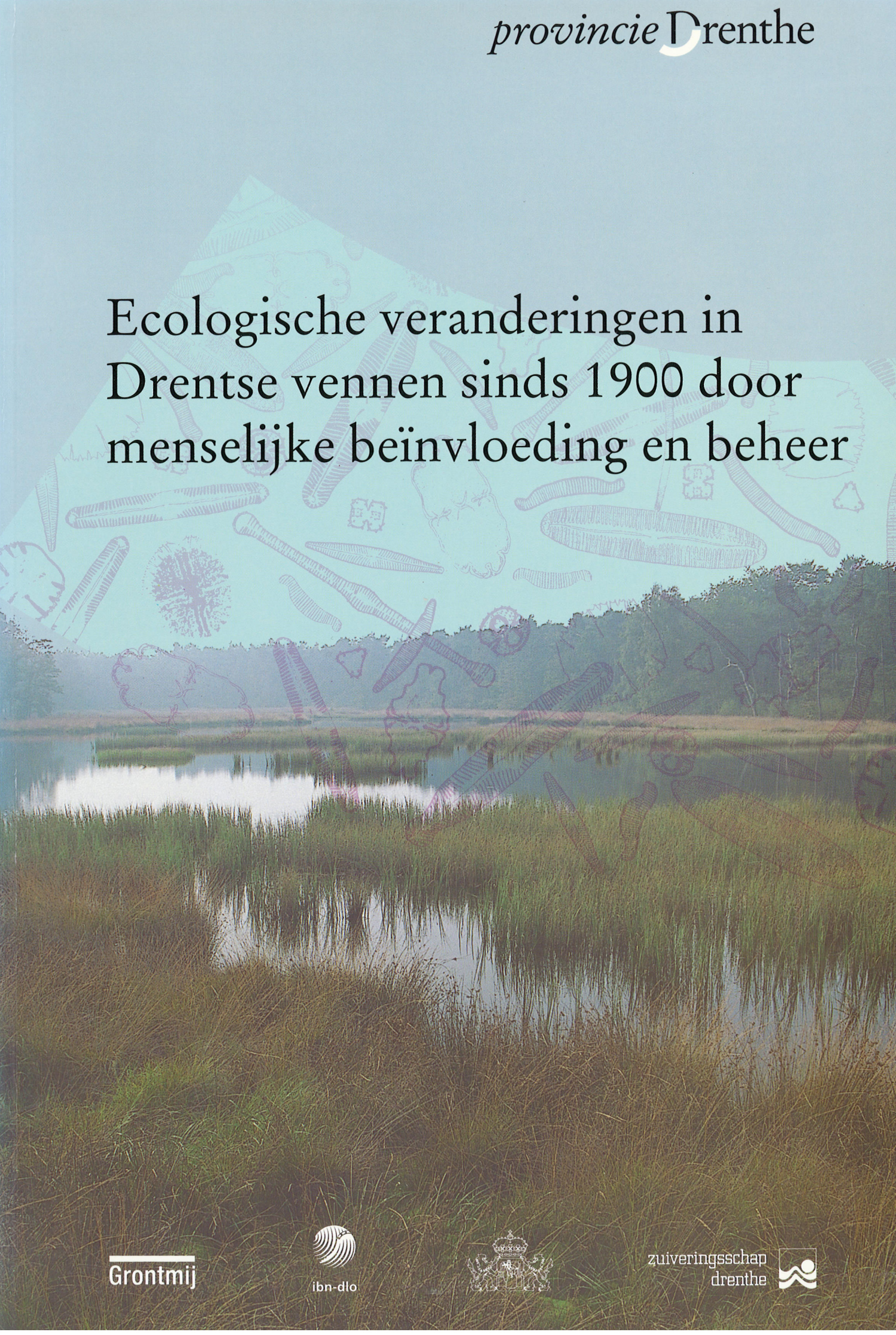
provincie Drenthe

Ecologische veranderingen in Drentse vennen sinds 1900 door menselijke beïnvloeding en beheer



Grontmij

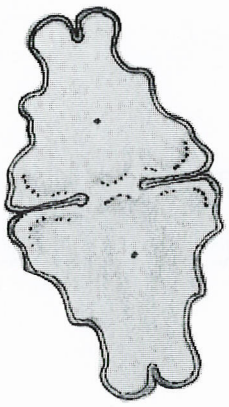
ibn-dlo

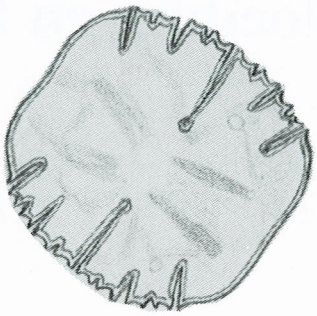
zuiveringsschap drenthe

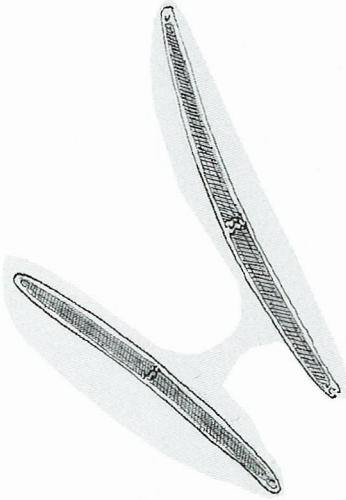
Ecologische veranderingen in Drentse vennen sinds 1900 door menselijke beïnvloeding en beheer

H. van Dam, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Leersum
G.H.P. Arts, Grontmij Advies en Techniek bv, De Bilt

maart 1993







Inhoud

	Samenvatting	**5**
1	**Inleiding**	**11**
1.1	Aanleiding voor het onderzoek	11
1.2	Keuze van de onderzochte organismen	11
1.3	Keuze van de vennen	13
2	**Onderzoeksmethoden**	**15**
2.1	Algemeen	15
2.2	Bemonsteringslokaties	15
2.3	Waterchemie	15
2.4	Aquatische vegetatie	17
2.5	Kiezelwieren	17
2.6	Sieralgen	19
2.7	Archief- en bronnenonderzoek	22
3	**Menselijke beïnvloeding en beheer**	**23**
3.1	Menselijke beïnvloeding en beheer in het verleden	23
3.2	Effecten van beheersmaatregelen op vennen (algemeen)	25
4	**Abiotische omstandigheden en waterchemie**	**27**
4.1	Abiotische omstandigheden	27
4.2	Waterchemie	27
4.2.1	Huidige toestand	28
4.2.2	Veranderingen in de tijd	29
5	**Aquatische vegetatie**	**33**
5.1	Typering van de vennen op grond van de vegetatie in het verleden	33
5.2	Huidige vegetatie in de vennen	34
5.2.1	Algemene typering	34
5.2.2	Ondergedoken vegetatie	35
5.2.3	Verlandingsvegetaties	36
5.3	Veranderingen in de tijd	36
6	**Kiezelwieren**	**39**
6.1	Soortenrijkdom en ecologische groepen	40
6.2	Soortensamenstelling in relatie tot milieuvariabelen	41
7	**Sieralgen**	**47**
7.1	Soortenrijkdom en soortengroepen	47
7.2	Soortensamenstelling in relatie tot milieuvariabelen	49

8	**Discussie en synthese**	**55**
8.1	Veranderingsprocessen	55
8.2	Effecten van recent genomen beheersmaatregelen	56
8.2.1	Schonen en plaggen	57
8.2.2	Tegengaan van ontwatering	58
8.3	Aanbevelingen voor het beheer	59
8.4	Begeleidende monitoring en onderzoek	60
9	**Dankwoord**	**63**
10	**Literatuur**	**65**

Bijlagen

1.1: Ligging van de monsterpunten op de topografische kaarten schaal 1:25.000.
2.1: Overzicht van de gebruikte fysisch-chemische bepalingsmethoden bij het Zuiveringsschap Drenthe (ZUD), het Provinciaal Laboratorium Drenthe (PLD) en het Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (WMN).
3.1: Beheer en menselijk gebruik van de vennen sinds het begin van deze eeuw.
4.1: Fysische en chemische gegevens 1924-1991.
4.2: Het aantal waarnemingen van enkele fysisch-chemische variabelen per periode uit bijlage 4.1.
4.3: Rekenkundige gemiddelden van enkele fysisch-chemische variabelen per periode uit bijlage 4.1.
5.1: Lijst van aangetroffen soorten hogere planten en mossen.
5.2: De vegetatiekaartjes van de vennen en de opnamen die in de verschillende vennen zijn gemaakt.
5.3: Veranderingen in de vegetatie van de vennen sinds het begin van deze eeuw.
6.1: Overzicht van de onderzochte microfytenmonsters.
6.2: Gegevens van de kiezelwieren, die zijn aangetroffen in de monsters.
6.3: Aantal schaaltjes van alle getelde kiezelwieren per monster.
6.4: Diversiteitsmaten, aantallen in de ecologische groepen en zuurgraadklassen en de berekende pH-waarden per monster van kiezelwieren.
6.5: Milieuvariabelen voor de canonische correspondentie-analyse.
6.6: Voornaamste uitvoergegevens van de canonische correspondentie-analyse met betrekking tot de kiezelwieren.
6.7: Uitvoerdiagrammen van de canonische correspondentie-analyse.
7.1: Gemiddelde abundantie van de sieralgen in alle 73 monsters en aantal monsters met het betreffende taxon, gesorteerd op alfabetische volgorde van de namen.
7.2: Hoeveelheden cellen van alle sieralgen per monster.
7.3: Diversiteitsmaten, gemeenschapstypen, zuurgraadklassen en mate van bedreiging en zeldzaamheid van sieralgen.
7.4: Voornaamste uitvoergegevens canonische correspondentie-analyse sieralgen.
7.5: Uitvoerdiagrammen van de canonische correspondentie-analyse met betrekking tot de sieralgen .

Samenvatting

Doel en aanpak

In 1990 en 1991 zijn de ecologische veranderingen in Drentse vennen sedert ca. 1900 onderzocht en in verband gebracht met waterchemie en menselijke beïnvloeding en beheer. Het onderzoek is deels gefinancierd door de Provincie Drenthe (de opdrachtgever) en het Zuiveringsschap Drenthe, en deels met gelden uit het programma Effectgerichte Maatregelen tegen verzuring en vermesting (E.G.M.).
De volgende doelstellingen stonden centraal:

1. Het beschrijven van de huidige toestand en de opgetreden veranderingen in de tijd in een aantal uitgekozen vennen.
2. Het beschrijven van de effecten van beheersmaatregelen op de abiotische en biotische kwaliteit van een aantal van deze vennen.
3. Het vastleggen van de uitgangssituatie van enkele vennen waarin nog beheersmaatregelen zullen worden uitgevoerd.

Omdat niet de gehele levensgemeenschap kon worden geïnventariseerd, zijn enkele groepen van organismen gekozen waarvan bekend is dat ze goede informatie leveren over de mate van verzuring, vermesting en verdroging, te weten de met het blote oog zichtbare waterplanten (aquatische vegetatie) en twee groepen van microscopische algen of microfyten: kiezelwieren en sieralgen. Van deze groepen organismen komen in vennen karakteristieke en zeldzame soorten voor. Er is relatief veel informatie beschikbaar uit het verleden, zodat ontwikkelingen in de tijd konden worden gevolgd. Daarnaast werd de chemische samenstelling van het water in verleden en heden bestudeerd.
Van de ongeveer 900 vennen in Drenthe werden achttien geïsoleerde vennen uitgekozen. Negen zijn z.g. blanco vennen. Dit zijn referentievennen waarvan werd verwacht dat er in het verleden geen of weinig menselijke beïnvloeding geweest zou zijn en waar naar verwachting ook in de toekomst weinig menselijke beïnvloeding en beheer zal plaatsvinden. Daarnaast werden negen beheersvennen gekozen. Hierin zijn in het recente verleden of worden in de naaste toekomst beheersmaatregelen uitgevoerd.

Menselijke beïnvloeding en beheer in het verleden

Om beheersgegevens en gegevens over menselijke beïnvloeding uit het verleden te verzamelen, zijn diverse archieven geraadpleegd en is literatuuronderzoek verricht.
In de blanco vennen is met uitzondering van de bestrijding van kokmeeuwen en de regelmatige verwijdering van de opslag van bomen nooit gericht beheer uitgevoerd. Dat betekent echter niet dat in deze vennen nooit sprake is geweest van menselijke beïnvloeding. Uit de verzamelde gegevens blijkt dat Drentse vennen in het algemeen door de mens op een kleinschalige manier benut werden. Ze werden onder meer gebruikt voor recreatie (zwemmen en schaatsen), om er schapen te wassen, mestkarren te spoelen en eenden te vangen. Deze menselijke beïnvloeding blijkt grote gevolgen te hebben gehad voor het karakter van de vennen en is mede bepalend geweest voor de plantengroei en de microflora en daarmee het ventype.
In de beheersvennen zijn recent beheersmaatregelen genomen om verzuring, vermesting en verdroging tegen te gaan. Het gaat om schonen en plaggen van vennen en venranden, verwijderen van slib en verhogen van het waterpeil. In een enkel beheersven zijn ook al in het verleden gerichte beheersmaatregelen uitgevoerd. Dit betreft de maatregel schonen en plaggen.

Waterchemie

Ten behoeve van chemische analyse van het venwater werden in 1990 en 1991 monsters genomen, waarin o.a. de pH (zuurgraad), elektrisch geleidingsvermogen (een maat voor de totale hoeveelheid opgeloste stoffen), alkaliniteit (het zuurbindend vermogen), voedingsstoffen voor planten (fosfaat, nitraat, ammonium) en een aantal kwantitatief belangrijke ionen, zoals chloride, sulfaat, natrium, kalium, calcium en aluminium werden gemeten. Het gehalte aan opgeloste organische koolstof werd gebruikt als maat voor het humusgehalte. In archieven en literatuur werden zoveel mogelijk oude chemische waarnemingen opgezocht. De kwaliteit van de ruim 5000 waarnemingen werd zorgvuldig gecontroleerd.

Om de veranderingen in de tijd na te gaan werden de chemische analyses ingedeeld in de perioden 1962-1975, 1978-1984 en 1985-1991. Voor elke periode werd de gemiddelde waarde berekend van elke variabele waarvan voldoende waarnemingen bekend waren.
De pH van de vennen ligt tussen 3,7 en 5,5 en het gemiddelde bedraagt 4,3. De meeste vennen zijn dus sterk zuur. De samenstelling van het venwater vertoont sterke overeenkomst met regenwater. Vooral door de groei van veenmossen kan de relatieve betekenis van calcium, in vergelijking met regenwater, sterk afnemen en o.a. door uitdroging kan deze sterk toenemen. De makkelijkst te traceren factoren met een sterke invloed op de veranderingen van de chemie van de blanco en beheersvennen zijn de extreme droogtes van 1947, 1959 en 1976. Als gevolg van de lage waterstand mineraliseerden toen de in de bodem opgeslagen gereduceerde zwavelverbindingen, die daar via atmosferische depositie in terecht gekomen waren. Gevolgen hiervan zijn o.a. stijging van de sulfaatconcentratie, daling van de pH en stijging van de concentratie van ionen als calcium en aluminium. Afvoer van water uit vennen door sloten versterkt deze gevolgen. In vennen waar peilverhogingen hebben plaatsgevonden door het afdammen van sloten, is het verzurende effect van droge zomers verminderd. In de laatste twintig jaar lijkt de concentratie van natrium en in mindere mate die van chloride, in alle vennen te zijn toegenomen. De oorzaak is nog niet geheel duidelijk: hiervoor kunnen zowel analytische problemen als meteorologische omstandigheden verantwoordelijk zijn. Met name van de vennen die door mest uit meeuwenkolonies en landbouwgebieden zijn verontreinigd, zijn te weinig gegevens beschikbaar voor het schetsen van lange-termijnveranderingen.

Waterplanten en verlandingsvegetaties

In augustus 1991 zijn de waterplanten (inclusief de mossen) en de verlandingsvegetaties geïnventariseerd. Van vrijwel alle vennen met een complexe en mozaïekvormige verlanding zijn de verlandingsvegetaties gekarteerd. Daarnaast werd archief- en bronnenonderzoek verricht om gegevens te verzamelen over de vegetatie in het verleden.
In het verleden behoorden de achttien bestudeerde vennen tot drie typen: voedselarme hoogveenvennen (vijf in aantal), iets voedsel- en ionenrijkere hoogveenvennen (zes) en oeverkruid-vennen met een zandige bodem (vijf). Twee vennen konden in geen enkele type worden geclassificeerd en werden ingedeeld bij de restgroep. De typen vennen verschilden van elkaar wat betreft kenmerken als diepte, mate van droogvallen, bodem en plantengroei. In de huidige situatie kunnen nog steeds deze drie typen vennen in Drenthe worden aangetroffen, echter de wat voedsel- en ionenrijkere hoogveenvennen en oeverkruid-vennen zijn in aantal sterk achteruitgegaan. In de huidige situatie omvatten deze categorieën ieder nog slechts twee vennen. De voedselarme hoogveenvennen en vennen van de restgroep zijn in aantal toegenomen en omvatten respectievelijk acht en zes vennen. Daarnaast zijn vooral de wat voedsel- en ionenrijkere hoogveenvennen en oeverkruid-vennen veel armer aan plantesoorten geworden.
Drijvende egelskop was in het verleden een kenmerkende soort van wat voedsel- en ionenrijkere hoogveenvennen. In de huidige situatie groeit deze waterplant nog in slechts één van de onderzochte vennen. De soort is verdwenen uit zowel wateren, waarin de voedselrijkdom is gestegen, als uit wateren die voedselarmer zijn geworden.
Uit de waterplanten blijkt dat in de blanco vennen over lange termijn (meer dan 50 jaar) vooral oligotrofiëring (afname in voedselrijkdom) plaatsvindt. Slechts enkele van oorsprong wat voedsel- en ionenerijkere hoogveenvennen zijn voedselrijker geworden en in één ven speelt verzuring een rol. Waarschijnlijk heeft het wegvallen van het kleinschalig menselijk gebruik van vennen, zoals dat in het begin van deze eeuw ook in een aantal hoogveenvennen gangbaar was, verzuring en oligotrofiëring in de hand gewerkt.
In de beheersvennen spelen verschillende processen een rol, afhankelijk van het type ven en de aard van de menselijke beïnvloeding. De waargenomen veranderingen zijn oligotrofiëring, toename van voedselrijkdom door externe invloeden (meeuwen, landbouw) en verzuring.

Microfyten

In 1990 en 1991 werden monsters genomen met behulp van een planktonnet en door het uitknijpen van waterplanten. In algencollecties werden vergelijkbare monsters opgespoord, die vanaf 1924 in dezelfde vennen waren genomen. Van de 74 monsters werden preparaten gemaakt, waarin de kiezelwieren en sieralgen werden gedetermineerd en geteld. Om de veranderingen in de tijd na te gaan werden de monsters ingedeeld in de perioden 1924-1964, 1978-1983 en 1986-1991. De aangetroffen soorten werden ingedeeld in ecologische groepen, o.a. met betrekking tot de zuurgraad en mate van voedselrijkdom (trofie). Voor elke periode werd de gemiddelde waarde berekend van de aantallen soorten per monster en de ecologische groepen. De relatie tussen het voorkomen van soorten microfyten en de gemeten milieuvariabelen werd statistisch onderzocht.

Kiezelwieren
In totaal werden 97 soorten kiezelwieren aangetroffen; gemiddeld per monster kwamen er 12 soorten voor. Deze aantallen zijn relatief laag, doordat weinig soorten zijn aangepast aan het overwegend sterk zure milieu. Er zijn weinig verschillen in soortenaantallen tussen oude en recente monsters en tussen de beheersvennen en de blanco vennen. Alleen in de beheersvennen is er een significante daling van het aantal soorten per monster tussen de perioden 1924-1964 en 1978-1983.
De zuurgraad is de belangrijkste milieuvariabele voor de kiezelwieren. Daarnaast hebben calcium, opgeloste organische koolstof, waterdiepte, wateroppervlakte en fosfaatgehalte een significante relatie met de verspreiding van de kiezelwieren.
In de blanco vennen is er tussen 1924-1964 en 1978-1983 als gevolg van verzuring door atmosferische depositie, versterkt door de droogte van 1976, een significante toename van de soort *Eunotia exigua*, een typische verzuringsindicator. Na 1983 is er weer een (niet-significante) afname van *E. exigua* door herstel van de droogte van 1976. Ook in de beheersvennen is er sprake van een significante toename van *E. exigua*, maar hier zet de stijging van deze soort ook na 1983 nog door. Een ander verschil met de blanco vennen is de toename van *Nitzschia paleaeformis* en andere indicatoren voor verrijking met meststoffen in enkele beheersvennen.
In de blanco vennen is er in de loop der tijd, beoordeeld op grond van de soortensamenstelling van de kiezelwieren en de waterchemie, in de meeste gevallen sprake van voedselverarming en in enkele gevallen verzuring. In de beheersvennen spelen ten dele dezelfde processen als in de blanco vennen, maar sommige vennen zijn in sterke mate verrijkt met meststoffen door kokmeeuwen of invloed van landbouwwater. In bijna alle vennen verschilt de toestand rond 1980 sterk van die tussen 1924 en 1962. De veranderingen na 1980 zijn een voortzetting van de trend die voordien al aanwezig was, behalve in twee vennen waar beheersmaatregelen (intensief schonen, opzetten van de waterstand) zijn uitgevoerd.

Sieralgen
In totaal zijn 131 soorten sieralgen aangetroffen; gemiddeld per monster kwamen 19 soorten voor. Omdat 28 soorten uitsluitend in één ven werden aangetroffen, is het gebied als geheel niet echt soortenrijk. Dit is in overeenstemming met het overwegend sterk zure karakter. Er is een significante daling van het aantal soorten per monster tussen 1924-1964 en 1978-1983 in alle vennen. Het aantal soorten in de beheersvennen is in alle drie onderscheiden perioden lager dan in de blanco vennen. De soorten die in aantal zijn achteruitgegaan zijn kenmerkend voor weinig tot niet verstoorde, sterk tot matig voedselarme vennen en veenmostrilvenen. Dergelijke soorten zijn zeldzaam in Nederland.
De zuurgraad en alkaliniteit zijn de belangrijkste milieuvariabelen voor de sieralgen. Daarnaast hebben het elektrisch geleidingsvermogen, ammonium, opgeloste organische koolstof en kalium een significante relatie met de verspreiding van sieralgen.
De sieralgengemeenschappen zijn in sterke mate karakteristiek voor de afzonderlijke vennen en deze verschillen blijven, ondanks veranderingen in de tijd, in grote trekken aanwezig. Hierbij moet echter worden aangetekend dat de verschillen binnen de oude monsters en tussen de oude en nieuwe monsters, als gevolg van de gebruikte verwerkingsmethoden, geringer lijken dan ze in werkelijkheid zijn.
In de meeste blanco vennen is er tussen 1924 en 1980 een sterke verandering in de soortensamenstelling door verzuring, mede in de hand gewerkt door de droogte van 1976, maar daarna is er weer een verandering in de richting van de oude toestand. In vennen die kunstmatig zijn ontwaterd treedt de verzuring na de droogte van 1976 en het daarop volgende herstel nog geprononceerder naar voren. In de vennen die met meststoffen zijn verrijkt komen slechts enkele algemene soorten sieralgen, in geringe hoeveelheden, voor.

Vergelijking van de groepen

De belangrijkste processen die in de onderzochte vennen werden gesignaleerd, zijn verzuring, alkalinisering (toename van pH), oligotrofiëring (voedselverarming) en eutrofiëring (toename van voedselrijkdom). Deze processen worden door alle onderzochte groepen van organismen geïndiceerd, maar toch geven de verschillende groepen in individuele gevallen ook verschillende informatie over de toestand van de vennen. Er is redelijke overeenstemming tussen de waterplanten en de kiezelwieren, maar op basis van kiezelwieren kunnen makkelijker uitspraken worden gedaan over veranderingen op termijnen korter dan vijftien jaar, zoals de veranderingen die door de extreme droogte van 1976 en enkele daarop volgende droge zomers zijn veroorzaakt. Waterplanten zijn goede indicatoren om veranderingen te traceren op de middellange en lange termijn.
De veranderingen in de kiezelwieren zijn goed in verband te brengen met de veranderingen van de milieuvariabelen. Met de sieralgen is dit minder het geval. Dit komt waarschijnlijk doordat sieralgen veel gevoeliger zijn dan kiezelwieren voor subtiele milieuveranderingen, die met de gebruikte fysische en chemische methoden niet goed zijn te meten. Het veranderen van de soortensamen-

stelling van de sieralgen is wel een signaal voor milieuveranderingen, maar het signaal is niet zo goed te interpreteren.

Effecten van recente beheersmaatregelen

In de beheersvennen zijn maatregelen genomen om verzuring, vermesting en verdroging tegen te gaan. Het gaat om zogenaamde effectgerichte maatregelen. In de bestudeerde vennen omvatten deze schonen en plaggen van venbodems en venranden en verwijderen van slib tegen vermesting en verzuring, en verhogen van het waterpeil tegen verdroging. Voor een enkel ven bestaan plannen voor schonen en plaggen in de nabije toekomst. De uitgevoerde maatregelen zijn alle van recente datum (eind jaren tachtig tot begin jaren negentig).

Schonen en plaggen
Verwijderen van slib tegen verzuring en vermesting is uitgevoerd in vennen waarin planten uit het Oeverkruid-verbond, zoals waterlobelia en oeverkruid, karakteristiek zijn of waren. De resultaten van deze maatregel waren reeds in de zomer van 1991 zichtbaar, toen weer een aantal planten van waterlobelia in de Ganzenpoel werd waargenomen. Daarnaast blijkt het positieve effect ook uit eerdere schoningsactiviteiten in de Ganzenpoel in de jaren zestig en zeventig.

Tegengaan van ontwatering
In enkele oeverkruid-vennen is na het opzetten van de waterstand oeverkruid verdwenen of is de oeverzone ongeschikt geworden voor plantesoorten uit het Oeverkruid-verbond. In dergelijke gevallen zijn veenmossen toegenomen of heeft pitrus zich op de geplagde oevers massaal ontwikkeld. Met de huidige atmosferische depositie van stikstof is in oeverkruid-vennen het opzetten van de waterstand ongunstig voor de betreffende waterplantengemeenschappen, omdat de venbodem dan niet meer minstens voor een deel regelmatig droogvalt.
Het opzetten van de waterstand in enkele hoogveenvennen als maatregel tegen verdroging heeft de ontwikkelingen van de waterplanten- en verlandingsvegetaties positief beïnvloed. Hoogveenvormende vegetaties ontwikkelen zich daardoor beter. Tevens is er een gunstige invloed op kiezelwieren en sieralgen.

Beheersaanbevelingen

Peilverhoging

Hoogveenvennen
Zoals uit het voorgaande blijkt, is het opzetten van de waterstand in enigszins verdroogde hoogveentjes gunstig gebleken. Overwogen kan worden om ook in andere verdroogde hoogveentjes deze maatregel te nemen. Omdat de effecten van peilverhoging niet in alle gevallen positief hoeven te zijn, zal de situatie voor elk ven apart moeten worden beoordeeld.

Oeverkruid-vennen
In hydrologisch geïsoleerde oeverkruid-vennen is het voor de waterplanten af te raden om het waterpeil zodanig te verhogen dat niet ten minste een deel van de venbodem 's zomers droogvalt. Het droogvallen bevordert de mineralisatie van organisch materiaal en onderdrukt de groei van veenmossen, hetgeen gunstig is voor oeverkruid en waterlobelia. De levenswijze van waterlobelia en oeverkruid is aangepast aan tijdelijk droogvallen. De oxydatie van gereduceerde zwavelverbindingen uit de bodem veroorzaakt na het droogvallen echter verzuring, die schadelijk is voor de microfyten. Ook hier zal per geval een afweging moeten worden gemaakt. Bovendien is de mate van droogvallen een subtiele zaak. Het tè vroeg of tè langdurig droogvallen van vennen leidt tot ongunstige omstandigheden voor de *Biesvaren-waterlobelia-gemeenschap* en ontwikkelingen in de richting van vegetatietypen van drogere milieus.
Een verhoging van de waterstand kan vanuit een geheel ander gezichtspunt juist wèl gunstig zijn, bijvoorbeeld om weer randvoorwaarden te scheppen voor een begroeiïng van veenmosrijke dopheide rondom het ven. Dergelijke situaties vereisen een duidelijke keuze van de beheerder.

Verwijdering van slib

Hoogveenvennen
Aanbevolen wordt om in een aantal, voorheen matig voedselrijke, hoogveenvennen het organisch materiaal op enkele plekken te verwijderen. Hierdoor worden weer gunstige voorwaarden gecreëerd voor de zeldzame drijvende egelskop en daarmee voor de levensgemeenschap en het ventype waarvoor deze soort zo karakteristiek is.

Oeverkruid-vennen
Om geschikte groeiplaatsen voor waterlobelia en oeverkruid te behouden, zijn onder de huidige omstandigheden met een zekere regelmaat aktieve beheersmaatregelen in oeverkruid-vennen noodzakelijk. Een eenmalige schoonmaak van deze vennen zal als gevolg van de huidige, hoge atmosferische depositie van stikstof en de daarmee gepaard gaande ongewenste ontwikkelingen niet voldoende zijn. Vooralsnog kan in de jaren na schoonmaak volstaan worden met de verwijdering van de ondergedoken moslaag, indien deze zich sterk uitbreidt. Als op den duur blijkt dat er zich weer organisch materiaal ophoopt als gevolg van verzuring en vermesting, dient opniew te worden overgegaan tot verwijdering van slib. Zolang de belasting door atmosferische depositie niet sterk vermindert, zal een duurzaam herstel van hydrologisch geïsoleerde oeverkruid-vennen niet mogelijk zijn.

Begrazing
Om voedselverrijking door uitwerpselen te voorkomen dienen vennen uitgesloten te worden van begrazing. Dit geldt in de huidige situatie met name voor een tweetal oeverkruid-vennen, die sinds enkele jaren in een begrazingsbeheer zijn opgenomen.

Kappen van bos
In het algemeen dient te worden getracht een bosvrije zone rondom vennen tot stand te brengen, o.a. om wateronttrekking en invang van atmosferische depositie te verminderen. Daarnaast is het voor oeverkruid-vennen wenselijk om de windwerking te vergroten, waardoor aan de oostzijde van het ven de vereiste zandige bodem in stand kan blijven. Hiertoe dient aan de zuidwestzijde bos te worden gekapt.

Maaien en plaggen
De massale ontwikkeling van pitrus, in voorheen met meststoffen verrijkte vennen, kan worden bestreden door maaien of plaggen. In geval van maaien dient bij voorkeur onder water te worden gemaaid of, indien mogelijk, na maaien de waterstand te worden opgezet. Op deze manier kan ook jonge pitrus, die na plaggen weer gekiemd is, worden bestreden.

Monitoring en onderzoek

Om de effectiviteit van beheersmaatregelen te evalueren is het noodzakelijk in de betreffende vennen de ontwikkelingen van de vegetatie, de microflora en de chemische samenstelling van het venwater regelmatig te volgen. Dan kan er tijdig worden bijgestuurd wanneer zich ongewenste ontwikkelingen voordoen. Om inzicht te krijgen in langzaam verlopende processen in Drentse vennen in het algemeen, is een dergelijke monitoring ook belangrijk voor een aantal blanco vennen. De ontwikkelingen in de blanco vennen zijn tevens de referentie voor de vennen waar beheersmaatregelen zijn uitgevoerd. Ongewenste veranderingen kunnen zo vroegtijdig worden gesignaleerd. Hiertoe kan worden aangesloten op de bestaande meetprogramma's van het Zuiveringsschap Drenthe en het DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.
Het is noodzakelijk de effecten van opzetten van het waterpeil te volgen door het regelmatig meten van de waterstanden in een aantal blanco vennen en beheersvennen. Hiertoe kan goed worden aangesloten op de reeds bestaande hydrologische meetnetten van de beheersorganisaties. In het verleden is dit onvoldoende gebeurd.
Om de effecten van de extreme droogte van 1976 beter te kunnen scheiden van lange-termijnontwikkelingen is het wenselijk om een aantal microfytenmonsters uit 1973 alsnog te onderzoeken.
Het is, ten behoeve van een beter referentiekader en een beter begrip van lange-termijnveranderingen wenselijk om onderzoek te doen aan boorkernen uit enkele 'modale Drentse vennen'. Door de restanten van organismen in de boorkernen te onderzoeken kan een beeld worden verkregen van de invloed van de mens op zulke vennen in een verder verleden.
Verder archiefonderzoek naar gegevens ten aanzien van menselijke beïnvloeding en vegetatie van Drentse vennen is gewenst. Dit leidt tot een breder referentiekader, waardoor veranderingen in vennen in een breder kader kunnen worden geplaatst en geïnterpreteerd.

Foto 1: Brandeveen, vanaf het monsterpunt, in oktober 1991 (Joop van Osch).

Foto 2: Het bemonsterde poeltje van het Droseraveen in oktober 1991 (Joop van Osch).

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Vennen zijn karakteristieke landschapselementen in Drenthe, die van oorsprong grote floristische en faunistische waarden hebben. Evenals in vennen in andere Nederlandse provincies zijn deze waarden aangetast of worden deze ernstig bedreigd door verzuring, vermesting (eutrofiëring) en verdroging (Provincie Drenthe, 1992; Van Dam & Buskens, 1992).
Om de levensgemeenschappen in Drentse vennen te behouden en te herstellen zijn in een aantal vennen beheersmaatregelen uitgevoerd, of in uitvoering. Zij worden gefinancierd met gelden die door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij beschikbaar worden gesteld in het kader van de regeling "Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring van oppervlaktewateren (EGM)" en deels met provinciale middelen die voortvloeien uit de z.g. Heidemotie van 1984. Daarnaast zijn voor diverse vennen projectvoorstellen voor het uitvoeren van maatregelen ingediend.
Het onderhavige onderzoek beoogt de ecologische veranderingen in Drentse vennen sedert ca. 1900 te beschrijven en in verband te brengen met waterchemie en menselijke beïnvloeding en beheer. De volgende doelstellingen staan centraal:

1. Het beschrijven van de huidige toestand en de opgetreden veranderingen in de tijd in een aantal uitgekozen vennen.
2. Het beschrijven van de effecten van beheersmaatregelen op de abiotische en biotische kwaliteit van een aantal van deze vennen.
3. Het vastleggen van de uitgangssituatie van enkele vennen waarin nog beheersmaatregelen zullen worden uitgevoerd.

De Provincie Drenthe heeft, in samenwerking met het Zuiveringsschap Drenthe, aan Grontmij Advies en Techniek bv en het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (IBN-DLO) gevraagd om deze studie uit te voeren. Op 27 juni 1991 is hiertoe officiëel opdracht gegeven door de Provincie Drenthe. Het onderzoek is mede mogelijk gemaakt door een subsidie van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij aan de Provincie Drenthe in het kader van het programma "Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring van oppervlaktewateren (EGM)".

1.2 Keuze van de onderzochte organismen

Naast de chemische samenstelling van het water en de aard van de beheersmaatregelen in verleden en heden zijn enkele aspecten van de levensgemeenschap onderzocht. Binnen de voor het onderzoek beschikbare tijd kon niet de hele levensgemeenschap worden geïnventariseerd en moest een keuze worden gemaakt. Gekozen is voor die groepen van organismen, waarvan in vennen karakteristieke soorten voorkomen en die informatie leveren over de mate van verzuring, vermesting, verdroging en eventuele andere vormen van menselijke beïnvloeding van vennen. Daarnaast moesten van de onderzochte groepen van organismen gegevens uit het verleden aanwezig zijn om veranderingen in de tijd te kunnen documenteren. De aquatische vegetatie, kiezelwieren en sieralgen voldoen aan deze eisen.
De aquatische vegetatie omvat de met het blote oog zichtbare planten (zogenaamde macrofyten: zaadplanten en mossen) in het open water. De plantengroei van de primaire verlandingsstadia (de eerste fasen in de ontwikkelingsreeks van open water naar hoogveen) is bij dit onderzoek hier ook toe gerekend. Vennen en veentjes hebben een karakteristieke plantengroei en veel soorten zijn zeldzaamheden in de Nederlandse flora, mede doordat zij zo kwetsbaar zijn voor te sterke menselijke beïnvloeding.
Er zijn al enkele notities over de aquatische vegetatie van Drentse vennen uit de eerste decennia van deze eeuw (o.a. Beijerinck, 1926). Het eerste min of meer systematische overzicht is gemaakt door onderzoekers van de Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen (Glas, 1958; Van der Voo, 1958, 1959). Naast verspreide aantekeningen, aanwezig in de archieven van o.a. het Staatsbosbeheer en het Informatie- en Kenniscentrum Natuur, Bos, Landschap en Fauna afdeling Biogeografisch Informatiecentrum, zijn er inventarisaties door de Provincie Drenthe in 1975, 1976, 1981 en 1988 en door Everts & De Vries (1988), Everts (1991) en Everts et al. (1991).
Sieralgen (desmidiaceeën) en kiezelwieren (diatomeeën) behoren beide tot de groep van ééncellige algen of wieren, die slechts met het microscoop zichtbaar zijn (microfyten). Zij komen op de bodem, op of in aangroeisel van waterplanten of vrijzwevend in het water (plankton) voor. In verschillende algenverzamelingen zijn veel monsters aanwezig uit diverse Drentse vennen. De oudste monsters stammen uit 1924.

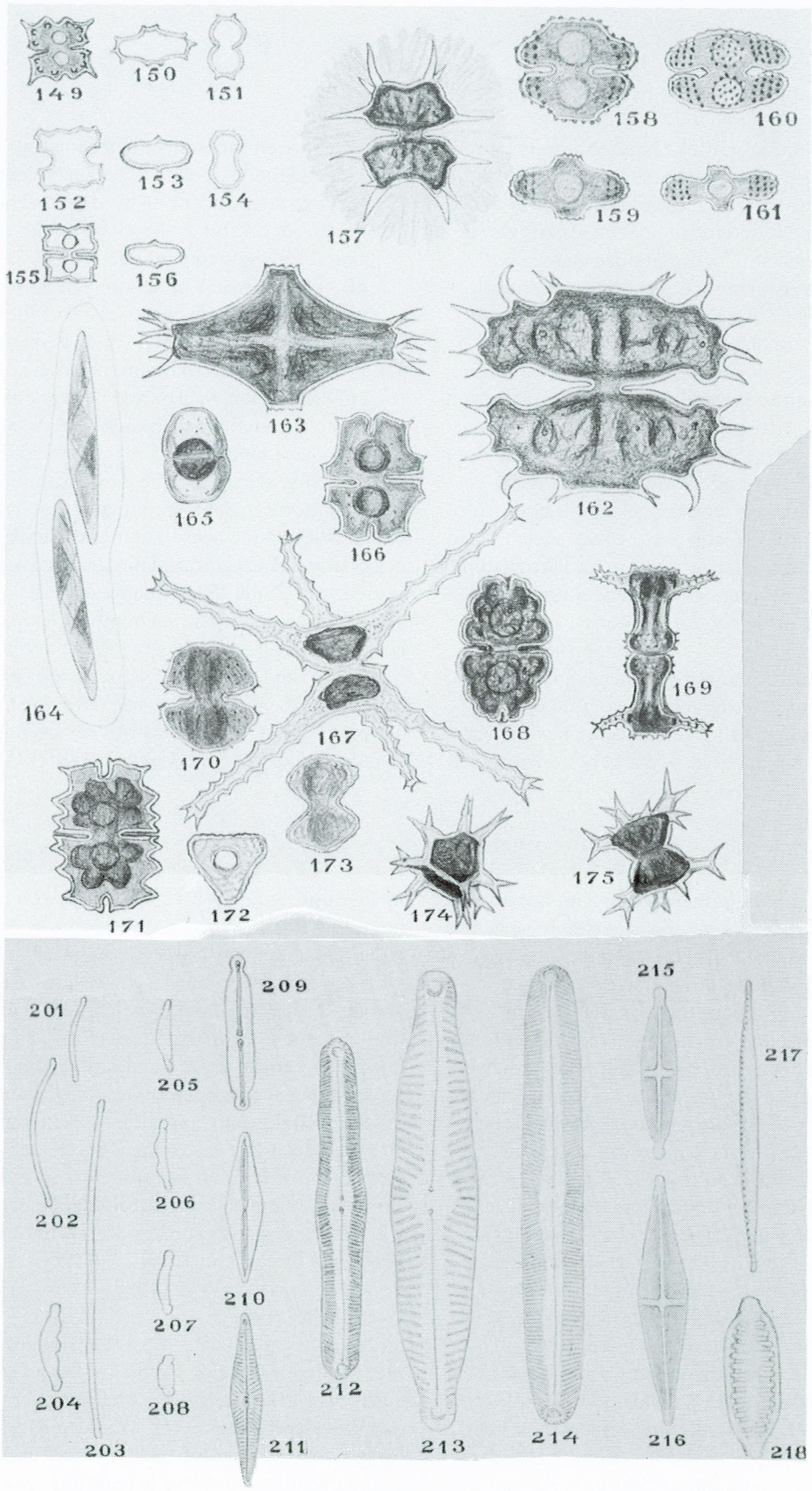


Fig. 1.1: Sieralgen (149-175) en kiezelwieren (201-218). Uit: Beijerinck (1926).

Sieralgen zijn groenwieren, die dikwijls fraaie vormen hebben. Karakteristiek is de insnoering in het midden van de cel (Fig. 1.1). Als groep zijn de sieralgen zeer kieskeurig. Reeds Beijerinck (1926) onderkende dat vooral matig voedselrijke vennen en veentjes in Drenthe buitengewoon rijk aan sieralgen zijn: in totaal trof hij in 63 vennen 211 soorten aan. Veel soorten sieralgen komen in Nederland slechts in matig voedselrijke vennen voor. Door verzuring en vermesting zijn al veel soorten uit Drentse en andere Nederlandse vennen en veentjes verdwenen of ernstig achteruit gegaan (Smit, 1976; Coesel & Smit, 1977; Coesel et al., 1978).
De levende cellen van kiezelwieren zijn onder het microscoop goudkleurig. De cel is omgeven door een harde wand van doorschijnend kiezel. De kiezelwandjes zijn dikwijls fraai versierd met rijen punten en strepen, die pas zichtbaar worden als het organische deel van de cel wordt verwijderd. De kiezelwand van een cel valt dan uiteen in twee helften of schaaltjes, die als dekseltje en doosje op elkaar passen. De schaaltjes van enkele soorten zijn afgebeeld in Fig. 1.1. Als groep zijn kiezelwieren minder kieskeurig dan sieralgen: ze komen in alle watertypen voor. Beijerinck (1926) trof 39 soorten kiezelwieren in Drentse vennen aan. De meeste hiervan worden niet in andere watertypen aangetroffen en zijn karakteristiek voor vennen. Kiezelwieren zijn uitstekende indicatoren voor diverse milieufactoren, zoals de mate van voedselrijkdom en de zuurgraad. Er zijn verschillende methoden ontwikkeld om de zuurgraad van vennen te berekenen uit de kiezelwierensamenstelling (Ter Braak & Van Dam, 1989; Charles et al., 1989). Hierdoor kan het milieu waarin oude monsters zijn genomen goed worden omschreven en kunnen processen zichtbaar worden gemaakt door vergelijking van oude en recente monsters (Van Dam et al., 1981; Van Dam & Mertens, 1990).

Tabel 1.1: De geselecteerde vennen met de gebruikte afkortingen, hun ligging en beheerders/eigenaars.

Ven	Afkorting	Kaartblad	Coördinaten		Gemeente	Beheerder/eigenaar[a]
Blanco vennen:						
Brandeveen	BR	16H	214.9	536.8	Havelte	NM
Droseraveen	DR	17A	226.1	539.1	Dwingeloo	SBB
Gouden Ploeg	GO	16F	219.1	546.3	Diever	SBB
Kliplo	KL	17A	225.90	539.10	Dwingeloo	SBB
Langeveen	LA	17C	225.25	537.1	Dwingeloo	SBB
Poort 2	PO	17A	225.45	538.53	Dwingeloo	SBB
Reeënveen	RE	17C	229.43	537.43	Beilen	particulier
Schurenberg	SC	17A	225.5	538.12	Dwingeloo	SBB
Zandveen	ZA	17A	226.0	538.3	Dwingeloo	SBB
Beheersvennen:						
Noordelijke Davidsplas	DA	17C	221.8	536.0	Dwingeloo	NM
Diepveen	DI	17C	225.9	537.3	Dwingeloo	SBB
Ven Echtenerzand	EC	17C	222.65	526.56	Ruinen	SBB
Elpermeer (Zwarte Water)	EL	17E	241.6	546.3	Westerbork	SBB
Ganzenpoel	GA	16F	216.5	547.3	Diever	SBB
Grenspoel	GR	16F	216.2	549.2	Diever[b]	SBB
Kampsheide	KA	12D	237.7	557.5	Rolde	DL
Koopmansveentje	KO	16F	215.1	548.8	Diever	SBB
Tweelingen	TW	17E	243.3	545.1	Rolde	SBB

[a] DL = Stichting Het Drentse Landschap, NM = Vereniging Natuurmonumenten, SBB = Staatsbosbeheer
[b] gedeeltelijk in het Friese Ooststellingwerf

1.3 Keuze van de vennen

Van de oorspronkelijk ongeveer 3000 Drentse vennen en veentjes zijn er nog bijna 900 over (Provincie Drenthe, 1992). Daaruit moest een aantal referentievennen worden gekozen waarvan werd verwacht dat er in het verleden geen of weinig menselijke beïnvloeding geweest is en waar naar verwachting ook in de toekomst weinig menselijke beïnvloeding zal plaatsvinden, de z.g. blanco vennen. Daarnaast moesten vennen worden gekozen waar in het recente verleden of in de naaste toekomst beheersmaatregelen zijn of worden uitgevoerd, de z.g. beheersvennen.
Bij de keuze van de vennen is als uitgangspunt gehanteerd dat alleen geïsoleerde vennen in aanmerking komen. Bovendien is er zoveel mogelijk naar gestreefd vennen te selecteren, waarvan gege-

vens (literatuur, archieven, oude planktonmonsters) uit de periode vóór de beheersingreep beschikbaar zijn. Er werden 18 vennen (negen blanco vennen en negen beheersvennen) voor het onderzoek geselecteerd (tabel 1.1, fig. 1.2, bijlage 1.1). In tabel 1.1 zijn tevens de afkortingen vermeld, waarmee in de tabellen en figuren in dit rapport de verschillende vennen zijn aangeduid.
Op één na behoren alle blanco vennen tot de 27 vennen die van 1979 tot 1982 door medewerkers van de Provincie Drenthe (PPD) in detail zijn onderzocht (Van Gijsen et al., 1982). De meeste liggen in de Boswachterij Dwingeloo of de directe omgeving daarvan (fig. 1.2). Het Brandeveen is hieraan toegevoegd om een betere vergelijking met de beheersvennen mogelijk te maken: er werd verwacht dat dit oorspronkelijk een ven met planten uit het Oeverkruid-verbond zou zijn. De beheersvennen zijn, in overleg met medewerkers van de Provincie Drenthe en het Zuiveringsschap Drenthe, gekozen uit een aantal vennen waar in het verleden, recent of in de nabije toekomst (Grenspoel, Noordelijke Davidsplas) beheersmaatregelen zijn of worden uitgevoerd.

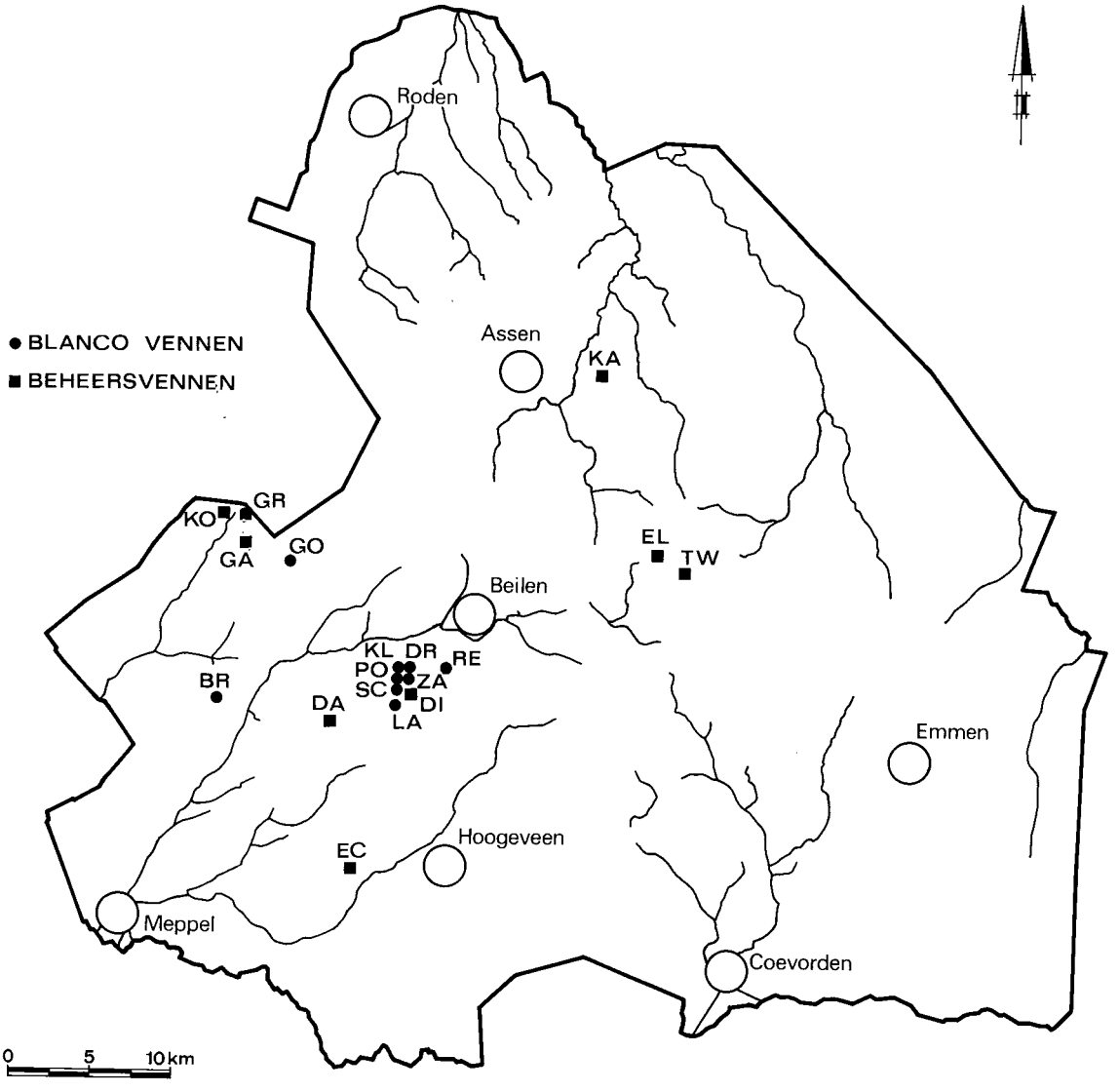


Fig. 1.2: Ligging van de bemonsterde vennen in Drenthe.

2 Onderzoeksmethoden

2.1 Algemeen

Vanaf het einde van de jaren zeventig zijn de vennen Poort 2, Kliplo, Ven Echtenerzand en Diepveen regelmatig door het IBN-DLO op kiezelwieren en chemische samenstelling van de waterlaag onderzocht. Van deze vennen zijn in dit onderzoek de gegevens uit 1990 gebruikt als zijnde de huidige situatie. In de zomer van 1991 zijn deze vennen alleen nog bekeken op de vegetatie. In de overige 14 vennen is in 1991 de aquatische vegetatie geïnventariseerd, zijn kiezelwieren en sieralgen één maal bemonsterd en zijn drie maal watermonsters genomen voor chemische analyse.

2.2 Bemonsteringslokaties

Om te voorkomen dat verschillen binnen een ven de veranderingen op lange termijn zouden maskeren, is getracht elk ven zoveel mogelijk te monsteren op die plaats welke bij vroegere onderzoekingen, o.a. door de PPD rond 1980 en door Van Dam et al. (1981) is bemonsterd. Het bleek echter in veel gevallen niet mogelijk om de exacte monsterplaatsen die vóór 1970 zijn gebruikt, te achterhalen. De monsterlokaties zijn weergegeven in bijlagen 1.1 en 5.2.

In de meeste vennen zijn alle monsters op één plek genomen. In de Grenspoel zijn twee bemonsteringsplaatsen: aan de westzijde GR, waar in 1991 monsters voor de analyse van waterchemie en algen zijn genomen, en aan de zuidoostzijde GZ, waar in 1981 en 1991 algenmonsters zijn genomen. In Schurenberg (SC) zijn de watermonsters van 1978 en 21 augustus 1991, de algenmonsters van 1978 en 21 augustus 1991 in het midden van de noordoever genomen. De overige watermonsters werden meer aan de westzijde van de noordoever genomen.

2.3 Waterchemie

Er werden 26 verschillende fysische en chemische variabelen bepaald. In het veld werden de zuurgraad (pHv), het elektrisch geleidingsvermogen bij 25°C (e25v) en het zuurstofgehalte (O_2) gemeten. In het laboratorium werden de waarden van de in bijlage 2.1 vermelde variabelen vastgesteld. In figuren en tabellen in dit rapport worden meestal de gangbare afkortingen voor fysische en chemische variabelen gebruikt. Kortheidshalve worden pH gemeten in het laboratorium, kleur, kaliumpermanganaatverbruik, orthofosfaat, totaalfosfaat in ongefiltreerd water, totaalfosfaat in gefiltreerd water, alkaliniteit en aciditeit aangeduid met respectievelijk pHl, kPt, $KmnO_4$, oP, tPu, tPf, alk en aci.
De pH geeft informatie over de zuurgraad van het water. De alkaliniteit is een maat voor het bufferend vermogen bij toevoeging van zuren; de aciditeit is een maat voor het bufferend vermogen bij toevoeging van basen. Het bufferend vermogen berust voornamelijk op de aanwezigheid van bicarbonaten (HCO_3-), die in evenwicht zijn met andere anorganische koolstofverbindingen, zoals carbonaten (CO_32-) en kooldioxyde (CO_2). Vennen behoren tot de wateren met een laag bufferend vermogen, z.g. laag-alkaliene wateren, die kwetsbaar zijn voor verzuring.
De anorganische koolstofverbindingen zijn tevens belangrijke voedingsstoffen voor planten, evenals fosfaat, nitraat en ammonium. De in kwantitatief opzicht belangrijkste negatief geladen ionen (anionen) zijn sulfaat, chloride, nitraat en soms ook organische anionen. Ze zijn samen ongeveer evenveel aanwezig als de positief geladen ionen (kationen) van natrium, kalium, ammonium, calcium, magnesium, ijzer en aluminium. Bij verzuring neemt het gehalte aan het anion sulfaat vaak toe, hetgeen gecompenseerd wordt door een toename van kationen, met name van aluminium. Het water in veel Drentse vennen is bruin gekleurd door de aanwezigheid van humusverbindingen. Dit zijn moeilijk afbreekbare complexen van organische stoffen. Hoge waarden voor de kleur (op de platina-schaal), kaliumpermanganaatverbruik en chemisch zuurstofverbruik (COD = chemical oxygen demand) duiden op een hoog humusgehalte. Een meer rechtstreekse maat voor het humusgehalte van het venwater is het gehalte aan opgeloste, organisch gebonden koolstof, die deel uitmaakt van organische zuren. De mate van dissociatie hangt o.a. af van de pH. De concentratie van organische anionen wordt aangeduid met $A^{(-)}$. De ionenverhouding IR (ionic ratio = Ca / (Ca + Cl), op equivalentbasis) werd berekend. In combinatie met het elektrisch geleidingsvermogen kan dit getal veel zeggen over herkomst en menselijke beïnvloeding van wateren (Van Wirdum, 1980, 1991).

In Diepveen, Kliplo, Poort 2 en Ven Echtenerzand werd in diverse jaren vanaf 1978 aan de oever van het ven, enkele dm's onder het wateroppervlak, een witte emmer gevuld met water. Visueel werd hierin de kleur vastgesteld. Van het water uit de emmer werd ter plekke het elektrisch geleidingsvermogen bij 25°C (e25v), de pH (pHv) en in Kliplo ook het zuurstofgehalte gemeten volgens de door Van Dam (1987) beschreven methoden. Vanaf 1990 is de pHv gemeten met een Methrohm E488 meter en een Russell CTL/LCW glaselektrode (speciaal voor wateren met een laag geleidingsvermogen) en e25v met een WTW LF191 geleidbaarheidsmeter. Uit dezelfde emmer werd een polyethyleen fles gevuld. Vanaf mei 1990 werd tevens een apart gasdicht glazen buisje gevuld voor analyse van de anorganische koolstofverbindingen. Deze monsters werden zo koel mogelijk naar het laboratorium van het Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (WMN) getransporteerd, waar binnen 48 uur met de analyse werd begonnen.
Van de overige 14 vennen werd het fysisch-chemisch onderzoek uitgevoerd door het Zuiveringsschap Drenthe (ZUD) in samenwerking met het Laboratorium van de Provincie Drenthe (PLD). Hiertoe werd op 23 april, 19 augustus en 11 november 1991 aan de oever van elk ven een aantal polyethyleen en glazen flessen gevuld met water, welke zo koel mogelijk naar het laboratorium werden getransporteerd en waar nog dezelfde dag met de analyse werd begonnen. Het zuurstofgehalte werd ter plekke gemeten (volgens de norm NEN6632). Simultaan met de microfytenbemonstering op 20 en 21 augustus door het IBN-DLO, werden in deze vennen pHv en e25v bepaald.
Voor de alkaliniteit en de aciditeit zijn door de drie laboratoria enigszins verschillende methoden gebruikt. Ons uitgangspunt is dat aciditeit niets anders is dan negatieve alkaliniteit. Als equivalentiepunt wordt door ons, net als door de WMN, pH = 4.5 gehanteerd. Positieve aciditeitswaarden van het WMN worden zonder meer als negatieve alkaliniteit (alk) gerapporteerd. Hoewel het equivalentiepunt door het PLD op 4.6 gesteld is, zijn de waarden van dit laboratorium als zodanig overgenomen, met dien verstande, dat een positieve aciditeit een negatieve alkaliniteit oplevert. Van het ZUD zijn de aciditeitswaarden als negatieve alkaliniteit overgenomen. Bij een pH $\geq$ 4.6 is de alkaliniteit overgenomen. De positieve alkaliniteitswaarden van het ZUD zijn dus systematisch iets te hoog. De metingen van het elektrisch geleidingsvermogen zijn omgerekend naar waarden bij 25°C (e25l), door vermenigvuldiging met 1.1 (Golterman, 1969).

In archieven en literatuur werden zoveel mogelijk oude chemische waarnemingen opgezocht. Behalve voor de uit meerdere poelen bestaande complexen Langeveen, Droseraveen en Poort 2, zijn ook de waarnemingen verzameld, waarvan de monsterlokatie binnen het ven niet precies bekend was.

De meeste oudere bepalingen zijn afkomstig van de in bijlage 2.1 genoemde laboratoria en het Hugo de Vrieslaboratorium van de Universiteit van Amsterdam. De methoden van het laboratorium van de WMN zijn in de loop der tijd veranderd (vergelijk Van Dam et al., 1981), maar daarbij is de vergelijkbaarheid met oudere resultaten zorgvuldig in het oog gehouden. De alkaliniteitsbepalingen van het Zuiveringsschap in 1979- 1981 (ZUI) en de Provinciale Waterstaat (PLD) in dezelfde periode geschiedden door titratie met methyloranje als indicator (R. Zeewuster, pers. meded.). De methoden van het Hugo de Vrieslaboratorium zijn beschreven door Van Dam (1973) en De Lange & De Ruiter (1977).
De door de laboratoria gerapporteerde waarnemingen werden zorgvuldig gecontroleerd op uitschieters. Onverklaarbaar zeer extreem hoge en lage waarden werden verwijderd. Alle waarden werden zoveel mogelijk omgerekend naar mmol.m^{-3}. Vervolgens werden ionenbalansen berekend, met ten minste de kationen H^+, NH_4+, K^+, Na^+, Ca^{2+} en Mg^{2+} en de anionen Cl^-, NO_3-, $SO_4$2- en positieve alkaliniteit. Waarden beneden de detectiegrens werden op de helft van de detectiegrens gesteld. H^+ werd uit pHl berekend, of uit pHv indien pHl niet was gemeten.
Zo mogelijk werden ook de organische anionen (A^-) en de kationen Fe^{3+} en Al^{n+} in de ionenbalans meegeteld. Voor pH $\leq$ 4 is n = 3. Bij pH > 4 is n = 7 - pH (Sullivan et al, 1989). A^- werd berekend uit de formules van Oliver (1983), met een ladingsdichtheid van 60 meq.mol^{-1} DOC (Henriksen & Seip, 1980; Brakke et al., 1987). Indien het water groen(ig) van kleur was werd de aldus berekende concentratie A^- gehalveerd. Voor analyses van de WMN van 1981 tot augustus 1986, waarin DOC niet rechtstreeks werd gemeten, werd DOC berekend uit de relatie DOC = 33.8 x $KMnO_4$- verbruik + 8.20 x kPt + 204.4, die door regressie-analyse van 127 waarnemingen uit de vennen Kliplo, Gerritsfles (Veluwe) en Goorven (Brabant) werd vastgesteld en 90.0% van de variatie verklaart. Van enkele analyses uit 1978, waarbij de kleur niet werd gemeten, werd DOC berekend uit de relatie DOC = 54.7 x $KMnO_4$- verbruik + 173.0 (zelfde 127 waarnemingen, 87.0% van de variatie).
Uit de ionenbalans werd het kationenoverschot in procenten (ksur) berekend volgens de formule: ksur = 100 x (kat - an)/(kat + an), waarin kat de som van de kationen en an de som van de anionen, op equivalentiebasis, voorstellen. Volgens Stuyfzand (1989) wordt in wateren met (kat + an) 2000 meq.m^{-3}, waartoe ook de onderzochte vennen behoren, de ionenbalans kloppend geacht indien |ksur| $\leq$ 5%. Omdat in humeuze wateren de valenties van de ionen niet goed zijn vast te stellen, door complexatie van kationen met humuszuren en ook de ladingsdichtheid van de organische koolstof niet exact bekend is, zijn hier ruimere tolerantiegrenzen, tot ongeveer 20%, gehanteerd. In enkele gevallen, bijv. als er veel Fe aanwezig was, nog wel hoger.

Voor het nagaan van de veranderingen in de loop der tijd werden de analyses ingedeeld in enkele perioden.

Waarnemingen waarvoor in bijlage 4.1 bij pHv < 4.0 is vermeld, werden op 3.7 gesteld. Als pHv gemeten was (n = 275) werd deze als maat voor de pH gekozen. Als alleen pHl gemeten was (n = 131) werd berekend: pH = 1.295 + 0.695 x pHl (regressie op 61 gepaarde waarnemingen van pHv en pHl, 64.3% verklaarde variatie). Als e25v gemeten was (n = 246) werd deze als maat voor het elektrische geleidingsvermogen gekozen. Als alleen e25l gemeten was (n = 134) werd berekend: e25 = 1.003 x e25l (regressie op 60 gepaarde waarnemingen van e25v en e25l, 88.6% verklaarde variatie). Omdat door verschillende laboratoria en in verschillende perioden verschillende detectielimieten zijn gehanteerd, zijn alle waarnemingen van NH_4 $\leq$ 7 mmol.m^{-3} en NO_3 $\leq$ 7 mmol.m^{-3} op 7 mmol.m^{-3} gesteld. Waarnemingen van oP $\leq$ 0.2 mmol.m^{-3} zijn op 0.2 mmol.m^{-3} en van oP $\leq$ 0.3 mmol.m^{-3} zijn op 0.3 mmol.m^{-3} gesteld. Waarden van K, Ca, Mg en Fe beneden de detectielimiet zijn op de helft daarvan gesteld. Scheef verdeelde variabelen werden door logarithmische transformatie meer in overeenstemming met een normaal verdeelde variabele gebracht.

Alleen de fysisch-chemische variabelen waarvan voldoende waarnemingen beschikbaar waren, werden met statistische methoden verwerkt. Omdat deze niet homogeen over alle vennen en perioden zijn verdeeld werd met behulp van een regressiemodel de verwachte waarde in elke periode berekend.

Het regressiemodel bevatte als predictoren de factoren 'vennen' en 'perioden'. Hierbij werd gebruik gemaakt van het commando 'predict' uit het statistisch programma Genstat (Genstat 5 Committee, 1988). De paarsgewijze verschillen werden getoetst met t-toetsen volgens de procedure 'rpair' (Thissen & Goedhart, 1990). Na deze procedure werden de verwachte waarden van de logarithmisch getransformeerde variabelen terug getransformeerd, zodat deze als meetkundige gemiddelden worden gerapporteerd.

2.4 Aquatische vegetatie

In augustus 1991 is de aquatische vegetatie geïnventariseerd. De nadruk lag daarbij op de vegetatie in het open water (inclusief de aquatische mossen) en de primaire verlandingsstadia. Het feit dat we te maken hebben met verschillende typen vennen heeft ertoe geleid dat ook verschillende inventarisatiemethoden zijn toegepast. Van de meeste vennen met een complexe en mozaïekvormige verlanding zijn de verlandingsvegetaties gekarteerd. Het betreft de vennen Gouden Ploeg, Langeveen, Diepveen, Droseraveen, Kliplo, Zandveen, Schurenberg, De Tweelingen en de grootste poel van Poort 2. In elk van deze vennen zijn in de verschillende verlandingszones Braun-Blanquet opnamen gemaakt van 2 x 2 m om de verschillende vegetaties te typeren. Bij het vaststellen van de legenda-eenheden van de vegetatiekaartjes is met name gelet op de dominantie van soorten, bijvoorbeeld snavelzegge (*Carex rostrata*), veenpluis (*Eriophorum angustifolium*), etc. Er is geen nadere onderverdeling gemaakt naar veenmossen. Het Reeënveen en het Ven Echtenerzand, die eveneens tot bovengenoemde groep vennen behoren, zijn niet op deze wijze gekarteerd. In de vennen met een veel minder complexe verlanding (Kampsheide, Noordelijke Davidsplas, Brandeveen en Grenspoel) is de oevervegetatie als geheel opgenomen.
In alle genoemde vennen is van het open water een totaal-opname gemaakt. Dit gebeurde in de meeste gevallen door met een boot het water op te gaan en door middel van harken een indruk te verkrijgen van de submerse vegetatie.
In de drooggevallen vennen tenslotte (Koopmansveentje, Ganzenpoel en Elpermeer) is van de vegetatie op de venbodem een totaal-opname gemaakt.
De nomenclatuur van de mossen is volgens Dirkse et al. (1989). Voor de naamgeving van de plantengemeenschappen is gebruik gemaakt van Westhoff & Den Held (1969).

2.5 Kiezelwieren

Oude monsters werden verkregen uit de collecties van het Hugo de Vrieslaboratorium (Universiteit van Amsterdam), de Dienst Ruimte en Groen van de Provincie Drenthe (Assen), de Heer A.J. van Tooren (Drachten) en het DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (Leersum).
Nieuwe monsters werden genomen door het uitknijpen van waterplanten of door een planktonnet (maaswijdte 40 µm) door waterplanten en licht over de bodem te trekken.
De monsters werden geoxydeerd door verwarming tot 80°C in H_2O_2 30%. Na enkele malen spoelen met H_2O werden de gereinigde schaaltjes ingebed in Naphrax. Van elk monster werd een preparaat bekeken onder fase-contrast belichting bij een vergroting van 1250x (N.A. 1.30) met een Zeiss Standard RA-microscoop. Voor de determinatie van de soorten uit de *Navicula subtilissima*-groep werd gebruik gemaakt van Kobayasi & Nagumo (1988), voor andere soorten van Krammer & Lange-Bertalot (1986-1991). In elk preparaat werden 400 schaaltjes geteld. De procentuele hoeveelheid van elke soort (de term soort wordt hier en in het vervolg gebruikt voor het begrip taxon, waarmee elke systematische eenheid, zoals soort, maar ook variëteit kan worden aangeduid) werd hieruit berekend door deling door vier.

Voor elk monster werd de procentuele hoeveelheid berekend van soorten, behorend tot de zuurgraadklassen volgens Hustedt (1939):

acb	acidobionten:	soorten die uitsluitend bij pH < 7 voorkomen, optimum bij pH < 5.5,
acf	acidofielen:	soorten die overwegend bij pH < 7 voorkomen,
cir	circumneutralen:	soorten met pH-optimum ca. 7,
alf	alkalifielen:	soorten die overwegend bij pH > 7 voorkomen,
alb	alkalibionten:	soorten die uitsluitend bij pH > 7 voorkomen, optimum bij pH > 8.5,
onb	onbekenden:	soorten met onbekend pH-optimum.

Uit deze verdeling werd een pH-waarde berekend volgens de formule:

$$pHmr = \frac{3.9 \times acb + 4.8 \times acf + 6.2 \times cir + 7.8 \times (alf + alb)}{acb + acf + cir + alf + alb},$$

waarin acb, acf, cir, alf en alb de procentuele hoeveelheden van soorten per zuurgraadklasse voorstellen.

Deze formule is ontwikkeld door multipele regressie (mr) op de verdeling van de zuurgraadklassen van kiezelwieren in 99 monsters uit 97 laag-alkaliene Westeuropese wateren met bekende pH (Ter Braak & Van Dam, 1989). Voor de indeling van de soorten in zuurgraadklassen zijn zeer

veel bronnen gebruikt; de belangrijkste worden door Van Dam e.a. (1981) genoemd.

De pHwa is het gewogen gemiddelde van de zuurgraadoptima van de aangetroffen soorten volgens de formule:

$$pHwa = \frac{\sum_{k=1}^{m} y_k u_k}{\sum_{k=1}^{m} y_k},$$

waarin u_k het zuurgraadoptimum van soort k, y_k de procentuele hoeveelheid van soort k en m het aantal soorten met een bekend zuurgraadoptimum in monster k voorstellen (Ter Braak & Van Dam, 1989). De zuurgraadoptima van de meeste soorten werden aan deze publikatie ontleend. Dat van *Nitzschia paleaeformis* werd berekend uit het voorkomen in 29 monsters in diverse Europese landen.
Daarnaast werden de soorten ingedeeld in zes ecologische groepen, die op grond van literatuurgegevens en eigen onderzoekservaring speciaal zijn ontwikkeld in verband met de evaluatie van maatregelen voor restauratie van laag-alkaliene wateren (Van Dam & Mertens 1987, 1989):

1. ***Eunotia exigua.*** Deze groep omvat slechts één soort, die zeer resistent is voor verzuring en daarom de afgelopen vijftig jaar sterk is toegenomen in de Nederlandse vennen.
2. **Triviale soorten uit zure wateren.** Deze groep omvat soorten die algemeen worden aangetroffen in zure wateren die niet al te zeer verzuurd of anderszins vervuild zijn, b.v. *E. rhomboidea* en *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*. De ook hiertoe gerekende soorten *Pinnularia microstauron* en *P. gibba* zijn twijfelgevallen, omdat deze ook voorkomen in eutrofere wateren en bodems.
3. **Doelsoorten.** Deze groep omvat zowel soorten uit laag- alkaliene wateren als typische hoogveensoorten. Door allerlei taxonomische verwarring is het op het moment moeilijk uit te maken welke soorten precies tot de hoogveengroep behoren. Zonder twijfel behoort *Navicula parasubtilissima* daartoe, en mogelijk moeten ook nog enkele taxonomisch nauw verwante soorten hiertoe gerekend worden.
   De soorten van deze groep zijn in de afgelopen vijftig jaar door verzuring en eutrofiëring ernstig achteruit gegaan. Een deel van deze soorten wordt vaak in gemeenschappen van het Oeverkruid-verbond gevonden. Het zijn soorten waarin de specifieke natuurwaarde van vennen tot uiting komt en die door actief beheer terug zouden moeten komen, zoals *Fragilaria exigua*, *Navicula leptostriata*, *N. parasubtilissima* en *Tabellaria flocculosa*, die ook in de Drentse vennen voorkomen. *Eunotia incisa* en *E. veneris* zijn bij deze groep opgenomen, maar kunnen wellicht ook bij de vorige groep worden gerekend.
4. ***Achnanthes minutissima.*** Deze groep bestaat slechts uit één soort, die overal ter wereld voorkomt in oligo- tot eutrofe, zwak zure tot alkalische wateren en matig resistent is voor zware metalen. De soort kan geringe vervuiling door organisch afbreekbaar materiaal verdragen, mits er voldoende zuurstof aanwezig is.
5. **Algemene soorten uit eutroof milieu.** Deze groep omvat soorten, die hoofdzakelijk voorkomen in neutrale tot alkalische, voedselrijke wateren. Sommige, zoals *Fragilaria construens*, kunnen soms ook in matig voedselrijk water voorkomen.
6. **Storingssoorten.** De soorten uit deze groep komen gewoonlijk voor in sterk organisch vervuilde, neutrale tot alkalische wateren, b.v. *Navicula minima* en *Nitzschia archibaldii*. Ook *N. paleaeformis*, een kensoort uit metatrofe vennen, wordt tot deze groep gerekend. Enkele soorten uit deze groep (*Actinocyclus normanii* fo. *subsalsa* en *Nitzschia scalaris*) zijn kenmerkend voor wateren met een sterk wisselende osmotische druk, vooral brakke wateren.

Als maten voor de diversiteit (verscheidenheid) werd gebruik gemaakt van het aantal soorten in de telling en de dominantie (de procentuele hoeveelheid van de meest voorkomende soort, Van Dam, 1982).
De veranderingen in de berekende pH-waarden, de aantallen kiezelwieren per ecologische groep en per zuurgraadklasse en de diversiteit werden op dezelfde wijze als de veranderingen in de chemie met een multipele regressiemodel beschreven en getoetst.
Om de aanwezige variatie in de kiezelwierentellingen van alle monsters in haar totaliteit en in relatie tot de gemeten milieuvariabelen te overzien, is gebruik gemaakt van canonische correspondentieanalyse (CCA), een multivariate analysetechniek (Ter Braak, 1986, 1987; Jongman et al., 1987). Met deze methode is het mogelijk om de gegevens van veel soorten en milieuvariabelen (multivariate gegevens) op een groot aantal monsterpunten terug te brengen tot enkele dimensies, waarvan er twee tegelijk kunnen worden afgebeeld in een plat vlak, in een stelsel van loodrecht op elkaar staande assen (fig. 2.1). De methode probeert de oorspronkelijk aanwezige variatie tussen de monsters zoveel mogelijk te behouden.
In de monsters 7 en 10 (fig. 2.1) komen alleen gewone soorten voor. Deze liggen daarom dicht bij de oorsprong van het assenstelsel. De gewone soorten (c en d) hebben hun optimum in het cen-

trum van het diagram of zijn wijd verspreid en daardoor onafhankelijk van de assen. Soortenarme monsters of monsters met een afwijkende soortensamenstelling liggen ver van de oorsprong (bijvoorbeeld monster 11).

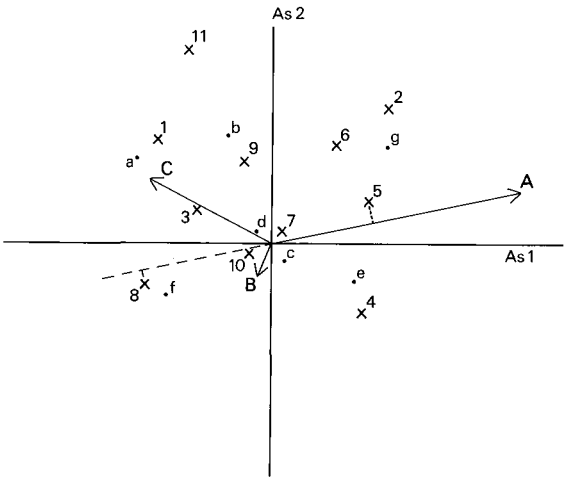


Fig. 2.1: Voorbeeld van een ordinatiediagram. Op de assen zijn de scores van de monsters (×), aangeduid met nummers, en de soorten (•), aangeduid met kleine letters, uitgezet. De milieufactoren (aangeduid met hoofdletters) zijn als pijlen weergegeven.

Milieuvariabelen (A, B en C) kunnen als een punt in het assenstelsel worden afgebeeld en door een lijn met de oorsprong worden verbonden. Stelt men zich deze lijn voor als een pijl met de basis in de oorsprong van het assenstelsel, dan wijst de pijl in de richting van de sterkste toename van de invloed van de betrokken milieuvariabele. Hoe langer de pijl, hoe groter de invloed van de betrokken variabele. De waarde van een belangrijke variabele voor een monster wordt gevisualiseerd door de loodrechte projectie van het monster (bijvoorbeeld 5) op de pijl of de denkbeeldige voortzetting daarvan naar beide zijden (bijvoorbeeld 8). De statistische significantie van de betrokken milieuvariabelen kan worden getoetst.
Uit de grafiek kan worden afgelezen dat milieuvariabele A voor monster 5 erg belangrijk is en dat de soorten e en g er veel in zullen voorkomen. De soort a is in dit monster minder belangrijk. Ook komt de gewone soort c er waarschijnlijk nog veel in voor.
De analyse werd uitgevoerd met het programmapakket Canoco, versie 3.11 (Ter Braak, 1988, 1990). Hierin wordt gebruik gemaakt van zowel actieve als passieve monsters. Actieve monsters zijn monsters waarvan gegevens over zowel de kiezelwieren als de milieuvariabelen beschikbaar zijn. Dit zijn meestal netplanktonmonsters vanaf 1978. Monsters met alleen kiezelwierengegevens zijn passieve monsters. De scores hiervan op de assen worden wel berekend, maar ze spelen geen rol bij de bepaling van deze assen. De ordinatiediagrammen, die uit de analyse resulteren, zijn in biplot scaling, waarbij soorten gewogen gemiddeldes zijn van de monsterscores (dit is de standaardoptie in Canoco 3.11). Het belang van de tweede en derde as in het monsterdiagram wordt hierbij iets overdreven. De scores van de milieuvariabelen zijn dan tevens correlaties van die variabelen met de assen.
Alleen soorten met een gemiddelde hoeveelheid van ten minste 0.8% in de actieve monsters zijn gebruikt. Het is de ervaring dat zeldzame soorten soms betrekkelijk willekeurige posities in de ordinatie krijgen en het algemene beeld vertroebelen. Om de ordinatie echter niet geheel door de paar zeer algemene soorten te laten bepalen zijn de hoeveelheden per soort logarithmisch getransformeerd. Er is getoetst welke milieuvariabelen significant verband houden met de samenstelling van de kiezelwierengemeenschappen. De overige gemaakte keuzes tijdens de uitvoering van het programma zijn opgenomen in bijlage 6.6.

2.6 Sieralgen

Op een enkele uitzondering na werden dezelfde monsters bestudeerd als voor de kiezelwieren. Preparaten werden vervaardigd door een druppel van een monster op een objectglaasje te brengen. Voordat het dekglaasje werd opgebracht werd glycerine toegevoegd om kantelen van de cellen te vergemakkelijken en uitdrogen van het preparaat te vertragen. Het preparaat werd bij een vergroting van 120x onder helderveld-belichting geheel doorzocht op sieralgen. Voor meting van cellen werd een vergroting van 250x gebruikt en voor de determinatie van kleine cellen een vergroting van 500x.
Voor de determinatie werd gebruik gemaakt van West & West (1905-1912), West et al. (1923), Krieger (1937), Krieger & Gerloff (1962-1969), Teiling (1967), Růžička (1977-1981), Förster (1982), Prescott et al. (1982) en Coesel (1982-1991).
Closterium striolatum werd bij *C. intermedium* gerekend. Lege cellen van *Cosmarium pyramidatum* konden niet altijd worden onderscheiden van die van *C. pseudopyramidatum* en zijn waarschijnlijk soms tot laatstgenoemde soort gerekend. In het preparaat werden zowel de met een protoplast gevulde als de lege cellen geteld. Halve cellen, samenhangende halve cellen (na een deling) en meerdere samenhangende cellen (ketens of brokstukken daarvan) werden als één cel beschouwd. Massaal voorkomende soorten werden soms slechts in een deel van het preparaat geteld, waar-

na het resultaat werd omgerekend naar het hele preparaat. Vervolgens werd een tweede preparaat geteld. Als de resultaten van de twee tellingen weinig van elkaar verschilden, dan werd hiermee volstaan. Meestal was dit niet het geval en verschilde de soortensamenstelling in beide tellingen. Dan werden meer preparaten gemaakt en geteld, totdat er geen nieuwe soorten meer werden gevonden. Van soortenrijke monsters met veel detritus werden maximaal zes preparaten bekeken. Het gemiddelde aantal cellen per preparaat werd berekend en omgerekend naar de hoeveelheid (tabel 2.1).

Tabel 2.1: Omrekening van aantallen cellen sieralgen naar hoeveelheid en geteld aantal cellen voor ecologische spectra.

Hoeveelheid	Gemiddeld aantal cellen per preparaat	Aantal cellen voor ecologische spectra
1	< 0.25	0.2
2	0.25 - 1.0	0.7
3	1.1 - 2.0	1.5
4	2.1 - 5.0	3.5
5	5.1 - 10.0	7.5
6	10.1 - 25.0	12.5
7	25.1 - 50.0	37.5
8	50.1 - 100.0	75.0
9	100.1 - 250.0	125.0
10	>250.0	500.0

Uit de hoeveelheid van elke soort volgens de schaal van 1 tot 10 in tabel 2.1 werd het gemiddeld aantal cellen per preparaat terug berekend volgens de laatste kolom van deze tabel. Dit lijkt vreemd, daar het aantal cellen per preparaat ook rechtstreeks is bepaald. Door A.J. van Tooren, die de sieralgen heeft geteld, zijn aan de samenstellers van dit rapport echter alleen de hoeveelheden per soort volgens de eerste kolom van tabel 2.1 ter hand gesteld. Vervolgens werd het aantal cellen van alle soorten per preparaat gesommeerd, waaruit de procentuele hoeveelheid van elke soort in elk preparaat is berekend.
In elk monster werd de procentuele hoeveelheid berekend van de soorten, behorend tot de zuurgraadklassen volgens Hustedt (1939), zoals die in de vorige paragraaf zijn genoemd. De indeling van de soorten in zuurgraadklassen is voor dit rapport speciaal vervaardigd door P.F.M. Coesel op grond van zijn kennis van de betreffende literatuur en zijn onderzoekservaring.
Daarnaast werden de soorten volgens Coesel (1975) als volgt in gemeenschapstypen ingedeeld:

Gemeenschapstypen van eutrofe (voedselrijke) wateren.
Elektrisch geleidingsvermogen (EC) > 35 $mS.m^{-1}$, pH 7-9:

E1. Soortenarme (n = aantal soorten < 10) gemeenschap uit sterk eutrofe, sterk organisch verontreinigde wateren. EC tot ca. 300 $mS.m^{-1}$. Algemeen; in geëutrofieerde, meestal grotere, stilstaande en stromende wateren. Geen voorbeelden uit de Drentse vennen bekend.

E2. Relatief soortenarme (n < 20) gemeenschap uit eutrofe, matig organisch verontreinigde wateren. EC meestal tussen 50 en 150 $mS.m^{-1}$. Algemeen; in plassen, vijvers, kanalen, sloten etc. Voorbeelden: *Closterium venus, Cosmarium regnellii.*

E3. Tamelijk soortenrijke (n > 30) gemeenschap van niet zeer eutrofe, niet tot matig organisch verontreinigde wateren. EC tussen ca 40 en 70 $mS.m^{-1}$. Niet zeldzaam; in kanalen, sloten en meren met rijk ontwikkelde waterplantengemeenschappen (o.a. Kikkerbeet-Krabbescheer-associatie). Voorbeelden: *Cosmarium humile, Staurastrum polymorphum.*

E4. Soortenrijke (n > 50) gemeenschap van zwak eutrofe, niet organisch veronreinigde wateren. EC tussen 30 en 50 $mS.m^{-1}$. Tamelijk zeldzaam; in hetzelfde watertype als E3, maar met invloed van voedselarm kwelwater. Voorbeelden: *Staurastrum furcigerum, Xanthidium antilopaeum.*

Gemeenschapstypen van mesotrofe (matig voedselrijke) wateren, met plantengemeenschappen uit de Oeverkruid-klasse of de klasse der Kleine Zeggen. EC 10-60 $mS.m^{-1}$, pH 5-7:

M2. Tamelijk soortenarme (n < 20) gemeenschap uit mesotroof, zwak zuur milieu. Door nog kort bestaan of secundaire verstoring nog niet stabiel. Niet zeldzaam; in duinmeren, vennen en natte zeggemoerassen. Voorbeelden: *Staurastrum punctulatum, Tetmemorus granulatus.*

M3. Tamelijk soortenrijke (n > 30) gemeenschap van mesotrofe, (bijna) ongestoorde gebieden. Tamelijk zeldzaam; in vennen en zeggetrilvenen. Voorbeelden: *Closterium gracile, Cosmarium margaritiferum.*

M4. Soortenrijke gemeenschap (n > 50) van mesotrofe, stabiele en ruimtelijk sterk gevariëerde

omgeving. Zeldzaam; in vennen met soortenrijke waterplantengemeenschappen en in slenken van trilvenen met vegetaties behorende tot de associatie van Schorpioenmos en Ronde Zegge. Voorbeelden: *Closterium didymotocum, Euastrum pectinatum.*

Gemeenschapstypen van voedselarme (oligotrofe) wateren, met planten uit de Scheuchzeria-klasse. EC < 100 $mS.m^{-1}$, pH 4-5:

O1. Soortenarme (n < 10) gemeenschap van extreem oligotrofe, soms zwak verstoorde wateren. Tamelijk algemeen; in veenputten met humeus water met vegetaties van de Waterveenmos-sociatie en in ondiepe vennen met een aaneengesloten onderwatertapijt van veenmos (Snavelzegge-Veenmos-consociatie). Voorbeelden: *Cylindrocystis brebissonii, Staurastrum margaritaceum.*

O2. Tamelijk soortenarme (n < 20) gemeenschap van oligotrofe wateren. Niet zeldzaam; in vennen en in hoogveenslenken met een vegetatie behorend tot de Veenmos-Snavelbies-associatie. Voorbeelden: *Closterium juncidum, Spondylosium pulchellum.*

O3. Tamelijk soortenrijke gemeenschap (n > 30) van oligotrofe wateren uit de verlandingsserie van Veenmos-trilvenen. Zeldzaam; in vennen en hoogvenen met vegetaties van de klasse der hoogveenbulten en vochtige heiden. Voorbeelden: *Euastrum ampullaceum, Staurastrum hystrix.*

O4. (Tamelijk) soortenrijke gemeenschap van enigszins oligotrofe wateren met vegetaties uit de verlandingsserie van Veenmos-trilvenen. Zeer zeldzaam; in laag- en hoogvenen met enige invloed van grondwater, met vegetaties die b.v. behoren tot de Scheuchzeria-associatie. Door overgangen met het soortenrijkere type M4 verbonden. Voorbeelden: *Docidium baculum, Micrasterias jenneri.*

Gemeenschapstype onbekend.

NO Voorbeelden *Cosmarium bioculatum, Staurastrum tetracerum.*

Deze gemeenschapstypen kunnen in het schema van tabel 2.2 worden geplaatst. De letter van elk type is daarbij horizontaal en het cijfer van elk type verticaal geplaats. Het cijfer geeft de mate van stabiliteit (het tegengestelde van de mate van verstoring) van het milieu aan.

Hierbij horen nog de volgende kanttekeningen:

- de indeling in trofieniveaus is eigenlijk meer een indeling in alkaliniteits/EC-categorieën,
- van type E1 naar E4 is er niet alleen sprake van een afname van verstoring, maar ook van de trofiegraad (hoeveelheid voedingsstoffen),
- een type onderaan een kolom kan ook soorten bevatten die in typen hoger in dezelfde kolom voorkomen (P.F.M. Coesel, pers. meded.).

Aan elk van de onderscheiden typen zijn cijfers op de schaal van 1 tot 10 toegekend voor de aspecten onvervangbaarheid (O) en zeldzaamheid (Z). Gemeenschapstypen met een lage score voor onvervangbaarheid zijn gemakkelijk te creëren; gemeenschapstypen met een hoge score voor onvervangbaarheid zijn buitengewoon moeilijk te creëren of te restaureren. Gemeenschapstypen met een lage mate van zeldzaamheid komen in Nederland veel voor en die met een hoge zeldzaamheid weinig. De mate van onvervangbaarheid en zeldzaamheid nemen af bij toenemende voedselrijkdom en toe naarmate de stabiliteit van het milieu groter is.

Tabel 2.2: Relaties tussen de gemeenschapstypen van sieralgen, de mate van onvervangbaarheid (O) en de mate van zeldzaamheid (Z) van de typen (Coesel, 1975).

	E		M		O	
	O	Z	O	Z	O	Z
1	1	1	-	-	2	4
2	3	2	4	5	5	6
3	6	6	7	7	8	9
4	8	8	9	8	10	10

Door P.F.M. Coesel (pers. meded.) werden de sieralgen ingedeeld in de volgende klassen van zeldzaamheid en bedreiging:

1. Vermoedelijk reeds uitgestorven, maar hervestiging niet uitgesloten.
2. Direct met uitsterven bedreigd.
3. Niet direct met uitsterven bedreigd, maar wel zeldzaam.
4. Niet zeldzaam en niet direct met uitsterven bedreigd.
5. Algemeen en niet bedreigd.
6. Mate van bedreiging en zeldzaamheid onbekend.

Als maten voor de diversiteit (verscheidenheid) werd gebruik gemaakt van het aantal soorten in de telling en de dominantie (de procentuele hoeveelheid van de meest voorkomende soort, Van Dam, 1982).

De veranderingen in de aantallen sieralgen per gemeenschapstype, zuurgraadklasse, bedreigingsklasse en de diversiteit werden op dezelfde wijze als de veranderingen in de chemie en kiezelwieren met een multipele regressiemodel beschreven en getoetst.

Om de aanwezige variatie in de sieralgentellingen van alle monsters in haar totaliteit en in relatie tot de gemeten milieuvariabelen te overzien, is, net als bij de kiezelwieren, gebruik gemaakt van canonische correspondentieanalyse (CCA). Alleen de 50 soorten, waarvan de som van de hoeveelheden in de actieve monsters ten minste 10 bedroeg, zijn

bij de ordinatie betrokken. De overige gemaakte keuzes zijn opgenomen in bijlage 7.4.

2.7 Archief- en bronnenonderzoek

Om vegetatie- en beheersgegevens van de onderzochte vennen uit het verleden te verzamelen is archief- en bronnenonderzoek verricht. De volgende archieven zijn geraadpleegd:
- het archief van het IKC-NBLF, afdeling BIC;
- het Natuurwetenschappelijk Archief van Staatsbosbeheer;
- het archief van Natuurmonumenten;
- het Beyerinck-archief.

Naast deze ongepubliceerde gegevens is gebruik gemaakt van de resultaten van de milieukartering Drenthe (basisgegevens Provincie Drenthe) en is ook zoveel mogelijk literatuur over de betreffende vennen verzameld. Alle vegetatie- en beheersgegevens zijn per ven gebundeld en samengevat. Deze basisgegevens zijn aanwezig bij de auteurs.

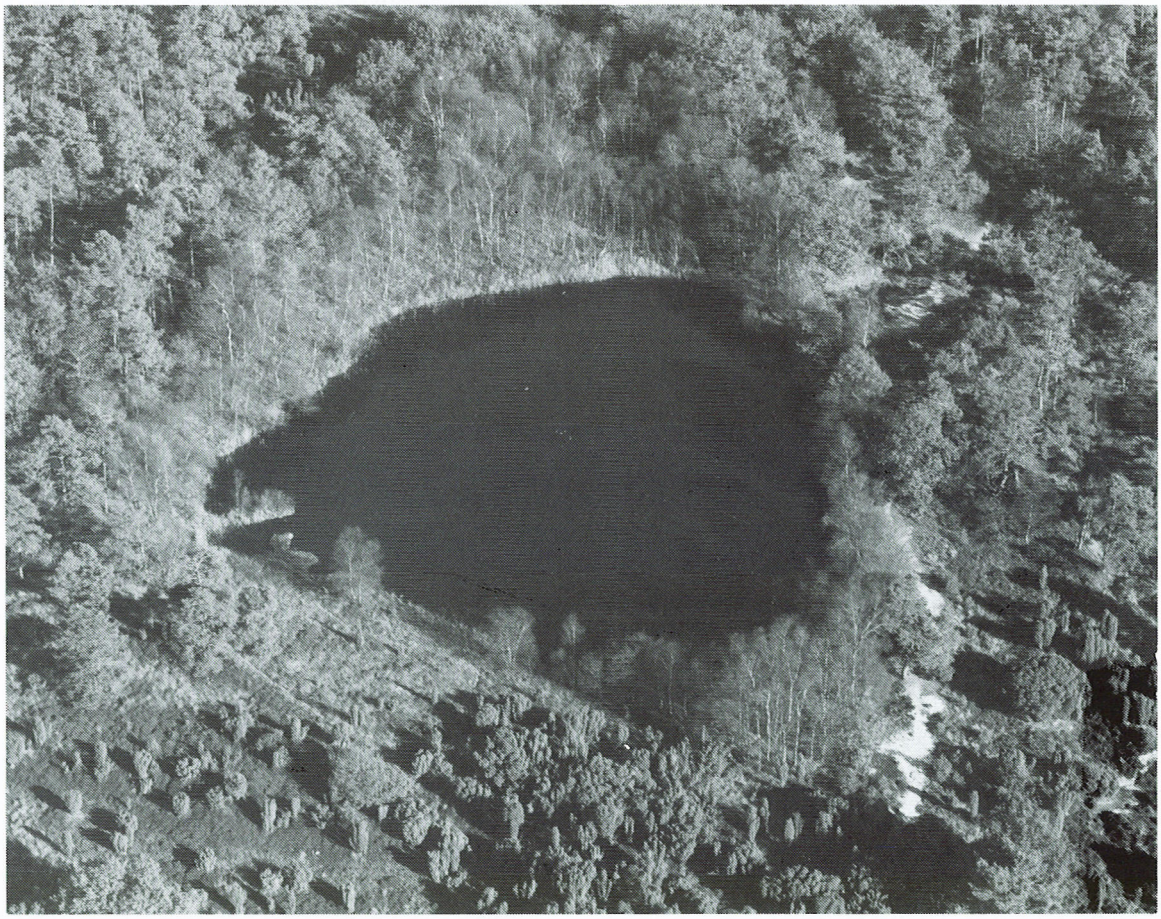


Foto 4: Kliplo in oktober 1990 (KLM Luchtfotografie - Schiphol).

3 Menselijke beïnvloeding en beheer

3.1 Menselijke beïnvloeding en beheer in het verleden

Voor zover gegevens beschikbaar waren, is in bijlage 3.1 een beschrijving gegeven van het beheer en de menselijke beïnvloeding in de afzonderlijke vennen in deze eeuw. Tabel 3.1 geeft een samenvatting van de menselijke activiteiten en de uitgevoerde beheersmaatregelen in de onderzochte vennen.

Tabel 3.1: Overzicht van menselijke activiteiten en beheer in de onderzochte vennen (voor zover bekend).

	menselijke activiteiten en beheer											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Blanco vennen												
BR	x	x						?				
DR												R
GO	x											
KL	x	x		x	x							R
LA	x											R
PO	x						x					R
RE									x			
SC				x	x	x						
ZA	x		x					x				
Beheersvennen												
DA	x							x		x,T	R	
DI											R	R
EC	x										R	
EL		x	x							R		
GA		x	x							x, R		
GR	x							x		T		
KA			x							R		
KO										R	R	
TW	x										R	

Gebruikte codering:
1. vervening
2. zwemmen
3. schaatsen
4. schapen wassen
5. gebruik als eendekooi
6. schonen van mestkarren
7. spoelen van bestrijdingsmiddelentanks
8. meeuwenbestrijding
9. veenmossen en zonnedauw verzamelen
10. schonen / plaggen
11. opzetten waterstand
12. verwijdering bosopslag

R recente uitgevoerd beheer, dat wil zeggen uitgevoerd in de jaren tachtig
T toekomstig beheer
x beïnvloeding in het verleden (vòòr 1980)

In de blanco vennen zijn nooit beheersmaatregelen of -ingrepen uitgevoerd, met uitzondering van bestrijding van kokmeeuwen en recent, regelmatige verwijdering van opslag van bomen.
Het vrijwel ontbreken van gerichte beheersmaatregelen betekent niet dat in deze vennen nooit sprake is geweest van menselijke beïnvloeding.

Al bij het ontstaan van de meeste vennen heeft de mens een rol gespeeld, namelijk door in de veentjes turf te graven. Vervening heeft in Drentse veentjes nog tot in het begin van de jaren vijftig plaatsgevonden. Daarnaast werden veel vennen op andere wijze door de mens benut. Ze werden gebruikt voor recreatiedoeleinden of waren opge-

Foto 5: Kliplo vanaf de ZO-oever rond 1960 met drijvende egelskop en drijvend fonteinkruid (Eduard van der Voo).

Foto 6: Kliplo vanuit dezelfde richting als foto 5 in mei 1980 (Roel van Beek).

nomen in de extensieve agrarische bedrijfsvoering, zoals die in de eerste decennia van deze eeuw in Drenthe gebruikelijk was.
Ze werden benut:
- voor recreatieve doeleinden: zwemmen en schaatsen;
- om er schapen te wassen;
- als eendekooi;
- voor het spoelen van bestrijdingsmiddelentanks;
- voor het schonen van mestkarren;
- voor het verzamelen van veenmos en zonnedauw (zonnedauw werd gebruikt in de farmaceutische industrie).

Menselijke beïnvloeding blijkt grote gevolgen te hebben gehad voor het karakter van een ven en is mede bepalend geweest voor de vegetatie en de microflora en daarmee het ventype. Het wassen van schapen en het gebruik als eendekooi is alleen bekend van de vennen Kliplo en Schurenberg. Zoals nog zal blijken uit de beschrijving van de vegetatie (Hoofdstuk 5), behoren juist deze vennen tot de soortenrijkere hoogveenvennen. In deze vennen komt een aantal soorten voor die kenmerkend zijn voor iets voedsel- en ionenrijkere wateren (mesotrafente soorten). Ook de activiteiten zwemmen en schaatsen blijken samen te vallen met het voorkomen van mesotrafente soorten in hoogveenvennen. Bij de beheersvennen zijn zwemmen en schaatsen activiteiten, die vooral bekend zijn van de mesotrofe vennen met een zandbodem, de oeverkruid-vennen. Het wassen van schapen, het gebruik als eendekooi en het schonen van bestrijdingsmiddelentanks en mestkarren is van de beheersvennen niet bekend.

3.2 Effecten van beheersmaatregelen op vennen (algemeen)

De beheersmaatregelen in de beheersvennen zijn in de jaren tachtig uitgevoerd. Een uitzondering hierop vormen de meeuwenbestrijding in het verleden en het plaggen van de randvegetatie in de noordelijke Davidsplas in 1976. De recent genomen beheersmaatregelen bestonden uit het schonen en plaggen van het ven en/of het tegengaan van de ontwatering door het opzetten van het waterpeil. Deze gerichte maatregelen worden de laatste jaren in toenemende mate toegepast om de negatieve effecten van verzuring, vermesting en verdroging zoveel mogelijk het hoofd te bieden. Schonen heeft vooral in ondiepe vennen met oorspronkelijk een zandbodem, de oeverkruid-vennen, plaatsgevonden. Deze vennen waren van oorsprong zwak gebufferd en werden gekarakteriseerd door het voorkomen van waterlobelia en oeverkruid. Voorbeelden in Drenthe zijn de Ganzenpoel en het Koopmansveentje. Vooral de laatste decennia is het regelmatig verwijderen van organisch materiaal uit dit type vennen vrijwel noodzakelijk geworden om de verzurende en eutrofiërende effecten van de huidige atmosferische depositie het hoofd te kunnen bieden. Als gevolg van deze depositie treedt in dergelijke vennen een snelle successie op naar een vegetatie, waarin veenmossen (groot veenmos, *Sphagnum denticulatum*, en/of waterveenmos, *Sphagnum cuspidatum*) en knolrus (*Juncus bulbosus*) en vaak ook vensikkelmos (*Drepanocladus fluitans*) gaan domineren (Arts, 1990). Deze soorten kunnen de koolstof, die bij verzuring in toegenomen mate als CO_2 beschikbaar is, en de stikstof, die in droge vorm als ammoniak of met de neerslag als ammonium wordt toegevoerd, zeer snel en efficient benutten (Roelofs et al., 1984; Schuurkes et al., 1986). Dit leidt tot een sterke groei waarbij zij oeverkruid en waterlobelia, die langzaam groeien en niet erg concurrentiekrachtig zijn, overwoekeren. Een dergelijke successie gaat gepaard met een relatief hoge produktie, waarbij als gevolg van de zure omstandigheden de afbraak is geremd. Het gevolg is een ophoping van organisch materiaal. Na het opschonen van dergelijke vennen blijken waterlobelia en oeverkruid weer snel vanuit de zaadbank te kiemen. Oeverkruid kan in ieder geval onder zure omstandigheden kiemen, als er maar een droogvallende zandbodem aanwezig is (Arts & Van der Heijden, 1991). Ook waterlobelia kan onder zure omstandigheden kiemen. Juist de vermesting, die in de Nederlandse situatie met verzuring gepaard gaat, en de daardoor optredende snelle successie, zoals hierboven beschreven, leidt ertoe dat deze soorten op den duur verdwijnen. De vraag rijst hoe lang onder de huidige omstandigheden waterplantengemeenschappen met waterlobelia en oeverkruid na schoning stand kunnen houden. Als gevolg van de huidige atmosferische depositie zullen opnieuw verzuring en vermesting optreden. Zolang de belasting door atmosferische depositie niet sterk vermindert, zal intensief en kostbaar beheer noodzakelijk blijven om de effecten hiervan tegen te gaan. Dit intensieve beheer zal moeten bestaan uit periodiek schonen van het ven (zie ook paragraaf 8.3).
Naast de atmosferische depositie kan ook verdroging leiden tot ongewenste ontwikkelingen van de vegetatie. In enkele van oorsprong zwak gebufferde vennen in de boswachterij Appelscha speelt dit waarschijnlijk ook een rol, gezien de nabijgelegen drinkwaterwinning. Verdroging kan leiden tot uitbreiding van veelstengelige waterbies, *Eleocharis multicaulis*, ten koste van de gemeenschap met waterlobelia en oeverkruid.
Een combinatie van de maatregel schonen met mergelen wordt hier niet verder besproken. Toevoer van bufferstoffen in de vorm van mergel is op dit moment onderwerp van studie en kan leiden tot ongewenste eutrofiëring (Bellemakers et al., 1990, 1992).

Het opzetten van het waterpeil in vennen door ontwaterende sloten te dempen is een maatregel om de verdroging van vennen door detailontwatering tegen te gaan. Met de maatregel is nog betrekkelijk weinig ervaring. In het algemeen gaat men er meestal van uit, dat de maatregel een positieve uitwerking heeft. Dit dient echter in de praktijk nog te worden aangetoond. Monitoring van de effecten na een dergelijke ingreep is dan ook noodzakelijk. Verdroging van vennen als gevolg van grondwateronttrekkingen kan niet of maar zeer beperkt via effectgerichte maatregelen worden bestreden en dient bij de bron te worden aangepakt.

Foto 7: Kliplo vanaf de ZO-oever op 8 oktober 1991 (Joop van Osch).

Foto 8: Kliplo vanaf de oostelijke oever op 8 oktober 1991 (Joop van Osch).

4 Abiotische omstandigheden en waterchemie

4.1 Abiotische omstandigheden

In tabel 4.1 worden enkele belangrijke abiotische karakteristieken van de onderzochte vennen weergegeven.

Tabel 4.1: Maximale diepte tot de vaste bodem (augustus 1991), type bodem en oppervlakte van het open water in de onderzochte vennen en veentjes. Bij droogvallende vennen is bij de diepte aangegeven hoeveel water aanwezig is in natte perioden. Het oppervlak open water is afgelezen van de meest recente topografische kaarten 1:25.000 (uitgave 1990).

Ven	Max. diepte (m)	Droog-vallend	Aard bodem	Water-oppervlakte (ha)
Brandeveen	1-1,2		zand+veenmodder	5
Droseraveen	<1		veenmodder[b]	0,02
Gouden Ploeg	>1,5		zand+veenmodder	0,6
Kliplo	0,9-1,2		zand+veenmodder	0,5
Langeveen	0,9[a]		veen(modder)[b]	0,4
Poort 2	>1,3		veen(modder)	0,02
Reeënveen	2		veenmodder	0,09
Schurenberg	>1,5		zand+veenmodder	1,06
Zandveen	0,5-1		zand+veenmodder	2,8
Noordelijke Davidsplas	0,7		zand+slib	4,5
Diepveen	1,9-2,1		veen(modder)[b]	0,9
Echtenerzand	>1 ?		veenmodder	0,2
Elpermeer	0,2-0,3	+	zand	3,4
Ganzenpoel	0,3	+	zand	2,8
Grenspoel	0,5		slib op zand	3
Kampsheide	0,4-0,5		zandig veen[c]	1,6
Koopmansveentje	0,3	+	zand	0,5
Tweelingen	>1		veenmodder	0,2

[a] hiervan is 0,2 m water en 0,7 m zwevend, los organisch materiaal.
[b] in literatuur wordt vermeld dat het bodemslib (zwak) zandig is.
[c] plaatselijk 0,1-0,15 m slib / organisch materiaal.

4.2 Waterchemie

Alle recente en oudere fysisch-chemische analyseresultaten zijn vermeld in bijlage 4.1. Hierin is ook het kationenoverschot (ksur) vermeld. Bij de berekening hiervan bleek dat vooral bij de waarnemingen van het Hugo de Vrieslaboratorium en het Zuiveringsschap Drenthe rond 1980 soms waarden tot vele tientallen procenten werden waargenomen. In vrijwel alle gevallen waren dit analyses waarbij de pH in het veld werd gemeten en extreem laag was (2.9 - 3.7). Dergelijke waarden zijn onwaarschijnlijk en zijn te wijten aan het niet goed functioneren van veel elektrodes in wateren met lage geleidbaarheid (zie b.v. Covington et al., 1985). Daarom zijn al deze lage waarden, ook indien er geen complete ionenbalans was, in bijlage 4.1 als pH < 4.0 vermeld en in de ionenbalans als pH = 3.7 meegenomen. Dan nog is ksur in dergelijke gevallen hoog.

Tabel 4.2: Overzicht van de variatie in het kationenoverschot (%) in de ionenbalansen van de verschillende laboratoria. HDV = Hugo de Vries-laboratorium, WMN = Waterleidingbedrijf Midden-Nederland, PLD = Provinciaal Laboratorium Drenthe, ZUI = Zuiveringsschap Drenthe 1980-1981, ZUD = Zuiveringsschap Drenthe 1988-1991.

	Totaal	HDV	WMN	PLD	ZUI	ZUD
Gemiddelde	2.9	6.8	-1.8	-3.4	-1.0	6.7
Standaardafwijking	9.7	12.6	5.3	4.4	13.4	6.5
Aantal waarnemingen	205	40	63	13	20	61

Uit tabel 4.2 blijkt dat de analyses van ZUI gemiddeld dicht bij 0 liggen maar dat de standaardafwijking zeer hoog is. Ook de analyses van het Hugo de Vrieslaboratorium hebben een hoge standaardafwijking en bovendien een hoog gemiddeld kationenoverschot: veel hoger dan op grond van het ontbreken van aluminium en organische anionen in deze analyses valt te verwachten. De analyses van ZUD hebben eveneens een hoog gemiddeld kationenoverschot (hierin zijn Al en A wel bepaald) en een matige standaardafwijking. Het beste zijn de analyses van WMN en PLD, die een relatief laag |ksur| paren aan een relatief lage standaardafwijking hiervan. Bij de beoordeling van de veranderingen in de chemie in de loop der tijd dient met deze afwijkingen rekening te worden gehouden.

4.2.1 Huidige toestand

Om de huidige chemische toestand van de onderzochte vennen onderling te vergelijken is gebruikt gemaakt van de analyses van september 1990 (EC, DI, KL en PO), november 1991 (GA) en augustus 1991 (overige vennen) (bijlage 6.5).
De verschillen tussen de vennen met betrekking tot de macro-ionen samenstelling komen goed tot uiting in het EC-IR diagram (fig. 4.1), waarin de Ionic Ratio (0,5 Ca / (0,5 Ca + Cl)) is uitgezet tegen het elektrisch geleidingsvermogen (Van Wirdum, 1980; 1991). De hoekpunten van de driehoek stellen de referentiepunten van zeewater (Th = thalassioclien), gerijpt grondwater (Li = lithoclien) en regenwater (At = atmoclien) voor.

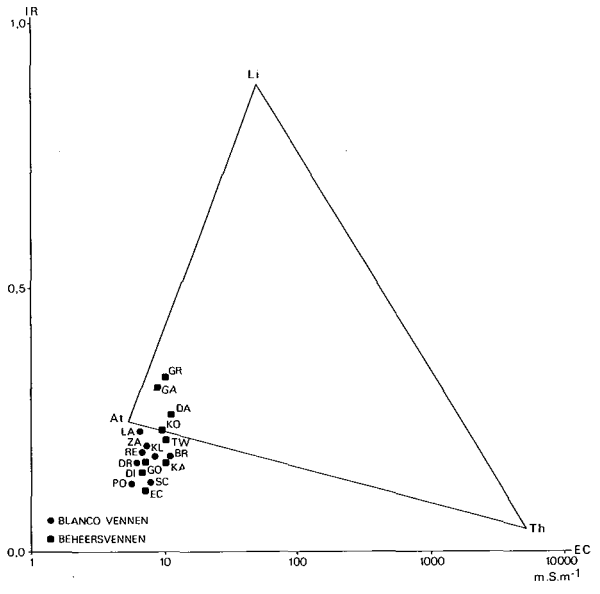


Fig. 4.1: EC-IR diagram van analyses uit september 1990 (EC, DI, KL, PO), november 1991 (GA) en augustus 1991 (overige vennen).

Zoals verwacht vertoont het venwater veel overeenkomst met regenwater. Het geleidingsvermogen in de vennen is, o.a. als gevolg van verdamping, bijna altijd hoger dan in regenwater. De IR vertoont aanzienlijke variatie.
In de meeste blanco vennen is de IR lager dan in regenwater. In veel van deze vennen zijn veen en veenmossen aanwezig, die als kationenuitwisselaars fungeren. Vooral meerwaardige kationen, zoals calcium, worden uitgewisseld tegen protonen (H^+), waardoor de calciumconcentratie en daarmee de IR in dergelijke vennen daalt (o.a. Clymo & Hayward, 1982).
In de meeste beheersvennen is de IR relatief hoog; dit kan samenhangen met de aard van de bodem of met de toevoer van water van buiten naar de vennen. De meeste beheersvennen hebben een bodem, waarin veen afwezig is of nagenoeg ontbreekt, en waar kationenuitwisseling in veel mindere mate plaats vindt dan in vennen met veel veen. In de Grenspoel en de Ganzenpoel is de IR het hoogst. Dit komt zeer waarschijnlijk doordat deze vennen ondiep zijn en zeer flauw hellende oevers hebben, die in de zomers van 1989, 1990 en 1991 geheel of voor een groot deel zijn drooggevallen. In dergelijke gevallen stijgt de sulfaatconcentratie door oxydatie van zwavelverbindingen in de bodem. Deze toename van anionen wordt o.a. gecompenseerd door uitloging van kationen als calcium uit de bodem (Van Dam, 1988). Hierdoor stijgt de IR. Uit de getallen in bijlage 4.1 blijkt dat de calciumconcentratie en de IR in de Grenspoel bij de lage waterstanden in het najaar van 1991 nog veel hogere waarden bereikten dan blijkt uit fig. 4.1. Het Ven Echtenerzand neemt onder de beheersvennen een bijzondere plaats in, vanwege de zeer lage IR. Zulke lage IR-waarden zijn in dit ven niet eerder gemeten

(bijlage 4.1). Dit is mogelijk het gevolg van het opzetten van het waterpeil. Van de beheersvennen heeft ook het Diepveen een lage IR. Het Ven Echtenerzand en het Diepveen zijn beide hoogveenvennen, die sterke gelijkenis vertonen met de blanco vennen.

In de volgende paragraaf komen, naast de veranderingen in de tijd, ook de huidige verschillen in andere variabelen dan Ionic Ratio en elektrisch geleidingsvermogen tussen de blanco vennen en de beheersvennen ter sprake.

4.2.2 Veranderingen in de tijd

In bijlage 4.1 zijn de 5154 waarnemingen van 30 verschillende primaire fysisch-chemische variabelen samengevat. Deze waarnemingen zijn ingedeeld in zes perioden:

1. 1924-1945: enkele waarnemingen, voornamelijk uit het proefschrift van Beijerinck (1926).
2. 1946-1961: weinig waarnemingen, o.a. van Van Heusden & Meyer (1949) en Van der Voo (1973). Deze laatste waarnemingen zijn verricht in 1960, toen veel vennen nog sterk werden beïnvloed door de extreme droogte van 1959 (Van der Voo, 1965).
3. 1962-1975 (inclusief januari t/m april 1976): tamelijk veel waarnemingen, vooral van studenten van het Hugo de Vrieslaboratorium van de Universiteit van Amsterdam, o.a. G.J. Baaijens (ongepubl.) en Smit (1976).
4. 1976-1977 (vanaf mei 1976): slechts weinig waarnemingen, die nog zeer sterk zijn beïnvloed door de extreme droogte van 1976 (Van Dam, 1988).
5. 1978-1984: veel waarnemingen, vooral in 1980 en 1981 door medewerkers van de Provinciale Planologische Dienst van Drenthe (ongepubl.) en het Hugo de Vrieslaboratorium (De Vries, 1982).
6. 1985-1991: zeer veel waarnemingen, vooral van het DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek en het Zuiveringsschap Drenthe.

Bijlage 4.2 geeft voor 17 variabelen met redelijke aantallen waarnemingen de verdeling van de aantallen over de verschillende vennen en de derde, vijfde en zesde periode. Hieruit blijkt dat Kliplo het meest en het Elpermeer het minst intensief onderzocht is. In bijlage 4.3 zijn de gemiddelden van de waarnemingen per ven en per periode en de gemiddelden van alle waarnemingen vermeld. De waarnemingen uit de perioden vòòr 1962 zijn te schaars voor statistische analyse. Niettemin vallen er enige conclusies uit te trekken. Van Kliplo, Schurenberg en Diepveen zijn enkele colorimetrische pH-bepalingen uit 1924-1929 bekend, die - met waarden tussen 5.0 en 6.5 - 1 tot 1.5 pH-eenheid hoger zijn dan de recent gemeten pH-waarden in deze vennen. Een waarneming uit het Brandeveen uit 1947 (4.4) is 0.3 eenheid hoger dan de recente metingen. In 1960, vlak na het extreem droge jaar 1959, werden zeer hoge calciumconcentraties (120 - 165 $mmol.m^{-3}$) gemeten in Schurenberg, Zandveen en Ven Echtenerzand, gepaard gaande met hoge chloridegehalten. In de Grenspoel bedroeg het calciumgehalte zelfs 544 $mmol.m^{-3}$. In het Brandeveen was in de droge zomer van 1947 het calciumgehalte ook hoog (bijlagen 4.1 en 4.3).

In tabel 4.3 zijn de met multipele regressie berekende gemiddelden vermeld van de 13 variabelen over drie perioden waarvan voldoende waarnemingen beschikbaar zijn. Het meest informatief zijn de veranderingen in de blanco vennen, omdat deze groep betrekkelijk homogeen en voldoende groot is. De meest significante, en tevens onverwachte, verandering is de stijging van de natriumconcentratie met ruim 40% in de laatste twintig jaar. Ook de, meestal nauw aan natrium gekoppelde, chlorideconcentratie vertoont een stijging, maar deze bedraagt echter nog geen 9% en is niet significant. Als de stijging van het natriumgehalte reëel is, en dus niet wordt veroorzaakt door verschillen in analysemethoden, zou dit een gevolg moeten zijn van veranderingen in meteorologische omstandigheden. De periode 1975-1983 was, ook in een tijdsperspectief van eeuwen, als droog te kenschetsen, terwijl aan het einde van de zestiger jaren soms grote neerslagoverschotten werden gemeten (Bakker, 1984; Olsthoorn & Olijerhoek, 1991). Voor definitieve uitspraken hierover is het echter noodzakelijk een grondige hydrologische analyse van de vennen over het betreffende tijdsbestek te maken.

De veranderingen in de sulfaatconcentratie zijn goed te verklaren. Verhoogde sulfaatconcentraties werden na de droogte van 1976 in veel vennen gemeten, als gevolg van oxydatie van gereduceerde zwavelverbindingen in de venbodem (Vangenechten et al., 1981; Van Dam, 1988). In de loop der tijd hebben de vennen zich van de droogte hersteld, hetgeen tot uiting komt in afname van de sulfaatconcentratie. Men zou verwachten dat hierdoor de alkaliniteit zou toenemen, maar het tegendeel blijkt het geval (tabel 4.3). Dit kan echter een gevolg zijn van analytische problemen, die in hoofdstuk 2 zijn geschetst. De pH is volgens de verwachting na 1984 wel gestegen, maar de stijging is niet significant.

Tabel 4.3: Met regressie berekende gemiddelden voor geselecteerde fysisch-chemische variabelen. oP = orthofosfaat, alk = alkaliniteit, IR = ionic ratio. In de groep "Blanco" is het Brandeveen niet opgenomen. De groep "Beheer" omvat alleen Noordelijke Davidsplas, Diepveen, Ven Echtenerzand en Ganzenpoel. Tussen haakjes zijn de waarden voor deze vennen plus Elpermeer, Kampsheide, Koopmansveentje en Tweelingen vermeld. Bij 1975 zijn de eerste 4 maanden van 1976 inbegrepen. De namen van variabelen waarvan meetkundige gemiddelden zijn berekend zijn cursief gedrukt. Van de overige varibelen zijn rekenkundige gemiddelden berekend. Onderstreept: significant verschillend van de vorige periode. **Vet***: significant verschillend van eerste periode. *: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.*

		Blanco			Beheer			Blanco + Beheer		
		1962-'75	1978-'84	1985-'91	1962-'75	1978-'84	1985-'91	1962-'75	1978-'84	1985-'91
pH	-	4.3	4.3	4.5	4.3(4.1)	4.3(4.1)	4.1(4.1)	4.2	4.2	4.3
e25	$mS.m^{-1}$	7.5	6.7	6.6	7.3(7.0)	8.6(8.1)	9.3(9.1)	7.5	7.3	7.7
oP	$mmol.m^{-3}$	0.5	1.1	0.4*	1.3	1.3	0.5	0.8	0.9	0.5
NH_4	$mmol.m^{-3}$	16	25	25	28	37	55	17	28	32
K	$mmol.m^{-3}$	25	32	23	21	41*	30	23	35*	25*
Na	$mmol.m^{-3}$	219	252*	307***	186	286	304*	205	263**	305***
Ca	$mmol.m^{-3}$	37	41	39	37	50	54*	37	45	45
Mg	$mmol.m^{-3}$	33	37	37	25	45*	49*	31	42*	43*
Cl	$mmol.m^{-3}$	336	334	365	269(295)	342(350)	350(335)	317	342	351
NO_3	$mmol.m^{-3}$	7	7	7	8	10	13	7	8	9
SO_4	$mmol.m^{-3}$	74	80	63*	119	134	124	91	98	81
alk	$meq.m^{-3}$	26	35	-3*	-	-	-	11	27	-10**
IR	-	0.17	0.19	0.17	0.19	0.18	0.22	0.18	0.19	0.19

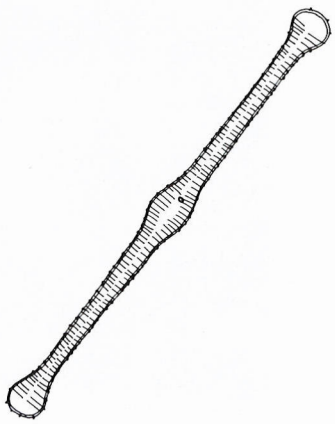
De significante daling van het orthofosfaatgehalte na 1984 heeft waarschijnlijk te maken met analytische problemen. Sommige van de waarnemingen van De Vries (1982) zijn erg hoog en vaak sterk verschillend van de analyses van verschillende waterleidinglaboratoria in ongeveer dezelfde periode (zie bijv. Kliplo en Schurenberg in bijlage 4.1). De meeste resultaten van de beheersvennen hebben slechts betrekking op de Noordelijke Davidsplas, de Ganzenpoel, het Diepveen en het Ven Echtenerzand. Van sterk geëutrofiëerde vennen, zoals de Grenspoel, zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. De geconstateerde veranderingen zijn in grote trekken vergelijkbaar met die in de blanco vennen, hoewel de significanties soms net even anders liggen. Een verschil met de blanco vennen is de significante stijging van calcium en vooral magnesium over de hele periode, evenals de niet-significante stijgingen van ammonium, nitraat en het elektrisch geleidingsvermogen. Omdat de beheersvennen geen homogene groep vormen, worden als voorbeeld de veranderingen in twee vennen met een relatief groot aantal gegevens, het Diepveen en het Ven Echtenerzand, apart besproken (tabel 4.4). De veentjes waarin beide vennen liggen zijn vanaf ca. 1930 ontwaterd door sloten. Die van het Diepveen werden in 1985-1986 gedicht, die van het Ven Echtenerzand in 1990, waardoor het waterpeil in beide vennen naar schatting met 4 dm is gestegen (bijlage 3.1). Het effect van deze peilverhoging is duidelijk herkenbaar in de veranderingen in de waterchemie van beide vennen.

Tabel 4.4: Verandering van geselecteerde chemische variabelen in twee beheersvennen tussen 1960 en 1990.

	Diepveen							Ven Echtenerzand						
Periode	pH	DOC	Na	Ca	Al	Cl	SO4	pH	DOC	Na	Ca	Al	Cl	SO4
1960	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-	-	165	-	635	-
1968-1973	4.3	-	218	19	-	297	94	4.4	-	214	35	-	292	-
1978	4.5	1210	326	25	15	437	146	3.7	178	348	63	19	395	271
1982	4.5	983	304	38	9	367	136	5.4	1499	326	25	6	381	115
1986	4.3	916	231	23	9	282	104	3.6	58	296	90	28	296	448
1990	4.2	525	283	30	4	336	73	4.2	425	304	28	5	415	42

De chemische samenstelling van het water in het Diepveen is in de verschillende jaren relatief constant, behalve in 1978, toen door de nawerking van de droogte van 1976 nog hoge concentraties van diverse ionen, inclusief aluminium, voorkwamen. In het Ven Echtenerzand kwamen in 1960, een jaar na de extreme droogte van 1959, nog hoge concentraties van chloride en calcium voor. Ook in 1978 was dat, zij het in mindere mate, het geval. De pH was in beide jaren ook laag. Na de behoorlijk droge zomer van 1986 was de waterstand in het ven laag (het omringende veen was grotendeels uitgedroogd). De pH was weer sterk gedaald als gevolg van oxydatie van gereduceerde zwavelverbindingen in de bodem, in tegenstelling tot het Diepveen, waar de sloten toen net waren afgedamd. Bij de lage pH en hoge aluminiumconcentraties in 1978 en 1986 vond neerslag van humusstoffen plaats; het gehalte aan opgeloste organische koolstofverbindingen (DOC) was laag, waardoor ook het anders bruin gekleurde water kleurloos was (bijlage 4.1). In 1990, vlak na de afdamming van de sloten bij het Ven Echtenerzand, trad geen oxydatie van zwavelverbindingen en een daarmee gepaard gaande stijging van de concentratie van protonen en andere kationen op. Ook vond geen neerslag van humusstoffen plaats. De hoge chlorideconcentratie in dit jaar is niet goed verklaarbaar.

Samenvattend: de macro-ionensamenstelling van het venwater vertoont sterke overeenkomst met regenwater. Vooral door de groei van veenmossen kan de relatieve betekenis van calcium sterk afnemen en o.a. door uitdroging kan deze sterk toenemen. De extreme droogtes van 1947, 1959 en 1976 zijn de makkelijkst te traceren factoren met een sterke invloed op de veranderingen van de chemie van de blanco en beheersvennen. Als gevolg van de lage waterstand mineraliseerden toen de in de bodem opgeslagen gereduceerde zwavelverbindingen. Deze waren er door reductie van met atmosferische depositie aangevoerd zwavel in terecht gekomen. Gevolgen hiervan zijn o.a. stijging van de sulfaatconcentratie, daling van de pH en stijging van de concentratie van kationen, met name calcium en aluminium (zie ook Van Dam, 1988). Afvoer van water uit vennen door sloten (Diepveen, Ven Echtenerzand) versterkt deze gevolgen. Het afdammen van de sloten, zoals bij het Ven Echtenerzand, vermindert deze negatieve gevolgen. In de laatste twintig jaar lijkt de natriumconcentratie, en in mindere mate die van chloride, in alle vennen te zijn toegenomen. De oorzaak is nog niet geheel duidelijk: hiervoor kunnen zowel problemen bij het analyseren van de watermonsters als meteorologische omstandigheden verantwoordelijk zijn. Met name van de geëutrofieerde vennen zijn te weinig gegevens beschikbaar voor het schetsen van lange-termijnveranderingen.



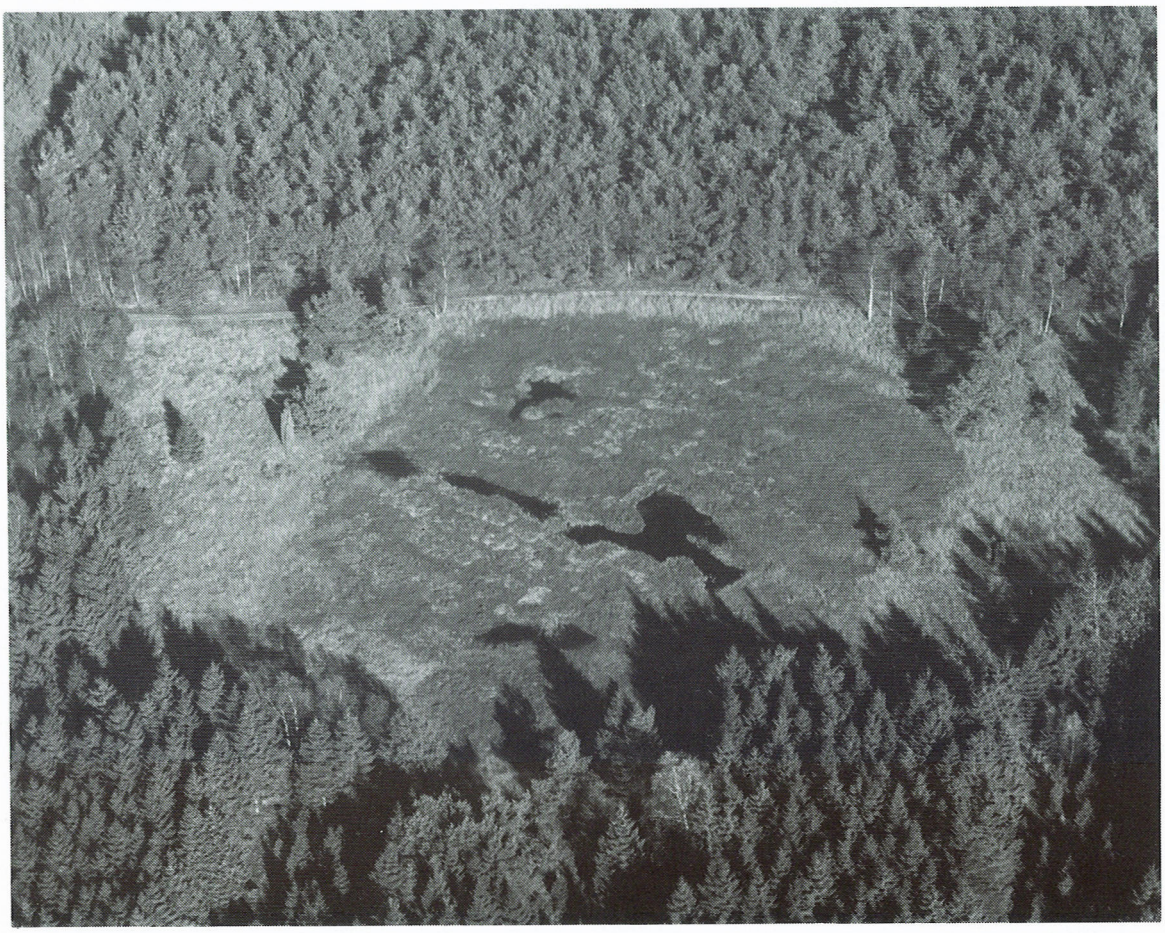


Foto 9: Poort 2 in oktober 1990 (KLM Luchtfotografie - Schiphol).

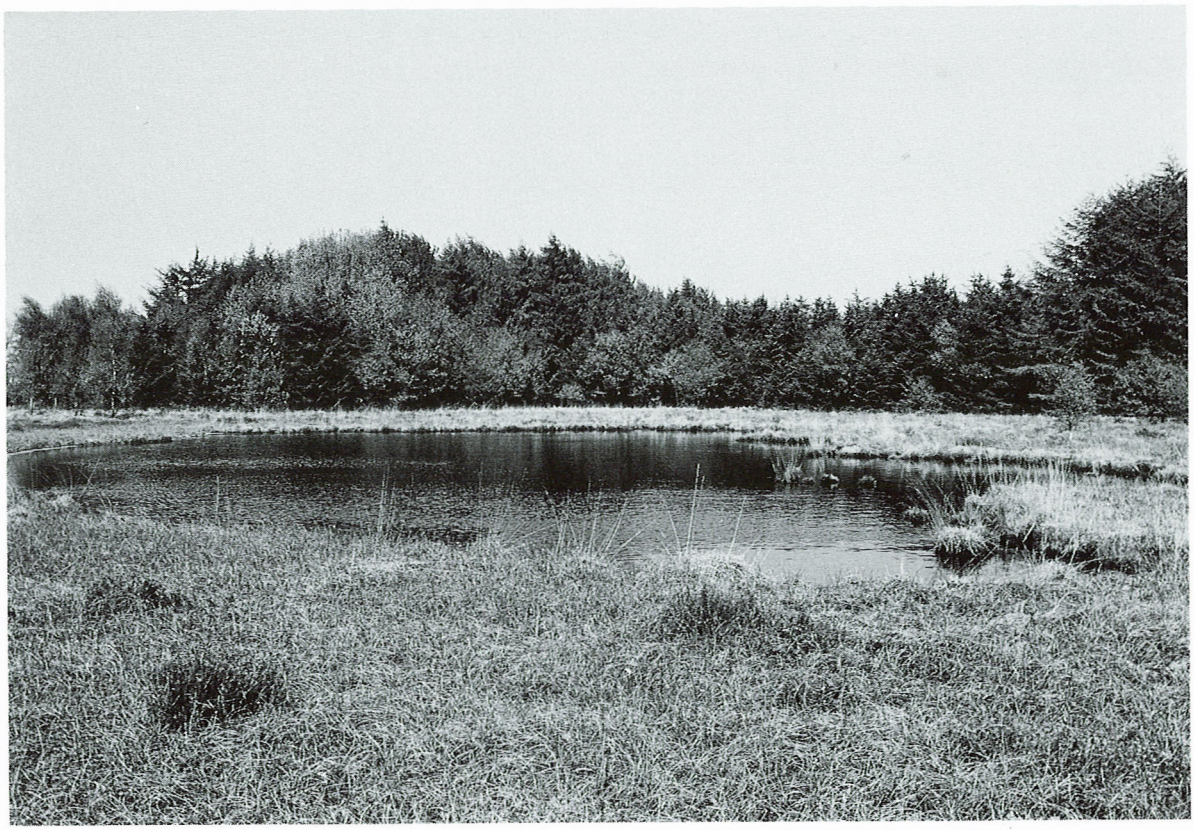


Foto 10: Reeënveen in mei 1980 (Roel van Beek).

5 Aquatische vegetatie

5.1 Typering van de vennen op grond van de vegetatie in het verleden

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de karakteristieke plantengemeenschappen en soorten, die in de periode vanaf het begin van deze eeuw tot ca. 1960 in de 18 onderzochte vennen voorkwamen. Op basis van tabel 5.1 blijken de vennen tot vier categorieën te behoren:

Tabel 5.1: Karakteristieke plantengemeenschappen en soorten die "oorspronkelijk" (de eerste 6 decennia van deze eeuw) in de 18 onderzochte vennen voorkwamen. Op basis hiervan zijn vier categorieën vennen te onderscheiden:

I *oligotrofe hoogveenvennen: relatief diep, niet droogvallend, veenbodem.*
II *meso-oligotrofe hoogveenvennen: relatief diep, niet droogvallend, bodem van zand-veenmengsel.*
III *oeverkruid-vennen: ondiep, veelal droogvallend, zandbodem.*
IV *restgroep*

Categorie	I					II						III					IV	
Ven	TW	RE	EC	DR	PO	DI	LA	SC	BR	KL	ZA	GR	GA	DA	EL	KO	GO	KA
Max. diepte (m)	1,0	2,0	1,0	1,0	1,3	2,1	0,9	1,5	1,2	1,2	1,0	0,5	0,3	0,7	0,3	0,3	1,5	0,5
Bodem	v	v	v	v	v	v	v	zv	zv	zv	zv	zs	z	zs	z	z	zv	zv
Droogvallend (+)													+		+	+		
Beheersvennen (b)	b		b			b						b	b	b	b	b		b
Hoogveenbultgemeenschappen																		
Hoogveenmosorde	+	+	+	+	+	+	+	+	?	?	?							?
beenbreek				+	+	+	+	+	+				+	+				+
hoogveenmos	+	+	+	+	+	+	+	+						+				
Scheuchzeria-orde																		
Veenmos-snavelbies-associatie		+	+	+	+	?	+	+	?		+							
waterdrieblad	+	+			+	+	+	+		+								
draadzegge							+	+					+				+	
Oeverkruid-klasse																		
oeverkruid												?	+	+	+	+		
waterlobelia												?	+					
vlottende bies				+				+				+						
duizendknoopfonteinkruid						+	?	?	+	?								
drijvende waterweegbree								+										
Overige soorten:																		
klein blaasjeskruid		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	
drijvende egelskop						+	+	+	+	+	+	+						
wateraardbei								+	+	+		+		+				
drijvend fonteinkruid					+		+	+		+								
malaxis						+	+											
gevlekte orchis	?					+	+	+										

Ven	Categorie
Oxycocco-Sphagnetea	
Sphagnetalia magellanici	
Narthecium ossifragum	
Sphagnum magellanicum	
Scheuchzerietea	
Sphagno-Rhynchosporetum albae	
Menyanthes trifoliata	
Carex lasiocarpa	
Littorelletea	
Littorella uniflora	
Lobelia dortmanna	
Scirpus fluitans	
Potamogeton polygonifolius	
Luronium natans	
Overige soorten:	
Utricularia minor	
Sparganium angustifolium	
Potentilla palustris	
Potamogeton natans	
Hammarbya paludosa	
Orchis maculata	

Legenda

? onduidelijk of de betreffende gemeenschap wel goed ontwikkeld was, of de betreffende soorten wel voorkwamen en of het inderdaad wel ging om de genoemde soort (waarschijnlijk is *Potamogeton natans* een aantal maal foutief gedetermineerd als *Potamogeton polygonifolius*).
z zand
v veen
s slib

Voor het samenstellen van deze tabel is gebruik gemaakt van de volgende literatuur- en archiefgegegevens: Beyerinck (1924, 1926, 1929 en 1950); Barkman (1966); Barkman (vegetatie-opnamen); Bastiaanssen & Verhoeven (1959); Brouwer (1968); Cuilenburg (1944); Diemont (1936, 1937); Heijligers (1949); Hoogenraad (1935); Koster (1942); Meijer (1947, 1950); Moller Pillot (1958); Mörzer Bruijns (1950, 1954); Van Oordt (1939); meldingen Rijksherbarium Leiden; De Smidt (1954); Staatsbosbeheer (ca. 1950, 1971/1972); van der Voo (1958, 1959, 1965, 1973).

I. **Oligotrofe hoogveenvennen.**
De karakteristieke vegetaties behoren tot de gemeenschappen van hoogveenbulten (*Oxycocco-Sphagnetea*) en slenken (*Scheuchzerietea*). De vennen die tot dit type behoren zijn relatief diep en vallen nooit droog. De bodem bestaat uit veen. De oppervlakte aan open water is afhankelijk van de mate van verlanding (hoogveenvorming). Vennen die in ieder geval in het verleden tot dit type kunnen worden gerekend zijn: De Tweelingen, Reeënveen, Ven Echtenerzand, Droseraveen en Poort 2.

II. **Meso-oligotrofe hoogveenvennen.** Behalve door bult- en slenkgemeenschappen die ook kenmerkend zijn voor de oligotrofe hoogveenvennen, onderscheidden deze vennen zich door het voorkomen van drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*) en duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*) of drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*). Een aantal van deze vennen herbergde ook wateraardbei (*Potentilla palustris*), draadzegge (*Carex lasiocarpa*) en de orchideeën malaxis (*Hammarbya paludosa*) en gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*). Genoemde soorten indiceren een milieu dat relatief rijker is aan mineralen dan de oligotrofe hoogveenvennen. Zo is duizendknoopfonteinkruid een soort van zeer zachte tot zachte wateren en is malaxis kenmerkend voor de toestroming van mineraalrijk water. Deze soorten duiden op een wat relatief calciumrijkere situatie. Ten aanzien van drijvende egelskop is de theorie dat ook hier calcium een rol speelt, echter meer in relatieve zin. De soort lijkt gerelateerd te zijn aan een situatie waarin relatief meer tweewaardige ionen, calcium en magnesium, voorkomen ten opzichte van de eenwaardige ionen (G.J. Baaijens, pers. meded.). Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) en waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) kwamen zowel in oligotrofe als in meso-oligotrofe hoogveenvennen voor. Beenbreek groeit op plekken die onder invloed staan van waterbeweging. Dit kan ook afstromend regenwater zijn, dat net een wat grotere ionenbeschikbaarheid veroorzaakt. Beenbreek en waterdrieblad behoren in mindere mate tot de mesotrafente soorten van vennen dan de eerder genoemde soorten.
Evenals de oligotrofe hoogveenvennen zijn de meso-oligotrofe hoogveenvennen relatief diep en vallen zij niet droog. De bodem bestaat echter meestal niet uit puur veen, maar uit een zand-veen mengsel (zie tabel 5.1). Dit bodemtype is ontstaan door inwaaien van stuifzand. Van der Voo (1965, 1973) vond een sterke correlatie tussen het voorkomen van drijvende egelskop en de ligging van vennen in stuifzandgebieden. Meso-oligotrofe hoogveenvennen waren: Diepveen, Lange Veen, Schurenberg, Brandeveen, Kliplo en Zandveen.

III. **Meso-oligotrofe vennen met een zandbodem: oeverkruid-vennen.**
Deze vennen onderscheiden zich door het voorkomen van oeverkruid (*Littorella uniflora*) en in ieder geval in één ven ook waterlobelia (*Lobelia dortmanna*). Het zijn ondiepe vennen, die veelal 's zomers geheel of gedeeltelijk droogvallen. Tot deze categorie van vennen behoorden: Ganzenpoel, Noordelijke Davidsplas, Elpermeer, Koopmansveentje en naar alle waarschijnlijkheid ook de Grenspoel.

IV. **Restgroep.**
Twee vennen, te weten Kampsheide en Gouden Ploeg, zijn op grond van de summier beschikbare historische gegevens niet in een categorie onder te brengen en zijn als "restgroep" geclassificeerd.

5.2 Huidige vegetatie in de vennen

Een lijst van aangetroffen soorten in het water en de verlandingszone van de verschillende vennen is weergegeven in bijlage 5.1.

5.2.1 Algemene typering

In tabel 5.2 is aangegeven tot welke categorieën de vennen in de huidige situatie op grond van karakteristieke soorten en plantengemeenschappen behoren.
Kort samengevat komt tabel 5.2 neer op de volgende indeling:

I. **Oligotrofe hoogveenvennen:**
De Tweelingen, Reeënveen, Ven Echtenerzand, Droseraveen, Poort 2, Zandveen, Diepveen en Lange Veen.
II. **Meso-oligotrofe hoogveenvennen:**
Kliplo en Schurenberg.
III. **Oeverkruid-vennen:**
Ganzenpoel en Koopmansveentje.
IV. **Restgroep:**
Noordelijke Davidsplas, Elpermeer, Kampsheide, Grenspoel, Gouden Ploeg en Brandeveen.

Opvallend is het geringe aantal vennen, dat thans gerekend kan worden tot de meso-oligotrofe hoogveenvennen en de meso-oligotrofe vennen met een zandbodem. Bijna de helft van het aantal onderzochte vennen moet nu worden ondergebracht in het oligotrofe hoogveentype.

Tabel 5.2: Karakteristieke soorten en plantengemeenschappen in de bestudeerde vennen in 1991. Op basis hiervan kunnen de vennen in vier categorieën worden ondergebracht:
I oligotrofe hoogveenvennen
II meso-oligotrofe hoogveenvennen
III oeverkruid-vennen
IV restgroep

Categorie	I								II		III		IV						
Ven	TW	RE	EC	DR	PO	ZA	DI	LA	KL	SC	GA	KO	GO	BR	DA	EL	GR	KA	
Max. diepte (m)	1,0	2,0	1,0	1,0	1,3	1,0	2,1	0,9	1,2	1,5	0,3	0,3	1,5	1,2	0,7	0,3	0,5	0,5	
Bodem (Z = Zand/V = Veen)	V	V	V	V	V	ZV	V	V	ZV	ZV	Z	Z	ZV	ZV	ZS	Z	ZS	ZV	
Droogvallend (+)											+	+				+			
Beheersvennen (b)	b		b				b				b	b			b	b	b	b	
Hoogveenbultgemeenschappen																			Oxycocco-Sphagnetea
Hoogveenmosorde	+	+	+	+	+		+	+											Sphagnetalia magellanici
beenbreek					+			+											Narthecium ossifragum
hoogveenmos	+	+	+	+	+	+	+	+	+										Sphagnum magellanicum
Scheuchzeria-klasse																			Scheuchzerietea
Veenmos-snavelbies-associatie		+	+	+	+	+	+	+											Sphagno-Rhynchosporetum albae
waterdrieblad					+	+	+	+		+									Menyanthes trifoliata
draadzegge	+					+							+						Carex lasiocarpa
Oeverkruid-klasse																			Littorelletea
oeverkruid											+	+							Littorella uniflora
waterlobelia											+								Lobelia dortmanna
vlottende bies										+									Scirpus fluitans
Overige soorten:																			Overige soorten:
klein blaasjeskruid		+		+	+	+	+	+		+			+						Utricularia minor
drijvende egelskop										+									Sparganium angustifolium
wateraardbei									+	+									Potentilla palustris
drijvend fonteinkruid					+				+										Potamogeton natans

5.2.2 Ondergedoken vegetatie

Tabel 5.3 geeft een overzicht van de ondergedoken vegetatie in de verschillende vennen.

Tabel 5.3: Ondergedoken vegetatie in de waterlaag van de onderzochte vennen in augustus 1991. Tevens is aangegeven tot welk type de vennen in de huidige situatie behoren.

Ven:	GO	TW	RE	PO	ZA	DI	EC	DR	BR	LA	KL	SC	DA	KA	GR	
Type ven:	R	O	O	O	O	O	O	O	R	O	M	M	R	R	R	
Soorten:																
waterveenmos	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	2a	+			1			+			Sphagnum cuspidatum
groot veenmos	r			3	2b	3	5.5	3.3	5.5	1	+	+				Sphagnum denticulatum
klein blaasjeskruid	1		1	1	+	1		2m		+						Utricularia minor
vensikkelmos		1	2a		1				+				4.5	5.5	5.5	Drepanocladus fluitans
ijl stompmos		1	+													Cladopodiella fluitans
knolrus				1			2m	2m		+		+		+	+	Juncus bulbosus
kruipend struisgras							+									Agrostis canina
drijvend fonteinkruid				+							+					Potamogeton natans
gewoon sterrekroos															+	Callitriche platycarpa
drijvend org. materiaal	+	+		+				+		++			+			
drijvende algenlaag	+									+	+					
draadalgen				+		+										
bladeren en hout											+					

Legenda
R restgroep
O oligotrofe hoogveenvennen
M meso-oligotrofe hoogveenvennen

De drooggevallen en geschoonde vennen Ganzenpoel en Koopmansveentje en het droogstaande Elpermeer zijn niet in tabel 5.3 opgenomen. Uit gegevens uit voorgaande jaren blijkt dat zij behoren tot de groep vennen, waarin waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*) in de waterlaag domineert. De oligotrofe hoogveenvennen kenmerken zich door òf een zwevende moslaag van waterveenmos òf een zwevende moslaag van groot veenmos, *Sphagnum denticulatum*, òf een menging van deze beide soorten. Vensikkelmos, *Drepanocladus fluitans*, wordt slechts in een klein aantal oligotrofe vennen aangetroffen en dan met een geringe bedekking. Binnen de oligotrofe

hoogveenvennen heeft de grootste poel van het Langeveen de geringste bedekking aan veenmos. In tegenstelling tot de oligotrofe hoogveenvennen is in de meso-oligotrofe hoogveenvennen een zwevende laag van veenmossen juist afwezig. Slechts met zeer geringe bedekkingen wordt groot veenmos aangetroffen. Een ondergedoken moslaag van vensikkelmos is kenmerkend voor een aantal vennen uit de restgroep. Dit geldt echter niet voor de Gouden Ploeg en het Brandeveen, waar de ondergedoken vegetatie overeenkomt met die in de oligotrofe hoogveenvennen.
Vennen met een ondergedoken, zwevende laag van waterveenmos zijn het meest oligotroof (zie ook Arts, 1990).

5.2.3 Verlandingsvegetaties

In tabel 5.4 is aangegeven welke verlandingsvegetaties in de onderzochte vennen zijn aangetroffen. Voor een aantal vennen - Gouden Ploeg, Langeveen, Diepveen, Droseraveen, Kliplo, Zandveen, Schurenberg, De Tweelingen en de grootste poel van Poort 2 - zijn in bijlage 5.2 de verlandingsvegetaties in een vegetatieschets weergegeven. De opnamen, die zijn gemaakt om de verschillende verlandingsvegetaties te typeren, zijn per ven gerangschikt in bijlage 5.2. De exacte soortensamenstelling ter plaatse kan worden achterhaald door het raadplegen van deze bijlage. Ter vergelijking is in bijlage 5.2 van Poort 2 tevens een vegetatiekaartje weergegeven van de situatie in 1986.

Tabel 5.4: Belangrijkste primaire verlandingsvegetatie in de oligotrofe en meso-oligotrofe hoogveenvennen en in het Brandeveen en de Gouden Ploeg, die wat betreft submerse vegetatie en verlandingsstadia overeenkomsten vertonen met de hoogveenvennen.

Ven:	ZA	TW	LA	RE	EC	DR	PO	SC	DI	BR	GO	KL	
Ventype:	O	O	O	O	O	O	O	M	O	R	R	M	
Verlandingsvegetaties:													
veenpluis met veenmos	x	x	x			x	x	x	x	x			Eriophorum angustifolium met Sphagnum
snavelzegge met veenmos	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		Carex rostrata met Sphagnum
witte snavelbies met veenmos			x	x	x	x	x		x				Rhynchospora alba met Sphagnum
knolrus met veenmos					x	x	x						Juncus bulbosus met Sphagnum
facies van veenpluis					x								facies van Eriophorum angustifolium
veelstengelige waterbies met veenmos							x	x	x				Eleocharis multicaulis met Sphagnum
waterdrieblad							x	x	x				Menyanthes trifoliata
gewone waterbies met veenmos										x	x		Eleocharis palustris met Sphagnum
draadzegge met veenmos											x		Carex lasiocarpa met Sphagnum
facies van snavelzegge												x	facies van Carex rostrata
riet												x	Phragmites australis

Legenda
R restgroep
O oligotrofe hoogveenvennen
M meso-oligotrofe hoogveenvennen

Uit het overzicht van de verlandingsvegetaties (tabel 5.4) blijkt dat er tussen de vennen aanzienlijke verschillen bestaan. Ieder ven heeft als het ware zijn eigen karakteristieke verlanding. Deze kan zeer complex zijn, zoals in het Diepveen en de poelen van Poort 2, maar ook relatief eenvormig, zoals in het Zandveen en De Tweelingen. De meso-oligotrofe hoogveenvennen Schurenberg en Kliplo verschillen onderling sterk ten aanzien van hun verlanding. Schurenberg kenmerkt zich door een verlanding die overeenkomsten vertoont met die in enkele oligotrofe hoogveenvennen. Kliplo neemt door het voorkomen van riet een afzonderlijke plaats in. Het Brandeveen en de Gouden Ploeg, die in de huidige situatie tot de restgroep behoren door het ontbreken van karakteristieke hoogveenvegetaties, vertonen wat betreft hun primaire verlandingsvegetaties wèl overeenkomsten met de hoogveenvennen. Dit bleek ook al uit hun submerse vegetatie (zie paragraaf 5.2.2). In de Gouden Ploeg gaat het om nog vrij jonge veenputten (bijlage 3.1), waarin de verlanding een aanvang heeft genomen.
Uit de vergelijking van vegetatiekaartjes van Poort 2 uit 1986 en 1991 blijkt dat de vegetatie de laatste jaren weinig is veranderd. Alleen lijken in 1986 meer klein blaasjeskruid en minder ondergedoken veenmossen te zijn waargenomen.

5.3 Veranderingen in de tijd

In bijlage 5.3 worden de veranderingen in de vegetatie per ven afzonderlijk besproken. Daarbij ligt de nadruk op veranderingen op het niveau van de soorten en vooral op het verdwijnen van (indicator)soorten. Welke soorten en plantengemeenschappen verdwenen zijn blijkt uit een vergelij-

king van de tabellen 5.1 en 5.2. In de huidige situatie kunnen nog steeds dezelfde typen vennen worden onderscheiden als in het verleden, echter het aantal plantesoorten in vooral de meso-oligotrofe hoogveenvennen en oeverkruid-vennen is sterk afgenomen.
Een analyse van de opgetreden veranderingen in soorten en plantengemeenschappen geeft inzicht in de ontwikkelingen die in de vennen hebben plaatsgevonden (fig. 5.5). Deze ontwikkelingen zijn:

1. Een verschuiving van de hoogveenvennen die nu nog meso-oligotroof zijn naar de mesotrofe kant. In Schurenberg zijn de hoogveengemeenschappen, die er vroeger voorkwamen, verdwenen. In Kliplo is het regelmatig optreden van algengroei sinds het begin van de jaren tachtig een teken van toename van de voedselrijkdom. Drijvende egelskop is hier waarschijnlijk verdwenen als gevolg van de ophoping van organisch materiaal op de venbodem.
2. Een verschuiving van een aantal oligotrofe hoogveenvennen naar de oligotrofe kant. In een tweetal oligotrofe vennen (Poort 2 en Droseraveen) kon een verdergaande verlanding door hoogveenvorming worden geconstateerd, terwijl in De Tweelingen oligotrofiëring van de waterlaag werd vastgesteld (zie ook bijlage 5.3).
   Als gevolg van de ontwikkelingen, geschetst onder de punten 1 en 2, zijn de verschillen tussen de hoogveenvennen die nu nog meso-oligotroof zijn en de oligotrofe hoogveenvennen groter geworden.
3. Een verschuiving van een drietal hoogveenvennen die in het verleden tot de meso-oligotrofe categorie behoorden naar de oligotrofe categorie. Het verdwijnen van drijvende egelskop uit deze vennen is waarschijnlijk te wijten aan de ophoping van organisch materiaal in het open water. In het Diepveen kon in het laatste decennium verzuring worden geconstateerd.
4. Een verschuiving van een aantal, voorheen hoogveen- of oeverkruid-vennen, naar de restgroep: vennen die niet in een van de drie categorieën kunnen worden ingedeeld en dus geen karakteristieke soorten of plantengemeenschappen (meer) bevatten. Het gaat meestal om grote verschuivingen, waarbij de vegetatie volledig verandert. Dergelijke grote veranderingen zijn veroorzaakt door de verrijkende invloeden van broedende kokmeeuwen (Grenspoel, Noordelijke Davidsplas en Brandeveen), eutrofiëring door landbouwwater (Noordelijke Davidsplas en Kampsheide) of verdroging (Elpermeer). In het Brandeveen is na het eutrofiëringsproces verzuring opgetreden. Ook in de oeverkruid-vennen, die nu nog als meso-oligotroof kunnen worden beschouwd, speelt verzuring een duidelijke rol.

Hoogveenvennen			**Oeverkruid-vennen**	**Restgroep**
oligotroof	meso-oligotroof	mesotroof	meso-oligotroof	
<----- Poort 2				
<----- Droseraveen				
<----- De Tweelingen				
Echtenerzand				
Reeënveen				
	<---------- Zandveen			
	<---------- Diepveen			
	<---------- Langeveen			
	Brandeveen ---------->			
	Kliplo ---------->			
	Schurenberg ---------->			
			Ganzenpoel	
			Koopmansveentje	
			Grenspoel ---------->	
			Noordelijke Davidsplas------>	
			Elpermeer ---------->	
				Gouden Ploeg
				Kampsheide

Figuur 5.5: Verschuivingen in 18 Drentse vennen sinds het begin van deze eeuw, waargenomen aan de hand van het voorkomen en verdwijnen van karakteristieke plantengemeenschappen en soorten.

Foto 11: Schurenberg in het begin van deze eeuw (Willem Beijerinck).

Foto 12: Schurenberg in mei 1980 (Roel van Beek).

6 Kiezelwieren

De 74 onderzochte monsters zijn vermeld in bijlage 6.1. De monsters zijn hierbij aangeduid met een combinatie van letters en cijfers, die in het vervolg zal worden gebruikt. De eerste twee letters zijn de afkorting van de naam van het ven, de twee cijfers het jaar in deze eeuw en de laatste letter geeft de aard van het monster aan (N: netplankton, al of niet over de bodem en/of door waterplanten getrokken; U: uitknijpsel, meestal van *Sphagnum*; M: mengmonster van netplankton en uitknijpsel; W: afschraapsel van waterplanten; D: ingedroogd organisch materiaal van de bodem). In bijlage 6.2 zijn de 97 aangetroffen soorten vermeld, met per soort de gemiddelde procentuele abundantie in alle monsters, het aantal monsters waarin een soort voorkomt, de indelingen in ecologische groepen en zuurgraadklassen en het pH-optimum. In andere watertypen (b.v. eutrofe wateren, voedselarme beken) kunnen in een zelfde aantal monsters twee tot drie maal zoveel soorten voorkomen. Deze relatieve soortenarmoede is een gevolg van het extreem zure karakter van de onderzochte vennen.

De meeste van de gevonden soorten waren met de gebruikte literatuur op naam te brengen. Een uitzondering hierop vormt *Pinnularia* spec. 363.1 (fig. 6.1). Deze soort, die officiëel nog niet is beschreven, is door ons in een groot aantal zure, vaak ook droogvallende, wateren aangetroffen. Door K. Krammer (Meerbusch) is voorlopig de naam *Pinnularia subinterrupta* aan deze soort gegeven.

De taxonomische indeling van veel *Eunotia*-soorten is recent veranderd. Zo worden nu *E. incisa* en *E. veneris* van elkaar onderscheiden, terwijl dat vroeger niet het geval was. Hoewel de ecologie van deze soorten waarschijnlijk van elkaar verschilt, is dat nog niet aangegeven in de door ons gehanteerde systemen.

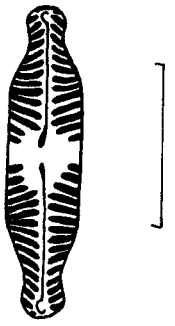


Fig. 6.1: Pinnularia spec. 363.1 (subinterrupta) uit het Reeënveen. De schaalstreep stelt 0,01 mm voor.

De meest algemene soorten zijn weergegeven in tabel 6.1. Het zijn typische soorten voor van nature (humus)zure wateren, waarbij *E. exigua* verzuring door minerale zuren indiceert en *Nitzschia paleaeformis* wijst op verstoring door toevoer van nutriënten.

Tabel 6.1: De meest algemene soorten kiezelwieren in de 74 monsters uit de 18 onderzochte vennen. EG = ecologische groep, R = zuurgraadklasse.

EG	R	Soort	gemiddelde hoeveelheid per monster (%)	aantal monsters
T	1	*Frustulia rhomboides* var. *saxonica*	26	74
X	1	*Eunotia exigua*	17	64
T	3	*E. bilunaris*	9	58
D	2	*E. naegelii*	9	41
T	2	*E. rhomboidea*	7	58
D	2	*E. incisa*	5	47
S	2	*Nitzschia paleaeformis*	5	23
T	1	*Frustulia rhomboides* var. *crassinervia*	3	54
T	1	*Tabellaria quadriseptata*	3	45
T	1	*E. paludosa*	3	38
D	1	*Navicula parasubtilissima*	2	24

Bijlage 6.3 geeft een overzicht van de aantallen schalen van alle kiezelwieren in alle monsters. De informatie uit deze omvangrijke hoeveelheid gegevens is toegankelijk gemaakt door univariate analyse (regressiemodellen en t-toetsen) en multivariate analyse (canonische correspondentieanalyse), waarvan de resultaten hieronder beschreven worden.

6.1 Soortenrijkdom en ecologische groepen

De diversiteitsmaten, de aantallen in de ecologische groepen en zuurgraadklassen en de berekende pH-waarden per monster zijn opgenomen in bijlage 6.4. De beschikbare monsters zijn ingedeeld in drie perioden:

1. 1924-1964: van de meeste blanco vennen zijn monsters uit de twintiger jaren beschikbaar. Van het Brandeveen is een monster uit 1959 en van de Gouden Ploeg uit 1964 tot deze groep gerekend. Onder de beheersvennen zijn er monsters van de Davidsplassen, het Diepveen en het Ven Echtenerzand uit 1924-1933 en van de Ganzenpoel en De Tweelingen uit 1962.
2. 1978-1983: van bijna alle vennen zijn monsters beschikbaar.
3. 1986-1991: van alle vennen zijn monsters beschikbaar.

Van de 74 monsters zijn er 16 niet gebruikt vanwege problemen met de exacte lokatie (Langeveen), het niet representatief zijn van het bemonsteringsjaar 1960 (Ven Echtenerzand) of onvergelijkbaarheid van monstermethoden (zie bijlage 6.4). Als er meer monsters per periode beschikbaar zijn is per periode een (rekenkundig) gemiddeld monster gebruikt.

Tabel 6.2: Met regressie berekende gemiddelden voor het aantal getelde soorten kiezelwieren per monster, de dominantie, de berekende pH-waarden, de ecologische groepen en de zuurgraadklassen. Voor de procentuele hoeveelheden zijn meetkundige gemiddelden en voor de overige variabelen rekenkundige gemiddelden berekend. wa_n is de procentuele hoeveelheid van het aantal kiezelwieren dat voor de berekening van pHwa is gebruikt. Onderstreept: significant verschillend van vorige periode. **Vet**: *significant verschillend van de eerste periode. *: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$.*

	Blanco			Beheer			Blanco + Beheer		
	1924-'64	1978-'83	1986-'91	1924-'64	1978-'83	1986-'91	1924-'64	1978-'83	1986-'91
Aantal soorten	12.5	12.1	12.3	14.8	10.3*	12.6	13.3	11.3	12.5
Dominantie (%)	45.6	57.0	53.3	51.0	61.9	58.9	48.1	59.3	55.9
Aantal soorten per ecologische groep									
Eunotia exigua	0.8	0.9	1.0	0.8	1.0	1.0	0.8	0.9	1.0*
Triviale 'zure soorten'	6.0	5.0	5.1	7.1	5.5*	6.3	6.6	5.2**	5.7*
Doelsoorten	4.0	4.5	5.3	4.1	2.1	3.3	3.9	3.4	4.4
Achnanthes minutissima	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2	0.0	0.2	0.2	0.1
Eutrafente soorten	1.0	1.0	0.5	1.4	0.5	1.0	1.1	0.8	0.7
Storingssoorten	0.5	0.8	0.1*	0.9	1.3	1.1	0.7	1.0	0.6
Ecologie onbekend	0.0	0.0	0.3*	0.3	0.3	0.4	0.1	0.2	0.3
Procentuele hoeveelheid per ecologische groep									
Eunotia exigua	0.9	6.4*	4.4*	0.2	5.1*	6.9**	0.5	5.7**	5.5***
Triviale 'zure soorten'	73.0	37.2*	50.4	83.3	46.0*	40.3*	76.8	41.3**	45.0**
Doelsoorten	13.6	5.5	22.7	13.3	3.6*	8.1	12.6	4.5*	13.9*
Achnanthes minutissima	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Eutrafente soorten	0.4	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2
Storingssoorten	0.3	0.4	0.1*	0.3	1.3	1.8*	0.4	0.6	0.4
Ecologie onbekend	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
Procentuele hoeveelheid per zuurgraadklasse									
Acidobiont	48.3	69.8	54.0	39.1	39.4	72.2	44.0	52.7	62.7
Acidofiel	17.7	6.3	23.7	22.5	5.9*	14.2*	18.9	6.2*	18.4*
Circumneutraal	5.4	6.0	2.7	9.7	9.3	3.1*	6.9	7.4	2.9*
Alkalifiel	0.5	0.2	0.1**	0.4	0.2	0.1	0.4	0.2	0.1***
Alkalibiont	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Onbekend	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
pHmr	4.5	4.3	4.4	4.8	4.8	4.2*	4.6	4.5	4.3*
pHwa	4.5	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.4	4.3*	4.3
wa_n	95.3	95.5	89.2	85.0	95.7	95.8	91.7	95.4	92.5

De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 6.2. Het gemiddelde aantal soorten per monster is met 12-15 aan de lage kant en de gemiddelde dominantie is met 45-62% juist hoog. Dit wordt veroorzaakt door het sterk zure milieu, waaruit de meeste monsters zijn genomen en waaraan slechts weinig soorten zijn aangepast. De monsters worden overheerst door acidobionte en acidofiele soorten.
In de blanco vennen is de significante toename van *Eunotia exigua* tussen de eerste en tweede periode als gevolg van verzuring door atmosferische depositie, versterkt door de droogte van 1976, gemakkelijk te begrijpen. Daardoor gaan de triviale soorten uit zuur water sterk achteruit. Na 1982 is er een (niet-significante) afname van *E. exigua* en een dito toename van de triviale soorten uit zuur water door herstel van de droogte van 1976. De significante daling van storingssoorten komt door de afname van *Nitzschia paleaeformis* in het Reeënveen en de Gouden Ploeg. De oorzaak hiervan is onduidelijk. De significante afname van alkalifiele soorten is niet goed te verklaren. Dergelijke soorten komen slechts in enkele monsters voor.
Ook in de beheersvennen is er sprake van een significante toename van *Eunotia exigua* en derhalve een afname van de triviale soorten uit zuur water, maar hier zet de stijging van het aandeel van *E. exigua* ook na 1982 nog door. Een verschil met de blanco vennen is de toename van storingssoorten, vooral *N. paleaeformis*, maar ook *Gomphonema parvulum*, als gevolg van eutrofiëring van enkele vennen. Het is niet erg inzichtelijk waarom pHmr wel en pHwa niet significant afneemt en waarom het soortenaantal in de middelste periode nog lager is dan in de andere perioden.

6.2 Soortensamenstelling in relatie tot milieuvariabelen

Alle monsters uit bijlage 6.1 werden gebruikt voor de canonische correspondentieanalyse (CCA). De 33 actieve monsters zijn daarin gemerkt met een *. Van deze monsters zijn de in bijlage 6.5 vermelde milieugegevens gebruikt. De (kwalitatieve) variabelen 'Bodem' en 'Mos' zijn passieve variabelen. De overige (kwantitatieve) variabelen zijn actieve variabelen, die zijn betrokken bij het selectieproces van significante milieuvariabelen, met uitzondering van nitraat, omdat hiermee alleen de Ganzenpoel wordt onderscheiden van de overige vennen. De 27 actieve soorten zijn in bijlage 6.2 met een * aangegeven.
De uitvoergegevens van het programma zijn vermeld in bijlage 6.6. Significante milieuvariabelen zijn pH-veld ($p < 0.01$, verklaart 15% van de variatie), calcium ($p < 0.01$, verklaart samen met de vorige variabele 22% van de variatie), opgeloste organische koolstof ($p < 0.01$, verklaart samen met de vorige variabelen 28% van de variatie), waterdiepte ($p < 0.02$, 33%), wateroppervlakte ($p < 0.01$, 38%) en orthofosfaat ($p < 0.06$, 42%). Hoewel de laatste variabele slechts een marginale significantie heeft, is deze wel bij het model betrokken, omdat het een van de weinige variabelen is die een rechtstreekse maat is voor de voedselrijkdom en als zodanig van groot belang is voor de algengroei. Bij de verschillende varianten die van het programma zijn gedraaid drong orthofosfaat zich steeds weer op. De indruk bestaat dat het totaalfosfaatgehalte in ongefiltreerd water een geschiktere maat voor de voedselrijkdom zou zijn geweest, maar deze variabele is in de WMN-monsters helaas niet bepaald (bijlage 4.1).
Uit de samenvatting van de ordinatie in bijlage 6.6 blijkt dat de cumulatieve verklaarde variatie in de soortensamenstelling op de eerste drie assen 19, 29 en 35% bedraagt, hetgeen voor onderzoek aan microfyten betrekkelijk hoog is. De verklaarde variatie in gewogen gemiddelden van soorten en de geselecteerde significante milieuvariabelen op deze assen is zelfs 45, 70 en 84%. Ook de correlatie tussen soorten en milieuvariabelen op deze assen is hoog (83%). Derhalve geven de in het volgende te presenteren diagrammen van de scores van soorten, monsters en milieuvariabelen op de eerste drie assen de wezenlijke variatie in het gebied goed weer.
In het diagram van de eerste twee assen (bijlage 6.7) liggen de doelsoorten vooral in de rechterbovenhelft, de storingssoorten in de linkeronderhoek en de triviale soorten uit zuur water in het middenveld. In het diagram van de eerste en derde as (bijlage 6.7) liggen de doelsoorten vooral rechts en de triviale soorten uit zuur water en de storingssoorten vooral links. Een hoge score op de eerste of tweede as betekent dus een hoge natuurwaarde (er zijn dan veel doelsoorten).
De scores van de monsters op de eerste drie assen zijn weergegeven in de figuren 6.2 en 6.3. De globale soortensamenstelling van de monsters kan worden geschat door vergelijking met de diagrammen in bijlage 6.7 (let op de schaalverschillen!). Dit betekent dat vennen met monsters die hoog op de eerste of tweede as scoren een hoge natuurwaarde hebben.
De plaats van monsters van dezelfde plek in hetzelfde ven op het zelfde moment, maar van verschillende aard, kan soms sterk verschillen: vergelijk in fig. 6.2 b.v. de monsters TW91N (netplankton) en TW91U (uitknijpsel) links en BR91N linksboven en BR91U rechtsboven. Sommige monsters van verschillende aard van dezelfde plek komen echter sterk overeen, b.v. PO86N en PO86U (L0003) geheel boven. Slechts uit de Grenspoel zijn monsters van verschillende plaatsen binnen het ven (GR en GZ) bekeken. De monsters GR91N en GZ91N (netplankton, links-

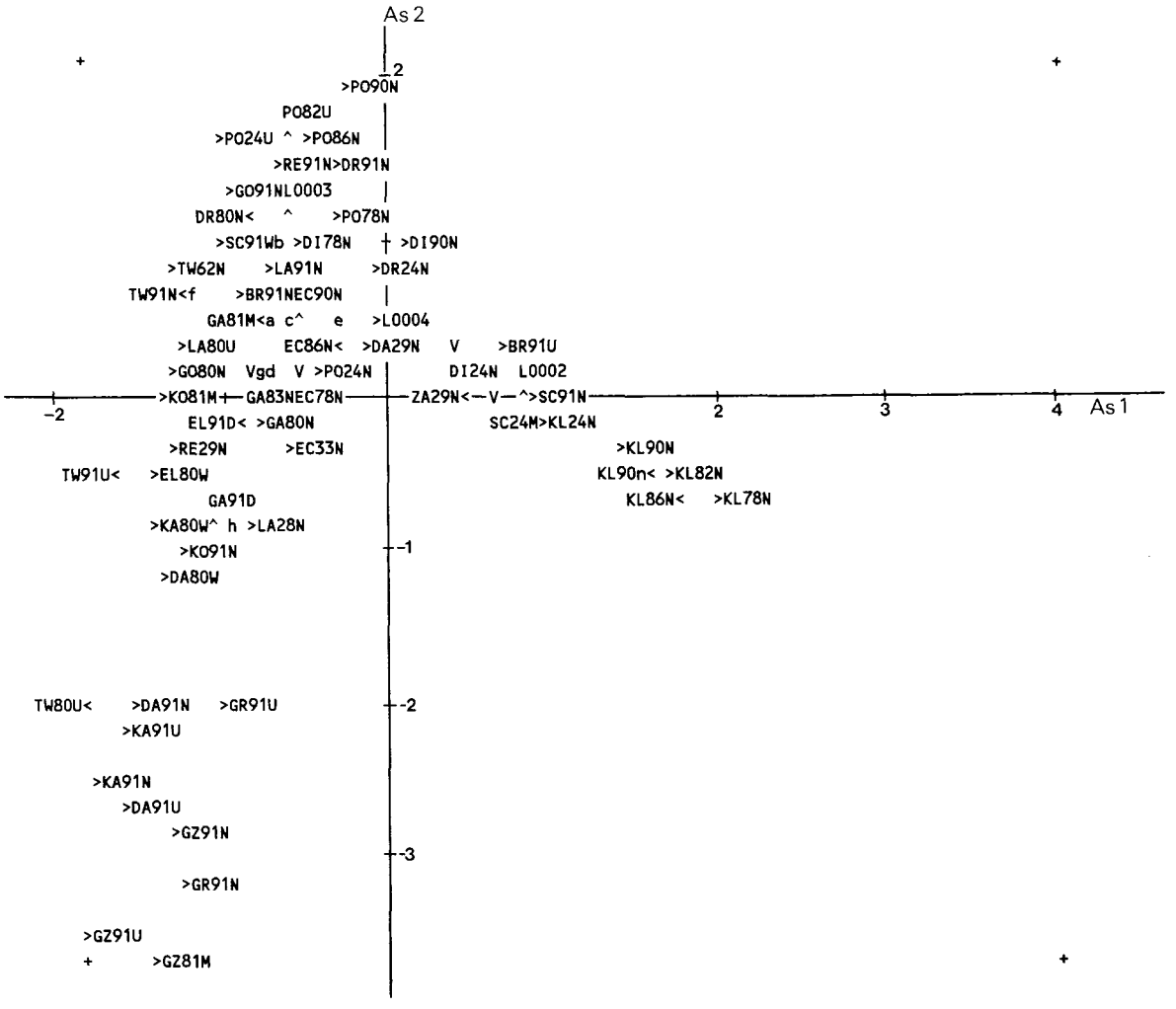


Fig. 6.2: Scores (afgeleid van de soorten) van de monsters op de eerste en tweede as in de CCA voor de kiezelwieren.
Voor enkele monsters zijn codes gebruikt (a: ZA91N; b: RE78N; c: EC82N; d: ZA80N, KO91U; e: BR48U; f: GO64N; g: EC60N; h: GA62N; L0002: SC78N, DI29N; L0003: DI82N, PO86U; L0004: DI86N, BR59N)

onder) komen sterk overeen, maar tussen de uitknijpselmonsters GR91U en GZ91U zijn de verschillen betrekkelijk groot. Zoveel mogelijk zijn daarom alleen oude en recente monsters van dezelfde aard en plek met elkaar vergeleken.
In de figuren 6.4 en 6.5 zijn de biplot scores van de kwantitatieve milieuvariabelen en de centroïden van de kwalitatieve milieuvariabelen uitgezet. De biplot scores zijn gelijk aan de correlaties van de desbetreffende milieufactoren met de assen. De significante milieuvariabelen zijn gemerkt met een *. De overige milieuvariabelen zijn passieve milieuvariabelen. Voor de vergelijking met de soortensamenstelling (bijlage 6.7) en de monsterpunten (fig. 6.2, 6.3) is alleen voor de kwalitatieve variabelen het verschil in schaal relevant.
De pH-veld heeft een hoge score op de eerste as en valt daar vrijwel mee samen. **De eerste as is een typische pH-as.** Zoals verwacht, is pH-veld nauw gecorreleerd met de pH-laboratorium en de alkaliniteit. De waterdiepte (Di) heeft een hoge score op de eerste, maar ook op de tweede as. De kwalitatieve variabelen 'mosarm' (ma) en 'zandveen bodem' (ZV) scoren ook hoog op de eerste as.
Naast de waterdiepte scoren op de tweede as vooral de absolute waarden van de significante milieuvariabelen wateroppervlakte (Opp) en calcium hoog. Sterk geassocieerd hiermee zijn o.a. het elektrisch geleidingsvermogen (ECv en ECl) en diverse anionen (sulfaat, chloride) en kationen (natrium, magnesium en aluminium) en de ionenverhouding IR. Ook orthofosfaat hoort min of meer in deze groep thuis. **Een hoge positieve score op de tweede as betekent dus een relatief grote armoede aan het totale ionengehalte en nutriënten en een grote invloed van het regenwater op de samenstelling van het venwater.**
Ook de sterk negatieve scores van kwalitatieve variabelen *Drepanocladus fluitans* (Df) en 'zandslib bodem' (ZS) op de tweede as wijzen op een sterke invloed van de mate van voedselrijkdom (trofie) op deze as. De kwalitatieve variabelen *Sphagnum cuspidatum* en *S. denticulatum* en het bodemtype 'veen' (V) hebben een hoge positieve score op deze as.
De derde as wordt in hoge mate bepaald door de significante variabele opgeloste organische koolstof (DOC). Op deze as worden ook de beide *Sphagna* van elkaar gescheiden.

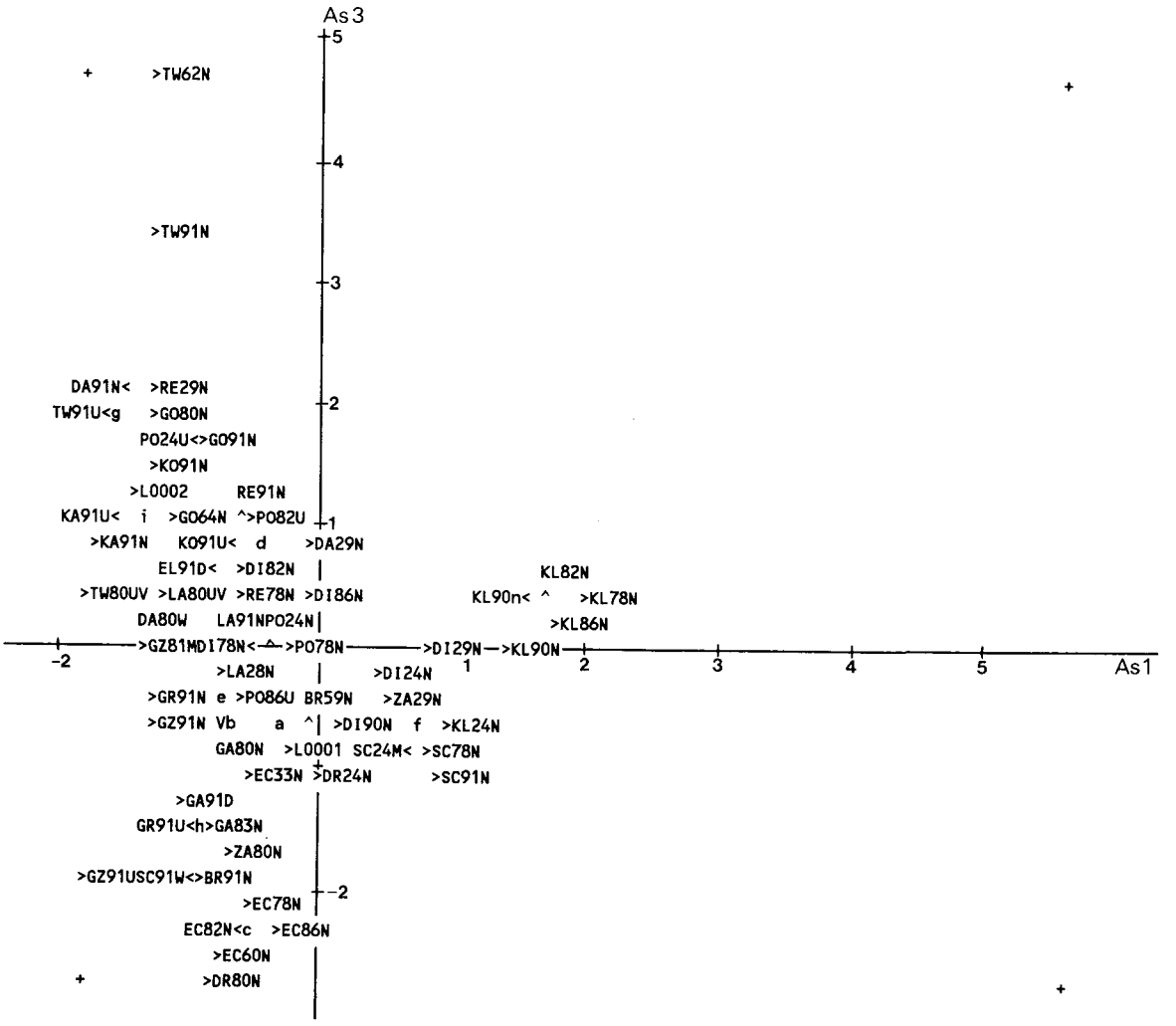


Fig. 6.3: Scores (afgeleid van de soorten) van de monsters op de eerste en derde as in de CCA voor de kiezelwieren. Voor enkele monsters zijn codes gebruikt (a: DR91N; b: ZA91N; c: EC90N; d: PO86N; e: GA81M; f: BR91U; g: DA91U; h: GA62N; i: KO81M; L0001: PO90N, BR48U; L0002: KA80W, EL80W).

In fig. 6.6 (links) zijn dezelfde monsters als in fig. 6.2 als punten weergegeven, maar overeenkomstige monsters uit verschillende jaren uit hetzelfde blanco ven zijn nu met lijnen verbonden. In fig. 6.6 (rechts) is hetzelfde gedaan voor de beheersvennen. Omdat de aard van de soorten in de oude en nieuwe monsters nauwelijks verschilt, maar alleen de kwantitatieve verhoudingen tussen de soorten in de loop der tijd zijn veranderd, geven deze figuren ook een goed beeld van de daadwerkelijke veranderingen die zich hebben voorgedaan.

De soortensamenstelling van Kliplo neemt, in samenhang met de relatief hoge pH, een geïsoleerde positie in. Van 1924 tot 1978 is het ven naar rechts verschoven, terwijl juist in 1978 veel andere vennen een lage pH hadden. Sindsdien vertoont Kliplo weer een verschuiving naar de oude toestand. De positie van Schurenberg is opmerkelijk stabiel gebleven. In het Zandveen is van 1929 tot 1980 sprake van verzuring, daarna van oligotrofiëring. Het Brandeveen is sterk verzuurd tussen 1959 en 1991. Vennen die in de huidige toestand een hoog humusgehalte (DOC) hebben, zoals Poort 2, Droseraveen, Langeveen en Gouden Ploeg, lijken tussen ca. 1980 en ca. 1990 voedselarmer te zijn geworden. Voor het Reeënveen en Poort 2 is dit in ieder geval de continuering van een proces dat al ten minste vanaf ca. 1925 aan de gang is. Bij het Droseraveen en de Gouden Ploeg zijn er wat onregelmatigheden. Zeker bij het Droseraveen kan dit samenhangen met het feit dat de monsterplek van 1924 niet exact bekend is. Misschien is dat bij de Gouden Ploeg ook het geval. De meeste blanco vennen zijn dus niet sterk verzuurd, alleen met het Zandveen en het Brandeveen is dat het geval. De andere vennen zijn geoligotrofiëerd.

In 1924-1929 was er een sterke verwantschap tussen het blanco ven Schurenberg en het beheersven Diepveen (fig. 6.6). Rond 1980 was het Diepveen in sterke mate verzuurd en geoligotrofiëerd, maar daarna lijkt het ven (door verbeteringen in de waterhuishouding?) weer onderweg te zijn naar de oude toestand. In De Tweelingen lijkt er op grond van de netplanktonmonsters tussen 1962 en 1991 weinig te zijn veranderd (Fig. 6.6). Maar uit de veranderingen in de monsters van uitknijpsel van *Sphagnum* blijkt echter oligotrofiëring tussen 1980 en 1991 (fig. 6.2). In het Ven Echtenerzand

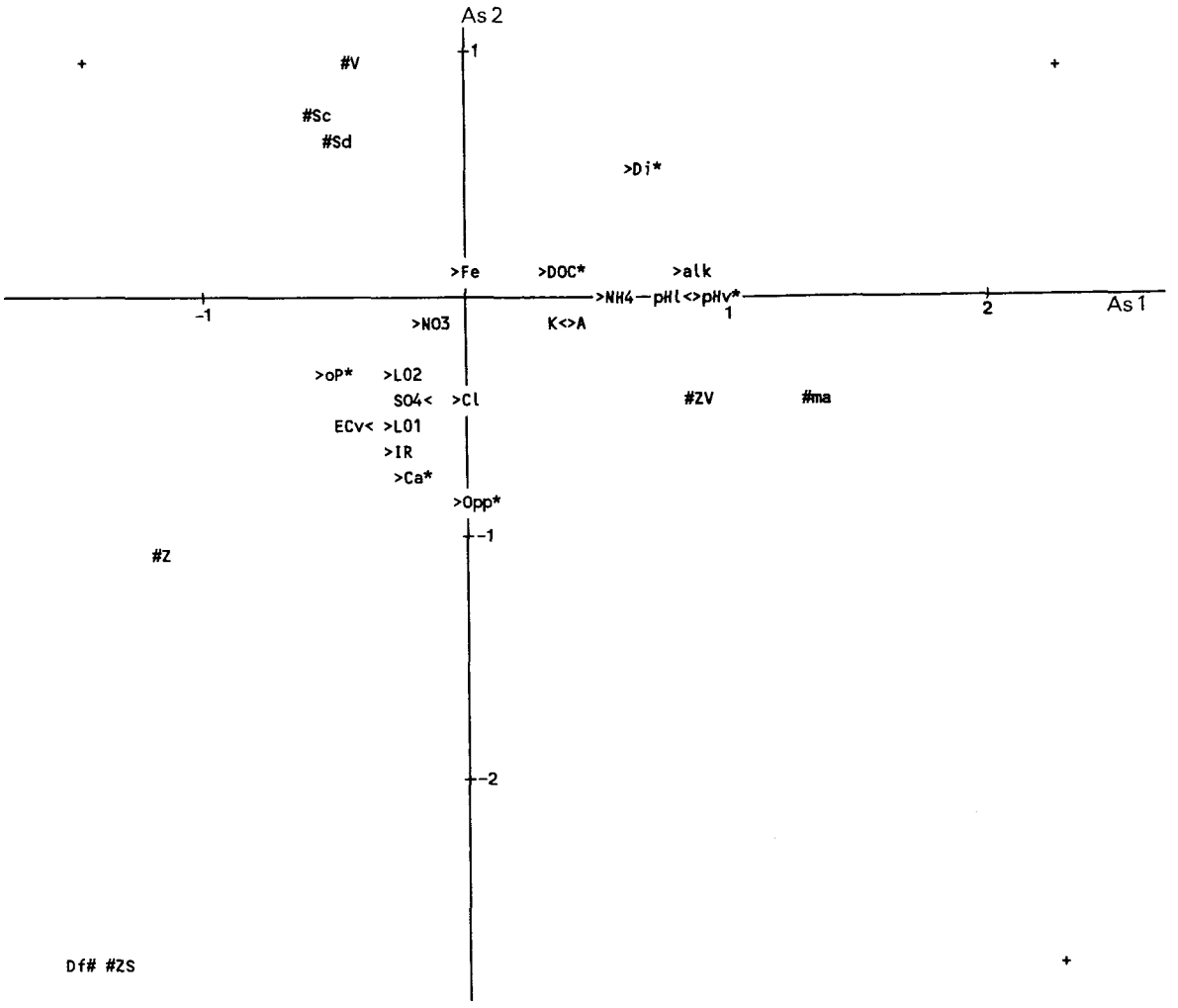


Fig. 6.4: Biplot scores van de kwantitatieve milieuvariabelen (aangegeven met < of >) en centroiden van de kwalitatieve milieuvariabelen (aangegeven met #) op de eerste en tweede as in de CCA voor de kiezelwieren. Voor enkele variabelen zijn codes gebruikt (L01: ECl, Na; L02: Mg, Al). Significante variabelen zijn gemerkt met *. Bodemtypen: Z = zand, ZS = zand-slib, ZV = zand-veen, V = veen; voornaamste submerse mossen: Df = Drepanocladus fluitans, ma = mosarm, Sc = Sphagnum cuspidatum, Sd = Sphagnum denticulatum; A = organische anionen; alk = alkaliniteit; Di = waterdiepte; DOC = opgeloste organische koolstof; pHl = pH-lab.; pHv = pH-veld; ECl = elektrisch geleidingsvermogen in lab.; ECv = elektrisch geleidingsvermogen in veld; IR = ionic ratio; oP = orthofosfaat; Opp = wateroppervlakte. De overige variabelen zijn aangeduid met de algemeen gebruikelijke afkortingen.

speelt zich in beginsel hetzelfde oligotrofiëringsproces af als in de meeste blanco vennen. Door de verstoringen van de waterhuishouding gaat dit echter met horten en stoten, terwijl het ven daardoor ook nog niet zo mineraalarm is als de meeste blanco vennen. In de Ganzenpoel was de toestand in 1962 voedselrijker dan in de blanco vennen. Tot 1981 verschoof deze in voedselarmere richting en daarna is er weer een verschuiving naar de toestand van 1962. Mogelijk hangen deze veranderingen samen met de schoningsoperaties. Uit de veranderingen in het Elpermeer kunnen geen conclusies worden getrokken.

In de Davidsplassen hebben zich tussen 1929 en 1991 dramatische veranderingen voorgedaan (fig. 6.6). De eutrofiëring door kokmeeuwen is hier zeer duidelijk herkenbaar in de soortensamenstelling van de kiezelwieren. Daarnaast is het ven verzuurd. In 1980 werd er op een iets andere wijze gemonsterd dan in 1929 en 1991. In verhouding lijken de veranderingen tussen 1980 (zie stippellijn) en 1991 gering. In Kampsheide komt de situatie ongeveer overeen met die in de Davidsplassen. De Grenspoel is van de onderzochte vennen het sterkst geëutrofieerd . Verhoudingsgewijs zijn de veranderingen tussen 1981 en 1991 gering. Over het Koopmansveentje kunnen geen duidelijke uitspraken worden gedaan, vanwege verschillen in de monstermethoden in 1980 en 1991. Het mengmonster van 1980 ligt niet ver van het uitknijpselmonster van 1991, maar het netplanktonmonster van 1991 ligt op aanzienlijke afstand hiervan (fig. 6.2). Wordt voor de toestand van 1991 het gemiddelde van beide laatste monsters genomen, dan is er een verschuiving naar de eutrofe hoek (fig. 6.2).

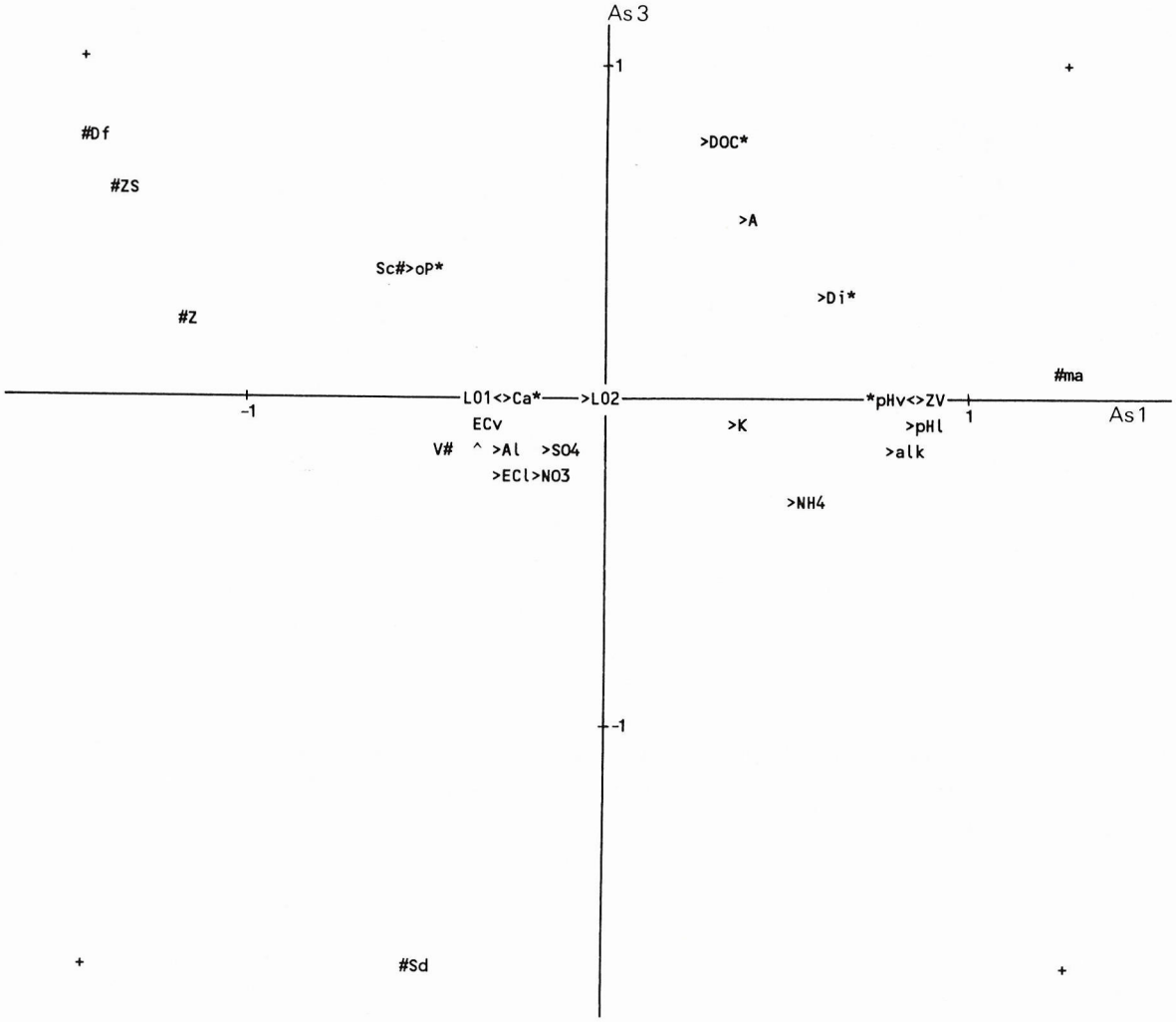
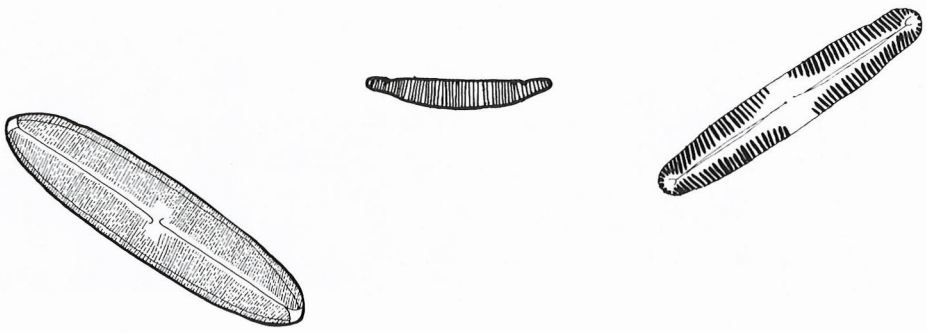


Fig. 6.5: Biplot scores van de kwantitatieve milieuvariabelen (aangegeven met < of >) en centroiden van de kwalitatieve milieuvariabelen (aangegeven met #) op de eerste en derde as in de CCA voor de kiezelwieren. Voor enkele variabelen zijn codes gebruikt (L01: Na, Mg; L02: Fe, Cl). Significante variabelen zijn gemerkt met *. Bodemtypen: Z = zand, ZS = zand-slib, ZV = zand-veen, V = veen; voornaamste submerse mossen: Df = Drepanocladus fluitans, ma = mosarm, Sc = Sphagnum cuspidatum, Sd = Sphagnum denticulatum; A = organische anionen; alk = alkaliniteit; Di = waterdiepte; DOC = opgeloste organische koolstof; pHl = pH-lab.; pHv = pH-veld; ECl = elektrisch geleidingsvermogen in lab.; ECv = elektrisch geleidingsvermogen in veld; IR = ionic ratio; oP = orthofosfaat; Opp = wateroppervlakte. De overige variabelen zijn aangeduid met de algemeen gebruikelijke afkortingen.

Samenvattend: in de blanco vennen is er, beoordeeld op grond van de soortensamenstelling van de kiezelwieren en de waterchemie, in de meeste gevallen sprake van oligotrofiëring en in enkele gevallen verzuring. In de beheersvennen spelen ten dele dezelfde processen als in de blanco vennen, maar sommige vennen zijn in sterke mate geëutrofiëerd door kokmeeuwen of invloed van landbouwwater. In bijna alle vennen verschilt de toestand rond 1980 sterk van die tussen 1924 en 1962. De veranderingen na 1980 zijn een voortzetting van de trend die voordien al aanwezig was, behalve in het Diepveen en de Ganzenpoel, waar beheersmaatregelen zijn uitgevoerd.



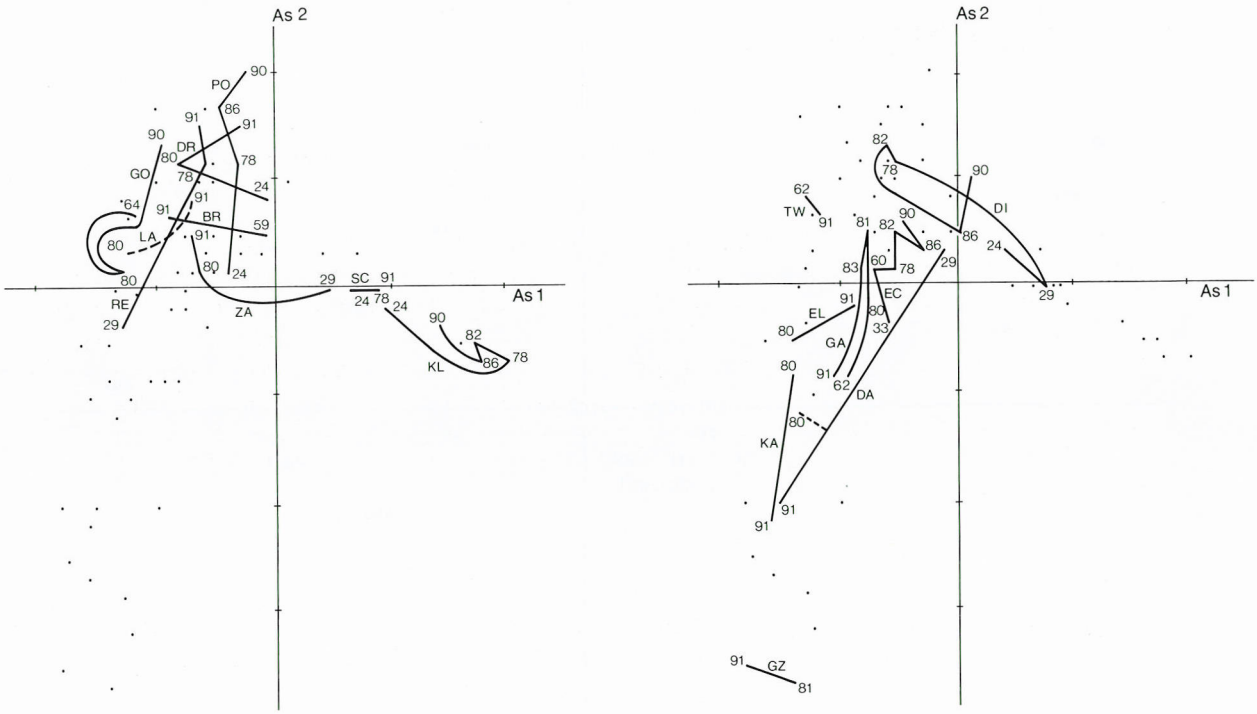


Fig. 6.6: Verschuivingen in de tijd van de positie van blanco vennen (links) en beheersvennen (rechts) op de eerste en tweede as van de CCA op basis van de kiezelwiermonsters. De getallen duiden jaren in deze eeuw aan.

Foto 13: Diepveen vanaf de zuidoever in oktober 1991 (Joop van Osch).

7 Sieralgen

Er zijn in totaal 73 monsters onderzocht. Met uitzondering van het monster EC60N waren dit dezelfde monsters als voor de kiezelwieren (bijlage 6.1). Behalve in de twee monsters uit het Elpermeer werden in alle onderzochte monsters sieralgen aangetroffen.
In bijlage 7.1 zijn de aangetroffen soorten vermeld, samen met de gemiddelde hoeveelheid in alle monsters, het aantal monsters waarin de soorten voorkomen, de indeling in gemeenschapstypen, de zuurgraadklassen en de mate van zeldzaamheid en bedreiging. De meest algemene soorten zijn vermeld in tabel 7.1. Het zijn overwegend soorten uit voedselarme, niet tot weinig verstoorde en uit matig voedselrijke, (nog) niet stabiele wateren. De hoeveelheden van alle soorten in alle monsters zijn vermeld in bijlage 7.2.

Tabel 7.1: De meest algemene soorten sieralgen in de 73 onderzochte monsters uit 18 vennen in Drenthe. GT = gemeenschapstype, R = zuurgraadklasse, B = mate van zeldzaamheid en bedreiging.

GT	R	B	Soort	gemiddelde hoeveelheid per monster	aantal monsters
O2	1	4	*Spondylosium pulchellum*	3.1	46
O1	2	4	*Closterium intermedium*	2.8	44
O1	1	4	*Bambusina borreri*	2.6	37
M2	2	4	*Closterium idiosporum*	2.6	44
O2	1	4	*Actinotaenium cucurbita*	2.4	43
O1	1	4	*Closterium nilssonii*	2.4	38
O3	1	4	*Staurodesmus spencerianus*	2.1	35
O1	1	5	*Micrasterias truncata*	2.0	37
O2	1	4	*Closterium juncidum*	1.9	35
O1	2	5	*Euastrum binale* var. *gutwinskii*	1.9	38
M3	2	3	*Staurastrum forficulatum*	1.7	27
O3	1	3	*Pleurotaenium minutum*	1.6	28
O2	2	4	*Staurodesmus extensus*	1.3	27
O2	1	4	*Closterium directum*	1.2	30
O2	2	5	*Cl. acutum*	1.2	25
O1	1	5	*Staurastrum margaritaceum*	1.1	25
M2	2	5	*St. punctulatum*	1.0	24
O2	1	4	*Cosmarium pseudopyramidatum*	1.0	23

Er werden 131 soorten aangetroffen, waarvan 106 in de recente monsters (na 1978). Hiervan werden er 28 uitsluitend in Kliplo gevonden. In de overige 17 vennen kwamen dus 78 soorten voor. Beijerinck (1926) vond in 63 Drentse vennen 211 soorten. Smit (1976) vond in 32 vennen rond Dwingeloo 109 soorten. Kwakkestein (1977) en Verschoor (1977) vonden in 19 vennen bij Oisterwijk en Boxtel 181 soorten. Meer dan 150 soorten zijn alleen te verwachten in goed ontwikkelde (gedifferentieerde) mesotrofe gebieden, zoals trilvenen in Noordwest-Overijssel (Coesel, 1981).
Voor een gebied met een overwegend zure, oligotrofe inslag, zoals de onderzochte vennen is 106 soorten dus aan de hoge kant. Zonder Kliplo zou het gebied niet echt soortenrijk zijn.

7.1 Soortenrijkdom en soortengroepen

De diversiteitsmaten en de aantallen per gemeenschapstype, zuurgraadklasse en klasse van zeldzaamheid en bedreiging zijn opgenomen in bijlage 7.3.
Op dezelfde wijze als bij de kiezelwieren zijn hiervan met een regressiemodel gemiddelden per periode berekend. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 7.2.
In de monsters uit 1924-'64 was het gemiddelde aantal soorten van 20 tot 30 voor een gemiddeld Nederlands zoet, stagnant oppervlaktewater aan de hoge kant. Het gemiddelde van 21 soorten in

de blanco vennen in de periode 1986 - 1991 is, gemeten naar de huidige maatstaven, eveneens hoog voor een Nederlands ven (P.F.M. Coesel, pers. meded.). Zeer duidelijk blijkt, dat het aantal soorten per monster, vooral in de blanco vennen, van de eerste tot de tweede periode is achteruitgegegaan. De soortenaantallen worden in belangrijke mate beïnvloed door Kliplo, waar soms meer dan 60 soorten worden waargenomen. Zonder Kliplo zijn de gemiddelde soortenaantallen lager, maar de tendens blijft dezelfde. In de beheersvennen neemt de dominantie toe. In combinatie met de achteruitgang van het aantal soorten betekent dit een vermindering van de diversiteit. Vooral de voor Nederland zeldzame en direct bedreigde soorten nemen in aantal af. In de beheersvennen neemt het aantal algemene soorten na de tweede periode af.

Vooral de soorten uit de gemeenschapstypen M3, O2 en O3 nemen in aantal af van de eerste tot de tweede periode, daarna is er weinig of geen veranderingen in de soortenaantallen. Dit zijn in het algemeen soorten uit niet tot weinig verstoorde gebieden.

In de blanco vennen gaat de procentuele hoeveelheid van het gemeenschapstype M2 tussen de eerste en tweede periode sterk vooruit, ten koste van soorten uit het gemeenschapstype O2. Dit zou op een lichte eutrofiëring kunnen duiden. In de blanco vennen is er van de eerste naar de tweede periode ook een sterke toename van de procentuele hoeveelheid acidofiele soorten, ten koste van de acidobionte soorten. Dit is het omgekeerde van wat men bij verzuring zou kunnen verwachten. Bij de beheersvennen is dit niet het geval.

Tabel 7.2: Met regressie berekende gemiddelden voor het aantal getelde soorten sieralgen per monster, de dominantie, de gemeenschapstypen, de zuurgraadklassen en de klassen van bedreiging en zeldzaamheid. De namen van de variabelen waarvan meetkundige gemiddelden zijn berekend, zijn cursief gedrukt. Van de overige variabelen zijn rekenkundige gemiddelden berekend. Onderstreept: significant verschillend van vorige periode. **Vet***: significant verschillend van de eerste periode. *: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$.*

	Blanco			Beheer			Blanco + Beheer		
	1924-'64	1978-'83	1986-'91	1924-'64	1978-'83	1986-'91	1924-'64	1978-'83	1986-'91
Aantal soorten	29.8	18.8*	21.3	19.2	10.9	10.2	25.1	**15.3****	**16.4***
Idem, zonder Kliplo	25.6	14.8	18.2	19.2	10.9	10.2	22.6	**13.0***	**14.3***
Dominantie (%)	36.3	43.3	35.6	33.4	45.7	**67.4****	36.2	43.9	50.2
Aantal soorten per gemeenschapstype									
E2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
E3	0.9	0.4	1.3	0.9	0.6	0.4	0.8	0.5	0.7
E4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2
M2	1.6	2.2	1.6	1.0	1.1	1.2	1.3	1.6	1.4
M3	2.2	1.2	1.3	1.1	0.5	0.4	1.6	0.8	**0.7***
M4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3
O1	4.5	3.7	4.3	3.2	3.6	1.9	3.9	3.7	3.2
O2	6.3	4.2	5.4	3.7	2.4	3.3	5.2	**3.4***	4.5
O3	6.9	4.1	4.4	4.4	2.2	2.1	5.8	**3.3***	**3.4***
O4	0.3	0.2	0.2	0.4	**0.1***	0.1	0.3	0.2	0.2
NO	0.3	0.2	**0.1***	0.2	0.1	0.1	0.3	**0.1***	**0.1***
Procentuele hoeveelheid per gemeenschapstype									
E2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1
E3	0.8	0.3	0.7	3.3	1.9	0.3	1.4	0.8	0.5
E4	0.1	0.3	0.5	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3
M2	1.3	**6.8***	**6.3***	8.0	1.6	4.5	2.5	3.6	5.5
M3	1.7	2.3	2.6	1.5	0.3	0.5	1.4	1.0	1.3
M4	0.3	0.2	0.5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	**0.3***
O1	29.5	33.3	24.3	10.6	45.0	23.2	22.6	38.5	23.7
O2	43.2	**23.2***	30.3	21.1	23.7	32.9	34.9	23.2	31.6
O3	13.8	21.9	16.2	22.3	9.7	13.3	16.5	16.4	15.0
O4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
NO	0.2	0.1	**0.1***	0.2	0.1	0.2	0.2	**0.1***	0.1
Procentuele hoeveelheid per zuurgraadklasse									
Acidobiont	75.2	**54.8***	**53.7***	47.3	52.4	60.2	65.7	53.5	56.8
Acidofiel	21.2	**43.8***	**44.1***	26.7	37.1	35.3	22.8	**40.9***	**40.1***
Circumneutraal	1.7	**0.4***	0.9	7.5	1.6	0.6	3.1	0.7	0.7
Onbekend	0.2	0.1	**0.1***	0.2	0.1	0.2	0.2	**0.1***	0.1
Aantal soorten per klasse van zeldzaamheid en bedreiging									
(Bijna) uitgestorven	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Direct bedreigd	0.8	0.3	0.3	0.8	**0.2****	**0.3***	0.8	**0.2****	**0.3***
Zeldzaam	8.3	**3.6***	**4.4***	4.1	1.2	1.9	6.5	**2.5****	**3.3***
Niet zeldzaam	14.8	11.3	12.5	10.5	6.0	6.4	12.8	**9.0***	9.7
Algemeen	4.1	2.6	3.4	3.4	3.4	**1.5****	3.8	3.0	**2.5***
Onbekend	0.3	0.2	**0.1***	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1

7.2 Soortensamenstelling in relatie tot milieuvariabelen

Alle monsters uit bijlage 7.1 zijn gebruikt voor de canonische correspondentieanalyse (CCA), met uitzondering van het monster EC60N (niet beschikbaar) en de beide monsters uit het Elpermeer, waarin geen sieralgen aanwezig waren.
De 33 actieve monsters zijn daarin gemerkt met een *. Van deze monsters zijn de in bijlage 6.5 vermelde milieugegevens gebruikt. De (kwalitatieve) variabelen 'Bodem' en 'Mos' zijn passieve variabelen. De overige (kwantitatieve) variabelen zijn actieve variabelen, die zijn betrokken bij het selectieproces van significante milieuvariabelen, met uitzondering van nitraat, omdat hiermee alleen de Ganzenpoel wordt onderscheiden van de overige vennen. De 50 actieve soorten zijn in bijlage 6.2 met een * aangegeven.
De uitvoergegevens van het programma zijn vermeld in bijlage 7.4. Significante milieuvariabelen zijn pH-veld ($p < 0.01$, verklaart 13% van de variatie), elektrisch geleidingsvermogen-veld ($p < 0.01$, verklaart samen met de vorige variabele 20% van de variatie), ammonium ($p < 0.01$, verklaart samen met de vorige variabelen 25% van de variatie), opgeloste organische koolstof ($p < 0.01$, 30%) en kalium ($p < 0.04$, 35%).
Hierbij dient te worden aangetekend dat bij de selectie van significante milieuvariabelen de alkaliniteit en de pH-laboratorium zich nog vóór pH-veld aanboden als significante variabelen. Omdat de pH-veld echter eenvoudiger te meten is dan de beide andere factoren is hieraan de voorkeur gegeven.
Uit de samenvatting van de ordinatie in bijlage 7.4 blijkt dat de cumulatieve verklaarde variatie in de soortensamenstelling op de eerste drie assen 14, 23 en 29% bedraagt. De verklaarde variatie in gewogen gemiddelden van soorten ten opzichte van de geselecteerde significante milieuvariabelen op deze assen is 42, 67 en 86%. De correlatie tussen soorten en milieuvariabelen op deze assen is hoog (89%). Derhalve geven de in het volgende te presenteren diagrammen van de scores van soorten, monsters en milieuvariabelen op de eerste drie assen de wezenlijke variatie in het gebied goed weer. Echter, de variatie binnen de oude monsters en tussen de oude en nieuwe monsters wordt onderschat, omdat enkele soorten die in de actieve monsters te weinig voorkwamen om bij de ordinatie te worden betrokken, in een aantal oude monsters vrij veel aanwezig kunnen zijn. Dit betreft o.a. *Euastrum denticulatum*, *Staurastrum gracile*, *Hyalotheca dissiliens* en *Cosmarium nymannianum*, die kenmerkend zijn voor stabiele milieus van verschillende voedselrijkdom.
Het is niet eenvoudig om relaties te leggen tussen de aard van de soorten en de assen in fig. 1 en 2 van bijlage 7.5. Het lijkt alsof soorten uit de groepen M2, M3 en O3 (mesotrofe en oligotrofe, niet tot enigszins verstoorde milieus) vooral linksonder in de diagrammen voorkomen, dat wil zeggen laag scoren op de eerste drie assen. Voorts is het voorkomen van enkele soorten uit schone, eutrofe wateren in de rechteronderhoek (hoge score op de eerste as, lage scores op de tweede en derde as) opvallend. Slechts drie van de negentien soorten met een positieve score op de tweede as behoren tot de soorten uit mesotrofe wateren; alle andere soorten met een positieve score op deze as zijn kenmerkend voor oligotrofe milieus.

De scores van de monsters op de eerste drie assen zijn weergegeven in fig. 7.1 en 7.2. De globale soortensamenstelling van de monsters kan worden geschat door vergelijking met de figuren 1 en 2 in bijlage 7.5 (let op de schaalverschillen!).
De plaats van monsters van dezelfde plek in hetzelfde ven op hetzelfde moment, maar van verschillende aard, kan soms sterk verschillen: vergelijk b.v. de monsters PO24N (netplankton) en PO24U (L0001) (uitknijpsel) in het centrale deel van fig. 7.1 en BR91N middenboven en BR91U linksonder in fig. 7.1. Sommige monsters van verschillende aard van dezelfde plek komen echter sterk overeen, b.v. PO86N (f) en PO86U in de buurt van de oorsprong. Slechts uit de Grenspoel zijn monsters van verschillende plaatsen binnen het ven (GR en GZ) bekeken. De verschillen tussen de monsters GR91N en GZ91N en GR91U en GZ91U zijn betrekkelijk groot. Zoveel mogelijk zijn daarom alleen oude en recente monsters van dezelfde aard en plek met elkaar vergeleken.
In de fig. 7.3 en 7.4 zijn de biplot scores van de kwantitatieve milieuvariabelen en de centroïden van de kwalitatieve milieuvariabelen uitgezet.
De biplot scores zijn gelijk aan de correlaties van de desbetreffende milieufactoren met de assen.
De significante milieuvariabelen zijn gemerkt met een *. De overige milieuvariabelen zijn passieve milieuvariabelen. Voor de vergelijking met de soortensamenstelling (bijlage 7.5) en de monsterpunten (fig. 7.1 en 7.2) is alleen voor de kwalitatieve variabelen het verschil in schaal relevant.
De pH-veld behoort met de sterk verwante pH-laboratorium en de alkaliniteit tot de belangrijkste milieuvariabelen en heeft een lage score op de eerste as en een matig lage score op de tweede as.
Monsters in de linkeronderhoek hebben dus een relatief hoge pH.
Op de eerste as scoren ook de voedingsstoffen ammonium en kalium laag. De kwalitatieve variabele 'mosarm' scoort sterk negatief op de eerste as, de kwalitatieve variabelen 'veenbodem' en *Sphagnum cuspidatum* scoren positief op de eerste as. De positie van de voedingsstof orthofosfaat (oP) ligt lijnrecht tegenover die van kalium en ammonium en is op het eerste gezicht niet erg duidelijk (veen, veenmos en lage pH worden vaak met voedselarm geassocieerd), maar kan wel de aanwezigheid van soorten uit eutrofe wateren (bijlage 7, fig. 1) in de rechteronderhoek van fig. 7.3 verklaren.

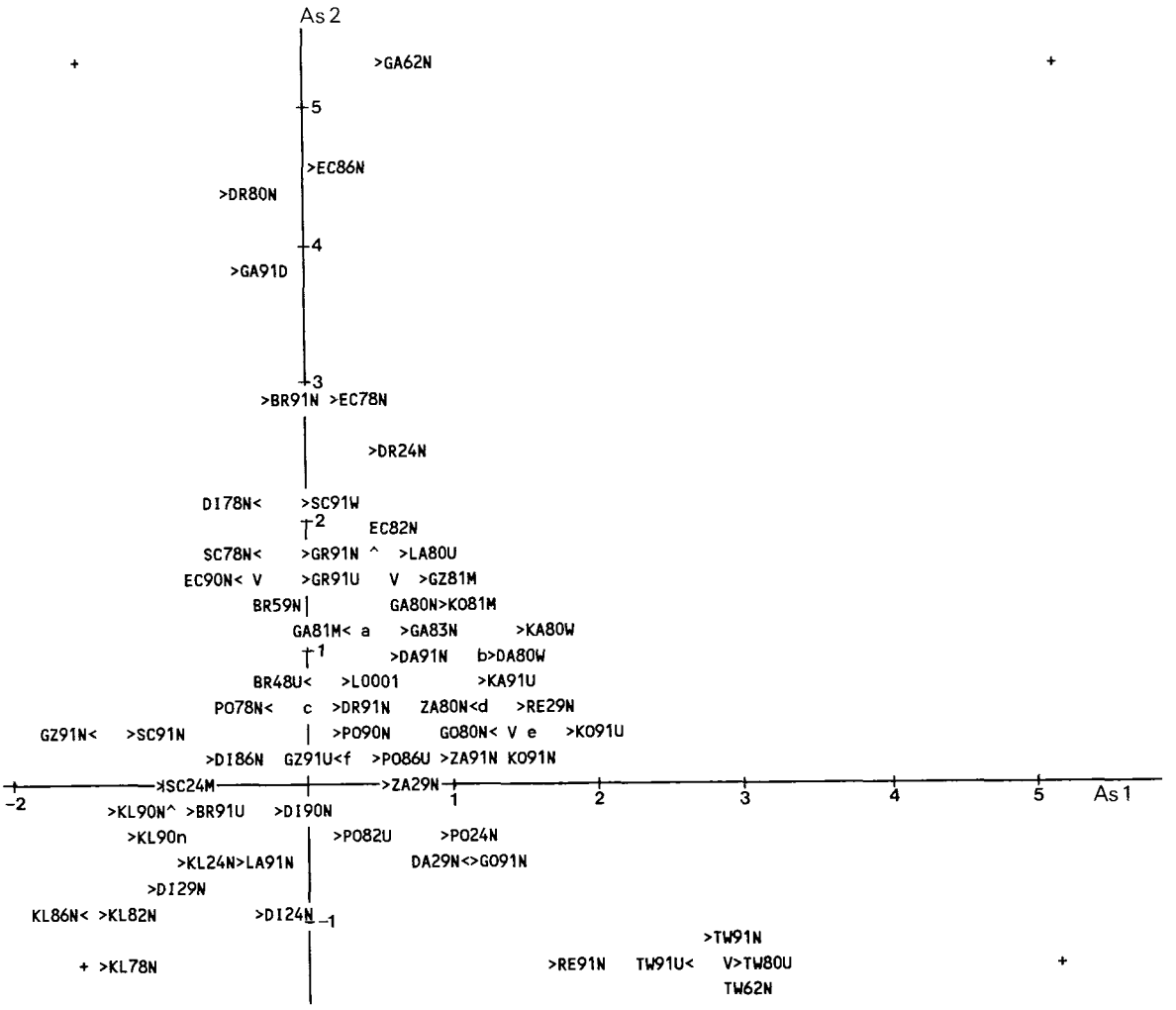


Fig. 7.1: Scores (afgeleid van de soorten) van de monsters op de eerste en tweede as in de CCA voor de sieralgen. Voor enkele monsters zijn codes gebruikt (a: KA91N; b: DA91U; c: EC33N; d: RE78N, e: GO64N; f: PO86N; LO001: DI82N, PO24U).

Op de tweede as scoren variabelen die te maken hebben met verzuring, zoals sulfaat en aluminium, hoog. De significante milieuvariabele DOC (opgeloste organische koolstof) scoort sterk negatief op de tweede as. Dit is logisch, gezien het feit dat aluminium onoplosbare complexen met humusverbindingen vormt. Bij verzuring nemen ook de concentraties van andere kationen (calcium, magnesium) toe, hetgeen, samen met de hoge concentraties van aluminium en protonen het elektrisch geleidingsvermogen (ECv en ECl) doet stijgen. Daarom is de significante variabele ECv ook positief met de eerste en tweede as gecorreleerd. De verzuring wordt in de hand gewerkt door frequent droogvallen: de waterdiepte (Di) is daarom ook sterk negatief gecorreleerd met deze as. Kwalitatieve variabelen met hoge scores op de tweede as zijn *Sphagnum denticulatum*, *Drepanocladus fluitans*, en de bodemtypen 'zand' en 'zand-veen'.

De belangrijke milieuvariabele op de derde as is het elektrisch geleidingsvermogen (ECv), dat een lage score heeft. In de buurt van deze variabele liggen op deze as ook de bodemtypen 'zand' en 'zand-slib'. In combinatie met fig. 7.2 valt dit echter niet goed te begrijpen, daar in de rechteronderhoek van deze laatste figuur vennen met een veenbodem (Gouden Ploeg en Tweelingen) voorkomen.

De verdere interpretatie van de ordinatie van de sieralgen zal daarom vooral met behulp van de eerste twee assen plaatsvinden. In fig. 7.5 (links) zijn dezelfde monsters als in fig. 7.2 als punten weergegeven, maar overeenkomstige monsters uit verschillende jaren van hetzelfde blanco ven zijn nu met lijnen verbonden. In fig. 7.5 (rechts) is hetzelfde gedaan voor de beheersvennen. Zoals reeds eerder werd opgemerkt worden de verschuivingen die zich in de loop der tijd hebben voorgedaan, in deze figuren onderschat. Het is opvallend dat elk ven in de figuren min of meer een eigen gebied heeft, waarbinnen het in de loop van de tijd van plaats verandert. In andere woorden: de sieralgengemeenschappen zijn in sterke mate karakteristiek voor de afzonderlijke vennen en deze verschillen blijven, ondanks veranderingen in de tijd, in grote trekken aanwezig.

De soortensamenstelling van Kliplo neemt, samengaand met de relatief hoge pH en alkaliniteit, een geïsoleerde positie in. Van 1924 tot 1990

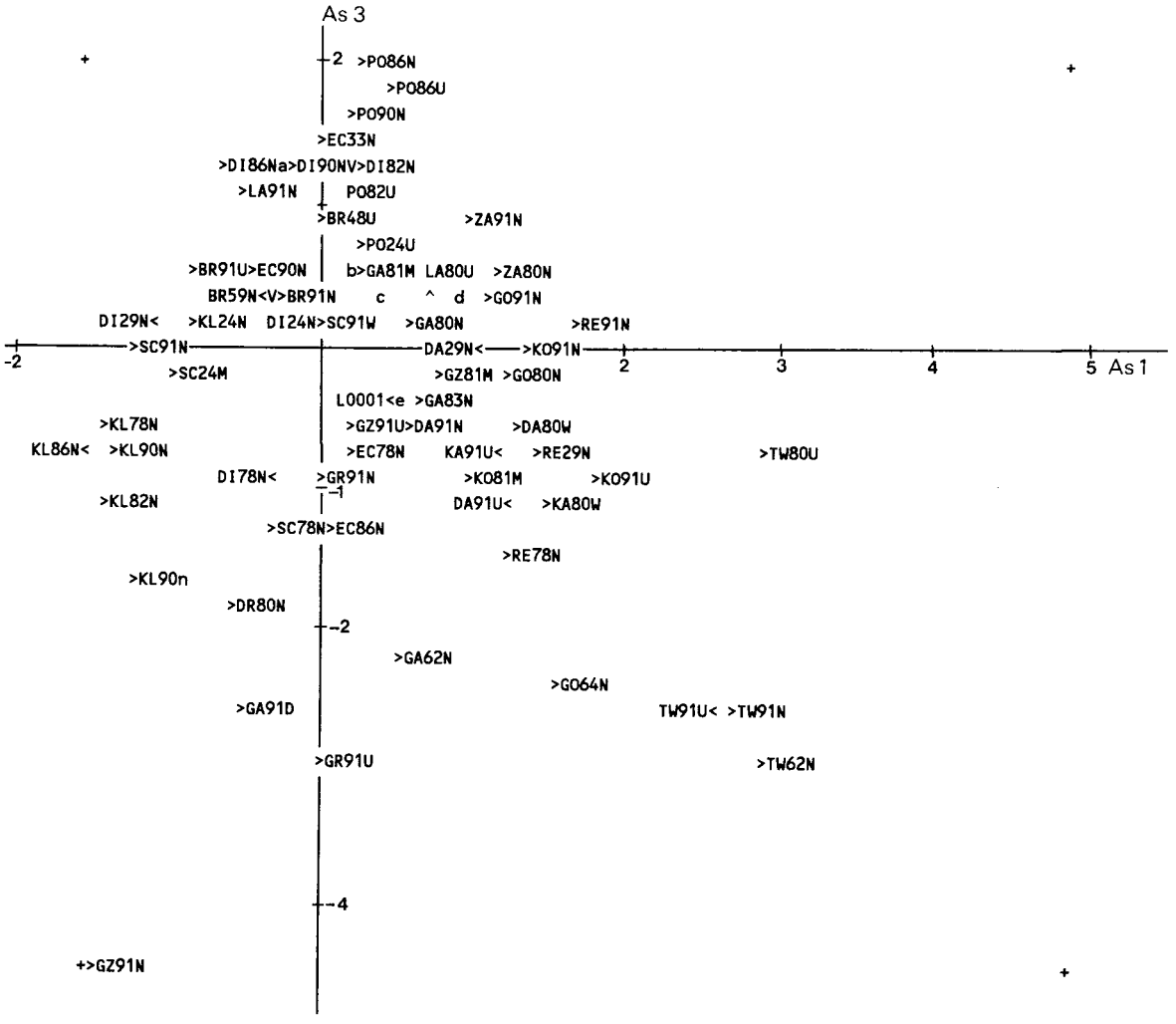


Fig. 7.2: Scores (afgeleid van de soorten) van de monsters op de eerste en derde as in de CCA voor de sieralgen. Voor enkele monsters zijn codes gebruikt (a: PO24N; b: DR91N; c: KA91N; d: PO24N; e: ZA29N; L0001: EC82N, DR24N).

verschuift het ven naar links (fig. 7.2), maar in tegenstelling tot de andere vennen is de score op de tweede as van 1978 tot 1986 lager dan in 1924 en 1990. In Schurenberg is op lange termijn weinig verandering opgetreden, maar in 1978 is er een sterke verschuiving in 'zure richting', waarschijnlijk samenhangend met de droogte van 1976. Het Zandveen vertoont eenzelfde patroon. Het Brandeveen is tussen 1959 en 1991 verzuurd. Het Droseraveen heeft zich sterk hersteld van de gevolgen van de droogte van 1976 (daling van de score op de tweede as tussen 1980 en 1991). Het is echter niet duidelijk of hiermee de toestand van 1924 weer bereikt is, daar de locatie van het oude monster niet precies bekend is. Ook in de humeuze plassen Langeveen, Gouden Ploeg en Reeënveen is na 1980 de ontwikkeling sterk in een richting die tegengesteld is aan verzuring. In het Reeënveen wijkt de situatie in 1991 aanmerkelijk af van die in 1929; het is niet precies duidelijk waarom. Poort 2 heeft een geheel eigen patroon. Van 1924 naar 1978 is er wel een verschuiving, maar in hoofdzaak langs de eerste as en niet langs de tweede as, zoals bij de meeste andere vennen.

Na 1978 is er weer een verschuiving in de richting van de toestand in 1924.

In 1924-1929 had het beheersven Diepveen veel overeenkomsten met het blanco ven Kliplo (fig. 7.5). Rond 1980 was het Diepveen in sterke mate verzuurd, maar daarna is het ven (door verbeteringen in de waterhuishouding?) weer onderweg in de richting van de oude toestand. In het Ven Echtenerzand gebeurt in beginsel hetzelfde als in het Diepveen, maar de droge zomer van 1986, in samenhang met de kunstmatige waterafvoer uit dit ven destijds, laat hier duidelijk sporen na in de vorm van een extra verzuringsstoot.

De Ganzenpoel scoorde in 1962 extreem hoog op de tweede (verzurings)as. Wellicht is dit nog de nasleep van de extreme droogte van 1959. Kennelijk had het ven zich in 1980 alweer grotendeels hersteld van de droogte van 1976. Misschien zijn schoningsoperaties (verwijderen van gereduceerde zwavelverbindingen met het sediment) er ook debet aan, dat de sieralgen in de periode 1980-1983 niet meer in die sterke mate door verzuring beïnvloed lijken als in 1962. Merk ook op hoe dicht deze jaren in fig. 7.5 bij elkaar liggen. Dat pleit voor de betrouwbaarheid van de gebruikte

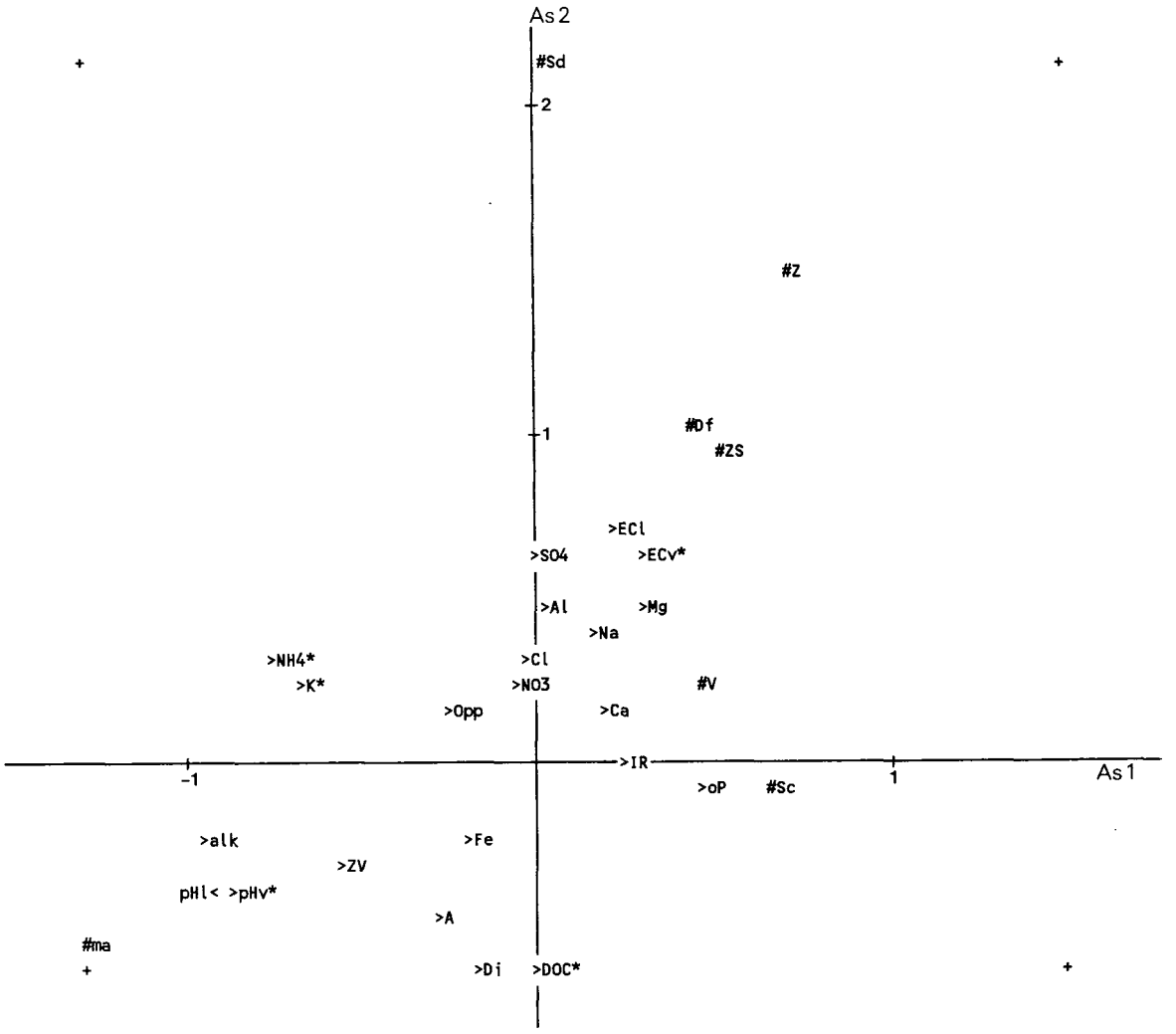


Fig. 7.3: Biplot scores van de kwantitatieve milieuvariabelen (aangegeven met < of >) en centroiden van de kwalitatieve milieuvariabelen (aangegeven met #) op de eerste en tweede as in de CCA voor de sieralgen. Significante variabelen zijn gemerkt met *.
Bodemtypen: Z = zand, ZS = zand-slib, ZV = zand-veen, V = veen; voornaamste submerse mossen: Df = Drepanocladus fluitans, ma = mosarm, Sc = Sphagnum cuspidatum, Sd = Sphagnum denticulatum; A = organische anionen; alk = alkaliniteit; Di = waterdiepte; DOC = opgeloste organische koolstof; pHl = pH-lab.; pHv = pH-veld; ECl = elektrisch geleidingsvermogen in lab.; ECv = elektrisch geleidingsvermogen in veld; IR = ionic ratio; oP = orthofosfaat; Opp = wateroppervlakte. De overige variabelen zijn aangeduid met de algemeen gebruikelijke afkortingen.

methoden. In 1991 is er weer een verschuiving in zure richting; waarschijnlijk doordat dit ven tijdens de bemonstering van de sieralgen droog stond.
Een duidelijke tekortkoming van de CCA is in dit geval dat de soortensamenstelling van de geëutrofieerde vennen, zoals Grenspoel, Koopmansveentje en Noordelijke Davidsplas in fig. 7.5 (rechts), niet duidelijk valt te scheiden van die van niet-geëutrofieerde vennen als Poort 2 en Zandveen in fig. 7.5 (links), ook niet langs de derde as in fig. 7.2. Dit komt enerzijds doordat in sommige van de monsters uit de geëutrofieëerde vennen de zeer algemene soorten *Bambusina borreri*, *Closterium idiosporum* en *Spondylosium pulchellum* nog steeds de algemeenste soorten zijn en anderzijds doordat er in de geëutrofieerde vennen nog maar weinig soorten sieralgen, in geringe hoeveelheden, voorkomen (bijlage 7.2 en fig. 1 en 2 in bijlage 7.5), waardoor monsters hieruit ergens in het centrale deel van fig. 7.5 terecht kunnen komen. Wel duidelijk is de tendens naar minder verzuring van Koopmansveentje, Grenspoel (Zuid) en Kampsheide in het afgelopen decennium.
In De Tweelingen lijken tussen 1962 en 1991 geen veranderingen te zijn opgetreden.
De monsters uit het Elpermeer zijn niet bij de CCA betrokken omdat er geen sieralgen in werden aangetroffen. Kennelijk is het sterk zure (pH< 4.0, bijlage 4.1) en meestal droogstaande ven een al te extreem milieu voor de ontwikkeling van sieralgen.

Samenvattend: bij de ordinatie van de sieralgen geldt het voorbehoud dat de verschillen binnen de oude monsters en tussen de oude en nieuwe monsters als gevolg van de gebruikte verwerkingsmethoden geringer lijken dan ze in werkelijkheid zijn. De sieralgengemeenschappen zijn in sterke mate karakteristiek voor de afzonderlijke vennen

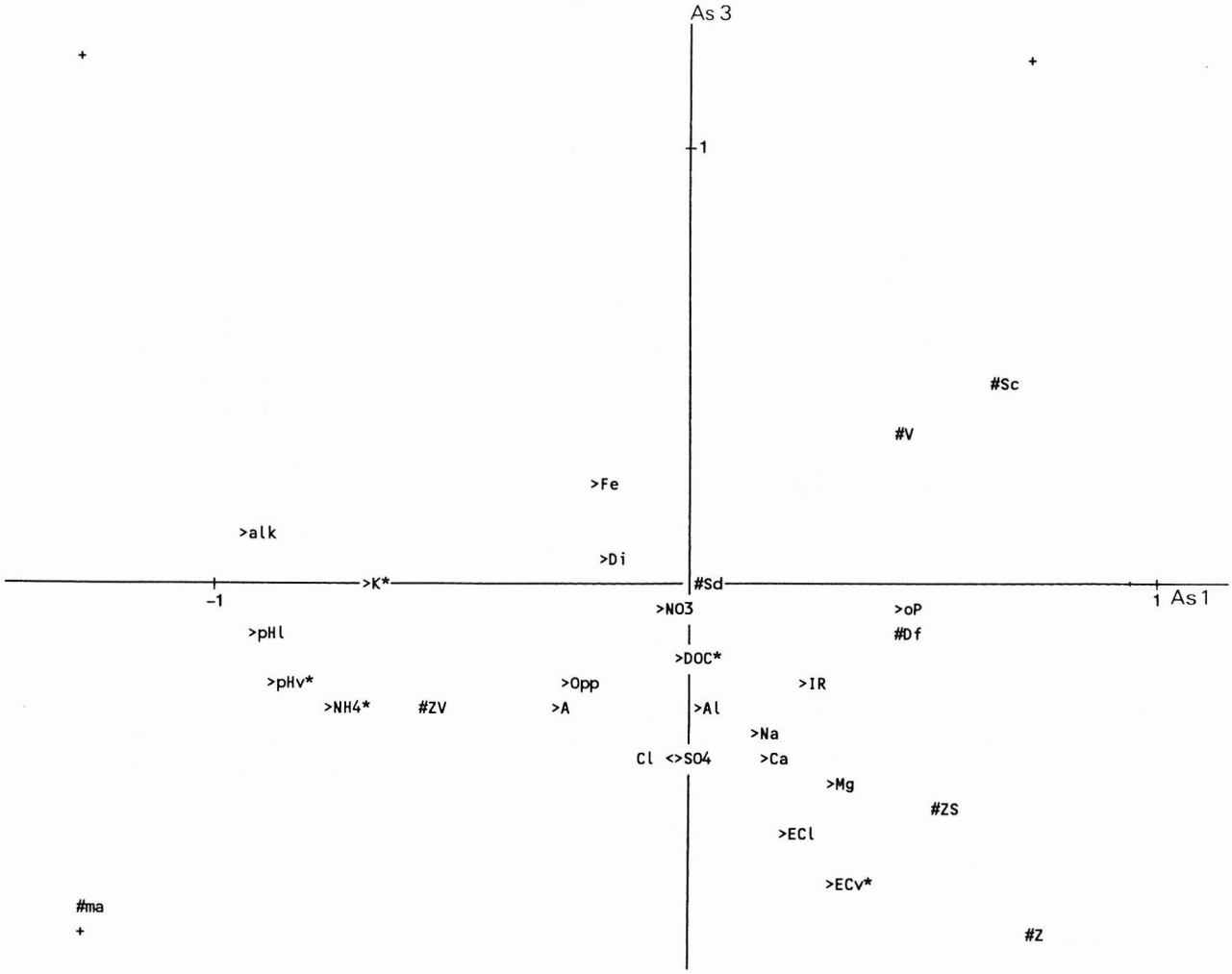
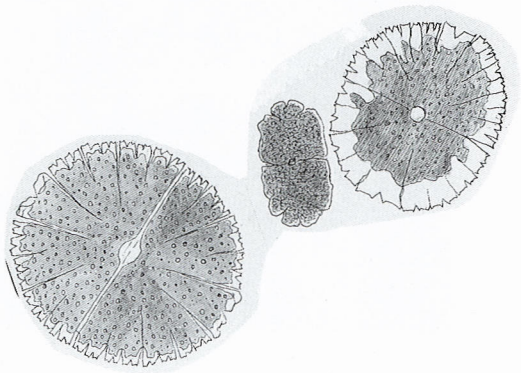


Fig. 7.4: Biplot scores van de kwantitatieve milieuvariabelen (aangegeven met < of >) en centroiden van de kwalitatieve milieuvariabelen (aangegeven met #) op de eerste en derde as in de CCA voor de sieralgen. Significante variabelen zijn gemerkt met *.
Bodemtypen: Z = zand, ZS = zand-slib, ZV = zand-veen, V = veen; voornaamste submerse mossen: Df = Drepanocladus fluitans, ma = mosarm, Sc = Sphagnum cuspidatum, Sd = Sphagnum denticulatum; A = organische anionen; alk = alkaliniteit; Di = waterdiepte; DOC = opgeloste organische koolstof; pHl = pH-lab.; pHv = pH-veld; ECl = elektrisch geleidingsvermogen in lab.; ECv = elektrisch geleidingsvermogen in veld; IR = ionic ratio; oP = orthofosfaat; Opp = wateroppervlakte. De overige variabelen zijn aangeduid met de algemeen gebruikelijke afkortingen.

en deze verschillen blijven, ondanks veranderingen in de tijd, in grote trekken aanwezig. In de meeste blanco vennen is er tussen 1924 en 1980 een sterke verandering in de soortensamenstelling door verzuring, mede in de hand gewerkt door de droogte van 1976, maar daarna is er weer een verandering in de richting van de oude toestand. In vennen die kunstmatig zijn ontwaterd treedt de verzuring na de droogte van 1976 en het daarop volgende herstel nog geprononceerder naar voren. Doordat karakteristieke soorten sieralgen voor geëutrofieerde vennen niet veel voorkomen, zijn de sieralgengemeenschappen in dergelijke vennen in de ordinatie niet duidelijk te onderscheiden van die van niet-geëutrofieerde vennen.



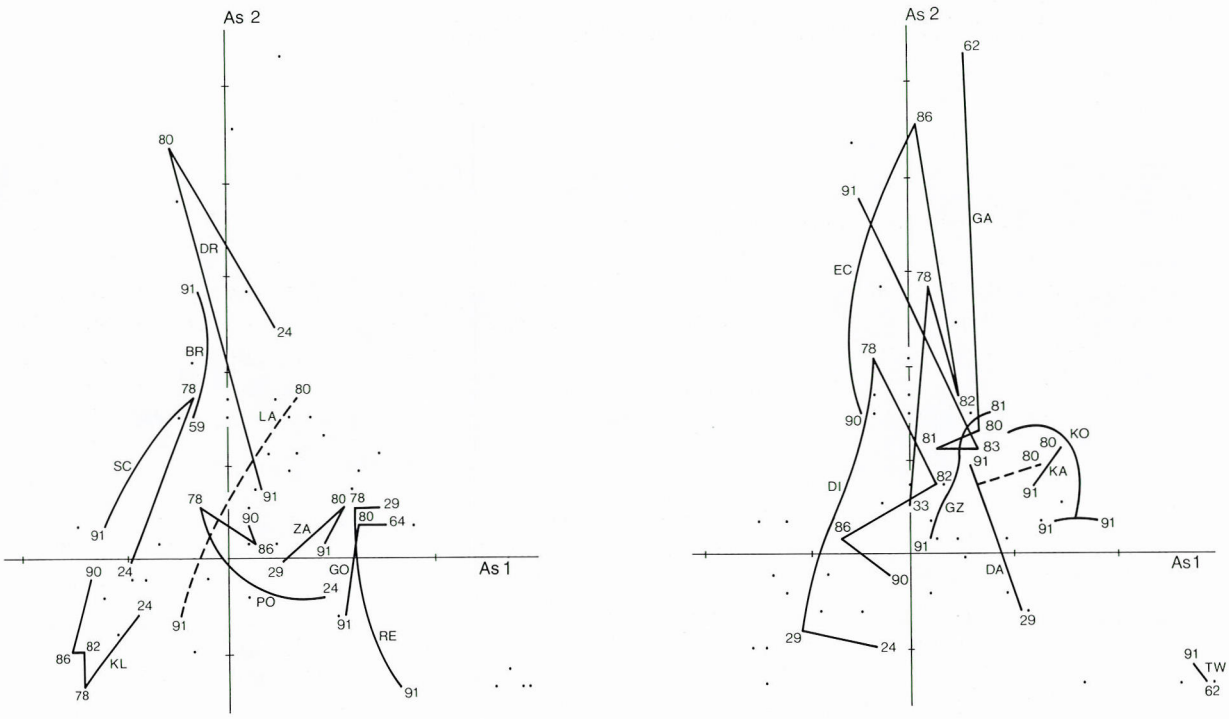


Fig. 7.5: Verschuivingen in de tijd van de positie van blanco vennen (links) en beheersvennen (rechts) op de eerste en tweede as van de CCA op basis van de sieralgenmonsters. De getallen duiden de jaren in deze eeuw aan

Foto 14: De Ganzenpoel in oktober 1991 vanaf de zuidoever.

8 Discussie en synthese

8.1 Veranderingsprocessen

De processen die zich in de vennen hebben afgespeeld zijn samengevat in tabel 8.1. De soms complexe veranderingen zijn noodgedwongen enigszins geschematiseerd. Zoveel mogelijk zijn de perioden I (ca. 1920 - ca. 1980) en II (ca. 1980 - ca. 1990) onderscheiden, maar vooral bij de waterplanten was dit niet altijd mogelijk. De chemische gegevens van periode I stammen vooral uit de laatste decennia van deze periode.

Tabel 8.1: Samenvatting van de processen, zoals aangegeven door veranderingen in waterchemie en verschillende groepen van organismen in periode I (ca. 1920 - ca. 1980) en II (ca. 1980 - ca. 1990). Veranderingen die niet duidelijk aan één van beide perioden konden worden gekoppeld, zijn in de tabel tussen de kolommen I en II geplaatst.
A = alkalinisering, E = eutrofiëring, D = verdroging, N = vernatting, O = oligotrofiëring, V = verzuring, - = geen verandering, = geen of onvoldoende gegevens, ? = onduidelijk.
OH = oligotroof hoogveenven, MH = meso-oligotroof hoogveenven, MZ = meso-oligotroof zandbodemven, RE = restgroep.

	Parameter	Chemie		Kiezelwieren		Sieralgen		Waterplanten		
Ven	Periode	I	II	I	II	I	II	I	II	Oorspronkelijk type
Blanco vennen:										
Droseraveen		V	A	O	O	V	A	O		OH
Poort 2		-	O	O	O	O	-	O		OH
Reeënveen		-	-	O	O	-	E	-		OH
Brandeveen		V		V		V		E	V	MH
Kliplo		V?	-	A	V	A	V	E		MH
Langeveen			-		O		A?	O		MH
Schurenberg		V	A	-	-	V	A	E		MH
Zandveen		-	A	V	O	V	A	O		MH
Gouden Ploeg			-		O	-	A	-		RE
Beheersvennen										
Vennen met verstoorde waterhuishouding:										
Ven Echtenerzand		-	A	O	O	V	A	-		OH
Tweelingen			-	-		-		O		OH
Diepveen		V	A	V	A	V	A	O	V	MH
Elpermeer			-		-			V,D		MZ
Koopmansveentje			-				E	V,N		MZ
Geëutrofieerde vennen:										
Noordelijke Davidsplas			-	E	-	V,E	-	E		MZ
Grenspoel					-		A	E		MZ
Kampsheide			-		E		-	E		RE
Overige beheersvennen:										
Ganzenpoel			-	O	E		-	V		MZ

In de kolom chemie van tabel 8.1 betekent verzuring een afname van de pH en/of de alkaliniteit en/of toename van de concentraties sulfaat, nitraat of ammonium. Oligotrofiëring betekent in deze kolom afname van de ortho-fosfaatconcentratie.
Uit de waterplanten blijkt dat in de blanco vennen over lange termijn (meer dan 50 jaar) vooral oligotrofiëring plaatsvindt. De kiezelwieren geven een vergelijkbaar beeld, zij het dat de oligotrofiëring van de oorspronkelijk meso-oligotrofe hoogveenvennen een verschijnsel van de laatste tien jaar lijkt te zijn. De oligotrofiëring van de oligotrofe hoogveenvennen is al langer aan de gang, zoals uit de kiezelwieren blijkt. Door de geringe frequentie van de chemische metingen en door de onvergelijkbaarheid van fosfaatmetingen door verschillende laboratoria kan alleen voor Poort 2 op grond van de chemie een oligotrofiëring worden vastgesteld.
Nog sterker dan uit de kiezelwieren en chemie blijkt uit de sieralgen dat een aantal blanco vennen tussen ca. 1920 en ca. 1980 is verzuurd en daarna weer minder zuur is geworden (gealkaliniseerd). Dit hangt samen met de extreme droogte van 1976, toen veel vennen droog vielen en de gereduceerde zwavelverbindingen uit de bodem oxydeerden tot zwavelzuur. De vennen hebben zich hiervan slechts langzaam hersteld. Kliplo neemt een bijzondere positie in, doordat dit ven precies het omgekeerde laat zien.
Onder de vennen met een verstoorde waterhuishouding zijn het Ven Echtenerzand en het Diepveen goed vergelijkbaar met respectievelijk de oligotrofe en meso-oligotrofe blanco hoogveenvennen. Uit de hoofdstukken 6 en 7 blijkt echter dat de droogte van 1976 hier een grotere invloed heeft gehad dan in de blanco vennen. Doordat van de overige vennen uit deze groep niet of nauwelijks gegevens van vòòr 1960 beschikbaar zijn, kunnen de lange-termijnveranderingen in deze vennen niet goed worden beschreven. Vermoedelijk zijn het Elpermeer en Koopmansveentje verzuurd. De eutrofiëring van het Koopmansveentje sinds 1980, zoals die blijkt uit de sieralgen, komt doordat de waterstand in 1991 zo laag was dat toen in een resterend waterplasje, gebruikt door het vee als drinkplaats, is gemonsterd. Dit geeft een vertekend beeld. Op grond van de waterplanten ontstaat de indruk dat De Tweelingen op de lange duur voedselarmer is geworden, vergelijkbaar met de blanco oligotrofe hoogveenvennen.
De verrijking met voedingsstoffen op de lange termijn wordt in de drie geëutrofieerde vennen door alle groepen van organismen, voorzover er gegevens beschikbaar zijn, duidelijk aangetoond.
In de Ganzenpoel gaat de verzuring samen met eutrofiëring, waarschijnlijk als gevolg depositie van stikstofverbindingen.

Samenvattend kan gesteld worden dat de belangrijkste processen verzuring, alkalinisering, oligotrofiëring en eutrofiëring zijn. Het valt op dat verschillende parameters verschillende informatie over de toestand van de vennen geven. Er is redelijke overeenstemming tussen de waterplanten en de kiezelwieren, maar met kiezelwieren kunnen makkelijker uitspraken worden gedaan over veranderingen op korte termijn (15 jaar). Met kiezelwieren zijn de veranderingen die door de extreme droogte van 1976 en enkele daarop volgende droge zomers zijn veroorzaakt goed te traceren, met de waterplanten echter niet. Waterplanten zijn goede indicatoren om veranderingen op te sporen op de middellange en lange termijn. Het voordeel van waterplanten is dat zij meestal gemakkelijk in het veld op naam te brengen zijn.
Met de canonische correspondentieanalyse zijn de veranderingen in de kiezelwieren goed in verband te brengen met de veranderingen van de milievariabelen. Met de sieralgen is dit minder het geval. Dit komt waarschijnlijk doordat sieralgen in vergelijking met kiezelwieren veel gevoeliger zijn voor subtiele milieuveranderingen, die met de gebruikte fysische en chemische methoden niet goed zijn te meten. Het veranderen van de soortensamenstelling van de sieralgen is wel een uiting van opgetreden milieuveranderingen, maar het signaal is niet zo goed te interpreteren.
Zoals uit de voorgaande hoofdstukken blijkt hebben de veranderingen in het milieu geleid tot een achteruitgang van het aantal soorten, waarbij vooral zeldzame soorten waterplanten en sieralgen zijn verdwenen.

8.2 Effecten van recent genomen beheersmaatregelen

In de beheersvennen zijn maatregelen genomen om verzuring, vermesting en verdroging tegen te gaan. Het gaat om zogenaamde effectgerichte maatregelen. In de onderzochte vennen omvatten deze schonen en plaggen van vennen en venranden en verwijderen van slib tegen vermesting en verzuring en verhogen van het waterpeil tegen verdroging. In een enkel ven bestaan plannen voor schonen en plaggen in de nabije toekomst. De uitgevoerde maatregelen zijn alle van recente datum (eind jaren tachtig tot begin jaren negentig).

8.2.1 Schonen en plaggen

De maatregel schonen en plaggen is uitgevoerd in de vennen Ganzenpoel, Koopmansveentje, Elpermeer en Kampsheide. Ganzenpoel en Koopmansveentje zijn in respectievelijk 1989 en 1990 geschoond. Kampsheide is in 1981 schoongeschraapt met een kraan. Het plagbeheer in het Elpermeer sinds 1988 beperkt zich tot de hogere oeverdelen van het ven. In het ven zelf hebben geen ingrepen plaatsgevonden. Dit ven wordt dan ook hier niet verder besproken.

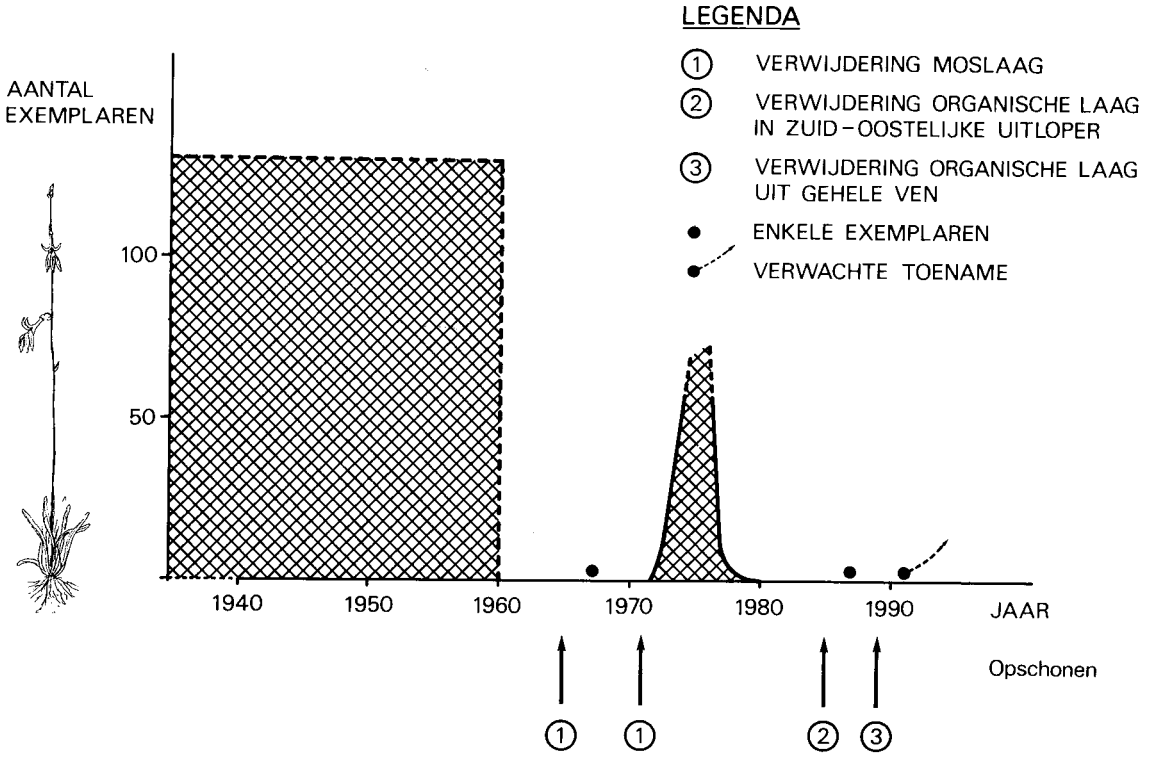


Fig. 8.1: Waarnemingen van waterlobelia (Lobelia dortmanna) in de Ganzenpoel in relatie tot het beheer.

Ganzenpoel en Koopmansveentje
Fig. 8.1 illustreert de effecten van schoningsaktiviteiten op het voorkomen van waterlobelia, *Lobelia dortmanna*, in de Ganzenpoel. In de eerste helft van deze eeuw was waterlobelia waarschijnlijk continu in het ven aanwezig met meer dan 50 individuen. In het begin van de jaren zestig werd de soort als gevolg van verzuring en vermesting niet meer waargenomen. Het verwijderen van de moslaag, bestaande uit veenmossen en vensikkelmos (*Drepanocladus fluitans*), in de jaren zestig en het begin van de jaren zeventig leidde ertoe dat in de periode 1970-1980 weer waterlobelia in de Ganzenpoel werd gevonden. (Baaijens, 1973; De Bie, 1976; G.J. Baaijens en G. van der Velde in Van Ooststroom & Mennema, 1973; ongepubliceerde gegevens Provincie Drenthe; ongepubliceerde gegevens Staatsbosbeheer; Herbariummateriaal Rijksherbarium Leiden).
Na 1981 verdween de plant weer. In 1989 is de schoonmaak rigoreuzer aangepakt en werd uit het gehele ven de vegetatie en de sliblaag verwijderd. In de zomer van 1991 werden weer vijf rozetten van waterlobelia gevonden. In 1992 daarentegen werden geen waterlobelia-rozetten waargenomen (Staatsbosbeheer, mond. meded). Oeverkruid was er echter massaal aanwezig. De ontwikkeling van waterlobelia en oeverkruid in de Ganzenpoel wordt door Staatsbosbeheer de komende jaren gevolgd.
In het Koopmansveentje werden in 1991, nadat het ven in 1990 was geschoond, meer dan 100 oeverkruid-kiemplanten waargenomen.
Zoals recent ook in andere, met de Ganzenpoel en het Koopmansveentje vergelijkbare oeverkruid-vennen gebleken is, kan door het verwijderen van de sliblaag het herstel van een begroeiing van oeverkruid-gemeenschappen worden bewerkstelligd. Voorwaarde onder de huidige omstandigheden is wel dat er zich in het sediment een zaadbank van de betreffende soorten bevindt: deze waterplanten moeten er in het verleden wel gegroeid hebben. De versnippering van de huidige groeiplaatsen maakt namelijk de kans op aanvoer van diasporen vanuit nog bestaande populaties minimaal. Bijkomende problemen in de huidige situatie zijn de belasting door atmosferische depositie en verdroging. Zolang de belasting met verzurende en vermestende stoffen niet sterk is verminderd, zal (snel) een ongewenste successie

optreden naar knolrus en veenmossen en zullen schoningsoperaties min of meer frequent noodzakelijk blijven. Verdroging speelt mogelijk ook in de Ganzenpoel een rol. Het uitblijven van een aanpak van de verdrogingsproblematiek door opheffing of verplaatsing van grondwaterwinningen, kan een duurzame restauratie van oeverkruidvennen in de weg staan.

Kampsheide
De schoonmaak van dit ven heeft geleid tot de ontwikkeling van een arme associatie van veelstengelige waterbies in de oeverzone en een moslaag van vensikkelmos (*Drepanocladus fluitans*) in het water. In de oeverzone worden veel jonge exemplaren van pitrus aangetroffen. Uit het voorgaande blijkt dat van een herstel van het oorspronkelijk voedselarme karakter van het ven nog geen sprake is. Mogelijk vindt nog steeds beïnvloeding plaats vanuit de aangrenzende, hoger gelegen landbouwgronden.

8.2.2 Tegengaan van ontwatering

Het tegengaan van de ontwatering van vennen en daarmee het opzetten van het waterpeil is uitgevoerd in een tweetal ondiepe vennen met een zandbodem en in een drietal hoogveenvennen. De ondiepe vennen met een zandbodem betreffen Koopmansveentje en Davidsplassen, de hoogveenvennen Diepveen, Ven Echtenerzand en De Tweelingen.
In het Koopmansveentje en de Noordelijke Davidsplas, beide behorend tot de eerstgenoemde categorie van vennen, heeft dit geleid tot een stijging van het waterpeil van ca. 30 cm (Staatsbosbeheer).

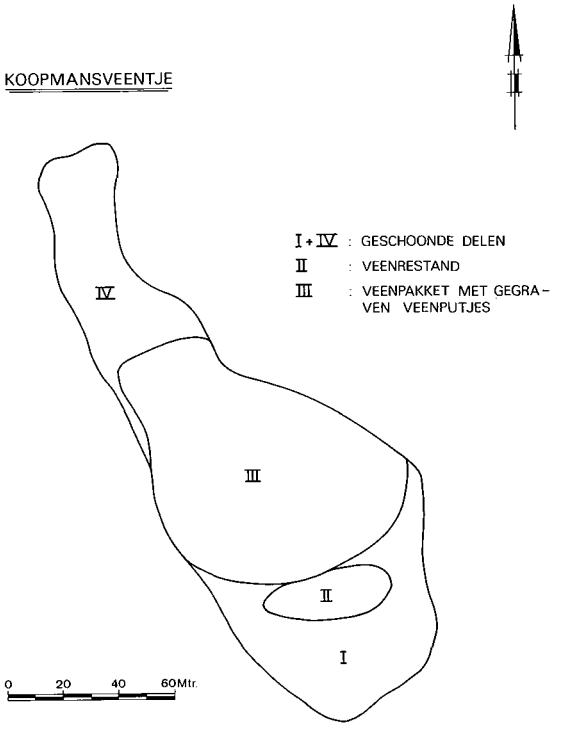


Fig. 8.2: Het Koopmansveentje.

Oeverkruid-vennen

Koopmansveentje
Door de sterke vernatting van het Koopmansveentje (zie ook Everts & de Vries, 1988) is oeverkruid, dat hier in 1985 aanwezig was, waarschijnlijk verdwenen. De verhoging van het waterpeil heeft er vermoedelijk toe geleid dat het zuidelijke deel sindsdien niet of veel minder frequent droogviel. In ondiepe vennen met oorspronkelijk een zandbodem, die momenteel verzuurd zijn, is een sterke verhoging van het waterpeil ongunstig, aangezien dit in het voordeel werkt van de veenmossen. In de droge zomer van 1991 stonden de geschoonde delen van het Koopmansveentje (I en IV in fig. 8.2) droog. Een veenrestant (gedeelte II in fig. 8.2) hield nog water. Bekeken zal moeten worden of de mate en frequentie van droogvallen van de geschoonde delen voldoende zal zijn voor handhaving van de begroeiing van oeverkruid en eventueel de ontwikkeling van een begroeiing van waterlobelia (zie verder paragraaf 8.3).

Noordelijke Davidsplas
In de Noordelijke Davidsplas is na het opzetten van de waterstand pitrus op de in 1976 geplagde oevers sterk toegenomen. Daarnaast is de plas als gevolg van de hogere waterstand in oppervlakte toegenomen. Van een droogvallende oeverzone die geschikt is voor oeverkruid-vegetaties is in de huidige situatie geen sprake meer. Daarnaast is ook enige veengroei niet te verwachten, aangezien daarvoor de dynamiek te groot is. Een positieve ontwikkeling is dat het opzetten van de waterstand geleid heeft tot het ontstaan van een veenmosrijke dopheide met moeraswolfsklauw (*Lycopodium inundatum)* rondom het ven.

Hoogveenvennen

In drie hoogveenvennen (Diepveen, Ven Echtenerzand en De Tweelingen) is door het afsluiten of dempen van sloten de afwatering gestopt en daarmee het waterpeil verhoogd. In het Diepveen en het Ven Echtenerzand heeft dit geleid tot verhogingen van het waterpeil van maximaal resp. 30 tot 40 cm en 40 cm (Staatsbosbeheer). Dit zijn globale schattingen. Waterstandsmetingen hebben niet plaatsgevonden.

Diepveen
In het Diepveen is als gevolg van de verhoging van het waterpeil de oppervlakte aan open water

groter geworden. Ook lijkt klein blaasjeskruid, *Utricularia minor*, te zijn toegenomen. In algemene zin hebben de verlandingsvegetaties zich hier in de richting van hoogveenvorming ontwikkeld (zie ook Everts & de Vries (1988)). Uit de analyse van de veranderingen in de kiezelwieren- en sieralgenflora blijkt dat het milieu in het Diepveen, nadat het rond 1980 in sterke mate verzuurd en geoligotrofiëerd was, thans weer sterker lijkt op de oorspronkelijke toestand. Ook op de microfyten heeft de uitgevoerde maatregel dus een positief effect.

Ven Echtenerzand
In het Ven Echtenerzand zijn de trilveenplaten met de veenmos-snavelbies-associatie (*Sphagno-Rhynchosporetum albae*) toegenomen als gevolg van de verhoging van de waterstand. Van een uitgedroogd veen, zoals het oogde in de jaren tachtig, is geen sprake meer. Als gevolg van de drijvende veenmostapijten is het veentje in de huidige situatie nauwelijks begaanbaar. De microfyten indiceren een zekere mate van oligotrofiëring (kiezelwieren) en verzuring (sieralgen), die echter niet aan de verhoging van de waterstand kan worden toegeschreven, die pas zeer recent (1990) is uitgevoerd.
Uit het voorgaande blijkt dat de verhoging van de waterstand de veenvorming in het Diepveen en Ven Echtenerzand positief beïnvloedt. Daarmee is de huidige toestand weer sterk vergelijkbaar geworden met die in 1958 (Van der Voo, 1958).

De Tweelingen
In De Tweelingen heeft het opzetten van de waterstand eveneens gunstig gewerkt. De huidige toestand is goed en er is sprake van een beginnende hoogveenontwikkeling. Het veen was in 1991 enorm nat en door de drijvende veenmostapijten nauwelijks begaanbaar. Omdat het waterpeil in het ven sinds 1979 stapsgewijs is opgezet, zijn er tussen 1962 en 1991 maar weinig veranderingen in de kiezelwieren en sieralgen opgetreden (bijlage 3.1).

De conclusie is dat tegengaan van ontwatering en daarmee verhoging van de waterstand een gunstig effect hebben op de ontwikkeling van de hoogveenlevensgemeenschap in de drie hoogveenvennen, waar deze maatregel is genomen.

8.3 Aanbevelingen voor het beheer

Peilverhoging

Hoogveenvennen
In een drietal hoogveenvennen (Diepveen, Ven Echtenerzand en De Tweelingen) is recent door het tegengaan van de ontwatering het waterpeil verhoogd. In deze voorheen enigszins verdroogde veentjes heeft dit de ontwikkeling van hoogveenvegetaties en de microfyten gunstig beïnvloed (zie paragraaf 8.2.2). Overwogen kan worden om ook in andere verdroogde veentjes deze maatregel te nemen. Men moet daarbij wel in de gaten houden dat peilverhoging niet per definitie gunstig hoeft te zijn. Een en ander is afhankelijk van de mate waarin zich een hoger peil instelt. Per ven of veentje zal de situatie moeten worden bezien.

Oeverkruid-vennen
In hydrologisch geïsoleerde oeverkruid-vennen, zoals het Koopmansveentje en de Ganzenpoel, is het voor de karakteristieke waterplanten af te raden om het waterpeil zodanig te verhogen, dat niet meer ten minste een gedeelte van de venbodem in de helft van alle zomers droogvalt. Dit droogvallen heeft een tweetal gunstige effecten:
- de mineralisatie van organisch materiaal wordt bevorderd;
- veenmossen verdragen geen uitdroging, hetgeen in het voordeel is van waterlobelia en oeverkruid. Laatstgenoemde soorten zijn amfibisch levende planten, die uitstekend aan droogvallen zijn aangepast.

De mate van droogvallen is echter een subtiele zaak. Een tè sterke verdroging is negatief en kan bijvoorbeeld de uitbreiding van veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*) in de hand werken en een sterke verzuring (als gevolg van sulfide-oxidatie) veroorzaken. Voor microfyten is het incidenteel droogvallen van vennen, met de huidige atmosferische belasting, schadelijk. De sterke verzuring als gevolg van sulfide-oxidatie beïnvloedt de aanwezige microflora in negatieve zin (zie hoofdstuk 6).

Verwijdering van slib

Hoogveenvennen
Om in voorheen mesotrofe hoogveenvennen drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*) weer te doen terugkeren en daarmee de levensgemeenschap en het ventype waarvoor deze soort zo karakteristiek is weer te herstellen, wordt geadviseerd om het organisch materiaal uit het open water te verwijderen. In de Grenspoel en de Gerritsfles, de laatste gelegen op de Veluwe, heeft dit tot goede resultaten geleid. In de Grenspoel werd in juni 1992 weer drijvende egelskop waargenomen, nadat dit ven in het voorjaar van hetzelfde jaar was geschoond. In de Gerritsfles is in 1986 op een plek van enkele m^2 het slib met handkracht verwijderd. In het jaar daarop breidde drijvende egelskop zich sterk uit en in 1991 werden weer bloeiende exemplaren in het ven waargenomen. Hieruit blijkt dat ook bij verwijdering van organisch materiaal op kleine schaal al resultaten kunnen worden behaald. Een dergelijke beperkte schoonmaak zou dan ook aan te bevelen zijn in het Diepveen, het Langeveen, het Zandveen en

Kliplo. Ook in Schurenberg zou de maatregel in beperkte mate kunnen worden uitgevoerd om hier gunstige omstandigheden te creëren waardoor drijvende egelskop zich weer kan uitbreiden.

Oeverkruid-vennen
Om in oeverkruid-vennen, zoals Ganzenpoel en Koopmansveentje, de vegetatie met oeverkruid en waterlobelia onder de huidige omstandigheden (hoge atmosferische depositie van stikstof!) te behouden, zullen in de toekomst met een zekere regelmaat aktieve beheersmaatregelen nodig blijven. De schoonmaak van beide vennen in 1989 en 1990 zal als eenmalige maatregel waarschijnlijk niet voldoende zijn. Vooralsnog kan in de komende jaren worden volstaan met de verwijdering van de ondergedoken moslaag van veenmossen en vensikkelmos, indien deze soorten sterk gaan woekeren en in natte jaren volledig de waterlaag opvullen. Indien soorten als knolrus en veelstengelige waterbies zich sterk gaan uitbreiden en er zich vanwege de hoge productie van dergelijke planten en genoemde mossen ook weer organisch materiaal ophoopt, zal opnieuw moeten worden overgegaan tot schonen. De toekomst zal verder moeten uitwijzen wat de frequentie daarvan moet zijn. Bovenstaande geldt ook voor de Grenspoel, die in 1992 is gebaggerd.
Voordat tot baggeren van de gehele Davidsplassen wordt overgegaan zal duidelijk moeten worden aangegeven wat met een dergelijke maatregel in deze plassen wordt beoogd. Door het recente opzetten van het waterpeil is geen sprake meer van een droogvallende oeverzone, die geschikt is voor oeverkruidvegetaties. Baggeren om dergelijke vegetaties terug te krijgen heeft dan ook geen zin.

Begrazing

Ten sterkste wordt aanbevolen om vennen niet in een begrazingsbeheer op te nemen. In de terreinen rond de Ganzenpoel, het Koopmansveentje en de Grenspoel dient de begrazing slechts beperkt te worden tot de heide en dienen de vennen zelf niet voor het vee toegankelijk te zijn. Vooral in droge perioden, wanneer de venbodem is drooggevallen, kan begrazing leiden tot ongewenste eutrofiëring door uitwerpselen en vraat aan waterlobelia en oeverkruid met alle negatieve effecten van dien voor het behoud van deze soorten. In het Koopmansveentje zijn effecten van eutrofiëring door vee op de microflora reeds gesignaleerd.

Kappen van bos

Oeverkruid-vennen
Voor oeverkruid-vennen wordt geadviseerd om vooral aan de zuidwestzijde het bos om het ven te kappen om de invloed van de windwerking op het open water te doen toenemen. Hierdoor kan aan de oostzijde van het ven een zandige bodem in stand blijven, terwijl het organisch materiaal aan de westzijde van het ven bezinkt. Met name voor de Grenspoel en het Koopmansveentje is een dergelijke maatregel noodzakelijk. In de Ganzenpoel is de maatregel reeds uitgevoerd.

Hoogveenvennen
Ook voor een aantal hoogveenvennen, waar het bos zich tot vrij dicht aan het veen uitstrekt, is het aan te bevelen een bosvrije zone om het ven te creëren, bijvoorbeeld in de Gouden Ploeg. In dergelijke vennen gaat het niet om bevordering van de windwerking, maar om negatieve effecten van bebossing (wateronttrekking, invang van atmosferische depositie) te verminderen (Arts, 1990; Van Dam & Buskens, in druk). In De Tweelingen bevinden zich aan de oostzijde, tussen het veentje en het hek, enige loofbomen. Deze zouden beter weggehaald kunnen worden in verband met het inwaaien van blad.

Maaien en plaggen

Voor de Davidsplassen wordt geadviseerd om de pitrus te bestrijden door te maaien of eerst te plaggen en daarna de opnieuw kiemende pitrus te bestrijden via een maaibeheer. Na maaien dient ervoor gezorgd te worden dat de resterende pitruspollen onder water komen te staan en aldus "verdrinken". Ook voor Kampsheide en Grenspoel, de laatste nadat deze in 1992 zal zijn schoongemaakt, wordt een dergelijk beheer geadviseerd.

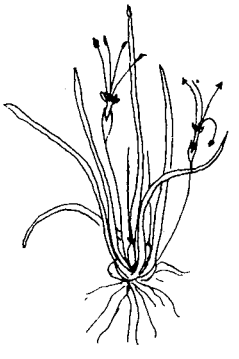
8.4 Begeleidende monitoring en onderzoek

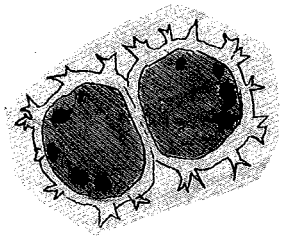
Monitoring
Om de effectiviteit van beheersmaatregelen te evalueren is het noodzakelijk in de betreffende vennen de ontwikkelingen van de vegetatie, de microflora en de chemische samenstelling van het venwater regelmatig te volgen. Dan kan er tijdig worden bijgestuurd wanneer zich ongewenste ontwikkelingen voordoen. Om inzicht te krijgen in langzaam verlopende processen in Drentse vennen in het algemeen is een dergelijke monitoring ook belangrijk voor een aantal blanco vennen. De ontwikkelingen in de blanco vennen zijn tevens de referentie voor de vennen waar beheersmaatregelen zijn uitgevoerd. Ongewenste veranderingen kunnen zo vroegtijdig worden gesignaleerd. Hiertoe kan worden aangesloten op de bestaande meetprogramma's van het Zuiveringsschap Drenthe en het DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.
Ten minste in de vennen waar de waterstand is of wordt verhoogd, is het noodzakelijk de effecten te volgen door het meten van de waterstanden.

Dit is tot nu toe bij de drie hoogveenvennen waar het peil is opgezet (Diepveen, Ven Echtenerzand, De Tweelingen) onvoldoende gebeurd. Om deze effecten goed te kunnen interpreteren is het ook nodig om bij enkele blanco vennen de waterstand regelmatig te meten. Hiertoe kan goed worden aangesloten op de reeds bestaande hydrologische meetnetten van de beheersorganisaties.

Onderzoek

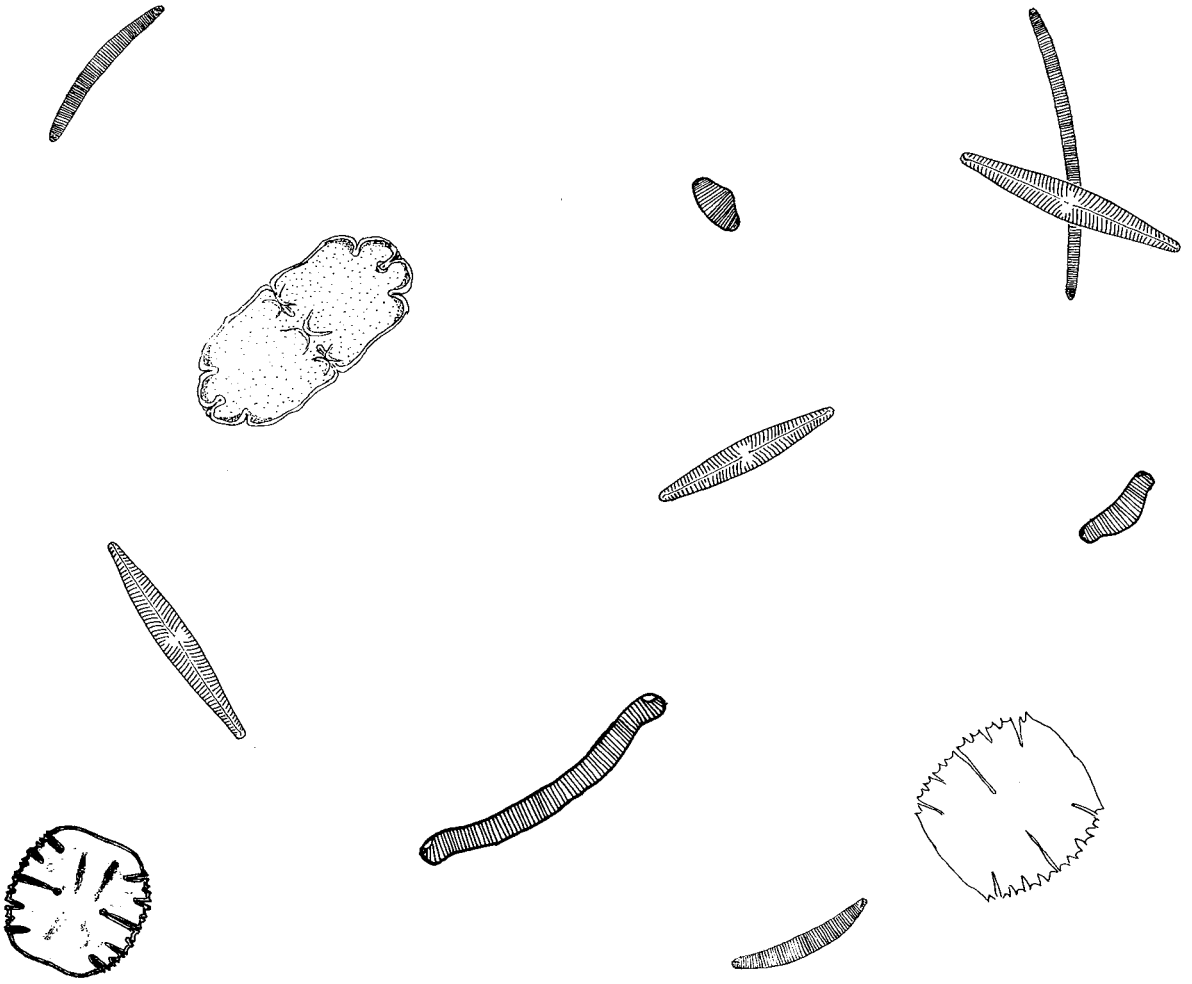
Het is gebleken dat de extreme droogte van 1976 de chemie en de levensgemeenschappen van de vennen zeer ingrijpend heeft beïnvloed en daardoor het zicht op de lange-termijnontwikkelingen heeft vertroebeld. Het is daarom wenselijk om de microfytenmonsters van 1973, die van sommige vennen aanwezig zijn, alsnog te onderzoeken.
Bij dit onderzoek is al veel informatie over de vroegere biotische en abiotische toestand en het beheer in het verleden vanaf 1900 verzameld. Uit paleolimnologisch onderzoek van boorkernen uit het ven Kliplo is al eerder gebleken dat er vóór 1900 ook al een sterke invloed van de mens op dit ven is geweest. Kliplo wijkt echter sterk af van de andere vennen. Het is, ten behoeve van een beter referentiekader en een beter begrip van lange-termijnveranderingen wenselijk om ook over dergelijke informatie uit enkele 'modale' Drentse vennen te kunnen beschikken.
Verder archiefonderzoek naar gegevens ten aanzien van menselijke beïnvloeding en vegetatie van Drentse vennen is gewenst. Dit leidt tot een breder referentiekader, waardoor veranderingen in Drentse vennen in een breder kader kunnen worden geplaatst en geïnterpreteerd.





9 Dankwoord

Wij danken drs A.J. van Tooren voor het beschikbaar stellen van enkele oude monsters en het determineren van de sieralgen en hulp bij de interpretatie van de resultaten, dr P.F.M. Coesel voor het beschikbaar stellen van oude monsters, de revisie van de nomenclatuur en de hulp bij de interpretatie van de resultaten van de sieralgen, H. Kooyman-van Blokland voor het beschikbaar stellen van oude monsters, drs G.J. Baaijens voor het geven informatie over de chemie, het beheer en het menselijk gebruik van de onderzochte vennen, de medewerkers van Staatsbosbeheer, de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten en de Stichting Het Drentse Landschap voor het verstrekken van inlichtingen over het beheer van de onderzochte vennen, drs B. Hoentjen voor het beschikbaar stellen van informatie over de chemie en de biologie van de onderzochte vennen en het kritisch doornemen van het manuscript, Ir R. Torenbeek voor het beschikbaar stellen van chemische gegevens en het leveren van commentaar, dr C.J.F. ter Braak voor statistische adviezen, M. Habets voor het determineren van de kiezelwieren, A. Mertens voor de controle van de determinaties van de kiezelwieren en J.A. Sinkeldam voor het beheren van de database.



10 Literatuur

Arts, G.H.P., 1990. Aquatic bryophyta as indicators of water quality in shallow pools and lakes in the Netherlands. Annales Botanici Fennici 27: 19-32.

Arts, G.H.P., 1990. Deterioration of atlantic soft-water systems and their flora, a historical account. Proefschrift Katholieke Universiteit, Nijmegen. 197 pp.

Arts, G.H.P. & R.A.J.M. van der Heijden, 1991. Germination ecology of *Littorella uniflora* (L.) Aschers. Aquatic Botany 37: 139-151.

Baaijens, G.J., 1973. Oppervlaktewater in Drenthe: vroeger en nu. Bulletin Vereniging Milieubehoud Noord-Nederland 3 (1). (ook verschenen als Mededeling. no. 159 Biologisch Station Wijster).

Bakker, T.W.M., 1984. Het Dwingelderveld. Deelrapport: Geohydrologie. Rapport SBB 1984-29. Staatsbosbeheer, Utrecht / Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, 's-Graveland. 175 pp. + bijl.

Barkman, J.J., 1966. De najaarsexcursie 1966 naar Drente. Buxbaumia 20 (3/4): 64-94.

Barkman, J.J. & E.E. van der Voo, 1962. Excursierapport Veentje "Poort 2" ("Nartheciumveentje"). 3 pp.

Barkman, J.J. & B.O. van Zanten, 1966. De najaarsexcursie naar Drente. Buxbaumia 20 (3/4): 64-94.

Bastiaanssen, C.A. & H.J. Verhoeven, 1959. Drie plassen in het Schoonloërveld. Excursierapport S.O.L. 10 pp.

Bellemakers, M.J.S., H. van Dam & A.J.M. Roozen, 1992. Kan de heikikker worden behouden door bekalking van heidevennen? De Levende Natuur 6: 228-232.

Bellemakers, M.J.S., M. Maessen & G.M. Verheggen, 1990. Restauratie van verzuurde en geëutrofieerde zwak gebufferde ondiepe oppervlaktewateren; mogelijkheden tot herstel. Rapport Vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 96 pp.

Beijerinck, W., 1924. Aanteekeningen over Drentsche turfveentjes en heideplassen. De Levende Natuur 28: 289-298 en 321-329.

Beijerinck, W., 1926. Over verspreiding en periodiciteit van de zoetwaterwieren in Drenthsche heideplassen. Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen 25(2): 1-211.

Beijerinck, W., 1929. *Lycopodium annotinum* L, de stekende wolfsklauw, en een opmerking over de flora van het "Drentsch Distrikt". De Levende Natuur 33: 305-311.

Bie, M.R. de, 1976. Het voorkomen van het Littorellion in de Ganzenpoel. Rapport Staatsbosbeheer, Assen. 4 pp.

Braak, C.J.F. ter, 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. Ecology 67: 1167-1179.

Braak, C.J.F. ter, 1987. Ordination. In: R.H.G. Jongman, C.J.F. ter Braak & O.F.R. van Tongeren. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc, Wageningen. p. 91-173.

Braak, C.J.F. ter, 1988. CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1). DLO-Groep Landbouwwiskunde, Wageningen. 96 pp.

Braak, C.J.F. ter, 1990. Update notes: Canoco version 3.10. DLO-Groep Landbouwwiskunde, Wageningen. 35 pp.

Braak, C.J.F. ter & H. van Dam, 1989. Inferring pH from diatoms: a comparison of old and new calibration methods. Hydrobiologia 178: 209-223.

Brakke, D.F., A. Henriksen, & S. Norton, 1987. The relative importance of acidity sources for humic lakes in Norway. Nature 329: 432-434.

Brantjes, N.B.M., 1972. Methodiek voor waterbeoordeling: met fytoplanktonwaarnemingen verkregen evaluatiekriteria voor natuurgebieden. Rapport. Afdeling Geobotanie, Katholieke Universiteit, Nijmegen / Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 65 pp.

Brouwer, G.A., 1968. Over natuurbehoud in Drenthe. Kroniek van een halve eeuw. Meded. Bot. Tuin. Belmonte Arb. 11: 32-119.

Charles, D.F., R.W. Battarbee, I. Renberg, H. van Dam & J.P. Smol, 1989. Paleoecological analysis of lake acidification trends in North America and Europe using diatoms and chrysophytes. In: S.A. Norton, S.E. Lindberg & A.L. Page (Eds.) Soils, aquatic processes, and lake acidification. Acid Precipitation 4. Springer. New York. p. 207-276.

Clymo, R.S. & P.M. Hayward, 1982. The ecology of *Sphagnum*. In: Smith, A.J.E. (Ed.) Bryophyte ecology. Chapman & Hall, London. p. 229-289.

Coesel, P.F.M., 1982-1991. De desmidiaceeën van Nederland. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V. 153, 157, 170, 220. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Hoogwoud/Utrecht. 32, 49, 70, 88 pp.

Coesel, P.F.M., R. Kwakkestein & A. Verschoor, 1978. Oligotrophication and eutrophication tendencies in some Dutch moorland pools, as reflected in their desmid flora. Hydrobiologia 61: 21-31.

Coesel, P.F.M. & H.D.W. Smit, 1977. Jukwieren in Drente, vroeger en nu. Veranderingen in de desmidiaceeënflora van enige Drentse vennen gedurende de laatste 50 jaar. De Levende Natuur 80: 34-44.

Covington, A.K., P.D. Whalley & W. Davison, 1985. Recommendations for the determination of pH in low ionic strength fresh waters. Pure and Applied Chemistry 57: 877-886.

Cuilenburg, C. van, 1944. Aanvullende beschrijving bij blad 206: Schoonoord. 2 pp.

Dam, H. van, 1982. On the use of measures of structure and diversity in applied diatom ecology. Nova Hedwigia, Beihefte 73: 97 - 115.

Dam, H. van, 1987. Monitoring of chemistry, macrophytes and diatoms in acidifying moorland pools. Report 87/19. Research Institute for Nature Management, Leersum. 91 pp. + ann.

Dam, H. van, 1988. Acidification of three moorland pools in The Netherlands by acid precipitation and extreme drought periods over seven decades. Freshwater Biology 20: 157-176.

Dam, H. van & R.F.M. Buskens, 1993 (in druk). Ecology and management of moorland pools: balancing acidification and eutrophication. Hydrobiologia.

Dam, H. van & A. Mertens, 1987. Tussenrapport van het experimenteel diatomeeënonderzoek in relatie tot beheer van vennen in het Ven bij Schaijk. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 14 pp.

Dam, H. van & A. Mertens, 1989. Kiezelwieren van oude en recente aquatische macrofyten uit het Beuven. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 11 pp.

Dam, H. van & A. Mertens, 1990. Lange-termijnonderzoek naar verzuring van vennen. De Levende Natuur 91: 184-192.

Dam, H. van, G. Suurmond & C.J.F. ter Braak, 1981. Impact of acidification on diatoms and chemistry of Dutch moorland pools. Hydrobiologia 83: 425-459.

Diemont, 1936 en 1937. Ongepubliceerde opnamen in het archief van het IKC-NBLF, afdeling BIC.

Dirkse, G., 1983. Ongepubliceerde opnamen.

Dirkse, G.M., H.M.H. van Melick & A. Touw, 1989. Checklist of Dutch Bryophytes. Lindbergia 14.

Everts, F.H., 1991. Vegetatiekartering van natuurterreinen in de boswachterij Schoonloo, Grollo en Gieten alsmede het Schillenveen en het Heukersbos. Rapport 91/3, Bureau Everts & de Vries, Groningen. 78 pp. + bijl.

Everts, F.H., D.P. Pranger & N.P.J. de Vries, 1990. Vegetatiekartering van natuurterreinen in de boswachterij Appelscha, Ruinen en Gees. Rapport 90/5, Bureau Everts & de Vries, Groningen. 53 pp. + bijl.

Everts, F.H. & N.P.J. de Vries, 1988. Inventarisatie van natuurterreinen in de Boswachterij Smilde en Dwingelo. Staatsbosbeheer, Assen. 191 pp.

Förster, K., 1982. Conjugatophyceae. Zygnemales und Desmidiales (excl. Zygnemataceae). In: Huber-Pestalozzi, G. (red.) Das Phytoplankton des Süsswassers 8(1). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 543 pp.

Genstat 5 Committee, 1988. Reference manual. Clarendon, Oxford. 749 pp.

Gijsen, M.E.A. van, M. Rademaker & B. Schrijver, 1982. Hydrobiologisch onderzoek van vennen, beken en bronnen in de provincie Drenthe 1979 - 1982. Interimrapport. Provinciale Planologische Dienst van Drenthe, Assen. 48 pp.

Glas, P., 1958. Droseraveen. Excursierapport S.O.L. 5 pp.

Glas, P., 1958. Kliplo-ven. Excursierapport S.O.L. 3 pp.

Glas, P., 1958. "Nartheciumveentje" (Poort 2). Excursierapport S.O.L. 5 pp.

Glas, P., 1958. Schurenbergsven. Excursierapport S.O.L. 5 pp.

Goessens, F., 1983. Samenstelling en oecologie van mikrofytencoenosen (excl. Diatomeeën) in een achttal vennen en veentjes in Z.W.-Drenthe. Interne Rapporten van het Hugo de Vries-Laboratorium 156. Hugo de Vries-Laboratorium, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. 165 pp. + bijl.

Golterman, H.L., 1969. Methods for chemical analysis of fresh waters. IBP-Handbook 8. Blackwell, Oxford. 172 pp.

Hadderingh, R.H., 1986. Onderzoek naar de ruimtelijke verdeling van de pH in een aantal vennen. Rapport 98387MOB 86-3004. N.V. tot Keuring van Elektrotechnische Materialen, Arnhem. 34 pp.

Heijligers, P.C., 1949. Havelte. Handleiding voor de zomerkampen van 1949. 29 pp.

Henriksen, A. & H.M. Seip, 1980. Strong and weak acids in surface water of southern Norway and southwestern Scotland. Water Research 14: 809-813.

Heusden, G.P.H. van & W. Meyer, 1948. Een chemisch-botanisch onderzoek van vennen en veenplassen. Rapport. Gemeentewaterleidingen & Hugo de Vrieslaboratorium. Amsterdam. 50 pp. + bijl.

Hoogenraad, H.R., 1935. Studien über die sphagnicolen Rhizopoden der niederländischen Fauna. Archiv für Protistenkunde 84: 1-100.

Hustedt, F., 1939. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra. III. Die ökologische Faktoren und ihr Einfluss auf die Diatomeenflora. Archiv für Hydrobiologie, Suppl. 16: 274-394.

Jongman, R.H.G., C.J.F. ter Braak & O.F.R. van Tongeren, 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc, Wageningen. 299 pp.

Kobayasi, H. & T. Nagumo, 1988. Examination of the type materials of *Navicula subtilissima* Cleve (Bacillariophyceae). Botanical Magazine (Tokyo) 101: 239-254.

Koster, F., 1942. Natuurmonumenten van Nederland, Deel II. Scheltema & Holkema, Amsterdam. p. 13-64.

Kraaier, R., 1977. Het Aekingermeer. Een studie naar de recreatieve ontwikkeling van een zandwinplas bij de boswachterij Appelscha. Examenscriptie Nederlands Wetenschappelijk Instituut voor Toerisme en Recreatie. 119 pp.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1986-1991. Bacillariophyceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, (red.). Süsswasserflora von Mitteleuropa 2/1-4. Fischer. Stuttgart. 876, 597, 576, 437 pp.

Krieger, W., 1937. Die Desmidiaceen Europas. In: R. Kolkwitz (red.) Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 13(I,1). Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig. 712 pp.

Krieger, W. & J. Gerloff, 1962-1969. Die Gattung *Cosmarium*. Cramer, Weinheim. 410 pp.

Lange, L. de & M.A. de Ruiter, (red.), 1973. Biologische waterbeoordeling: methoden voor het beoordelen van Nederlands oppervlaktewater op biologische grondslag. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO. Delft. 250 pp.

Londo, G., 1973. Excursierapport Brandeveen en twee vennencomplexen ten noorden van Uffelte. 1 pp.
Londo, G., 1973. Excursierapport Kliploven. 1 pp.
Londo, G., 1973. Excursierapport Schurenbergsven. 1 pp.
Meijer, W., 1947. Ongepubliceerde opnamen. (Archief van het IKC-NBLF, afdeling BIC.)
Meijer, W. 1950. Plantensociologische waarnemingen in het Groote Veen. Hugo de Vrieslaboratorium, Amsterdam. 3 pp. + bijl.
Moller Pillot, H., 1958. Zwarte water of Elpermeer. Excursierapport S.O.L. 4 pp.
Mörzer Bruijns, M.F., 1950. Excursierapport van een bezoek aan de reservaten in de Boswachterij "Dwingelo" op 14 november 1950 . Staatsbosbeheer, afdeling Natuurbescherming en Landschap. 3 pp.
Mörzer Bruijns, M.F., 1954. De natuurreservaten in de boswachterij Ruinen. Staatsbosbeheer, afdeling Natuurbescherming en Landschap.
Oliver, B.G., E.M. Thurman & R.L. Malcolm, 1983. The contribution of humic substances to the acidity of colored natural waters. Geochimica et Cosmochimica Acta 47: 2031-2035.
Olsthoorn, T.N. & A.S. Olijerhoek, 1991. Neerslag, verdamping en neerslagoverschot te Leiduin en De Bilt 1930-1990 (grafieken met voortschrijdend gemiddelde cijfers over 1, 2, en 3 jaren). Rapport Gemeentewaterleiding Amsterdam, Procesontwikkeling, Hydrologie. 3 pp. + bijl.
Oordt, G.J. van, 1939. Overzicht van de natuurreservaten van het Staatsboschbeheer. In: Gedenkboek ter gelegenheid van het 40-jarig bestaan van het Staatsboschbeheer. Algemeene Landsdrukkerij. 's-Gravenhage. p. 158-170.
Ooststroom, S.J. van & J. Mennema, 1973. Nieuwe vondsten van zeldzame planten in Nederland, hoofdzakelijk in 1972. Gorteria 6(12): 185, 187.
Prescott, G.W., C.E.M. Bicudo & W.C. Vinyard, 1982. A synopsis of North American desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae Section 4. University of Nebraska Press, Lincoln. 700 pp.
Provincie Drenthe, 1992. Natuur in Drenthe: achtergronddocument bij het Provinciaal natuurbeleidsplan Drenthe. Assen. 240 pp.
Provincie Drenthe. Vegetatiegegevens 1975, 1976, 1981 en 1988.
Redeke, H.C. & A.P.C. de Vos, 1932. Beiträge zur Kenntnis der Fauna niederländischer oligotropher Gewässer. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 28: 1-45.
Ringelberg, J., 1956. Overzicht van Rotatoren van enkele plassen in ZO-Drenthe. Brief met bijlagen aan Dr W. Beijerinck. Rijksarchief. Assen.
Roelofs, J.G.M., J.A.A.R. Schuurkes & A.J.M. Smits, 1984. Impact of acidification and eutrophication on macrophyte communities in soft waters. II. Experimental studies. Aquat. Bot 18: 389-411.
Růžička, J., 1977-1981. Die Desmidiaceen Mitteleuropas 1(1,2). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 740 pp.
Schuurkes, J.A.A.R., C.J. Kok & C. den Hartog, 1986. Ammonium and nitrate uptake by aquatic plants from poorly buffered and acidified waters. Aquatic Botany 24: 131-146.
Smidt, J. Th. de, 1954. Excursierapport Appelschase Zandduinen of Aekinger Zand, Gemeente Oostellingwerf.
Smit, H.D.W., 1976. Desmidiaceeën in zuid-west Drenthe. Veranderingen in de Desmidiaceeënflora van een aantal Drentse vennen gedurende de laatste vijftig jaar. Hugo de Vries-Laboratorium, Universiteit van Amsterdam, intern rapport nr. 35. 106 pp. + bijl.
Smits, H. & V. Tromp, 1988. Littorellion vegetatie in Nederland in historisch perspectief. Rapport 260. Vakgroep voor Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit Nijmegen. Nijmegen. 96 pp. + bijl.
Staatsbosbeheer, ca. 1950. Natuurschooninventarisatie.
Staatsbosbeheer, 1971/1972. Inventarisatie.
Staatsbosbeheer, 1976. Het voorkomen van het Littorellion in de Ganzenpoel. 5 pp. met vegetatiekaart.
Staatsbosbeheer, 1984. Lange Termijn Plan 1982 voor de boswachterij Dwingelo. 26 pp. + bijlagen.
Stapelveld, E., 1956. De bryologische najaarsexcursie in Drente. Buxbaumia 10(1/2): 5-14.
Stuyfzand, P.J., 1989. Hydrochemische onderzoeksmethoden ter analyse van grondwaterstroming, deel 1. H_2O 22: 141-146.
Teiling, E., 1967. The desmid genus *Staurodesmus*, a taxonomic study. Arkiv för Botanik 6: 467-626.
Thissen, J. & P. Goedhart, (red.), 1990. Genstat 5, Genstat procedure manual, GLW procedure manual, release 2(1). DLO-Groep Landbouwwiskunde, Wageningen. 264 pp.
Vangenechten, J.H.D., F. Bosmans & H. Deckers, 1981. Effects of short-term changes in rain water supply on the ionic composition of acid moorland pools in the Campine of Antwerp (Belgium). Hydrobiologia 76: 149-159.
Voo, E.E. van der, 1958. Davidsplassen (1,2,3). Excursierapport S.O.L. 7 pp.
Voo, E.E. van der, 1958. Diepenveen. Excursierapport S.O.L. 6 pp.
Voo, E.E. van der, 1958. Lange Veen. Excursierapport S.O.L. 8 pp.
Voo, E.E. van der, 1958. Ronde Veen, Kleine veen en Veenplas ten noordwesten van Echten in het Oldenhaverveld. Excursierapport S.O.L. 7 pp.
Voo, E.E. van der, 1958. Trilveenplassen tussen Wijster en Spier. Excursierapport S.O.L. 10 pp.
Voo, E.E. van der, 1958. Zandveen. Excursierapport S.O.L. 5 pp.
Voo, E.E. van der, 1959. Brandeveen en twee vennencomplexen ten noorden van Uffelte. Excursierapport S.O.L. 14 pp.
Voo, E.E. van der, 1959. Ganzenpoel ten oosten van Wateren. Excursierapport S.O.L. 4 pp.
Voo, E.E. van der, 1959. Gouden Ploeg. Excursierapport S.O.L. 2 pp.
Voo, E.E. van der, 1959. Grensveen ten noordoosten van Wateren. Excursierapport S.O.L. 4 pp.
Voo, E.E. van der, 1965. De drijvende egelskop. De Levende Natuur 68: 2-10.

Voo, E.E. van der, 1973. Areaal, milieu en sociologie van *Sparganium* angustifolium Michaux. Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, 66 pp.

Voo, E.E. van der, 1973. Areaal, milieu en sociologie van *Sparganium* angustifolium Michaux. Rapport. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 65 pp. + bijl.

Voo, E.E. van der, 1975. Excursierapport Kliploven. 1 pp.

Vries, B.J. de, 1982. Diatomeeëngemeenschappen in Drentse vennen. Intern Rapport 117. Hugo de Vrieslaboratorium, Amsterdam. 136 pp. + bijl.

Wartena, A.J., 1954. Verslag over Desmidiaceeën. Ongepubliceerd doctoraalverslag botanie. Groningen. 44 pp.

West, W. & G.S. West, 1905-1912. A monograph of the British Desmidiaceae 2-4. Ray Society, London. 204, 274, 192 pp.

West, W., G.S. West & N. Carter, 1923. A monograph of the British Desmidiaceae 5. Ray Society, London. 300 pp.

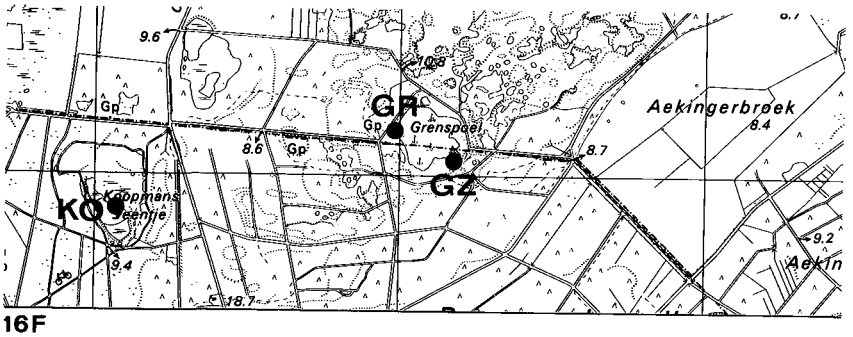
Westhoff, V. & A.J. den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen. 324 pp.

Wirdum, G. van, 1980. Eenvoudige beschrijving van de waterkwaliteitsverandering gedurende de hydrologische kringloop. In: J.C. Hooghart (red.) Waterkwaliteit in grondwaterstromingsstelsels. Rapporten en nota's 5. CHO-TNO, Den Haag: 118-143.

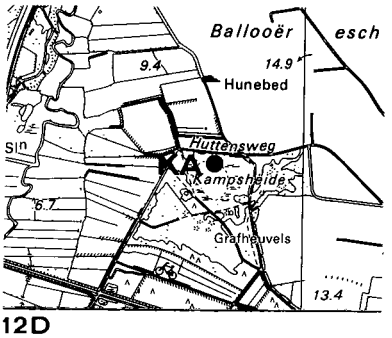
Wirdum, G. van, 1991. Vegetation and hydrology of floating rich-fens. Proefschrift. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. 310 pp.

Bijlagen

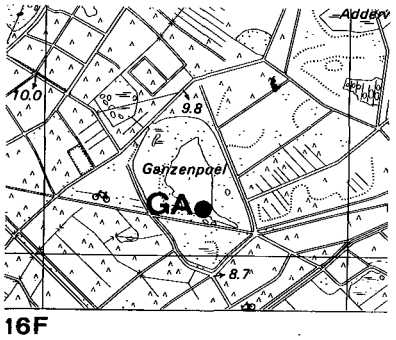
Bijlage 1.1: Ligging van de monsterpunten op de topografische kaarten schaal 1 : 25000.



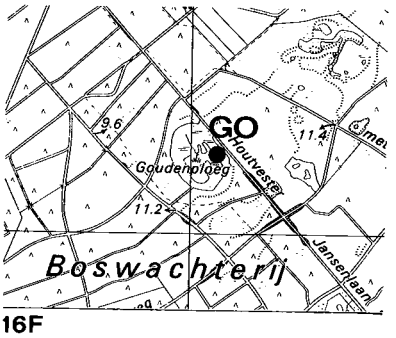
16F



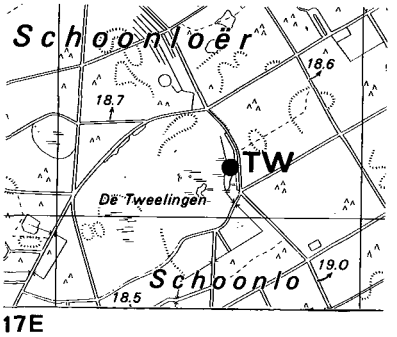
12D



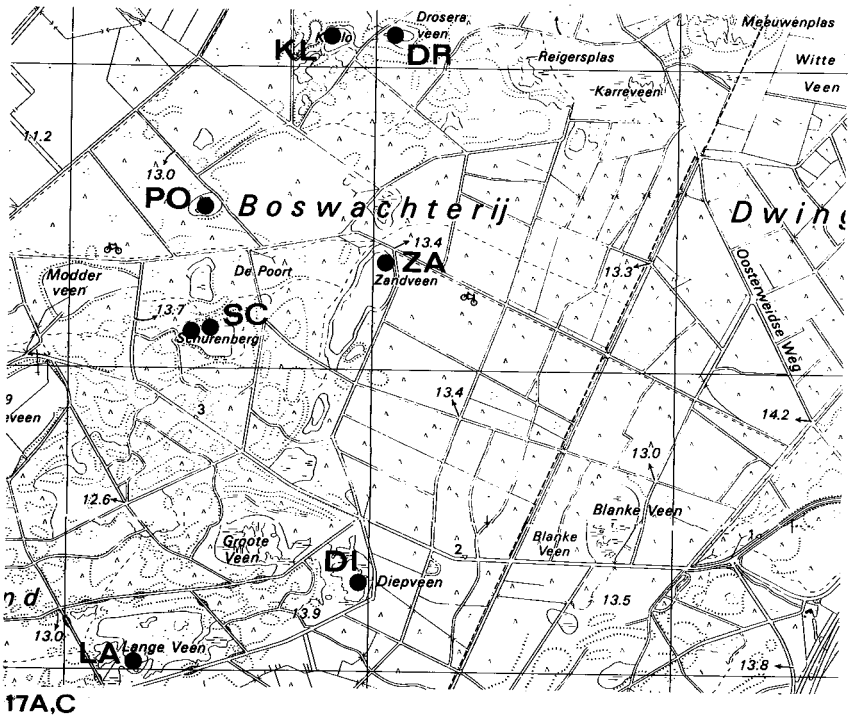
16F



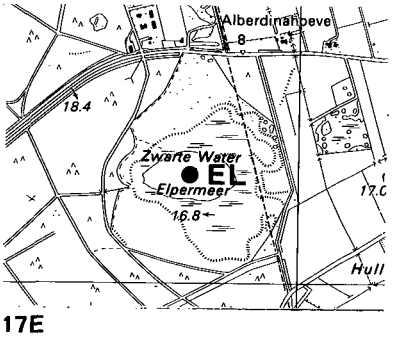
16F



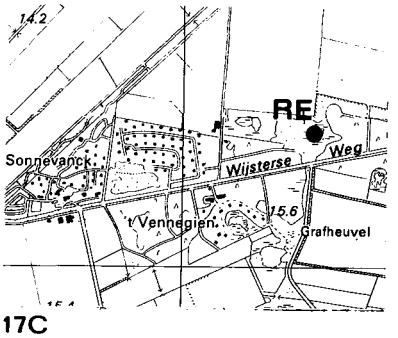
17E



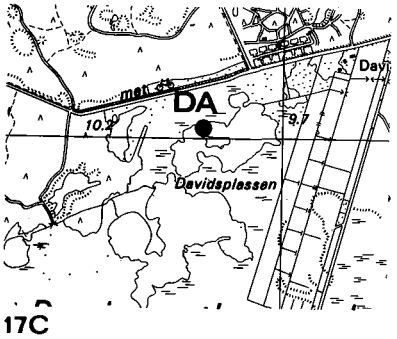
17A,C



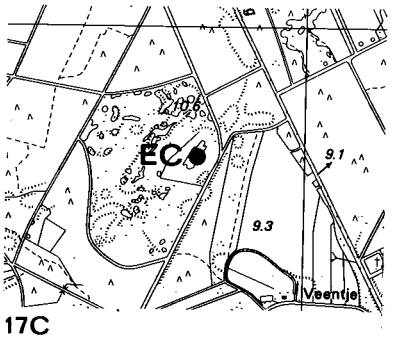
17E



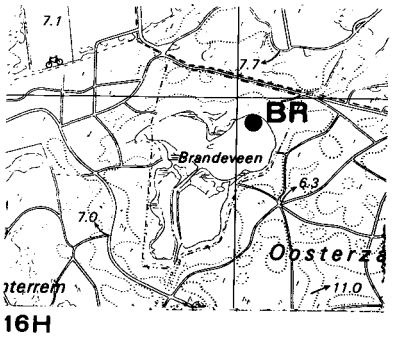
17C



17C



17C



16H

Bijlage 2.1: Overzicht van de gebruikte fysisch-chemisch bepalingsmethoden bij het Zuiveringschap Drenthe (ZUD), het Provinciaal Laboratorium Drenthe (PLD) en het Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (WMN). W = filtratie over witbandfilter (589^2), M = filtratie over membraanfilter 45 um, A = aanzuren met HNO_3.

	ZUD en PLD (1991)		WMN (1990-1991)	
Variabele	voorbeh.	methode	voorbeh.	methode
pH (pH1)	geen	NPR6616	geen	NEN6411
El.gel.verm (20°C)	geen	NEN6412	geen	NEN6412
Kleur (kPt)	-	-	M	NEN6413[a]
$KMnO_4$ (verbruik)	-	-	geen	NEN6491
COD	-	NEN3235.5.3	geen	NEN3235
DOC	-	NPR6522	M	NPR6522
CO_2	geen	NEN6486[b]	geen	NPR6522
ortho-PO_4 (oP)	W	NEN6663	M, A	NEN6479
PO_4-totaal (tPu)	geen	NEN6663	-	-
PO_4-totaal (tPf)	-	-	M	NEN6479
NH_4	W	NEN6646	A, M	NEN6472, salicylaat
Na	A	NEN6423	A, M	NEN6442
K	A	NEN6424	A, M	NEN6442
Ca	A	NEN6446	A, M	NEN6442-WMN
Mg	A	NEN6455	A, M	NEN6455-WMN, vlam
Fe (opgelost)	A	NEN6460	A, M	NEN6460, vlam
Al	A	ZUD-PLD	A, M	Grafietoven, Zeeman, STPF
Cl	W	ontw. NEN6651	geen	NEN6476, kwikthiocyanaat
SO_4	W	ontw. NEN6654	M	methyl thymol blauw (AA)
NO_3	W	ontw. NEN6652	M	cadmiumreductie (AA)
NO_2	W	ontw. NEN6652	M	diazot. met sulfanilamide
alkaliniteit (alk)	geen	NEN1056.IV.6[c]	M	NEN1056[d]
aciditeit (aci)	geen	-[e]	geen	NEN1056[f]

[a] in tegenstelling tot NEN meting bij 320nm, [b] in tegenstelling tot NEN in alle gevallen een vast equivalentiepunt bij pH 8.4, [c] titratie met HCl tot pH 4.1 (ZUD) en tot 4.6 (PLD), [d] titratie met HCl tot pH 4.5, [e] titratie met NaOH tot pH 4.6, [f] titratie met NaOH tot pH 4.5.

Bijlage 3.1: Beheer en menselijk gebruik van de vennen sinds het begin van deze eeuw.

In deze bijlage wordt het beheer en het menselijk gebruik, voor zover dit bekend is, per ven besproken.

Blanco vennen

Brandeveen

Huidige beheerder: Natuurmonumenten.

Het Brandeveen is ontstaan door vervening aan het einde van de vorige eeuw. Vanuit de Uffeltervaart, een zijtak van de toenmalige Hoofd- of Smildervaart, liep een oude zijtak richting Brandeveen. Deze werd gebruikt voor de afvoer van turf. Op de topografische kaart van 1850 wordt deze vaart aangegeven. Ter plaatse van het huidige Brandeveen wordt op deze kaart nog geen open water aangegeven. Dit in tegenstelling tot de herziene topografische kaart van 1920, waarop de noordelijke, zuidoostelijke en zuidwestelijke plas van het Brandeveen zijn aangegeven. Blijkbaar was de vervening toen voltooid. Op laatstgenoemde kaart is nog een gedeelte van de oude vaart aangegeven, die vanuit de noordelijke plas zuidwaarts loopt en de zuidoostelijke en zuidwestelijke plassen scheidt. De vaart die gebruikt werd om de turf vanuit het Brandeveen te vervoeren is later dichtgestoven (G. Baayens). Blijkens de topografische kaart van 1920 was dit waarschijnlijk toen reeds het geval.

Er werd vroeger in het ven gezwommen, in ieder geval nog in het begin van de jaren zestig. Na 1970 was dit niet meer het geval. Ook werden er door militairen amfibische oefeningen gehouden.

Er hebben in het verleden kokmeeuwen gebroed. Deze waren in de vijftiger jaren verdwenen (Anon., IKC-NBLF afd. BIC). Het is niet duidelijk of er bestrijding tegen de meeuwen is uitgevoerd.

De afgelopen 20 jaar is in het Brandeveen geen beheer uitgevoerd. Het huidige beheer is gericht op minimalisering van de beheersinspanning (Natuurmonumenten).

Droseraveen

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Van het Droseraveen is geen menselijk gebruik bekend.

In het oostelijk deel is het Droseraveen overstoven. De bosopslag is daar ooit verwijderd. Begin jaren zeventig zijn de randen aan de zuidzijde geheel vrijgesteld. Aan de noordzijde werden af en toe jonge berken verwijderd (G.J. Baaijens).

Het huidige beheer bestaat uit het eens per 5 jaar rooien van de opslag (Staatsbosbeheer).

Gouden Ploeg

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Op de herziene topografische kaart van 1922 is de Gouden Ploeg zichtbaar als een drassige laagte, waarin enkele vierkante uitgeveende stukjes zijn aangegeven. Op de topografische kaart van 1932 die herzien is in 1943 heeft de Gouden Ploeg pas de huidige vorm gekregen.

Het recente beheer bestaat uit niets doen.

Kliplo

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Het ven is vroeger een eendekooi geweest (G.J. Baaijens). De vangpijpen zijn nog zichtbaar, namelijk aan de noordzijde. Er werd in het ven gezwommen, in ieder geval in de jaren vijftig (Glas, 1958). Ook in 1966 werd het ven nog als zwembad gebruikt, hoewel recreatie toen inmiddels verboden was (Brouwer, 1968). Sinds 1970 of 1971 is het ven voor recreatie gesloten (Londo, 1973).

Vòòr 1896 werd het ven incidenteel gebruikt voor het wassen van schapen. Liever waste men echter de schapen in de Dwingelerstroom. Deze had soms echter geen water. Kliplo fungeerde dan als uitwijkplaats. Kliplo had altijd schoon water.

In 1991 (september-oktober) zijn de berken langs de west en zuidwestoever verwijderd.

Langeveen

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Het veen is vroeger gedeeltelijk vergraven (van der Voo, 1958). Op de topografische kaart van 1900 bestaat het Langeveen uit een plas - op de plaats van de huidige zuidelijke plas - met ten noordoosten ervan en daaraan grenzend een drassig terrein. Op de herziene topografische kaart die dateert uit 1936 is ook de noordelijke plas aangegeven en heeft het Langeveen zijn huidige vorm gekregen.

In 1985 is een groot aantal Amerikaanse eiken langs de venrand geveld. Het huidig beheer bestaat uit het rooien van de opslag eens in de 5 jaar. Overig beheer wordt niet gevoerd. In feite is er in ieder geval de laatste 10 à 12 jaar niets veranderd.

Poort 2

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Het veentje is ooit putsgewijs verveend. Vanuit de putten heeft opnieuw veengroei en veenregeneratie plaatsgevonden (Dhr. Ten Klooster, Staatsbosbeheer). De nog steeds voortschrijdende hoogveenvorming kan op den duur leiden tot volledige verlanding van al het open water. Het feit dat de poelen de laatste 40 jaar kleiner geworden wijst hierop.

Bij de bosaanleg is een weg over de randzone aan de oostrand van het veentje aangelegd.

In de jaren vijftig en zestig zijn in Poort 2 door Staatsbosbeheer bestrijdingsmiddelentanks schoongemaakt (B. Jonker, Staatsbosbeheer). De bestrijdingsmiddelen (2,4,5-T) werden gebruikt voor onder meer het bestrijden van pijpestrootje.

Het huidige beheer bestaat uit de verwijdering van de opslag van dennetjes eens per 5 jaar.

Reeënveen

Huidige beheerder: Particulier.

Op de topografische kaart van 1900 is het Reeënveen door een slootje verbonden met een drassige laagte.

In het verleden bestond de menselijke beïnvloeding uit het trekken van veenmos (anon., IKC-NBLF afd. BIC), en ook het oogsten van *Drosera* ten behoeve van de farmaceutische industrie (G.J. Baaijens). In de vijftiger jaren verstrekte Staatsbosbeheer hiervoor zelfs vergunningen.

Schurenberg

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Het ven is vroeger een eendekooi geweest. De oude vangsloot is nog aanwezig. In de jaren zestig en zeventig waren nog resten van oude vangpijpen zichtbaar. Er werden schapen gewassen en de mestkarren van Lhee werden er in de week gezet na de winter, om daarna grondig te worden geschrobd (G.J. Baaijens).

In 1991 zijn de struiken en het loofhout langs de venrand geveld.

Zandveen

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Het noordelijk deel is tot op het zand verveend. Op de topografische kaart van 1900 is het Zandveen door een slootje verbonden met het veentje dat ten noorden ervan ligt.

Het ven was vroeger in gebruik als ijsbaan (G.J. Baaijens). Door enkele bewoners in de buurt wordt het ven nog als ijsbaan gebruikt (Staatsbosbeheer en G.J. Baaijens).

Het ven is sinds 1910 een kokmeeuwenbroedplaats (Staatsbosbeheer, 1984). Ter bestrijding van de meeuwen werden in de periode 1969-1984 meeuweneieren geraapt. In 1985 kwamen geen meeuwen meer voor. Daarna zijn nog slechts enkele incidentele broedpogingen waargenomen.

Beheersvennen

Noordelijke Davidsplas

Huidige beheerder: Natuurmonumenten.

De plas is ontstaan door uitvening (van der Voo, 1958).

Op de topografische kaart van 1900 is de Noordelijke Davidsplas door een sloot verbonden met twee veentjes ten oosten van de plas. Later, na ontginning van een gedeelte van de heide ten oosten van de Davidsplassen, watert via een sloot 18 ha. landbouwgrond af op de Davidsplassen. Deze aanvoer van landbouwwater veroorzaakte eutrofiëring van met name de noordelijke plas. Daarnaast droegen ook broedende kokmeeuwen bij aan de eutrofiëring. Sinds 1980 zijn de betreffende landbouwgronden in eigendom bij Natuurmonumenten. Natuurmonumenten voert er een verschralingsbeheer. De sloot, die eerst landbouwwater naar de plassen voerde, is in de herfst van 1983 gedempt. Hierdoor is met name het winterpeil in de Davidsplassen sterk gestegen, ca. 30 cm, en is de omvang van de plassen groter geworden (Dhr. Schuiling, Natuurmonumenten).

In het verleden zijn in de Davidsplassen de kokmeeuwen bestreden. In de jaren zestig en de eerste helft van de jaren zeventig zijn in de Davidsplassen meeuweneieren geraapt. Aan het het einde van de jaren zeventig en het begin van de jaren tachtig zijn de meeuwen bestreden door ze weg te pesten met bijvoorbeeld losse flodders. In de huidige situatie broeden er nog slechts enkele kokmeeuwen (Dhr. Schuiling, Natuurmonumenten).

In 1976 stonden de Davidsplassen droog. Met een schop is toen de randvegetatie, die voornamelijk uit pitrus bestond, uitgestoken en afgevoerd (Dhr. Schuiling, Natuurmonumenten).

Na stijging van de waterstand als gevolg van het dempen van de sloot nam pitrus op de geplagde oevers weer toe. In 1984 is men toen vooral in de noordelijke plas weer met plagwerkzaamheden begonnen. Met een interval van twee jaar worden deze werkzaamheden uitgevoerd.

Toekomstig beheer:
Natuurmonumenten is van plan de gehele oeverzône te plaggen. Daartoe zal de waterstand gedeeltelijk worden verlaagd, zodat het werk met machines kan worden uitgevoerd. Natuurmonumenten denkt er ook aan om de gehele Davidsplassen te gaan baggeren. De technische uitvoerbaarheid hiervan vormt nog een probleem. Om met een baggerboot de plassen op te gaan zal niet mogelijk zijn. Sinds het peil is opgezet zullen de plassen ook in droge zomers niet meer droog vallen, zodat ook het verwijderen van de modderbodem onder droge omstandigheden niet mogelijk is.

Diepveen

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Op de topografische kaart van 1900 is het Diepveen verbonden met een slootje of beekje, dat ten noordoosten ervan ontspringt en zuidwestwaarts loopt. Op de topografische kaart van 1933 is de gehele omgeving van het ven bebost en is de betreffende sloot verdwenen. Er staat dan wel een sloot aangegeven, die het ven oostwaarts verlaat en onder de weg doorloopt. Het is waarschijnlijk deze sloot die het veen ontwaterde en waarvan de drainerende werking in de jaren tachtig is stopgezet. In de periode 1985-1986 is namelijk de duiker die aan de oostzijde onder de weg doorloopt 30 à 40 cm hoger gelegd. Daarbij is ook de ligging van de weg verhoogd. Hierdoor is het peil in het veen met naar schatting 30 à 40 cm gestegen.

Het huidig beheer bestaat uit het rooien van de opslag eens in de 5 jaar.

Ven Echtenerzand

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Het ven is ontstaan door het uitgraven van hoogveen. Op de topografische kaart van 1900, herzien in 1905, wordt het ven Echtenerzand aangegeven als een drassige laagte die via een sloot in verbinding staat met een plasje. Op de topografische kaart van 1933 is het Ven Echtenerzand aangegeven als een vierkante plas omgeven door een drassige laagte. Vanuit de plas watert een sloot naar het zuiden af. Deze ontwateringssloot heeft nog lang gefunctioneerd. Later kwam daar een tweede ontwateringssloot bij: aan de noordwestzijde. In 1990 zijn beide sloten dichtgemaakt met plaggen, die afkomstig waren van een brede baan rondom het ven (Staatsbosbeheer). Sindsdien is de waterstand gestegen: maximaal 40 cm.

Elpermeer

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

In het verleden werd het ven gebruikt om erin te zwemmen en pootje te baden (Dhr. Ten Klooster, Staatsbosbeheer). Er stond vrijwel altijd water, ook 's zomers. Het ven was ca. 20 jaar geleden nog een schaatsbaan. In het ven heeft een vrij abrupte verandering plaatsgevonden van een natte plas naar een droge "zandbak". De oorzaken hiervan moeten gezocht worden in (Dhr. Thomas en Dhr. Ten Klooster, Staatsbosbeheer):

- de aanleg van een diepe waterlossing nabij het Elpermeer in de zeventiger jaren.
- de aanleg van een aardgasleiding even ten zuiden van het Elpermeer, eveneens in de zeventiger jaren. De drie tot vier meter diepe sleuven kunnen nog tijden een zuigende en ontwaterende werking hebben.
- een structurele waterstandsdaling, zoals deze in geheel Drenthe plaatsvindt.

Sinds 1982 wordt het terrein begraasd met schapen. Beweiding met paarden is ingevoerd vanaf 1988 (Everts, 1991). Op de hogere oever wordt sinds 1988 een plagbeheer gevoerd. De afgelopen jaren is er ook op de overgang van het hogere deel naar het ven toe geplagd (Dhr. Thomas, Staatsbosbeheer). In het eigenlijke vengedeelte zijn nooit beheersmaatregelen uitgevoerd.

Ganzenpoel

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Op de topografische kaart van 1850 staat de Ganzenpoel reeds aangegeven.

Vroeger werd in het ven pootje gebaad. Volgens Dhr. Ten Klooster (Staatsbosbeheer) viel het ven ook vroeger 's zomers droog. Het ven is nog steeds in gebruik als ijsbaan (Staatsbosbeheer).

In de periode 1965-1971 is de oostoever met harken geschoond. (Dit schonen is volgens Dhr. Ten Klooster (Staatsbosbeheer) waarschijnlijk vaker in de tijd gebeurd).

In 1971 is uit éénderde deel van het ven, het oostelijk deel, met behulp van een hark de moslaag (*Sphagnum* en *Drepanocladus fluitans*) verwijderd (G.J. Baaijens).

In 1985 is de zuid-oostelijke uitloper geschoond.

In 1989 is het gehele ven geschoond. Tevens zijn de randen van het ven geplagd en is het bos een stuk teruggezet. Het ven wordt nu begraasd met schapen.

Grenspoel

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

De Grenspoel wordt voor het eerst als plas met open water aangegeven op de topografische kaart van 1959. Op oudere topografische kaarten, die

teruggaan tot het begin van deze eeuw, wordt ter plaatse van de huidige Grenspoel steeds een drassige laagte aangegeven. Waarschijnlijk is de huidige plas pas vrij laat door uitvening ontstaan.

In het ven is in het verleden beheer tegen kapmeeuwen gevoerd, recent echter niet meer. Tot voor ca. 4 à 5 jaar hebben er in het ven meeuwen gebroed (enkele honderden paren). Aan het einde van de jaren tachtig zijn de meeuwen door nog onbekende oorzaak verdwenen (Staatsbosbeheer).

In 1992 is uit het ven de baggerlaag verwijderd.

Kampsheide

Huidige beheerder: Het Drentse Landschap.

Pas op de topografische kaart van 1958 wordt Kampsheide aangegeven in de huidige vorm. Op oudere topografische kaarten, die teruggaan tot het begin van deze eeuw, wordt ter plaatse van de huidige plas steeds een drassige laagte aangegeven met een oppervlakte die veel kleiner is dan de huidige plas.

Het ven is vroeger gebruikt als ijsbaan.

In 1981 is het ven leeggepompt en schoongeschraapt met een kraan (E. van der Bilt, Het Drentse Landschap). Het ven was toen vrijwel volledig dichtgegroeid met pitrus mede onder invloed van landbouwactiviteiten op de hoger gelegen essen in de omgeving (Drents Landschap). Waarschijnlijk is het ven beïnvloed via het grondwater.

Koopmansveentje

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

Het Koopmansveentje wordt als zodanig pas voor het eerst op de topografische kaart van 1959 aangegeven. Op oudere topografische kaarten, die teruggaan tot het begin van deze eeuw, wordt ter plaatse van het huidige Koopmansveentje stuifzand of heide aangegeven.

Volgens Everts & de Vries (1988) is het slootje aan de zuidoostzijde van de plas afgedamd. Dit zou dan vóór 1988 moeten zijn gebeurd. Zij vermelden dat bij hoge waterstanden deze sloot nog steeds water kan afvoeren. Sinds de uitvoering van deze maatregel is het algemene waterpeil ongeveer 30 cm gestegen. In 1990 is het betreffende slootje volledig gedempt (Staatsbosbeheer).

In het begin van de jaren zeventig is het zuidelijk deel geschoond (G.J. Baaijens). Ook in 1990 is dit deel geschoond. Het noordelijk deel van het terrein, dat uit veen bestaat en plaatselijk putsgewijs is afgegraven, is nooit bij de schoning betrokken geweest. Het ven wordt nu begraasd met schapen, rundvee en ook geiten.

De Tweelingen

Huidige beheerder: Staatsbosbeheer.

De Tweelingen is deels putsgewijs uitgeveend en deels op grotere schaal verveend (Dhr. Ten Kloster, Staatsbosbeheer).

Het peil is stapsgewijs verhoogd. In 1979 is de sloot aan de zuidoostzijde afgedamd (Everts, 1991). In 1984 zijn de dammen, die in 1979 aangelegd waren om de waterafvoer tegen te gaan, nog verder verhoogd. Het terrein werd ingerasterd en er werd gestart met begrazing door een twintigtal Drentse heideschapen. Ook werden vanaf 1984 de hogere gedeelten tussen De Tweelingen en de meer westelijk gelegen vennen jaarlijks gechopperd (=kort afgemaaid) (Dhr. Thomas, Staatsbosbeheer). In een zône van 50 tot 100 m vanaf het hek aan de oostzijde is in fasen ook geplagd.

Bijlage 4.1: Fysische en chemische gegevens 1924-1981.

B = beheer (1: blanco; 2: beheerd), aut = auteur (BAA: G.J. Baaijens, Dwingeloo, pers. meded.; BAK: Bakker (1984) en T.W.M. Bakker, Staatsbosbeheer, ongepubliceerd (Archief Waterleidingbedrijf Midden-Nederland, Utrecht); BEY: Beijerinck (1926); BIM: De Bie & Maenen (1984); BOT: W.C.P.M. Bots, Staringcentrum, pers. meded.; BRA: Brantjes (1972); DAM: H. van Dam, IBN-DLO, gepubliceerde en ongepubliceerde gegevens; GYS: M.E.A. van Gijsen, Provincie Drenthe, pers. meded.; HAD: Hadderingh (1986); HEM: Van Heusden & Meyer (1948); HOE: B.J. Hoentjen, Provincie Drenthe, pers. meded.; LEE: P. Leentvaar, ongepubliceerd (Archief IBN-DLO); REV: Redeke & De Vos (1932); RIN: Ringelberg (1956); SMI: Smit (1976); SMT: Smits & Tromp (1988); TOO: B.F. van Tooren, Bilthoven, pers. meded.; TOR: R. Torenbeek, Zuiveringschap Drenthe, pers. meded.; VOO: Van der Voo (1973); VRH: De Vries (1982) en B.J. Hoentjen, Provincie Drenthe, pers. meded.; VRI: De Vries (1982)), lab = laboratorium (CLV: Centraal Laboratorium voor de Volksgezondheid; KEM: N.V. tot Keuring van Elektrotechnische Materialen; GWA: Gemeentewaterleidingen, Amsterdam; HDP: Hugo de Vrieslaboratorium, Universiteit van Amsterdam en Provinciale Planologische Dienst in de Provincie Drenthe; HDV: Hugo de Vrieslaboratorium, Universiteit van Amsterdam; IBN: DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Leersum; KUN: Katholieke Universiteit Nijmegen, Vakgroep voor Aquatische Oecologie en Biogeologie; PLD: Provinciaal Laboratorium Drenthe, Assen (P-totaal door Zuiveringschap *Drenthe*); PPD: Provinciale Planologische Dienst in de Provincie Drenthe; RUG: Laboratorium voor Plantenoecologie, Rijksuniversiteit Groningen; RWZ: Rioolwaterzuivering Hilversum; SBB: Staatsbosbeheer, veldbepalingen; WMN: Waterleidingbedrijf Midden-Nederland; WMO: Waterleidinglaboratorium Oost-Gelderland; ZUD: Zuiveringschap Drenthe; ZUI: Zuiveringschap Drenthe (COD door Provinciale Waterstaat [Provinciaal Laboratorium] , pHv, *e25v en* kleur door PPD); wanneer alleen veldmetingen zijn verricht is het laboratorium vaak identiek gesteld aan de auteur), pHv = pH-veld, pHl = pH-laboratorium, e25v = elektrisch geleidingsvermogen bij 25o C in het veld, *e25l* = elektrisch geleidingsvermogen bij 25o C in het laboratorium, chl = chlorofyl-a, COD = chemisch zuurstofverbruik, KMnO4 = KMnO4-verbruik, kPt = kleur op Pt-schaal, DOC = opgeloste organische koolstof (in 1978 bepaald door *regressie* met KMnO4, van 1981-1986 door regressie met KMnO4 en kPt, vanaf 1987 rechtstreeks), oP = orthofosfaat, tPf = totaal fosfaat (gefiltreerd), tPu = totaal fosfaat (ongefiltreerd), A = organische anionen, alk = alkaliniteit, skat = kationensom, san = anionensom, ksur = kationenoverschot, IR = ionic ratio.

B	ven	datum	aut	lab	peil	pHv	pHl	e25v	e25l	O2	chl	COD	KMnO4	kPt	DOC	CO2	Si	oP	tPf	tPu	H	NH4	K	Na	Ca	Mg	Al	Fe	Cl	NO3	NO2	SO4	A	alk	skat	san	ksur	IR	kleur
-	-	-	-	-	m+NAP	-	-	..mS/m...		%	ug/l	.mgO2/l..		mg/l	.........mmol/m3.........						..................mmol/m3..................												......meq/m3......				%	-	-
1	BR	470701	HEM	GWA	-	4.7	-	-	-	-	-	-	4.6	50	-	-	-	0.1	-	-	20	-	-	-	200	-	-	4	423	5	-	-	-	197	432	625	-	-	-
1	BR	600729	VOO	WMN	-	-	4.0	-	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	4.0	-	-	99	39	-	-	145	-	-	6	606	0	0	-	-	-	446	606	-	.32	-
1	BR	910423	TOR	PLD	-	-	4.4	-	9.4	-	-	-	-	-	133	280	-	0.6	-	0.3	39	79	17	283	33	41	7.3	<2	339	11	-	102	5	-23	579	559	2	.16	-
1	BR	910819	TOR	ZUD	-	-	3.8	-	10.7	-	-	-	-	-	133	205	-	1.3	-	-	157	50	13	370	53	41	8.7	2	480	<7	-	125	4	-96	810	738	5	.18	-
1	BR	910820	DAM	IBN	-	3.7	-	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	kleurloos
1	BR	911111	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	9.9	-	-	-	-	-	100	170	-	0.3	-	-	31	71	8	409	83	45	9.7	2	395	7	-	115	4	-13	806	636	12	.29	-
1	DR	680726	BAA	HDV	-	4.0	-	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	6	23	261	65	-	-	-	790	2	0	-	-	-	519	792	-	.14	-
1	DR	680910	BAA	HDV	-	4.5	-	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	11	26	361	40	21	-	-	451	0	0	-	-	0	551	451	-	.15	-
1	DR	690430	BAA	HDV	-	4.1	-	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	1	26	318	43	50	-	-	395	4	0	-	-	-	610	399	-	.18	-
1	DR	720705	SMI	HDV	-	4.2	-	8.8	-	-	-	9	-	-	-	-	-	0.4	3.1	-	63	19	26	217	25	41	-	-	310	4	0	52	-	-	457	418	4	.14	-
1	DR	790829	VRI	HDV	-	4.8	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.0	-	16	6	51	348	23	41	-	-	536	<1	<1	94	-	-	549	725	-14	.08	-
1	DR	791023	VRI	HDV	-	4.5	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	1.9	-	31	171	102	348	25	8	-	-	536	4	1	115	-	-	718	770	-3	.09	-
1	DR	800314	VRI	HDV	-	<4.0	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	1.9	-	198	<1	26	261	25	41	-	-	310	2	<1	125	-	-	616	562	5	.14	-
1	DR	800422	VRH	HDP	-	<4.0	-	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.8	10.3	-	198	<1	26	391	50	41	-	-	451	<1	<1	63	-	-	796	578	16	.18	lichtgeel
1	DR	800506	HOE	ZUI	-	4.1	-	8.8	-	71	0	64	-	-	-	-	-	<0.3	-	<0.3	79	14	-	-	-	-	-	-	508	7	<1	-	-	-	93	515	-	-	-
1	DR	800522	VRI	HDV	-	3.7	-	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	3.6	-	198	17	64	435	150	83	-	-	621	1	<1	208	-	-	1180	1038	6	.33	-
1	DR	800604	HOE	PPD	-	3.8	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	-	-	-	-	423	-	-	-	-	-	157	423	-	-	kleurloos
1	DR	800622	VRI	HDV	-	<4.0	-	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.6	16.1	-	198	93	38	348	100	41	-	-	508	1	<1	125	-	-	959	759	12	.28	-
1	DR	800805	VRH	HDP	-	<4.0	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	11.6	-	198	19	128	304	75	41	-	-	451	<1	<1	73	-	-	881	598	19	.25	lichtgeel
1	DR	800825	HOE	PPD	-	4.0	-	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	423	-	-	-	-	-	99	423	-	-	lichtbruin
1	DR	800911	VRI	HDV	-	<4.0	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	4.8	-	198	30	51	304	75	41	-	-	451	<1	<1	52	-	-	815	556	19	.25	-
1	DR	800918	HOE	PPD	-	4.2	-	7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	bruin
1	DR	801014	VRH	HDP	-	4.6	-	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	1.6	-	25	36	51	348	50	41	-	-	451	3	<1	84	-	-	642	622	2	.18	lichtbruin
1	DR	801103	HOE	PPD	-	4.7	-	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	480	-	-	-	-	-	20	480	-	-	kleurloos
1	DR	810106	HOE	PPD	-	3.9	-	13.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	kleurloos
1	DR	810309	HOE	ZUI	-	-	-	3.5	-	19	-	23	-	-	-	-	-	2.6	-	2.9	-	21	26	126	13	17	-	-	197	5	<1	84	-	33	233	403	-	.11	lichtgeel
1	DR	810408	HOE	PPD	-	3.8	-	10.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	kleurloos
1	DR	810817	HOE	ZUI	-	3.9	-	6.9	-	15	-	51	-	-	-	-	-	0.6	-	16.1	125	36	43	365	18	21	-	-	508	<1	1	84	-	49	647	726	-6	.06	-
1	DR	840314	BAK	WMN	-	-	4.3	-	10.9	-	-	-	-	-	-	-	45	<0.1	-	0.2	50	9	26	283	50	78	-	-	367	6	-	167	-	-40	624	707	-6	.21	-
1	DR	910423	TOR	PLD	-	-	4.9	-	7.5	-	-	-	-	-	425	620	-	0.3	-	0.3	12	20	17	304	38	41	7.0	4	395	<1	-	56	19	1	538	528	1	.16	-
1	DR	910819	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	6.1	-	-	-	-	-	649	807	-	0.6	-	-	31	14	18	374	48	41	8.3	8	480	<7	-	52	26	-29	660	614	4	.17	-
1	DR	910821	DAM	IBN	-	4.2	-	7.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	bruingeel
1	DR	911111	TOR	ZUD	-	-	5.3	-	7.7	-	-	-	-	-	375	216	-	0.3	-	-	5	64	33	405	55	41	4.7	11	367	7	-	94	18	2	740	582	12	.23	-
1	GO	800422	HOE	PPD	-	4.0	-	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	lichtbruin
1	GO	800506	HOE	ZUI	-	4.1	-	5.3	-	97	91	29	-	-	-	-	-	1.6	-	1.9	79	<7	-	-	-	-	-	-	254	<7	1	-	-	-	72	258	-	-	-
1	GO	800605	HOE	PPD	-	4.2	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	63	254	-	-	lichtbruin
1	GO	800808	HOE	PPD	-	4.2	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	lichtbruin
1	GO	800825	HOE	PPD	-	4.0	-	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	226	-	-	-	-	-	99	226	-	-	bruin
1	GO	800917	HOE	PPD	-	4.3	-	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	bruin
1	GO	801014	HOE	PPD	-	4.0	-	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	kleurloos
1	GO	801104	HOE	PPD	-	3.9	-	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	226	-	-	-	-	-	125	226	-	-	zwak geel
1	GO	810106	HOE	PPD	-	4.2	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	lichtbruin
1	GO	810310	HOE	ZUI	-	4.4	-	3.4	-	12	-	103	-	-	-	-	-	1.6	-	4.8	39	43	59	139	30	25	-	-	197	3	1	115	-	82	390	512	-13	.23	-
1	GO	810406	HOE	PPD	-	4.7	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	lichtgeel
1	GO	810817	HOE	ZUI	-	<4.0	-	5.4	-	34	-	69	-	-	-	-	-	0.6	-	9.7	198	7	15	213	35	33	-	-	254	<1	<1	73	-	-	569	401	17	.22	-
1	GO	880112	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	5.5	64	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	3.6	31	36	-	-	-	-	-	-	254	7	1	-	-	-	67	261	-	-	zwak geel
1	GO	880308	TOR	ZUD	-	-	4.4	-	6.6	33	-	-	-	-	-	14	-	0.6	-	3.9	39	21	31	209	25	25	-	7	254	0	1	94	-	0	421	442	-2	.16	geel
1	GO	880405	TOR	ZUD	-	-	4.2	-	5.5	48	41	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.9	63	7	-	-	-	-	-	-	282	0	0	-	-	-	70	282	-	-	geel
1	GO	880517	TOR	ZUD	-	-	5.1	-	3.3	87	125	-	-	-	-	-	-	1.3	-	3.9	8	7	-	-	-	-	-	-	254	0	1	-	-	-	15	254	-	-	geel
1	GO	880607	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	5.5	39	31	-	-	-	-	19	-	1.0	-	1.9	79	0	18	270	35	29	-	9	254	0	1	52	-	0	522	358	19	.22	geel
1	GO	880712	TOR	ZUD	-	-	4.2	-	5.5	80	22	-	-	-	-	-	-	1.0	-	2.3	63	7	-	-	-	-	-	-	254	0	1	-	-	-	70	254	-	-	geel
1	GO	880816	TOR	ZUD	-	-	4.2	-	5.5	32	4	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.9	63	7	-	-	-	-	-	-	254	0	1	-	-	-	70	254	-	-	zwak geel
1	GO	880912	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	4.4	22	7	-	-	-	-	24	-	0.6	-	1.0	99	7	5	222	33	29	-	9	226	0	1	63	-	-	484	352	16	.22	zwak geel
1	GO	881108	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	3.6	31	7	-	-	-	-	-	-	282	0	1	-	-	-	38	282	-	-	zwak geel
1	GO	910423	TOR	PLD	-	-	4.4	-	6.7	-	-	-	-	-	1082	410	-	0.6	-	1.3	39	<7	21	244	33	35	3.3	4	339	<1	-	64	41	-14	454	509	-6	.16	-
1	GO	910819	TOR	ZUD	-	-	3.9	-	6.8	-	-	-	-	-	816	227	-	1.0	-	-	125	<7	<3	287	35	37	3.7	5	339	<7	-	63	25	-67	576	494	8	.17	-
1	GO	910820	DAM	IBN	-	3.8	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	lichtbruin
1	GO	911111	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	6.6	-	-	-	-	-	766	239	-	0.6	-	-	79	<7	5	365	58	45	3.7	4	339	<7	-	84	26	-44	671	537	11	.25	-
1	KL	240822	HEI	HEI	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
1	KL	260000	BEY	BEY	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
1	KL	290608	REV	REV	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
1	KL	560810	RNG	RNG	-	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
1	KL	580530	LEE	LEE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	395	-	-	-	-	-	-	395	-	-	-
1	KL	680726	BAA	HDV	-	6.1	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	36	217	65	-	-	-	480	2	0	-	-	-	392	482	-	.21	-
1	KL	700408	BRA	BRA	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
1	KL	700604	BRA	BRA	-	6.5	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	367	-	-	-	-	-	0	367	-	-	-
1	KL	720705	SMI	HDV	-	5.4	-	5.8	-	-	-	64	-	-	-	-	-	-	3.6	-	4	3	26	174	25	41	-	-	282	4	0	63	-	98	339	510	-20	.15	-
1	KL	730331	SMI	HDV	-	5.7	-	4.5	-	-	-	40	-	-	-	-	-	0.7	1.6	-	2	3	26	217	25	<41	-	-	310	3	0	21	-	49	339	404	-9	.14	-
1	KL	751202	BOT	WMO	-	4.7	-	-	6.7	81	-	61	-	-	-	-	-	-	-	0.8	20	33	-	-	-	-	-	-	395	<3	-	-	-	-	53	397	-	-	-
1	KL	760225	BOT	WMO	-	4.3	-	-	16.6	81	-	40	-	-	-	-	-	-	-	0.3	50	33	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	83	2	-	-	-
1	KL	760407	BOT	WMO	-	4.8	-	10.0	-	100	-	80	-	-	-	-	-	<0.1	-	0.3	16	21	51	304	50	41	-	13	423	1	-	-	-	98	613	522	-	.19	-
1	KL	760610	BOT	WMO	-	3.9	-	-	8.8	115	-	85	-	-	-	-	-	-	-	0.6	125	19	-	-	-	-	-	-	508	3	-	-	-	-	144	511	-	-	-
1	KL	760823	BOT	WMO	-	8.8	-	9.0	-	105	-	80	-	-	-	-	-	<0.1	-	0.6	0	17	51	565	50	41	-	64	621	1	-	21	-	66	1007	730	16	.14	-
1	KL	761006	BOT	WMO	-	5.4	-	-	9.9	92	-	255	-	-	-	-	-	-	-	0.8	4	42	-	-	-	-	-	-	818	<2	-	-	-	-	46	819	-	-	-
1	KL	781114	DAM	WMN	-	5.4	5.6	7.0	7.6	-	-	-	8.9	-	657	-	-	0.3	-	-	2	8	23	326	75	58	3.7	13	451	6	0	63	34	66	670	683	-1	.25	-
1	KL	790829	VRI	HDV	-	4.9	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	0.9	-	12	13	26	261	40	41	-	-	367	1	<1	11	-	0	474	390	10	.18	-
1	KL	791023	VRI	HDV	-	5.0	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	-	10	43	26	261	23	41	-	-	339	4	<1	42	-	0	468	427	5	.12	-
1	KL	800116	VRI	HDV	-	4.8	-	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-
1	KL	800314	VRH	HDP	-	3.9	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	-	125	8	51	217	25	33	-	-	310	4	<1	52	-	-	517	418	11	.14	lichtgeel
1	KL	800422	VRI	HDV	-	4.3	-	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.2	-	50	7	26	261	25	41	-	-	339	<1	<1	73	-	-	476	486	-1	.13	lichtgeel
1	KL	800506	GYS	ZUI	-	5.1	-	-	6.1	103	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	8	<1	-	-	-	-	-	-	395	2	0	-	-	-	7	397	-	-	-
1	KL	800522	VRI	HDV	-	3.9	-	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.8	-	125	<1	43	261	-	41	-	-	395	<1	<1	31	-	-	510	458	-	-	-
1	KL	800604	GYS	ZUI	-	5.7	-	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	2	254	-	-	groenig
1	KL	800622	VRI	HDV	-	4.0	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.1	-	99	52	33	304	-	41	-	-	339	1	<1	42	-	-	570	424	-	-	-
1	KL	800805	VRH	HDP	-	4.1	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.5	-	79	10	26	261	-	41	-	-	310	<1	<1	21	-	-	458	353	-	-	lichtgeel
1	KL	800825	GYS	ZUI	-	5.0	-	4.3	-	65	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	4.5	10	<7	41	400	70	37	-	-	339	<7	<1	52	-	180	658	627	2	.29	lichtgeel
1	KL	800911	VRI	HDV	-	4.1	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	4.8	-	79	6	26	261	75	41	-	-	339	<1	<1	-	-	-	604	340	-	.31	-
1	KL	800918	HOE	PPD	-	5.3	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	lichtbruin
1	KL	801014	VRH	HDP	-	5.5	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	3.3	-	3	37	26	261	50	41	-	-	339	4	<1	21	-	98	509	483	3	.23	lichtgeel
1	KL	801103	GYS	ZUI	-	5.9	-	4.3	-	84	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	0.5	1	28	-	-	-	-	-	-	339	<2	0	-	-	-	29	340	-	-	kleurloos
1	KL	810106	HOE	PPD	-	5.3	-	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	kleurloos
1	KL	810309	HOE	ZUI	-	6.2	-	3.8	-	88	-	24	-	-	-	-	-	0.3	-	2.6	1	50	33	231	25	29	-	-	310	7	<1	63	-	98	423	541	-12	.14	lichtgeel
1	KL	810408	HOE	PPD	-	5.0	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	lichtgeel
1	KL	810506	DAM	WMN	-	5.1	5.1	6.2	5.6	-	-	-	11.4	30	834	91	<17	1.5	1.9	-	8	19	33	196	25	37	3.7	12	296	10	0	63	39	33	423	504	-9	.14	-
1	KL	810811	DAM	WMN	-	5.6	5.5	5.4	6.5	144	-	-	12.6	38	943	136	<17	0.4	1.6	-	3	7	36	239	63	37	2.3	27	310	8	0	73	48	131	570	643	-6	.29	-
1	KL	810817	HOE	ZUI	-	4.4	-	4.5	-	75	-	41	-	-	-	-	-	<0.3	-	3.2	39	14	31	248	40	29	-	-	282	<1	1	84	-	49	470	500	-3	.22	-
1	KL	811111	DAM	WMN	-	5.2	5.9	5.5	5.4	79	-	-	7.6	36	755	114	<17	0.5	1.8	-	1	25	33	261	<13	33	3.7	13	296	19	0	63	41	82	442	564	-12	.04	-
1	KL	820210	DAM	WMN	12.94	5.4	5.9	5.4	5.6	78	-	-	11.4	43	941	204	<17	0.1	1.2	-	1	53	41	239	38	33	7.3	27	282	6	0	73	51	82	565	567	0	.21	-
1	KL	820506	DAM	WMN	12.85	7.8	7.2	5.7	5.5	126	-	-	16.4	33	1030	<23	<17	1.2	2.0	-	0	9	51	283	25	33	4.7	14	310	5	0	52	61	82	500	562	-6	.14	-

Bijlage 4.1 (vervolg): Fysische en chemische gegevens 1924-1991

B	ven	datum	aut	lab	peil	pHv	pHl	e25v	e25l	O2	chl	COD	KMnO4	kPt	DOC	CO2	Si	oP	tPf	tPu	H	NH4	K	Na	Ca	Mg	Al	Fe	Cl	NO3	NO2	SO4	A	alk	skat	san	ksur	IR	kleur
-	-	-	-	-	m+NAP	-	-	..mS/m...		%	ug/l	.mgO2/l..		mg/l	.........mmol/m3.........						..................mmol/m3..................													......meq/m3......			%	-	-
1	KL	820804	DAM	WMN	12.77	4.5	5.2	5.6	7.3	110	-	-	19.0	30	1091	227	<17	1.5	3.7	-	6	13	61	348	75	45	12.0	41	395	6	0	73	53	82	813	682	9	.27	-
1	KL	821109	DAM	WMN	13.04	5.9	6.1	7.9	5.8	96	-	-	13.9	32	936	114	<17	0.3	1.4	-	1	89	31	261	25	29	6.3	20	324	2	0	73	52	98	555	622	-6	.13	-
1	KL	830217	DAM	WMN	13.10	5.1	5.6	7.9	6.6	73	-	-	10.1	23	734	91	<17	<0.1	0.5	-	2	94	31	283	25	37	5.3	10	367	11	0	94	38	49	572	653	-7	.12	-
1	KL	830517	DAM	WMN	13.16	5.3	5.4	6.3	6.3	104	-	-	12.6	34	910	136	<2	0.1	0.5	-	4	47	26	239	25	29	4.0	15	310	11	0	84	46	49	475	584	-10	.14	-
1	KL	830817	DAM	WMN	12.95	4.4	5.2	6.5	6.6	96	-	-	20.2	41	1224	204	13	0.1	0.9	-	6	19	26	261	50	37	4.0	30	324	<2	0	73	59	49	583	579	0	.24	-
1	KL	830921	BAK	WMN	-	-	5.1	-	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	8	-	26	261	25	41	-	-	339	3	-	-	-	-	427	342	-	.13	-
1	KL	831115	DAM	WMN	12.75	5.5	5.7	5.9	6.4	57	-	-	12.6	32	894	159	3	0.2	0.6	-	2	94	36	261	25	37	6.7	21	339	5	0	42	47	82	589	557	3	.13	-
1	KL	840216	DAM	WMN	13.17	4.6	5.3	8.2	6.5	72	-	-	10.6	31	817	182	2	0.1	0.4	-	5	72	33	261	25	37	3.7	6	339	6	0	73	40	33	519	564	-4	.13	lichtbruin
1	KL	840518	DAM	WMN	13.00	5.2	4.8	6.3	6.4	104	-	-	13.9	22	854	136	30	<0.1	0.5	-	16	36	36	261	25	33	2.3	12	353	3	0	-	37	66	506	459	-	.12	lichtbruin
1	KL	840814	DAM	WMN	12.88	4.8	5.2	7.9	5.7	65	-	-	13.9	21	846	227	25	<0.1	0.5	-	6	6	23	261	25	33	3.0	11	339	3	0	21	41	33	451	458	-1	.13	lichtbruin
1	KL	841113	DAM	WMN	12.98	5.2	5.3	5.0	5.4	88	-	-	9.6	19	685	136	13	0.1	0.4	-	5	17	28	261	50	29	4.3	6	296	3	0	52	34	49	494	486	1	.25	kleurloos
1	KL	850212	DAM	WMN	13.11	5.5	5.2	6.3	6.3	39	-	-	11.1	19	736	432	10	0.1	0.8	-	6	61	31	239	50	37	3.7	7	282	13	0	73	36	66	539	543	0	.26	lichtbruin
1	KL	850508	DAM	WMN	13.10	5.2	4.6	5.5	6.2	81	-	-	9.9	17	677	114	12	0.1	0.3	-	25	36	31	217	25	29	3.3	8	282	5	0	52	28	33	449	452	0	.15	zwak geel
1	KL	850812	DAM	WMN	13.04	5.5	5.3	4.1	4.1	104	-	-	16.4	40	1087	136	20	0.4	0.7	-	5	4	23	217	25	25	2.7	5	254	3	0	31	54	66	369	439	-9	.16	lichtbruin
1	KL	851113	DAM	WMN	13.04	5.3	5.4	4.7	5.0	78	-	-	16.4	31	1014	136	13	<0.1	<0.1	-	4	39	26	239	25	29	4.0	12	268	6	0	52	51	49	458	478	-2	.16	bruin
1	KL	860211	DAM	WMN	13.17	4.5	4.9	7.1	7.2	71	-	-	16.4	40	1087	295	28	<0.1	0.9	-	12	67	38	304	25	37	11.0	14	367	10	0	94	49	33	611	647	-3	.12	bruin
1	KL	860513	DAM	WMN	13.09	5.0	5.8	5.3	5.4	81	-	-	12.6	26	844	136	13	0.1	1.8	-	2	78	33	239	25	29	4.7	8	254	6	1	63	45	82	489	513	-2	.16	-
1	KL	860813	DAM	WMN	12.73	4.4	6.9	5.5	7.4	97	-	-	21.5	33	1201	68	23	0.2	0.9	-	0	13	41	304	85	33	3.7	12	310	2	0	42	70	262	630	728	-7	.35	lichtbruin
1	KL	861111	DAM	WMN	12.85	5.2	5.9	6.5	6.6	83	-	-	17.7	38	2165	182	40	0.2	0.9	-	1	127	36	239	35	29	7.0	8	310	3	0	73	118	82	563	659	-8	.18	lichtbruin
1	KL	870211	DAM	WMN	13.13	4.3	5.5	6.5	6.4	51	-	-	13.9	27	816	250	27	0.2	0.4	-	3	144	36	222	18	29	6.0	5	268	6	0	73	42	82	523	544	-2	.12	donkerbruin
1	KL	870512	DAM	WMN	13.05	4.8	5.7	5.9	6.1	90	-	-	17.7	34	1082	204	27	<0.1	0.4	-	2	105	41	270	28	29	4.3	10	310	3	0	73	57	33	568	549	2	.15	lichtbruin
1	KL	870811	DAM	WMN	13.00	4.8	5.3	6.4	4.6	104	-	-	20.2	40	1249	136	10	0.2	1.4	-	5	7	38	222	35	29	3.7	10	268	2	0	52	62	39	436	475	-4	.21	bruin
1	KL	871111	DAM	WMN	13.01	4.7	5.5	4.9	5.1	69	-	-	15.9	36	1166	204	28	<0.1	0.4	-	3	30	38	196	28	29	3.7	9	268	2	0	31	60	66	414	458	-5	.17	bruin
1	KL	880209	DAM	WMN	13.25	4.8	5.5	4.9	5.0	94	-	-	12.1	33	833	159	22	0.1	0.3	-	3	78	43	174	18	25	6.3	10	226	5	0	63	43	33	424	433	-1	.13	bruin
1	KL	880517	DAM	WMN	13.03	5.0	5.3	5.2	5.5	67	-	-	17.7	29	1249	114	37	0.1	0.2	-	5	67	33	217	23	25	6.3	8	282	2	0	52	62	33	453	483	-3	.14	-
1	KL	880813	DAM	WMN	13.00	4.9	5.4	3.9	4.2	114	-	-	25.3	45	1499	136	13	0.7	0.7	-	4	5	31	174	38	25	7.3	5	296	2	0	21	75	49	367	464	-12	.20	bruin
1	KL	881109	DAM	WMN	13.06	5.4	5.9	5.3	5.4	-	-	-	20.2	45	916	159	42	0.2	0.6	-	1	105	36	178	20	25	6.7	11	296	2	0	42	50	82	451	514	-7	.12	bruin
1	KL	890214	DAM	WMN	13.08	5.5	6.3	5.8	6.1	100	-	-	13.9	36	999	23	18	<0.1	0.1	-	0	144	41	248	13	21	4.7	6	322	6	1	73	57	82	523	613	-8	.07	bruin
1	KL	890509	DAM	WMN	13.10	5.5	5.7	5.3	5.5	116	-	-	25.0	40	1074	<23	35	<0.3	0.6	-	2	71	41	239	23	21	6.0	4	296	6	16	63	57	49	461	534	-7	.13	groenbruin
1	KL	890812	DAM	WMN	12.83	5.0	5.4	6.1	6.4	111	-	-	17.0	16	1082	114	38	0.3	0.3	-	4	54	90	304	25	29	2.7	3	367	3	<1	73	54	33	573	603	-3	.12	groenbruin
1	KL	891107	DAM	WMN	12.85	5.3	5.5	6.7	6.6	103	-	-	22.0	20	1166	45	32	0.3	1.3	-	3	107	46	304	25	29	3.0	2	350	6	<1	84	60	33	579	617	-3	.12	groenbruin
1	KL	900213	DAM	WMN	13.01	4.8	5.0	7.8	7.5	95	-	-	18.5	23	1166	91	40	0.3	0.9	-	10	143	51	283	33	41	4.3	4	347	11	<1	94	54	33	656	633	2	.16	groenbruin
1	KL	900403	DAM	WMN	13.05	4.8	4.5	6.4	8.6	-	-	-	21.0	14	1166	45	22	0.3	0.9	-	31	114	51	304	33	41	4.3	6	401	<3	<1	94	46	0	677	637	3	.14	groen
1	KL	900509	DAM	WMN	12.97	4.5	4.4	8.7	8.4	79	-	-	16.0	15	1832	91	55	0.3	0.3	-	39	114	51	304	33	45	3.7	3	429	<3	<1	94	69	-15	683	688	0	.13	groen
1	KL	900814	DAM	WMN	12.82	5.1	5.2	9.2	9.1	109	-	-	15.5	18	1166	182	52	0.6	0.9	-	6	129	64	348	45	45	2.7	13	457	<3	<1	115	56	49	771	794	-1	.16	groen
1	KL	901107	DAM	WMN	12.97	5.1	5.1	8.4	8.3	96	-	-	15.5	26	1249	204	63	<0.3	1.3	-	8	121	54	348	45	41	2.0	1	415	<3	<1	115	59	33	710	739	-2	.18	groen
1	KL	910214	DAM	WMN	13.13	4.9	4.9	10.3	10.0	108	-	-	13.0	25	2148	159	43	<0.3	<0.3	-	12	150	56	413	35	45	4.7	7	522	7	<1	115	96	33	822	888	-4	.12	bruin
1	KL	910410	DAM	WMN	13.03	5.0	5.2	8.1	8.0	97	-	-	14.0	19	1990	136	<2	<0.3	0.6	-	6	107	51	370	45	37	3.3	5	440	7	<1	84	96	33	719	744	-2	.17	groen
1	KL	910515	DAM	WMN	13.01	4.9	4.9	8.1	8.0	106	-	-	16.5	13	1790	68	20	<0.3	<0.3	-	12	100	49	348	45	37	3.0	3	409	7	<1	73	80	16	689	658	2	.18	groen
1	KL	910819	TOR	ZUD	-	-	4.7	-	7.2	-	-	-	-	-	3497	68	-	0.6	-	-	20	57	51	374	63	41	3.3	11	423	<7	-	84	147	1	750	743	1	.23	-
1	KL	910821	DAM	WMN	12.89	4.4	4.9	8.0	8.1	124	-	-	17.5	8	2914	114	20	<0.3	0.3	-	12	68	54	370	65	41	1.0	1	434	4	<1	94	130	16	722	772	-3	.23	groen
1	KL	910821	TOR	ZUD	-	-	4.8	-	7.7	-	-	-	-	-	-	80	-	2.6	-	-	16	71	51	387	70	41	3.3	11	480	<7	-	115	-	1	787	715	5	.23	-
1	KL	911112	DAM	WMN	12.90	5.1	4.9	-	8.1	100	-	-	12.5	7	3231	91	16	<0.3	0.3	-	12	86	51	391	25	45	2.3	2	426	7	<1	84	144	33	691	778	-6	.10	groen
1	LA	800423	HOE	PPD	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	kleurloos
1	LA	800506	HOE	ZUI	-	4.0	-	4.2	-	127	42	131	-	-	-	-	-	0.3	-	4.5	99	<7	-	-	-	-	-	-	141	7	<1	-	-	-	92	148	-	-	-
1	LA	800611	HOE	PPD	-	4.5	-	7.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	31	254	-	-	lichtbruin
1	LA	800806	HOE	PPD	-	4.2	-	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	lichtbruin
1	LA	800825	HOE	PPD	-	4.3	-	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-	-	-	50	339	-	-	lichtgeel
1	LA	800924	HOE	PPD	-	4.0	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	kleurloos
1	LA	801014	HOE	PPD	-	3.9	-	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	kleurloos
1	LA	801103	HOE	PPD	-	4.5	-	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-	-	-	31	339	-	-	kleurloos
1	LA	810106	HOE	PPD	-	4.4	-	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	kleurloos
1	LA	810309	HOE	PPD	-	5.1	-	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	lichtgeel
1	LA	810309	HOE	ZUI	-	5.1	-	5.2	-	90	-	27	-	-	-	-	-	3.2	-	3.6	8	7	36	152	20	21	-	-	197	9	<1	73	-	33	285	385	-15	.17	-
1	LA	810409	HOE	PPD	-	5.4	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	kleurloos
1	LA	810817	HOE	ZUI	-	<4.0	-	5.0	-	12	-	111	-	-	-	-	-	0.6	-	24.2	198	50	28	222	50	50	-	-	339	<1	1	42	-	49	698	473	19	.23	-
1	LA	910423	TOR	PLD	-	-	4.6	-	5.6	-	-	-	-	-	833	410	-	<0.3	-	3.2	25	<7	2	231	23	32	0.7	<2	310	<1	-	44	34	0	357	433	-10	.13	-
1	LA	910819	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	6.6	-	-	-	-	-	874	320	-	0.6	-	-	79	7	5	335	63	45	4.7	20	423	<7	-	52	29	-58	715	560	12	.23	-
1	LA	910820	DAM	IBN	-	4.0	-	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	geelbruin
1	LA	911111	TOR	ZUD	-	-	5.1	-	6.6	-	-	-	-	-	916	216	-	0.6	-	-	8	21	28	339	48	33	2.3	7	339	<7	-	52	43	2	583	492	9	.22	-
1	PO	781114	DAM	WMN	-	4.5	4.4	6.5	6.9	-	-	-	13.9	-	933	-	-	0.3	-	-	39	50	28	304	25	54	3.7	10	409	10	0	63	35	0	619	580	3	.11	-
1	PO	790829	VRI	HDV	-	4.1	-	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	1.6	-	79	14	<13	217	23	41	-	-	339	<1	<1	11	-	-	444	362	10	.12	-
1	PO	791023	VRI	HDV	-	4.5	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.9	-	31	14	13	261	23	41	-	-	395	1	<1	42	-	-	447	480	-4	.10	-
1	PO	800166	VRI	HDV	-	3.7	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-
1	PO	800314	VRH	HDP	-	3.7	-	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	6.1	-	198	<1	13	174	25	21	-	-	197	<1	<1	31	-	-	476	260	29	.20	lichtgeel
1	PO	800422	VRH	HDP	-	<4.0	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.5	8.1	-	198	<1	8	217	25	33	-	-	254	<1	<1	104	-	-	538	463	8	.16	lichtgeel
1	PO	800506	HOE	ZUI	-	4.4	-	4.4	-	127	15	21	-	-	-	-	-	0.3	-	1.3	39	<7	-	-	-	-	-	-	254	7	<1	-	-	-	32	261	-	-	-
1	PO	800522	VRI	HDV	-	<4.0	-	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	3.2	-	198	<1	8	174	100	33	-	-	310	1	<1	42	-	-	645	395	24	.39	-
1	PO	800604	HOE	PPD	-	3.9	-	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	125	254	-	-	zwak geel
1	PO	800622	VRI	HDV	-	<4.0	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	3.9	-	198	22	13	217	75	41	-	-	395	<1	<1	52	-	-	682	500	15	.27	-
1	PO	800805	VRH	HDP	-	<4.0	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	10.0	-	198	12	8	174	100	41	-	-	282	<1	<1	31	-	-	674	345	32	.41	lichtgeel
1	PO	800825	HOE	PPD	-	4.3	-	5.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	310	-	-	-	-	-	50	310	-	-	bruin
1	PO	800911	VRI	HDV	-	<4.0	-	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	6.5	-	198	6	26	261	75	41	-	-	339	<1	<1	21	-	-	723	382	31	.31	-
1	PO	800918	HOE	PPD	-	4.5	-	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-	lichtgeel
1	PO	801014	VRH	HDP	-	4.1	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8	7.7	-	79	36	26	261	75	41	-	-	339	2	<1	31	-	-	634	403	22	.31	lichtgeel
1	PO	801103	HOE	PPD	-	4.1	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	282	-	-	-	-	-	79	282	-	-	kleurloos
1	PO	810309	HOE	PPD	-	4.8	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-
1	PO	810309	HOE	ZUI	-	4.8	-	3.2	-	70	-	16	-	-	-	-	-	1.0	-	1.6	16	14	18	152	10	17	-	-	197	4	<1	52	-	33	254	338	-14	.09	-
1	PO	810408	HOE	PPD	-	4.0	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	kleurloos
1	PO	810817	HOE	ZUI	-	<4.0	-	4.4	-	18	-	49	-	-	-	-	-	0.6	-	6.5	198	7	13	235	20	25	-	-	282	<1	<1	42	-	66	543	433	11	.12	-
1	PO	820929	DAM	WMN	-	4.5	4.5	6.3	6.4	-	-	-	21.5	44	1291	295	<17	0.2	1.2	-	31	4	56	283	25	37	3.3	17	324	5	0	94	51	0	558	568	-1	.13	bruingeel
1	PO	860930	DAM	WMN	-	3.9	4.5	5.5	5.5	-	-	-	21.5	42	1249	364	<2	0.1	0.6	-	31	4	61	252	25	29	1.0	10	268	<2	0	42	49	0	489	402	10	.16	bruin
1	PO	900926	DAM	WMN	-	4.2	4.5	6.0	5.7	-	-	-	18.5	30	916	364	43	<0.3	0.6	-	31	8	20	239	23	33	3.3	8	299	<4	<1	42	36	0	443	421	3	.13	bruin
1	RE	581117	LEE	RWZ	-	-	-	-	-	-	-	-	13.9	-	-	-	-	1.3	-	-	-	14	-	-	90	-	-	-	310	22	-	-	-	-	194	332	-	.37	-
1	RE	680700	BAA	HDV	-	4.0	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	7	10	261	35	-	-	-	536	3	0	-	-	-	447	539	-	.12	-
1	RE	680911	BAA	HDV	-	4.1	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	8	-	252	40	21	-	-	339	1	0	-	-	0	461	340	-	.19	-
1	RE	681115	BAA	HDV	-	4.4	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	4	20	178	40	21	-	-	226	4	0	-	-	-	363	230	-	.26	-
1	RE	690501	BAA	HDV	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	0	13	204	55	4	-	-	282	11	0	-	-	-	398	293	-	.28	-
1	RE	720809	SMI	HDV	-	4.2	-	9.4	-	-	-	25	-	-	-	-	-	0.8	1.3	-	63	-	26	174	50	<41	-	-	282	7	0	84	-	-	404	457	-6	.26	-
1	RE	781114	DAM	WMN	-	4.3	4.0	11.4	9.8	-	-	-	6.3	-	519	-	-	0.2	-	-	99	13	28	326	38	66	3.7	4	423	3	0	94	17	-50	697	631	5	.15	-
1	RE	800423	HOE	PPD	-	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	kleurloos
1	RE	800506	HOE	ZUI	-	3.9	-	4.9	-	108	108	88	-	-	-	-	-	1.0	-	4.5	125	<7	-	-	-	-	-	-	254	<7	1	-	-	-	118	258	-	-	-
1	RE	800609	HOE	PPD	-	4.1	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	79	254	-	-	lichtgeel
1	RE	800811	HOE	PPD	-	4.3	-	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	lichtgeel
1	RE	800825	HOE	PPD	-	4.4	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	39	254	-	-	-
1	RE	800922	HOE	PPD	-	4.3	-	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	lichtbruin
1	RE	801014	HOE	PPD	-	<4.0	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	lichtbruin
1	RE	801103	HOE	PPD	-	4.3	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	50	254	-	-	lichtbruin
1	RE	810107	HOE	PPD	-	4.6	-	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-
1	RE	810310	HOE	ZUI	-	4.8	-	4.0	-	84	-	50	-	-	-	-	-	0.3	-	3.6	16	43	26	174	15	21	-	-	226	4	1	84	-	49	331	447	-15	.12	lichtgeel
1	RE	810413	HOE	PPD	-	3.9	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	zwak geel
1	RE	810818	HOE	ZUI	-	4.3	-	6.9	-	92	-	47	-	-	-	-	-	0.6	-	4.8	50	7	13	239	38	29	-	-	254	<1	<1	84	-	0	443	423	2	.23	lichtbruin
1	RE	890214	TOR	ZUD	-	-	4.4	-	5.5	101	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.6	39	57	-	-	-	-	-	-	310	7	1	-	-	-	96	317	-	-	zwak geel
1	RE	890418	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	5.5	120	73	-	-	-	-	-	-	0.3	-	3.2	31	0	-	-	-	-	-	-	254	0	0	-	-	-	31	254	-	-	zwak geel
1	RE	890516	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	5.5	124	56	-	-	-	-	-	-	0.6	-	2.3	79	7	-	-	-	-	-	-	339	0	1	-	-	-	86	339	-	-	geel
1	RE	890620	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	6.6	121	45	-	-	-	-	10	-	0.6	-	1.9	31	7	5	222	25	33	-	4	310	0	1	63	-	0	393	436	-5	.14	zwak geel
1	RE	890718	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	8.8	111	0	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.6	79	7	-	-	-	-	-	-	339	0	0	-	-	-	86	339	-	-	zwak geel
1	RE	890822	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	7.7	120	52	-	-	-	-	10	-	0.3	-	1.3	79	14	5	326	35	58	-	-	395	0	0	84	-	0	610	563	4	.15	zwak geel
1	RE	890919	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	7.7	127	32	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.6	79	7	-	-	-	-	-	-	395	0	0	-	-	-	86	395	-	-	zwak geel
1	RE	891017	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	8.8	111	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.6	79	7	-	-	-	-	-	-	733	0	0	-	-	-	86	733	-	-	zwak geelgrijs
1	RE	891205	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	9.9	108	-	-	-	-	-	14	-	0.3	-	8.1	79	29	23	365	48	62	-	-	480	0	1	115	-	6	716	716	0	.17	geel
1	RE	910423	TOR	PLD	-	-	4.3	-	7.4	-	-	-	-	-	1415	360	-	0.6	-	1.3	50	<7	28	248	33	33	4.0	5	339	<1	-	67	51	-36	477	525	-5	.16	-
1	RE	910819	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	6.9	-	-	-	-	-	983	386	-	0.6	-	-	99	<7	<3	309	43	41	5.7	5	367	<7	-	52	32	-76	603	507	9	.19	-
1	RE	910821	DAM	IBN	-	3.9	-	7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	lichtbruin
1	RE	911111	TOR	ZUD	-	-	4.6	-	8.8	-	-	-	-	-	1024	239	-	0.6	-	-	25	<7	10	378	60	50	3.0	4	367	<7	-	73	42	2	645	561	7	.25	-

Bijlage 4.1 (vervolg): Fysische en chemische gegevens 1924-1991

B	ven	datum	aut	lab	peil	pHv	pHl	e25v	e25l	O2	chl	COD	KMnO4	kPt	DOC	CO2	Si	oP	tPf	tPu	H	NH4	K	Na	Ca	Mg	Al	Fe	Cl	NO3	NO2	SO4	A	alk	skat	san	ksur	IR	kleur
-	-	-	-	-	m+NAP	-	-	..mS/m...		%	ug/l	.mgO2/l..		mg/l	.....		mmol/m3.....				.....						mmol/m3.....						.....	meq/m3.....			%	-	-
1	SC	260704	BEY	CLV	-	6.0	-	-	-	-	-	-	6.1	-	-	109	-	0.0	-	-	1	-	-	-	50	70	-	23	451	-	-	-	-	-	310	451	-	.18	-
1	SC	290608	REV	REV	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
1	SC	600728	VOO	WMN	-	-	4.3	-	-	-	-	-	2.9	-	-	-	-	1.2	-	-	50	78	-	-	147	-	-	6	649	0	0	-	-	33	440	682	-	.31	-
1	SC	720705	SMI	HDV	-	3.8	-	16.0	-	-	-	7	-	-	-	-	-	0.0	12.6	-	157	228	26	261	50	41	-	-	226	7	0	396	-	-	854	1025	-9	.31	-
1	SC	751202	BOT	WMO	-	3.8	-	-	12.1	90	-	15	-	-	-	-	-	<0.1	-	0.8	157	11	-	-	-	-	-	-	451	<3	-	-	-	-	168	453	-	-	-
1	SC	760225	BOT	WMO	-	3.7	-	-	9.9	78	-	20	-	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	198	25	-	-	-	-	-	-	310	1	-	-	-	-	223	311	-	-	-
1	SC	760407	BOT	WMO	-	4.7	-	-	15.4	94	-	15	-	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	20	3	51	391	50	83	-	11	536	1	-	115	-	-	764	767	0	.16	-
1	SC	760610	BOT	WMO	-	<4.0	-	-	13.2	106	-	15	-	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	198	19	-	-	-	-	-	-	649	1	-	-	-	-	217	650	-	-	-
1	SC	760823	BOT	WMO	-	<4.0	-	-	12.1	109	-	25	-	-	-	-	-	<0.1	-	0.6	198	13	26	652	25	83	-	7	846	0	-	52	-	-	1126	950	8	.06	-
1	SC	761006	BOT	WMO	-	4.7	-	-	12.6	91	-	75	-	-	-	-	-	0.3	-	1.3	20	17	-	-	-	-	-	-	818	<2	-	-	-	-	37	819	-	-	-
1	SC	781114	DAM	WMN	-	3.8	4.0	12.8	13.8	-	-	-	1.0	-	311	-	-	0.1	-	-	99	28	28	457	75	95	37.0	3	621	2	0	240	10	-69	1072	1113	-2	.19	-
1	SC	800314	VRI	HDV	-	<4.0	-	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	3.2	-	198	7	51	348	25	41	-	-	451	7	<1	136	-	-	736	730	0	.10	-
1	SC	800422	VRH	HDP	-	3.6	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	4.2	-	249	<1	26	391	50	41	-	-	480	1	<1	240	-	-	847	961	-6	.17	lichtgeel
1	SC	800506	HOE	ZUI	-	4.1	-	8.0	-	100	0	118	-	-	-	-	-	<0.3	-	0.3	79	43	-	-	-	-	-	-	423	7	<1	-	-	-	122	430	-	-	-
1	SC	800522	VRI	HDV	-	3.5	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	2.9	-	314	6	38	348	100	83	-	-	508	1	<1	146	-	-	1072	801	14	.28	-
1	SC	800605	HOE	PPD	-	4.2	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	508	-	-	-	-	-	63	508	-	-	kleurloos
1	SC	800622	VRI	HDV	-	3.7	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.9	-	198	67	38	348	100	41	-	-	508	1	<1	94	-	-	933	697	14	.28	-
1	SC	800811	HOE	PPD	-	4.6	-	9.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	lichtgeel
1	SC	800825	HOE	PPD	-	4.3	-	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	451	-	-	-	-	-	50	451	-	-	bruin
1	SC	800918	HOE	PPD	-	4.3	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	kleurloos
1	SC	801015	HOE	PPD	-	4.9	-	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	kleurloos
1	SC	801103	HOE	PPD	-	5.0	-	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	480	-	-	-	-	-	10	480	-	-	kleurloos
1	SC	810106	HOE	PPD	-	4.3	-	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	kleurloos
1	SC	810309	HOE	ZUI	-	5.7	-	6.7	-	83	-	7	-	-	-	-	-	0.6	-	1.9	2	43	36	331	28	37	-	-	423	7	<1	104	-	33	542	671	-11	.11	lichtgeel
1	SC	810409	HOE	PPD	-	4.6	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	kleurloos
1	SC	810817	HOE	ZUI	-	3.6	-	6.9	-	92	-	5	-	-	-	-	-	0.6	-	3.2	249	71	23	361	33	33	-	-	423	<1	1	63	-	-	836	550	21	.13	-
1	SC	830309	BAK	SBB	-	-	-	-	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	508	-	-	-	-	-	50	508	-	.09	-
1	SC	830920	BAK	WMN	-	-	6.2	-	9.7	-	-	-	-	-	-	-	12	0.2	-	-	1	-	36	370	25	50	-	-	494	2	-	-	-	-	557	496	-	.09	-
1	SC	840314	BAK	WMN	-	-	4.4	-	10.1	-	-	-	-	-	-	-	43	<0.1	-	0.1	39	78	23	326	25	41	-	-	451	8	-	125	-	-5	598	709	-8	.10	-
1	SC	910115	TOR	ZUD	-	-	4.8	-	8.8	74	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.3	16	86	28	400	35	54	-	-	508	36	1	136	-	7	708	823	-8	.12	zwak geelgrijs
1	SC	910312	TOR	ZUD	-	-	4.7	-	5.5	108	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	20	71	28	396	13	50	-	-	451	21	1	73	-	7	641	625	1	.05	kleurloos
1	SC	910409	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	5.5	114	2	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	31	64	26	357	40	45	-	-	536	7	0	52	-	5	648	652	0	.13	zwak grijs
1	SC	910423	TOR	PLD	-	-	5.2	-	8.6	-	-	-	-	-	291	180	-	<0.3	-	0.3	6	59	19	357	38	45	4.7	<2	508	1	-	65	14	1	610	654	-4	.13	-
1	SC	910506	TOR	ZUD	-	-	4.2	-	6.6	101	4	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.9	63	79	20	361	30	41	-	-	536	0	1	11	-	2	665	560	9	.10	zwak geelgrijs
1	SC	910611	TOR	ZUD	-	-	5.7	-	6.6	77	15	-	-	-	-	-	-	0.6	-	2.3	2	64	28	426	137	45	-	-	536	0	1	52	-	6	884	646	16	.34	zwak geelgrijs
1	SC	910709	TOR	ZUD	-	-	5.0	-	5.5	92	1	-	-	-	-	-	-	0.6	-	2.3	5	64	20	435	53	45	2.7	27	536	0	-	52	18	1	806	659	10	.16	zwak geel
1	SC	910819	TOR	ZUD	-	-	5.3	-	7.3	84	16	-	-	-	358	91	-	0.6	-	2.3	5	64	20	435	53	45	2.7	27	536	0	-	52	18	1	806	659	10	.16	zwak geel
1	SC	910821	DAM	WMN	-	5.0	5.3	8.2	8.0	-	-	-	5.0	6	433	114	12	<0.3	<0.3	-	5	57	23	413	38	41	1.3	10	513	<4	<1	52	21	33	688	673	1	.13	lichtbruin
1	SC	910821	TOR	ZUD	-	-	5.1	-	7.7	-	-	-	-	-	-	114	-	0.3	-	-	8	57	20	478	53	45	3.3	25	564	<7	-	63	-	1	840	695	9	.16	-
1	SC	910910	TOR	ZUD	-	-	6.4	-	9.9	92	15	-	-	-	-	-	-	0.6	-	2.3	0	64	20	435	30	45	-	-	564	0	0	52	-	3	669	671	0	.10	sterk geelgrijs
1	SC	911111	TOR	ZUD	-	-	6.2	-	8.8	107	-	-	-	-	358	91	-	0.6	-	0.6	1	100	20	478	63	41	2.3	11	508	0	-	52	20	3	841	635	14	.20	zwak geel
1	ZA	600728	VOO	WMN	-	-	4.0	-	-	-	-	-	9.4	-	-	-	-	2.2	-	-	99	<3	-	-	120	-	-	23	654	0	0	-	-	-	405	654	-	.27	-
1	ZA	720705	SMI	HDV	-	4.1	-	7.6	-	-	-	14	-	-	-	-	-	1.1	1.1	-	79	33	<26	130	<25	<41	-	-	226	<4	0	73	-	-	321	374	-8	.10	-
1	ZA	800312	HOE	PPD	-	3.9	-	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	bruin
1	ZA	800314	VRI	HDV	-	3.9	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	4.8	-	125	14	26	174	25	21	-	-	197	7	<1	63	-	-	431	330	13	.20	-
1	ZA	800422	VRH	HDP	-	3.6	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	2.3	-	249	<1	26	174	25	25	-	-	254	1	<1	63	-	-	548	381	18	.16	lichtgeel
1	ZA	800506	HOE	ZUI	-	4.3	-	5.0	-	111	12	31	-	-	-	-	-	0.3	-	0.6	50	14	-	-	-	-	-	-	254	<7	<1	-	-	-	64	258	-	-	-
1	ZA	800522	VRI	HDV	-	<4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	2.9	-	198	<1	26	174	75	33	-	-	282	1	<1	84	-	-	613	451	15	.35	-
1	ZA	800611	HOE	PPD	-	4.1	-	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	79	254	-	-	kleurloos
1	ZA	800622	VRI	HDV	-	3.8	-	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	13.6	-	157	37	33	217	75	33	-	-	423	<1	<1	63	-	-	660	550	9	.26	-
1	ZA	800811	HOE	PPD	-	4.2	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	lichtgeel
1	ZA	800825	HOE	PPD	-	4.1	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	zwak geel
1	ZA	800918	HOE	PPD	-	4.0	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	kleurloos
1	ZA	801015	HOE	PPD	-	4.1	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	kleurloos
1	ZA	801103	HOE	PPD	-	4.3	-	5.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	282	-	-	-	-	-	50	282	-	-	kleurloos
1	ZA	810106	HOE	PPD	-	4.3	-	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	kleurloos
1	ZA	810309	HOE	ZUI	-	5.6	-	3.3	-	59	-	24	-	-	-	-	-	0.6	-	24.5	2	57	31	157	15	21	-	-	197	6	<1	84	-	66	319	437	-16	.13	lichtgeel
1	ZA	810480	HOE	PPD	-	4.1	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	lichtgeel
1	ZA	810817	HOE	ZUI	-	<4.0	-	6.4	-	92	-	21	-	-	-	-	-	0.3	-	9.7	198	14	10	209	35	29	-	-	254	<1	<1	73	-	-	559	401	17	.22	-
1	ZA	880119	TOR	ZUD	-	-	5.3	-	4.4	74	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.9	5	57	-	-	-	-	-	-	226	7	0	-	-	-	62	233	-	-	zwak geel
1	ZA	880315	TOR	ZUD	-	-	4.8	-	4.4	53	-	-	-	-	-	10	-	0.6	-	1.6	16	57	20	178	15	17	-	4	254	7	0	42	-	0	347	345	0	.11	zwak geel
1	ZA	880412	TOR	ZUD	-	-	5.2	-	4.4	48	4	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.3	6	64	-	-	-	-	-	-	254	0	0	-	-	-	70	254	-	-	zwak geel
1	ZA	880502	TOR	ZUD	-	-	4.9	-	4.4	47	10	-	-	-	-	-	-	0.3	-	1.9	12	57	-	-	-	-	-	-	254	0	0	-	-	-	69	254	-	-	zwak geel
1	ZA	880614	TOR	ZUD	-	-	4.3	-	4.4	95	5	-	-	-	-	16	-	0.6	-	2.6	50	14	15	174	30	29	-	5	254	0	0	63	-	0	386	380	1	.19	zwak geel
1	ZA	880719	TOR	ZUD	-	-	4.4	-	4.4	53	6	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.3	39	7	-	-	-	-	-	-	226	0	1	-	-	-	46	226	-	-	zwak geelgrijs
1	ZA	880823	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	5.5	73	19	-	-	-	-	-	-	0.3	-	1.3	99	7	-	-	-	-	-	-	226	0	0	-	-	-	106	226	-	-	zwak grijs
1	ZA	880920	TOR	ZUD	-	-	4.9	-	4.4	16	19	-	-	-	-	29	-	0.6	-	3.9	12	7	13	213	33	25	-	4	254	0	1	52	-	0	373	358	2	.20	zwak geelgrijs
1	ZA	881115	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	4.4	53	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	3.2	31	7	-	-	-	-	-	-	282	0	0	-	-	-	38	282	-	-	zwak geel
1	ZA	910423	TOR	PLD	-	-	4.9	-	6.2	-	-	-	-	-	475	180	-	<0.3	-	0.3	12	71	21	226	23	25	1.3	3	310	1	-	61	21	0	438	454	-2	.13	-
1	ZA	910819	TOR	ZUD	-	-	3.9	-	7.2	-	-	-	-	-	283	170	-	0.6	-	-	125	<7	<3	291	45	37	2.7	2	367	<7	-	63	9	-73	588	506	8	.20	-
1	ZA	910821	DAM	IBN	-	3.7	-	7.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	kleurloos
1	ZA	911111	TOR	ZUD	-	-	4.7	-	7.7	-	-	-	-	-	216	136	-	0.3	-	-	20	<7	5	344	58	41	2.0	2	339	<7	-	63	9	1	570	479	9	.25	-
2	DA	720717	SMI	HDV	-	4.3	-	8.9	-	-	-	31	-	-	-	-	-	6.8	7.7	-	50	21	26	174	75	<41	-	-	254	<4	0	146	-	-	462	548	-9	.37	-
2	DA	800605	HOE	PPD	-	3.8	-	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-	-	-	157	339	-	-	lichtbruin
2	DA	821208	BAK	SBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-
2	DA	830308	BAK	SBB	-	-	-	-	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-
2	DA	840314	BAK	WMN	-	-	4.2	-	11.6	-	-	-	-	-	-	-	27	0.1	-	0.6	63	9	49	304	100	45	-	-	395	31	-	198	-	-30	715	822	-7	.34	-
2	DA	910423	TOR	PLD	-	-	4.3	-	10.3	-	-	-	-	-	1166	420	-	0.3	-	3.9	50	14	33	313	70	54	9.0	3	339	17	-	125	42	-38	691	648	3	.29	-
2	DA	910819	TOR	ZUD	-	-	3.8	-	11.2	-	-	-	-	-	841	216	-	0.6	-	-	157	7	15	435	83	50	7.3	4	480	<7	-	115	25	-89	914	739	11	.26	-
2	DA	910820	DAM	IBN	-	3.7	-	11.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	lichtgeel
2	DA	911111	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	11.0	-	-	-	-	-	641	193	-	0.3	-	-	79	7	15	478	115	58	7.0	2	480	14	-	115	22	-31	951	746	12	.32	-
2	DI	260000	BEY	REV	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	DI	290608	REV	REV	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
2	DI	730331	SMI	HDV	-	4.5	-	5.7	-	-	-	27	-	-	-	-	-	0.8	1.1	-	31	44	26	174	<25	<41	-	-	254	7	0	63	-	0	341	387	-6	.09	-
2	DI	730811	SMI	HDV	-	4.1	-	9.0	-	-	-	33	-	-	-	-	-	1.1	2.2	-	79	78	26	261	25	41	-	-	339	4	0	125	-	-	576	593	-1	.13	-
2	DI	781114	DAM	WMN	-	4.5	5.1	10.1	10.2	-	-	-	19.0	-	1210	-	-	1.7	-	-	8	261	59	326	25	50	14.7	6	437	5	0	146	57	49	850	840	1	.10	-
2	DI	800310	HOE	PPD	-	4.8	-	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	lichtbruin
2	DI	800423	HOE	PPD	-	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	kleurloos
2	DI	800506	HOE	ZUI	-	4.5	-	6.2	-	100	0	111	-	-	-	-	-	0.6	-	1.3	31	86	-	-	-	-	-	-	254	7	1	-	-	-	117	261	-	-	-
2	DI	800611	HOE	PPD	-	4.3	-	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	kleurloos
2	DI	800806	HOE	PPD	-	4.3	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	lichtgeel
2	DI	800825	HOE	PPD	-	4.1	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	282	-	-	-	-	-	79	282	-	-	lichtgeel
2	DI	800919	HOE	PPD	-	4.3	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	lichtbruin
2	DI	801014	HOE	PPD	-	4.2	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	kleurloos
2	DI	801103	HOE	PPD	-	4.5	-	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-	-	-	31	339	-	-	lichtgeel
2	DI	810106	HOE	PPD	-	4.4	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	kleurloos
2	DI	810309	HOE	PPD	-	5.1	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	lichtgeel
2	DI	810309	HOE	ZUI	-	5.1	-	4.9	-	105	-	16	-	-	-	-	-	0.3	-	2.6	8	36	38	174	20	33	-	-	254	10	<1	94	-	33	362	485	-15	.14	-
2	DI	810409	HOE	PPD	-	5.3	-	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	kleurloos
2	DI	810817	HOE	ZUI	-	<4.0	-	6.8	-	98	-	30	-	-	-	-	-	0.6	-	4.8	198	14	23	239	40	41	-	-	254	<1	1	136	-	-	636	527	9	.24	-
2	DI	820929	DAM	WMN	-	4.5	4.4	8.7	8.6	-	-	-	12.6	43	983	159	17	0.3	1.3	-	39	67	64	304	38	50	8.7	18	367	3	0	136	37	-	727	679	3	.17	bruin
2	DI	830921	BAK	WMN	-	-	4.6	-	5.8	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	25	-	41	239	25	41	-	-	296	5	-	-	-	-	437	301	-	.14	-
2	DI	840404	HAD	KEM	-	4.0	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-
2	DI	840828	HAD	KEM	-	4.4	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-	262	-	-	117	-	-	39	496	-	-	-
2	DI	860930	DAM	WMN	-	4.3	4.5	6.3	6.6	-	-	-	25.3	70	916	136	5	0.9	1.6	-	31	127	46	231	23	29	9.0	13	282	<2	1	104	53	0	601	544	5	.14	bruin
2	DI	900926	DAM	WMN	-	4.2	4.6	6.8	6.7	-	-	-	10.0	23	525	204	52	<0.3	<0.3	-	25	39	23	283	30	37	4.3	9	336	<4	<1	73	21	0	541	505	3	.15	bruin
2	EC	600729	VOO	WMN	-	-	3.7	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	2.1	-	-	198	<3	-	-	165	-	-	11	635	0	0	-	-	0	558	635	-	.34	-
2	EC	680611	BAA	HDV	-	-	4.6	-	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	25	17	8	213	40	25	-	-	339	4	0	-	-	-	393	343	-	.19	-
2	EC	680730	BAA	HDV	-	-	4.9	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5	23	174	25	-	-	-	643	2	0	-	-	-	264	645	-	.07	-
2	EC	680910	BAA	HDV	-	-	5.2	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4	8	174	35	25	-	-	169	<1	0	-	-	-	312	170	-	.29	-
2	EC	681113	BAA	HDV	-	-	4.6	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	14	33	144	45	21	-	-	226	3	0	-	-	-	348	229	-	.28	-
2	EC	690429	BAA	HDV	-	-	4.4	-	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	15	28	213	50	21	-	-	197	8	0	-	-	-	437	205	-	.34	-
2	EC	700804	BAA	HDV	-	-	4.1	-	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	0	10	200	30	29	-	-	271	0	0	-	-	-	407	271	-	.18	-
2	EC	701021	BAA	HDV	-	-	4.4	-	7.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	0	18	226	30	33	-	-	262	0	0	-	-	-	409	262	-	.19	-

Bijlage 4.1 (slot): Fysische en chemische gegevens 1924-1991

B	ven	datum	aut	lab	peil	pHv	pHl	e25v	e25l	O2	chl	COD	KMnO4	kPt	DOC	CO2	Si	oP	tPf	tPu	H	NH4	K	Na	Ca	Mg	Al	Fe	Cl	NO3	NO2	SO4	A	alk	skat	san	ksur	IR	kleur
-	-	-	-	-	m+NAP	-	-	..mS/m...		%	ug/l	.mgO2/l..		mg/l	........mmol/m3.........						..................mmol/m3..................												......meq/m3......				%	-	-
2	EC	710207	BAA	HOV	-	-	4.2	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	20	209	31	37	-	-	271	-	-	-	-	-	428	271	-	.19	-
2	EC	710403	BAA	HOV	-	-	4.4	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	18	204	28	29	-	-	307	-	-	-	-	-	375	307	-	.15	-
2	EC	710403	BAA	HOV	-	-	4.5	-	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	20	200	30	32	-	-	274	-	-	-	-	-	375	274	-	.18	-
2	EC	710608	BAA	HOV	-	-	4.6	-	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	18	235	28	27	-	-	-	-	-	-	-	-	388	-	-	-	-
2	EC	710608	BAA	HOV	-	-	4.6	-	6.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	15	231	25	20	-	-	-	-	-	-	-	-	361	-	-	-	-
2	EC	711202	BAA	HOV	-	-	4.3	-	8.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	26	283	43	38	-	-	271	-	-	-	-	-	521	271	-	.24	-
2	EC	711202	BAA	HOV	-	-	4.4	-	8.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	28	287	45	42	-	-	271	-	-	-	-	-	528	271	-	.25	-
2	EC	781114	DAM	WMN	-	3.7	3.8	14.3	12.7	-	-	-	0.3	-	178	-	-	0.1	-	-	157	33	10	348	63	83	18.7	9	395	2	0	271	5	-99	923	944	-1	.24	-
2	EC	820929	DAM	WMN	-	5.4	5.5	7.9	8.0	-	-	-	17.7	85	1499	114	50	1.4	2.2	-	3	155	61	326	25	29	6.3	140	381	5	0	115	77	66	1083	759	18	.12	bruin
2	EC	860930	DAM	WMN	-	3.6	4.0	17.8	17.6	-	-	-	0.4	1	58	273	60	<0.1	0.3	-	99	310	46	296	90	87	27.7	5	296	<2	0	448	2	-89	1203	1195	0	.38	kleurloos
2	EC	900926	DAM	WMN	-	4.2	4.4	7.7	7.4	-	-	-	10.5	19	425	318	44	<0.3	<0.3	-	39	7	38	304	28	37	4.7	10	415	<4	<1	42	16	-13	561	517	4	.12	bruin
2	EL	800603	HOE	PPD	-	3.7	-	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	198	254	-	-	donkerbruin
2	EL	850517	SMT	KUN	-	4.0	3.9	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2.7	-	-	125	128	20	175	25	29	9.7	3	180	7	-	100	-	-	594	387	21	.22	-
2	GA	700408	BRA	IBN	-	<4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-
2	GA	700604	BRA	IBN	-	<4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	327	-	-	-	-	-	198	327	-	-	-
2	GA	800422	HOE	PPD	-	3.9	-	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	kleurloos
2	GA	800506	HOE	ZUI	-	3.9	-	6.8	-	106	5	109	-	-	-	-	-	0.3	-	1.6	125	<7	-	-	-	-	-	-	254	<7	<1	-	-	-	118	258	-	-	-
2	GA	800605	HOE	PPD	-	3.7	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	339	-	-	-	-	-	198	339	-	-	zwak geel
2	GA	800808	HOE	PPD	-	3.9	-	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	lichtgeel
2	GA	800825	HOE	PPD	-	3.8	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	157	254	-	-	kleurloos
2	GA	800917	HOE	PPD	-	4.0	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	kleurloos
2	GA	801014	HOE	PPD	-	3.9	-	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	kleurloos
2	GA	801104	HOE	PPD	-	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	423	-	-	-	-	-	79	423	-	-	kleurloos
2	GA	810106	HOE	PPD	-	4.1	-	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	kleurloos
2	GA	810311	HOE	ZUI	-	4.4	-	5.6	-	63	-	26	-	-	-	-	-	1.9	-	5.5	39	21	31	152	18	17	-	-	254	9	1	63	-	-	313	389	-11	.12	-
2	GA	810406	HOE	PPD	-	4.1	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-
2	GA	810725	TOO	RUG	-	-	4.0	-	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-	-
2	GA	810817	HOE	ZUI	-	<4.0	-	5.4	-	70	-	18	-	-	-	-	-	0.6	-	6.5	198	21	59	313	33	29	-	-	367	<1	1	104	-	-	715	576	11	.15	-
2	GA	830418	BIM	KUN	-	4.1	-	7.5	-	109	8	-	-	-	2200	-	0	0.2	-	0.2	79	63	29	226	10	40	4.0	2	265	12	0	53	74	-	514	457	6	.07	-
2	GA	830707	BIM	KUN	-	4.0	-	10.1	-	112	22	-	-	-	400	-	1	0.0	-	0.4	99	4	1	200	10	40	3.3	7	260	1	1	50	13	-	435	374	8	.07	-
2	GA	850801	SMT	KUN	-	4.1	3.7	12.3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.1	-	-	198	6	7	165	12	30	4.7	1	165	1	-	86	-	-	477	338	17	.13	-
2	GA	910115	TOR	ZUD	-	-	4.3	-	9.9	116	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.3	50	86	20	365	33	66	-	-	480	100	1	146	-	3	719	875	-10	.12	zwak geel
2	GA	910312	TOR	ZUD	-	-	4.2	-	3.3	96	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-	4.2	63	86	18	152	8	25	-	-	169	50	1	63	-	2	385	347	5	.08	zwak geel
2	GA	910409	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	4.4	98	2	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.3	99	114	13	170	20	29	-	-	226	36	0	84	-	-	494	430	7	.15	zwak bruingeel
2	GA	910423	TOR	PLD	-	-	4.4	-	8.9	-	-	-	-	-	999	400	-	0.6	-	1.3	39	114	17	231	40	41	10.7	<2	339	25	-	104	38	-13	585	610	-2	.19	-
2	GA	910506	TOR	ZUD	-	-	3.8	-	6.6	91	0	-	-	-	-	-	-	1.6	-	1.6	157	107	18	239	33	45	-	-	339	29	1	52	-	-	677	472	18	.16	geel
2	GA	910709	TOR	ZUD	-	-	3.9	-	5.5	93	0	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.9	125	57	18	222	68	45	-	-	282	14	1	115	-	-	648	526	10	.32	zwak geel
2	GA	911111	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	8.8	103	-	-	-	-	383	159	-	0.6	-	1.3	99	50	13	257	58	70	12.3	2	254	121	0	84	12	-26	718	555	13	.31	zwak geel
2	GR	600729	VOO	WMN	-	-	3.9	-	-	-	-	-	6.3	-	-	-	-	3.4	-	-	125	<3	-	-	544	-	-	7	691	0	0	-	-	-	1231	691	-	.61	-
2	GR	910115	TOR	ZUD	-	-	4.7	-	7.7	0	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-	2.6	20	29	23	257	13	21	-	-	339	0	2	-	-	12	397	351	-	.07	bruingeel
2	GR	910312	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	3.3	85	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	9.4	99	14	38	235	18	25	-	-	254	0	1	125	-	-	472	504	-3	.12	bruingeel
2	GR	910409	TOR	ZUD	-	-	3.8	-	4.4	50	0	-	-	-	-	-	-	0.6	-	9.7	157	7	5	257	15	21	-	-	339	0	0	42	-	-	498	423	8	.08	zwak bruingeel
2	GR	910423	TOR	PLD	-	-	4.4	-	12.1	-	-	-	-	-	300	420	-	0.6	-	1.3	39	14	24	348	35	62	12.3	2	451	7	-	167	11	-14	657	803	-10	.13	-
2	GR	910506	TOR	ZUD	-	-	3.7	-	6.6	17	0	-	-	-	-	-	-	0.6	-	3.2	198	7	5	283	15	25	-	-	395	0	0	31	-	-	573	457	11	.07	bruingeel
2	GR	910611	TOR	ZUD	-	-	5.1	-	8.8	81	74	-	-	-	-	-	-	0.3	-	5.8	8	0	20	478	-	70	-	-	480	0	0	156	-	13	646	805	-	-	zwak geelgrijs
2	GR	910709	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	4.4	14	15	-	-	-	-	-	-	1.6	-	4.2	99	7	5	244	23	21	-	-	282	0	2	73	-	-	443	428	2	.14	sterk bruingeel
2	GR	910819	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	5.5	64	-	-	-	-	192	-	-	1.0	-	9.0	125	0	13	435	132	54	10.3	16	536	0	0	115	6	-67	944	765	10	.33	zwak groengeel
2	GR	910820	DAM	IBN	-	3.9	-	11.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	lichtbruin
2	GR	910910	TOR	ZUD	-	-	4.7	-	11.0	76	120	-	-	-	-	-	-	1.0	-	7.1	20	7	10	478	172	62	-	-	592	7	0	136	-	-	983	871	6	.37	geelgrijs
2	GR	911111	TOR	ZUD	-	-	4.6	-	12.1	93	-	-	-	-	450	250	-	0.6	-	3.6	25	0	15	565	205	74	13.7	4	508	0	-	188	18	2	1208	904	14	.45	zwak geel
2	GZ	910820	DAM	IBN	-	4.1	-	10.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	lichtbruin
2	KA	810609	HOE	PPD	-	4.3	-	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	423	-	-	-	-	-	50	423	-	-	lichtbruin
2	KA	890110	TOR	ZUD	-	-	4.3	-	-	62	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	4.5	50	14	-	-	-	-	-	-	310	7	0	-	-	-	64	317	-	-	zwak geelgrijs
2	KA	890307	TOR	ZUD	-	-	5.3	-	7.7	47	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	3.6	5	7	-	-	-	-	-	-	451	0	1	-	-	-	12	451	-	-	sterk geel
2	KA	890411	TOR	ZUD	-	-	4.5	-	6.6	44	3	-	-	-	-	-	-	0.6	-	5.2	31	7	-	-	-	-	-	-	339	0	1	-	-	-	38	339	-	-	bruingeel
2	KA	890508	TOR	ZUD	-	-	4.4	-	6.6	25	3	-	-	-	-	-	-	1.0	-	3.2	39	7	-	-	-	-	-	-	367	0	1	-	-	-	46	367	-	-	geel
2	KA	890613	TOR	ZUD	-	-	4.2	-	7.7	126	4	-	-	-	-	3	-	0.0	-	1.3	63	0	20	231	30	41	-	2	367	0	0	84	-	3	462	538	-8	.14	kleurloos
2	KA	890711	TOR	ZUD	-	-	4.4	-	8.8	87	89	-	-	-	-	-	-	0.6	-	4.5	39	7	-	-	-	-	-	-	451	0	1	-	-	-	46	451	-	-	geelgrijs
2	KA	890815	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	9.9	103	91	-	-	-	-	4	-	0.3	-	3.2	79	7	49	357	30	58	-	-	423	0	0	104	-	0	668	631	3	.12	zwak geelgrijs
2	KA	890912	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	11.0	110	6	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.9	99	7	-	-	-	-	-	-	451	0	1	-	-	-	106	451	-	-	zwak grijs
2	KA	*891107*	TOR	ZUD	-	-	4.2	-	9.9	113	-	-	-	-	-	15	-	0.3	-	1.6	63	36	54	435	58	62	-	-	395	0	0	115	-	6	828	631	13	.23	zwak geelgrijs
2	KA	910423	TOR	PLD	-	-	4.5	-	8.9	-	-	-	-	-	649	270	-	1.0	-	1.3	31	86	41	287	33	38	7.3	2	339	7	-	115	25	-12	612	601	1	.16	-
2	KA	910819	TOR	ZUD	-	-	3.8	-	10.1	-	-	-	-	-	433	136	-	0.6	-	-	157	<7	46	400	48	50	7.7	2	451	<7	-	115	13	-84	821	698	8	.17	-
2	KA	910821	DAM	IBN	-	3.6	-	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	249	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	249	-	-	-	kleurloos
2	KA	911111	TOR	ZUD	-	-	4.4	-	9.9	-	-	-	-	-	416	159	-	0.3	-	-	39	21	41	413	58	54	7.0	2	395	7	-	104	16	-22	763	626	10	.23	-
2	KO	810725	TOO	RUG	-	-	4.2	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-
2	KO	850815	SMT	KUN	-	3.8	3.9	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.8	-	-	125	3	12	210	62	99	2.0	2	195	1	-	110	-	-	684	416	24	.39	-
2	KO	910115	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	12.1	117	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	2.3	79	36	23	400	53	111	-	-	480	36	1	198	-	-	866	912	-3	.18	geel
2	KO	910312	TOR	ZUD	-	-	3.9	-	4.4	98	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	2.3	125	29	13	161	5	37	-	-	169	14	1	63	-	-	412	309	14	.06	zwak geel
2	KO	910409	TOR	ZUD	-	-	3.8	-	5.5	97	1	-	-	-	-	-	-	0.6	-	1.9	157	7	8	191	35	45	-	-	226	14	0	84	-	-	523	408	12	.24	zwak bruingeel
2	KO	910423	TOR	PLD	-	-	4.3	-	7.8	-	-	-	-	-	1166	420	-	0.6	-	0.3	50	<7	7	231	40	54	8.7	2	339	<1	-	90	42	-37	498	562	-6	.19	-
2	KO	910709	TOR	ZUD	-	-	3.8	-	7.7	55	19	-	-	-	-	-	-	1.3	-	2.3	157	7	31	326	103	95	-	-	367	0	2	156	-	-	917	679	15	.36	bruingeel
2	KO	910819	TOR	ZUD	-	-	4.1	-	9.6	40	13	-	-	-	3081	670	-	1.0	-	3.2	79	43	72	409	73	99	18.7	9	480	0	-	146	104	-93	1028	876	8	.23	bruingeel
2	KO	910820	DAM	IBN	-	3.9	-	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	bruin
2	KO	910910	TOR	ZUD	-	-	4.3	-	12.1	77	62	-	-	-	-	-	-	1.3	-	1.6	50	43	51	478	53	115	-	-	536	0	1	177	-	-	958	890	4	.16	zwak bruingeel
2	KO	911111	TOR	ZUD	-	-	3.9	-	13.2	99	-	-	-	-	1282	273	-	0.6	-	1.3	125	79	38	478	115	148	12.3	2	423	93	0	208	39	-75	1289	971	14	.35	geel
2	TW	800604	HOE	PPD	-	3.8	-	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	-	-	-	-	-	-	-	423	-	-	-	-	-	157	423	-	-	bruin
2	TW	910423	TOR	PLD	-	-	4.2	-	8.6	-	-	-	-	-	2331	550	-	0.3	-	1.9	63	<7	15	287	35	45	4.3	7	367	<1	-	101	80	-68	551	650	-8	.16	-
2	TW	910819	TOR	ZUD	-	-	3.7	-	10.0	-	-	-	-	-	3247	341	-	1.0	-	-	198	<7	5	339	53	58	5.3	11	395	<7	-	104	91	-173	806	698	7	.21	-
2	TW	910821	DAM	IBN	-	<4.0	-	10.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	-	-	-	bruin
2	TW	911111	TOR	ZUD	-	-	4.0	-	9.9	-	-	-	-	-	1915	273	-	0.6	-	-	99	<7	10	396	78	62	4.0	11	395	<7	-	115	62	-79	823	691	9	.28	-

Bijlage 4.2: Het aantal waarnemingen van enkele fysisch-chemische variabelen per periode uit Bijlage 4.1. Bij totalen per periode zijn geen beheersgroep (B) en ven vermeld. De grens tussen 1975 en 1976 is op 1 mei 1976 gesteld.

B	Periode	ven	pH	e25	DOC	CO2	oP	NH4	K	Na	Ca	Mg	Al	Fe	Cl	NO3	SO4	alk	IR
1	1946-1961	BR	2	-	-	-	2	1	-	-	2	-	-	2	2	2	-	1	1
1	1985-1991	BR	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1962-1975	DR	4	4	-	-	1	4	4	4	4	3	-	-	4	4	1	1	4
1	1978-1984	DR	18	19	-	-	13	13	12	12	12	12	-	-	16	13	12	3	12
1	1985-1991	DR	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1978-1984	GO	12	12	-	-	3	3	2	2	2	2	-	-	6	3	2	1	2
1	1985-1991	GO	13	12	3	6	12	12	6	6	6	6	3	6	12	12	6	5	6
1	1924-1945	KL	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1946-1961	KL	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
1	1962-1975	KL	8	7	-	-	2	6	4	4	4	3	-	1	6	6	2	3	4
1	1976-1977	KL	3	3	-	-	1	3	1	1	1	1	-	1	3	3	1	1	1
1	1978-1984	KL	36	36	16	15	25	30	29	29	26	29	16	16	32	31	26	22	26
1	1985-1991	KL	32	32	31	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
1	1978-1984	LA	13	12	-	-	3	3	2	2	2	2	-	-	6	3	2	2	2
1	1985-1991	LA	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1978-1984	PO	21	21	2	1	14	14	13	13	13	13	2	2	17	14	13	4	13
1	1985-1991	PO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1946-1961	RE	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	1
1	1962-1975	RE	5	4	-	-	1	4	4	5	5	4	-	-	5	5	1	1	5
1	1978-1984	RE	13	12	1	-	4	4	3	3	3	3	1	1	7	4	3	3	3
1	1985-1991	RE	13	13	3	6	12	12	6	6	6	6	3	4	12	12	6	6	6
1	1924-1945	SC	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	1
1	1946-1961	SC	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	1	1
1	1962-1975	SC	4	4	-	-	4	4	2	2	2	2	-	1	4	4	2	-	2
1	1976-1977	SC	3	3	-	-	3	3	1	1	1	1	-	1	3	3	1	-	1
1	1978-1984	SC	18	19	1	-	10	9	9	9	10	9	1	1	14	10	8	3	10
1	1985-1991	SC	12	12	4	5	12	12	12	12	12	12	5	5	12	12	12	12	12
1	1946-1961	ZA	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	1
1	1962-1975	ZA	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1
1	1978-1984	ZA	16	15	-	-	7	7	6	6	6	6	-	-	9	7	6	1	6
1	1985-1991	ZA	13	13	3	6	12	12	6	6	6	6	3	6	12	12	6	6	6
2	1962-1975	DA	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1
2	1978-1984	DA	2	3	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	4	1	1	1	1
2	1985-1991	DA	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	1924-1945	DI	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1962-1975	DI	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	-	-	2	2	2	1	2
2	1978-1984	DI	19	18	2	1	6	5	5	5	5	5	2	2	9	6	5	2	5
2	1985-1991	DI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	1946-1961	EC	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	1	1
2	1962-1975	EC	14	14	-	-	1	7	14	14	14	13	-	-	12	7	-	-	12
2	1978-1984	EC	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	1985-1991	EC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	1978-1984	EL	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	1985-1991	EL	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
2	1962-1975	GA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	1978-1984	GA	15	14	2	-	5	5	4	4	4	4	2	2	8	5	4	-	4
2	1985-1991	GA	8	8	2	2	8	8	8	8	8	8	3	3	8	8	8	4	8
2	1946-1961	GR	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	1
2	1985-1991	GR	10	10	2	2	9	9	9	9	8	9	2	2	9	9	8	4	8
2	1978-1984	KA	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	1985-1991	KA	13	12	3	6	12	12	6	6	6	6	3	4	12	12	6	6	6
2	1978-1984	KO	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1985-1991	KO	10	10	3	3	9	9	9	9	9	9	4	4	9	9	9	3	9
2	1978-1984	TW	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	1985-1991	TW	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Totalen per ven

1	1924-1991	BR	6	4	3	3	5	4	3	3	5	3	3	5	5	5	3	4	4
1	1924-1991	DR	26	27	3	3	17	20	19	19	19	18	3	3	23	20	16	7	19
1	1924-1991	GO	25	24	3	6	15	15	8	8	8	8	3	6	18	15	8	6	8
1	1924-1991	KL	83	78	47	47	60	71	66	66	63	65	48	50	74	72	61	58	63
1	1924-1991	LA	17	16	3	3	6	6	5	5	5	5	3	3	9	6	5	5	5
1	1924-1991	RE	31	29	4	6	18	21	13	14	15	13	4	5	25	22	10	10	15
1	1924-1991	SC	40	38	5	6	31	29	24	24	27	25	6	10	35	30	23	16	27
1	1924-1991	ZA	31	29	3	6	21	21	13	13	14	13	3	7	23	21	13	7	14
2	1924-1991	DA	7	8	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	8	5	5	4	5
2	1924-1991	DI	25	22	4	3	10	9	9	9	9	9	4	4	13	10	9	5	9
2	1924-1991	EC	19	18	4	3	6	12	18	18	19	17	4	5	17	12	4	5	17
2	1924-1991	EL	2	2	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-	1
2	1924-1991	GA	25	22	4	2	13	13	12	12	12	12	5	5	17	13	12	4	12
2	1924-1991	GR	11	10	2	2	10	10	9	9	9	9	2	3	10	10	8	4	9
2	1924-1991	KA	14	13	3	6	12	12	6	6	6	6	3	4	13	12	6	6	6
2	1924-1991	KO	11	11	3	3	9	9	9	9	9	9	4	4	9	9	9	3	9
2	1924-1991	PO	23	23	4	3	16	16	15	15	15	15	4	4	19	16	15	6	15
2	1924-1991	TW	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3

Totalen per periode

-	1924-1945	-	7	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	1
-	1946-1961	-	7	-	-	-	7	6	-	-	7	-	-	6	8	7	-	3	6
-	1962-1975	-	41	37	-	-	13	29	32	33	33	29	-	2	36	30	10	6	31
-	1976-1977	-	6	6	-	-	4	6	2	2	2	2	-	2	6	6	2	1	2
-	1978-1984	-	189	187	26	18	93	96	88	88	86	88	26	26	133	99	84	44	86
-	1985-1991	-	151	149	75	89	140	140	116	116	115	116	80	88	140	140	115	99	115

Totaal generaal

-	1924-1991	-	401	379	101	108	258	277	338	239	244	236	106	125	324	282	211	153	241

Bijlage 4.3: Rekenkundige gemiddelden van enkele fysisch-chemische variabelen per periode uit Bijlage 4.1. Bij gemiddelden per periode zijn geen beheersgroep (B) en ven vermeld. De grens tussen 1975 en 1976 is op 1 mei 1976 gesteld.

B	Periode	ven	pH	e25	DOC	CO2	oP	NH4	K	Na	Ca	Mg	Al	Fe	Cl	NO3	SO4	alk	IR
1	1946-1961	BR	4.4	-	-	-	2.1	39	-	-	173	-	-	5	515	7	-	197	0.32
1	1985-1991	BR	4.1	10.3	122	218	0.7	67	13	354	56	42	8.6	2	405	8	114	-44	0.21
1	1962-1975	DR	4.2	6.4	-	-	0.4	11	25	289	43	37	-	-	487	7	52	0	0.15
1	1978-1984	DR	4.0	9.7	-	-	2.6	36	53	322	55	41	-	-	451	7	106	14	0.18
1	1985-1991	DR	4.6	7.1	483	548	0.4	33	23	361	47	41	6.7	8	414	7	67	-9	0.19
1	1978-1984	GO	4.1	6.3	-	-	1.3	19	37	176	33	29	-	-	235	7	94	82	0.23
1	1985-1991	GO	4.2	5.8	888	156	0.9	11	14	266	37	33	3.6	6	278	7	70	-25	0.20
1	1924-1945	KL	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1946-1961	KL	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	395	-	-	-	-
1	1962-1975	KL	5.5	7.6	-	-	0.4	18	35	228	41	34	-	13	376	7	42	82	0.17
1	1976-1977	KL	6.0	9.2	-	-	0.2	26	51	565	50	41	-	64	649	7	21	66	0.14
1	1978-1984	KL	5.1	6.1	884	145	0.6	30	33	267	38	37	4.8	17	333	8	56	68	0.18
1	1985-1991	KL	5.0	6.6	1422	137	0.3	81	44	281	35	33	4.3	7	346	7	73	47	0.16
1	1978-1984	LA	4.4	5.6	-	-	1.4	21	32	187	35	36	-	-	268	8	58	41	0.20
1	1985-1991	LA	4.4	6.6	874	315	0.5	12	12	302	45	37	2.6	9	357	7	49	-19	0.19
1	1978-1984	PO	4.1	5.6	1112	295	2.8	15	18	225	46	36	3.5	14	304	7	47	25	0.21
1	1985-1991	PO	4.1	5.8	1083	364	0.2	8	41	246	24	31	2.2	9	284	7	42	0	0.14
1	1946-1961	RE	-	-	-	-	1.3	14	-	-	90	-	-	-	310	22	-	-	0.37
1	1962-1975	RE	4.2	6.0	-	-	0.8	7	17	214	44	17	-	-	333	8	84	0	0.22
1	1978-1984	RE	4.2	6.2	519	-	0.5	18	22	246	30	39	3.7	4	274	7	87	0	0.17
1	1985-1991	RE	4.2	7.5	1141	170	0.6	14	12	308	41	46	4.2	5	386	7	76	-17	0.18
1	1924-1945	SC	6.0	-	-	109	0.2	-	-	-	50	70	-	23	451	-	-	-	0.18
1	1946-1961	SC	4.3	-	-	-	1.2	78	-	-	147	-	-	6	649	7	-	33	0.31
1	1962-1975	SC	4.0	13.4	-	-	0.2	68	39	326	50	62	-	11	381	7	256	-	0.23
1	1976-1977	SC	4.0	12.6	-	-	0.2	16	26	652	25	83	-	7	771	7	52	-	0.06
1	1978-1984	SC	4.3	8.8	311	-	0.6	39	33	364	49	51	37.0	3	481	7	144	-14	0.15
1	1985-1991	SC	4.9	7.4	360	118	0.5	70	23	411	49	45	2.9	15	520	11	63	6	0.15
1	1946-1961	ZA	4.1	-	-	-	2.2	7	-	-	120	-	-	23	654	7	-	-	0.27
1	1962-1975	ZA	4.1	7.6	-	-	1.1	33	13	130	13	21	-	-	226	7	73	-	0.10
1	1978-1984	ZA	4.1	5.7	-	-	0.9	21	25	184	42	27	-	-	266	7	72	66	0.22
1	1985-1991	ZA	4.5	5.4	325	90	0.6	30	13	238	34	29	2.0	3	271	7	57	-12	0.18
2	1962-1975	DA	4.3	8.9	-	-	6.8	21	26	174	75	21	-	-	254	7	146	-	0.37
2	1978-1984	DA	4.0	9.7	-	-	0.2	9	49	304	100	45	-	-	353	31	198	-30	0.34
2	1985-1991	DA	4.0	11.1	883	276	0.4	9	21	409	89	54	7.8	3	433	13	118	-53	0.29
2	1924-1945	DI	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1962-1975	DI	4.3	7.3	-	-	1.0	61	26	218	19	31	-	-	297	7	94	0	0.11
2	1978-1984	DI	4.4	6.7	1097	159	0.7	93	45	256	30	43	11.7	12	305	8	126	41	0.16
2	1985-1991	DI	4.3	6.6	721	170	0.6	83	35	257	27	33	6.7	11	309	7	89	0	0.15
2	1946-1961	EC	3.9	-	-	-	2.1	7	-	-	165	-	-	11	635	7	-	0	0.34
2	1962-1975	EC	4.4	6.8	-	-	0.2	11	20	214	35	29	-	-	292	7	-	-	0.21
2	1978-1984	EC	4.6	11.1	839	114	0.8	94	36	337	44	56	12.5	75	388	7	193	-17	0.18
2	1985-1991	EC	3.9	12.8	242	296	0.2	159	42	300	59	62	16.2	8	356	7	245	-51	0.25
2	1978-1984	EL	3.7	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	254	-	-	-	-
2	1985-1991	EL	4.0	7.4	-	-	2.7	128	20	175	25	29	9.7	3	180	7	100	-	0.22
2	1962-1975	GA	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	327	-	-	-	-
2	1978-1984	GA	4.0	7.0	1300	-	0.6	24	30	223	18	32	3.7	5	302	8	68	-	0.10
2	1985-1991	GA	4.1	7.5	691	280	1.4	78	16	225	34	44	9.2	1	282	48	92	-9	0.18
2	1946-1961	GR	4.0	-	-	-	3.4	7	-	-	544	-	-	7	691	7	-	-	0.61
2	1985-1991	GR	4.3	8.1	375	335	0.8	11	16	349	62	42	13.0	3	404	7	115	3	0.18
2	1978-1984	KA	4.3	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	423	-	-	-	-
2	1985-1991	KA	4.3	9.0	499	98	0.5	18	42	354	43	51	7.3	2	395	7	106	-18	0.17
2	1978-1984	KO	4.2	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1985-1991	KO	4.0	9.1	1843	454	1.0	29	28	320	60	89	10.4	4	357	21	137	-68	0.24
2	1978-1984	TW	3.8	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	423	-	-	-	-
2	1985-1991	TW	4.0	9.8	2498	388	0.6	7	10	341	55	55	4.5	10	386	7	107	-107	0.22
Gemiddelden per ven																			
1	1924-1991	BR	4.2	10.3	122	218	1.3	60	13	354	103	42	8.6	3	449	8	114	16	0.24
1	1924-1991	DR	4.2	8.8	483	548	2.1	30	42	321	51	41	6.7	8	453	7	96	2	0.18
1	1924-1991	GO	4.2	6.1	888	156	0.9	12	20	244	36	32	3.6	6	263	7	76	-7	0.20
1	1924-1991	KL	5.1	6.5	1239	139	0.5	52	39	276	37	35	4.5	12	356	8	64	57	0.17
1	1924-1991	LA	4.4	5.9	874	315	0.9	17	20	256	41	36	2.6	9	298	7	53	5	0.20
1	1924-1991	RE	4.2	6.7	985	170	0.6	13	16	261	43	35	4.1	4	341	8	80	-11	0.20
1	1924-1991	SC	4.5	9.1	350	117	0.5	55	28	397	52	51	8.6	12	512	8	107	4	0.16
1	1924-1991	TW	3.9	10.0	2498	388	0.6	7	10	341	55	55	4.5	10	395	7	107	-107	0.22
1	1924-1991	ZA	4.3	5.6	325	90	0.8	26	19	205	42	27	2.0	6	284	7	65	-1	0.20
2	1924-1991	DA	4.0	10.3	883	276	1.6	12	28	341	89	46	7.8	3	371	15	140	-47	0.32
2	1924-1991	DI	4.5	6.7	909	166	0.7	84	38	248	27	38	9.2	12	304	7	110	16	0.14
2	1924-1991	EC	4.4	8.0	540	235	0.7	49	24	237	45	36	14.4	35	331	7	219	-27	0.22
2	1924-1991	EL	3.9	8.1	-	-	2.7	128	20	175	25	29	9.7	3	217	7	100	-	0.22
2	1924-1991	GA	4.0	7.1	996	280	1.1	57	20	224	29	40	7.0	3	294	33	84	-9	0.16
2	1924-1991	GR	4.3	8.1	375	335	1.1	11	16	349	116	42	13.0	4	433	7	115	3	0.23
2	1924-1991	KA	4.3	8.9	499	98	0.5	18	42	354	43	51	7.3	2	397	7	106	-18	0.17
2	1924-1991	KO	4.0	8.7	1843	454	1.0	29	28	320	60	89	10.4	4	357	21	137	-68	0.24
2	1924-1991	PO	4.1	5.6	1097	341	2.5	14	21	228	43	35	2.8	11	302	7	47	17	0.20
Gemiddelden per periode																			
-	1924-1945	-	5.9	-	-	109	0.2	-	-	-	50	70	-	23	451	-	-	-	0.18
-	1946-1961	-	4.3	-	-	-	2.1	25	-	-	202	-	-	10	545	9	-	77	0.37
-	1976-1977	-	4.5	7.7	-	-	1.0	24	23	228	38	31	-	12	341	7	114	41	0.20
-	1962-1975	-	5.0	10.9	-	-	0.2	21	39	609	38	62	-	36	710	7	37	66	0.10
-	1978-1984	-	4.4	6.9	911	152	1.3	32	34	267	42	39	6.9	19	343	8	83	42	0.18
-	1985-1991	-	4.4	7.5	1072	197	0.6	45	27	309	44	44	5.6	6	360	11	87	2	0.18
Generaal gemiddelde																			
-	1924-1991	-	4.4	7.3	1031	189	0.9	37	29	285	47	40	5.9	10	362	9	86	17	0.19

Bijlage 5.1: Lijst van aangetroffen soorten hogere planten en mossen in de onderzochte vennen (onderzoek uitgevoerd 19-24 augustus 1991)

Ven:		TW	RE	EC	DR	PO	ZA	DI	LA	KL	SC	GA	KO	GO	BR	DA	EL	GR	KA
Hogere planten																			
moerasstruisgras	Agrostis canina	*		*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	
lavendelhei	Andromeda polyfolia		*	*	*	*		*	*		*								
gewoon sterrekroos	Callitriche platycarpa																	*	
zompzegge	Carex curta								*									*	
draadzegge	Carex lasiocarpa	*												*					
snavelzegge	Carex rostrata	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				*	*			
kleine zonnedauw	Drosera intermedia			*	*	*		*				*	*				*		*
ronde zonnedauw	Drosera rotundifolia		*	*		*		*	*	*									
veelstengelige waterbies	Eleocharis multicaulis					*		*			*	*	*						*
gewone waterbies	Eleocharis palustris ssp palustris							*				*	*	*	*	*			
kraaiheide	Empetrum nigrum								*										
dopheide	Erica tetralix		*	*	*	*		*	*				*				*		
veenpluis	Eriophorum angustifolium	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*		*	*
eenarig wollegras	Eriophorum vaginatum			*				*	*										
schapegras	Festuca ovina																*		
mannagras	Glyceria fluitans											*	*		*				*
waternavel	Hydrocotyle vulgaris									*	*	*	*			*			*
gele lis	Iris pseudacorus							*											
knolrus	Juncus bulbosus			*	*	*		*	*		*	*	*		*	*	*	*	*
pitrus	Juncus effusus	*		*		*	*				*				*	*		*	*
oeverkruid	Littorella uniflora											*	*						
waterlobelia	Lobella dortmanna											*							
waterdrieblad	Menyanthes trifoliata					*	*	*	*		*								
pijpestrootje	Molinia caerulea	*	*	*			*		*	*		*	*	*	*		*		*
beenbreek	Narthecium ossifragum					*			*										
witte waterlelie	Nymphaea alba							*											
kleine veenbes	Oxycoccus palustris		*	*	*	*	*	*	*	*	*								
riet	Phragmites australis									*						*			
drijvend fonteinkruid	Potamogeton natans					*				*									
wateraardbei	Potentilla palustris									*	*								
witte snavelbies	Rhynchospora alba		*	*	*	*		*	*										
bruine snavelbies	Rhynchospora fusca											*					*		
schapezuring	Rumex acetosella																*		
vlottende bies	Scirpus fluitans										*								
drijvende egelskop	Sparganium angustifolium										*								
klein blaasjeskruid	Utricularia minor		*		*	*	*	*	*					*					
Mossen																			
ijl stompmos	Cladopodiella fluitans	*	*				*							*					
vensikkelmos	Drepanocladus fluitans	*	*				*	*	*				*	*	*	*	*	*	*
gewoon haarmos	Polytrichum commune			*						*	*							*	
waterveenmos	Sphagnum cuspidatum	*	*		*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*		*
groot veenmos	Sphagnum denticulatum			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
gewimperd veenmos	Sphagnum fimbriatum							*		*								*	
sphagnum flexuosum	Sphagnum flexuosum	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*				*	
hoogveenmos	Sphagnum magellanicum		*	*	*	*	*	*	*										
gewoon veenmos	Sphagnum palustre									*	*							*	
wrattig veenmos	Sphagnum papillosum			*		*		*	*					*					
haakveenmos	Sphagnum squarrosum									*									

Doc.: 3456.BWT/BS
O.N.: 15831

Bijlage 5.2: De vegetatiekaartjes van de vennen en de opnamen die in de verschillende vennen zijn genomen.

In het Droseraveen, Reeënveen, Poort II, Gouden Ploeg, Schurenberg, Kliplo, Diepveen, Langeveen, Ven Echtenerzand en De Tweelingen zijn Braun-Blanquet-opnamen[1] gemaakt van 2x2m. Voor zover in de vennen een vegetatieschets is gemaakt, wordt bij elk opnamenummer verwezen naar de legenda-eenheid op de desbetreffende vegetatiekaartjes. In het Brandeveen, Koopmansveentje, Elpermeer, Ganzenpoel, Kampsheide, Noordelijke Davidsplas en Grenspoel zijn totaalopnamen gemaakt van de gehele venbodem - of delen daarvan - of van de oeverzone. Bij de totaalopnamen zijn de bedekkingen weergegeven in percentages. Bij bedekkingen lager dan 5% zijn de symbolen uit de Braun-Blanquet-schaal gehanteerd (dus r, +, 1 en 2m).

[1] Braun-Blanquet-schaal:

r	= een of enkele individuen
+	= < 25 individuen
1	= < 100 individuen
2m	= > 100 individuen
2a	= 5 < bedekking < 12,5%
2b	= 12,5 < bedekking < 25%
3	= 25 < bedekking < 50%
4	= 50 ≤ bedekking < 75%
5	= 75 ≤ bedekking ≤ 100%

De sociabiliteit is niet aangegeven.

LEGENDA;

≈ Open water

▲ Bemonsteringslocatie

Ea Gemeenschap van Eriophorum angustifolium en Sphagnum
(veenpluis en veenmos)

Cl Gemeenschap van Carex lasiocarpa en Sphagnum
(draadzegge en veenmos)

Cr Gemeenschap van Carex rostrata en Sphagnum
(snavelzegge en veenmos)

Crf Facies van Carex rostrata zonder Sphagnum
(snavelzegge zonder veenmos)

Mt Gemeenschap van Menyanthes trifoliata
(waterdrieblad)

Ra Gemeenschap van Rhynchospora alba en Sphagnum
(witte snavelbies en veenmos)

Pa Phragmites australis met Potentilla palustris en Hydrocotyle vulgaris
(riet met wateraardbei en waternavel)

Ep Gemeenschap van Eleocharis palustris en Sphagnum
(gewone waterbies en veenmos)

Jb Gemeenschap van Juncus bulbosus en Sphagnum
(knolrus en veenmos)

Em Gemeenschap van Eleocharis multicaulis en Sphagnum
(veelstengelige waterbies en veenmos)

Sf Gemeenschap van Scirpus fluitans
(vlottende bies)

En Gemeenschap van Emptrum nigrum
(kraaiheide)

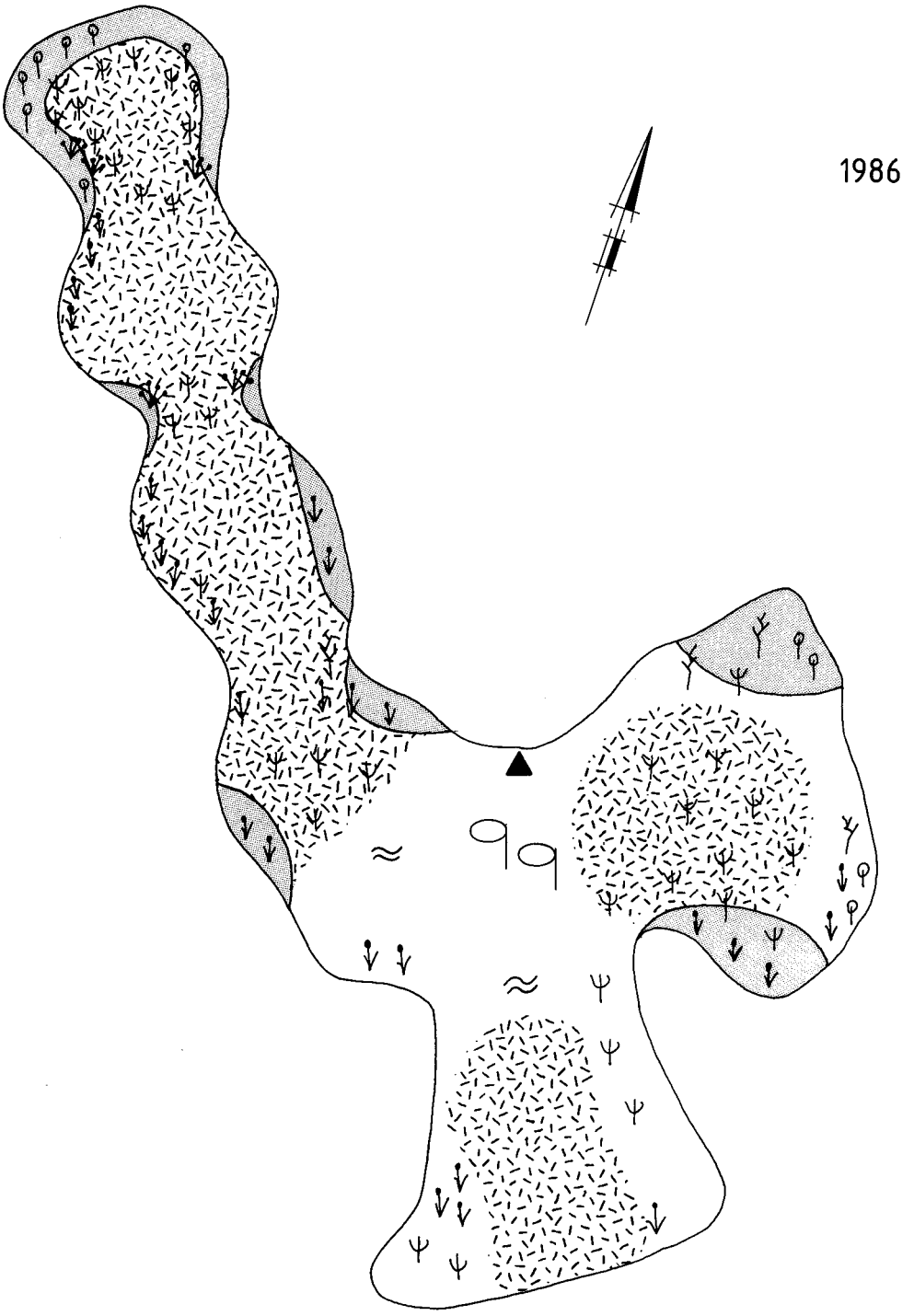
Op Sphagnumplaat met Oxycoccus palustris
(veenmos met kleine veenbes)

Je *Juncus effusus*
(pitrus)

No Narthecium ossifragum
(beenbreek)

o.n. 91-5831

Gr 88



≈ open water

Eleocharis multicaulis

Menyanthes trifoliata

Carex rostrata

▲ bemonsteringslocatie

Eriophorum angustifolium

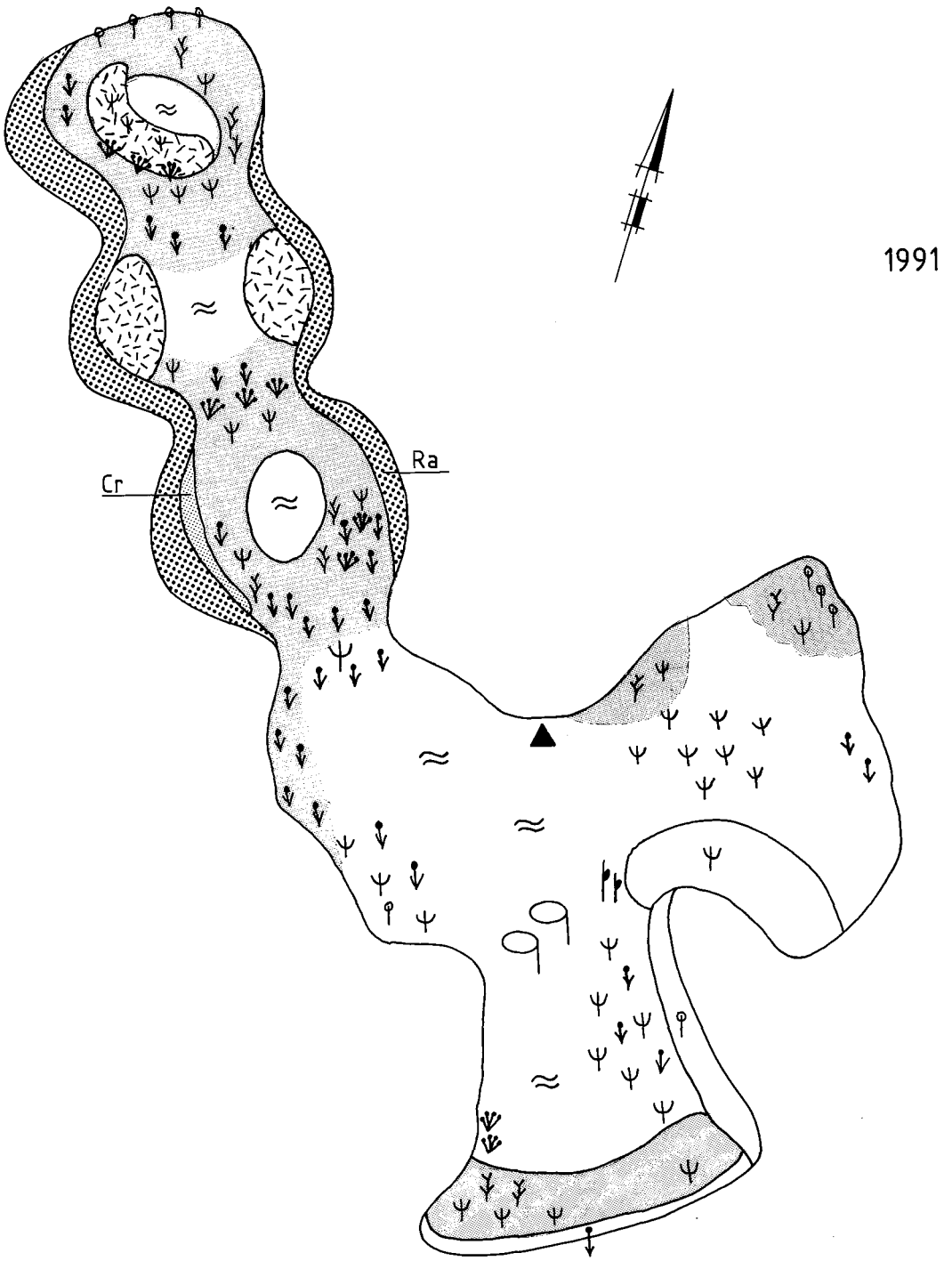
Potamogeton natans

Sphagnum cuspidatum met Utricularia minor

Juncus bulbosus

Utricularia minor

o.n. 91-5831/3320-92 schaal 1 : 250 POORT II



≈ open water

Eleocharis multicaulis

Menyanthes trifoliata

Juncus effusus

Carex rostrata

▲ bemonsteringslocatie

Eriophorum angustifolium

Potamogeton natans

Sphagnum cuspidatum met Utricularia minor

Juncus bulbosus

Utricularia minor

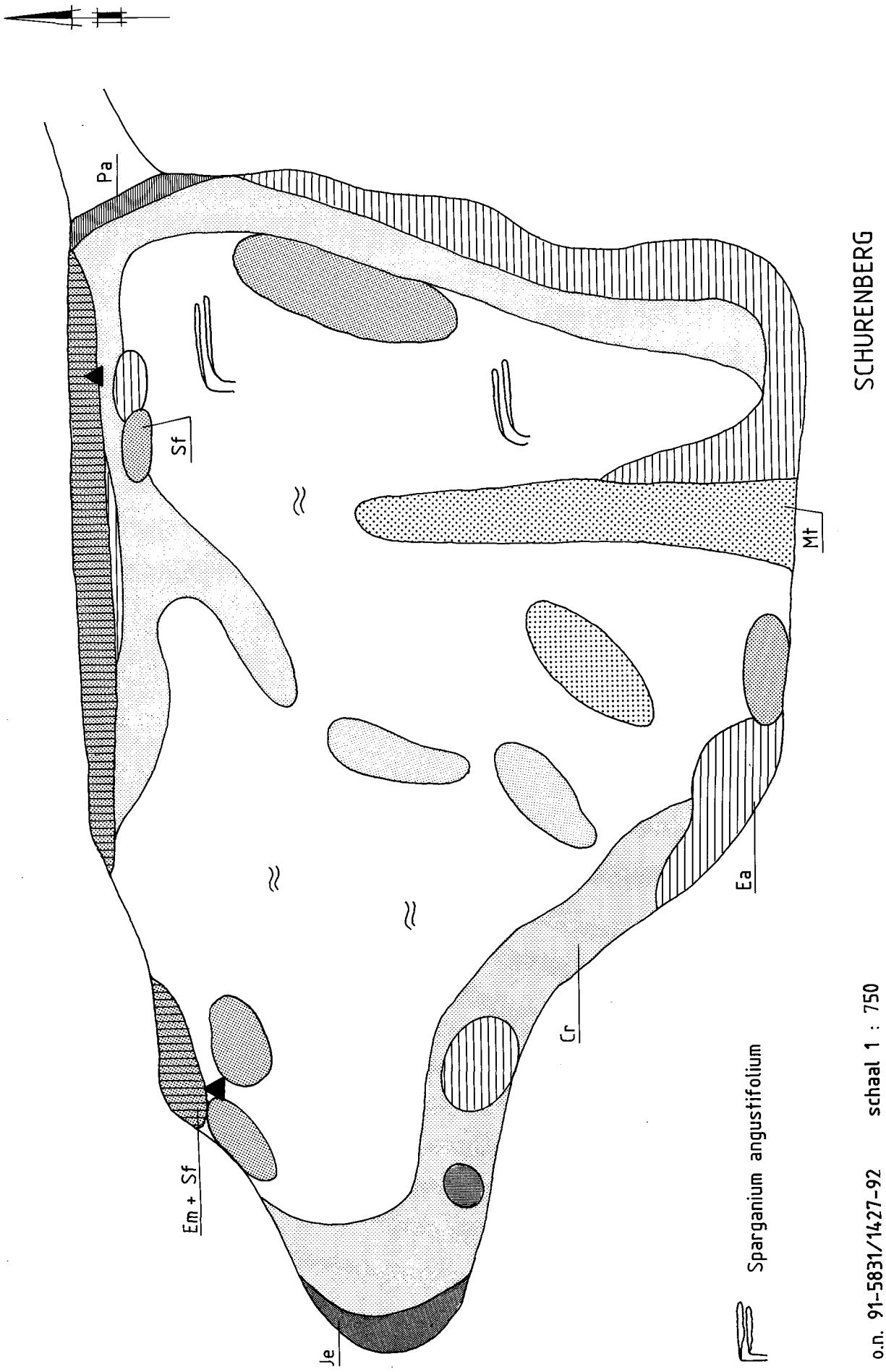
o.n. 91-5831/1428-92 schaal 1 : 250

POORT I

POORT II

Braun-Blanquet opnamen

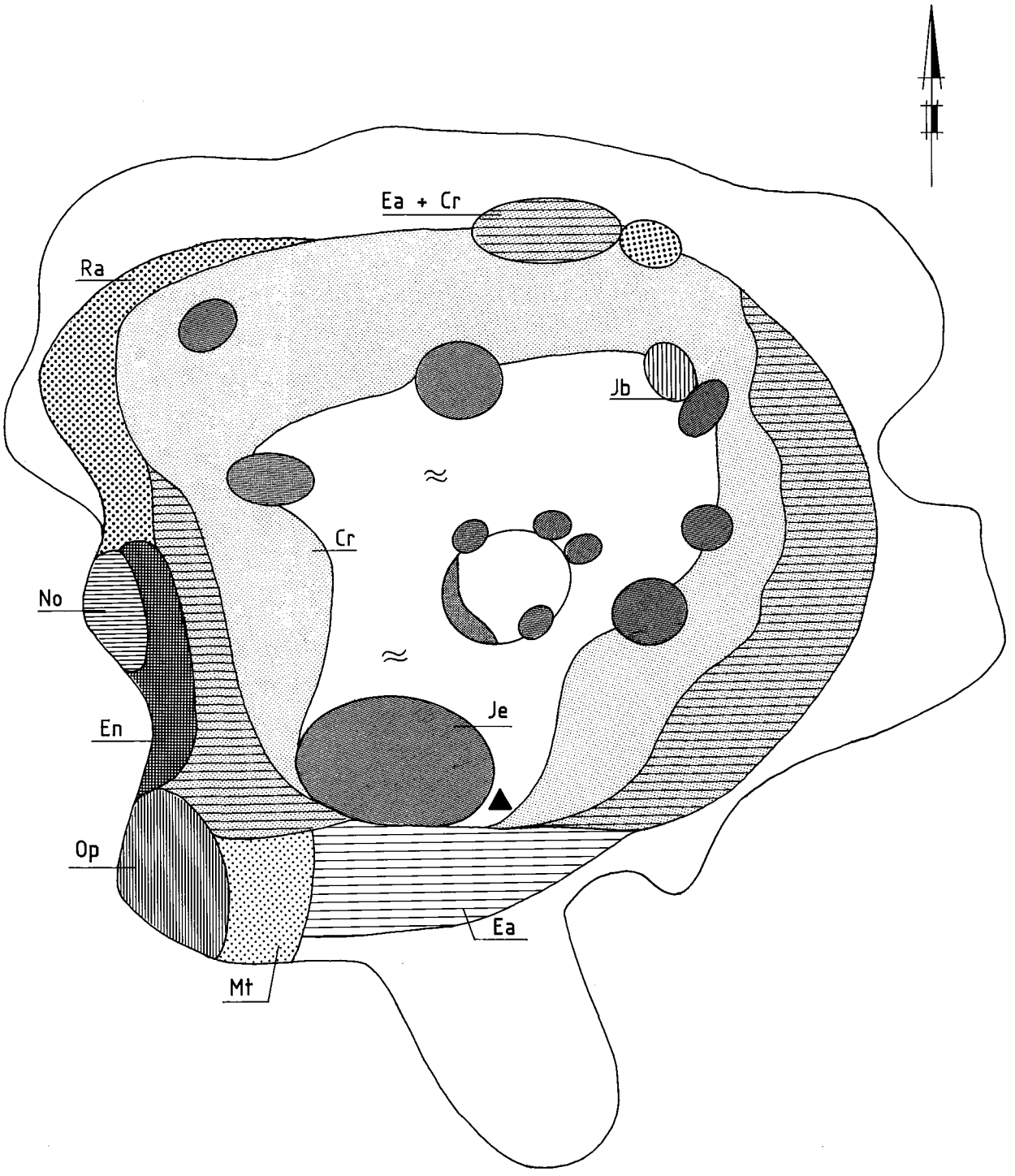
	1	2	3
Sphagnum cuspidatum	5	5	
Utricularia minor	+	+	5
Carex rostrata		+	
Menyanthes trifoliata		+	
Juncus bulbosus		3	


Pa
Sf
Mt
Ea
Cr
Em + Sf
Je
Sparganium angustifolium
SCHURENBERG
o.n. 91-5831/1427-92
schaal 1 : 750

SCHURENBERG

Braun-Blanquet opnamen

	1	2	3	3	3	4	5	5
Vegetatietype	Sf	Cr	Ea	Ea	Ea	Mt	Em	Em
Scirpus fluitans	4		+					
Carex rostrata	2a	2b				2a	+	1
Hydrocotyle vulgaris	+		+					
Juncus bulbosus	1		1				+	1
Sphagnum denticulatum	2b	4	5	4	4		5	5
Eriophorum angustifolium	2a		2a	3	2a		+	1
Potentilla palustris			+(-2b)		3			
Menyanthes trifoliata				1	5			+
Eleocharis palustris							2a	2m

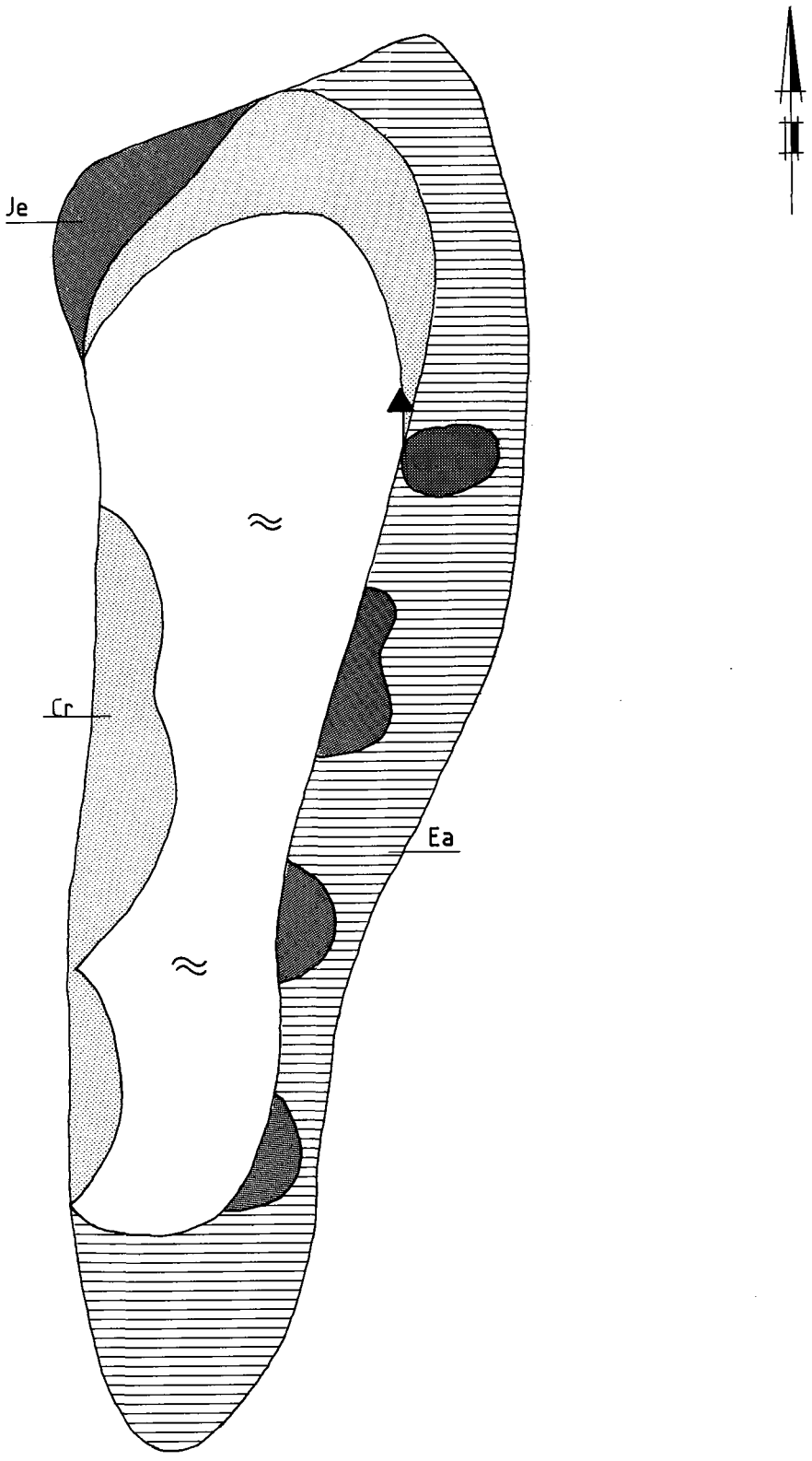


o.n. 91-5831/1431-92 schaal 1 : 500 LANGEVEEN

LANGEVEEN

Braun-Blanquet opnamen

	1	2	3	4	6	7
Vegetatietype	Cr	Mt	Op	En	Cr/Ea	Cr/Ea
Carex rostrata	2a		2m		2a	2a
Utricularia minor	1					
Sphagnum denticulatum	3	5				
Sphagnum cuspidatum	3				5	5
Eriophorum angustifolium			2m	1	2a	2b
Menyanthes trifoliata		2a	1			
Oxycoccus palustris			2a			
Sphagnum flexuosum			5			
Empetrum nigrum				5		
Andromeda polyfolia				1		
Molinia caerulea				1		
Erica tetralix				2b		
Carex curta						+
Drosera rotundifolia						+
Rhynchospora alba						2a

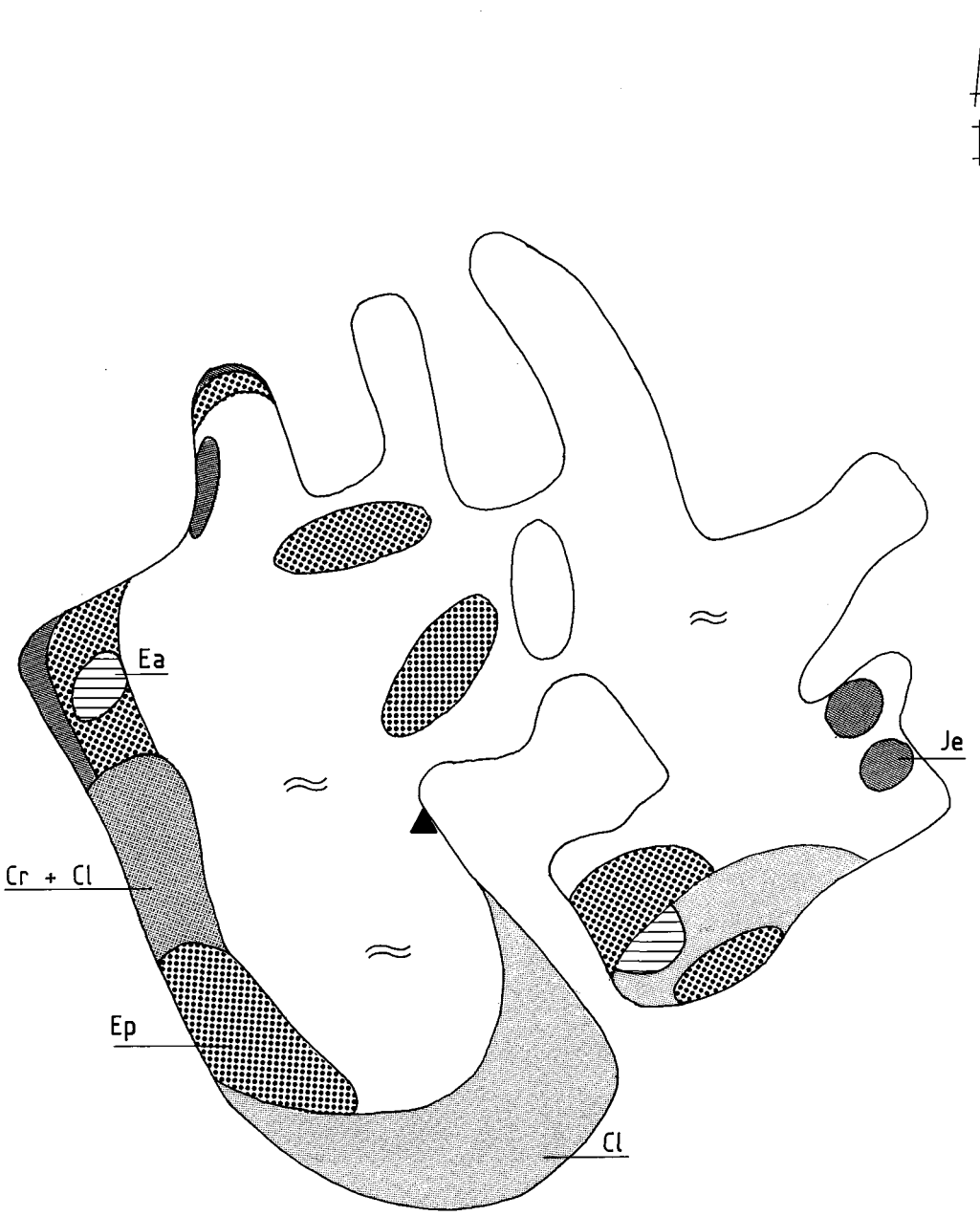


o.n. 91-5831/1426-92 schaal 1 : 500 DE TWEELINGEN

DE TWEELINGEN

Braun-Blanquet opnamen

	1	2
Vegetatietype	Cr	Ea
Carex rostrata2b		
Sphagnum cuspidatum	5	
Eriophorum angustifolium		2b
Carex lasiocarpa		1
Sphagnum flexuosum		5
Molinia caerulea		2a
Agrostis canina		1
Carex rostrata		+

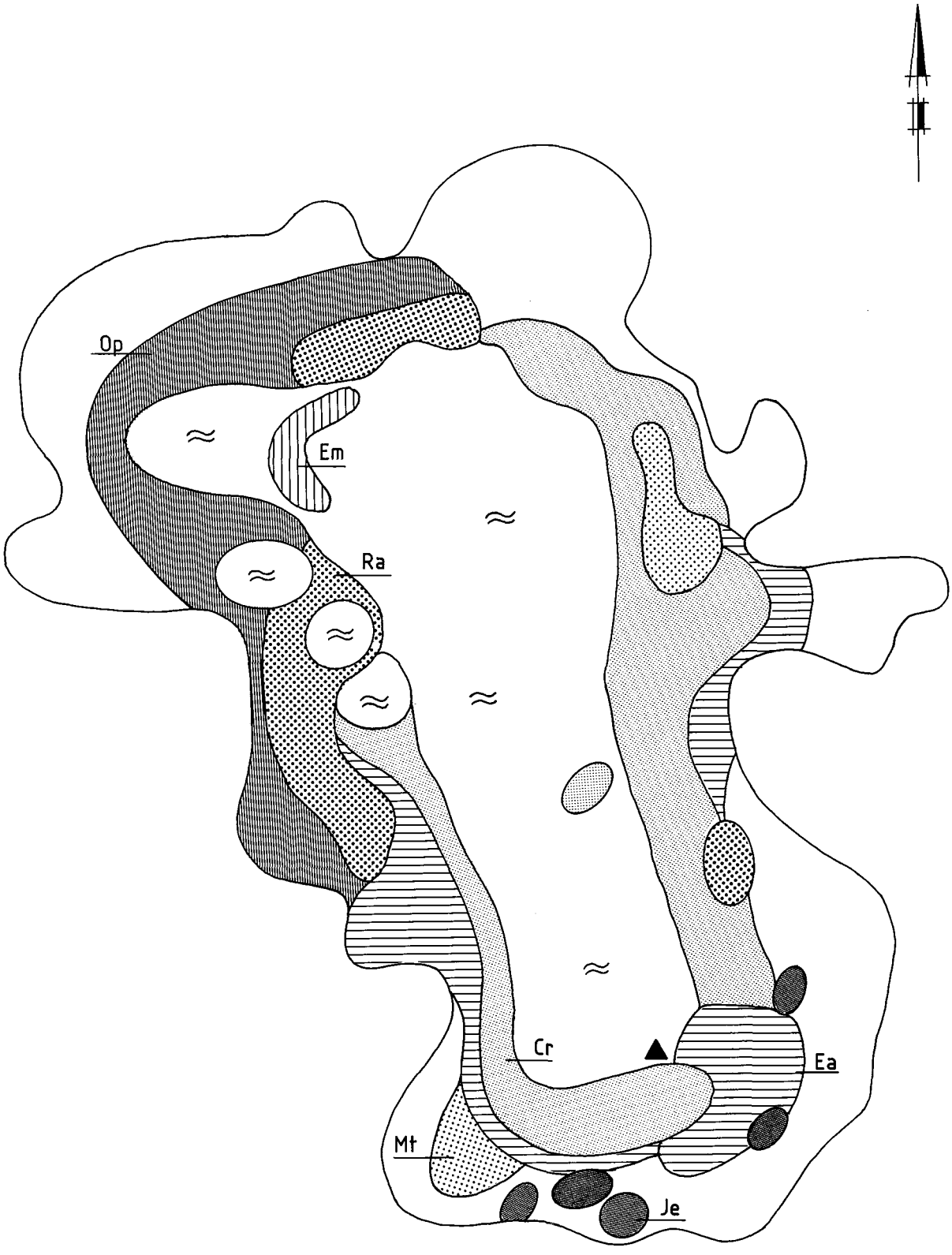


o.n. 91-5831/1429-92 schaal 1 : 1000 GOUDEN PLOEG

GOUDEN PLOEG

Braun-Blanquet opnamen

	1	2	3	3
Vegetatietype	Ep	Ea	Cl	
Eleocharis palustris	2b			
Sphagnum cuspidatum	5	5	5	5
Eriophorum angustifolium		2a		
Carex lasiocarpa			2a	2b

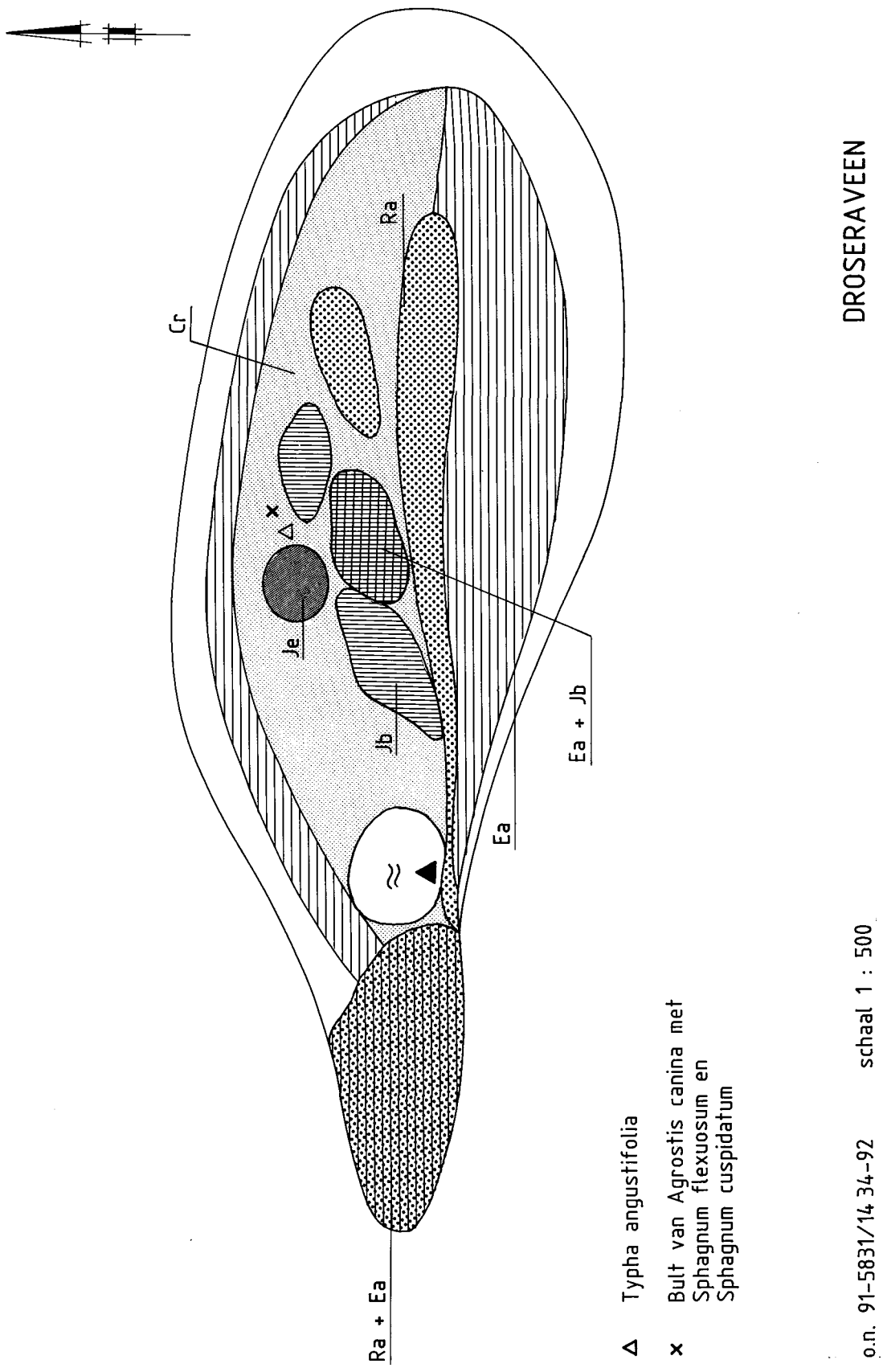


o.n. 91-5831/1430-92 schaal 1 : 750 DIEPVEEN

DIEPVEEN

Braun-Blanquet opnamen

	3	4	5
Vegetatietype	Ra	Mt	Op
Menyanthes trifoliata		2b	
Eriophorum angustifolium	1	2m	2m
Carex rostrata	1	1	
Sphagnum cuspidatum		5	
Erica tetralix			+
Oxycoccus palustris	1		2a
Sphagnum magellanicum			2b
Sphagnum flexuosum			3
Sphagnum papillosum			2b
Rhynchospora alba	2b		
Drosera rotundifolia	+		
Sphagnum flexuosum	5		


Cr
Ra
Je
Jb
Ea + Jb
Ea
Ra + Ea
Δ Typha angustifolia
× Bult van Agrostis canina met Sphagnum flexuosum en Sphagnum cuspidatum
DROSERAVEEN
o.n. 91-5831/14 34-92
schaal 1 : 500

DROSERAVEEN

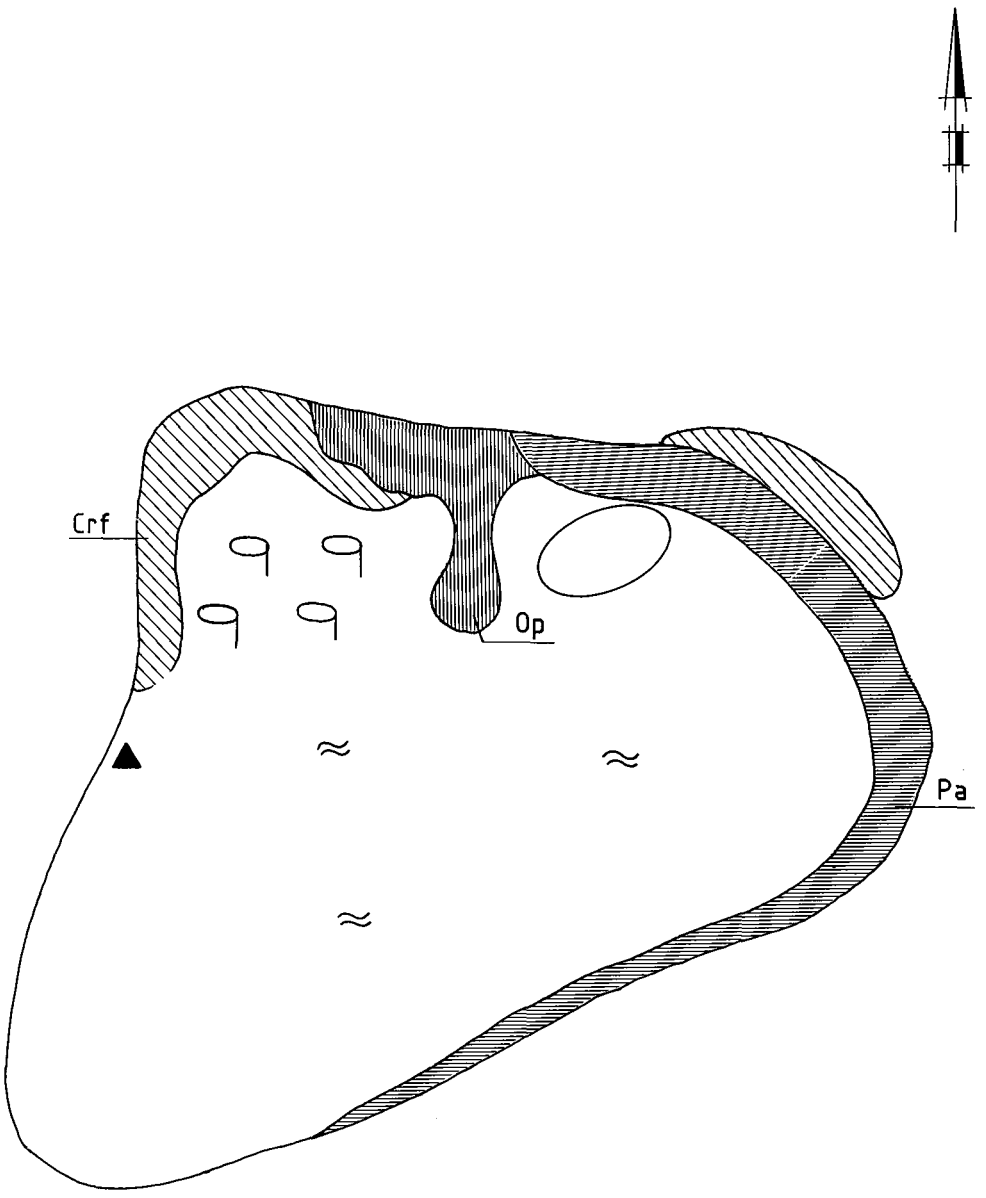
Braun-Blanquet opnamen

	1	2	3	4	5
Vegetatietype	Ea/Ra	Ea	Cr	Ra	
Drosera intermedia	+			2a	
Rhynchospora alba	2a			2b	
Eriophorum angustifolium	2a	2a		2b	
Sphagnum denticulatum	2b	5	5	2b	
Sphagnum flexuosum	2a			2b	5
Carex rostrata			2a		
Sphagnum cuspidatum				2b	2a
Agrostis canina					3

POELTJES

	6	7	8	9
Utricularia minor	5	2m	+	
Sphagnum denticulatum	3	3	2b	3
Juncus bulbosus		2m		2b
Carex rostrata		+		
Eriophorum angustifolium			2a	2a
Andromeda polyfolia			+	
Drosera intermedia			2a	

5 Bult van Agrostis canina met Sphagnum flexuosum en Sphagnum cuspidatum



Potamogeton natans

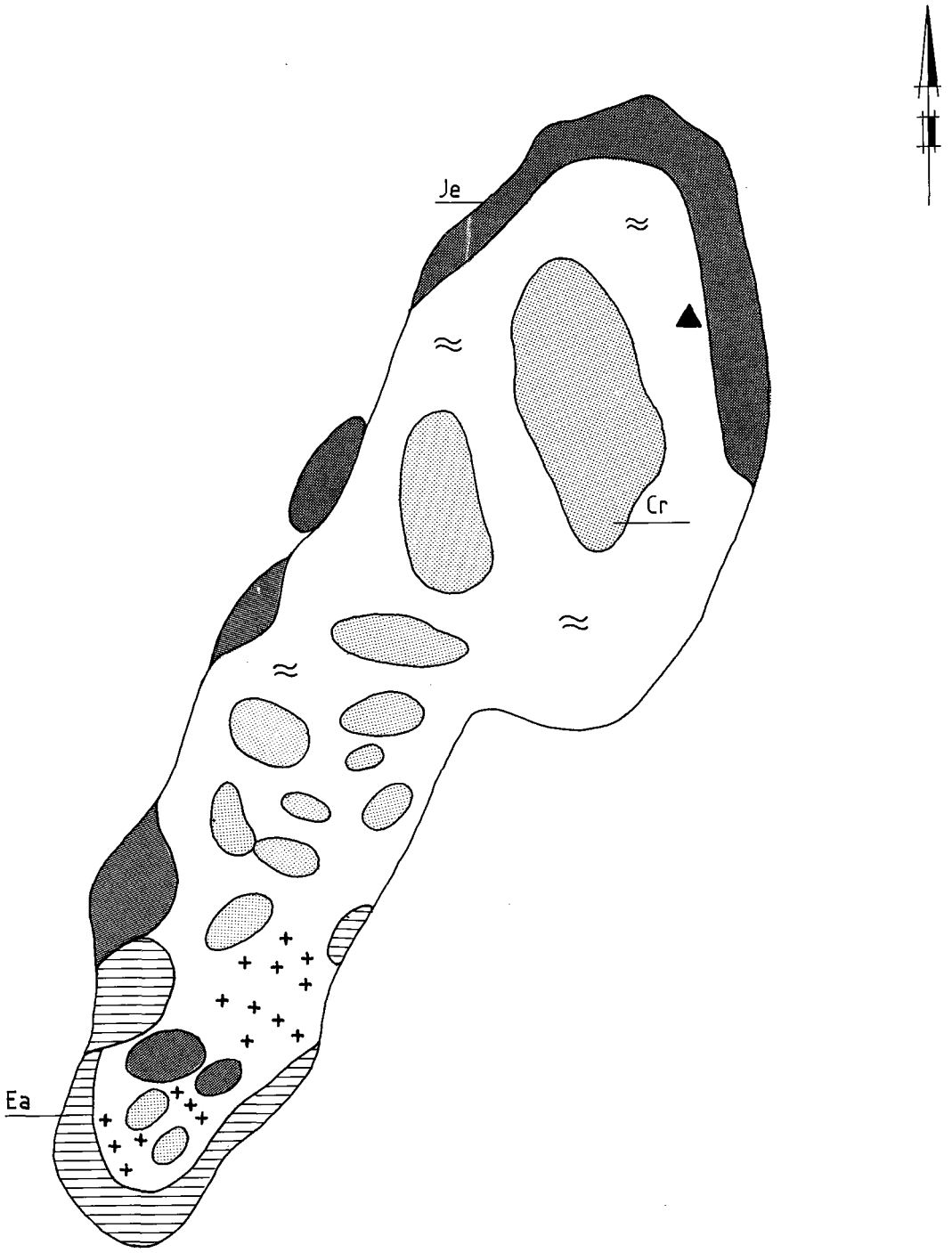
KLIPLO

o.n. 91-5831/1432-92 schaal 1 : 750

KLIPLO

Braun-Blanquet opnamen

	1	3
	Pa	Op
hragmites australis	3	
Potentilla palustris	2a	
Hydrocotyle vulgaris	2a	
Eriophorum angustifolium		2b
Potentilla palustris		+
Drosera rotundifolia		+
Molinia caerulea		1
Oxycoccus palustris		1
Carex rostrata		2a
Sphagnum squarrosum		2a
Sphagnum palustre		2a
Sphagnum flexuosum		5
Polytrichum commune		2a



+ Molinia caerulea

o.n. 91-5831/1433-92 schaal 1 : 2000 ZANDVEEN

VEN ECHTENERZAND

Braun-Blanquet opnamen

	1	2	2
Vegetatietype		Ra	Ra
Juncus bulbosus	2m		
Agrostis canina	+		
Sphagnum denticulatum	5		
Sphagnum flexuosum	+	2a	3
Drosera rotundifolia		2a	
Rhynchospora alba		2a	3
Sphagnum papillosum		3	
Sphagnum magellanicum		3	
Eriophorum angustifolium		2m	
Oxycoccus palustris		+	+
Drosera intermedia		1	2b
Molinia caerulea		+	+
Erica tetralix		+	

1 ondiepe randzone

REEËNVEEN

Braun-Blanquet opname

	Sphagnumtapijt
Sphagnum flexuosum	5
Eriophorum angustifolium	1
Oxycoccus palustris	2b
Molinia caerulea	2m
Drosera rotundifolia	1
Rhynchospora alba	1

BRANDEVEEN

Braun-Blanquet opnamen

	1	2
Juncus bulbosus	3	
Sphagnum denticulatum	3	
Sphagnum cuspidatum	4	
Juncus effusus		40%
Carex rostrata		40%
Eriophorum angustifolium		40%
Glyceria fluitans		1
Agrostis canina		1

1 luwe plekken (Braun-Blanquet opnamen)

2 oever (totaal-opname)

KOOPMANSVEENTJE

Totaal-opname

	I	IIa	IIb
Littorella uniflora	2m		
Molinia caerulea	+		+
Hydrocotyle vulgaris	+	1	+
Agrostis canina	2m		+
Erica tetralix	+		
Drosera intermedia	+		
Juncus bulbosus	2m	5%	+
Eleocharis multicaulis	1	2m	
Sphagnum cuspidatum	1	90%	50%
Drepanocladus fluitans	+		
Pinus sylvestris juv.	r		
Eleocharis palustris		5%	+
Glyceria fluitans		1	
Sphagnum denticulatum			50%

I Geschoond gedeelte

IIa Restant veen met poel. Poel waterhoudend

IIb Als 2, maar dan droger

III Relatief dik veenpakket met gegraven veenputjes

IV Geschoond gedeelte, droog

ELPERMEER

Totaal-opname

Molinia caerulea	25%
Rhynchospora fusca	2m
Drosera intermedia	+ - 1
Juncus bulbosus	1
Sphagnum cuspidatum	5%
Agrostis canina	+
Festuca ovina	+
Rumex acetosella	+
Erica tetralix	+
Drepanocladus fluitans	5%

GANZENPOEL

Totaal-opname

Littorella uniflora	1
Agrostis canina	+
Hydrocotyle vulgaris	1
Juncus bulbosus	5%
Molinia caerulea	5%
Sphagnum denticulatum	+
Sphagnum cuspidatum	5%
Glyceria fluitans	1
Eleocharis multicaulis	2m
Eleocharis palustris	+
Lobelia dortmanna	+ (3 ex.)
Rhynchospora fusca	10%
Drosera intermedia	+

KAMPSHEIDE

Totaal-opname

	Oever
Drepanocladus fluitans	100%
Juncus bulbosus	40%
Eriophorum angustifolium	25%
Juncus effusus (veel juv.)	25%
Drosera intermedia	+
Eleocharis multicaulis	1
Hydrocotyle vulgaris	+
Glyceria fluitans	1

DAVIDPLAS NOORD

Totaal-opname

	Oever
Drepanocladus fluitans	90% (plaatselijk)
Sphagnum flexuosum	<5%
Carex rostrata	60% (plaatselijk)
Eleocharis palustris	60% (plaatselijk)
Juncus effusus	40%
Eriophorum angustifolium	+
Agrostis canina	5%
Phragmites australis	80% (plaatselijk)
Hydrocotyle vulgaris	1
Juncus bulbosus	1

GRENSPOEL

Totaal-opname

	Oeverzone
Juncus effusus	40%
Sphagnum palustre	<5%
Sphagnum flexuosum	<5%
Sphagnum fimbriatum	<5%
Drepanocladus fluitans	<5%
Polytrichum commune	<5%
Agrostis canina	10%
Eriophorum angustifolium	1
Carex curta	+

Bijlage 5.3: Veranderingen in de vegetatie van de vennen sinds het begin van deze eeuw.

In deze bijlage worden de veranderingen in de vegetatie per ven afzonderlijk besproken. Daarbij ligt de nadruk vooral op de veranderingen op het niveau van de soorten, met name op het verdwijnen van (indicator)soorten. De volgorde waarin de vennen aan bod komen is alfabetisch.

Brandeveen
Het Brandeveen omvat een drietal plassen. Aangezien in het onderhavige onderzoek alleen de noordelijke plas betrokken is, is dan ook specifiek naar informatie over deze plas gezocht. Echter, een exacte vermelding van de lokatie ontbrak in vele gevallen, hetgeen de historische analyse bemoeilijkte. Zo is het niet zeker of duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*) en drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*) ook in de noordelijke plas hebben gegroeid. Ze worden in ieder geval vermeld voor de zuidelijk plas (Van der Voo, 1959). Diemont (1937) noemt ze voor het Brandeveen zonder verder de exacte lokatie nader aan te duiden. Ook voor wateraardbei (*Potentilla palustris*) en beenbreek (*Narthecium ossifragum*) geldt dat het niet bekend is waar ze precies groeiden. In 1960 worden in het Brandeveen massaal pitrus (*Juncus effusus*) en moerasstruisgras (*Agrostis canina*) aangetroffen als gevolg van de invloed van kokmeeuwen (Anon., archief IKC-NBLF, afdeling BIC). Eind jaren tachtig wordt in het Brandeveen weer klein blaasjekruid (*Utricularia minor*) aangetroffen (gegevens provincie Drenthe). Aan de randen groeien op enkele plekken kleine veenbes (*Oxycoccus palustris*), lavendelhei (*Andromeda polyfolia*) en witte snavelbies (*Rhynchospora alba*). In 1991 bevindt zich in de noordelijke plas een redelijk goed ontwikkelde verlandingszone van gewone waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *palustris*) en snavelzegg (*Carex rostrata*). Waarschijnlijk hebben deze verlandingszone en genoemde hoogveensoorten zich (opnieuw?) ontwikkeld nadat de kokmeeuwen waren verdwenen.

Noordelijke Davidsplas
In de Davidsplassen groeide in het verleden oeverkruid, *Littorella uniflora* (Heyligers, 1949 en melding in het Rijksherbarium van 1967). Deze soort is verdwenen. In de oeverzone was een fraaie zonering aanwezig van verschillende veenmossen, waaronder hoogveen-veenmos (*Sphagnum magellanicum*) (Stapelveld, 1956). De moslaag in het open water bestond uit waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*). In de huidige situatie heeft deze plaatsgemaakt voor vensikkelmos (*Drepanocladus fluitans*). De gordel van pijpestrootje (*Molinia caerulea*) en veenmossen om het ven is veranderd in een gordel van pitrus (*Juncus effusus*). Deze veranderingen in de vegetatie zijn het gevolg van eutrofiëring door broedende meeuwen en afwatering van landbouwgronden (zie ook hoofdstuk 3).

Diepveen
In het Diepveen is het orchideetje malaxis (*Hammarbya paludosa*) verdwenen. Beyerinck (1950) vermeldde dit orchideetje voor de trilveenzone. Duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*) werd alleen in 1950 waargenomen door Meyer (1950). Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) is voor het laatst waargenomen in 1983 (Dirkse, 1983). Drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*) wordt vermeld door Beyerinck (1926, 1950) en Van der Voo (1958). Na 1958 is de soort niet meer waargenomen. Sinds 1982 lijkt het oppervlak aan open water met klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*) te zijn toegenomen. Knolrus (*Juncus bulbosus*) was in 1982 en 1986 in grotere aantallen aanwezig. In 1986 worden voor het eerst enkele exemplaren gele lis (*Iris pseudacorus*) waargenomen.

Droseraveen
Door Beyerinck werden hier in de jaren twintig lange zonnedauw (*Drosera anglica*) en *Drosera* x *obovata* (de bastaard van lange en ronde zonnedauw) aangetroffen. Beide soorten zijn door anderen daarna nooit meer waargenomen. Vlottende bies (*Scirpus fluitans*), beenbreek (*Narthecium ossifragum*) en veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*) zijn verdwenen. Deze soorten werden vermeld door Glas (1958). Deze auteur geeft aan dat er toen weinig open water aanwezig was. Uit zijn beschrijving blijkt echter dat de hoeveelheid open water meer was dan in de huidige situatie en dat de verlanding verder is voortgeschreden. Dit blijkt ook uit het verdwijnen van soorten als vlottende bies en veelstengelige waterbies. Glas (1958) vond de veenmossen *Sphagnum rubellum* en *Sphagnum molluscum*. Deze soorten zijn daarna niet meer door anderen waargenomen. Ook hoogveen-veenmos (*Sphagnum magellanicum*) lijkt te zijn afgenomen in vergelijking met bijvoorbeeld van Stapelveld (1956). Moerasstruisgras (*Agrostis canina*) werd in 1991 aangetroffen en is niet van oudere gegevens bekend.

Ven Echtenerzand
Sinds de beschrijving van Van der Voo (1958) zijn klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*) en gewone waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *palustris*) verdwenen. In het voorkomen van alle overige soorten is sinds de eerste helft van deze eeuw niet veel veranderd. In 1991 waren vooral de trilveenplaten met de veenmos-snavelbies-associatie opvallend. Ten opzichte van de voorgaande jaren lijkt deze gemeenschap zich te hebben uitgebreid. *Sphagnum rubellum* werd in 1991 door Staatsbosbeheer gevonden en werd ook reeds vermeld door Van der Voo (1958).

Elpermeer
In het Elpermeer heeft in de eerste helft van deze eeuw oeverkruid, *Littorella uniflora*, gegroeid (melding Rijkherbarium, Leiden). Na 1950 wordt de soort niet vermeld. Overigens zijn geen duidelijke veranderingen in de vegetatie waarneembaar.

Ganzenpoel
Al vanaf het begin van deze eeuw zijn gegevens bekend over het voorkomen van het *Isoeto-Lobelietum*, met oeverkruid (*Littorella uniflora*) en waterlobelia (*Lobelia dortmanna*), in dit ven. Na 1960 worden waterlobelia en oeverkruid niet meer continu in het ven aangetroffen (zie ook figuur 8.1). Zij blijken dan alleen nog maar voor te kunnen komen indien gunstige groei-omstandigheden worden gecreëerd door opschonen van het ven. Vooral waterlobelia verdwijnt al vrij snel indien beheer achterwege blijft. Voor een nadere beschouwing van het beheer en de invloeden daarvan op de vegetatie wordt hier verwezen naar hoofdstuk 8. Daarnaast heeft gewone waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *palustris*) zich in de plas uitgebreid, mede als gevolg van ontwatering en droge zomers (Staatsbosbeheer, 1976).

Gouden Ploeg
Van de Gouden Ploeg zijn slechts weinig vegetatiegegevens uit het verleden bekend. Ten opzichte van 1959 (Van der Voo, 1959) is er slechts weinig veranderd. Alleen witte snavelbies (*Rhynchospora alba*) is uit de gordel met pijpestrootje rondom het ven verdwenen. De verlandingszone met draadzegge (*Carex lasiocarpa*) was ook in 1959 al aanwezig. Uit de vegetatiegegevens is niet waarneembaar of de verlanding in de veenputten sinds 1959 verder is voortgeschreden.

Grenspoel
De Grenspoel (of Grensveen) werd in de jaren vijftig gekenmerkt door het voorkomen van drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*), klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*), vlottende bies (*Scirpus fluitans*) en wateraardbei (*Potentilla palustris*) (Van der Voo, 1959; De Smidt, 1954). Of oeverkruid, *Littorella uniflora*, en waterlobelia, *Lobelia dortmanna*, in het ven gegroeid hebben is niet zeker. Tussen 1959 en 1977 ontwikkelt zich in het ven een gordel van pitrus als gevolg van de verrijkende invloed van een meeuwenkolonie.
Pitrus wordt massaal vermeld door Kraaier (1977). De waterplanten verdwenen en maakten plaats voor een moslaag van het vensikkelmos, *Drepanocladus fluitans*.

Kampsheide
Van Kampsheide zijn zeer weinig vegetatiegegevens bekend. Kampsheide werd in het verleden gekenmerkt door in ieder geval fragmenten van hoogveenvegetaties. Soorten als kleine veenbes (*Oxycoccus palustris*), lavendelheide (*Andromeda polyfolia*) en beenbreek (*Narthecium ossifragum*) kwamen er voor. Nadien is het ven volledig dichtgegroeid met pitrus, *Juncus effusus*, mede onder invloed van landbouwactiviteiten op de hoger gelegen essen in de omgeving (Drents Landschap). In 1981 is het ven schoongemaakt. In 1991 werd in de oeverzone een arme associatie van veelstengelige waterbies aangetroffen. De waterlaag was volledig opgevuld met vensikkelmos, *Drepanocladus fluitans*.

Kliplo
De grootste veranderingen die in het ven hebben plaatsgevonden, hebben betrekking op het voorkomen van drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*) en drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*). Drijvende egelskop is uit het ven Kliplo verdwenen. In 1973 werd de soort nog op twee plekken waargenomen door Londo, echter in 1975 kon Van der Voo de soort niet meer vinden. Nadien zijn alleen in 1984 door H. van Dam nog drie à vier exemplaren aangetroffen. Velden van drijvend fonteinkruid zijn steeds karakteristiek geweest voor het ven. Ze lijken in de loop van de tijd nog te zijn toegenomen. Glas (1958) en Londo (1973) vermelden een ijle begroeiing van drijvend fonteinkruid in de zuidpunt. Later wordt een brede gordel rondom de plas waargenomen (Everts & De Vries, 1988; waarnemingen J.A. Sinkeldam en H. van Dam). Vanaf 1984 vindt er een afname plaats. In 1991 werden nog slechts wat miezerige exemplaren van drijvend fonteinkruid aangetroffen. Mogelijk hangt het verdwijnen van deze soort samen met het optreden van algengroei sinds het begin van de jaren tachtig. De eerste keer werd dit fenomeen waargenomen in 1981, de jaren daarna met een zekere regelmaat, doch niet elk jaar. Klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*) werd alleen voor Kliplo vermeld in de eerste helft van deze eeuw (Beyerinck, 1926; Wartena, 1954).

Koopmansveentje
Oeverkruid, *Littorella uniflora*, is bij een inventarisatie van Staatsbosbeheer in 1971/1972 aangetroffen. Daarna is ook in 1985 door G. Arts hier oeverkruid gevonden, in de jaren hieropvolgend echter niet meer. Waarschijnlijk heeft de vernatting van het ven hierbij een rol gespeeld (zie hoofdstuk 3).

Langeveen
Ten opzichte van de situatie in de eerste helft van deze eeuw zijn uit het Langeveen een aantal soorten verdwenen: gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*) (voor het laatst waargenomen door Van der Voo (1958)), malaxis (*Hammarbya paludosa*) (vermeld door Heyligers (1949)), drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*) (voor het laatst vermeld door Van der Voo (1958) en Barkman (1958)), draadzegge (*Carex lasiocarpa*) (vermeld door Barkman (1966)) en drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*) (vermeld door Heyligers,

1949). Voor het noordelijke deel van het veen werd door Van der Voo (1958) *Sphagnum rubellum* beschreven. *Sphagnum majus* (=*dusenii*) (zie onder meer Barkman & Van Zanten, 1966 en Barkman, 1983) is mogelijk nog steeds in het veentje aanwezig. Hier is niet specifiek naar gezocht.

Poort 2
In vergelijking met beschrijvingen uit het verleden lijkt het veentje Poort 2 weinig te zijn veranderd. Het veentje heeft een stadium bereikt, dat waarschijnlijk overeenkomt met dat vòòr de vervening. Na vervening heeft vanuit de putten opnieuw veengroei en veenregeneratie plaatsgevonden. De voortschrijdende hoogveenvorming blijkt duidelijk uit een afname van de grootte van de veenpoelen in de laatste 40 jaar. Op den duur zal waarschijnlijk al het open water met veen dichtgegroeid zijn. Niet zeker is het of de veenmossen *Sphagnum pulchrum* en *Sphagnum rubellum*, die in het verleden in Poort 2 zijn waargenomen (Barkman & Van der Voo, 1962; Dirkse, 1983), nog steeds voorkomen.

Reeënveen
Het Reeënveen lijkt in de tijd weinig veranderd te zijn. Alleen waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) is verdwenen. Het is onzeker of de veenmossen *Sphagnum rubellum* en *Sphagnum majus* nog steeds voorkomen.

Schurenberg
Uit Schurenberg is het veenmostrilveen met lange zonnedauw (*Drosera anglica*), beenbreek (*Narthecium ossifragum*) en gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*) verdwenen (Coesel & Smit, 1977). Ook de verlandingszone met veenmossen en snavelbies, de veenmos-snavelbies-associatie, is niet meer aanwezig. Eveneens zijn de volgende soorten verdwenen: drijvende waterweegbree (*Luronium natans*), draadzegge (*Carex lasiocarpa*), beenbreek (*Narthecium ossifragum*) en gewone waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *palustris*). Eerstgenoemde soort wordt voor het laatst vermeld door Barkman & Van Zanten (1966), draadzegge wordt nog genoemd door Glas (1958), maar niet meer in de jaren daarna. Voor Schurenberg worden zowel duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*) vermeld, als drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*). Beyerinck (1926) vermeldt de eerste soort en Glas (1958) de tweede. Onduidelijk is welke soort er in het verleden gegroeid heeft. Het is niet waarschijnlijk dat beide soorten er aanwezig zijn geweest. Drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*) is in 1991 nog op twee plekken aangetroffen. In vergelijking met het verleden, waarin veel drijvende egelskop werd waargenomen (Barkman, 1966), is de soort waarschijnlijk wel in bedekking achteruitgegaan.
Van Schurenberg is een oude foto afkomstig van Beyerinck bewaard gebleven. De aanblik van het ven destijds was veel natter en veniger dan nu. Dit stemt overeen met hetgeen hierboven reeds beschreven is, namelijk de aanwezigheid van veenmostrilveen en verlandingszones met veenmossen en snavelbies in het verleden en niet meer in de huidige situatie. Ook het voorkomen van beenbreek destijds past in dit beeld. Beyerinck (1926) spreekt over een strook veen langs de zuid- en westzijde van het ven. Deze veenstrook was toen al sterk vergraven en bestond geheel uit oude turfkuilen.

De Tweelingen
Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) is sinds 1959 verdwenen. Bastiaanssen & Verhoeven (1959) vermelden deze soort. Zij beschrijven in het open water het voorkomen van vensikkelmos, *Drepanocladus fluitans*, en zeer veel gewone waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *palustris*). Ook moerasstruisgras (*Agrostis canina*) komt in het open water voor. In 1991 heeft vensikkelmos plaats gemaakt voor een drijvend tapijt van waterveenmos, *Sphagnum cuspidatum*. Vensikkelmos is nog slechts met kleine aantallen vertegenwoordigd. Deze ontwikkeling duidt op een oligotrofiëring van de waterlaag. In 1991 komt draadzegge (*Carex lasiocarpa*) voor in de verlandingszone. Door Bastiaanssen & Verhoeven (1959) en Cuilenburg (1944) is deze soort niet waargenomen.

Zandveen
Drijvende egelskop, *Sparganium angustifolium*, wordt vermeld door Van der Voo (1958) en is daarna niet meer waargenomen. Draadzegge (*Carex lasiocarpa*), waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) en hoogveen-veenmos (*Sphagnum magellanicum*) worden pas in de jaren tachtig voor het eerst vermeld (Everts & De Vries, 1988; dit onderzoek).

Bijlage 6.1: Overzicht van de onderzochte microfytenmonsters. B: beheer (1 = blanco, 2 = beinvloed). Coll.nr. = collectienummer (B & M = J.E.G.M. de Bie & M.M.J. Maenen, IBN-DLO, Leersum; D = H. van Dam, IBN-DLO, Leersum; HR = J. Heimans, Hugo de Vries-laboratorium, Universiteit van Amsterdam; L = P. Leentvaar, IBN-DLO, Leersum; PPD = Provincie Drenthe, Assen; PS = P.J. Schroevers, IBN-DLO, Leersum; VT = A.J. van Tooren, Drachten; WEST = O.H. Westerhof, Hugo de Vries-laboratorium, Universiteit van Amsterdam). Prep.: preparaatnummer in de collectie van H. van Dam. Monsters met een * zijn actieve monsters in de canonische correspondentieanalyse.

B	Afk	Datum	Plaats (top. krt. co-ord.)	Monsteraard	Coll. nr	Prep.
1	BR48U	480802	Brandeveen	Uitknijpsel Sphagnum	HR927	3915
1	BR59N	590620	Brandeveen	Netplankton over bodem	L72/21	3869
1	*BR91N	910820	Brandeveen NO-oever (215.06-536.94)	Netplankton door Sphagnum denticulatum	D3997	3825
1	BR91U	910820	Brandeveen NO-oever (215.06-536.94)	Uitknijpsel Sphagnum denticulatum en flap	D3998	3828
1	DR24N	240821	Droseraveen	Netplankton over bodem	HR685	3905
1	DR80N	800805	Droseraveen (240.65-546.34)	Netplankton	PPD80.382	3913
1	*DR91N	910821	Droseraveen (240.65-546.34)	Netplankton door Utricularia minor	D4017	3865
1	GO64N	640506	Gouden Ploeg	Netplankton over bodem	L119/24	3867
1	GO80N	800808	Gouden Ploeg NO-oever (219.10-546.25)	Netplankton	PPD80412NE	3887
1	*GO91N	910820	Gouden Ploeg NO-oever (219.10-546.25)	Netplankton over Sphagnum cuspidatum en Utricularia minor	D3999	3829
1	KL24N	240821	Kliplo N-oever	Netplankton	HR687	360
1	*KL78N	781114	Kliplo N-oever (225.87-539.13)	Netplankton	D399	339
1	*KL82N	821109	Kliplo W-oever (225.84-539.10)	Netplankton over bodem	D1438	767
1	*KL86N	861111	Kliplo W-oever (225.84-539.10)	Netplankton over bodem en door J. bulbosus, Potamogeton	D2514	2137
1	*KL90N	901107	Kliplo W-oever (225.84-539.10)	Zuiver netplankton	D3802	3787
1	*KL90n	900509	Kliplo W-oever (225.84-539.10)	Netplankton over bodem en door Potamogetan natans	D3665	3551
1	LA28N	280615	Langeveen	Netplankton?	WEST3069	3896
1	LA80U	800806	Langeveen Z-zijde (225.23-537.03)	Uitknijpsel Sphagnum	PPD80399	3877
1	*LA91N	910820	Langeveen Z-zijde (225.23-537.03)	Netplankton door Sphagnum cuspidatum en Sphagnum denticulatum	D3993	3817
1	PO24N	240821	Poort 2	Netplankton over bodem	HR683	357
1	PO24U	240821	Poort 2	Uitknijpsel Utricularia minor met stok en Drosera	HR684	1145
1	*PO78N	781114	Poort 2 grootste poel (225.45-538.53)	Netplankton tussen Menyanthes	D395	337
1	*PO82U	820929	Poort 2 grootste poel (225.45-538.53)	Uitknijpsel Sphagnum en Utricularia minor	D1285	1141
1	*PO86N	860930	Poort 2 grootste poel (225.45-538.53)	Netplankton door Utricularia minor	D2508	2284
1	*PO86U	860930	Poort 2 grootste poel (225.45-538.53)	Uitknijpsel Sphagnum en Utricularia minor	D2509	2286
1	*PO90N	900926	Poort 2 grootste poel (225.45-538.53)	Netplankton door Utricularia minor	D3748	3837
1	RE29N	290607	Reeenveen	Netplankton over bodem	HR777	363
1	*RE78N	781114	Reeenveen W-oever (229.43-537.43)	Netplankton met bodemmateriaal	D407	343
1	*RE91N	910821	Reeenveen W-oever (229.43-537.43)	Netplankton door Sphagnum, Utricularia minor	D4022	3875
1	SC24M	240822	Schurenberg N-oever	Netplankton en stok	HR679	355
1	*SC78N	781114	Schurenberg N-oever (225.47-538.12)	Netplankton met enig bodemmateriaal	D393	335
1	*SC91N	910821	Schurenberg N-oever (226.05-539.10)	Netplankton over bodem	D4019	4206
1	SC91W	910821	Schurenberg N-oever (226.05-539.10)	Stengels Menyanthes trifoliata	D4021	3873
1	ZA29N	290607	Zandveen NO-oever (226.06-538.34)	Netplankton	HR771	3909
1	ZA80N	800811	Zandveen NO-oever (226.06-538.34)	Netplankton	PPD80430NE	3885
1	*ZA91N	910821	Zandveen NO-oever (226.06-538.34)	Netplankton door Sphagnum	D4015	3861
2	DA29N	290608	Davidsplas-N NW-oever	Netplankton over bodem	HR775	3893
2	DA80W	800605	Davidsplas-N NW-oever (221.70-536.03)	Schraapsel diverse waterplanten en bodemmateriaal	PPD14180DI	3891
2	*DA91N	910820	Davidsplas-N NW-oever (221.70-536.03)	Netplankton door Sphagnum cuspidatum en Drepanocladus fluitans	D3995	3821
2	DA91U	910820	Davidsplas-N NW-oever (221.70-536.03)	Uitknijpsel Sphagnum cuspidatum en Drepanocladus fluitans	D3996	3823
2	DI24N	240821	Diepveen	Netplankton met klein netje	HR691	361
2	DI29N	290608	Diepveen ZO-oever	Netplankton over bodem	HR770	1151
2	*DI78N	781114	Diepveen midden oost-oever (225.95-537.30)	Netplankton met bodemmateriaal	D403	341
2	*DI82N	820929	Diepveen midden oost-oever (225.95-537.30)	Netplankton met veel detritus door Sphagnum getrokken	D1282	1143
2	*DI86N	860930	Diepveen midden oost-oever (225.95-537.30)	Netplankton over bodem	D2505	2282
2	*DI90N	900926	Diepveen midden oost-oever (225.95-537.30)	Netplankton door Carex rostrata	D3746	3833
2	EC33N	330819	Ven Echtenerzand	Netplankton over bodem	HR840	365
2	EC60N	600708	Ven Echtenerzand	Netplankton over bodem	L	2497

Bijlage 6.1 (vervolg): Overzicht van de onderzochte microfytenmonsters.

B	Afk	Datum	Plaats (top. krt. co-ord.)	Monsteraard	Coll. nr	Prep.
2	*EC78N	781114	Ven Echtenerzand midden O-oever (222.65-526.56)	Netplankton open water	D410	345
2	*EC82N	820929	Ven Echtenerzand midden O-oever (222.65-526.56)	Netplankton over Sphagnum	D1287	1155
2	*EC86N	860930	Ven Echtenerzand midden O-oever (222.65-526.56)	Netplankton over bodem met wat detritus en Sphagnum	D2503	2280
2	*EC90N	900926	Ven Echtenerzand midden O-oever (222.65-526.56)	Netplankton met wat organisch materiaal van de bodem	D3745	3831
2	EL80W	800605	Elpermeer midden (240.65-546.34)	Schraapsel diverse waterplanten en bodemmateriaal	PPD17580DI	3889
2	EL91D	910821	Elpermeer midden (240.65-546.34)	Dunne laag uitgedroogd organisch materiaal van diepste plek	D4014	3859
2	GA62N	620816	Ganzenpoel	Netplankton	PS1049	3863
2	GA80N	800808	Ganzenpoel ZO-oever, bij begin slurf (216.55-547.13)	Netplankton	PPD80409NE	3903
2	GA81M	810725	Ganzenpoel ZO-oever, bij begin slurf (216.55-547.13)	Netplankton en uitknijpsel	VT3881	3879
2	GA83N	830707	Ganzenpoel	Netplankton	B & M	3881
2	*GA91D	910820	Ganzenpoel ZO-oever, bij begin slurf (216.55-547.13)	Ingedroogde organische koek, enkele mm's dik, wat Juncus bulbosus, wat zand	D4002	3835
2	*GR91N	910820	Grenspoel W-zijde (215.98-549.16)	Netplankton met veel bodemmodder	D4006	3843
2	GR91U	910820	Grenspoel W-zijde (215.98-549.16)	Uitknijpsel van grof en fijn detritus van Juncus effusus op bodem	D4007	3845
2	GZ81M	810725	Grenspoel ZO-zijde (215.16-549.05)	Netplankton met uitknijpsel	VT3681	3871
2	GZ91N	910820	Grenspoel ZO-zijde (215.16-549.05)	Netplankton met veel bodemmodder	D4008	3847
2	GZ91U	910820	Grenspoel ZO-zijde (215.16-549.05)	Uitknijpsel van grof en fijn detritus en epifyten van Juncus effusus, Carex rostrata	D4009	3849
2	KA80W	800609	Kampsheide NO-oever (237.70-557.48)	Schraapsel diverse waterplanten en bodemmateriaal	PPD7880	3897
2	*KA91N	910821	Kampsheide NO-oever (237.70-557.48)	Netplankton over zandbodem en Drepanocladus fluitans	D4010	3851
2	KA91U	910821	Kampsheide NO-oever (237.70-557.48)	uitknijpsel Drepanocladus fluitans, Juncus bulbosus, grof en fijn detritus, bodemzand	D4011	3853
2	KO81M	810725	Koopmansveentje N-oever (215.06-548.88)	Netplankton met uitknijpsel	VT381	3907
2	*KO91N	910820	Koopmansveentje N-oever (215.06-548.88)	Netplankton door Sphagnum	D4004	3840
2	KO91U	910820	Koopmansveentje N-oever (215.06-548.88)	Uitknijpsel Sphagnum, Juncus bulbosus	D4005	3841
2	TW62N	620815	De Tweelingen-O	Netplankton	PS988	3911
2	TW80U	800606	De Tweelingen-O, NO-oever (243.57-545.18)	Uitknijpsel Sphagnum	PPD80177	3883
2	*TW91N	910821	De Tweelingen-O, NO-oever (243.57-545.18)	Netplankton door Sphagnum	D4012	3855
2	TW91U	910821	De Tweelingen-O, NO-oever (243.57-545.18)	Uitknijpsel Sphagnum	D4013	3857

Bijlage 6.2: Gemiddelde procentuele abundantie van de kiezelwieren in alle 74 monsters (Gem.), aantal monsters met het betreffende taxon (N), ecologische groep (EG), pH-klasse (R), pH-optimum, afkortingen en namen van alle aangetroffen taxa, gesorteerd op alfabetische volgorde van de namen. Actieve soorten in de canonische correspondentieanalyse zijn met een * gemerkt.

Gem.	N	EG	R	pHopt.	Afkort.	Taxon- en auteursnamen
0.0	2	E	4	-	ACHNLANC	Achnanthes lanceolata (De Brebisson) Grunow
0.0	1	E	4	-	ACHNLAff	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima var. frequentissima Lange-Bertalot
0.0	3	E	4	-	ACHNLAfm	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima var. magna (Straub) Lange-Bertalot
0.1	7	A	3	6.8	ACHNMINU	Achnanthes minutissima Kuetzing
0.0	1	A	3	-	ACHNMIsc	Achnanthes minutissima var. scotica (Carter) Lange-Bertalot
0.0	1	S	3	-	ACTINfSU	Actinocyclus normanii fo. subsalsa (Juhlin-Dannfelt) Hustedt
0.7	4	D	1	-	BRACSERI	*Anomoeoneis serians (De Brebisson) Cleve
0.0	1	D	4	-	BRACEXIL	Anomoeoneis vitrea (Grunow) Ross
0.5	11	D	3	5.9	BRACEfLA	*Anomoeoneis vitrea fo. lanceolata A. Mayer?
0.0	1	E	4	-	CALOBACI	Caloneis bacillum (Grunow) Cleve-Euler
0.1	7	E	4	-	COCCPLAC	Cocconeis placentula Ehrenberg
0.0	1	D	2	-	CYMBGRAC	Cymbella gracilis (Rabenhorst) Cleve
0.0	1	E	3	-	CYMBSILE	Cymbella silesiaca Bleisch ex Rabenhorst
0.0	1	O	4	-	NITZDENT	Denticula kuetzingii Grunow
0.0	1	E	5	-	EPITADNA	Epithemia adnata (Kuetzing) De Brebisson
8.5	58	T	3	4.3	EUNOBILU	*Eunotia bilunaris (Ehrenberg) Noerpel
1.8	24	T	2	-	EUNOBvSU	*Eunotia bilunaris var. mucophila Lange-Bertalot & Noerpel
17.4	64	X	1	4.1	EUNOEXIG	*Eunotia exigua (De Brebisson) Rabenhorst
0.2	14	D	2	-	EUNOGLAC	Eunotia glacialis Meister
0.0	1	T	2	-	EUNOPvMI	Eunotia implicata Noerpel et al.
4.9	47	D	2	5.0	EUNOINCI	*Eunotia incisa Gregory
0.5	10	D	2	-	EUNOEvME	Eunotia meisteri Hustedt
9.1	41	D	2	4.2	EUNONAEG	*Eunotia naegelii Migula
0.6	25	D	2	-	EUNOEvCO	*Eunotia nymanniana Grunow
2.9	38	T	1	3.8	EUNOPALU	*Eunotia paludosa Grunow
0.0	2	D	2	-	EUNOPIRL	Eunotia pirla Carter
0.0	5	D	2	-	EUNOPOLY	Eunotia polydentula (Brun) Hustedt
7.3	58	T	2	4.9	EUNORHas	*Eunotia rhomboidea Hustedt
0.0	2	O	2	-	EUNOSTEI	Eunotia steineckei Petersen
0.0	1	T	1	-	EUNOSUAR	Eunotia subarcuatoides Alles et al.
0.7	9	D	2	-	EUNOVENE	*Eunotia veneris (Kuetzing) De Toni
0.0	1	E	4	-	FRAGCAPU	Fragilaria capucina Desmazieres
0.0	1	D	2	-	FRAGCONS	Fragilaria constricta Ehrenberg
0.0	1	E	4	-	FRAGCONU	Fragilaria construens (Ehrenberg) Grunow
0.0	1	E	4	5.6	FRAGCvVE	Fragilaria construens var. venter (Ehrenberg) Grunow
0.1	5	D	3	5.6	FRAGEXIG	Fragilaria exigua Grunow
0.0	1	E	4	-	FRAGULNA	Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot
0.0	1	D	3	5.6	FRAGVIRE	Fragilaria virescens Ralfs
0.0	1	T	2	-	FRUSRHOM	Frustulia rhomboides (Ehrenberg) De Toni
0.0	1	O	2	-	FRUSRvAM	Frustulia rhomboides var. amplipleuroides Grunow
2.6	54	T	1	4.2	FRUSRvCR	*Frustulia rhomboides var. crassinervia (De Brebisson) Ross
25.5	74	T	1	4.2	FRUSRvSA	*Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabenhorst) De Toni
0.0	1	E	4	-	FRUSVULG	Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni
0.0	1	D	3	-	GOMPGRAC	Gomphonema gracile Ehrenberg
0.6	12	S	3	5.1	GOMPPARV	*Gomphonema parvulum Kuetzing
0.0	1	O	3	-	GOMPPvEX	Gomphonema parvulum var. exilissimum Grunow
0.0	2	S	3	-	HANTAMPH	Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow
0.0	1	D	2	-	MELODIgr	Melosira distans-groep -
0.0	1	E	4	-	NAVIHvCA	Navicula capitata Ehrenberg
0.0	2	E	4	-	NAVICRYP	Navicula cryptocephala Kuetzing
0.1	2	D	2	-	NAVIDIFF	Navicula difficillima Hustedt
0.0	1	O	4	-	NAVIVENA	Navicula evanida Hustedt
0.0	1	D	1	-	NAVIFEST	Navicula festiva Krasske
0.0	2	S	4	-	NAVIGREG	Navicula gregaria Donkin
0.9	14	D	2	5.9	NAVIHEIM	*Navicula leptostriata Joergensen
0.0	2	D	2	4.2	NAVIMEDI	Navicula mediocris Krasske
0.6	7	D	1	-	NAVIMICP	*Navicula micropunctata (Germain) Kobayasi et Nagumo
0.2	6	S	4	-	NAVIMINI	Navicula minima Grunow
2.0	24	D	1	4.0	NAVISUBT	*Navicula parasubtilissima Kobayasi et Nagumo
0.1	4	E	3	-	NAVIPUPU	Navicula pupula Kuetzing
0.0	3	S	3	-	NAVISEMI	Navicula seminulum Grunow
0.0	1	O	6	-	NAVI3835	Navicula spec. 3835.1 -
0.4	7	D	1	-	NAVIHOEF	*Navicula subtilissima Cleve
0.0	1	O	6	-	NAVIVAUC	Navicula vaucheriae Petersen non sensu Hustedt
0.0	2	E	3	-	NEIDAFFI	Neidium affine (Ehrenberg) Pfitzer
0.0	12	E	3	-	NEIDIfVE	Neidium ampliatum (Ehrenberg) Krammer
0.0	1	D	1	-	NEIDDENS	Neidium densestriatum (Oestrup) Krammer
0.1	5	O	2	-	NEIDAfHE	Neidium hercynicum A. Mayer
0.0	1	O	3	-	NEIDPROD	Neidium productum (W. Smith) Cleve
0.0	1	S	3	-	NITZARCH	Nitzschia archibaldii Lange-Bertalot
0.0	1	S	4	-	NITZFRUS	Nitzschia frustulum (Kuetzing) Grunow

Bijlage 6.2 (slot).

Gem.	N	EG	R	pHopt.	Afkort.	Taxon- en auteursnamen
0.2	10	E	3	-	NITZGRAC	*Nitzschia gracilis Hantzsch
0.1	5	S	3	-	NITZPALE	Nitzschia palea (Kuetzing) W. Smith
4.8	23	S	2	4.5	NITZSCEL	*Nitzschia paleaeformis Hustedt
0.0	1	S	4	-	NITZSCAL	Nitzschia scalaris (Ehrenberg) W. Smith
0.0	2	T	2	-	PINNACOR	Pinnularia acoricola Hustedt
0.0	1	T	2	-	PINNAPPE	Pinnularia appendiculata (Agardh) Cleve
0.0	1	E	3	-	PINNBORE	Pinnularia borealis Ehrenberg
0.0	1	T	1	-	PINNBRAU	Pinnularia braunii (Grunow) Cleve
0.1	17	T	3	4.7	PINNGIBB	Pinnularia gibba Ehrenberg
0.1	1	T	2	-	PINNGvLI	Pinnularia gibba var. linearis Hustedt
0.3	27	D	3	4.6	PINNINTE	*Pinnularia interrupta W. Smith
0.4	19	T	3	5.0	PINNMICR	*Pinnularia microstauron (Ehrenberg) Cleve
0.3	15	T	1	3.5	PINNSvHI	Pinnularia subcapitata var. hilseana (Janisch) O.Mueller
0.7	13	T	1	-	PINN363A	*Pinnularia subinterrupta ?Krammer
0.0	1	O	6	-	PINNSUS1	Pinnularia substomatophora var. 1 PIRLA -
0.1	13	E	3	-	PINNVIRI	Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg
0.0	1	S	4	-	RHAPAMPH	Rhaphoneis amphiceros Ehrenberg
0.1	6	E	3	-	STAUANCE	Stauroneis anceps Ehrenberg
0.0	1	E	3	-	STAUKRIE	Stauroneis kriegeri Patrick
0.0	1	E	3	-	STAUPHOE	Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg
0.1	1	D	2	-	SURIDELI	*Stenopterobia delicatissima (Lewis) De Brebisson
0.0	1	S	5	-	STEPHANT	Stephanodiscus hantzschii Grunow
0.0	1	E	4	-	SURIOvOV	Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer & Lange-Bertalot
0.4	8	D	1	-	TABEBvEL	*Tabellaria binalis var. elliptica Flower
0.8	30	D	2	5.0	TABEFLOC	*Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetzing
2.7	45	T	1	4.6	TABEQUAD	*Tabellaria quadriseptata Knudson

Bijlage 6.3: Aantallen schaaltjes van alle getelde kiezelwieren per monster. - = niet aangetroffen.

Monster-nummer	BR 48 U	BR 59 N	BR 91 N	BR 91 U	DR 24 N	DR 80 N	DR 91 N	GO 64 N	GO 80 N	GO 91 N	KL 24 N	KL 78 N	KL 82 N	KL 86 N	KL 90 N	KL 90 n	LA 28 N	LA 80 U	LA 91 N	PO 24 N	PO 24 U	PO 78 N	PO 82 U	PO 86 N	PO 86 U	PO 90 N	RE 29 N	RE 78 N	RE 91 N	SC 24 M	SC 78 N	SC 91 N	SC 91 W	ZA 29 N	ZA 80 N	ZA 91 N	Taxon
ACHNLANC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achnanthes lanceolata
ACHNLAff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achn. lanceol. var. frequentissima
ACHNLAfm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achnanthes lanceolata var. magna
ACHNMINU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achnanthes minutissima
ACHNMIsc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achnanthes minutissima var. scotica
ACTINfSU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Actinocyclus normanii fo. subsalsa
BRACEXIL	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Anomoeoneis vitrea
BRACEfLA	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	30	18	20	14	34	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	1	-	-	-	1	Anomoeoneis vitrea fo. lanceolata
BRACSERI	-	-	-	-	2	1	142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Anomoeoneis serians
CALOBACI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Caloneis bacillum
COCCPLAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	Cocconeis placentula
CYMBGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cymbella gracilis
CYMBSILE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cymbella silesiaca
EPITADNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Epithemia adnata
EUNOBILU	-	14	2	7	-	-	5	149	56	3	7	-	-	1	-	-	2	71	194	16	10	2	3	3	1	4	40	21	-	-	-	-	1	9	43	68	Eunotia *bilunaris*
EUNOBVSU	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	32	6	22	22	8	13	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	1	14	4	45	21	31	-	-	Eunotia bilunaris var. mucophila
EUNOEXIG	-	8	295	250	122	372	22	4	3	4	-	-	-	1	9	-	123	3	8	2	-	22	-	2	130	10	7	13	3	3	132	58	4	-	309	69	Eunotia exigua
EUNOEvCO	12	6	1	1	2	-	-	-	2	4	-	-	-	1	13	5	-	-	2	28	-	8	16	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	3	18	Eunotia nymanniana
EUNOEvME	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia meisteri
EUNOGLAC	-	6	-	9	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	Eunotia glacialis
EUNOINCI	171	48	-	1	17	-	1	-	-	-	118	11	19	22	75	57	16	-	-	59	1	2	-	-	3	6	-	2	-	58	14	19	38	127	2	-	Eunotia incisa
EUNONAEG	5	22	2	8	-	-	-	19	52	304	1	-	-	-	-	-	42	-	42	9	300	109	45	205	163	1	11	120	37	-	-	-	-	2	-	14	Eunotia naegelii
EUNOPALU	-	-	2	-	2	-	-	8	4	3	-	-	-	-	-	3	31	5	-	14	-	4	2	-	-	-	25	1	-	-	-	-	-	2	-	-	Eunotia paludosa
EUNOPIRL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia pirla
EUNOPOLY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia polydentula
EUNOPvMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia implicata
EUNORHas	118	130	31	13	35	1	13	-	-	1	35	36	33	64	79	67	25	-	1	4	-	26	-	-	14	4	-	1	-	34	112	131	107	106	10	141	Eunotia rhomboidea
EUNOSTEI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia steineckei
EUNOSUAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia subarcuatoides
EUNOVENE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	Eunotia veneris
FRAGCAPU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria capucina
FRAGCONS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria constricta
FRAGCONU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria construens
FRAGCvVE	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria construens var. venter
FRAGEXIG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria exigua
FRAGULNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria ulna
FRAGVIRE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria virescens
FRUSRHOM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	Frustulia rhomboides
FRUSRvAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Frustulia rhomboides var. amplipleuroide
FRUSRvCR	10	5	-	-	4	-	33	4	6	2	4	3	42	67	56	37	2	1	19	-	-	-	1	-	-	-	5	-	2	57	7	9	65	4	1	-	Frustulia rhomboides var. crassinervia
FRUSRvSA	12	53	31	65	162	20	172	214	260	78	49	23	89	1	24	12	63	318	128	219	88	100	283	145	81	278	277	231	356	182	21	22	4	36	28	75	Frustulia rhomboides var. saxonica
FRUSVULG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Frustulia vulgaris
GOMPGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Gomphonema gracile
GOMPPARV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	74	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Gomphonema parvulum
GOMPPvEX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Gomphonema parvulum var. exilissimum
HANTAMPH	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Hantzschia amphioxys
MELODIgr	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Melosira distans-groep
NAVI3835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula spec. 3835.1
NAVICRYP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula cryptocephala
NAVIDIFF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula difficillima
NAVIFEST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula festiva
NAVIGREG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula gregaria
NAVIHEIM	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	101	30	20	28	43	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	-	14	10	-	-	-	-	-	Navicula leptostriata
NAVIHOEF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	31	21	25	12	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	Navicula subtilissima
NAVIHvCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula capitata
NAVIMEDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	Navicula mediocris
NAVIMICP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	98	15	22	14	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	Navicula micropunctata
NAVIMINI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula minima
NAVIPUPU	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula pupula
NAVISEMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula seminulum
NAVISUBT	-	-	-	-	5	-	3	-	-	-	46	9	85	108	27	53	-	-	2	-	-	11	1	8	1	6	-	-	-	6	18	9	118	-	-	-	Navicula parasubtilissima
NAVIVAUC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula vaucheriae
NAVIVENA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula evanida
NEIDAFFI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Neidium affine*
NEIDAfHE	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	Neidium hercynicum
NEIDDENS	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neidium densestriatum
NEIDIfVE	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neidium ampliatum
NEIDPROD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neidium productum
NITZARCH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia archibaldii
NITZDENT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Denticula kuetzingii
NITZFRUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia frustulum
NITZGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	8	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia gracilis
NITZPALE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia palea
NITZSCAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia scalaris
NITZSCEL	4	1	-	-	-	-	1	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	1	-	-	-	-	-	Nitzschia paleaeformis
PINN363A	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	Pinnularia subinterrupta
PINNACOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia acoricola
PINNAPPE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia appendiculata
PINNBORE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia borealis
PINNBRAU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia braunii
PINNGIBB	-	-	-	-	2	3	3	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	-	2	1	-	-	-	-	-	3	3	1	-	-	-	Pinnularia gibba
PINNGvLI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia gibba var. linearis
PINNINTE	0	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	9	3	3	8	6	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1	-	1	-	-	Pinnularia interrupta
PINNMICR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	Pinnularia microstauron
PINNSUSI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia substomatophora var. 1 PIRLA
PINNSvHI	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia subcapitata var. hilseana
PINNVIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia viridis
RHAPAMPH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Rhaphoneis amphiceros
STAUANCE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	Stauroneis anceps
STAUKRIE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stauroneis kriegeri
STAUPHOE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stauroneis phoenicenteron
STEPHANT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stephanodiscus hantzschii
SURIDELI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stenopterobia delicatissima
SURIOVOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Surirella brebissonii var. kuetzingii
TABEBVEL	53	-	26	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tabellaria binalis var. elliptica
TABEFLOC	6	8	3	-	1	-	-	-	-	-	50	17	13	7	13	18	1	-	-	-	-	-	-	1	-	5	-	4	0	5	6	1	-	74	1	-	Tabellaria flocculosa
TABEQUAD	5	94	3	7	38	3	2	1	-	1	34	3	3	5	4	3	1	-	3	19	1	100	49	27	6	-	-	2	1	25	26	88	40	7	2	2	Tabellaria quadriseptata

Bijlage 6.3 (slot) Aantallen schaaltjes van alle getelde kiezelwieren per monster.

Monster-nummer	DA 29 N	DA 80 W	DA 91 N	DA 91 U	DI 24 N	DI 29 N	DI 78 N	DI 82 N	DI 86 N	DI 90 N	EC 33 N	EC 60 N	EC 78 N	EC 82 N	EC 86 N	EC 90 N	EL 80 W	EL 91 D	GA 62 N	GA 80 N	GA 81 N	GA 83 N	GA 91 D	GR 91 N	GR 91 U	GZ 81 N	GZ 91 N	GZ 91 U	KA 80 W	KA 91 N	KA 91 U	KO 81 N	KO 91 N	KO 91 U	TW 62 N	TW 80 U	TW 91 N	TW 91 U	Taxon
ACHNLANC	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achnanthes lanceolata
ACHNLAff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achn. lanceol. var. frequentissima
ACHNLAfm	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achnanthes lanceolata var. magna
ACHNMINU	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Achnanthes minutissima
ACHNMIsc	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Achnanthes minutissima var. scotica
ACTINfSU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Actinocyclus normanii fo. subsalsa
BRACEXIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Anomoeoneis vitrea
BRACEfLA	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Anomoeoneis vitrea fo. lanceolata
BRACSERI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Anomoeoneis serians
CALOBACI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Caloneis bacillum
COCCPLAC	-	-	-	-	10	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	Cocconeis placentula
CYMBGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cymbella gracilis
CYMBSILE	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cymbella silesiaca
EPITADNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Epithemia adnata
EUNOBILU	124	87	22	41	5	1	-	1	-	2	55	14	2	1	5	15	354	5	13	11	7	23	2	15	20	183	16	-	229	3	2	236	69	28	-	171	-	22	Eunotia bilunaris
EUNOBvSU	17	-	-	-	58	223	-	-	1	-	3	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	Eunotia bilunaris var. mucophila
EUNOEXIG	1	200	2	-	4	1	114	9	4	31	1	357	308	359	299	290	1	4	29	86	10	234	66	80	209	1	26	360	23	8	15	4	2	10	-	14	2	5	Eunotia exigua
EUNOEvCO	42	-	-	-	-	-	-	-	1	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia nymanniana
EUNOEvME	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	21	9	59	17	5	-	4	18	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia meisteri
EUNOGLAC	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	4	-	-	-	1	1	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia glacialis
EUNOINCI	17	3	-	-	219	45	1	12	61	103	62	4	2	3	14	2	-	-	2	-	-	2	2	1	5	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	Eunotia incisa
EUNONAEG	13	-	4	-	19	-	71	296	58	62	5	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	3	-	-	24	93	75	174	-	233	46	Eunotia naegelii
EUNOPALU	62	12	9	8	-	-	-	-	-	1	2	-	0	-	-	-	22	31	12	4	-	2	15	2	-	-	6	-	13	1	2	90	3	-	208	99	88	60	Eunotia paludosa
EUNOPIRL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia pirla
EUNOPOLY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia polydentula
EUNOPvMI	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia implicata
EUNORHas	12	8	43	65	19	-	-	6	70	41	19	7	10	7	52	19	-	4	40	14	-	27	7	49	66	12	65	3	9	-	-	1	48	49	1	-	1	-	Eunotia rhomboidea
EUNOSTEI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia steineckei
EUNOSUAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia subarcuatoides
EUNOVENE	-	-	20	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	13	79	33	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Eunotia veneris
FRAGCAPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria capucina
FRAGCONS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria constricta
FRAGCONU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria construens
FRAGCvVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria construens var. venter
FRAGEXIG	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria exigua
FRAGULNA	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria ulna
FRAGVIRE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragilaria virescens
FRUSRHOM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Frustulia rhomboides
FRUSRvAM	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Frustulia rh. var. amplipleuroides
FRUSRvCR	5	5	7	2	5	10	17	1	25	2	1	-	-	-	-	-	7	32	10	44	12	5	39	-	-	-	1	-	3	12	7	3	1	51	2	5	3	3	Frustulia rh. var. crassinervia
FRUSRvSA	93	25	8	6	45	60	116	72	171	81	222	9	70	16	15	28	14	320	237	233	368	67	228	21	19	4	30	2	8	35	74	32	120	181	7	21	68	215	Frustulia rhomboides var. saxonica
FRUSVULG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Frustulia vulgaris
GOMPGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Gomphonema gracile
GOMPPARV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	10	5	53	2	-	-	1	3	1	-	-	-	-	Gomphonema parvulum
GOMPPvEX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Gomphonema parv. var. exilissimum
HANTAMPH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Hantzschia amphioxys
MELODIgr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Melosira distans-groep
NAVI3835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula spec. 3835.1
NAVICRYP	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula cryptocephala
NAVIDIFF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula difficillima
NAVIFEST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	Navicula festiva
NAVIGREG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula gregaria
NAVIHEIM	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula leptostriata
NAVIHOEF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula subtilissima
NAVIHvCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	Navicula capitata
NAVIMEDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula mediocris
NAVIMICP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula micropunctata
NAVIMINI	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	2	23	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula minima
NAVIPUPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula pupula
NAVISEMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	Navicula seminulum
NAVISUBT	5	-	-	-	3	50	-	-	2	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	Navicula parasubtilissima
NAVIVAUC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula vaucheriae
NAVIVENA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Navicula evanida
NEIDAFFI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neidium affine
NEIDAFHE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neidium hercynicum
NEIDDENS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neidium densestriatum
NEIDIFVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	-	-	-	1	-	-	1	0	2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neidium ampliatum
NEIDPROD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neidium productum
NITZARCH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia archibaldii
NITZDENT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	Denticula kuetzingii
NITZFRUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia frustulum
NITZGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	1	15	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	Nitzschia gracilis
NITZPALE	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia palea
NITZSCAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nitzschia scalaris
NITZSCEL	-	55	284	251	-	3	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	2	22	4	1	95	318	261	-	39	4	-	-	2	-	Nitzschia paleaeformis
PINN363A	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	26	2	1	2	8	-	12	5	-	16	-	-	82	-	47	Pinnularia subinterrupta
PINNACOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia acoricola
PINNAPPE	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia appendiculata
PINNBORE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia borealis
PINNBRAU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia braunii
PINNGIBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia gibba
PINNGvLI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia gibba var. linearis
PINNINTE	1	-	-	-	-	4	-	-	1	4	-	-	0	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-	1	-	1	1	-	-	-	-	Pinnularia interrupta
PINNMICR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	1	-	-	-	-	1	28	1	-	3	37	2	3	3	4	2	-	3	1	-	-	-	-	4	-	-	Pinnularia microstauron
PINNSUS1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	Pinnularia substomat. var. 1 PIRLA
PINNSvHI	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2	4	-	38	-	16	-	4	-	-	-	5	2	2	-	Pinnularia subcap. var. hilseana
PINNVIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	2	3	14	-	-	1	4	-	4	-	-	-	-	-	Pinnularia viridis
RHAPAMPH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Rhaphoneis amphiceros
STAUANCE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stauroneis anceps
STAUKRIE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stauroneis kriegeri
STAUPHOE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stauroneis phoenicenteron
STEPHANT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stephanodiscus hantzschii
SURIDELI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stenopterobia delicatissima
SURIOvOV	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Surirella brebissonii var. kuetz.
TABEBvEL	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	Tabellaria binalis var. elliptica
TABEFLOC	1	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	Tabellaria flocculosa
TABEQUAD	-	-	-	-	-	-	69	-	-	3	8	7	1	3	9	41	-	-	-	-	-	30	-	7	9	-	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Tabellaria quadriseptata

Bijlage 6.4: Diversiteitsmaten (AS: aantal soorten; DOM: dominantie-index), ecologische groepen (X: Eunotia exigua; T: triviale soorten uit zuur water; D: doelsoorten; A: Achnanthes minutissima; E: eutrafente soorten; S: storingssoorten; O: onbekend), zuurgraadklassen (acidobiont, acidofiel, circumneutraal, alkalifiel, alkalibiont, onbekend) en uit kiezelwieren berekende pH (pHmr: met multipele regressie van zuurgraadklassen; pHwa: met gewogen gemiddelden van pH-optima van soorten; wa_n: het percentage van de kiezelwieren dat voor de berekening van pHwa is gebruikt). *: monster gebruikt voor berekening van veranderingen in de loop der tijd.

Monster	Diversiteit		Ecologische groepen														Zuurgraadklassen						Berekende pH		
	AS	DOM	X	T	D	A	E	S	O	X	T	D	A	E	S	O	acb	acf	cir	alf	alb	onb	pHmr	pHwa	wa_n
	-	-	aantal soorten							percentuele hoeveelheid													-	-	%
BR48U	13	43	0	4	6	0	1	2	0	0	36	62	0	0	2	0	21	78	1	0	0	0	4.6	5.0	83
BR59N*	15	33	1	6	6	0	1	1	0	2	75	23	0	1	0	0	40	56	4	0	0	0	4.5	4.7	96
BR91N*	12	74	1	5	5	0	0	0	1	74	17	8	0	0	0	1	89	10	1	0	0	0	4.0	4.1	92
BR91U	11	63	1	4	5	0	0	0	1	63	23	14	0	0	0	0	90	8	2	0	0	0	4.0	4.1	88
DR24N*	15	41	1	6	7	0	1	0	0	31	61	9	0	0	0	0	84	14	1	2	0	0	4.1	4.3	97
DR80N*	6	93	1	4	1	0	0	0	0	93	7	0	0	0	0	0	99	0	1	0	0	0	3.9	4.0	100
DR91N*	14	43	1	6	6	0	0	1	0	6	57	37	0	0	0	0	94	4	3	0	0	0	4.0	4.2	65
GO64N*	8	54	1	6	1	0	0	0	0	1	94	5	0	0	0	0	58	5	37	0	0	0	4.8	4.2	100
GO80N*	8	65	1	4	2	0	0	1	0	1	82	14	0	0	4	0	73	14	14	0	0	0	4.3	4.2	100
GO91N*	9	76	1	6	2	0	0	0	0	1	22	77	0	0	0	0	22	77	1	0	0	0	4.6	4.1	99
KL24N*	18	30	0	6	7	1	3	1	0	0	40	57	2	1	1	0	36	59	5	1	0	0	4.6	4.8	89
KL78N*	19	25	0	5	11	0	3	0	0	0	18	82	0	1	0	0	42	44	14	0	0	0	4.6	5.7	64
KL82N*	17	22	0	5	10	0	2	0	0	0	47	52	0	1	0	0	64	30	7	0	0	0	4.3	4.6	85
KL86N*	21	27	1	6	12	0	2	0	0	0	40	58	0	2	0	0	57	34	9	0	0	0	4.4	4.6	80
KL90N*	20	20	1	6	12	0	1	0	0	2	43	53	0	2	0	0	37	55	8	0	0	0	4.6	4.9	86
KL90n	17	17	0	6	10	0	1	0	0	0	34	65	0	1	0	0	38	51	11	0	0	0	4.6	5.1	83
LA28N	19	31	1	6	5	1	1	5	0	31	31	17	1	1	20	0	57	21	22	1	0	0	4.6	4.4	96
LA80U*	6	80	1	4	0	0	0	1	0	1	99	0	0	0	1	0	82	0	18	1	0	0	4.3	4.1	100
LA91N*	10	49	1	5	3	0	1	0	0	2	86	12	0	0	0	0	40	11	49	0	0	0	5.1	4.2	99
PO24N*	14	55	1	7	4	0	1	1	0	1	70	24	0	5	1	0	64	27	5	5	0	0	4.4	4.4	87
PO24U	5	75	0	3	2	0	0	0	0	0	25	75	0	0	0	0	22	75	3	0	0	0	4.6	4.1	100
PO78N*	18	27	1	5	7	1	3	1	0	6	58	34	1	2	1	0	60	37	2	2	0	0	4.3	4.4	96
PO82U	8	71	0	5	3	0	0	0	0	0	85	16	0	0	0	0	84	15	1	0	0	0	4.1	4.2	96
PO86N*	10	51	1	4	3	0	2	0	0	1	44	54	0	2	0	0	46	52	3	0	0	0	4.4	4.2	98
PO86U	9	41	1	5	3	0	0	0	0	33	26	42	0	0	0	0	55	45	1	0	0	0	4.3	4.1	100
PO90N*	13	70	1	3	7	1	0	0	1	3	72	23	0	0	0	3	92	5	4	0	0	0	4.0	4.2	79
RE29N*	10	69	1	4	2	0	2	1	0	2	87	3	0	1	8	0	87	3	10	1	0	0	4.2	4.1	100
RE78N*	13	58	1	6	3	0	1	2	0	3	64	32	0	1	1	0	62	32	6	1	0	0	4.3	4.2	99
RE91N*	6	89	1	4	1	0	0	0	0	1	90	9	0	0	0	0	91	10	0	0	0	0	4.0	4.1	100
SC24M*	11	46	1	6	4	0	0	0	0	1	79	21	0	0	0	0	68	31	1	0	0	0	4.2	4.5	97
SC78N*	16	33	1	7	6	0	1	1	0	33	44	21	0	2	0	0	51	38	11	0	0	0	4.5	4.6	96
SC91N*	16	33	1	6	8	0	0	0	1	15	75	11	0	0	0	0	49	50	1	0	0	0	4.4	4.7	86
SC91W	11	30	1	7	3	0	0	0	0	1	60	39	0	0	0	0	58	42	1	0	0	0	4.3	4.5	95
ZA29N*	12	32	0	8	4	0	0	0	0	0	49	51	0	0	0	0	12	85	3	0	0	0	4.7	5.0	92
ZA80N*	10	77	1	5	4	0	0	0	0	77	21	2	0	0	0	0	85	4	11	0	0	0	4.2	4.1	99
ZA91N*	10	35	1	4	5	0	0	0	0	17	72	11	0	0	0	0	37	46	17	0	0	0	4.7	4.5	93
DA29N*	19	31	1	8	8	1	1	0	0	0	79	20	0	0	0	0	42	26	32	0	0	0	4.9	4.2	84
DA80W*	10	50	1	6	1	0	0	2	0	50	35	1	0	0	15	0	75	3	23	0	0	0	4.4	4.2	99
DA91N*	10	71	1	6	2	0	0	1	0	1	23	6	0	0	71	0	78	17	6	0	0	0	4.2	4.5	95
DA91U	8	63	0	5	2	0	0	1	0	0	31	7	0	0	63	0	67	23	11	0	0	0	4.3	4.6	94
DI24N*	15	55	1	5	4	0	5	0	0	1	33	61	0	6	0	0	14	79	1	6	0	0	4.9	4.9	80
DI29N*	11	56	1	4	5	0	0	1	0	0	74	26	0	0	1	0	31	68	1	0	0	0	4.5	4.4	44
DI78N*	12	29	1	3	3	1	2	2	0	29	51	18	1	1	1	0	80	18	1	2	0	0	4.1	4.2	99
DI82N*	8	74	1	4	3	0	0	0	0	2	20	78	0	0	0	0	21	79	0	0	0	0	4.6	4.2	99
DI86N*	12	43	1	5	5	0	0	1	0	1	68	31	0	0	1	0	51	49	0	0	0	0	4.3	4.5	99
DI90N*	14	26	1	6	7	0	0	0	0	8	33	60	0	0	0	0	36	62	2	0	0	0	4.5	4.5	90
EC33N*	16	56	1	9	3	1	1	1	0	0	81	17	1	0	0	0	60	23	17	0	0	0	4.5	4.4	99
EC60N	8	89	1	5	2	0	0	0	0	89	10	1	0	0	0	0	93	3	4	0	0	0	4.0	4.1	100
EC78N*	11	77	1	6	4	0	0	0	0	77	21	2	0	0	0	0	95	5	1	0	0	0	4.0	4.1	100
EC82N*	12	90	1	5	3	0	1	1	1	90	7	1	0	0	1	1	95	4	2	0	0	0	4.0	4.0	98
EC86N*	10	75	1	5	3	0	1	0	0	75	21	4	0	1	0	0	81	17	3	0	0	0	4.1	4.2	99
EC90N*	10	73	1	5	3	0	0	0	1	73	26	1	0	0	0	0	90	6	5	0	0	0	4.1	4.1	100
EL80W*	7	89	1	6	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	12	0	89	0	0	0	5.9	4.2	100
EL91D*	10	80	1	7	2	0	0	0	0	1	99	1	0	0	0	0	97	2	2	0	0	0	4.0	4.1	100
GA62N*	12	59	1	7	2	0	1	0	1	7	86	2	0	0	0	6	72	18	11	0	0	0	4.3	4.3	93
GA80N*	10	58	1	7	1	0	0	0	1	22	77	1	0	0	0	1	92	5	3	0	0	0	4.0	4.1	98
GA81M*	5	92	1	3	0	0	1	0	0	3	97	0	0	1	0	0	98	0	2	0	1	0	4.0	4.1	99
GA83N*	12	59	1	7	2	0	1	1	0	59	39	2	0	0	0	0	85	9	7	0	0	0	4.1	4.2	100
GA91D*	12	57	1	7	3	0	0	0	1	17	82	1	0	0	0	0	87	3	10	0	0	0	4.1	4.2	99
GR91N	28	20	1	10	7	0	6	4	0	20	37	16	0	8	19	0	40	32	22	6	0	0	4.9	4.5	58
GR91U	22	52	1	8	6	0	3	3	1	52	33	8	0	1	5	1	61	24	13	1	0	0	4.5	4.3	90
GZ81M*	16	46	1	5	4	0	2	4	0	0	51	35	0	5	10	0	7	38	55	1	0	0	5.5	4.4	58
GZ91N*	32	16	1	11	8	0	5	5	2	7	44	18	0	9	22	1	28	34	32	6	0	0	5.2	4.5	65
GZ91U*	12	90	1	4	3	0	1	3	0	90	4	4	0	1	2	0	93	5	2	1	0	0	4.0	4.0	93
KA80W*	10	57	1	6	2	0	0	1	0	6	70	1	0	0	24	0	40	3	58	0	0	0	5.2	4.3	100
KA91N	12	80	1	6	3	0	1	1	0	2	17	2	0	0	80	0	97	2	2	0	0	0	4.0	4.5	96
KA91U*	16	65	1	7	4	0	2	2	0	4	24	6	0	1	66	0	92	5	3	0	0	0	4.0	4.4	93
KO81M*	12	59	1	6	3	1	0	1	0	1	91	7	0	0	1	0	34	7	60	0	0	0	5.3	4.1	99
KO91N*	14	30	1	7	3	0	1	2	0	1	65	24	0	1	10	0	46	36	19	0	0	0	4.7	4.3	95
KO91U	9	45	1	4	2	0	1	1	0	3	77	19	0	0	1	0	62	31	8	0	0	0	4.4	4.3	100
TW62N*	8	52	0	5	1	0	0	1	1	0	56	44	0	0	0	1	56	44	0	1	0	0	4.3	3.8	99
TW80U	10	43	1	7	2	0	0	0	0	4	96	1	0	0	0	0	56	0	44	0	0	0	4.9	4.0	79
TW91N*	9	58	1	5	1	0	1	1	0	1	41	58	0	0	1	0	41	59	0	0	0	0	4.4	4.0	100
TW91U	9	54	1	5	2	0	1	0	0	1	87	12	0	0	0	0	83	12	6	0	0	0	4.1	4.0	88
gemiddeld	12	54	1	6	4	0	1	1	0	17	53	23	0	1	6	0	61	27	11	0	0	0	4.4	4.3	92
minimum	5	16	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	3.9	3.8	44
maximum	32	93	1	11	12	1	6	5	2	93	100	82	2	9	80	6	99	85	89	6	1	0	5.9	5.7	100

Bijlage 6.5: Milieuvariabelen voor de canonische correspondentieanalyse. De variabelen 1 t/m 16, 19 en 20 zijn voor de analyse logarithmisch getransformeerd. Alle genummerde variabelen, met uitzondering van NO3, zijn gebruikt. Opp = wateroppervlakte in ha, Di = waterdiepte (1: 0 - 0.3 m, 2: 0.4 - 0.5 m, 3: 0.6 - 0.9 m, 4: 1 - 2 m) , Bodem = aard van de bodem (Z: zand, ZS: zand-slib, ZV: zand-veen, V:veen), Mos = voornaamste submerse mos volgens Tabel 5.3 (Df: Drepanocladus fluitans, ma = mosarm, Sc: Sphagnum cuspidatum, Sd: Sphagnum denticulatum). Omdat de Ganzenpoel op 910819 droog stond is het monster van 911111 (sterk overeenkomend met dat van 910709) gebruikt in relatie tot het kiezelwierenmonster van 910820. De pHv en e25v van dit monster zijn geschat. De pHv en e25v van de overige monsters van het ZUD in augustus 1991 zijn 1-2 dagen na de monstername van het ZUD door het IBN-DLO gemeten. oP-waarden <0.3 zijn op 0.1 gesteld, NO3-waarden <7 zijn op 5 gesteld.

					Nr -->	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22-25	26-29
NR	B	ven	datum	aut	lab	pHv	pHl	e25v	e25l	DOC	oP	NH4	K	Na	Ca	Mg	Al	Fe	Cl	NO3	SO4	A	alk	IR	Opp	Di	Bodem	Mos
1	1	BR	910819	TOR	ZUD	3.7	3.8	11.2	10.7	133	1.3	50	13	370	53	41	8.7	2	480	5	125	4	-96	.18	5.00	4	ZV	Sd
2	1	DR	910819	TOR	ZUD	4.2	4.5	7.1	6.1	649	.6	14	18	374	48	41	8.3	8	480	5	52	26	-28	.17	.02	3	V	Sd
3	1	GO	910819	TOR	ZUD	3.8	3.9	7.6	6.8	816	1.0	4	3	287	35	37	3.7	5	339	5	63	25	-67	.17	.60	4	ZV	Sc
4	1	KL	901107	DAM	WMN	5.1	5.1	8.4	8.3	1249	.1	121	54	348	45	41	2.0	1	415	5	115	59	33	.18	.50	4	ZV	ma
5	1	LA	910819	TOR	ZUD	4.0	4.1	7.7	6.6	874	.6	7	5	335	63	45	4.7	20	423	5	52	29	-58	.23	.40	3	V	ma
6	1	PO	900926	DAM	WMN	4.2	4.5	6.0	5.7	916	.1	8	20	239	23	33	3.3	8	299	5	42	36	0	.13	.02	4	V	Sc
7	1	RE	910819	TOR	ZUD	3.9	4.0	7.8	6.9	983	.6	4	3	309	43	41	5.7	5	367	5	52	32	-76	.19	.09	4	V	Sc
8	1	SC	910821	DAM	WMN	5.0	5.3	8.2	8.0	433	.1	57	23	413	38	41	1.3	10	513	5	52	21	33	.13	1.06	4	ZV	ma
9	1	ZA	910819	TOR	ZUD	3.7	3.9	7.9	7.2	283	.6	4	3	291	45	37	2.7	2	367	5	63	9	-73	.20	2.80	3	ZV	Sc
10	2	DA	910819	TOR	ZUD	3.7	3.8	11.7	11.2	841	.6	7	15	435	83	50	7.3	4	480	5	115	25	-89	.26	4.50	3	ZS	Df
11	2	DI	900926	DAM	WMN	4.2	4.6	6.8	6.7	525	.1	39	23	283	30	37	4.3	9	336	5	73	21	8	.15	.90	4	V	Sc
12	2	EC	900926	DAM	WMN	4.2	4.4	7.7	7.4	425	.1	7	38	304	28	37	4.7	10	415	5	42	16	-13	.12	.20	2	V	Sd
14	2	GA	911111	TOR	ZUD	4.0	4.0	8.8	8.8	383	.6	50	13	257	58	70	12.3	2	254	121	84	12	-26	.31	2.80	1	Z	Sc
15	2	GR	910819	TOR	ZUD	3.9	3.9	11.1	10.0	192	1.0	4	13	435	132	54	10.3	16	536	5	115	6	-67	.33	3.00	2	ZS	Df
16	2	KA	910819	TOR	ZUD	3.6	3.8	10.8	10.1	433	.6	4	46	400	48	50	7.7	2	451	5	115	13	-84	.17	1.60	2	ZV	Df
17	2	KO	910819	TOR	ZUD	3.9	4.1	11.5	9.6	3081	1.0	43	72	409	73	99	18.7	9	480	5	146	104	-93	.23	.50	1	Z	Sc
18	2	TW	910819	TOR	ZUD	3.6	3.7	10.7	10.0	3247	1.0	4	5	339	53	58	5.3	11	395	5	104	91	-173	.21	.20	4	V	Sc
19	1	KL	781114	DAM	WMN	5.4	5.6	7.0	7.6	657	.3	8	23	326	75	58	3.7	13	451	5	63	34	66	.25	.50	4	ZV	ma
20	1	KL	821109	DAM	WMN	5.9	6.1	7.9	5.8	936	.3	89	31	261	25	29	6.3	20	324	5	73	52	98	.13	.50	4	ZV	ma
21	1	KL	861111	DAM	WMN	5.2	5.9	6.5	6.6	2165	.2	127	36	239	35	29	7.0	8	310	5	73	118	82	.18	.50	4	ZV	ma
22	1	KL	900509	DAM	WMN	4.5	4.4	8.7	8.4	1832	.3	114	51	304	33	45	3.7	3	429	5	94	69	-15	.13	.50	4	ZV	ma
23	1	PO	781114	DAM	WMN	4.5	4.4	6.5	6.9	933	.3	50	28	304	25	54	3.7	10	409	10	63	35	0	.11	.02	4	V	Sc
24	1	PO	820929	DAM	WMN	4.5	4.5	6.3	6.4	1291	.2	4	56	283	25	37	3.3	17	324	5	94	51	0	.13	.02	4	V	Sc
25	1	PO	860930	DAM	WMN	3.9	4.5	5.5	5.5	1249	.1	4	61	252	25	29	1.0	10	268	5	42	49	33	.16	.02	4	V	Sc
27	1	RE	781114	DAM	WMN	4.3	4.0	11.4	9.8	519	.2	13	28	326	38	66	3.7	4	423	5	94	17	-50	.15	.09	4	V	Sc
28	1	SC	781114	DAM	WMN	3.8	4.0	12.8	13.8	311	.1	28	28	457	75	95	37.0	3	621	5	240	10	-69	.19	1.06	4	ZV	ma
29	2	DI	781114	DAM	WMN	4.5	5.1	10.1	10.2	1210	1.7	261	59	326	25	50	14.7	6	437	5	146	57	49	.10	.90	4	V	Sc
30	2	DI	820929	DAM	WMN	4.5	4.4	8.7	8.6	983	.3	67	64	304	38	50	8.7	18	367	5	136	37	0	.17	.90	4	V	Sc
31	2	DI	860930	DAM	WMN	4.3	4.5	6.3	6.6	916	.9	127	46	231	23	29	9.0	13	282	5	104	53	0	.14	.90	4	V	Sc
32	2	EC	781114	DAM	WMN	3.7	3.8	14.3	12.7	178	.1	33	10	348	63	83	18.7	9	395	5	271	5	-99	.24	.20	2	V	Sd
33	2	EC	820929	DAM	WMN	5.4	5.5	7.9	8.0	1499	1.4	155	61	326	25	29	6.3	140	381	5	115	77	66	.12	.20	2	V	Sd
34	2	EC	860930	DAM	WMN	3.6	4.0	17.8	17.6	58	.1	310	46	296	90	87	27.7	5	296	5	448	2	-89	.38	.20	2	V	Sd

Bijlage 6.6: Voornaamste uitvoergegevens CCA kiezelwieren.

```
Program CANOCO Version 3.11 November 1990 - written by Cajo J.F. Ter Braak
Copyright (c) 1988-1990 Agricultural Mathematics Group DLO, Box 100, 6700 AC Wageningen, the Netherlands.

For explanation of the input/output see Ter Braak (1987, 1988, 1990).

Type of analysis                        CCA

Data files
  Species data       : drdiat.cnd
  Environmental data : dren.env

Forward selection of envi. variables : yes
Scaling of ordination scores         : species scores are weighted mean sample scores

No samples omitted
Number of samples                       74
Number of species                       97
Number of occurrences                  947

No interaction terms defined

ln(y+1)-transformation of species data (y = number of valves counted)

Weight .00 is given to species occurring with a mean abundance < 0.20% in the active samples
(1, 4, 17, 22, 24, 26, 27, 27, 30-32, 34, 36, 37, 39-43, 45-47, 50-70)
Weight .00 is given to samples 13, 26

No downweighting of rare species

No. of active  samples:                 32
No. of passive samples:                 42
No. of active  species:                 27

**** Forward selection of variables ****
Environmental variable     1 (pHv) tested
P-value   .010 (variable   1 (pHv); F-ratio=  5.13; number of permutations=    99)
Environmental variable     1 (pHv) added to model
Variance explained by the variables selected:     .27
Environmental variable    10 (Ca)  tested
P-value   .010 (variable  10 (Ca); F-ratio=  2.84; number of permutations=    99)
Environmental variable    10 (Ca) added to model
Variance explained by the variables selected:     .41
Environmental variable     5 (DOC) tested
P-value   .010 (variable   5 (DOC); F-ratio=  2.12; number of permutations=    99)
Environmental variable     5 added to model
Variance explained by the variables selected:     .51
Environmental variable    21 (Di) tested
P-value   .020 (variable  21 (Di) ; F-ratio=  2.19; number of permutations=    99)
Environmental variable    21 (Di) added to model
Variance explained by the variables selected:     .61
Environmental variable    20 (Opp) tested
P-value   .010 (variable  20 (Opp); F-ratio=  2.00; number of permutations=    99)
Variance explained by the variables selected:     .70
Environmental variable     6 (oP) tested
P-value   .060 (variable   6 (oP); F-ratio=  1.65; number of permutations=    99)
Environmental variable     6 (oP) added to model
Variance explained by the variables selected:     .77
   "         "     "      all variables    :    1.42

Environmental variables 2-4, 7-9, 11-14, 16-18  omitted

**** Weighted correlation matrix (weight = sample total) ****
```

SPEC AX1	1.0000							
SPEC AX2	-.0100	1.0000						
SPEC AX3	-.0688	-.1230	1.0000					
SPEC AX4	.0594	-.1087	-.0094	1.0000				
ENVI AX1	.9046	.0000	.0000	.0000	1.0000			
ENVI AX2	.0000	.8357	.0000	.0000	.0000	1.0000		
ENVI AX3	.0000	.0000	.8578	.0000	.0000	.0000	1.0000	
ENVI AX4	.0000	.0000	.0000	.6613	.0000	.0000	.0000	1.0000
pHv	.7877	.0006	-.0207	.1116	.8708	.0008	-.0241	.1687
DOC	.2516	.1226	.6719	.1023	.2781	.1467	.7833	.1547
oP	-.5003	-.2198	.3325	-.0205	-.5530	-.2630	.3876	-.0310
Ca	-.2358	-.6147	-.0167	.1516	-.2606	-.7355	-.0195	.2293
Opp	-.0453	-.6390	-.0429	-.4144	-.0501	-.7646	-.0500	-.6266
Di	.5642	.4544	.2545	-.2351	.6237	.5437	.2967	-.3555
	SPEC AX1	SPEC AX2	SPEC AX3	SPEC AX4	ENVI AX1	ENVI AX2	ENVI AX3	ENVI AX4

	pHv	DOC	oP	Ca	Opp	Di
pHv	1.0000					
DOC	.4034	1.0000				
oP	-.2410	.1317	1.0000			
Ca	-.4158	-.4450	.1758	1.0000		
Opp	-.1285	-.2968	.3045	.4499	1.0000	
Di	.4229	.2766	-.3052	-.5014	-.2069	1.0000

N	name	(weighted) mean	stand. dev.	inflation factor
1	SPEC AX1	.0000	1.1055	
2	SPEC AX2	.0000	1.1966	
3	SPEC AX3	.0000	1.1658	
4	SPEC AX4	.0000	1.5121	
5	ENVI AX1	.0000	1.0000	
6	ENVI AX2	.0000	1.0000	
7	ENVI AX3	.0000	1.0000	
8	ENVI AX4	.0000	1.0000	
1	pHv	1.4651	.1385	1.5170
5	DOC	6.5605	.8520	1.5925
6	oP	-1.1459	.9203	1.4147
10	Ca	3.7651	.4667	1.8271
20	Opp	-.8540	1.5322	1.4669
21	Di	3.3853	.9620	1.5317

**** Summary ****

Axes		1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	:	.349	.187	.108	.063	1.845
Species-environment correlations	:	.905	.836	.858	.661	
Cumulative percentage variance						
of species data	:	18.9	29.0	34.9	38.3	
of species-environment relation	:	45.2	69.5	83.5	91.7	

Sum of all unconstrained eigenvalues 1.845
Sum of all canonical eigenvalues .770

**** Means and standard deviations of passive environmental variables ****

N	name	(weighted) mean	stand. dev.
2	pHl	1.5026	.1441
3	ECv	2.1506	.2592
4	ECl	2.1025	.2595
7	NH4	3.3075	1.3817
8	K	3.1842	.8515
9	Na	5.7736	.1895
11	Mg	3.8346	.3485
12	Al	1.7704	.8062
13	Fe	1.9128	.9089
14	Cl	5.9822	.2136
15	NO3	1.7265	.5431
16	SO4	4.5057	.5079
17	A	39.5259	30.5716
18	alk	-16.4150	62.4646
19	IR	-1.7401	.3180
22	Z	.0638	.2443
23	ZV	.4281	.4948
24	V	.4371	.4960
25	ZS	.0710	.2568
26	Sc	.4076	.4914
27	Sd	.1440	.3511
28	Df	.0956	.2940
29	ma	.3528	.4778

**** Inter set correlations (*1000) of environmental variables with axes

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	RANKED 1 FR EXTRACTED= .184			RANKED 2 FR EXTRACTED= .143			RANKED 3 FR EXTRACTED= .057			RANKED 4 FR EXTRACTED= .021		
1	pHv	788	1	-21	112	29	ma	859	24	V	700	5	DOC	672	10	Ca	152
2	pHl	782	37	-57	114	1	pHv	788	26	Sc	502	17	A	481	13	Fe	147
3	ECv	-326	-424	-134	-94	2	pHl	782	21	Di	454	6	oP	332	28	Df	142
4	ECl	-264	-387	-187	-183	18	alk	721	27	Sd	211	26	Sc	278	25	ZS	127
5	DOC	252	123	672	102	23	ZV	668	13	Fe	145	21	Di	255	14	Cl	122
6	oP	-500	-220	332	-20	21	Di	564	5	DOC	123	28	Df	205	2	pHl	114
7	NH4	481	26	-294	-239	7	NH4	481	18	alk	102	25	ZS	153	1	pHv	112
8	K	327	-90	-58	59	17	A	359	2	pHl	37	22	Z	51	19	IR	107
9	Na	-269	-444	11	81	8	K	327	7	NH4	26	29	ma	44	5	DOC	102
10	Ca	-236	-615	-17	152	5	DOC	252	1	pHv	1	23	ZV	17	18	alk	93

11	Mg	-271	-261	-41	37	14	Cl	-42	17	A	-23	9	Na	11	29	ma	83
12	Al	-268	-259	-165	39	20	Opp	-45	15	NO3	-88	13	Fe	8	9	Na	81
13	Fe	-46	145	8	147	13	Fe	-46	8	K	-90	14	Cl	4	17	A	80
14	Cl	-42	-356	4	122	16	SO4	-135	29	ma	-217	19	IR	-15	27	Sd	73
15	NO3	-176	-88	-184	-72	15	NO3	-176	6	oP	-220	10	Ca	-17	8	K	59
16	SO4	-135	-299	-141	-220	27	Sd	-199	22	Z	-225	1	pHv	-21	22	Z	55
17	A	359	-23	481	80	10	Ca	-236	12	Al	-259	11	Mg	-41	12	Al	39
18	alk	721	102	-126	93	19	IR	-258	23	ZV	-260	20	Opp	-43	11	Mg	37
19	IR	-258	-517	-15	107	4	ECl	-264	11	Mg	-261	2	pHl	-57	24	V	-12
20	Opp	-45	-639	-43	-414	12	Al	-268	16	SO4	-299	8	K	-58	6	oP	-20
21	Di	564	454	255	-235	9	Na	-269	14	Cl	-356	24	V	-122	15	NO3	-72
22	Z	-279	-225	51	55	11	Mg	-271	4	ECl	-387	18	alk	-126	23	ZV	-80
23	ZV	668	-260	17	-80	22	Z	-279	3	ECv	-424	3	ECv	-134	3	ECv	-94
24	V	-352	700	-122	-12	3	ECv	-326	9	Na	-444	16	SO4	-141	4	ECl	-183
25	ZS	-342	-637	153	127	25	ZS	-342	19	IR	-517	12	Al	-165	26	Sc	-218
26	Sc	-435	502	278	-218	24	V	-352	10	Ca	-615	15	NO3	-184	16	SO4	-220
27	Sd	-199	211	-622	73	28	Df	-431	25	ZS	-637	4	ECl	-187	21	Di	-235
28	Df	-431	-738	205	142	26	Sc	-435	20	Opp	-639	7	NH4	-294	7	NH4	-239
29	ma	859	-217	44	83	6	oP	-500	28	Df	-738	27	Sd	-622	20	Opp	-414

**** Species scores ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	WEIGHT	N2
	EIG	.3485	.1866	.1083	.0626		
2	EUNO EvCO	.0276	.4349	.0295	-.3444	21.91	10.59
3	EUNO EXIG	-.4008	.0212	-.5046	-.0358	88.71	21.88
5	FRUS RvSA	-.2789	.2548	.0127	.0659	129.94	29.57
6	EUNO RHas	.0096	-.1829	-.2020	-.0805	83.32	22.77
7	EUNO PALU	-.7208	-.1654	.7729	-.0718	20.71	9.21
8	EUNO NAEG	-.4364	.5508	.5736	-.1299	67.86	15.54
9	EUNO BILU	-.6341	-.1092	-.0806	.2067	43.84	15.66
10	TABE FLOC	.5361	-.0814	-.0833	-.0127	25.81	12.52
11	TABE QUAD	.0540	.3907	-.2757	.0909	50.49	17.62
12	TABE BvEL	-.8749	.3783	-.5031	-1.4699	3.99	1.40
13	BRAC SERI	-.4254	1.4856	-.1145	1.4559	9.27	1.99
14	BRAC EfLA	1.0331	-.3029	.1894	.0342	20.60	7.17
15	EUNO INCI	.4432	.0549	-.2492	-.1672	47.66	15.97
16	PINN INTE	.5913	-.0704	-.0913	.0688	19.77	11.22
18	NITZ SCEL	-.9954	-.8960	.5793	-.1366	22.56	5.59
19	NAVI SUBT	.6417	.2188	.1154	.0309	39.35	12.90
20	NAVI HEIM	1.0457	-.1824	.2383	.1843	23.43	7.24
21	FRUS RvCR	.1178	-.1442	.2568	-.1146	49.20	16.70
23	NAVI HOEF	1.4302	-.4039	.0478	.1240	16.57	5.75
25	NITZ GRAC	.5610	-.7895	.1652	.1554	9.05	4.28
28	NAVI MICP	1.3406	-.4073	.2769	.2063	17.57	5.16
29	EUNO BvSU	.9555	-.2223	.0130	-.0614	21.96	8.78
33	EUNO VENE	-.7762	-1.5045	.2593	-.2274	6.87	2.41
35	SURI DELI	.3918	.4495	-.6018	-1.5460	3.40	1.00
38	PINN MICR	-1.1927	-1.2646	-1.0244	.0469	6.82	2.76
44	GOMP PARV	-.9473	-1.8437	-.1684	.8044	4.19	1.38
48	PINN 363A	-1.2404	-1.4189	.1729	.5405	8.69	2.97

**** Sample scores ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	WEIGHT	N2
	EIG	.3485	.1866	.1083	.0626		
1	BR91N	-.9145	.6262	-1.7387	-3.6815	22.68	6.84
2	DR91N	-.3258	1.4463	-.5227	4.3182	27.16	8.27
3	GO91N	-.9304	1.3286	1.7317	-.8597	18.57	5.47
4	KL90N	1.3951	-.4544	.0260	-.0536	46.44	14.91
5	LA91N	-.7432	.7986	.4314	.1541	23.36	6.48
6	PO90N	-.2283	1.9199	-.7572	4.2954	23.32	7.41
7	RE91N	-.6330	1.3966	1.0771	-.2867	13.39	3.45
8	SC91N	.8800	-.0052	-1.0200	-.2778	33.88	10.17
9	ZA91N	-.7101	.3669	-.6351	-.4878	25.91	6.89
10	DA91N	-1.5107	-2.1281	2.1338	-1.0451	24.90	7.42
11	DI90N	.1218	.9485	-.6780	-3.1808	36.35	10.86
12	EC90N	-.5423	.4215	-2.2765	.4355	20.34	5.45
14	GA91D	-1.0770	-.9228	-1.2892	-.3924	24.71	6.86
15	GR91N	-1.2698	-3.1859	-.3708	1.8837	36.39	11.94
16	KA91N	-1.7482	-2.6045	.9956	.5645	21.24	6.48
17	KO91N	-1.2666	-1.1161	1.4644	.8932	30.36	8.80
18	TW91N	-1.2688	.5963	3.4764	-1.0011	18.45	4.69
19	KL78N	2.0017	-.6916	.4163	.8040	37.61	11.57
20	KL82N	1.6821	-.5017	.4072	.3968	40.72	12.33
21	KL86N	1.7410	-.6926	.3255	.2822	41.48	13.25

22	KL90n	1.5629	-.5568	.5865	.0882	44.97	14.17
23	PO78N	-.2805	1.0580	.0461	-.9160	31.62	9.59
24	PO82U	-.5857	1.6074	1.0422	-.4737	20.09	5.46
25	PO86N	-.4636	1.6349	.8400	.2065	19.02	4.97
27	RE78N	-.6631	.9097	.3942	.0206	21.86	6.32
28	SC78N	.7791	-.1237	-.7642	-.0554	36.21	11.24
29	DI78N	-.5624	.8791	.1260	-.3379	23.41	5.95
30	DI82N	-.6007	1.1455	.6339	-.9323	18.18	4.90
31	DI86N	-.0969	.3852	.4377	-1.1970	26.76	7.51
32	EC78N	-.5613	.1322	-1.9759	-.1506	18.87	5.65
33	EC82N	-.6104	.4981	-2.3079	-.2608	14.96	4.32
34	EC86N	-.3079	.2309	-2.3585	-.1090	20.35	5.67
13	EL91D	-.8875	-.2788	.7722	-.0522	.00	5.47
26	PO86U	-.6128	1.0940	-.3738	-.4798	.00	5.72
35	DR80N	-.8398	1.0709	-2.7921	1.4539	.00	2.92
36	GO80N	-1.2979	.1271	1.9574	-.3372	.00	6.26
37	LA80U	-1.2550	.2447	.3926	1.1556	.00	3.39
38	ZA80N	-.7006	.0055	-1.7083	-.1540	.00	6.26
39	GA80N	-.7512	-.2756	-.5943	-.0488	.00	5.91
40	GA81M	-.8033	.3972	-.4587	.5422	.00	3.25
41	GA83N	-.8239	.0861	-1.3555	.0880	.00	7.86
42	KA80W	-1.4223	-.9910	1.2777	-.0907	.00	6.91
43	TW80U	-1.8378	-2.0049	.4677	1.9807	.00	6.41
44	BR91U	.7011	.1756	-.6792	-.5600	.00	7.50
45	SC91W	-1.0146	.9524	-1.8429	-3.7271	.00	6.81
46	DA91U	-1.6152	-2.6983	2.0622	-.8856	.00	5.84
47	GR91U	-.9863	-2.0368	-1.4927	.9056	.00	10.88
48	GZ91N	-1.2892	-2.9009	-.4695	1.3793	.00	12.10
49	GZ91U	-1.8600	-3.5849	-1.8304	1.2422	.00	4.90
50	KA91U	-1.6050	-2.3015	1.0897	.6927	.00	6.68
51	KO91U	-.7391	.0146	.8035	-.2699	.00	7.03
52	TW91U	-1.6701	-.6472	1.8959	.6979	.00	6.44
53	BR48U	-.2780	.4551	-.7191	-4.7040	.00	8.43
54	BR59N	-.0722	.4904	-.5468	-.6201	.00	10.22
55	DR24N	-.0642	.8078	-1.0942	.4869	.00	8.41
56	GO64N	-1.1757	.5997	1.1800	.5442	.00	5.17
57	KL24N	.9283	-.2575	-.4782	.4157	.00	11.21
58	LA28N	-.8159	-.9834	-.0599	-.1780	.00	10.49
59	PO24N	-.4000	.0895	-.0379	-.0660	.00	9.91
60	PO24U	-1.0095	1.6613	1.8315	-.0030	.00	3.29
61	RE29N	-1.3308	-.3739	2.1205	-.0332	.00	6.49
62	SC24M	.6140	-.0990	-.7526	-.2117	.00	9.34
63	ZA29N	.4616	-.0155	-.4186	-.4881	.00	8.52
64	DA29N	-.1422	.2964	.9658	-.7469	.00	10.52
65	DA80W	-1.3460	-1.1742	.4170	.1198	.00	7.35
66	DI24N	.3922	.2611	-.1819	-.8353	.00	7.86
67	DI29N	.8172	-.1398	.0172	-1.1420	.00	7.49
68	EC33N	-.5801	-.3300	-.9934	.2118	.00	8.75
69	EC60N	-.7950	.1311	-2.4875	.1734	.00	5.48
70	EL80W	-1.4424	-.6135	1.3913	1.3457	.00	4.05
71	GA62N	-.9552	-.9806	-1.3335	-.0415	.00	7.51
72	GZ81M	-1.3959	-3.8167	.1097	1.1045	.00	8.20
73	KO81M	-1.3846	-.1320	1.0932	-.6179	.00	7.36
74	TW62N	-1.3068	.8221	4.6608	-1.2217	.00	3.38

**** Biplot scores of environmental variables ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4
	R(SPEC,ENV)	.9046	.8357	.8578	.6613
1	pHv	.8708	.0008	-.0241	.1687
5	DOC	.2781	.1467	.7833	.1547
6	oP	-.5530	-.2630	.3876	-.0310
10	Ca	-.2606	-.7355	-.0195	.2293
20	Opp	-.0501	-.7646	-.0500	-.6266
21	Di	.6237	.5437	.2967	-.3555

**** Sample scores which are linear combinations of environmental variables ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	WEIGHT	N2
	EIG	.3485	.1866	.1083	.0626		
1	BR91N	-1.0314	.0647	-.6002	-1.9965	22.68	6.84
2	DR91N	-.7623	1.0149	.0080	2.2571	27.16	8.27
3	GO91N	-.9755	.7277	.9060	-1.0520	18.57	5.47
4	KL90N	1.6526	-.5413	.2713	.1684	46.44	14.91
5	LA91N	-.5649	-.3898	.7745	.5814	23.36	6.48
6	PO90N	-.0369	2.0285	-.2558	.5321	23.32	7.41
7	RE91N	-.7075	1.0629	1.1144	.4555	13.39	3.45

8	SC91N	1.4021	-.2687	-1.0477	-.6972	33.88	10.17
9	ZA91N	-1.1105	-.2144	-.5920	-1.5028	25.91	6.89
10	DA91N	-.6102	-1.4203	1.2473	-.8484	24.90	7.42
11	DI90N	.3918	.4495	-.6018	-1.5460	36.35	10.86
12	EC90N	-.4986	.3532	-1.9436	.1375	20.34	5.45
14	GA91D	-1.2112	-1.6012	-1.2378	.0155	24.71	6.86
15	GR91N	-.8635	-1.8713	-.5118	.6575	36.39	11.94
16	KA91N	-1.5817	-.5222	-.4839	-.7199	21.24	6.48
17	KO91N	-1.3698	-1.7045	1.5639	1.5454	30.36	8.80
18	TW91N	-1.0062	.4109	3.0519	.1126	18.45	4.69
19	KL78N	1.7142	-1.0150	.1470	1.2494	37.61	11.57
20	KL82N	1.5768	-.0246	-.7416	-.0273	40.72	12.33
21	KL86N	1.4019	-.3992	.7779	.0192	41.48	13.25
22	KL90n	.3984	.1310	1.0367	-.5661	44.97	14.17
23	PO78N	-.1310	1.8694	-.0419	1.0337	31.62	9.59
24	PO82U	.0752	1.7430	.2222	.9931	20.09	5.46
25	PO86N	-.3746	2.0459	.3961	.3754	19.02	4.97
27	RE78N	.1271	1.0462	-.2865	.4408	21.86	6.32
28	SC78N	.3234	-.2944	-.0272	-.7224	36.21	11.24
29	DI78N	-.4591	.5029	.7351	-1.1077	23.41	5.95
30	DI82N	.4557	-.0736	.4682	-.7730	18.18	4.90
31	DI86N	-.4804	.7250	.2839	-1.4841	26.76	7.51
32	EC78N	-.8398	-.0209	-1.7980	.7775	18.87	5.65
33	EC82N	-.1933	-.2897	-.6226	1.3713	14.96	4.32
34	EC86N	-.9323	-.0452	-2.6507	1.1157	20.35	5.67

**** Biplot scores of passive (semi-)quantitative environmental variables ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4
	R(SPEC,ENV)	.0000	.0000	.0000	.0000
2	pHl	.8643	.0441	-.0670	.1720
3	ECv	-.3607	-.5073	-.1567	-.1426
4	ECl	-.2914	-.4633	-.2180	-.2766
7	NH4	.5319	.0309	-.3430	-.3613
8	K	.3610	-.1072	-.0678	.0888
9	Na	-.2979	-.5313	.0125	.1229
11	Mg	-.2998	-.3122	-.0482	.0557
12	Al	-.2959	-.3101	-.1926	.0583
13	Fe	-.0507	.1732	.0098	.2218
14	Cl	-.0460	-.4258	.0049	.1847
15	NO3	-.1940	-.1059	-.2145	-.1085
16	SO4	-.1495	-.3576	-.1640	-.3323
17	A	.3963	-.0279	.5602	.1215
18	alk	.7966	.1223	-.1474	.1404
19	IR	-.2853	-.6182	-.0177	.1618

**** Centroids of (passive) nominal variables (mean.gt.0) in ordination diagram ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4
	R(SPEC,ENV)	.0000	.0000	.0000	.0000
22	Z	-1.1815	-1.0294	.2289	.3164
23	ZV	.8535	-.3595	.0230	-.1405
24	V	-.4415	.9498	-.1609	-.0212
25	ZS	-1.3676	-2.7561	.6468	.6938
26	Sc	-.5800	.7241	.3914	-.3976
27	Sd	-.5356	.6168	-1.7670	.2709
28	Df	-1.4656	-2.7171	.7365	.6605
29	ma	1.2857	-.3522	.0695	.1699

Bijlage 6.7

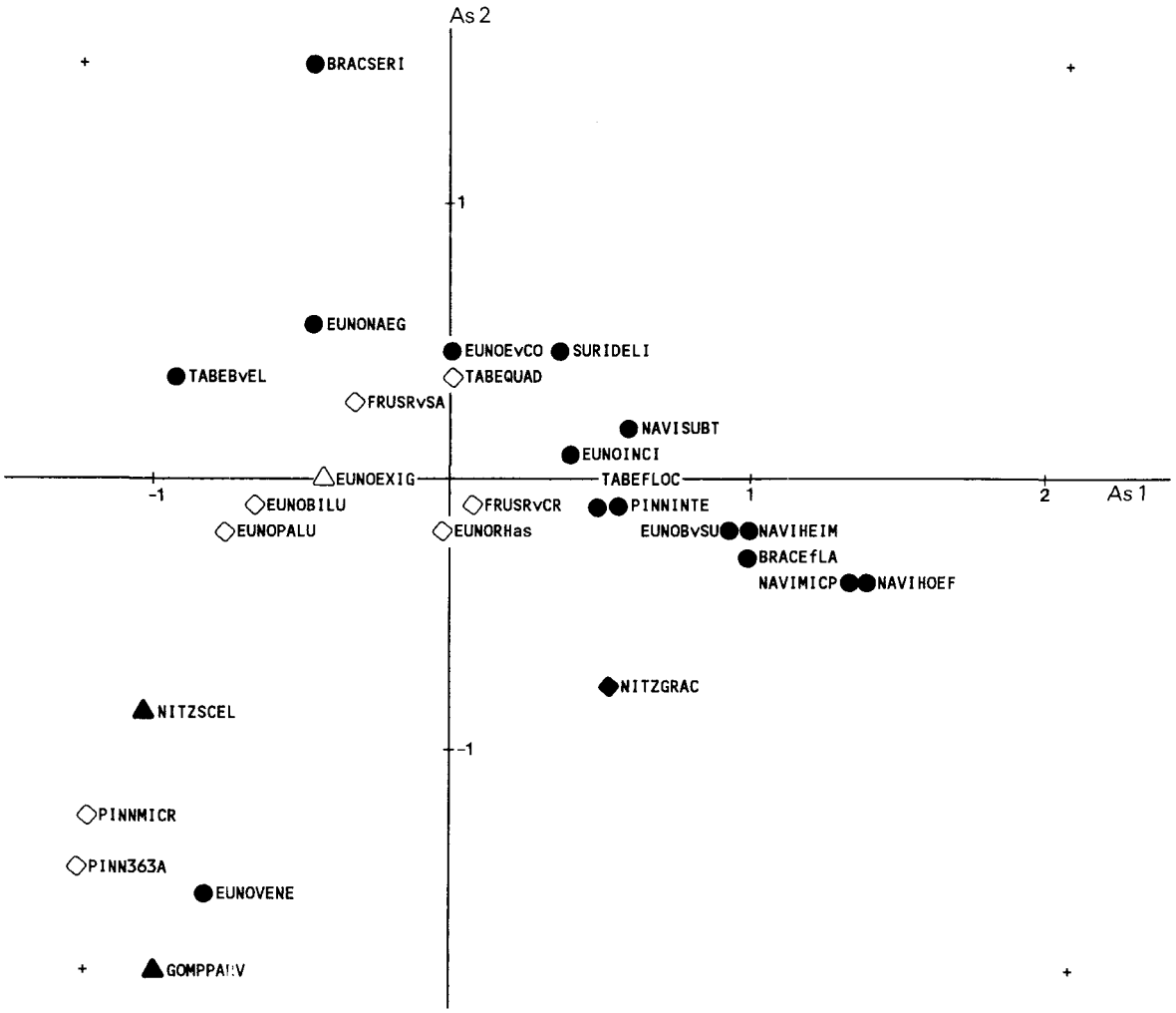


Fig. 1: Scores van de kiezelwiersoorten in de CCA op de eerste en tweede as (zie voor verklaring van de afkortingen Bijl. 6.2).
De symbolen geven de ecologische groepen aan waartoe de soorten behoren (Eunotia exigua△, triviale 'zure soorten'◇, doelsoorten●, eutrafente soorten◆, storingssoorten▲).

Bijlage 6.7 (vervolg)

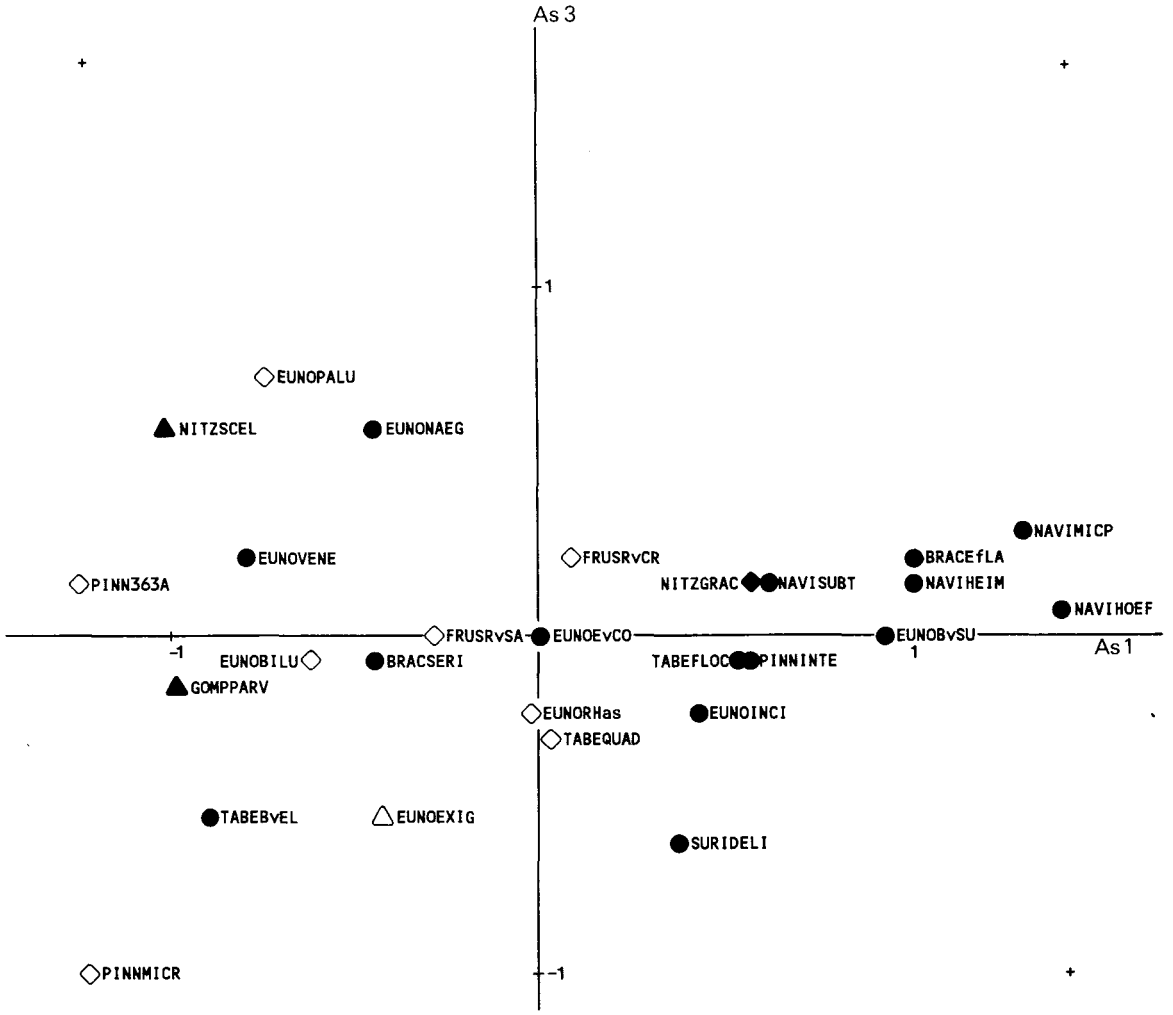


Fig. 2: Scores van de kiezelwiersoorten in de CCA op de eerste en derde as (zie voor verklaring van de afkortingen Bijl. 6.2).
De symbolen geven de ecologische groepen aan waartoe de soorten behoren (Eunotia exigua △, triviale 'zure soorten' ◇, doelsoorten ●, eutrafente soorten ◆, storingssoorten ▲).

Bijlage 6.7 (vervolg)

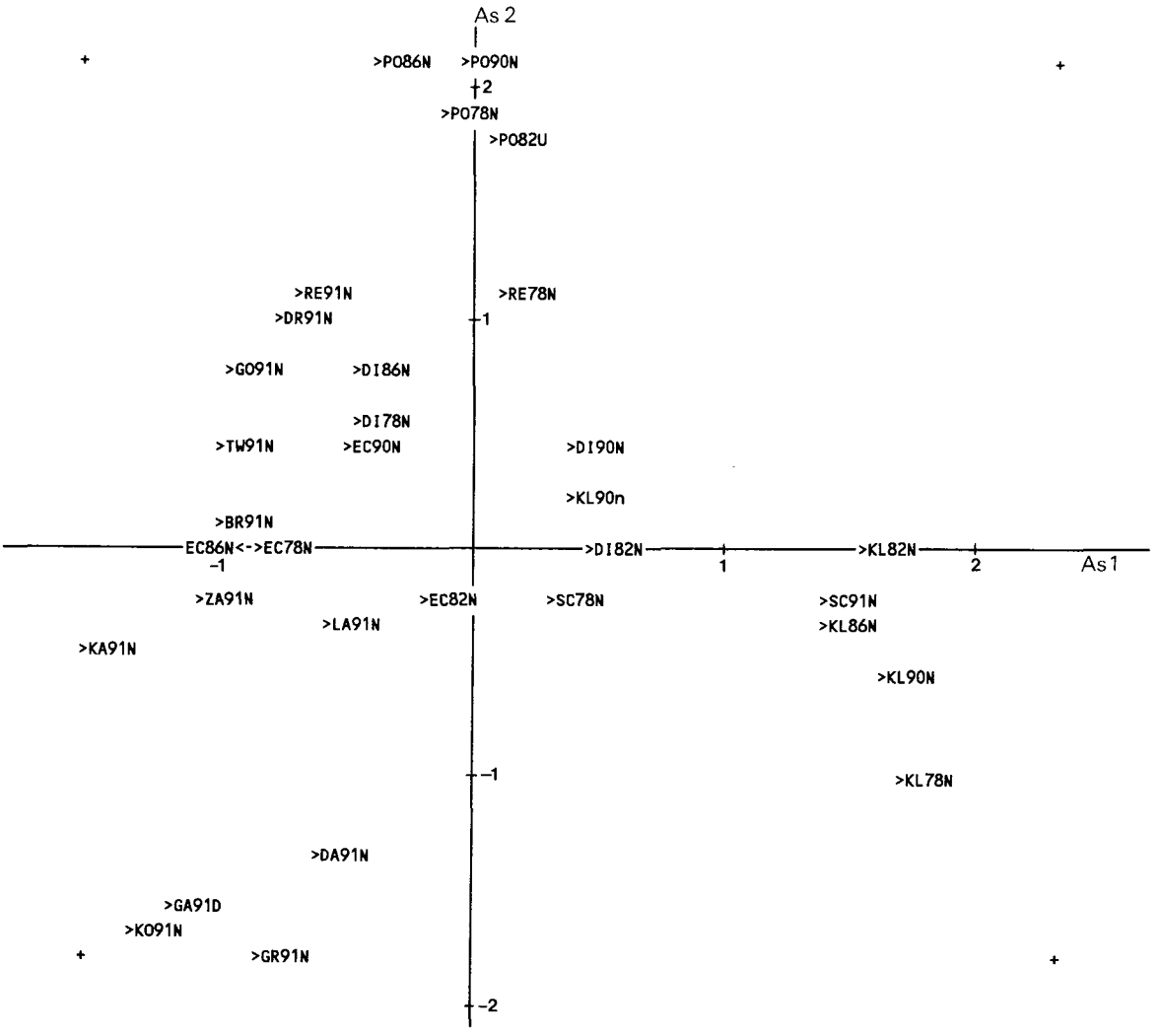


Fig. 3: Scores (afgeleid van de milieuvariabelen) van de monsters op de eerste en tweede as in de CCA voor de kiezelwieren.

Bijlage 6.7 (slot)

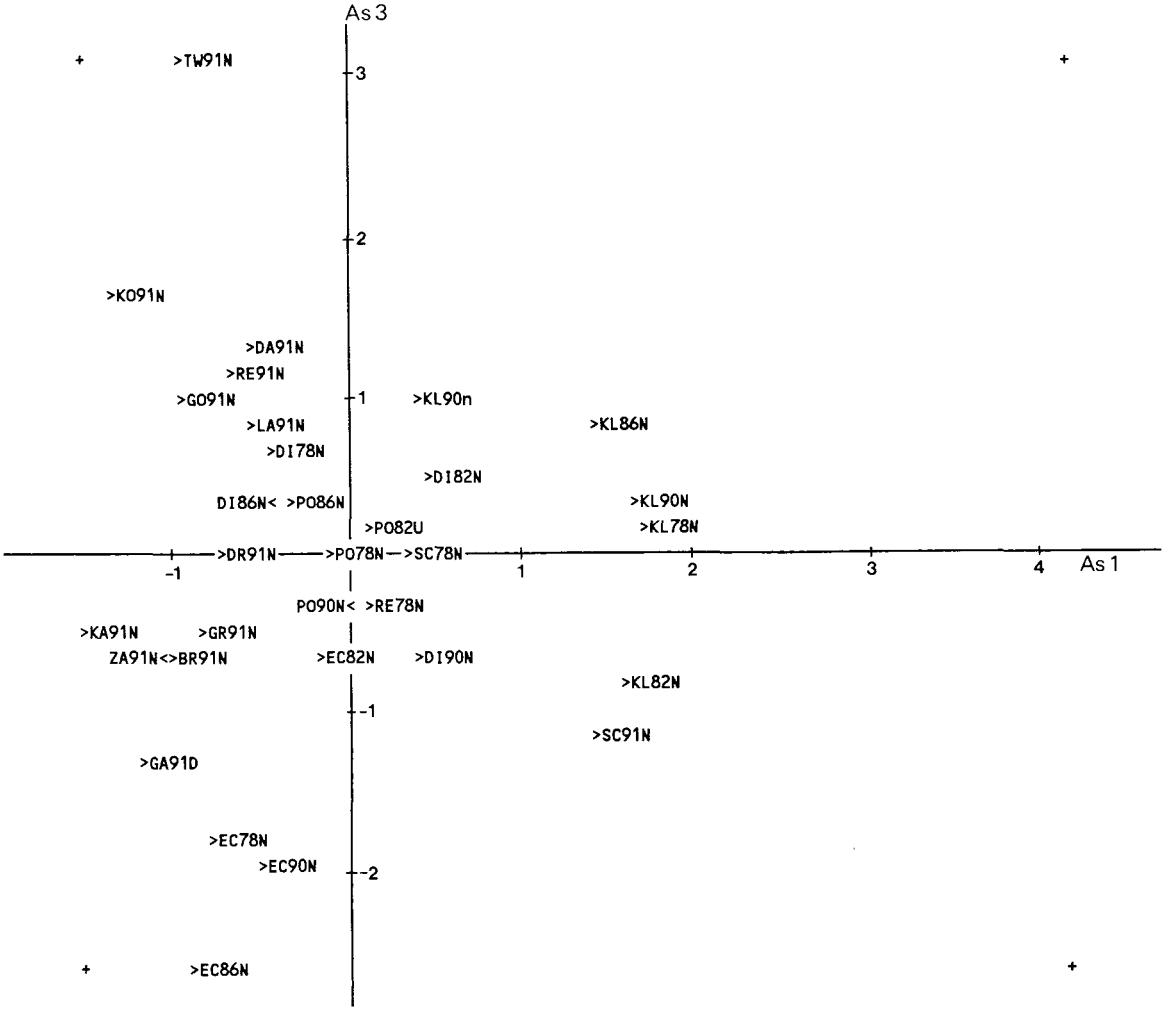


Fig. 4: Scores (afgeleid van de milieuvariabelen) van de monsters op de eerste en derde as in de CCA voor de kiezelwieren.

Bijlage 7.1: Gemiddelde hoeveelheid van de sieralgen in alle 73 monsters (Gem.) en aantal monsters met het betreffende taxon (N), gemeenschapstype (GT), pH-klasse (R), afkortingen en namen van alle aangetroffen taxa, gesorteerd op alfabetische volgorde van de namen. Actieve soorten in de canonische correspondentieanalyse zijn met een * gemerkt.

Gem.	N	GT	R	B	Afkort.	Taxon- en auteursnamen
0.04	2	M4	2	3	ACTACRUC	Actinotaenium cruciferum (De Bary) Teiling
2.42	43	O2	1	4	ACTACUCC	*Actinotaenium cucurbita (De Brebisson) Teiling
2.64	37	O1	1	4	BAMBBORR	*Bambusina borreri (Ralfs) Cleve
1.15	25	O2	2	5	CLUMACUT	*Closterium acutum De Brebisson
0.53	12	M3	2	4	CLUMBAIL	*Closterium baillyanum De Brebisson
0.01	1	M3	2	4	CLUMCALO	Closterium calosporum Wittrock
0.25	4	M3	2	4	CLUMCAbr	Closterium calosporum var. brasiliense Boergeson
0.04	2	O4	1	2	CLUMCLOS	Closterium closterioides (Ralfs) Louis & Peeters
0.04	2	M3	2	3	CLUMCLin	Closterium closterioides var. intermedium (Roy & Bisset) Ruzicka
0.01	1	M4	2	3	CLUMCOST	Closterium costatum Ralfs
0.04	1	M3	2	4	CLUMDIAN	Closterium dianae Ralfs
0.01	1	M4	2	2	CLUMDIDY	Closterium didymotocum Ralfs
1.22	30	O2	1	4	CLUMDIRE	*Closterium directum Archer
0.85	14	M3	2	4	CLUMGRAC	*Closterium gracile Ralfs
0.26	5	M3	2	3	CLUMGRel	Closterium gracile var. elongatum W. & G.S. West
2.63	44	M2	2	4	CLUMIDIO	Closterium idiosporum W. & G.S. West
2.79	44	O1	2	4	CLUMINTE	*Closterium intermedium Ralfs
0.05	2	M4	2	3	CLUMJENN	Closterium jenneri Ralfs
1.92	35	O2	1	4	CLUMJUNC	*Closterium juncidum Ralfs
0.11	2	M4	2	3	CLUMLINE	Closterium lineatum Ralfs
0.05	2	M2	2	4	CLUMLUNU	Closterium lunula Ralfs
0.34	7	M4	2	3	CLUMNAVI	Closterium navicula (De Brebisson) Luetkemueller
2.37	38	O1	1	4	CLUMNILS	*Closterium nilssonii Borge
0.92	16	M2	3	4	CLUMPARV	*Closterium parvulum Naegeli
0.04	1	M3	3	5	CLUMPRON	Closterium pronum De Brebisson
0.53	7	O3	1	3	CLUMSETA	*Closterium setaceum Ralfs
0.03	1	O2	1	3	CLUMTOXO	Closterium toxon W. West
0.05	1	E2	3	5	CLUMVENU	Closterium venus Ralfs
0.71	11	E3	3	4	CSMAABBR	*Cosmarium abbreviatum Raciborski
0.08	1	M2	3	4	CSMAABpl	Cosmarium abbreviatum var. planctonicum W. & G.S. West
0.36	10	O3	1	3	CSMAAMOE	*Cosmarium amoenum De Brebisson
0.51	10	O3	2	3	CSMAANGU	*Cosmarium angulosum De Brebisson
0.16	3	NO	6	6	CSMABIOC	Cosmarium bioculatum Ralfs
0.01	1	M3	1	2	CSMABLYT	Cosmarium blyttii Wille
0.03	1	NO	6	6	CSMAHAMM	Cosmarium hammeri Reinsch
0.03	1	E3	3	4	CSMAHUMI	Cosmarium humile (Gay) Nordstedt
0.01	1	E2	4	5	CSMALAEV	Cosmarium laeve Rabenhorst
0.08	4	M3	2	4	CSMAMATI	Cosmarium margaritiferum Ralfs
0.01	1	M4	2	1	CSMAMOpo	Cosmarium monomazum var. polymazum Nordstedt
0.18	9	O3	1	3	CSMANYMA	Cosmarium nymannianum Grunow
0.38	6	M3	2	4	CSMAORNA	*Cosmarium ornatum Ralfs
0.04	2	O4	1	1	CSMAORST	Cosmarium orthostichum Lundell
0.03	2	M4	2	3	CSMAPACH	Cosmarium pachydermum Lundell
0.07	3	M4	2	4	CSMAPAae	Cosmarium pachydermum var. aethiopicum W. & G.S.West
1.03	23	O2	1	4	CSMAPSPY	*Cosmarium pseudopyramidatum Lundell
0.08	3	NO	6	6	CSMAPUNC	Cosmarium punctulatum De Brebisson
0.01	1	E3	3	5	CSMAPUsu	Cosmarium punctulatum var. subpunctulum (Nordstedt) Boergeson
0.08	1	O3	1	3	CSMAPYGM	Cosmarium pygmaeum Archer
0.18	4	O2	1	4	CSMAPYRA	Cosmarium pyramidatum De Brebisson
0.10	4	O4	1	2	CSMAQUFA	Cosmarium quadrifarium Lundell
0.34	7	E2	3	5	CSMARELI	Cosmarium regnellii Wille
0.62	17	O3	1	2	CSMASPRO	*Cosmarium sphaeroideum W. West
0.92	19	O2	2	4	CSMASUBT	*Cosmarium subtumidum Nordstedt
0.22	5	E3	3	4	CSMASUmi	*Cosmarium subcostatum var. minus (W. & G.S. West) Foerster
0.04	1	E3	3	4	CSMATENU	Cosmarium tenue Archer
0.23	7	O2	2	4	CSMATINC	Cosmarium tinctum Ralfs
0.03	1	NO	6	6	CSMATYRO	Cosmarium tyrolicum (Nordstedt) Krieger & Gerloff
0.12	5	M4	2	2	CSMAVARI	Cosmarium variolatum Lundell
0.92	26	O1	1	5	CYCYBREB	*Cylindrocystis brebissonii (Ralfs) De Bary
0.04	1	O2	1	3	CYCYCRAS	Cylindrocystis crassa De Bary
0.01	1	O4	1	1	DOCIBACU	Docidium baculum De Brebisson
0.32	10	O3	1	2	EUUMAMPU	Euastrum ampullaceum Ralfs
0.25	9	M2	2	4	EUUMANSA	*Euastrum ansatum Ralfs
0.10	4	M3	2	4	EUUMBIDE	Euastrum bidentatum Naegeli
1.85	38	O1	2	5	EUUMBIgu	*Euastrum binale var. gutwinskii (Schmidle) Homfeld
0.23	10	O4	1	3	EUUMCRSU	*Euastrum crassum Ralfs
0.32	9	M3	2	4	EUUMDENT	Euastrum denticulatum Gay
0.23	5	M3	2	4	EUUMGAYA	Euastrum gayanum De Toni
0.29	10	O3	1	3	EUUMHUAF	*Euastrum humerosum var, affine (Ralfs) Wallich
0.29	7	O4	1	2	EUUMINER	*Euastrum inerme (Ralfs) Lundell
0.21	5	M2	2	4	EUUMINSU	Euastrum insulare (Wittrock) Roy
0.10	3	O3	1	2	EUUMINSI	Euastrum insigne Ralfs

Bijlage 7.1: (slot)

Gem.	N	GT	R	B	Afkort.	Taxon- en auteursnamen
0.01	1	M3	2	4	EUUMOBLO	Euastrum oblongum Ralfs
0.10	4	M4	2	3	EUUMPECT	Euastrum pectinatum De Brebisson
0.01	1	M4	2	3	EUUMVERR	Euastrum verrucosum Ralfs
0.32	9	E3	3	4	HYTHDISS	Hyalotheca dissiliens (Smith) De Brebisson
0.04	1	O3	1	3	METAENDL	Mesotaenium endlicherianum Naegeli
0.01	1	O4	1	2	MITEJENN	Micrasterias jenneri Ralfs
0.12	3	M4	2	4	MITEROTA	Micrasterias rotata Ralfs
0.32	10	M4	2	4	MITETHOM	*Micrasterias thomasiana Archer
1.97	37	O1	1	5	MITETRUN	*Micrasterias truncata De Brebisson
0.74	18	M2	2	5	NETRDIGI	*Netrium digitus (De Brebisson) Itzigsohn & Rothe
0.19	5	O3	1	3	PENICYLI	Penium cylindrus De Brebisson
0.11	6	M2	2	4	PLTAEHRE	Pleurotaenium ehrenbergii (De Brebisson) De Bary
1.63	28	O3	1	3	PLTAMINU	*Pleurotaenium minutum (Ralfs) Delponte
0.04	1	O3	1	2	PLTAMIgr	Pleurotaenium minutum var. gracile (Wille) Krieger
0.40	9	O4	1	3	PLTARECT	*Pleurotaenium rectum Delponte
0.01	1	M4	2	3	PLTATRUN	Pleurotaenium truncatum (De Brebisson) Naegeli
3.10	46	O2	1	4	SPSIPULC	*Spondylosium pulchellum Archer
0.01	1	O3	1	3	SPSIPYGM	Spondylosium pygmaeum (Wolle) W. & G.S. West
0.08	2	O4	1	2	STTRANAT	Staurastrum anatinum Cooke & Wills
0.93	25	O3	1	4	STTRARNE	*Staurastrum arnellii Boldt
0.59	9	E3	3	4	STTRAVIC	*Staurastrum avicula De Brebisson
0.90	14	O3	1	3	STTRBRAT	*Staurastrum brachiatum Ralfs
0.08	4	O3	1	2	STTRCERA	Staurastrum cerastes Lund
0.03	1	O3	1	2	STTRCLEV	Staurastrum clevei (Wittrock) Roy & Bisset
0.08	1	O4	1	2	STTRELON	Staurastrum elongatum Barker
1.66	27	M3	2	3	STTRFORF	*Staurastrum forficulatum Lundell
0.03	1	O3	1	3	STTRFUCA	Staurastrum furcatum De Brebisson
0.04	1	E4	3	4	STTRFUCI	Staurastrum furcigerum De Brebisson
0.04	1	E4	3	4	STTRGLAD	Staurastrum gladiosum Turner
0.58	16	M3	3	3	STTRGRAC	Staurastrum gracile Ralfs
0.23	3	O3	1	3	STTRHYST	Staurastrum hystrix Ralfs
0.15	3	O3	1	2	STTRINCO	Staurastrum inconspicuum Nordstedt
0.01	1	E4	3	4	STTRINFL	Staurastrum inflexum De Brebisson
1.07	25	O1	1	5	STTRMARG	*Staurastrum margaritaceum (Ehrenberg) Ralfs
0.22	4	O2	1	4	STTRPARA	Staurastrum paradoxum Ralfs
0.86	22	E3	2	4	STTRPOMO	*Staurastrum polymorphum De Brebisson
1.04	24	M2	2	5	STTRPUNC	*Staurastrum punctulatum Ralfs
0.08	2	NO	6	6	STTRSEBA	Staurastrum sebaldii Reinsch
0.96	21	O3	1	3	STTRSIMO	*Staurastrum simonyi Heimerl
0.60	14	O3	1	4	STTRTELI	*Staurastrum teliferum Ralfs
0.12	3	NO	6	4	STTRTETR	Staurastrum tetracerum Ralfs
0.03	1	M3	1	2	STDEBULN	Staurodesmus bulnheimi (Raciborski) Brook
0.03	1	M3	2	4	STDECONV	Staurodesmus convergens (Ralfs) Teiling
0.07	2	NO	6	4	STDECUSP	Staurodesmus cuspidatus (Ralfs) Teiling
0.66	14	M2	2	4	STDEDEJE	*Staurodesmus dejectus (Ralfs) Teiling
1.29	27	O2	2	4	STDEEXTE	*Staurodesmus extensus (Borge) Teiling
0.01	1	O4	1	3	STDEGLAB	Staurodesmus glaber (Ralfs) Teiling
0.97	17	O3	1	4	STDEOMEA	*Staurodesmus omearii (Archer) Teiling
2.08	35	O3	1	4	STDESPEN	*Staurodesmus spencerianus (Maskell) Teiling
0.14	5	O3	1	2	TEILEXCA	Teilingia excavata (Ralfs) Bourelly
0.11	2	E3	3	4	TEILGRAN	Teilingia granulata (Roy & Bisset) Bourelly
0.52	14	O2	1	3	TETMBREB	*Tetmemorus brebissonii Ralfs
0.27	7	O2	1	3	TETMBRmi	Tetmemorus brebissonii var. minor De Bary
0.60	13	M2	2	4	TETMGRAN	*Tetmemorus granulatus Ralfs
0.26	7	O2	2	4	TETMLAEV	Tetmemorus laevis Ralfs
0.36	15	O2	2	3	TETMLAmi	*Tetmemorus laevis var. minutus (De Bary) Krieger
0.74	14	E4	2	4	XANTANTI	*Xanthidium antilopaeum (De Brebisson) Kuetzing
0.14	6	O4	1	3	XANTARMA	Xanthidium armatum (De Brebisson) Ralfs
0.51	11	O3	1	3	XANTOCTO	*Xantidium octocorne (Ehrenberg) Ralfs

Bijlage 7.2: Hoeveelheden cellen van alle sieralgen per monster. - = niet aangetroffen.

Monster-nummer	BR 48 U	BR 59 N	BR 91 N	BR 91 U	DR 24 N	DR 80 N	DR 91 N	DR 64 N	GO 80 N	GO 91 N	GO 24 N	KL 78 N	KL 82 N	KL 86 N	KL 90 N	KL n N	KL 28 N	LA 80 U	LA 91 N	PO 24 U	PO 78 N	PO 82 U	PO 86 N	PO 90 U	PO 29 N	RE 78 N	RE 91 N	SC 24 M	SC 78 N	SC 91 N	SC 29 W	ZA 80 N	ZA 91 N	Taxon
ACTACUCC	4	2	2	4	5	2	7	-	4	6	7	-	-	-	-	-	-	10	-	6	4	2	9	5	6	1	1	4	6	6	2	2	3	1	4	6	Actinotaenium cucurbita
BAMBBORR	-	7	2	3	-	-	-	-	6	7	6	-	1	1	-	-	-	3	-	8	4	3	9	8	5	5	10	10	3	6	2	5	5	10	6	5	Bambusina borreri
CLUMACUT	-	-	-	-	-	-	1	-	-	10	3	2	2	2	-	-	-	-	5	2	-	1	10	3	3	3	-	-	1	1	-	1	3	5	-	-	Closterium acutum
CLUMBAIL	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	4	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	7	4	-	-	-	Closterium baillyanum
CLUMCAbr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	Closterium calosporum var. brasiliense
CLUMCALO	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium calosporum
CLUMCLin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium closterioides var. intermedium
CLUMCLOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Closterium closterioides
CLUMCOST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium costatum
CLUMDIAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium dianae
CLUMDIDY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium didymotocum
CLUMDIRE	-	7	-	-	-	-	-	-	1	-	1	4	6	4	2	-	-	-	8	-	4	6	-	-	-	1	-	1	-	3	-	2	4	1	1	-	Closterium directum
CLUMGRAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	5	5	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	4	1	-	-	Closterium gracile
CLUMGRel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4	-	-	Closterium gracile var. elongatum
CLUMIDIO	-	2	-	2	-	-	5	-	8	10	1	-	2	-	-	-	-	3	-	4	5	4	7	5	1	3	2	9	10	-	4	-	2	6	2	10	Closterium idiosporum
CLUMINTE	-	8	6	5	6	-	4	-	2	3	6	-	4	5	5	2	-	-	-	1	3	7	2	2	-	5	-	1	-	3	8	9	5	3	5	5	Closterium intermedium
CLUMJENN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium jenneri
CLUMJUNC	-	7	2	2	1	-	2	-	-	-	7	5	6	5	3	-	-	-	-	3	6	8	1	3	-	1	-	-	-	8	-	3	4	3	1	-	Closterium juncidum
CLUMLINE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium lineatum
CLUMLUNU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium lunula
CLUMNAVI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	Closterium navicula
CLUMNILS	6	4	3	4	4	-	5	-	-	-	7	4	5	6	3	2	-	-	4	6	6	4	5	4	4	5	-	-	-	9	-	6	7	2	-	6	Closterium nilssonii
CLUMPARV	5	5	4	4	-	-	-	-	-	-	5	-	-	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	3	3	-	-	-	Closterium parvulum
CLUMPRON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium pronum
CLUMSETA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	3	-	-	Closterium setaceum
CLUMTOXO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium toxon
CLUMVENU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium venus
CSMAABBR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	4	-	-	Cosmarium abbreviatum
CSMAABpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium abbreviatum var. planctonicum
CSMAAMOE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	6	-	-	-	5	-	-	-	Cosmarium amoenum
CSMAANGU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	9	-	3	6	-	-	-	Cosmarium angulosum
CSMABIOC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4	-	-	Cosmarium bioculatum
CSMABLYT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium blyttii
CSMAHAMM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium hammeri
CSMAHUMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium humile
CSMALAEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium laeve
CSMAMATI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	Cosmarium margaritiferum
CSMAMOpo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium monomazum var. polymazum
CSMANYMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	Cosmarium nymanninanum
CSMAORNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	6	4	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Cosmarium ornatum*
CSMAORST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	Cosmarium orthostichum
CSMAPAae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pachydermum var. aethiopicum
CSMAPACH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pachydermum
CSMAPSPY	2	1	-	-	-	-	-	-	-	5	1	2	4	3	2	3	-	2	-	2	-	3	6	3	-	2	-	-	9	5	-	2	-	-	-	10	Cosmarium pseudopyramidatum
CSMAPUNC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	Cosmarium punctulatum
CSMAPUsu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium punctulatum var. subpunctulum
CSMAPYGM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pygmaeum
CSMAPYRA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pyramidatum
CSMAQUFA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium quadrifarium
CSMARELI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium regnellii
CSMASPRO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	3	1	2	2	-	-	-	-	-	-	4	2	4	-	-	-	1	5	2	-	6	-	-	-	-	Cosmarium sphaeroideum
CSMASUBT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium subtumidum
CSMASUmi	-	1	-	-	2	-	-	-	-	4	6	-	1	-	1	-	-	-	-	6	-	3	6	1	2	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	3	Cosmarium subcostatum var. minus
CSMATENU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium tenue
CSMATINC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	Cosmarium tinctum
CSMATYRO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium tyrolicum
CSMAVARI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium variolatum
CYCYBREB	-	-	2	3	-	6	-	2	-	1	5	-	1	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	6	-	2	-	3	5	-	-	1	Cylindrocystis brebissonii
CYCYCRAS	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cylindrocystis crassa
DOCIBACU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	Docidium baculum
EUUMAMPU	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	Euastrum ampullaceum
EUUMANSA	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	Euastrum ansatum
EUUMBIDE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	Euastrum bidentatum
EUUMBigu	2	-	-	4	5	-	-	3	5	4	1	-	-	-	-	-	-	6	-	3	2	-	3	-	1	-	6	6	2	4	-	-	-	-	2	4	Euastrum binale var. gutwinskii
EUUMCRSU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	Euastrum crassum
EUUMDENT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	Euastrum denticulatum
EUUMGAYA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum gayanum
EUUMHUAF	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	Euastrum humerosum var, affine
EUUMINER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	Euastrum inerme
EUUMINSI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum insigne
EUUMINSU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum insulare
EUUMOBLO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum oblongum
EUUMPECT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum pectinatum
EUUMVERR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum verrucosum
GEENDESM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Geen sieralgen
HYTHDISS	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	3	9	-	-	Hyalotheca dissiliens
METAENDL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	Mesotaenium endlicherianum
MITEJENN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Micrasterias jenneri
MITEROTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Micrasterias rotata
MITETHOM	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	1	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	Micrasterias thomasiana
MITETRUN	2	5	-	-	-	-	-	-	5	6	3	2	4	2	2	1	-	5	-	6	4	3	6	3	-	2	-	-	8	3	-	1	5	2	3	5	Micrasterias truncata
NETRDIGI	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	5	-	1	-	-	4	2	-	2	6	-	-	4	Netrium digitus
PENICYLI	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-	Penium cylindrus
PLTAEHRE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	Pleurotaenium ehrenbergii
PLTAMIgr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pleurotaenium minutum var. gracile
PLTAMINU	-	-	-	2	4	6	3	-	-	-	8	2	2	3	4	4	-	5	-	2	-	2	10	-	-	4	-	-	-	9	4	8	6	-	-	3	Pleurotaenium minutum
PLTARECT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pleurotaenium rectum
PLTATRUN	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	2	3	2	2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	Pleurotaenium truncatum
SPSIPULC	4	3	2	3	2	-	-	5	8	8	-	1	4	2	1	2	-	-	-	8	1	-	5	-	2	2	10	9	10	-	1	-	2	10	3	10	Spondylosium pulchellum
SPSIPYGM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Spondylosium pygmaeum
STDEBULN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus bulnheimi
STDECONV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus convergens
STDECUSP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus cuspidatus
STDEDEJE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8	2	-	2	3	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	3	3	7	-	-	Staurodesmus dejectus
STDEEXTE	3	-	-	2	-	-	-	-	3	10	5	-	2	2	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	1	2	5	10	5	3	-	4	3	2	-	-	Staurodesmus extensus
STDEGLAB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus glaber
STDEOMEA	-	-	-	-	4	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	5	6	4	4	1	-	-	7	-	7	Staurodesmus omearii
STDESPEN	-	-	1	-	-	-	-	-	10	10	3	8	3	3	2	2	-	-	-	5	-	-	4	1	2	-	5	10	2	4	-	2	-	9	-	10	Staurodesmus spencerianus
STTRANAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum anatinum
STTRARNE	-	4	2	2	-	-	1	-	8	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	6	2	4	Staurastrum arnellii
STTRAVIC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4	7	-	-	-	4	-	2	Staurastrum avicula
STTRBRAT	-	-	-	-	-	-	-	-	10	7	8	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	9	3	-	-	7	-	2	Staurastrum brachiatum
STTRCERA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum cerastes
STTRCLEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum clevei
STTRELON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum elongatum
STTRFORF	-	-	-	-	-	-	1	1	10	10	2	-	-	-	-	-	-	-	6	1	-	4	1	-	-	5	7	10	2	-	1	-	3	5	6	Staurastrum forficulatum
STTRFUCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum furcatum
STTRFUCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum furcigerum
STTRGLAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	Staurastrum gladiosum
STTRGRAC	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	1	-	-	-	4	1	-	2	-	-	-	6	-	-	2	-	-	-	-	-	-	Staurastrum gracile
STTRHYST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	-	-	-	Staurastrum hystrix
STTRINCO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum inconspicuum
STTRINFL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	Staurastrum inflexum
STTRMARG	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	3	-	1	1	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	-	-	6	6	-	4	-	1	-	5	-	-	Staurastrum margaritaceum
STTRPARA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	Staurastrum paradoxum
STTRPOMO	2	-	1	-	-	-	-	-	6	3	1	1	2	-	2	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	6	Staurastrum polymorphum
STTRPUNC	2	3	3	4	6	5	-	-	-	-	2	-	1	-	1	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	Staurastrum punctulatum
STTRSEBA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	Staurastrum sebaldii
STTRSIMO	-	-	-	-	1	-	6	-	4	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	9	-	4	2	2	-	1	-	-	Staurastrum simonyi
STTRTELI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	3	2	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	Staurastrum teliferum
STTRTETR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	Staurastrum tetracerum
TEILEXCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	Teilingia excavata
TEILGRAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Teilingia granulata
TETMBREB	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	5	2	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tetmemorus brebissonii
TETMBRmi	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	5	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	Tetmemorus brebissonii var. minor
TETMGRAN	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	5	4	7	2	-	2	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tetmemorus granulatus
TETMLAEV	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	3	-	-	-	Tetmemorus laevis
TETMLAmi	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	2	*Tetmemorus* laevis var. minutus
XANTANTI	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	3	-	8	-	-	-	-	4	-	Xanthidium antilopaeum
XANTARMA	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	Xanthidium armatum
XANTOCTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	6	-	-	Xantidium octocorne

Bijlage 7.2: (vervolg).

Monster-nummer	DA 29 N	DA 80 W	DA 91 N	DA 91 U	DI 24 N	DI 29 N	DI 78 N	DI 82 N	DI 86 N	DI 90 N	EC 33 N	EC 78 N	EC 82 N	EC 86 N	EC 90 N	EL 80 W	EL 91 D	GA 62 N	GA 80 N	GA 81 M	GA 83 N	GA 91 D	GR 91 N	GR 91 U	GZ 80 M	GZ 91 N	GZ 91 U	KA 80 W	KA 91 N	KA 91 U	KO 81 M	KO 91 N	KO 91 U	TW 62 N	TW 80 U	TW 91 N	TW 91 U	Taxon
ACTACRUC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Actinotaenium cruciferum
ACTACUCC	2	-	-	-	6	4	-	1	-	4	7	1	-	1	-	-	-	-	7	4	5	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	Actinotaenium cucurbita
BAMBBORR	-	-	-	-	1	6	4	10	3	-	7	8	-	-	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	6	-	-	-	-	-	-	Bambusina borreri
CLUMACUT	-	-	-	-	1	8	2	6	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium acutum
CLUMBAIL	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium baillyanum
CLUMCAbr	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium calosporum var. brasiliense
CLUMCALO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium calosporum
CLUMCLin	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium closterioides var. intermedium
CLUMCLOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium closterioides
CLUMCOST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium costatum
CLUMDIAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium dianae
CLUMDIDY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium didymotocum
CLUMDIRE	-	-	4	-	-	4	-	-	-	2	5	3	-	-	1	-	-	-	3	2	4	1	-	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	Closterium directum
CLUMGRAC	-	-	-	-	4	7	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium gracile
CLUMGRel	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium gracile var. elongatum
CLUMIDIO	6	-	3	1	2	1	-	7	2	2	-	4	4	1	-	-	-	-	6	5	4	-	-	-	-	-	-	-	4	7	2	8	10	-	-	4	2	Closterium idiosporum
CLUMINTE	-	-	5	3	-	3	8	4	6	7	6	8	5	1	9	-	-	-	6	7	5	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	Closterium intermedium
CLUMJENN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium jenneri
CLUMJUNC	-	-	5	3	-	7	-	4	4	3	5	-	-	-	4	-	-	-	1	4	6	-	-	-	-	-	1	-	7	5	-	-	-	-	-	-	-	Closterium juncidum
CLUMLINE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium lineatum
CLUMLUNU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium lunula
CLUMNAVI	-	-	3	4	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium navicula
CLUMNILS	-	1	1	-	3	7	3	5	7	7	5	-	-	-	1	-	-	-	-	5	4	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium nilssonii
CLUMPARV	-	-	-	-	3	7	-	-	6	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium parvulum
CLUMPRON	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium pronum
CLUMSETA	-	-	-	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium setaceum
CLUMTOXO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium toxon
CLUMVENU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Closterium venus
CSMAABBR	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	10	10	Cosmarium abbreviatum
CSMAABpl	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium abbreviatum var. planctonicum
CSMAAMOE	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium amoenum
CSMAANGU	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium angulosum
CSMABIOC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium bioculatum
CSMABLYT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium blyttii
CSMAHAMM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium hammeri
CSMAHUMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	Cosmarium humile
CSMALAEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium laeve
CSMAMATI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium margaritiferum
CSMAMOpo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium monomazum var. polymazum
CSMANYMA	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium nymannianum
CSMAORNA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium ornatum
CSMAORST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium orthostichum
CSMAPAae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pachydermum var. aethiopicum
CSMAPACH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pachydermum
CSMAPSPY	-	-	-	-	4	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pseudopyramidatum
CSMAPUNC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium punctulatum
CSMAPUsu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Cosmarium punctulatum var. subpunctulum
CSMAPYGM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pygmaeum
CSMAPYRA	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium pyramidatum
CSMAQUFA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium quadrifarium
CSMARELI	-	-	6	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium regnellii
CSMASPRO	1	-	-	-	2	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium sphaeroideum
CSMASUBT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium subtumidum
CSMASUmi	6	-	-	-	5	4	-	-	-	-	8	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium subcostatum var. minus
CSMATENU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	Cosmarium tenue
CSMATINC	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium tinctum
CSMATYRO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium tyrolicum
CSMAVARI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cosmarium variolatum
CYCYBREB	-	-	-	-	1	-	5	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	4	1	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	Cylindrocystis brebissonii
CYCYCRAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cylindrocystis crassa
DOCIBACU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Docidium baculum
EUUMAMPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	2	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum ampullaceum
EUUMANSA	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum ansatum
EUUMBIDE	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum bidentatum
EUUMBIgu	4	5	-	-	2	4	-	1	-	2	5	-	3	2	-	-	-	3	1	4	5	-	-	3	-	-	-	2	-	-	6	-	2	6	-	6	6	Euastrum binale var. gutwinskii
EUUMCRSU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum crassum
EUUMDENT	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum denticulatum
EUUMGAYA	-	-	-	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum gayanum
EUUMHUAF	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum humerosum var, affine
EUUMINER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum inerme
EUUMINSI	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum insigne
EUUMINSU	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum insulare
EUUMOBLO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum oblongum
EUUMPECT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum pectinatum
EUUMVERR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euastrum verrucosum
GEENDESM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Geen sieralgen
HYTHDISS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Hyalotheca dissiliens
METAENDL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Mesotaenium endlicherianum
MITEJENN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Micrasterias jenneri
MITEROTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Micrasterias rotata
MITETHOM	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Micrasterias thomasiana
MITETRUN	5	-	-	-	6	2	-	3	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	7	7	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	Micrasterias truncata
NETRDIGI	1	-	-	-	2	1	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Netrium digitus
PENICYLI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Penium cylindrus
PLTAEHRE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pleurotaenium ehrenbergii
PLTAMIgr	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pleurotaenium minutum var. gracile
PLTAMINU	-	-	-	-	-	2	7	-	4	3	-	-	2	3	5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pleurotaenium minutum
PLTARECT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pleurotaenium rectum
PLTATRUN	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pleurotaenium truncatum
SPSIPULC	3	8	10	10	2	-	-	2	2	1	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9	6	10	1	4	7	6	-	10	10	Spondylosium pulchellum
SPSIPYGM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Spondylosium pygmaeum
STDEBULN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus bulnheimi
STDECONV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus convergens
STDECUSP	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus cuspidatus
STDEDEJE	-	-	-	-	-	-	1	-	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus dejectus
STDEEXTE	4	6	-	-	4	6	1	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus extensus
STDEGLAB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus glaber
STDEOMEA	7	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus omearii
STDESPEN	7	4	-	-	3	6	5	1	5	3	-	2	-	-	-	-	-	3	6	3	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	Staurodesmus spencerianus
STTRANAT	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum anatinum
STTRARNE	-	7	1	1	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	2	-	-	-	-	5	2	1	1	-	-	-	-	-	-	Staurastrum arnellii
STTRAVIC	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	7	7	Staurastrum avicula
STTRBRAT	1	-	-	-	3	-	1	-	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum brachiatum
STTRCERA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum cerastes
STTRCLEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum clevei
STTRELON	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum elongatum
STTRFORF	3	5	-	-	-	-	-	-	2	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	10	10	Staurastrum forficulatum
STTRFUCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum furcatum
STTRFUCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum furcigerum
STTRGLAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum gladiosum
STTRGRAC	7	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum gracile
STTRHYST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum hystrix
STTRINCO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum inconspicuum
STTRINFL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum inflexum
STTRMARG	4	3	1	3	1	-	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	4	-	-	4	-	-	-	Staurastrum margaritaceum
STTRPARA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum paradoxum
STTRPOMO	1	8	1	-	3	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum polymorphum
STTRPUNC	-	1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	6	3	4	5	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum punctulatum
STTRSEBA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum sebaldii
STTRSIMO	-	1	-	-	3	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	Staurastrum simonyi
STTRTELI	-	-	-	-	4	3	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum teliferum
STTRTETR	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Staurastrum tetracerum
TEILEXCA	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Teilingia excavata
TEILGRAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Teilingia granulata
TETMBREB	1	-	-	-	3	6	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	Tetmemorus brebissonii
TETMBRmi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tetmemorus brebissonii var. minor
TETMGRAN	-	-	-	-	4	5	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tetmemorus granulatus
TETMLAEV	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tetmemorus laevis
TETMLAmi	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tetmemorus laevis var. minutus
XANTANTI	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	3	Xanthidium antilopaeum
XANTARMA	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Xanthidium armatum
XANTOCTO	5	-	-	-	2	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Xantidium octocorne

Bijlage 7.3: Diversiteitsmaten (AS: aantal soorten; DOM: dominantie-index), gemeenschapstypen (verklaring in tekst), zuurgraadklassen (acidobiont, acidofiel, circumneutraal, onbekend) en mate van bedreiging en zeldzaamheid (verklaring in tekst) van sieralgen. *: monster gebruikt voor berekening van veranderingen in de loop der tijd. 0: <0.5, -: niet aanwezig.

Monster	Divers.		Gemeenschapstypen																					Zuurgraadklass.				Bedreiging					
	AS	DOM	E2	E3	E4	M2	M3	M4	O1	O2	O3	O4	NO	E2	E3	E4	M2	M3	M4	O1	O2	O3	O4	NO	acb	acf	cir	onb	1	2	3	4	5	6
	-	-	aantal soorten											procentuele hoeveelheid															aantal soorten					
BR48U	13	37	-	1	-	3	1	-	3	5	-	-	-	-	2	-	26	2	-	41	28	-	-	-	63	13	24	-	-	-	2	8	3	-
BR59N*	21	34	-	1	-	5	1	1	4	5	3	1	-	-	0	-	5	0	0	55	35	5	0	-	62	35	3	-	-	1	2	15	3	-
BR91N*	13	53	-	1	-	2	1	-	4	3	2	-	-	-	1	-	21	1	-	65	9	4	-	-	25	61	15	-	-	-	-	11	2	-
BR91U	16	21	-	-	-	4	-	-	5	5	2	-	-	-	-	-	24	-	-	50	22	4	-	-	39	51	10	-	-	-	2	11	3	-
DR24N*	16	23	-	1	-	1	1	-	3	6	4	-	-	-	1	-	23	0	-	43	20	13	-	-	39	59	2	-	-	1	5	8	2	-
DR80N*	6	37	-	-	-	1	1	-	1	1	2	-	-	-	-	-	22	1	-	37	2	38	-	-	77	22	1	-	-	-	3	1	2	-
DR91N*	14	43	-	1	-	1	1	1	2	4	4	-	-	-	0	-	9	0	14	12	44	20	-	-	72	28	0	-	-	-	5	8	1	-
GO64N*	5	74	-	-	-	-	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	22	76	-	-	-	83	17	-	-	-	-	2	1	2	-
GO80N*	18	37	-	1	1	1	1	-	5	5	4	-	-	-	1	6	6	37	-	3	6	43	-	-	51	49	-	-	-	-	3	12	3	-
GO91N*	26	15	-	3	1	1	1	-	6	7	6	1	-	-	1	2	15	15	-	2	34	31	0	-	36	64	0	-	-	1	6	14	5	-
KL24N*	60	12	3	3	-	7	9	1	7	11	13	4	2	1	2	-	7	19	6	11	17	35	0	2	57	36	5	2	1	4	17	27	10	1
KL78N*	34	17	-	2	-	4	4	4	2	7	9	2	-	-	8	-	18	19	1	1	3	51	0	-	55	37	8	-	-	6	7	19	2	-
KL82N*	61	21	-	2	-	9	6	8	6	10	14	5	1	-	1	-	25	15	5	9	25	18	2	0	48	51	0	0	-	7	17	30	6	1
KL86N*	41	13	-	1	-	5	5	7	5	8	8	2	-	-	0	-	6	21	11	22	16	21	3	-	52	44	4	-	-	4	12	22	3	-
KL90N*	47	17	1	2	1	6	6	5	4	9	8	5	-	0	2	2	5	23	5	24	12	17	11	-	41	58	1	-	-	7	10	25	5	-
KL90n	43	28	-	3	1	7	6	6	4	5	9	2	-	-	4	0	10	33	7	5	12	24	4	-	42	55	3	-	1	5	8	26	3	-
LA28N	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	100	-	-	-	-	-	1
LA80U*	8	93	-	-	-	2	-	-	3	2	1	-	-	-	-	-	2	-	-	4	93	1	-	-	96	4	-	-	-	-	1	4	3	-
LA91N*	3	87	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	96	-	-	-	91	9	-	-	-	-	-	2	1	-
PO24N*	29	30	-	4	-	2	3	2	6	6	6	-	-	-	7	-	1	7	1	41	37	6	-	-	83	9	8	-	-	-	8	17	4	-
PO24U	16	21	-	-	-	1	2	1	7	4	1	-	-	-	-	-	13	1	13	39	34	1	-	-	70	30	0	-	-	-	4	8	4	-
PO78N*	15	53	-	2	-	2	-	1	4	5	1	-	-	-	1	-	3	-	0	31	64	1	-	-	69	30	1	-	-	-	1	12	2	-
PO82U	29	35	-	1	1	4	2	-	6	7	8	-	-	-	1	0	3	0	-	10	49	37	-	-	57	42	1	-	-	1	9	14	5	-
PO86N*	18	68	-	2	-	2	1	1	5	5	2	-	-	-	0	-	14	0	1	73	11	1	-	-	82	17	0	-	-	1	2	11	4	-
PO86U	11	40	-	1	-	1	-	-	3	4	2	-	-	-	2	-	1	-	-	36	48	13	-	-	91	7	2	-	-	1	-	8	2	-
PO90N*	16	20	-	1	1	2	-	-	4	7	1	-	-	-	2	10	5	-	-	63	11	10	-	-	58	40	2	-	-	-	1	12	3	-
RE29N*	17	45	-	-	1	1	2	-	3	4	6	-	-	-	-	0	0	2	-	48	46	4	-	-	96	3	1	-	-	1	5	9	2	-
RE78N*	19	25	-	2	-	1	2	-	5	5	4	-	-	-	0	-	6	2	-	27	32	32	-	-	65	34	0	-	-	-	2	14	3	-
RE91N*	19	25	-	2	1	2	1	-	3	5	5	-	-	-	2	4	25	25	-	4	32	7	-	-	43	55	2	-	-	1	3	11	4	-
SC24M*	60	15	-	2	1	4	7	4	7	10	15	6	4	-	1	0	1	19	1	17	14	43	2	2	59	37	2	2	1	6	21	22	7	3
SC78N*	18	82	-	-	-	3	2	-	2	2	5	2	2	-	-	-	5	1	-	83	1	7	2	0	11	88	-	0	-	2	4	10	1	1
SC91N*	27	34	-	1	-	3	3	1	6	7	5	-	1	-	0	-	1	31	1	40	2	25	-	0	31	68	1	0	-	-	6	15	5	1
SC91W	29	24	-	1	-	4	2	2	5	8	6	1	-	-	1	-	10	5	0	43	9	31	0	-	68	30	2	-	1	1	6	17	4	-
ZA29N*	37	26	-	4	2	3	4	-	5	8	10	-	1	-	7	0	3	0	-	26	52	12	-	0	89	4	7	0	-	1	7	25	3	1
ZA80N*	12	31	-	-	1	1	1	-	4	4	1	-	-	-	-	9	2	19	-	56	14	2	-	-	50	50	-	-	-	-	1	9	2	-
ZA91N*	21	24	-	3	-	2	1	-	6	4	5	-	-	-	1	-	24	1	-	2	48	26	-	-	74	25	0	-	-	-	4	13	4	-
DA29N*	26	20	-	3	1	3	3	-	3	6	7	-	-	-	9	1	13	22	-	8	4	44	-	-	51	13	35	-	-	1	7	14	4	-
DA80W*	11	34	-	1	-	1	1	-	3	2	3	-	-	-	34	-	0	3	-	4	40	19	-	-	53	47	-	-	-	-	2	6	3	-
DA91N*	11	93	1	1	-	1	-	1	3	3	1	-	-	2	0	-	0	-	0	1	96	0	-	-	96	2	2	-	-	-	1	8	2	-
DA91U	9	79	1	-	-	1	-	1	2	2	2	-	-	20	-	-	0	-	1	0	79	0	-	-	79	1	20	-	-	-	1	6	2	-
DI24N*	40	15	-	3	-	6	4	1	6	7	12	1	-	-	11	-	9	9	0	18	34	17	1	-	61	24	15	-	-	3	11	20	6	-
DI29N*	44	16	-	2	-	5	10	2	5	6	10	2	2	-	2	-	11	21	2	12	31	20	1	1	44	45	9	1	-	3	13	23	5	-
DI78N*	18	41	-	-	-	2	1	-	5	3	7	-	-	-	-	-	4	0	-	48	1	46	-	-	54	46	-	-	-	2	3	9	4	-
DI82N*	12	88	-	-	-	1	-	-	6	4	1	-	-	-	-	-	7	-	-	90	3	0	-	-	91	9	-	-	-	-	-	8	4	-
DI86N*	23	52	-	1	-	3	1	1	4	6	7	-	-	-	0	-	7	0	5	25	3	60	-	-	81	14	5	-	-	1	5	15	2	-
DI90N*	26	28	-	-	1	5	3	-	4	9	4	-	-	-	-	3	10	3	-	63	18	3	-	-	48	51	1	-	-	-	5	17	4	-
EC33N*	21	26	-	1	-	2	3	-	6	6	2	1	-	-	26	-	28	0	-	26	19	1	0	-	39	9	53	-	-	1	2	14	4	-
EC78N*	11	45	-	-	-	2	1	-	4	2	2	-	-	-	-	-	7	0	-	91	1	1	-	-	48	52	-	-	-	-	1	7	3	-
EC82N*	4	57	-	-	-	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	27	-	-	68	-	5	-	-	5	95	-	-	-	-	1	2	1	-
EC86N*	8	70	-	1	-	2	-	-	2	1	2	-	-	-	2	-	72	-	-	8	2	16	-	-	18	80	2	-	-	-	2	4	2	-
EC90N*	7	91	-	-	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	91	4	5	-	-	9	91	-	-	-	-	2	5	-	-
GA62N*	5	51	-	-	-	1	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	51	-	-	6	-	43	-	-	43	57	-	-	-	1	-	2	2	-
GA80N*	14	24	-	-	-	2	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-	9	-	-	33	25	33	-	-	83	17	-	-	-	-	2	8	4	-
GA81M*	24	28	-	2	-	4	2	-	7	5	4	-	-	-	3	-	18	0	-	69	6	3	-	-	47	53	1	-	-	1	4	13	6	-
GA83N*	18	14	-	1	-	2	-	2	6	5	2	-	-	-	9	-	13	-	0	40	29	10	-	-	60	32	9	-	-	-	3	11	4	-
GA91D*	6	70	-	-	-	1	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	14	-	-	70	8	8	-	-	86	14	-	-	-	1	-	3	2	-
GR91N	7	67	1	-	-	-	1	-	1	-	3	1	-	4	-	-	-	4	-	4	-	85	4	-	92	4	4	-	-	1	2	2	2	-
GR91U	8	38	-	-	-	2	-	-	1	1	3	1	-	-	-	-	23	-	-	38	5	28	5	-	38	62	-	-	-	1	2	3	2	-
GZ81M*	6	54	1	-	-	1	-	-	-	3	1	-	-	54	-	-	3	-	-	-	32	11	-	-	22	25	54	-	-	-	1	2	3	-
GZ91N*	4	63	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	75	13	13	88	-	-	13	-	1	2	-	-	1
GZ91U*	5	20	-	-	-	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	20	-	-	60	20	-	-	80	20	-	-	-	1	-	4	-	-
KA80W*	6	81	1	1	-	-	-	-	2	1	1	-	-	1	5	-	-	-	-	9	81	5	-	-	94	5	1	-	-	-	-	3	3	-
KA91N	12	63	-	1	-	1	1	-	3	4	2	-	-	-	1	-	6	0	-	5	86	2	-	-	90	10	0	-	-	-	1	11	-	-
KA91U*	7	92	-	-	-	1	1	-	1	3	1	-	-	-	-	-	7	0	-	0	93	0	-	-	93	7	0	-	-	-	1	5	1	-
KO81M*	12	37	-	3	-	1	-	-	5	1	2	-	-	-	7	-	2	-	-	88	1	3	-	-	51	41	7	-	-	-	-	8	4	-
KO91N*	5	93	-	-	1	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	0	93	-	-	2	4	-	-	-	6	94	-	-	-	-	-	4	1	-
KO91U	4	93	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	93	-	-	0	7	-	-	-	7	93	-	-	-	-	-	2	2	-
TW62N*	7	27	-	2	1	-	1	-	2	1	-	-	-	-	34	2	-	3	-	34	27	-	-	-	34	31	34	-	-	-	1	4	2	-
TW80U	1	100	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	1	-	-	-
TW91N*	9	31	-	2	-	1	1	-	1	3	1	-	-	-	34	-	0	31	-	1	32	2	-	-	34	32	34	-	-	-	3	5	1	-
TW91U	10	32	-	2	1	1	1	-	1	3	1	-	-	-	34	0	0	32	-	1	32	1	-	-	33	33	34	-	-	-	3	6	1	-
gemidd.	18	45	0	1	0	2	2	1	3	4	4	1	0	1	4	1	12	8	1	28	27	16	1	2	56	36	6	2	0	1	4	10	3	0
minimum	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maximum	61	100	3	4	2	9	10	8	7	11	15	6	4	54	34	10	93	100	14	91	96	85	13	100	96	100	54	100	1	7	21	30	10	3

Bijlage 7.4: Voornaamste uitvoergegevens CCA sieralgen

```
Program CANOCO Version 3.11 November 1990 - written by Cajo J.F. Ter Braak
Copyright (c) 1988-1990 Agricultural Mathematics Group DLO, Box 100, 6700 AC Wageningen, the Netherlands.

For explanation of the input/output see Ter Braak (1987, 1988, 1990).

Type of analysis                        CCA

Forward selection of envi. variables : yes
Scaling of ordination scores         : species scores are weighted mean sample scores

Samples to be omitted:                  13, 69, 70
Weight     .00 is given to species      2, 16-17, 22, 25, 43, 45, 46, 48-50, 52, 53, 55, 56, 58, 61-63, 67-70, 72
                                        73, 75-83, 85-102,
Weight     .00 is given to  sample      26

No downweighting of rare species

No. of active  samples:     32
No. of passive samples:     38
No. of active  species:     50

**** Forward selection of variables ****

Environmental variable     1 (pHv) tested
P-value   .010 (variable   1; F-ratio=  4.21; number of permutations=    99)
Environmental variable     1 (pHv) added to model
Variance explained by the variables selected:     .29
Environmental variable     3 (ECv) tested
P-value   .010 (variable   3; F-ratio=  2.40; number of permutations=    99)
Environmental variable     3 (ECv) added to model
Variance explained by the variables selected:     .44
Environmental variable     7 (NH4) tested
P-value   .010 (variable   7; F-ratio=  1.96; number of permutations=    99)
Environmental variable     7 (NH4) added to model
Variance explained by the variables selected:     .57
Environmental variable     5 (DOC) tested
P-value   .010 (variable   5; F-ratio=  1.95; number of permutations=    99)
Environmental variable     5 (DOC) added to model
Variance explained by the variables selected:     .69
Environmental variable     8 (K) tested
P-value   .040 (variable   8; F-ratio=  1.60; number of permutations=    99)
Environmental variable     8 (K) added to model
Variance explained by the variables selected:     .78
   "         "     "      all variables    :    1.76

Environmental variables   2, 4, 6, 9-14, 16-21  omitted

**** Weighted correlation matrix (weight = sample total) ****
```

SPEC AX1	1.0000							
SPEC AX2	.0222	1.0000						
SPEC AX3	.0560	.0140	1.0000					
SPEC AX4	.0156	.0841	.0731	1.0000				
ENVI AX1	.9021	.0000	.0000	.0000	1.0000			
ENVI AX2	.0000	.9001	.0000	.0000	.0000	1.0000		
ENVI AX3	.0000	.0000	.8935	.0000	.0000	.0000	1.0000	
ENVI AX4	.0000	.0000	.0000	.8044	.0000	.0000	.0000	1.0000
pHv	-.7848	-.3572	-.2230	.0984	-.8700	-.3969	-.2495	.1223
ECv	.2797	.5483	-.6368	.0136	.3100	.6092	-.7127	.0169
DOC	-.0091	-.5952	-.1533	.1993	-.0101	-.6613	-.1716	.2477
NH4	-.6810	.2749	-.2927	-.1967	-.7549	.3054	-.3276	-.2445
K	-.6104	.2199	-.0076	.4791	-.6766	.2443	-.0085	.5956

	SPEC AX1	SPEC AX2	SPEC AX3	SPEC AX4	ENVI AX1	ENVI AX2	ENVI AX3	ENVI AX4
pHv	1.0000							
ECv	-.3173	1.0000						
DOC	.2815	-.3870	1.0000					
NH4	.5497	.1169	.0843	1.0000				
K	.5339	-.1008	.2397	.5898	1.0000			

	pHv	ECv	DOC	NH4	K

N	name	(weighted) mean	stand. dev.	inflation factor
1	SPEC AX1	.0000	1.1085	
2	SPEC AX2	.0000	1.1110	
3	SPEC AX3	.0000	1.1192	
4	SPEC AX4	.0000	1.2431	
5	ENVI AX1	.0000	1.0000	
6	ENVI AX2	.0000	1.0000	
7	ENVI AX3	.0000	1.0000	
8	ENVI AX4	.0000	1.0000	
1	pHv	1.4716	.1412	1.9478
3	ECv	2.0889	.2298	1.4322
5	DOC	6.6710	.6924	1.2440
7	NH4	2.9901	1.4466	2.0109
8	K	2.9708	1.0640	1.7453

**** Summary ****

Axes		1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	:	.324	.199	.147	.062	2.334
Species-environment correlations	:	.902	.900	.893	.804	
Cumulative percentage variance						
of species data	:	13.9	22.4	28.7	31.4	
of species-environment relation	:	41.5	66.9	85.7	93.6	

Sum of all unconstrained eigenvalues	2.334
Sum of all canonical eigenvalues	.782

**** Means and standard deviations of passive environmental variables ****

N	name	(weighted) mean	stand. dev.
1	pHv	1.4716	.1412
2	pHl	1.5070	.1493
3	ECv	2.0889	.2298
4	ECl	2.0323	.2248
5	DOC	6.6710	.6924
6	oP	-1.1235	.8673
7	NH4	2.9901	1.4466
8	K	2.9708	1.0640
9	Na	5.7238	.1627
10	Ca	3.6245	.3679
11	Mg	3.7468	.3009
12	Al	1.5637	.6941
13	Fe	1.9448	.8089
14	Cl	5.9330	.1830
15	NO3	1.6432	.2449
16	SO4	4.3952	.4274
17	A	40.0867	27.3264
18	alk	-14.0383	64.6508
19	IR	-1.8108	.2458
20	Opp	-1.1485	1.5429
21	Di	3.7182	.6475
22	Z	.0138	.1168
23	ZV	.4577	.4982
24	V	.5093	.4999
25	ZS	.0191	.1370
26	Sc	.5747	.4944
27	Sd	.0856	.2798
28	Df	.0356	.1853
29	ma	.3041	.4600

**** Inter set correlations (*1000) of environmental variables with axes

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	RANKED 1 FR EXTRACTED= .169			RANKED 2 FR EXTRACTED= .122			RANKED 3 FR EXTRACTED= .086			RANKED 4 FR EXTRACTED= .035		
1	pHv	-785	-357	-223	98	26	Sc	682	4	ECl	626	26	Sc	428	8	K	479
2	pHl	-821	-318	-150	38	24	V	415	27	Sd	578	24	V	307	9	Na	248
3	ECv	280	548	-637	14	6	oP	414	16	SO4	570	13	Fe	180	28	Df	245
4	ECl	192	626	-541	31	3	ECv	280	3	ECv	548	18	alk	59	13	Fe	231
5	DOC	-9	-595	-153	199	11	Mg	278	11	Mg	420	21	Di	7	11	Mg	209
6	oP	414	-40	-74	-234	19	IR	232	12	Al	416	27	Sd	-6	14	Cl	208
7	NH4	-681	275	-293	-197	4	ECl	192	9	Na	337	8	K	-8	5	DOC	199
8	K	-610	220	-8	479	10	Ca	160	7	NH4	275	28	Df	-23	24	V	177
9	Na	143	337	-311	248	9	Na	143	14	Cl	261	15	NO3	-61	25	ZS	169
10	Ca	160	148	-389	-43	28	Df	78	15	NO3	244	25	ZS	-69	16	SO4	112
11	Mg	278	420	-435	209	22	Z	77	8	K	220	6	oP	-74	18	alk	102
12	Al	23	416	-292	-48	25	ZS	66	24	V	185	22	Z	-90	1	pHv	98
13	Fe	-178	-211	180	231	12	Al	23	28	Df	172	2	pHl	-150	17	A	49
14	Cl	-19	261	-384	208	27	Sd	6	20	Opp	165	5	DOC	-153	27	Sd	41
15	NO3	-47	244	-61	-88	5	DOC	-9	22	Z	157	19	IR	-220	2	pHl	38

16	SO4	-15	570	-385	112	16	SO4	-15	10	Ca	148	1	pHv	-223	4	ECl	31
17	A	-249	-424	-292	49	14	Cl	-19	25	ZS	123	20	Opp	-230	22	Z	23
18	alk	-839	-234	59	102	15	NO3	-47	19	IR	8	23	ZV	-268	3	ECv	14
19	IR	232	8	-220	-192	21	Di	-155	6	oP	-40	12	Al	-292	10	Ca	-43
20	Opp	-220	165	-230	-411	13	Fe	-178	26	Sc	-74	17	A	-292	12	Al	-48
21	Di	-155	-530	7	-145	20	Opp	-220	13	Fe	-211	7	NH4	-293	26	Sc	-51
22	Z	77	157	-90	23	17	A	-249	18	alk	-234	9	Na	-311	29	ma	-68
23	ZV	-453	-256	-268	-230	23	ZV	-453	23	ZV	-256	14	Cl	-384	15	NO3	-88
24	V	415	185	307	177	8	K	-610	2	pHl	-318	16	SO4	-385	21	Di	-145
25	ZS	66	123	-69	169	7	NH4	-681	29	ma	-341	10	Ca	-389	19	IR	-192
26	Sc	682	-74	428	-51	29	ma	-768	1	pHv	-357	11	Mg	-435	7	NH4	-197
27	Sd	6	578	-6	41	1	pHv	-785	17	A	-424	29	ma	-447	23	ZV	-230
28	Df	78	172	-23	245	2	pHl	-821	21	Di	-530	4	ECl	-541	6	oP	-234
29	ma	-768	-341	-447	-68	18	alk	-839	5	DOC	-595	3	ECv	-637	20	Opp	-411

**** Species scores ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	WEIGHT	N2
	EIG	.3243	.1990	.1469	.0619		
1	CLUM NILS	-.3303	.0870	.4122	-.0403	89.00	18.13
3	CLUM PARV	-.7232	.5652	.4265	-.7203	22.00	5.50
4	CLUM JUNC	-.3348	.1766	.2177	.3048	66.00	13.70
5	CLUM INTE	-.2005	.5882	.0325	-.0610	125.00	20.70
6	SPSI PULC	.7537	.0082	-.2940	.2183	95.00	13.37
7	BAMB BORR	.1303	.3636	.2114	.2306	87.00	12.89
8	CYCY BREB	-.1522	.7853	-.4840	-.1654	32.00	9.14
9	ACTA CUCC	.5159	.0235	.3538	.0640	66.00	12.38
10	STDE SPEN	.0134	.0167	.0111	-.1022	75.00	11.69
11	STTR PUNC	-.1604	2.1224	-.7109	-.5268	25.00	6.58
12	STTR POMO	.1704	.1558	.2499	-.2718	24.00	8.23
13	STTR ARNE	.4686	.8820	.1041	-.0361	20.00	8.70
14	CLUM IDIO	.4979	.1743	-.0183	.2062	108.00	16.20
15	CLUM ACUT	.0466	-.2871	.5041	.1245	56.00	9.56
18	STTR SIMO	.4028	.1831	-.6215	.4286	40.00	6.56
19	STTR FORF	.9440	-.2926	-.1091	-.2377	58.00	7.86
20	PLTA RECT	-.5182	-.3378	.2151	.2307	20.00	5.71
21	PLTA MINU	-.4351	.3195	.1448	.1498	73.00	14.06
23	CSMA AMOE	.4821	-.9909	.0203	-.4095	13.00	3.45
24	CSMA ABBR	1.6094	-.8290	-.8427	-.2926	24.00	3.47
26	CSMA SUBT	.1596	-.1615	.6864	.1732	22.00	6.21
27	CSMA SPRO	-.3281	-.1918	.2922	.4192	22.00	8.96
28	CSMA PSPY	.1389	-.3953	.3882	-.2548	57.00	10.31
29	STTR MARG	.2803	.1002	-.4707	.1237	22.00	5.38
30	STTR BRAT	.0999	-.4808	.3024	-.5057	45.00	5.87
31	MITE TRUN	.0590	-.2167	.3723	-.0895	62.00	13.63
32	EUUM CRSU	-.5151	-.0626	-.6032	-.1200	11.00	5.26
33	EUUM BIgu	.6612	.0499	-.3714	.0439	33.00	8.07
34	XANT ANTI	.5586	-.4944	.3578	-.3284	31.00	5.49
35	TETM LAmi	-.1380	-.1847	.7098	.5278	17.00	4.59
36	STDE EXTE	.1582	-.1199	-.0404	-.2382	44.00	7.07
37	XANT OCTO	-.9686	-.1685	-.1069	-.4037	13.00	4.57
38	CLUM GRAC	-1.0950	-.5644	-.3798	-.0857	29.00	4.65
39	CLUM DIRE	-.2086	-.0908	-.1796	-.1209	47.00	10.37
40	CLUM BAIL	-1.0917	-.2501	-.4909	-.3613	19.00	4.35
41	MITE THOM	-.9887	-.1076	.0543	-.3660	21.00	5.88
42	EUUM INER	-.7412	-.1158	-.7292	.0778	18.00	5.79
44	EUUM ANSA	-.9090	-.4679	-.7173	.0934	15.00	5.23
47	CSMA SUmi	-.6713	-.1847	-.9078	.3718	16.00	4.74
51	CSMA ORNA	-.9685	-.5811	-.7043	.0589	26.00	4.90
54	CSMA ANGU	-1.0799	-.4240	-.4438	-.1014	10.00	4.55
57	TETM BREB	-.4454	-.8914	-.5170	.4569	14.00	5.16
59	STTR TELI	-.8166	-.5450	-.2571	.2978	31.00	6.36
60	STDE DEJE	-.7979	-.1496	.1193	.0036	29.00	6.32
64	NETR DIGI	.1354	-.2683	.7882	.2064	25.00	7.18
65	STDE OMEA	.7697	.2135	-.0615	-.3021	18.00	3.18
66	STTR AVIC	1.4783	-.5798	-.8059	-.1358	20.00	3.39
71	TETM GRAN	-.8307	-.5499	-.0449	.2271	24.00	5.43
74	EUUM HUaf	-.4536	.2318	-.7146	.3148	11.00	4.48
84	CLUM SETA	-1.3250	-1.0011	-.7294	-.4379	11.00	1.98

**** Sample scores ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	WEIGHT	N2
	EIG	.3243	.1990	.1469	.0619		
1	BR91N	-.2694	2.8596	.3368	-2.2010	30.00	9.38
2	DR91N	.1834	.5528	.5824	2.3229	41.00	8.28
3	GO91N	1.1134	-.6575	.4294	-1.1005	134.00	17.85
4	KL90N	-1.3314	-.3051	-.8252	-.0223	69.00	26.02

5	LA91N	-.5001	-.5364	1.0946	-.4805	17.00	2.75
6	PO90N	.1988	.2603	1.6079	.3740	43.00	12.41
7	RE91N	1.6622	-1.3139	.2258	-1.9465	110.00	14.90
8	SC91N	-1.2042	.2381	.0456	-1.0148	83.00	16.21
9	ZA91N	.9482	.2026	.8262	-.3668	111.00	16.49
10	DA91N	.6076	.8577	-.4758	1.7252	31.00	5.37
11	DI90N	-.2182	-.2688	1.2978	-.7250	77.00	18.94
12	EC90N	-.4798	1.5567	.5526	1.6417	24.00	4.30
14	GA91D	-.4931	3.7825	-2.6034	-2.6449	9.00	3.52
15	GR91N	.0170	1.7254	-1.0040	.1071	5.00	3.57
16	KA91N	.3563	1.0185	.3499	1.6848	31.00	7.23
17	KO91N	1.3663	.2574	.0741	1.7711	17.00	3.18
18	TW91N	2.7055	-1.1799	-2.5988	.3425	62.00	7.84
19	KL78N	-1.4279	-1.4088	-.5162	.2878	92.00	17.56
20	KL82N	-1.4177	-1.0595	-1.0539	.3083	123.00	30.44
21	KL86N	-1.5840	-.9714	-.8239	-1.0654	89.00	24.99
22	KL90n	-1.2297	-.4736	-1.6381	.0072	62.00	22.09
23	PO78N	-.2920	.4819	1.2789	.7475	49.00	10.48
24	PO82U	.1871	-.4596	1.2793	1.9586	126.00	20.62
25	PO86N	.2299	.0870	1.9661	1.5175	52.00	12.64
27	RE78N	1.2150	.4784	-1.3998	.5686	106.00	14.12
28	SC78N	-.3527	1.5837	-1.2505	1.3590	37.00	9.71
29	DI78N	-.3163	2.0319	-.9016	.2645	55.00	10.77
30	DI82N	.2739	.7672	1.2273	1.8936	45.00	7.82
31	DI86N	-.6769	.1204	1.1977	-1.9655	85.00	17.67
32	EC78N	.2211	2.8384	-.6947	-.7817	38.00	7.29
33	EC82N	.4631	1.5892	-.3577	1.0969	14.00	3.63
34	EC86N	.0414	4.4136	-1.3661	-1.9770	14.00	4.67
26	PO86U	.4400	.0826	1.7324	2.0919	.00	8.21
35	DR80N	-.5778	4.4024	-1.9057	-1.8446	.00	3.92
36	GO80N	1.2411	.2587	-.1623	-.2661	.00	14.56
37	LA80U	.6804	1.6086	.2962	-.2602	.00	6.53
38	ZA80N	1.1317	.4562	.6154	-.0720	.00	9.63
39	GA80N	.5588	1.4357	.2147	-.9896	.00	10.32
40	GA81M	.2607	1.0960	.5068	-.1033	.00	16.50
41	GA83N	.6492	1.0684	-.3365	-.7947	.00	12.99
42	KA80W	1.4826	1.1101	-1.1204	.7509	.00	4.26
43	TW80U	2.9108	-1.4704	-.7428	-3.8383	.00	1.00
44	BR91U	-.8321	-.2620	.5761	.0229	.00	20.77
45	SC91W	-.0201	1.9503	.2445	-.4486	.00	14.55
46	DA91U	1.1925	.9016	-1.1071	2.3144	.00	3.72
47	GR91U	-.0111	1.5614	-2.9600	-.7699	.00	5.56
48	GZ91N	-1.4934	.4252	-4.4867	1.5726	.00	2.00
49	GZ91U	.2162	.1574	-.5806	2.1643	.00	3.00
50	KA91U	1.1662	.7562	-.6914	3.1180	.00	3.53
51	KO91U	1.7939	.4230	-.8891	2.8969	.00	2.60
52	TW91U	2.6073	-1.4660	-2.5204	.0869	.00	8.36
53	BR48U	.0029	.8052	.8993	-2.4559	.00	9.17
54	BR59N	-.3601	1.4653	.3631	-.3799	.00	13.16
55	DR24N	.4341	2.4078	-.3056	-.9046	.00	8.89
56	GO64N	1.5279	.2417	-2.3709	1.4960	.00	3.60
57	KL24N	-.8671	-.5514	.1002	-.7446	.00	28.23
59	PO24N	.8923	-.3404	.3301	-.2241	.00	18.16
60	PO24U	.2375	.6238	.6724	1.0970	.00	10.22
61	RE29N	1.4293	.5805	-.7574	.5105	.00	10.51
62	SC24M	-.9533	-.2820	-.1560	-.5905	.00	27.70
63	ZA29N	.5440	-.1143	-.2909	-.9548	.00	18.67
64	DA29N	1.0325	-.5386	-.0062	-1.1385	.00	14.83
65	DA80W	1.2872	.8526	-.6331	-1.0723	.00	8.25
66	DI24N	-.3335	-.9660	.2770	-.4092	.00	24.16
67	DI29N	-1.0995	-.7701	.1228	-.5354	.00	21.89
68	EC33N	-.0044	.5093	1.4005	.0117	.00	12.98
71	GA62N	.5071	5.2202	-2.2852	-3.7066	.00	3.57
72	GZ81M	.7797	1.4082	-.2316	1.6317	.00	3.77
73	KO81M	.9326	1.2294	-.9441	1.4496	.00	6.07
74	TW62N	2.8713	-1.2828	-3.0078	-.6702	.00	6.28

**** Biplot scores of environmental variables

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4
	R(SPEC,ENV)	.9021	.9001	.8935	.8044
1	pHv	-.8700	-.3969	-.2495	.1223
3	ECv	.3100	.6092	-.7127	.0169
5	DOC	-.0101	-.6613	-.1716	.2477
7	NH4	-.7549	.3054	-.3276	-.2445
8	K	-.6766	.2443	-.0085	.5956

**** Sample scores which are linear combinations of environmental variables

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	WEIGHT	N2
	EIG	.3243	.1990	.1469	.0619		
1	BR91N	-.0007	2.5255	.2866	-1.1943	30.00	9.38
2	DR91N	-.0250	.0670	.8484	-.1226	41.00	8.28
3	GO91N	1.2433	-.7999	.2459	-1.0597	134.00	17.85
4	KL90N	-1.0264	-.1016	-.9091	.1224	69.00	26.02
5	LA91N	.8461	-.6838	.0875	-.8357	17.00	2.75
6	PO90N	.0572	-.4415	1.4393	.2087	43.00	12.41
7	RE91N	1.2850	-1.0331	-.0682	-.9573	110.00	14.90
8	SC91N	-1.1361	.1972	-.1987	-.5403	83.00	16.21
9	ZA91N	.8957	.2230	.9343	-1.2780	111.00	16.49
10	DA91N	1.4657	.6167	-1.1098	.9028	31.00	5.37
11	DI90N	-.5135	.6130	1.2504	-.7254	77.00	18.94
12	EC90N	-.0847	.6626	1.0423	1.2098	24.00	4.30
14	GA91D	-.1107	1.0850	.3404	-1.2524	9.00	3.52
15	GR91N	.6713	1.2948	-.0990	.7949	5.00	3.57
16	KA91N	1.0974	1.6317	.2349	2.1788	31.00	7.23
17	KO91N	1.0863	.5819	-1.6749	1.5677	17.00	3.18
18	TW91N	2.4958	-1.1053	-1.8733	.2830	62.00	7.84
19	KL78N	-.8897	-1.1788	-.1163	.8583	92.00	17.56
20	KL82N	-1.5936	-.9508	-1.2193	-.2301	123.00	30.44
21	KL86N	-1.1011	-1.0430	-.3212	-.6111	89.00	24.99
22	KL90n	-.2724	.1951	-.7641	.0755	62.00	22.09
23	PO78N	-.6299	-.0212	.8659	-.5780	49.00	10.48
24	PO82U	.0520	-.6404	1.0566	2.0449	126.00	20.62
25	PO86N	.3822	-.0165	2.3639	1.7166	52.00	12.64
27	RE78N	.3272	.7314	-1.0990	1.1399	106.00	14.12
28	SC78N	.4813	2.0251	-.7809	.4969	37.00	9.71
29	DI78N	-.5358	.9434	-1.1331	-.2208	55.00	10.77
30	DI82N	-.4707	.6623	-.2404	.5719	45.00	7.82
31	DI86N	-.8759	.6633	1.3398	-.8375	85.00	17.67
32	EC78N	.6122	2.2449	-1.1024	-.7090	38.00	7.29
33	EC82N	-1.3357	-.4588	-.9879	.0933	14.00	3.63
34	EC86N	-.4478	4.8357	-.7363	-.6791	14.00	4.67

**** Biplot scores of (semi-quantitative) environmental variables

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4
	R(SPEC,ENV)	.0000	.0000	.0000	.0000
2	pHl	-.9103	-.3533	-.1673	.0471
4	ECl	.2123	.6951	-.6057	.0383
6	oP	.4589	-.0441	-.0824	-.2911
9	Na	.1588	.3749	-.3484	.3078
10	Ca	.1770	.1648	-.4357	-.0535
11	Mg	.3084	.4664	-.4864	.2596
12	Al	.0258	.4618	-.3266	-.0599
13	Fe	-.1979	-.2347	.2009	.2870
14	Cl	-.0212	.2904	-.4294	.2580
15	NO3	-.0522	.2711	-.0684	-.1100
16	SO4	-.0165	.6335	-.4309	.1393
17	A	-.2760	-.4706	-.3271	.0609
18	alk	-.9303	-.2603	.0661	.1265
19	IR	.2572	.0084	-.2462	-.2387
20	Opp	-.2436	.1837	-.2578	-.5111
21	Di	-.1721	-.5885	.0082	-.1798

**** Centroids of (passive) nominal variables (mean.gt.0) in ordination diagram ****

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4
	R(SPEC,ENV)	.0000	.0000	.0000	.0000
22	Z	.7226	1.4776	-.8528	.2425
23	ZV	-.5464	-.3098	-.3266	-.3106
24	V	.4517	.2015	.3373	.2162
25	ZS	.5256	.9783	-.5492	1.5005
26	Sc	.6503	-.0712	.4117	-.0548
27	Sd	.0210	2.0976	-.0204	.1651
28	Df	.4473	.9969	-.1332	1.5858
29	ma	-1.2873	-.5727	-.7567	-.1287

Bijlage 7.5

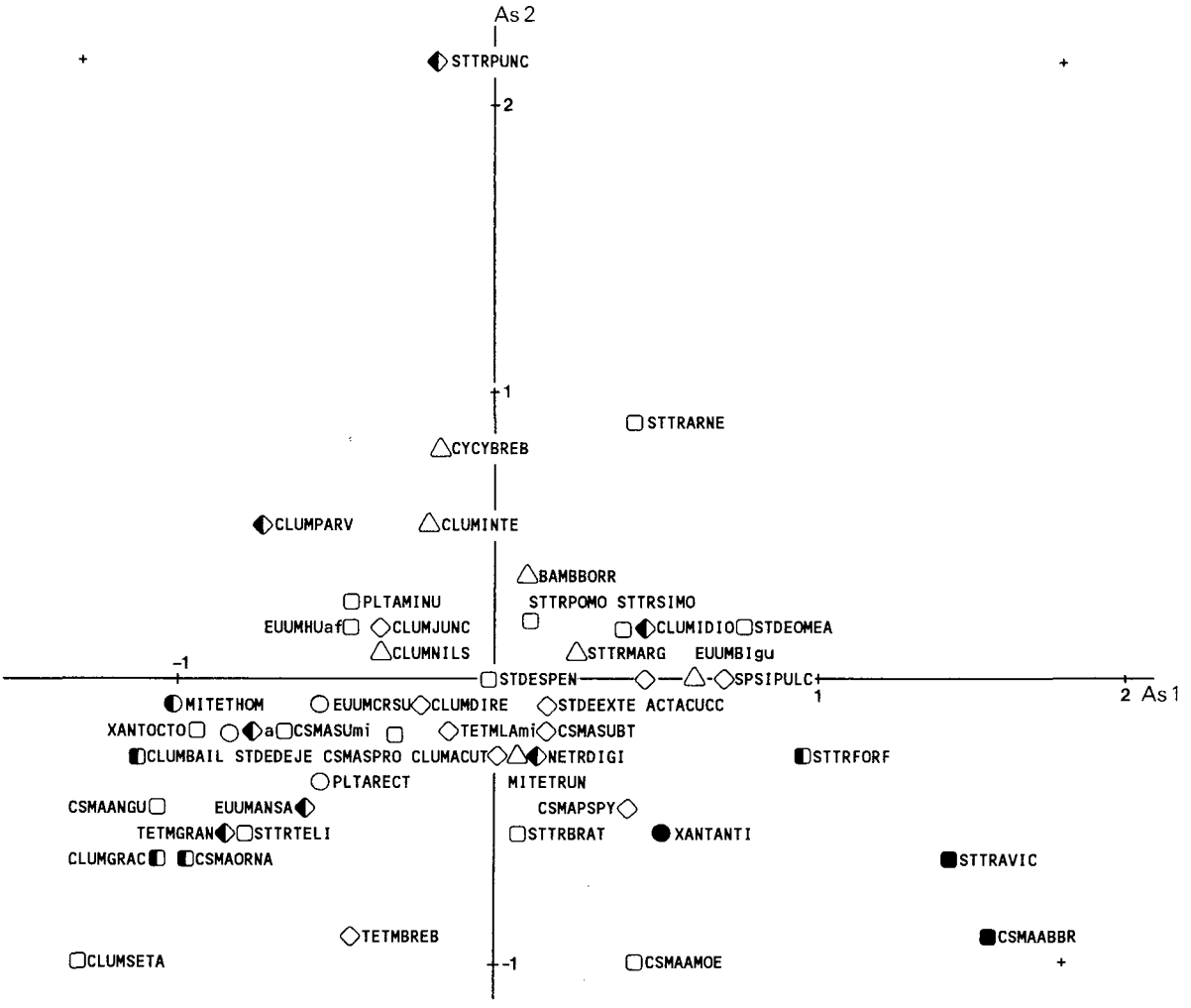


Fig. 1: Scores van de sieralgsoorten in de CCA op de eerste en tweede as (zie voor verklaring van de afkortingen Bijl.7.1). EUUMINER is als a aangegeven.
De symbolen geven de gemeenschapstypen aan waarvoor de soorten kenmerkend zijn (E3■, E4●, M2◐, M3◧, M4◐, 01△, 02◇, 03□, 04○).

Bijlage 7.5 (vervolg)

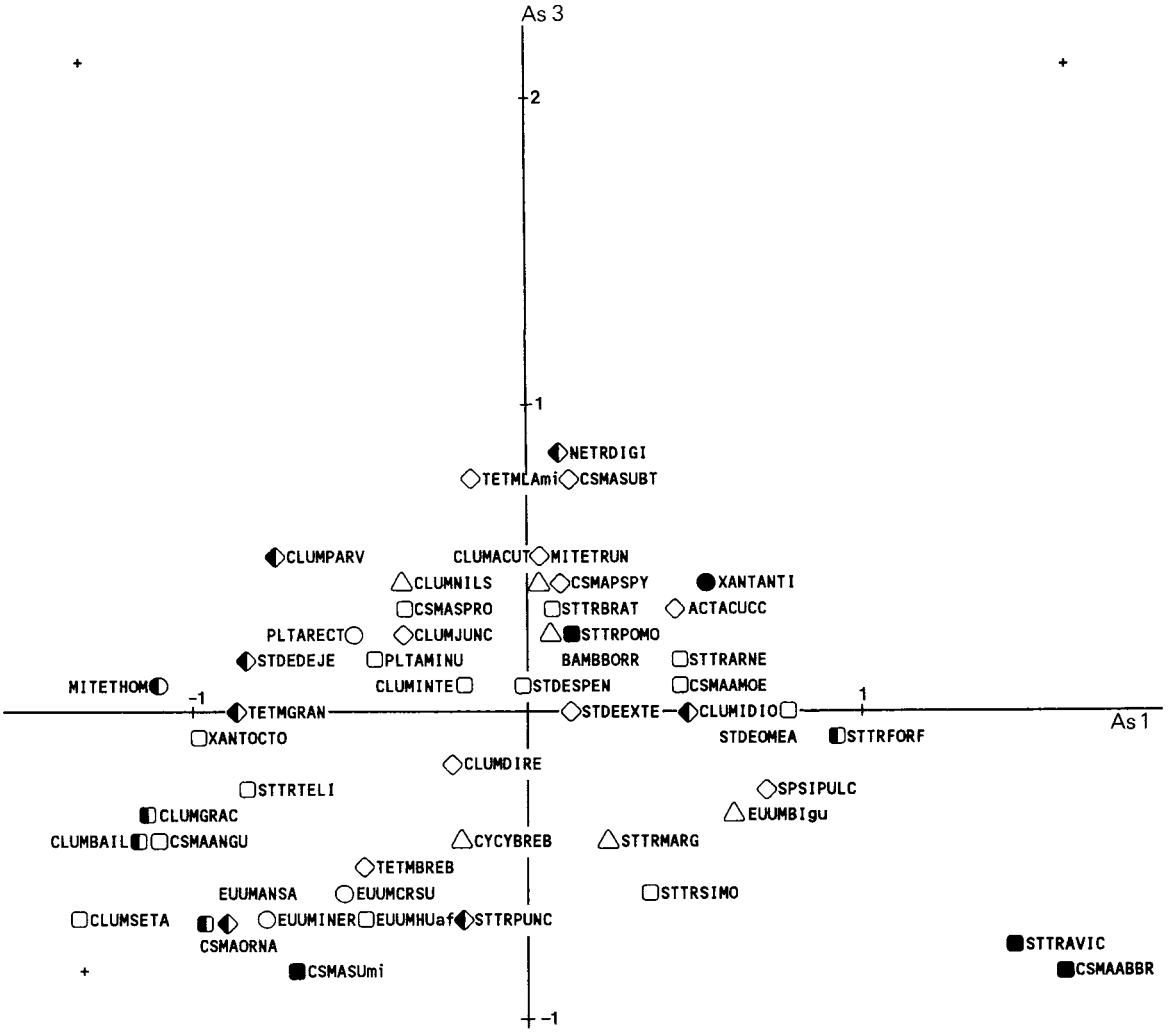


Fig. 2: Scores van de sieralgsoorten in de CCA op de eerste en derde as (zie voor verklaring van de afkortingen Bijl. 7.1).
De symbolen geven de gemeenschapstypen aan waarvoor de soorten kenmerkend zijn (E3■, E4●, M2◐, M3◧, M4◐, O1△, O2◇, O3□ ,O4○).

Bijlage 7.5 (vervolg)

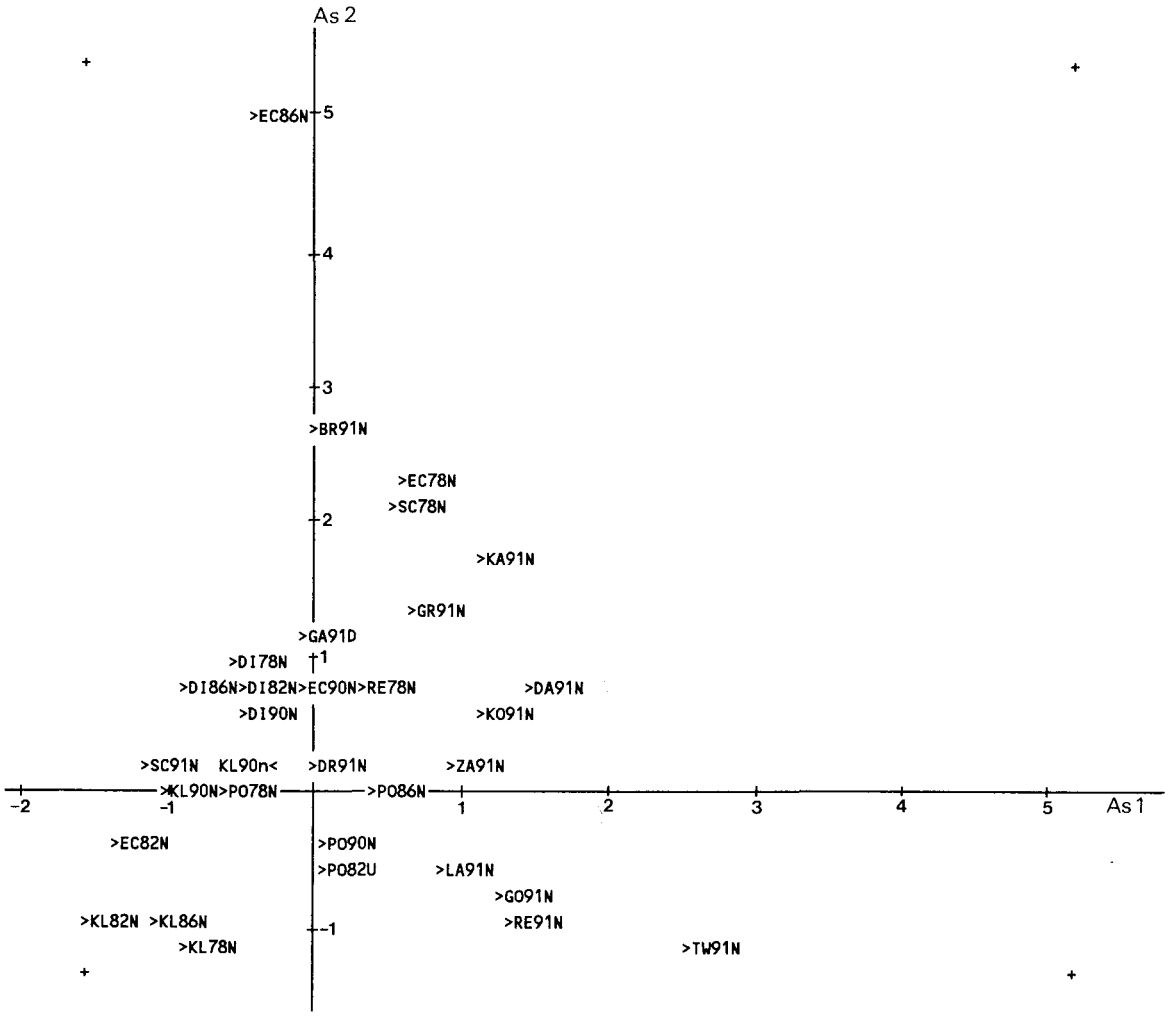


Fig. 3: Scores (afgeleid van de milieuvariabelen) van de monsters op de eerste en tweede as in de CCA voor de sieralgen.

Bijlage 7.5 (vervolg)

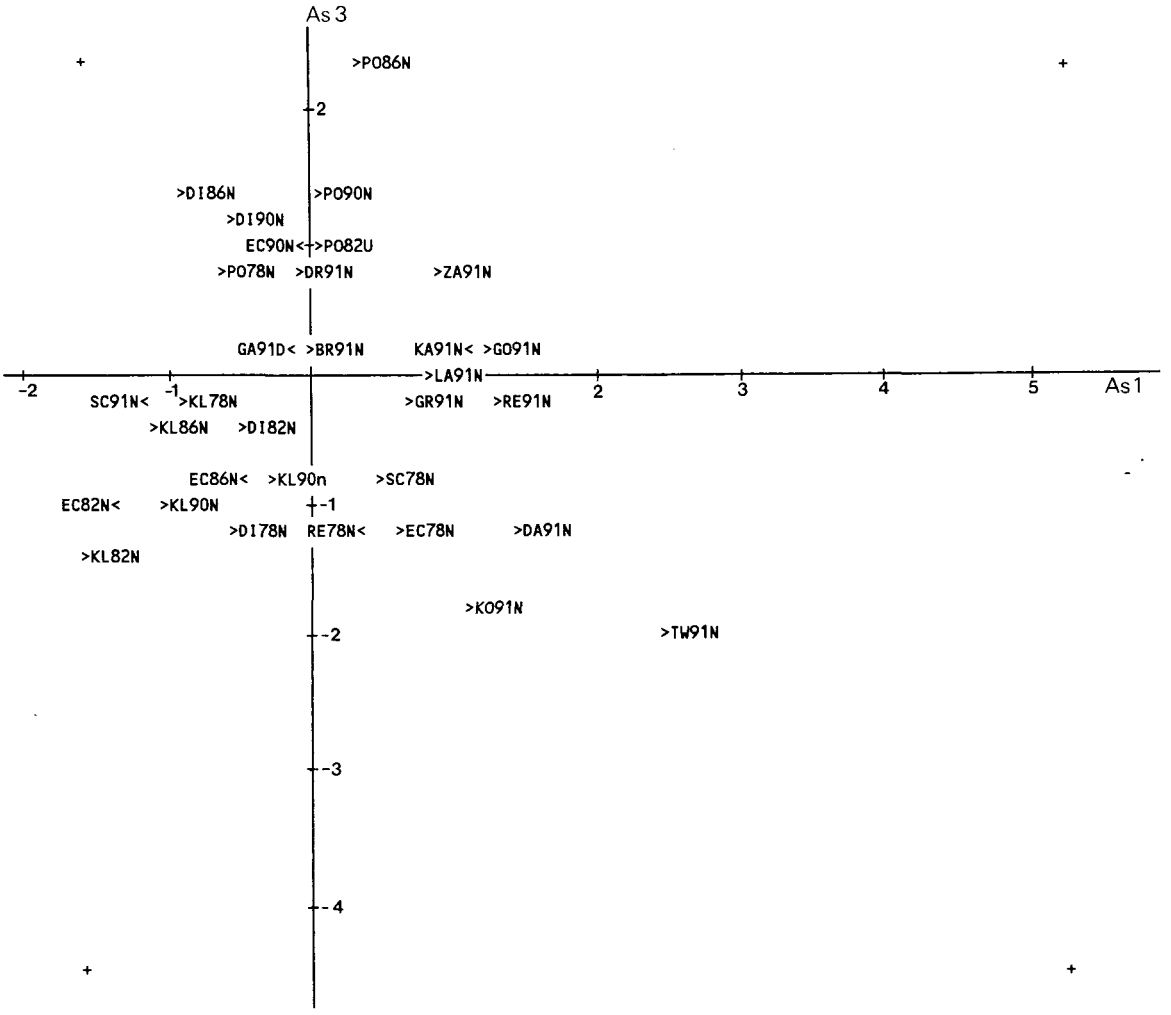


Fig. 4: Scores (afgeleid van de milieuvariabelen) van de monsters op de eerste en derde as in de CCA voor de sieralgen.

Colofon

Uitgave	provincie Drenthe
Omslagontwerp	Albert Rademaker bNO
Omslagfoto Zandveen	Joop van Osch
Tekeningen	W. Beijerinck (blz. 2, 53, 62, 63) H. van Dam (blz. 9, 31, 45, 63) A.C.J. Dijkstra (blz. 57, 61) A.J. van Toren (blz. 2, 63)
Kaarten en figuren	Grontmij Advies en Techniek bv Tekenkamer provincie Drenthe
Opmaak en Druk	Sectie Centrale Tekstverwerking en Reproductie provincie Drenthe