

Monitoring van diatomeeën in vennen in Oost-Brabant

2002

in opdracht van	GTD Oost-Brabant		
uitvoering	Ing. A. Mertens, A. Storm, Dr. H. van Dam, Dr. C. Bruning		
namens opdrachtgever	Ir. M. Moeleker		
rapportnummer	code opdrachtgever	status	
03.1841-3a	-	Eindrapport	
autorisatie	naam	paraaf	datum
Opgemaakt	Dr. H. van Dam	<i>HC</i>	03-03-03
Goedgekeurd	Dr. J.T. Meulemans	<i>JM</i>	03-03-03

AquaSense

Kruislaan 411a
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam
telefoon 020-5922244
telefax 020-5922249

Citeren als: AquaSense (2003). Monitoring van diatomeeën in vennen in Oost-Brabant 2002 - In opdracht van: GTD Oost-Brabant. Rapportnummer: 03.1841-3a.

© AquaSense - Het copyright van deze notitie is nadrukkelijk voorbehouden aan AquaSense. Niets uit dit rapport mag op enigerlei wijze worden vernenigvuldigd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van AquaSense, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander doel dan waarvoor het is vervaardigd. Het is de opdrachtgever toegestaan vrijelijk kopieën van deze notitie te maken. Dit rapport is gedrukt op chloorvrij gebleekt papier. De omslag is gemaakt van PVC-vrije kunststof.

Inhoud

Samenvatting	1
1. Inleiding	3
2. Methoden	5
2.1. Monsterbewerking en analyse.....	5
2.2. Gegevensverwerking.....	5
3. Resultaten	9
3.1. Soorten	9
3.2. Indices en kwaliteit	11
3.3. Locatiebeschrijvingen.....	12
4. Literatuur	17
Bijlagen	19
Bijlage 1. Classificatie van ecologische indicatiewaarden.....	21
Bijlage 2. Verzameltabel	23
Bijlage 3. Bijzondere soorten	25

Samenvatting

In opdracht van de Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant zijn diatomeeënanalyses verricht van monsters die in 2002 zijn genomen in 11 vennen. Van 2 vennen waren in 1997 en 2001 al eerder diatomeeën geanalyseerd. Deze monsters zijn bij de verwerking betrokken. Er zijn ecologische indices en de verdeling van ecologische groepen berekend, waaruit de kwaliteit volgens de systematiek van de Europese Waterkaderrichtlijn is ingeschat. Van de locaties zijn beschrijvingen gemaakt waarin de veranderingen van de diatomeeëngemeenschappen tussen 1997 en 1992 zijn aangegeven.

De waterkwaliteit in de onderzochte vennen varieert van ontoereikend tot zeer goed; gemiddeld is deze matig.

1. Inleiding

In het kader van de regionale watersysteemrapportages en venrestauratieprojecten verrichten de Oostbrabantse waterschappen regelmatig onderzoek naar diatomeeën. In dit kader heeft de Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant aan AquaSense opdracht gegeven deze monsters te analyseren (Tabel 1). Dit rapport bevat de analyseresultaten, alsmede berekeningen van ecologische indices, een opgave van bijzondere soorten en een beschrijving van de waterkwaliteit per locatie. De waterkwaliteit is ingeschat volgens een methode die nauw aansluit bij de vereisten van de Europese Kaderrichtlijn Water.

Tabel 1 Overzicht van de geanalyseerde monsters van 2002.

Locatienummer	Naam locatie	X-coörd.	Y-coörd.	Monsterdatum	EcoLimsnr
248917	Grafven-Zuid	172.2	377.8	09-18-2002	326564
249979	Soerendonks Goor	166.5	368.1	09-17-2002	326563
249980	Schaapsloopven	161.4	373.1	09-17-2002	326561
249981	Berkven	145.3	383.9	09-18-2002	326557
249982	Vissersven	145	383.65	09-18-2002	326558
249983	Venrode-Midden	150.8	402.6	09-18-2002	326554
249984	Greveschutven	163.6	375.5	09-17-2002	326560
249985	Staalbergven	143.5	398.25	09-18-2002	326556
249986	Belversven	145.3	398.1	09-18-2002	326555
249987	Pastoorweijer	155.3	366.9	09-17-2002	326562
249988	Galgeven	138.9	396.1	09-19-2002	326559

2. Methoden

2.1. Monsterbewerking en analyse

Van de monsters werd ruw monstermateriaal (plantendelen) aangeleverd, dat eerst werd geschraapt. Van het schraapsel werd een deel geoxideerd door verhitting (80 °C) in waterstofperoxide. Het geoxideerde materiaal werd opgenomen in water. Hiervan werd een druppel opgebracht op een dekglas en ingebed in Naphrax.

De preparaten werden bekeken op een Zeiss Axioskop 20 microscoop met fase-contrastbelichting bij een vergroting van 1000 x (n.a. 1,30). Indien de dichtheid het toeliet werden 200 schaalhelften in aselekt gekozen beeldvelden geteld. Soms werden enkele soorten die buiten de telling aanwezig waren genoteerd.

Er werd gedetermineerd volgens de taxonomische indeling van Van Dam e.a. (1994) met Krammer & Lange-Bertalot (1986-1991). Daarnaast werd gebruik gemaakt van de aanvullende determinatieliteratuur uit de literatuurlijst.

2.2. Gegevensverwerking

Voorafgaand aan alle bewerkingen werden de gevonden aantallen schaalhelften getransformeerd naar percentages, door het gevonden aantal schaalhelften door 2 te delen. Tevens werden soorten die buiten de telling werden genoteerd niet meegenomen in de berekeningen, daar deze niet consequent zijn opgenomen. Bij de bewerkingen werden ook enkele reeds eerder geanalyseerde monsters (AquaSense 2002) uit het Staalbergven en het Schaapsloopven uit 1997 en 2001 betrokken.

Aantal soorten

Per monster werd het aantal soorten berekend. Tevens werd nagegaan hoeveel bijzondere soorten werden aangetroffen. Bijzondere soorten zijn soorten die zeldzaam zijn in Nederland en als zodanig staan aangetekend in het kaartstelsel van AquaSense. Er werd een lijst gemaakt van alle in de monsters aangetroffen bijzondere soorten, met aantekeningen over hun verspreiding en ecologie in Nederland.

Indicatiegetallen

Voor elke soort werden de indicatiegetallen voor zuurgraad (**R**), zoutgehalte (**H**), stikstofopname (**N**), zuurstofbehoefte (**O**), saprobie (**S**), trofie (**T**) en vocht (**M**) volgens de indeling van Bijlage 1 opgezocht in Van Dam e.a. (1994). Voor soorten die daarin niet werden genoemd werden deze indicatiegetallen zonnig opgezocht in de literatuur. Voor elk monster werden de gewogen gemiddelde indicatiegetallen berekend. Soorten die indifferent zijn voor zuurgraad (R 6) en voedselrijkdom (T 7) werden niet meegerekend. Voor elk van deze parameters is ook nagegaan welk percentage van de individuen is meegenomen in de berekeningen.

Ecologische groepen

De soorten zijn ingedeeld in ecologische groepen volgens Tabel 2.

Tabel 2 Indeling in ecologische groepen naar Van Dam & Arts (1993)

Afk.	Omschrijving	Toelichting
X	<i>Eunotia exigua</i>	verzuringsindicator bij uitstek
T	triviale soorten uit zuur water	o.a. <i>Eunotia rhomboidea</i> en <i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> . <i>E. incisa</i> hoort ook bij deze groep en werd vroeger wel als vertegenwoordiger van de volgende groep beschouwd
D	doelsoorten uit laag-alkaliene wateren	o.a. <i>Eunotia naegeli</i> , <i>Tabellaria flocculosa</i> , <i>Navicula parasubtilissima</i> en <i>Anomoeoneis vitrea</i> , die vooral in (zeer) zwak gebufferde wateren voorkomen en vaak zeldzaam zijn in Nederland en de rest van Europa. Het zijn soorten waarin de specifieke natuurwaarde van vennen tot uiting komt en die door actief beheer terug zouden moeten komen.
A	<i>Achnanthes minutissima</i>	de algemeenste soort zoetwaterdiatomee ter wereld, die in veel verschillende soorten oppervlaktewateren voorkomt, behalve sterk verzuurde en vervuilde, zuurstofarme wateren
E	eutrafente soorten	o.a. <i>Cyclotella radiosa</i> en <i>Navicula cryptocephala</i> , algemeen in voedselrijke wateren
S	storingsoorten	o.a. <i>Gomphonema parvulum</i> en <i>Navicula minima</i> , die algemeen zijn in organisch verontreinigde, vaak zuurstofarme wateren. Speciaal in door vogels verontreinigde, zure vennen komt <i>Nitzschia paleaeformis</i> voor
O	onbekende of weinig bekende ecologie	o.a. <i>Achnanthes straubiana</i>

De gegevens van de individuele soorten werden ontleend aan Van Dam & Arts (1993) en aan latere rapportages met betrekking tot diatomeeën in vennen, zoals AquaSense (1996, 2000, 2001, 2002).

Kwaliteit

Het toetsingskader voor de kwaliteit op grond van diatomeeën is gebaseerd op de algemene indeling naar ecologische niveaus van de Europese Kaderrichtlijn Water (EU-KRW 2000) en voor diatomeeën in vennen uitgewerkt door Arts e.a. (2002). Aan de hand van de relatieve verdeling van de ecologische groepen uit Tabel 2 is een kwaliteitsindex berekend. Eerst worden punten toegekend op grond van de aandelen

van verzuringsindicatoren, trofie- + storingsindicatoren en doelsoorten, volgens Tabel 3.

Tabel 3 Toekennen van punten voor kwaliteitsbeoordeling aan percentages ecologische klassen van diatomeeën.

Punten	Percentages		
	Verzuringsindicatoren	Trofie- + storings- indicatoren	Doelsoorten
1	<1	<1	60-100
2	1-5	1-3	30-60
3	5-10	3-20	5-30
4	10-40	20-50	1-5
5	40-100	50-100	<1

Per locatie is als kwaliteitsindex het gemiddelde puntenaantal voor elk van deze drie indicatoren berekend. Aan dit gemiddelde is de kwaliteitsomschrijving gekoppeld volgens Tabel 4.

Tabel 4 Kwaliteitsomschrijving met diatomeeën aan de hand van het gemiddelde puntenaantal van de indicatoren uit Tabel 3.

Omschrijving	Gemiddelde score
zeer goed	1.0 - 1.5
goed	1.5 - 2.5
matig	2.5 - 3.5
ontoereikend	3.5 - 4.0
slecht	4.0 - 4.5

Locatiebeschrijvingen

Per locatie wordt aangegeven welke soorten dominant zijn en wat de veranderingen in ecologische groepen zijn. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de karakteristieken, zoals samengevat in Tabel 5. Tevens wordt gerefereerd aan de chemische gegevens, zoals die door de betrokken waterschappen ter inzage zijn verstrekt.

Tabel 5. Korte karakteristiek van de venlocaties (pers. meded. J. de Hoog, Waterschap De Dommel).

locatienr	naam ven	natuurgebied	problematiek	oplossing	Start uitvoering
248917	Grafven-Zuid	Strabrechtse Heide	vooral neerslag gevoed en beperkte toestroom gw, oorspr zuur tot zeer zwak gebufferd. Tot '57 inundaties van oppervlaktewater	schoonmaken en kleinschalig plaggen van oever, kappen bos	afgerond
249979	Soerendonkse Goor		snelle verlanding en eutrofiëring door omliggende landbouw en atmosferische depositie	verwijderen org laag	afgerond
249980	Schaapsloopven	Wandelpark de Schaap	2 delen oost en west verdroogd, nog licht gebufferd, eutrofiëring, soortenrijkdom afgenomen, nog enkele verdrogingsgevoelige soorten, klokjesgentiaan, draadzegge, ongelijkbladig fonteinkruid en draadzegge	verwijderen slib en org laag, wegvangen van eenden en vermindering houtopslag	2002
249981	Berkven	Landschotse Heide	verzuurd en sliblaag	Buffering met grondwater + baggeren,	2002
249982	Visersven	Landschotse Heide	verzuurd en sliblaag voormalige groeiplaats van soorten uit oeverkruidklasse, ondiep. Maatregel buffering met grondwater	Buffering met grondwater+ baggeren	2002
249983	Venrode-Midden	Venrode	grondwater gevoed, zeer zwak gebufferd met gagelvegetatie. Omringd door bos, door bladval org laag in ven	vrijstellen en plaggen oeveren, verwijderen sliblaag niet nodig	2002
249984	Greveschutven		geutrofiëerd, visvijverfunctie, soortenrijke overgangzone naar hei	Visfunctie is beëindigd. Verwijderen sliblaag. Voorzichtigheid ivm fauna en intact houden oeverzone.	2002 (gefaseerd)
249985	Staalbergven	Oisterwijkse vennen	groot, zeer zwak gebufferd, nog zeldzame soorten, ook Biesvaren (buffering met grondwater)	venrand kappen bomen, verwijderen van org laag op oevers, evt. buffering door grondwater	2003
249986	Belversven	Oisterwijkse vennen	groot, zwak gebufferd, momenteel door eutrofiëring geen kansen voor waterplanten, oeverzone venige verlandingsvegetatie. Gebruikt als viswater	Pogingen uit het verleden om vissen te stoppen niet gelukt. Sanering sliblaag en evt. boskap	2003
249987	Pastoorweijer	De Plateaux	visvijvercomplex in voormalige heipias waarvan huidige betekenis als ven minimaal, wel goede mogelijkheid om het te ontwikkelen	herinrichting van het vijvercomplex (omvorming van oevers) en sanering van de waterbodem	2003

3. Resultaten

3.1. Soorten

De ruwe telresultaten zijn vermeld in Bijlage 2.

Uit Tabel 6 blijkt dat de meest algemene soorten algemeen voorkomen in zure wateren. De zeer ubiquistische *Achnanthes minutissima* en de storingssoort *Nitzschia paleaeformis* zijn in sommige monsters veel aanwezig. Ook komen soorten uit voedselrijk milieu voor.

Tabel 6 Overzicht van de meest algemene soorten met hun ecologische groepen volgens Tabel 2.

Ecologische groep	soortnaam	%
T	<i>Eunotia incisa</i>	16.9
A	<i>Achnanthes minutissima</i>	13.4
T	<i>Eunotia rhomboidea</i>	7.1
T	<i>Frustulia rhomboides var. saxonica</i>	6.1
D	<i>Eunotia veneris</i>	5.7
T	<i>Tabellaria quadrisepata</i>	5.4
X	<i>Eunotia exigua</i>	5.1
S	<i>Nitzschia paleaeformis</i>	3.4
S	<i>Navicula seminulum</i>	3.3
S	<i>Navicula minima</i>	3.2
D	<i>Fragilaria nanana</i>	3.1
E	<i>Fragilaria capucina var. rumpens</i>	1.5
E	<i>Cocconeis placentula var. lineata</i>	1.4
T	<i>Frustulia rhomboides var. crassinervia</i>	1.4
D	<i>Fragilaria tenera</i>	1.4
E	<i>Navicula cryptocephala</i>	1.2
E	<i>Epithemia adnata</i>	1.2
T	<i>Eunotia bilunaris</i>	1.2
S	<i>Nitzschia archibaldii</i>	1.0

Tabel 7. (vervolg)

Ecolog. groep	Ecolog. indicatiegetallen							Soort	locatie jaar maand	Grafven-Zuid 99	Soerend. Goor 99	Schaapsloopven 98	Schaapsloopven 01	Schaapsloopven 02	Berkven 09	Visersven 09	Venrode midden 09	Greveschdven 09	Staalbergven 08	Staalbergven 08	Staalbergven 09	Bekerven 09	Pastoorwiel 09	Galgeven 09	
	R	H	N	O	S	T	M																		
	E																								
E	4	2	2	3	4	7	2	Fragilaria ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	
E	4	2	2	2	3	5	2	Fragilaria ulna var. acus	-	0	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	-	
E	4	2	1	2	2	5	2	Gomphonema acuminatum	-	-	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	
E	4	2	3	3	3	5	2	Melosira varians	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
E	3	2	2	3	3	7	2	Navicula cryptocephala	-	2	9	5	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0	0	
E	3	2	2	3	3	4	2	Navicula pupula	-	-	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	
E	4	2	2	4	2	7	2	Navicula rhynchocephala	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
E	4	2	2	2	2	5	3	Navicula tripunctata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
E	4	3	2	4	4	5	3	Navicula veneta	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
E	3	2	-	-	-	2	3	Nekidium ampliatum	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	
E	4	2	-	-	-	-	-	Nitzschia dissipata var. media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
E	4	2	2	2	2	4	1	Nitzschia fonticola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
E	4	2	2	3	2	5	2	Nitzschia sigmoidea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
E	3	2	2	2	2	4	2	Stauroneis anceps	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
E	3	2	2	2	2	4	3	Stauroneis kriegeri	-	-	-	3	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	
E	5	2	2	2	2	5	1	Stephanodiscus neoastraea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
S	5	4	-	-	-	-	-	Achnanthes delicatula ssp. engelbrechtil	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	4	2	2	4	3	6	1	Achnanthes hungarica	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
S	-	2	-	-	-	5	-	Cyclostephanos invisitatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
S	4	3	3	5	4	5	2	Cyclotella meneghiniana	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	
S	3	2	2	3	3	5	1	Cyclotella pseudostelligera	-	-	-	8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
S	3	2	3	4	4	5	3	Gomphonema parvulum	-	2	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	1	0	-	
S	4	2	4	2	4	6	4	Navicula atomus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	4	2	3	4	4	5	3	Navicula atomus var. permissis	-	6	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
S	4	3	2	4	3	5	3	Navicula gregaria	-	0	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	
S	4	2	3	4	4	5	3	Navicula minima	-	6	8	18	1	-	-	-	17	-	-	-	-	-	0	-	
S	3	2	3	4	4	5	3	Navicula seminulum	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	0	-	-	
S	4	3	2	2	2	5	3	Navicula stesvicensis	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
S	4	2	3	3	3	5	3	Nitzschia amphibia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
S	3	2	2	2	2	5	-	Nitzschia archibaldii	-	6	-	-	6	-	-	-	3	-	-	-	-	0	-	-	
S	3	2	4	4	5	6	3	Nitzschia palea	-	1	2	2	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
S	1	2	2	2	2	7	3	Nitzschia paleaeiformis	20	-	-	-	-	-	-	15	3	-	6	4	3	-	2	-	
S	3	2	3	2	3	5	4	Nitzschia supralittorea	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	5	2	3	4	4	6	2	Stephanodiscus hantzschii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
S	4	3	3	3	3	6	1	Thalassiosira pseudonana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
O	3	2	-	-	-	4	3	Achnanthes straubiana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	
O	4	2	-	-	-	-	-	Cymbella mesiana	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	-	
O	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia reticula	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O	1	-	-	-	-	-	-	Pinnularia acidophila	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia viridiformis	-	-	3	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	

In de tellingen komen in totaal 111 soorten voor (Tabel 7). Buiten de tellingen werden nog eens 58 andere soorten aangetroffen.

Er werden in de tellingen 29 bijzondere soorten aangetroffen, die samen met enkele taxonomische en ecologische kenmerken, zijn vermeld in Bijlage 3.

3.2. Indices en kwaliteit

De resultaten van de berekeningen zijn vermeld in Tabel 8. De kwaliteit varieert tussen ontoereikend (Grafven-Zuid, Galgeven) en zeer goed (Venrode midden). In het Schaapsloopven is de kwaliteit in 2002 goed, terwijl deze in 1997 en 2001 nog matig was. In het Staalbergven is de kwaliteit nog steeds matig.

Tabel 8 Ecologische groepen, indicatiewaarden en kwaliteit van de afzonderlijke monsters.

nummer	Locatie naam	Jaar	aantal		Ecologische indicatiewaarden												Percent. individ. gebruikt voor berek.												Ecologische groepen												Kwaliteit				Klasse
			soorten		gewogen gemiddelden												scores gewogen gemiddelden												aantal soorten						percentlage individuen						punten				
			lot.	bijz.	R	H	N	O	S	T	M	R	H	N	O	S	T	M	X	Y	D	A	E	S	O	X	Y	D	A	E	S	O	X	D	E	S	gem.								
248917	Grafven-Zuid	2002	9	1	1.8	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	3.0	100	100	100	100	100	74	100	1	5	1	1	1	1	1	5	73	1	2	20	3	4	4	3	4	4	3.7	ontoeikend							
249979	Soerend. Goor	2002	19	7	3.5	2.1	2.2	2.4	2.5	3.7	2.7	92	92	61	61	61	61	50	-	-	4	1	7	7	1	-	-	7	15	44	27	8	1	3	5	3.0	matig								
245521	Schaapsloopven	1997	23	4	2.9	1.9	2.0	1.6	2.2	3.4	2.8	97	98	93	95	95	29	98	1	5	6	1	7	3	2	1	8	8	57	16	10	5	1	3	4	2.7	matig								
245521	Schaapsloopven	2001	29	6	3.3	2.0	2.1	2.0	2.5	4.4	2.8	98	100	99	99	100	53	99	-	5	7	1	12	4	-	-	5	7	38	23	28	-	1	3	5	3.0	matig								
249980	Schaapsloopven	2002	16	9	3.0	1.4	1.4	1.5	1.6	3.0	2.2	98	99	98	98	98	90	93	-	2	3	1	6	4	1	-	2	62	5	17	14	2	1	1	4	2.0	goed								
249981	Berken	2002	6	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.6	100	100	100	100	100	100	100	1	4	2	-	-	1	-	1	98	1	-	-	1	-	1	4	1	2.0	goed								
249982	Visserven	2002	8	1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	2.5	92	100	100	100	100	73	100	1	6	-	-	-	1	-	5	61	-	-	-	15	-	2	5	3	3.3	matig								
249983	Vernode midden	2002	4	1	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.9	2.9	99	100	100	100	100	97	100	-	2	1	-	-	1	-	-	12	86	-	-	3	-	1	1	2	1.3	zeer goed								
249984	Greveschutven	2002	17	2	3.2	2.0	2.7	3.5	3.5	4.9	2.9	99	100	100	100	100	94	97	-	2	1	1	5	8	-	-	2	4	4	11	79	-	1	4	5	3.3	matig								
245812	Staalbergven	1997	13	4	1.9	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	2.3	100	100	100	100	100	91	100	1	6	5	-	-	1	-	3	86	5	-	-	8	-	2	3	3	2.7	matig								
245812	Staalbergven	2001	5	1	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.1	100	100	100	100	100	96	100	-	3	1	-	-	1	-	-	98	1	-	-	4	-	1	5	3	3.0	matig								
249985	Staalbergven	2002	10	2	1.9	1.1	1.1	1.1	1.2	1.0	2.2	100	100	100	100	100	90	100	1	6	2	-	-	1	-	8	89	2	-	-	3	-	3	4	2	3.0	matig								
249986	Belversen	2002	16	14	3.4	1.6	1.6	1.3	1.9	3.8	2.8	94	100	87	87	90	40	89	-	-	8	1	8	1	1	-	-	21	48	30	1	1	1	3	4	2.7	matig								
249987	Pastoorvijer	2002	31	9	3.4	2.1	1.9	1.6	2.0	4.1	2.7	97	100	84	84	85	61	95	-	3	4	1	16	7	1	-	8	10	34	29	16	5	1	3	4	2.7	matig								
249986	Gelgeven	2002	6	1	1.2	1.6	1.6	1.6	2.2	1.0	2.9	99	100	100	100	100	41	100	1	5	1	-	-	1	-	56	41	1	-	-	2	-	5	4	2	3.7	ontoeikend								
Gemiddeld			14.5	4	2.4	1.5	1.6	1.6	1.8	2.4	2.6	97.4	99	94.6	94.7	85.1	72.3	94.5	0.5	3.6	3.1	0.5	4.1	2.6	0.4	6	40	14	13	11	15	1.3	1.7	3.3	3.4	2.8	matig								

3.3. Locatiebeschrijvingen

248917 Grafven-Zuid

Het Grafven is een zuur ven in de Strabrechtse Heide, waar is geplagd. De diatomeeëngemeenschap bestaat voor 73% uit triviale soorten van zure wateren, waarvan *Eunotia rhomboidea* met 56% de belangrijkste is. De verzuringsindicator *E. exigua* speelt met 5% een ondergeschikte rol. Opvallend is de vrij grote hoeveelheid (20%) van de storingssoort *Nitzschia paleaeformis*. Het is een typerende soort voor zure vennen met toevoer van afbreekbaar organisch materiaal. Mogelijke oorzaken hiervoor, zoals de aanwezigheid van grote hoeveelheden meeuwen of ganzen worden niet genoemd in de beschrijving van dit ven door Iwaco (1999). De indicatiewaarden wijzen op een zuur en voedselarm milieu, maar in de verdeling van de soorten over de ecologische groep speelt de storingssoort duidelijk een rol, waardoor de waterkwaliteit op grond van de diatomeeën hier ontoereikend is. Onderzoek naar de oorzaak van de versterking is gewenst.

249979 Soerendonks Goor

Het Soerendonks Goor is een kunstmatige plas met veel invloed van kwelwater, dat deels uit het omringende landbouwgebied afkomstig is (Iwaco 1999). Het water is alkalische en gebufferd volgens de recente chemische analyses van het Waterschap. De sliblaag is intussen verwijderd.

De diatomeeëngemeenschap van het Soerendonks Goor bestaat voornamelijk uit gewone soorten uit voedselrijk water (44%) en storingssoorten (27%). Hiervan komen *Fragilaria capucina* var. *rumpens* en *Cocconeis placentula* var. *lineata* het meest voor. Toch komen ook nog 4 doelsoorten voor, waarvan *Achnanthes rossii* niet op de overige locaties is aangetroffen. In vergelijking met de overige locaties zijn de indicatiewaarden, vooral met betrekking tot zuurgraad en zuurstof hoog. De diatomeeën van het Soerendonks Goor duiden op een matige waterkwaliteit. Wellicht zijn verdere maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit mogelijk en noodzakelijk.

245821 / 249980 Schaapsloopven-west

Hoewel dit ven in verschillende jaren met verschillende nummers is aangeduid gaat het hier steeds om dezelfde locatie.

Het Schaapsloopven is een geëutrofiëerd ven, dat wordt gebruikt als visplas. Er is invloed van grondwater (Iwaco 1999). Het venwater is neutraal tot licht alkalische en zwak gebufferd. De zuurstofverzadiging

is soms laag. Wellicht hangen daarmee ook de lage sulfaatconcentraties samen (sulfaatreductie). In 2002 is een begin gemaakt met het verwijderen van de sliblaag.

In de verhoudingen van de ecologische groepen diatomeeën is de eutrofiëring duidelijk te herkennen. Vooral in de monsters van 1997 en 2001 komt veel *Achnanthes minutissima* voor. Dit is de meest algemene zoetwaterdiatomee ter wereld, die overal voorkomt waar het water niet te zuur en niet zuurstofarm is. Daarnaast zijn er veel soorten uit voedselrijk en verstoord milieu. Verzuringindicator en triviale soorten uit zuur water komen slechts weinig voor. Wel zijn er dankzij de buffering van het water in kleine hoeveelheden enkele doelsoorten die in de andere vennen niet of veel minder zijn aangetroffen, zoals *Fragilaria tenera*, *Gomphonema hebridense*, *G. parvulum* var. *exilissimum*, *Navicula leptostriata* en *Stauroneis gracilior*. Dit zijn soorten die behalve in vennen vaak ook op andere plaatsen met betrekkelijk schoon, maar wel min of meer gebufferd water voorkomen. Het aantal doelsoorten is met 5-6 hoog. De indicatiegetallen zijn hoog en reflecteren duidelijk de eutrofiëring van het water door het voeren van eenden en ganzen, en de excretieproducten en omwoelen van de bodem door deze dieren en vissen. Daarnaast is de alkaliserings door opgepompt grondwater van invloed op de hoogte van de indicatiegetallen.

In 2002 lijkt een grote verbetering te zijn opgetreden, die is toe te schrijven aan de toename van de doelsoort *Fragilaria tenera* en vooral aan de opkomst (46%) van de doelsoort *F. nanana*. Dit is een soort van schone, meso- tot eutrofe en zuurstofrijke wateren. Uniek voor dit monster is de zeldzame *Nitzschia radicularis*, die in verschillende Nederlandse natuurgebieden is gevonden, o.a. het Naardermeer, maar waar verder nog weinig over bekend is. De waterkwaliteit op grond van de diatomeeën is verbeterd van matig in 1997-2001 tot goed in 2002.

249981 Berkven

Het Berkven is een verzuurd ven (Van Beers 1997) met een pH van ca 5 en ongebufferd water. De sliblaag zal uit het ven worden verwijderd, waarna het gebufferd wordt met grondwater.

De diatomeeëncombinatie van het Berkven bestaat voor 98% uit triviale soorten van zure wateren, waarvan *Frustulia (rhomboides* var.) *saxonica* (62%) en *F. (rhomboides* var.) *crassinervia* (16%) het belangrijkste zijn. Deze soorten komen vooral in humeuze vennen veel voor. Doelsoorten, o.a. *Tabellaria binalis* en storingssoorten (*Navicula atomus*) komen slechts zeer weinig voor. Op grond van de diatomeeën heeft het Berkven een goede kwaliteit.

249982 Vissersven

Het bemonsterde ven betreft het noordelijk deel van het Vissersven, zoals dat door Van Beers (1997) wordt beschreven. Dit is een verzuurd ven, waarvan de omgeving wordt begraasd door runderen, die vrij toegang tot het ven hebben. Blijkens de metingen van de GTD uit 2002 is het water zuur (pH 5) en ongebufferd.

Binnen de telling zijn in 2002 7 triviale soorten uit zuur water aangetroffen, die samen 81% van het getelde aantal schaalhelften uitmaken; 5% behoort tot de verzuringindicator *Eunotia exigua* en 15% tot de storingsindicator *Nitzschia paleaeformis*. Het is niet uitgesloten dat dit het gevolg is van eutrofiërende invloed van runderexcreties. De kwaliteit van het ven is daardoor matig, hoewel de indicatiegetallen nog steeds duiden op zuur, voedselarm water.

249983 Venrode-Midden

Het middelste ven op het landgoed Venrode is zuur en zwak gebufferd (Iwaco 2001). In 2002 lag de pH tussen 4 en 5 en de alkaliniteit beneden 0,1 meq/l. Niettemin zijn er nog planten van zwakgebufferde wateren, zoals moerashertshooi. Het zuurstofgehalte is vaak laag, mogelijk als gevolg van bladval. Gezien de lage sulfaatconcentraties is er sprake van een sterke sulfaatreductie.

De diatomeeëncombinatie van Venrode-midden telt slechts weinig (4) soorten, waaronder één doelsoort, *Eunotia veneris*, die dan meteen met relatieve hoeveelheid van 86% aanwezig is. In de andere vennen werd deze soort niet gevonden. In 1997 kwam deze soort (hoewel weinig) voor in Ven Hoenderboom: een schatkamer van bijzondere soorten. Daarnaast is de soort aangetroffen in verscheidene andere Nederlandse vennen. Voorts komt in Venrode vooral de triviale soort uit zuur water *E. incisa* voor. Op grond van de diatomeeën is de kwaliteit van het ven zeer goed te noemen.

Op grond van de abiotische omstandigheden lijkt dit ven niet erg bijzonder, maar op grond van de indicaties door de hogere planten en de diatomeeën is het dit wel.

249984 Greveschutven

Het Greveschutven is lang gebruikt als visvijver, waartoe het werd bemest en kalkrijk en eutroof beekwater werd ingelaten (Van Beers 1997). Intussen is de visfunctie beëindigd en zal het ven gefaseerd worden gebaggerd. De chemische gegevens uit 2002 wijzen op zwak tot matig gebufferd (alkaliniteit ca 1,1 meq/l) en zwak zuur water (pH ca 6,0). Het water is maar voor de helft met zuurstof verzadigd.

De samenstelling van de diatomeeëncombinatie van het Greveschutven wordt vooral bepaald door storingssoorten (79%), waarvan *Navicula seminulum* met 50% de belangrijkste is. Deze soort verdraagt tijdelijk lage zuurstofconcentraties goed. Hetzelfde geldt voor *N. minima* (17%). Daardoor zijn de indicatiegetallen voor o.a. saprobie en trofie in verhouding hoog in dit ven. Soorten uit de overige ecologische groepen, zoals doelsoorten en gewone soorten uit zure wateren, zijn schaars. Het aantal soorten is relatief hoog (17), maar het betreft weinig bijzondere soorten en veel in ons land algemene soorten van voedselrijke wateren. De kwaliteit van dit ven is daardoor matig.

245812 / 249985
Staalbergven

Het Staalbergven is vanouds als zwembad in gebruik en was vroeger zeer rijk aan macrofyten en diatomeeën van zwak gebufferde wateren (Van Dam & Kooyman-van Blokland 1978, Van Dam 1983). Het is niet sterk verzuurd, vanwege de aanvoer van grondwater (Buskens 2002), hoewel de pH volgens de metingen van de GTD de laatste jaren ca 5,4 bedraagt en de alkaliniteit kleiner is dan 0,1 meq/l ligt (zeer zwak gebufferd).

De diatomeeën van het Staalbergven zijn bemonsterd in 1997, 2001 en 2002. Opvallend is de grote mate van overeenkomst tussen deze drie jaren. De triviale soorten uit zuur water zijn steeds dominant aanwezig, met een procentuele hoeveelheid van tussen 86 en 96%. Daaronder komt *Eunotia incisa* het meest voor. Deze soort komt niet in sterk verzuurde vennen voor en werd vroeger wel als doelsoort aangemerkt. Het indicatiegetal voor de zuurgraad is met 1,9-2,0 daardoor betrekkelijk hoog. In 1997 bestond nog 5% van de gemeenschap uit doelsoorten, o.a. de (zeer) zeldzame 'Lobelia-soort' *Neidium densestriatum*, maar in 2001 en 2002 was dit teruggelopen tot 1-2%. Ook het aantal bijzondere soorten is in deze periode van 4 tot 1-2

verminderd. Dat zou heel goed kunnen samenhangen met een verminderde toevoer van (gebufferd) grondwater naar dit ven. Opvallend is steeds de aanwezigheid van storingssoort *Nitzschia paleaeformis*. Het is een typerende soort voor zure vennen met toevoer van afbreekbaar organisch materiaal: in dit geval de excretieproducten van zwemmers. De huidige waterkwaliteit is daardoor als matig te classificeren.

Vooraf in 1975 werden veel bijzondere soorten gevonden die in de huidige monsters niet werden aangetroffen, zoals *Achnanthes altaica* en *Peronia fibula*, die duiden op een sterker gebufferd milieu dan thans het geval is.

249986 Belversven

Het Belversven is een groot ven, dat door grondwater wordt gevoed en is geëutrofeerd door de aanwezige sliblaag en het gebruik als viswater (Van Dam 1983, Buskens 2002). De chemische gegevens uit 2002 wijzen op een zwak zuur (pH 6-7), matig gebufferd (alkaliniteit ca 0,5 meq/l) en zuurstofrijk (verzadiging 89-110%) milieu.

De belangrijkste ecologische groep van de diatomeeën van het Belversven is *Achnanthes minutissima* (48%). Dit is de meest algemene zoetwaterdiatomee ter wereld, die overal voorkomt waar het water niet te zuur en niet zuurstofarm is. De soorten uit eutroof water maken 30% uit van het totaal. Hiervan is *Epithemia adnata* (18%) het meest algemeen. Deze soort is in Nederland vermoedelijk sterk achteruitgegaan. De derde belangrijke groep bestaat uit de doelsoorten (21%, waarvan *Aulacoseira muzzanensis* met 7% het meest voorkomt. Tot nu toe is deze soort in Nederland alleen gevonden in het sediment van het nabij gelegen Kolkven (Van Wayjen 1991). Het aantal soorten (18) is niet extreem hoog, maar het aantal van 14 bijzondere soorten is uitzonderlijk hoog. Het bijna neutrale en voedselrijke milieu wordt weerspiegeld in de indicatiegetallen, waaruit tevens naar voren komt dat de saprobie niet erg hoog is. De waterkwaliteit op grond van de diatomeeën is matig.

De diatomeeën van het Belversven zijn eerder onderzocht in 1922 en 1975 (Van Dam & Kooyman-van Blokland 1978). In 1975 kwam ook al veel *Aulacoseira muzzanensis* voor (toen opgegeven als *Melosira italica*) In 1922 waren er meer soorten uit zwak gebufferd milieu, zoals *Fragilaria virescens*.

249987 Pastoorsweijer

De Pastoorsweijer is een visvijver, die gevoed wordt met kalkrijk water (Maaswater) uit de Beekloop (Buskens 2002). Volgens de metingen van de GTD uit 2002 is er sprake van alkalisch (pH 7-8), en sterk gebufferd water (alkaliniteit 2,3-2,5 meq/l).

De belangrijkste ecologische groep van de diatomeeën van het Belversven is *Achnanthes minutissima* (34%). Dit is de meest algemene zoetwaterdiatomee ter wereld, die overal voorkomt waar het water niet te zuur en niet zuurstofarm is. Daarop volgen de soorten uit eutroof water (29%). De 8 soorten uit deze groep komen allemaal met kleine hoeveelheden voor: het belangrijkste is *Cyclostephanos dubius* (5%). Daarnaast zijn er storingssoorten, zoals *Nitzschia amphibia* (8%), maar ook doelsoorten aanwezig. De belangrijkste hiervan is *Achnanthes rupestoides*. Deze soort komt voor op locaties met wisselende milieuomstandigheden, van voedselarm tot matig voedselrijk, maar niet kalkarm, die door wisselende waterstand rijk zijn aan zuurstof. Het aantal soorten is met 31 het hoogst van de in 2002 onderzochte locaties.

Het aantal doelsoorten (9) is vrij hoog. Het hoge aantal soorten kan worden veroorzaakt door aanvoer van soorten uit de Beekloop. De indicatiegetallen wijzen op alkalische, voedselrijke en β -mesosaprobe omstandigheden. De waterkwaliteit is matig.

249988 Galgenven

Het Galgenven is een groot, geïsoleerd ven. Tot in 1976 kwamen hier nog soorten uit het Oeverkruidverbond voor, waaronder de waterlobelia en de grote biesvaren (Van Dam 1983, Van Beers 1997), maar naderhand zijn deze soorten verdwenen. Door verzuring domineren thans veenmos en knolrus de watervegetatie. De chemische metingen uit 2002 wijzen op een zuur (pH 4-5) en ongebufferd milieu.

De diatomeeëncombinatie in 2002 wordt overheerst door de verzuringsindicator *Eunotia exigua* (56%). Daarnaast komen vooral de triviale soorten uit zure wateren voor (41%), zoals *E. rhomboidea*, *Frustulia saxonica* en *Tabellaria quadrisepata*. Als doelsoort is met kleine hoeveelheid *T. binalis* var. *elliptica* aangetroffen. Deze soort is typerend voor kale zandbodems van Oeverkruidverbondvennen. De soortensamenstelling en de indicatiegetallen wijzen op een sterk verzuurde situatie. De huidige kwaliteit op grond van de diatomeeën is ontoereikend.

De diatomeeën van dit ven uit 1919 en 1975 zijn onderzocht door Van Dam & Kooyman-van Blokland. Tussen beide jaren is verzuring opgetreden, maar toch was in 1975 een doelsoort als *Anomoeoneis serians* nog met 44% aanwezig, terwijl in 2002 de doelsoorten nauwelijks voorkwamen. Tussen 1975 en 2002 is de verzuring van dit ven sterk toegenomen.

4. Literatuur

Determinatieliteratuur is gemerkt met *.

- AquaSense (1996) Inventarisatie waternatuur West-Brabant 1995. In opdracht van Hoogheemraadschap van West-Brabant. Rapportnummer 96.0738.
- AquaSense (2000) Veluwse vennen in de tang: vooronderzoek ten behoeve van het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN). In opdracht van: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Rapportnummer 00.1716.
- AquaSense (2001) Biologische monitoring Veluwse vennen en leemkuilen 1996-1999. In opdracht van: Waterschap Veluwe. Rapportnummer 00.1409.
- AquaSense (2002) Monitoring van diatomeeën in RWSR-vennen in Oost-Brabant 1997-2001. In opdracht van: GTD Oost-Brabant. Rapportnummer 02-1841-2.
- Arts, G.H.P., H. van Dam, m.m.v. P.W.M. van Beers, J.D.M. Belgers en F.G. Wortelboer (2002) De toestand van het Nederlandse ven. In opdracht van: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directie Klimaatverandering en Industrie. Alterra-rapport 542 / AquaSense-rapport 02.1715. Alterra, Wageningen / AquaSense, Amsterdam.
- Beers, P.W.M. van (1997) Inventarisatie Noord-Brabantse vennen 1994. Provincie Noord-Brabant, Den Bosch.
- Buskens, R.F.M. (2002) Vooronderzoek herstel Belversven. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.
- Buskens, R.F.M. (2002) Vooronderzoek herstel Pastoorsweijer. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch. 17p. + bijl.
- Buskens, R.F.M. (2002) Vooronderzoek herstel Staalbergven. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.
- Dam, H. van (1983) Vennen in Midden-Brabant. RIN-rapport 83/23. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Dam, H. van & G.H.P. Arts (1993) Ecologische veranderingen in Drentse vennen sinds 1900 door menselijke beïnvloeding en beheer. Provincie Drenthe, Assen / DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum / Grontmij Advies en Techniek, De Bilt.

- Dam, H. van & H. Kooyman-van Blokland (1978) Man-made changes in some Dutch moorland pools, as reflected by historical and recent data about diatoms and macrophytes. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 63: 587-607.
- Dam, H. van, A. Mertens & J. Sinkeldam (1994) A checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 117-133.
- EU-KRW (2000) Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid. Europese Unie, Brussel.
- Iwaco (1999) Herstel Grafven en Maasven vooronderzoek. 's-Hertogenbosch.
- Iwaco (1999) Herstelplan Soerendonks Goor vooronderzoek. 's-Hertogenbosch.
- Iwaco (1999) Vooronderzoek herstel Schaapsloopven. 's-Hertogenbosch.
- Iwaco (2001) Vooronderzoek herstelplan Venrode midden. 's-Hertogenbosch.
- *Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1986-1991) Bacillariophyceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1-4. Fischer, Stuttgart.
- *Krammer, K. (1992) *Pinnularia*, eine Monographie der europäischen Taxa. *Bibliotheca Diatomologica* 26. Cramer, Berlin.
- *Krammer, K. (1997) Die Cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. *Encyonema* part., *Encyonopsis* and *Cymbellopsis*. *Bibliotheca Diatomologica* 37. Cramer, Berlin.
- *Krammer, K. (2000) The genus *Pinnularia*. *Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats* 1. Gantner, Ruggell.
- *Lange-Bertalot, H. & D. Metzeltin (1996) Indicators of oligotrophy: 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types carbonate buffered - oligodystrophic - weakly buffered soft water. *Iconographia Diatomologica* 2. Koeltz, Königstein.
- *Lange-Bertalot, H. (1993) 85 Neue Taxa. *Bibliotheca Diatomologica* 27. Cramer, Berlin.
- *Lange-Bertalot, H. (2001) *Navicula* sensu stricto, 10 genera separated from *Navicula* sensu stricto, *Frustulia*. *Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats* 2. Gantner, Ruggell.
- *Lange-Bertalot, H., K. Külbs, T. Lauser, M. Nörpel-Schempp & M. Willmann (1996) Diatom taxa introduced by George Krasske documentation and revision. *Iconographia Diatomologica* 3. Cramer, Berlin.
- *Reichardt, E. (1995) Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guyana Gallica (1843). *Iconographia Diatomologica* 1. Koeltz, Königstein.
- Wayjen, M.C.A. van (1991) Retrospectieve monitoring van micro- en macrofossielen in boorkernen uit het Kolkven en het Van Eschenven bij Oosterwijk. Intern Rapport 91/1. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum / Universiteit van Amsterdam, Vakgroep Systematiek, Evolutie en Paleobiologie / Amsterdam.
- *Witkowski, A., H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin (2000) Diatom Flora of Marine Coasts 1. *Iconographia Diatomologica* 7.

Bijlagen



Bijlage 1. Classificatie van ecologische indicatiewaarden

R pH	1	acidobiont	optimaal bij pH < 5,5		
	2	acidofiel	voornamelijk bij pH < 7		
	3	circumneutraal	voornamelijk bij pH ~ 7		
	4	alkalifiel	voornamelijk bij pH > 7		
	5	alkalibiont	uitsluitend bij pH > 7		
	6	indifferent	geen duidelijk pH-optimum		
H Zoutgehalte			Cl ⁻ (mg/l)	Saliniteit (‰)	
	1	zoet	< 100	< 0,2	
	2	zoetbrak	< 500	< 0,9	
	3	brakzoet	500 - 1000	0,9 - 1,8	
	4	brak	1000 - 5000	1,8 - 9,0	
N Stikstofopname	1	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor zeer geringe concentraties organisch gebonden stikstof			
	2	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor hogere concentraties organisch gebonden stikstof			
	3	facultatief stikstofheterotrofe soorten, hebben periodiek hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig			
	4	obligaat stikstofheterotrofe soorten, hebben voortdurend hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig			
O Zuurstofbehoefte	1	voortdurend hoog (ca 100% verzadiging)			
	2	vrij hoog (boven 75% verzadiging)			
	3	matig (boven 50% verzadiging)			
	4	laag (boven 30% verzadiging)			
	5	zeer laag (ca 10% verzadiging)			
S Saprobie			waterkwaliteitsklasse	O ₂ -verzadiging (%)	BOD ₅ ²⁰ (mg/l)
	1	oligosaprob	I, I-II	> 85	< 2
	2	β-mesosaprob	II	70- 85	2 - 4
	3	α-mesosaprob	III	25 - 70	4 -13
	4	α-meso-/ polysaprob	III-IV	10 - 25	13- 22
	5	polysaprob	IV	< 10	> 22
T Trofie	1	oligotrafent			
	2	oligo-mesotrafent			
	3	mesotrafent			
	4	meso-eutrafent			
	5	eutrafent			
	6	hypereutrafent			
	7	indifferent			
M Vocht	1	nooit of slechts zeer zelden buiten het water voorkomend			
	2	voornamelijk in het water, maar soms ook op vochtige plaatsen voorkomend			
	3	voornamelijk in het water, maar regelmatig ook op natte en vochtige plaatsen voorkomend			
	4	voornamelijk op natte en vochtige of tijdelijk droogvallende plaatsen voorkomend			
	5	bijna uitsluitend buiten het water voorkomend			

Uit: Van Dam e.a. (1994)

Bijlage 2. Verzameltabel

Soorten die buiten de telling werden aangetroffen zijn met hoeveelheid 0 vermeld.

soortcode	soortnaam	locatie	Grieten- Zuid	Soerend- Goor	Schaape- loopven	Berken	Vieere- ven	Verrode- nidden	Greve- schuften	Staalberg- ven	Bel- versen	Pastoor- wier	Gelgeven
		datum	18-09-02	17-09-02	17-09-02	18-09-02	18-09-02	18-09-02	17-09-02	18-09-02	18-09-02	17-09-02	18-09-02
		EcoLimenummer	320504	320503	320501	320507	320508	320504	320500	320506	320505	320502	320509
		locatiecode	249017	249070	249080	249081	249082	249083	249084	249085	249086	249087	249088
ACHNCONS	Achnanthes conspicua												0
ACHNDEen	Achnanthes delicatula esp. engelbrechii			14									
ACHNEUTR	Achnanthes eutrophila												11
ACHNEXIG	Achnanthes edgus												0
ACHNORAN	Achnanthes grana												0
ACHNHELV	Achnanthes helvetica			0									
ACHNHUNG	Achnanthes hungarica								4				
ACHNJOUR	Achnanthes jouraense									0			
ACHNLABi	Achnanthes lanceolata esp. biporoma			3									
ACHNLABm	Achnanthes lanceolata esp. frequentissima v. magna												0
ACHNLABr	Achnanthes lanceolata esp. frequentissima			2									
ACHNLABf	Achnanthes lanceolata esp. freq. v. rostratiformis			2									
ACHNLINE	Achnanthes linearis			7						6			0
ACHNMARG	Achnanthes marginulata			0									
ACHNMINU	Achnanthes minutissima		3	30	0	0		8		05		67	
ACHNROSS	Achnanthes rosal			2									
ACHNRUTO	Achnanthes rupestris												13
ACHNSTRA	Achnanthes straubiana												10
AMPLPELL	Amphipleura pelticida												0
AMRACOPU	Amphora copulata			0									0
AMRAPEDI	Amphora pediculus												5
ANOMBAC	Anomooneis brachystris												
ANOMVla	Anomooneis vitrea f. lanceolata												
ASRIFORM	Asterionella formosa									1		0	
AUSEGRAN	Auleoosira granulata												0
AUSEITAL	Auleoosira italica								1	4		4	
AUSEMUZZ	Auleoosira muzzanensis									13			
CANEAMPH	Caloneis amphibeana												0
CANEBACI	Caloneis bacillum												0
CANESILI	Caloneis silicula			0									0
CCHNEFLI	Cocconeis plecentula var. lineata			20	6			2		0		5	
CYLACIST	Cymbella cistula												0
CYLAHRE	Cymbella ehrenbergii												0
CYLAMESI	Cymbella mestana			0						2			0
CYLAMICE	Cymbella microcephala												
CYLAMINU	Cymbella minuta			0						1			
CYLANALI	Cymbella naviculiformis		0										
CYLAPERP	Cymbella perpusilla												
CYLASILE	Cymbella alleatica												0
CYLATUDA	Cymbella tumida									7			
CYPHDUBI	Cyclodactylus dubius												9
CYPHINVI	Cyclodactylus invisitatus												4
CYPLSOLE	Cymatopleura solea												0
CYTEMENE	Cyclotella meneghiniana									0			0
CYTEPSS	Cyclotella pseudostelligera			0									3
CYTERADI	Cyclotella radiosa									1			
DIATTENU	Diatoma tenuis												0
ENTOORNA	Entomoneis ornata												0
EPITADNA	Epithemia adnata									36			
EPITTUGr	Epithemia turgida var. granulata									0			
EUTIARCU	Eunotia arcus												0
EUTIBILU	Eunotia bilunaris		0	2	0	17	2	3	1			2	2
EUTIDENT	Eunotia denticulata					0							
EUTIEXIG	Eunotia edgus		10		1	9			15				112
EUTIFORM	Eunotia formica												10
EUTIGLAC	Eunotia glacialis					0							2
EUTIMPL	Eunotia impicata		0	2									0
EUTIINCI	Eunotia incisa					0	22		169				
EUTIMINO	Eunotia minor												3
EUTINAEG	Eunotia neegullii								1				
EUTIPALU	Eunotia paludosa		4		3	0							0
EUTIRHOM	Eunotia rhomboides		112		0	14			3				42
EUTISOLE	Eunotia soleirolii							1					
EUTIVENE	Eunotia veneta						171						
FRLAACID	Fragilaria acidocinetica									4			
FRLABICA	Fragilaria bicapitata									0			
FRLABICE	Fragilaria biceps									0			
FRLABREV	Fragilaria brevisirata									0			
FRLACAc	Fragilaria capucina var. capitellata									7			
FRLACAg	Fragilaria capucina var. gracilis									2		2	
FRLACAr	Fragilaria capucina var. rumpens			45						0		0	
FRLACOEN	Fragilaria construens									3		6	
FRLACOve	Fragilaria construens f. venter				0								3
FRLAELLI	Fragilaria elliptica			2									
FRLAEXIG	Fragilaria exigua												2
FRLAFASC	Fragilaria fasciculata												0
FRLANANA	Fragilaria nanana				92					1			
FRLAPAsu	Fragilaria persatica var. subconstricta												0
FRLAPINN	Fragilaria pinnata			4									1
FRLASOFO	Fragilaria sopotensis												1
FRLASPEC	Fragilaria			15									
FRLATENE	Fragilaria tenera				30					0			
FRLAULac	Fragilaria ulna var. acus			0	8					1			0
FRLAULNA	Fragilaria ulna												0
FRUSCRAS	Frustulia rhomboides var. crassinervis		8		32	0							2
FRUSRHOM	Frustulia rhomboides												

Bijlagen

locatie	Grafven- Zuid	Soerend. Goor	Scheape- loopen	Berkven	Vissers- ven	Venrode midden	Greve- schuiven	Staalberg- ven	Bel- versen	Pastoor- wijk	Galgeven	
datum	18-09-02	17-09-02	17-09-02	18-09-02	18-09-02	18-09-02	17-09-02	18-09-02	18-09-02	17-09-02	18-09-02	
EcoLimernummer	326564	326563	326561	326557	326558	326554	326580	326556	326555	326562	326559	
soortcode	locatiecode	248917	249979	249980	249981	249982	249983	249984	249985	249986	249987	249988
FRUSSAXO	<i>Frustulia rhomboidea</i> var. <i>saxonica</i>	18		124	7		2			21		
FRUSVULG	<i>Frustulia vulgaris</i>								0			
GONEACUM	<i>Gomphonema acuminatum</i>		11						0			
GONEGRAC	<i>Gomphonema gracile</i>							3				
GONEHEBR	<i>Gomphonema hebridense</i>		0					0	0			
GONEMINU	<i>Gomphonema minutum</i>								0			
GONEPAes	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>extissimum</i>	0	0					12				
GONEPAps	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i>							0				
GONEPARV	<i>Gomphonema parvulum</i>	4	5				4	1	0			
GONETRUN	<i>Gomphonema truncatum</i>							0				
GYSIACUM	<i>Gyrosigma acuminatum</i>							0	0			
MELOVARI	<i>Melosira varians</i>									2		
NAVIATOM	<i>Navicula stomus</i>			1								
NAVIATpa	<i>Navicula stomus</i> var. <i>permissa</i>	11					3					
NAVICATA	<i>Navicula cepitata</i>								0			
NAVICONS	<i>Navicula constans</i>							0				
NAVICRCE	<i>Navicula cryptocephala</i>	4	4				2	0	0			
NAVIELGI	<i>Navicula elginensis</i>		0									
NAVIFoob	<i>Navicula fossalis</i> var. <i>obscidialis</i>				0							
NAVIGREG	<i>Navicula gregaria</i>	0					4		1			
NAVILEPT	<i>Navicula leptostriata</i>											
NAVIMEup	<i>Navicula mentaculus</i> var. <i>upsaliensis</i>								0			
NAVIMILA	<i>Navicula minuscula</i>											
NAVIMINI	<i>Navicula minima</i>	11	2				33		0			
NAVIMOLE	<i>Navicula molestiformis</i>	0										
NAVIPUPU	<i>Navicula pupula</i>		2						0			
NAVIRADI	<i>Navicula radiosa</i>								0			
NAVIRAFa	<i>Navicula radiosifallax</i>									0		
NAVIRHCE	<i>Navicula rhynchocephala</i>	1									1	
NAVIRHTE	<i>Navicula rhynchotella</i>										0	
NAVISELU	<i>Navicula seminulum</i>						100	0				
NAVISLES	<i>Navicula slesvicensis</i>									2		
NAVITRIP	<i>Navicula tripunctata</i>									1		
NAVIVAme	<i>Navicula vandemii</i> var. <i>mertensiae</i>									0		
NAVIVENE	<i>Navicula veneta</i>						3					
NEIDAFie	<i>Naidium affine</i> var. <i>longiceps</i>							2				
NEIDAMPL	<i>Naidium ampletum</i>							0				
NEIDDENS	<i>Naidium densistriatum</i>											
NEIDPROD	<i>Naidium productum</i>		0									
NITZACID	<i>Nitzschia acidocincta</i>	2	2				8					
NITZAMPH	<i>Nitzschia amphibia</i>									16		
NITZARCH	<i>Nitzschia archibaldi</i>	11	12				6	0				
NITZDime	<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>									5		
NITZDISS	<i>Nitzschia dissipata</i>									0		
NITZFILU	<i>Nitzschia filiformis</i>									0		
NITZFONT	<i>Nitzschia fonticola</i>									1		
NITZHUNG	<i>Nitzschia hungarica</i>									0		
NITZPAAE	<i>Nitzschia palaeiformis</i>	40			20	5		5			4	
NITZPACE	<i>Nitzschia paleacea</i>									0		
NITZPALE	<i>Nitzschia palea</i>		2	8			4					
NITZRADI	<i>Nitzschia radicata</i>			3								
NITZSIMO	<i>Nitzschia sigmoides</i>									1		
NITZSUAC	<i>Nitzschia subacicularis</i>	0							0			
NITZSUPR	<i>Nitzschia supralitoris</i>	1										
NITZTENU	<i>Nitzschia tenuis</i>									0		
NITZTUBI	<i>Nitzschia tubicola</i>									0		
PINNACID	<i>Pinnularia acidophila</i>											
PINNANGL	<i>Pinnularia anglica</i>	3			15			0				
PINNAPPE	<i>Pinnularia appendiculata</i>	0						1				
PINGGIBB	<i>Pinnularia gibba</i>									0		
PINNINRU	<i>Pinnularia interrupta</i>											
PINNMIbr	<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>brevissonii</i>				0							
PINNMIst	<i>Pinnularia microstauron</i>	0		0	0							
PINNSCHO	<i>Pinnularia schoenfelderii</i>		0					0				
PINNSUCA	<i>Pinnularia subcapitata</i>				2			0				
PINNSUel	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>elongata</i>				0							
PINNSUGI	<i>Pinnularia subgibba</i>				0							
PINNSUHi	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>hiseana</i>	0			0							
PINNSUIN	<i>Pinnularia subinterrupta</i>	0										
PINNSUMI	<i>Pinnularia submicrostauron</i>											
PINNSUun	<i>Pinnularia subgibba</i> var. <i>undulata</i>							0	0			
PINNVIFO	<i>Pinnularia viridiformis</i>		0		0				0			
RHSPABBR	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>									0		
STDIHANT	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>									1		
STDINEOA	<i>Stephanodiscus neocastreae</i>									1		
STNEANCE	<i>Stauroneis anceps</i>											
STNEGRUL	<i>Stauroneis gracilior</i>											
STNEKRIE	<i>Stauroneis krlegeri</i>						14					
TABEBIel	<i>Tabellaria binella</i> var. <i>elliptica</i>			1							2	
TABEFENE	<i>Tabellaria fenestrata</i>								0			
TABEFLOC	<i>Tabellaria foculosa</i>				0			0	0			
TABEQUAD	<i>Tabellaria quadrisepata</i>	0	0	37	107			1			15	
THSIPSNA	<i>Theleassiosira pseudonens</i>									6		
	totaal telling 200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
	aantal soorten	18	27	29	11	22	4	17	16	42	81	9

Bijlage 3. Bijzondere soorten

Achnanthes lanceolata ssp. *biporoma*: Koppelsprengen (Veluwe), Drenthe, Padvindersven, Valleikanaal Molenpolder. Soort van voedselarm (oligotroof) water.

Achnanthes linearis: Vennen op de Utrechtse heuvelrug, verscheidene plaatsen in Friesland, Overijssel, Drenthe, Holland, Uddelermeer, Apeldoorns kanaal (Veluwe), Amsterdam, Doezumertocht, Baggerputten (Groningen), Vijver in het Loom (Limburg) Schoon (oligosaproob), zuurstofrijk water.

Achnanthes rossii: Strijper Aa-gebied (Noord-Brabant), beken en sprengen op de Veluwe, De Reest (Overijssel), Drentse beken, Lossing uit de Loom, Ven Beegderheide (Limburg). Schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof), zuurstofrijk water.

Anomoeoneis brachysira: Verscheidene plaatsen in Nederland, vooral in vennen. Een soort van schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof), zuurstofrijk water.

Anomoeoneis vitrea f. *lanceolata*: Veelal in vennen en plasjes. Schoon (oligosaproob), matig voedselarm (mesotroof), zuurstofrijk water.

Aulacoseira muzzanensis: Sediment Kolkven (Noord-Brabant). Zeldzaam. Tot nu toe bekend uit sedimenten van meren en uit beken in het Alpine gebied in het Noorden.

Cymbella mesiana: Kortenhoefse en Ankeveense Plassen, Vechtplassen, het Rijswijkse Wiel aan de Maasdijk, 's-Graveland, Vondelpark Amsterdam (Holland), Zandgat (Utrecht), Mark en Dintel en Ligne, Klein meer bij Kessum (Brabant), Vledder Aa, Ruiner Aa, Drentse beken (Drenthe), diverse plaatsen in Overijssel, Baggerputten (Groningen), vennen (Limburg). Vrij schoon (oligo- β -mesosaproob), matig voedselarm (oligo-mesotroof) water.

Cymbella microcephala: Diverse wateren verspreid over Nederland. Schoon (oligosaproob), matig voedselrijk (meso-eutroof), zuurstofrijk water.

Cymbella minuta: Naardermeer (Noord-Holland), Luttenbergerven (Overijssel), wegens taxonomische problemen nog niet zo vaak aan getroffen. Voedselarm (oligotroof) water.

Cymbella perpusilla: Veluwse beken en sprengen, enkele vennen verspreid in Nederland, Schapepoel Friesland, plas op Texel: Schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof), zuurstofrijk water.

Eunotia naegelii: Verscheidene vennen en diverse plassen verspreid over Nederland. Schoon (oligosaproob), voedselarm (oligo-dystroof), zuurstofrijk water.

Eunotia soleirolii: Veluwse beken en sprengen, ven St. Nicolaasga. Vrij schoon (β -mesosaproob), voedselarm (oligotroof), zuurstofrijk water.

Eunotia veneris: Verscheidene watertjes in Drenthe, Veluwe, Noord-Brabant en Utrecht. Schoon (oligosaproob), matig voedselarm (oligo-mesotroof), zuurstofrijk water.

Fragilaria acidoclinata: Springendalse beek (Veluwe), bovenloop Kleindiep (Friesland), ven 2 bij Vliegbasis Woensdrecht (West-Brabant), Bosbeek (Meinweg), Elfenmeer en Poel bij Grenspaal 381 (Meinweg). In neutrale tot zwak zure, (matig) voedselarme (oligo-mesotroof) zwak gebufferde wateren.

Fragilaria exigua: Aangetroffen in vennen verspreid over Nederland, in het Naardermeer (Noord-Holland), beken en sprengen, Uddelermeer, Apeldoorns Kanaal (Veluwe), Westerbroek (Groningen). Schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof) en zuurstofrijk water.

Fragilaria nanana: Naardermeer (Noord-Holland), sediment Kolkven, Wiel (Noord-Brabant), Molenpolder (Utrecht), Nieuwkoopse plassen (Zuid-Holland), enkele plaatsen in Overijssel zoals Casteleynsplas, Kuinderplas; Uddelermeer (Veluwe), Kievitstocht (Flevoland). Kranenbroek (Limburg). Schoon (oligosaproob), matig voedselrijke (mesotrofe-eutrofe) en zuurstofrijk water.

Fragilaria tenera: Verscheidene plaatsen in Drenthe, Overijssel, Holland, Brabant, Friesland, Utrecht en op de Veluwe, ook in Zeeland. Een soort van schoon (oligosaproob), vrij voedselarm (oligo-mesotroof) en zuurstofrijk water.

Gomphonema gracile: Uddelermeer (Veluwe), enkele parken Amsterdam, 's-Graveland, Roggesloot Texel, Naardermeer, Assemervaart (Noord-Holland), Baggerputten (Groningen), vennen Limburg, Molenpolder, Gracht Groeneveld (Utrecht), enkele plaatsen Flevoland. Schoon (oligosaproob), matig voedselrijk (mesotroof) en zuurstofrijk water.

Gomphonema hebridense: Verscheidene plaatsen zoals vennen, beken en plassen verspreid over Nederland. Soort van schoon (oligosaproob), zuurstofrijk water.

Gomphonema parvulum var. *exilissimum*: Verscheidene vennen, enkele plassen en beken verspreid over Nederland. Schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof), zuurstofrijk water.

Navicula leptostriata: Diverse vennen verspreid over Nederland. Schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof), zuurstofrijk water.

Navicula minuscula: Bekken en sprengen (Veluwe), Vechtplassen (Noord-Holland), enkele beken Noord-Brabant, Beekje Vilsteren (Overijssel), Amerongen (Utrecht), enkele plaatsen in Zuid-Holland. Voedselarm (oligotroof) water.

Neidium affine var. *longiceps*: Verscheidene vennen verspreid over Nederland. Schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof), zuurstofrijk water.

Neidium densestriatum: Enkele vennen verspreid over Nederland. Soort van schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof), zuurstofrijk water.

Nitzschia acidoclinata: Verscheidene plaatsen in Brabant, Holland, Utrecht, Weerribben, De Reest, zandafgraving en Zwarte venen (Overijssel), Apeldoorns Kanaal (Veluwe) en de Waddeneilanden. Schoon (oligo- β -mesosaproob), matig voedselrijk (mesotroof), zuurstofrijk water.

Nitzschia radicata: Broekstukken Peize, Anderse Diep (Drenthe), Marswetering (Overijssel), Naardermeer (Noord-Holland). Wegens taxonomische problemen is er nog niet veel over de ecologie bekend.

Pinnularia acidophila: Brugven (Noord-Brabant). Voorheen *P. acoricola* sensu Carter, sensu Germain genoemd. In die hoedanigheid gevonden in Groot Klotven, Strijper Aa gebied: Turfwater Oost, Callapoeltje Goorse Putten (Noord-Brabant). Soort van sterk verzuurde watertjes.

Tabellaria binialis var. *elliptica*: Vennen met kale zandbodem, Uddelermeer (Veluwe), Baggerputten (Groningen). Schoon (oligosaproob), voedselarm (oligotroof-dystroof), zuurstofrijk water.