>	3	3	5	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Cosmarium amoenum</i>	2	2	3	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Cosmarium regnellii</i> var. kerguelense	3	3	58	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Cosmarium subtumidum</i>	7	8	154	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	14	14	269	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Cylindrocystis brebissonii</i> var. minor	3	3	58	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Euastrum binale</i> var. gutwinskii	1	1	2	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Euastrum humerosum</i> var. affine	2	2	3	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Micrasterias rotata</i>	3	3	5	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Micrasterias thomasiana</i> var. notata	7	7	35	0.20
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Micrasterias truncata</i>	6	6	115	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Netrium digitus</i>	8	8	13	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Netrium minutum</i>	1	1	1	1.00
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Haplotaenium minutum</i>	1	1	2	0.60
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Spirotaenia kirchneri</i> var. erythropunctata	2	4	77	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Spondylosium pulchellum</i>	3	4	20	0.20
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Staurastrum margaritaceum</i>	2	2	38	0.05
8KLIP5RO	Kliplo	27-May-2005	<i>Xanthidium octocorne</i>	3	3	58	0.05

Bijlage V Berekening EKR's kiezelalgen en sieralgen 2005

Kiezelalgen vennen

Loc-code	Water	% Pos. ind.	Score	% Eutr. ind.	Score	% Zuur ind.	Score
8HOOR5RO	Hoornsveentje	1.1	4	2.9	2	93.0	5
8KLIP5RO	Kliplo	13.2	3	0.0	1	0.0	1
8KOOL5RO	Koolhaar	27.5	3	1.7	2	0.0	1
8KOOV5RO	Koopmansveentje	16.7	3	0.0	1	0.0	1
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	1.8	4	+	1	0.0	1

De EKR wordt berekend uit de scores van het aandeel positieve indicatoren, eutrofiërings/saprobie-indicatoren en verzuringsindicatoren
Eindscore = 1 - (Gemiddelde score/5)

EKR = Eindscore geschaald tussen 0 en 1 .

Loc-code	Water	Eindscore	EKR	Oordeel
8HOOR5RO	Hoornsveentje	0.27	0.37	Ontoereikend
8KLIP5RO	Kliplo	0.67	0.77	Goed
8KOOL5RO	Koolhaar	0.60	0.70	Goed
8KOOV5RO	Koopmansveentje	0.67	0.77	Goed
8V2SP5RO	Ven II Spaarbankbosch	0.60	0.70	Goed

Kiezelalgen Beilervaart

Loc-code	Water	% Pos. ind.	EKR +	% Neg. ind.	EKR -	EKR	Oordeel
1BEIV2RO	Beilervaart	14.1	0.44	83.0	0.11	0.28	Ontoereikend

De EKR is het gemiddelde van de EKR's van de afzonderlijke deelmaatlaten voor positieve en negatieve indicatoren.

Sieralgen Kliplo

Loc-code	Water	Aantal soorten					Totaal	EKR	Oordeel
		Triviaal	Matig kiesk.	Kieskeurig	Zeer kiesk.	Onbekend			
8KLIP5RO	Kliplo	4	11	12	0	1	28	0.8	Goed

Uit de aanwezigheid van meerdere kieskeurige sieralgen volgt een EKR van 0.7. Omdat het aantal aangetroffen soorten hoger is dan 15 geldt een extra score van 0.1, zodat de EKR uitkomt op 0.8.