Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse sloten

In opdracht van Dienst Wetenschap en Kennis van het Ministerie van LNV

Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse sloten

Een aanzet tot beoordeling van de ecologische toestand

R.C. Nijboer
P.F.M. Verdonschot
M.W. van den Hoorn

Alterra-rapport 688

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2003

REFERAAT

Nijboer, R.C., P.F.M. Verdonschot & M.W. van den Hoorn, 2003. *Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse sloten. Een aanzet tot beoordeling van de ecologische toestand*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 688. 256 blz. 38 fig.; 36 tab.; 27 ref.; 16 bijl.

Dit rapport beschrijft de het opstellen en de resultaten van een ecologisch typologisch netwerk voor sloten. Analyse van macrofaunagegevens afkomstig van waterbeheerders in combinatie met milieuvariabelen heeft geleid tot een netwerk met 13 actuele sloottypen. Dit zijn vrijwel allemaal beïnvloedingsstadia. Daarnaast is de relatie tussen slootvegetaties en de milieuvariabelen in de sloot onderzocht. Met behulp van de resultaten uit dit onderzoek is de referentietypologie voor sloten zoals beschreven in het 'Aquatisch Supplement' geëvalueerd Hierbij is ook het voorkomen van indicatorsoorten uit deze referentie-sloottypen onderzocht. Uiteindelijk is een kleine vooruitblik gegeven naar twee potentiële typen beoordelingssystemen voor sloten: kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling. De eerste methode maakt direct gebruik van het netwerk, de tweede kent aan alle slootsoorten een waarde toe per referentie-sloottype en bepaalt zo een score, die de afstand tussen een huidige slootgemeenschap en de referentie aangeeft.

Trefwoorden: sloten, macrofauna, vegetatie, macrofyten, typologie, beoordeling, referentie, natuurdoeltypen

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 32 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 688. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2003 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Projectnummer 020-11632 [Alterra-rapport 688/HM/02-2003]

Inhoud

Woord vooraf 9

Belangrijke bevindingen 11

Samenvatting 13

1 Inleiding 17
- 1.1 Doelstelling 17
- 1.2 Ecologische typologie 17
- 1.3 De netwerkbenadering 18
- 1.4 Een landelijk netwerk gebaseerd op regionale gegevens 19
- 1.5 Referenties 21
- 1.6 Natuurwaardering 22

2 Verzameling en bewerking van de gegevens 25
- 2.1 Het landelijke biotische bestand 25
- 2.2 Het landelijke milieuvariabelenbestand 26
- 2.3 Opslag en format van gegevens 27
- 2.4 Voorbewerking macrofaunagegevens 27
- 2.5 Voorbewerking macrofytengegevens 30
- 2.6 Voorbewerking van milieuvariabelen 32

3 Werkwijze macrofauna- en macrofytentypologie 35
- 3.1 Overzicht analyses en gegevens 35
- 3.2 Gecombineerde typologie 36
- 3.3 Clustering 37
- 3.4 Ordinatie: Gradiëntlengte 37
- 3.5 Ordinatie: Directe analyse 37
- 3.6 Afstemming van de clusters 38
- 3.7 Biotische karakterisering van de clusters 39
- 3.8 Abiotische karakterisering van de clusters 40
- 3.9 Vergelijking met indeling van en soorten uit referentie-cenotypen 40

4 Gecombineerde macrofauna- & macrofytenanalyse 41
- 4.1 Inleiding 41
- 4.2 Vergelijking van afzonderlijke clusteringen 41
- 4.3 Analyse van de gecombineerde dataset 42

5 Macrofauna-analyses 45
- 5.1 Keuze van de meest geschikte clustering 45
- 5.2 Clusterresultaten 48
- 5.3 Optimalisatie van de clustering 49
- 5.4 Ordinatie 50

6 Biotische beschrijving van de macrofaunaclusters 57
- 6.1 Soortensamenstelling 57
- 6.2 Zeldzame soorten 65
- 6.3 Milieu-indicaties 66
- 6.4 Biotische karakteristieken 68

7 Abiotische beschrijving van de macrofaunaclusters 71
7.1 Regio's 71
7.2 Seizoenen 71
7.3 Hydrologie 72
7.4 Bodemtype 73
7.5 Zoutgehalte en ionenrijkdom 74
7.6 pH 75
7.7 Dimensies 76
7.8 Vegetatiebedekking 76
7.9 Grondgebruik in de omgeving 78
7.10 Oevervorm 79
7.11 Sliblaag 79
7.12 Nutriënten 80
7.13 Overige variabelen 82

8 Het ecologisch typologisch netwerk 83
8.1 Kenschets van de cenotypen 83
8.2 Relaties tussen de cenotypen 86
8.3 Beoordeling van de cenotypen 87

9 Vegetatie-analyse 91
9.1 Karakterisering van de vegetatie-opnamen 91
9.2 Ordinatie-analyse 93
9.3 Relaties tussen macrofyten en het milieu 93
9.4 Oost-west patroon 96
9.5 Relatie met het bodemtype 97
9.6 Vergelijking met macrofaunacenotypen 99

10 De referentie-cenotypen 103
10.1 Huidige cenotypen en referentie-cenotypen 103
10.2 Koppeling van de recente cenotypen met de referentie-cenotypen 103
10.3 Het gebruik van de referentie-cenotypen 105
10.4 Evaluatie van de macrofauna uit de referentie-cenotypen 106
10.5 Vegetatie van de referentie-cenotypen 110

11 Naar een natuurwijzer water 115
11.1 Inleiding 115
11.2 Een maat voor natuurwaarde: de basis-ingrediënten 115
11.3 Het toedelen van de soorten aan de klassen 117
11.4 De score 118

12 Discussie & conclusies 121
12.1 Inleiding 121
12.2 Ecologische typologie 121
12.3 De netwerkbenadering 122
12.4 Een landelijk netwerk gebaseerd op regionale gegevens 122
12.5 Referenties 124
12.6 Natuurwaardering 124

Literatuur 127

Bijlagen

1	Overzicht verzamelde milieuvariabelen	131
2	Milieuvariabelen in analyses	133
3	Clusterindeling	135
4	Monsteroverzicht per ordinatiestap	145
5	Interset correlaties macrofauna-ordinatie	155
6	Typerende gewichten	159
7	Zeldzaamheid en frequentie van de macrofaunasoorten per cluster	171
8	Macrofyten: frequentie en abundantie	185
9	Interset correlaties milieuvariabelen macrofyten analyse	187
10	Voorwaartse selectie macrofyten analyse	189
11	Macrofyten in relatie tot bodemtypen	191
12	Macrofyten in de macrofaunacenotypen	193
13	Relaties tussen macrofyten en milieuvariabelen	195
14	Macrofauna in de referentie-cenotypen	197
15	Macrofyten in analyse en referentie-cenotypen	203
16	Beschrijvingen van de cenotypen	207

Woord vooraf

Nederland wordt doorsneden door duizenden kilometers sloot en beek. Deze wateren zijn dé aspectbepalende regionale wateren in Nederland. Tijdens Natuurverkenningen '97 (Verdonschot et al. 1997) is uitvoerig overleg gepleegd met regionale water- en natuurbeheerders, met provincies en met rijksoverheden. Hierin werd de leemte van instrumentarium ten behoeve van het ecologisch beheer van natuur in oppervlaktewateren erg duidelijk. De volgende punten kwamen uit de discussies naar voren:

1. Water- en natuurterreinbeheerders hebben dezelfde wensen;
2. Betrokkenen op nationaal, provinciaal en regionaal niveau hebben dezelfde uitgangspunten;
3. Een integratie van beheer en beleid is nodig ten behoeve van informatie-uitwisseling;
4. De afstemming tussen natuur en water, beheer en beleid, rijk en regio vraagt om aanvullend nieuw instrumentarium;
5. Het nieuwe instrumentarium moet worden ontwikkeld volgens een bottom-up benadering;
6. Er zijn nieuwe gegevensbestanden nodig.

Ook de Kaderrichtlijn Water vraagt om een nieuw beoordelingsinstrument waarin beoordeling ten opzichte van de referentie centraal staat. Hierbij is de keuze van het referentietype van groot belang. De netwerkbenadering biedt verschillende mogelijkheden voor koppeling van beïnvloede wateren met referentietypen. Een dergelijk netwerk waarin cenotypen (sloottypen waarin milieu en soortensamenstelling aan elkaar gekoppeld zijn) met elkaar worden verbonden door milieuvariabelen kan worden gebruikt voor beheer en beoordeling van wateren. Ook kan met behulp van het netwerk voorspeld worden welke gemeenschap zal optreden na bijvoorbeeld het uitvoeren van herstelmaatregelen.

Binnen het onderzoeksprogramma Aquatische Ecologie & Visserij heeft de Dienst Wetenschap en Kennis van het Ministerie voor Landbouw, Natuurbeheer en Visserij opdracht gegeven de netwerkbenadering in te vullen voor sloten en beken. Deze netwerken zullen als basis gaan dienen voor de ontwikkeling van ecologische instrumenten. Iedere gebruiker kan de op zijn eigen toepassingen afgestemde instrumenten afleiden. De waterbeheerders prefereren instrumenten op regionaal niveau onder andere ten behoeve van beoordeling en herinrichting, beleidsmakers instrumenten op landelijk niveau onder andere ten behoeve van diagnose en verkenning. Ook de natuurbeheerders hebben hun specifieke wensen voor gebruik bij monitoring en beheer.

De netwerkbenadering hanteert een bottom-up werkwijze. Dit wil zeggen dat het instrument op basis van regionale gegevens gebouwd is en dus de sloottypen uit alle regio's vertegenwoordigd zijn. Omdat het binnen dit project niet haalbaar bleek de

data tot in detail per regio uit te werken, is besloten tot de bouw van een landelijk netwerk.

Dit rapport beschrijft de bouw van een ecologisch-typologisch netwerk voor sloten gebaseerd op een analyse van gegevens van waterbeheerders van sloten uit de jaren tachtig en negentig. Tevens is een koppeling gemaakt tussen de gevonden cenotypen en de referentie-cenotypen uit het Aquatisch Supplement. De soorten uit de referentie-cenotypen zijn geevalueerd. Deze soorten kunnen later gebruikt worden voor een kwalitatieve beoordeling. Voor een kwantitatieve beoordeling is het nodig om kwantitatieve gegevens (macrofaunabemonsteringen en vegetatieopnamen) van referentiesituaties te verkrijgen. De mogelijkheden voor de verschillende beoordelingsmethoden voor sloten zijn verkend. Het project was opgedeeld in 6 fasen:

1. **Gegevensverzameling**: Verzamelen en geautomatiseerd opslaan van gegevens van macrofauna, macrofyten en milieuvariabelen afkomstig van waterbeheerders;
2. **Voorbewerking** van gegevens: Het geschikt maken van de door de waterbeheerders verzamelde macrofauna- en macrofytengegevens voor de verschillende analyses. Het clusteren van deze gegevens. Het selecteren van representatieve monsters. Het hieraan toevoegen van omgevingsvariabelen voor multivariate analyse (ordinatie en clustering);
3. Analyse en opstellen van een (actueel) **ecologisch-typologisch netwerk** van cenotypen van sloten met behulp van multivariate analysetechnieken op basis van de verzamelde gegevens. Hierbij gaat het om het beschrijven van de Nederlandse cenotypen, zowel biotisch als abiotisch en het aangeven van verbanden tussen de verschillende huidige cenotypen. In deze fase wordt duidelijk welke milieuvariabelen de abiotische sleutelfactoren en daarmee voor het beheer stuurbare factoren zijn;
4. Evalueren van de **referentie-cenotypen**: Het aan het slotennetwerk koppelen van de referentie-cenotypen uit het 'Aquatisch Supplement' dat behoort bij het Handboek Natuurdoeltypen. Het evalueren van de indeling van de referentie-cenotypen en van de keuze van indicatorsoorten in deze referentie-cenotypen;
5. Verkennen van mogelijkheden voor beoordeling van de ecologische kwaliteit **(natuurwaarden)**: In deze fase van het project is onderzocht waardoor natuurwaarde bepaald wordt en hoe de natuurwaarde het beste vastgesteld kan worden. In deze fase is een aanzet gegeven tot kwantitatieve en kwalitatieve beoordeling van sloten;
6. **Automatisering** van het slotennetwerk: In de laatste fase van het project wordt een programma gebouwd voor het beoordelen van de natuurwaarde van sloten op landelijk niveau. Hiertoe zal het netwerk van cenotypen geautomatiseerd worden, zodat nieuwe slotenmonsters kunnen worden toegedeeld aan één van de cenotypen. Voor zover dat al mogelijk is zal hierin tevens de beoordeling worden opgenomen.

Fase 1 t/m 5 zijn beschreven in dit rapport. Fase 6, de automatisering vindt in een volgend stadium plaats.

Belangrijke bevindingen

1. De meeste sloten in Nederland zijn beïnvloed door eutrofiëring, organische en toxische belasting en verdroging.

2. Voor het behoud van bijzondere soorten die gebonden zijn aan schoon stilstaand water is het behoud van natuurlijke sloten van belang. Het beheren en herstellen van het oorspronkelijke slootmilieu moet daarom meer aandacht krijgen.

3. Meer sloten zouden een natuurfunctie moeten krijgen om versnippering en het verdwijnen van soorten tegen te gaan. Ligging in natuurgebied is hiervoor noodzakelijk. Vooral het lage aantal plantensoorten dat in de sloten is gevonden is zorgwekkend.

4. Natuurlijke sloten zijn in de dataset niet goed vertegenwoordigd, deze sloten komen minder voor maar worden ook relatief weinig bemonsterd.

5. Doordat in verhouding veel geëutrofieerde sloten zijn bemonsterd en slechts zeer weinig natuurlijke sloten, komen de natuurlijke verschillen tussen levensgemeenschappen in sloten niet naar voren. Er zijn voornamelijk beïnvloedingsstadia gevonden.

6. Een regionaal bruikbare typologie bouwen op basis van een landelijke dataset is onmogelijk, doordat er teveel verschillen zijn tussen de waterbeheerders wat betreft methodiek van bemonsteren, uitzoeken en determineren. Standaardisatie van methoden is nodig om fijnschaliger instrumenten te kunnen bouwen.

7. Het ecologisch-typologisch netwerk bestaande uit 13 typen moet worden geautomatiseerd om een instrument te bouwen voor beoordeling en beheer van sloten in Nederland.

8. Er is dringend behoefte aan referentie-onderzoek: bemonstering van natuurlijke sloten in Nederland of elders om de ontbrekende gegevens te kunnen aanvullen.

9. Er is onderzoek nodig naar causale verbanden tussen de aanwezigheid van (combinaties van) soorten en milieuvariabelen om de monitoring te verbeteren (de juiste variabelen meten op de juiste plek en het juiste tijdstip) en om soorten te kunnen toedelen aan referentie-cenotypen.

10. Macrofauna en macrofyten reageren verschillend op milieu-omstandigheden en zijn niet aan elkaar te koppelen maar macrofauna en macrofyten kunnen afzonderlijk naast elkaar gebruikt worden om verschillende milieu-kenmerken en/of ecologische processen te indiceren.

11. Het opstellen van een referentietypologie moet per organismengroep afzonderlijk gebeuren. De referentie-sloottypen in het Aquatisch Supplement zouden daarop aangepast moeten worden.

12. De lijsten met indicatorsoorten voor de macrofauna referentie-cenotypen moeten worden aangevuld en verbeterd, voor macrofyten kunnen enkele soorten toegevoegd worden.

Samenvatting

De doelstelling van dit onderzoek was: Het opstellen van een ecologisch-typologisch netwerk voor sloten in Nederland dat als basis dient voor het toekomstige water- en natuurbeleid en -beheer van sloten op nationaal en regionaal niveau. De belangrijkste toepassing van het netwerk is de beoordeling. Er zijn twee methoden voor beoordeling:

(1) kwantitatief: het toedelen van een monster aan een netwerk met daarin alle referentie-cenotypen en beïnvloedingsstadia (huidige typen), waarbij aan ieder type een beoordeling gekoppeld is;

(2) kwalitatief: het toekennen van een score aan iedere soort per referentie-cenotype. Soorten die kenmerkend zijn voor een type scoren hoog en verstoringsindicatoren scoren laag of zelfs negatief. Door een vergelijking met de maximaal haalbare score kan de afstand tot de referentie bepaald worden.

De basis van het netwerk vormt een typologie gebaseerd op de analyse van macrofauna, macrofyten en milieuvariabelen uit het gehele land. In de eerste fase van de analyse zijn zowel de macrofauna- als de vegetatiegegevens per waterbeheerder bewerkt. Uit iedere regio is vervolgens per cenotype een aantal monsters geselecteerd voor het nationale bestand. Met dit bestand is het ecologisch typologische netwerk gebouwd.

Om groepen van monsters te vormen die later gekoppeld kunnen worden aan milieuvariabelen is clusteranalyse uitgevoerd. Dit is gedaan met macrofauna, macrofyten en een combinatie van macrofauna en macrofyten. Alleen het gebruik van macrofaunagegevens bleek geschikt voor clusteranalyse. De vegetatie-opnamen bleken te weinig soorten te bevatten die in voldoende mate voorkwamen om een betrouwbrare indeling te kunnen maken. De macrofaunagegevens zijn daarom verder bewerkt. De dertien groepen die gevormd zijn met de clusteranalyse zijn gekoppeld aan de milieuvariabelen door middel van ordinatie. De typen zijn beschreven aan de hand van dominante soorten, indicatorsoorten, zeldzame soorten, biotische kenmerken van soorten en de ranges van milieuvariabelen. Uiteindelijk zijn de typen met elkaar in relatie gebracht in het ecologisch typologisch netwerk (figuur 8.1). De huidige cenotypen in het netwerk zijn beoordeeld in een klasse van 1 tot 5 op basis van de macrofaunagemeenschap en milieukenmerken. Natuurlijke wateren kwamen nauwelijks voor in het bestand waardoor de kwantitatieve referentie-cenotypen in het netwerk nog ontbreken. Hiervoor is verder onderzoek gericht op natuurlijke sloten nodig. Wel geeft het voorkomen van de soorten in de huidige cenotypen een indicatie van de natuurwaarde van de sloten. Dominante soorten en indicatorsoorten zijn beschreven en van deze soorten is een beeld gevormd omtrent het milieu waarin ze thuishoren. Deze kennis kan dienen als basis voor een later te ontwikkelen kwalitatief beoordelingssysteem.

Voor de vegetatie is verder een soortgerichte benadering gevolgd. Het voorkomen van de soorten is in relatie gebracht met de milieuvariabelen door middel van ordinatie. Het is gebleken dat de vegetatiegemeenschappen in de sloten zeer soortenarm zijn en gedomineerd worden door enkele zeer tolerante soorten die zeer eutroof water indiceren. De analyses hebben duidelijk gemaakt welke soorten een negatieve indicatie zijn voor de natuurlijkheid van de sloten en welke soorten juist duiden op een natuurlijke situatie. Deze kennis kan gebruikt worden voor het bouwen van een beoordelingssysteem voor vegetatie. Voor een kwantitatief systeeem ontbreken de gegevens voor de referentie-cenotypen en is verder onderzoek nodig.

Vervolgens zijn de referentie-cenotypen geevalueerd. Hieruit is duidelijk naar voren gekomen dat één typologie voor macrofauna en macrofyten gezamenlijk niet reëel is. Verschillende milieufactoren zijn van belang voor de indeling van beide groepen. Zo is vegetatie vooral afhankelijk van de chemische samenstelling van het water en het bodemwater. De macrofaunagemeenschap is ook afhankelijk van zoutgehalte, zuurgraad, en droogval maar daarna zijn de dimensies van groot belang. Het bodemtype dat als een belangrijk indelingscriterium is gebruikt in de referentie-cenotypen blijkt voor beide organismengroepen niet direct van belang te zijn. Veel plantensoorten zijn gevonden op verschillende bodemtypen. Waarschijnlijk hangt de chemische samenstelling van het water hiermee samen. De indeling van de referentietypologie moet dus worden aangepast wil een geschikt beoordelingssysteem ontwikkeld kunnen worden.

De indicatorsoorten in de referentietypologie bleken voor planten geschikt. Slechts een klein aantal soorten kan nog worden toegevoegd op basis van de huidige gegevens. Er kan volstaan worden met verandering van de naamgeving van de referentietypen (die nu gericht is op bodemtype). Voor macrofauna is veel meer onderzoek in natuurlijke sloten nodig om te bepalen welke soorten kenmerkend zijn voor de verschillende referentietypen. De meeste van de indicatorsoorten die nu in de referentietypologie zijn opgenomen blijken algemeen te zijn en in vele van de huidige cenotypen voor te komen. Ze zijn niet kenmerkend genoeg om als indicatorsoort te kunnen dienen.

Om beoordeling van sloten mogelijk te maken moet het volgende nog gebeuren:

- Kwalitatieve methode: Aan alle soorten die in sloten gevonden worden moet voor ieder referentietype een score gekoppeld worden op basis van kenmerkendheid, zeldzaamheid en abundantie. Wat macrofauna betreft is hiervoor is meer kennis nodig omtrent de soorten en moeten meer natuurlijke sloten bemonsterd worden. Voor macrofyten is redelijk veel ecologische informatie beschikbaar in literatuur. Het scoresysteem moet verder ontwikkeld worden met een testdataset met daarin sloten op een gradiënt van sterk beïnvloede naar natuurlijke sloten.
- Kwantitatieve methode: Voor het mogelijk maken van een kwantitatieve methode, die veel nauwkeuriger is dan een kwalitatieve maar waarin zeldzame soorten een kleinere rol spelen is kwantitatieve bemonstering nodig van macrofauna in natuurlijke sloten. Tevens zijn volledige vegetatie-opnamen nodig van de waterplanten. Deze bemonsteringen/opnamen moeten vergezeld gaan van het meten van milieuvariabelen. Vervolgens kunnen deze nieuwe mosters van

natuurlijke wateren met behulp van ordinatie in het netwerk geplaatst worden. De gevonden referentietypen kunnen zo worden toegevoegd.

Uiteindelijk zal een combinatie van beide methoden tot het beste resultaat leiden. Het toedelen van de sloten aan een type zal een goed beeld geven van de toestand maar als dit wordt aangevuld met een score op basis van de aanwezigheid van bepaalde soorten, zij het in lage aantallen dan kan dat een nog beter beeld geven van de natuurwaarde.

1 Inleiding

1.1 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is:

Het opstellen van een ecologisch-typologisch netwerk voor sloten in Nederland dat als basis dient voor het toekomstige (water- en natuur-) beleid en beheer van sloten op nationaal en regionaal niveau. Het slotennetwerk kan gebruikt worden als basis voor beheer, beoordeling en voorspelling van aquatische gemeenschappen in sloten.

Macrofauna-, vegetatie- en milieugegevens van sloten zijn gebruikt voor de bouw van een slotentypologie op basis van een netwerk van sloot cenotypen. In paragraaf 1.2 zal de achtergrond van ecologische typologie nader worden uitgelegd. De cenotypen worden met elkaar in verband gebracht in een netwerk. In dit netwerk zijn de belangrijkste milieuvariabelen opgenomen (paragraaf 1.3). Het netwerk is gebaseerd op regionale gegevens maar zal landelijk toepasbaar zijn. Het werken met verschillende schalen is in paragraaf 1.4 toegelicht. Aan het netwerk kunnen behalve de huidige cenotypen ook referentietypen worden toegevoegd. De mogelijkheden hiervoor zijn uiteengezet in paragraaf 1.5. Ten slotte is het van belang dat er een systeem ontwikkeld wordt voor de beoordeling van de natuurwaarde van de sloten. Paragraaf 1.6 gaat hier nader op in.

1.2 Ecologische typologie

Oppervlaktewateren verschillen van elkaar. Afhankelijk van geologie, hydrologie, fysisch/chemische en biologische omstandigheden komen verschillende levensgemeenschappen voor. Omdat het vrijwel onmogelijk is om voor ieder oppervlaktewater apart een beoordeling uit te voeren en een beheersplan op te stellen, worden wateren onderverdeeld in typen. Het doel van het maken van een typologie is de veelheid aan relaties tussen soorten en milieuvariabelen te reduceren tot enkele praktisch hanteerbare en inzichtelijke relaties (Verdonschot 1983).

Per type kan dan een beoordelings- en beheersinstrument gebouwd worden. Een type is de gemeenschappelijke grondvorm van een bepaald aantal verschijnselen. In dit geval gaat het om ecologische verschijnselen: organismen, milieuvariabelen en hun onderlinge relaties. Een type wordt gekarakteriseerd door een complex van milieuvariabelen en het voorkomen van een bepaalde levensgemeenschap (soortencombinatie). Binnen een type is interne variatie mogelijk. Het type bepaalt slechts de algemene overeenkomst. Typen lopen vaak geleidelijk in elkaar over. Duidelijke grenzen zijn niet aan te geven. Overgangen worden geïnitieerd door veranderingen in bepaalde milieuvariabelen. Verschillen tussen typen worden bepaald door abiotische hoofdfactoren, dit zijn de milieuvariabelen die de grootste variatie tussen twee verschillende typen verklaren.

Het maken van een typologie berust op het indelen van monsters op basis van bepaalde criteria. Een typologie kan worden gebaseerd op verschillende organismengroepen, zoals macrofauna of macrofyten. Eerdere resultaten hebben laten zien dat vegetatie en macrofauna niet zonder meer aan elkaar te koppelen zijn. Het kan dus duidelijk meerwaarde hebben beide organismengroepen apart in een typologie mee te nemen, omdat deze groepen op verschillende milieuvariabelen blijken te reageren.

Onderzoeksvragen:

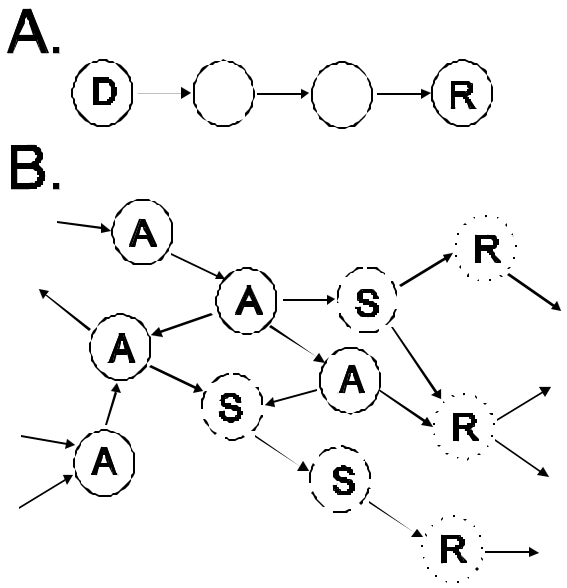
- Is het mogelijk een typologie te maken op basis van macrofauna en macrofyten gezamenlijk?
- Resulteren de afzonderlijke analyses van macrofauna en vegetatie tot dezelfde typologie?
- Welke cenotypen kunnen in Nederland onderscheiden worden op basis van macrofauna in combinatie met milieuvariabelen?
- Welke cenotypen kunnen in Nederland onderscheiden worden op basis van macrofyten in combinatie met milieuvariabelen?
- Welke milieuvariabelen zijn relevant voor het onderscheid tussen de cenotypen?

1.3 De netwerkbenadering

Voor beheer van wateren is het nodig om te weten wat de doelstelling van het beheer is. Hoe moet een sloot eruit komen te zien? Dit beeld van de ecologisch optimaal ontwikkelde sloot is de referentie. In dit rapport is voor de referentie de volgende definitie gehanteerd: De situatie in een sloot wanneer deze zich in de optimale ecologische toestand bevindt. Hierbij mag er geen sprake zijn van menselijke beïnvloeding behalve het beheer dat noodzakelijk is om een sloot in stand te houden. Immers, zonder schoning zou een sloot binnen een paar jaar geheel verland zijn.

Naast de referentie is het van belang om te weten waar op een gradiënt van slecht naar goed de sloot zich op dit moment bevindt. Hoever is de levensgemeenschap in de sloot nog van de referentie verwijderd? Met behulp van een netwerk van cenotypen waarin tevens de referenties zijn opgenomen is het mogelijk om de huidige situatie te bepalen, de juiste referentie te kiezen en de richting (het benodigde beheer) naar de referentie te weten te komen.

Wateren zijn moeilijk in één gradiënt van ‘dood water’ naar een natuurlijk water (de referentie of optimale toestand) te plaatsen. Toestanden kunnen zich in meerdere richtingen ontwikkelen als gevolg van verschillen in milieuomstandigheden (figuur 1.1). Deze milieuomstandigheden kunnen natuurlijk (van typologische aard) zijn, zoals de grootte van een sloot, of door de mens worden veroorzaakt of beïnvloed, bijvoorbeeld een extreem hoog nutriëntengehalte. Voor de doelen van het beheer dienen keuzen te worden gemaakt. Keuzen die leiden tot verschillende vormen van beheer en dus tot verschillende toestanden in het water. Zo kan de mate van toestaan van verlanding in sloten tot verschillende slootecosystemen leiden. Vanuit een bepaalde uitgangstoestand kunnen dus meerdere referenties nagestreefd worden. Een netwerk van cenotypen zal daarom bestaan uit verschillende reeksen.



Figuur 1.1 Ontwikkelingsreeks (A) (D=gedegradeerde toestand, R=referentie) en netwerkbenadering (B). (A=actueel, S=streefbeeld, R=referentie).

De toestanden in het netwerk worden beschreven in termen van soorten en/of levensgemeenschappen en in termen van sturende factoren (Verdonschot 1990a, 1990b). De keuze van het beleids- of beheersniveau bepaalt de mate van detaillering van beschrijvingen van toestanden en relaties tussen toestanden. Gedetailleerde beschrijvingen bestaan uit soorten of soortengroepen met een set van gekwantificeerde milieuvariabelen. Op hoger niveau kan worden volstaan met bijvoorbeeld indicatorsoorten en hoofdparameters. In dit rapport zullen de cenotypen in het netwerk gedetailleerd beschreven worden.

Met behulp van software zoals die gebruikt is in het programma EKOO (Verdonschot & Nijboer 2000) kan een nieuw slotenmonster worden toegedeeld aan één van de cenotypen in het netwerk. Hiermee wordt de huidige toestand van de sloot bepaald. De ligging van het cenotype in het netwerk en de relatie met de omliggende cenotypen en de referenties geeft de mogelijkheden aan voor de ontwikkeling van de betreffende sloot.

Onderzoeksvragen:

- Hoe staan de macrofauna cenotypen in relatie tot elkaar en wat zijn de stuurfactoren voor het beheer?
- Hoe staan de macrofyten cenotypen in relatie tot elkaar en wat zijn de stuurfactoren voor het beheer?

1.4 Een landelijk netwerk gebaseerd op regionale gegevens

Water- en natuurbeheerders en het water- en natuurbeleid hebben dezelfde wensen met betrekking tot het ontwikkelen van een aquatisch ecologisch instrument voor het

beheer van wateren. Het is belangrijk dat de verschillende gebruikersgroepen hetzelfde instrument gebruiken, zodat communicatie over en weer gemakkelijker wordt en uitwisseling en afstemming mogelijk is. Dit instrument hoeft inhoudelijk niet hetzelfde te zijn maar het ziet er hetzelfde uit, de werking is gelijk en de resultaten worden op dezelfde manier weergegeven. Wat bovendien van belang is, is dat de basisgegevens waarop een instrument gebouwd wordt hetzelfde zijn. Het uitgangspunt is dan gelijk. Op regionaal niveau zal meer detail wenselijk zijn dan op nationaal niveau. Maar op nationaal niveau moet wel alle variatie, zoals die in de regio's aanwezig is, in een instrument ingebouwd zijn.

De basis ligt dan ook bij de regionale gegevens. Deze gegevens kunnen gebruikt worden voor het bouwen van een ecologisch typologisch netwerk. In een dergelijk netwerk worden ecologische toestanden van wateren beschreven. Deze toestanden zijn door sturende factoren met elkaar verbonden. Het zijn de factoren waarop beheer gericht moet worden of de factoren die natuurlijke verschillen tussen ecologische typen veroorzaken. Voor gebruik op regionaal of landelijk niveau kunnen de typen in een regionaal gebaseerd netwerk worden geaggregeerd.

De afgelopen twintig jaar zijn al een aantal typologieën van sloten gemaakt. Deze typologieën waren vaak gebaseerd op en gebruikt binnen één regio (tabel 1.1) of één organismengroep. Voor landelijk gebruik lijken deze typologieën daarom niet geschikt.

Tabel 1.1 Overzicht van typologische studies in sloten.

Bron	regio	watertype	Soortengroep
De Lange (1972)	Nederland	sloten	Macrofyten
Beltman (1983)	Kromme Rijngebied en Vechtpolders	sloten	Macrofauna
Claassen (1987)	Friesland	alle wateren	Macrofauna, macrofyten, diatomeeën
Bloemendaal & Roelofs (1988)	Nederland	alle wateren	Macrofyten
Verdonschot & Higler (1989)	Demmerick	sloten	Macrofauna
Smit (1990)	Zuid-Holland	kleine wateren	Macrofauna, diatomeeën, macrofyten
Verdonschot (1990b)	Overijssel	alle wateren	Macrofauna
Van der Hammen (1992)	Noord-Holland	alle wateren	Macrofauna
STOWA (1993)	Nederland	sloten	Macrofauna, macrofyten, diatomeeën

Om op drie niveaus (lokaal, regionaal en landelijk) instrumenten te kunnen bouwen voor water/natuurbeheer en -beleid is het noodzakelijk dat alle regio's in Nederland vertegenwoordigd zijn in de ontwikkeling van de basis: het ecologisch-typologisch netwerk. Alle in Nederland aanwezige variatie aan sloten moet in beeld gebracht worden.

Onderzoeksvragen:

- Zijn de gegevens in de verschillende regio's op vergelijkbare manier verzameld?

- Hoe groot zijn de verschillen tussen regio's en zijn van alle sloottypen gegevens beschikbaar?
- Is het mogelijk een typologie te bouwen die op meer niveaus bruikbaar is?
- Is aggregatie mogelijk of zijn het juist de verschillende organismengroepen die deze verschillende schalen het beste indiceren?

1.5 Referenties

Bewerking van de gegevens van sloten uit geheel Nederland leidt tot inzicht in de actuele toestand van deze wateren en de toestandsbepalende omgevingsfactoren. Dit geeft ook een beeld van de natuurlijkheid van de sloten. Veel natuurlijke sloottypen zullen waarschijnlijk ontbreken.

Door ontbrekende, vaak meer natuurlijke, niveaus aan de huidige toestandsbeschrijvingen toe te voegen, wordt een netwerk van toestanden (zowel natuurlijke sloottypen als beïnvloedingsstadia) en toestandsbepalende factoren verkregen. De netwerkbenadering kan worden ingezet bij de ontwikkeling en uitvoering van beleid en beheer voor de sectoren water en natuur.

Het invullen van natuurlijke toestanden is niet eenvoudig. Temeer niet omdat er in Nederland nog maar weinig natuurlijke sloten aanwezig zijn. Er zijn vier mogelijkheden om de referenties voor de sloottypen in te vullen:

1. De belangrijkste abiotische typen onderscheiden en vullen met soorten op basis van autecologische kennis van de soorten;
2. Op basis van gepubliceerde literatuur over onderzoeken in sloottypen en soorten die daarin gevonden zijn;
3. Op basis van grijze literatuur (zoals oude excursieverslagen en dergelijke) in archieven;
4. Op basis van gegevens uit landen waarin nog wel natuurlijke sloten of vergelijkbare stilstaande wateren aanwezig zijn.

In het Aquatisch Supplement bij het Handboek Natuurdoeltypen, deel 6, sloten (Nijboer, 2000) is een begin gemaakt met het beschrijven van referenties voor natuurlijke sloottypen. De informatie in het Aquatisch Supplement is gebaseerd op gepubliceerde literatuur en op autecologische kennis van soorten (de opties 1 en 2 zijn gecombineerd). Dit heeft geleid tot acht verschillende referentie-cenotypen. Het nadeel van deze referenties is dat vegetatie en macrofauna in een gezamenlijke typologie zijn ondergebracht ondanks het feit dat beide groepen op verschillende factoren reageren. Bovendien zijn de referenties in het Aquatisch Supplement niet gekwantificeerd, wat het gebruik in een beoordelingssysteem niet goed mogelijk maakt. Dit is wel nodig indien beoordeling plaatsvindt met behulp van het netwerk van cenotypen.

De indicatorsoorten die gekozen zijn in de referentie-cenotypen moeten geëvalueerd worden. In dit onderzoek is dat goed mogelijk, omdat onderzocht kan worden in welke huidige cenotypen de soorten uit de referentie-cenotypen gevonden zijn.

Hieruit zal blijken of de gekozen indicatorsoorten specifiek genoeg zijn en of ze inderdaad een natuurlijke referentiesituatie aanduiden. Ook zal onderzocht worden in hoeverre referentie-cenotypen voor vegetatie en macrofauna aan elkaar te koppelen zijn of dat deze wellicht apart beschreven en gebruikt moeten worden.

Onderzoeksvragen

- Zijn de referentie-cenotypen uit het Aquatisch Supplement, deel 6, sloten voldoende bruikbaar?
- Moeten de referentie-cenotypen worden opgesplitst naar aparte indelingen voor macrofyten en macrofauna?
- Voldoen de lijsten van indicatorsoorten?

1.6 Natuurwaardering

Biologische beoordeling (natuurwaardering) van wateren is van groot belang. Dit kan alleen gebeuren als we een schaal of maatlat formuleren waaraan we een kwalificatie verbinden. Deze schaal loopt van slecht naar goed en bevat alle mogelijke toestanden. In deze maatlat zit een ontwikkeling van het water besloten, gaande van een nulsituatie (dood water) via een pioniersstadium naar een optimale toestand.

Het netwerk van cenotypen speelt een grote rol bij beoordeling. Bij het ingaan van de Kaderrichtlijn Water zal beoordeling moeten plaatsvinden ten opzichte van de referentie. Dit betekent ten eerste dat de referenties goed beschreven moeten zijn. Maar het is ook van het grootste belang dat de juiste referentie gekozen wordt als doelstelling voor de ontwikkeling van een bepaalde sloot. Met behulp van het netwerk is deze keuze veel gemakkelijker. Door eerst een sloot toe te delen aan het netwerk wordt het huidige cenotype bepaald. De ligging in het netwerk geeft aan welke referentie(s) voor dit cenotype als uitgangspunt gebruikt kan (kunnen) worden. Er zijn grofweg twee manieren om biologische beoordeling uit te voeren:

1. Het toedelen van een sloot aan een volledig netwerk van referentie-cenotypen en beïnvloedingsstadia. Deze manier van beoordelen gaat uit van het gebruik van de hele levensgemeenschap (macrofauna en/of macrofyten). Dit zou de meest geschikte methode zijn omdat ten eerste de hele gemeenschap in de beoordeling betrokken wordt en ten tweede omdat de beoordeling eenvoudig uit te voeren is. Het monster wordt ingevoerd en de beoordeling wordt automatisch uitgevoerd. De technieken hiervoor zijn reeds ontwikkeld (Verdonschot & Nijboer, 2000). Een nieuw monster kan aan het netwerk van cenotypen worden toegedeeld. Het type waarin het nieuwe monster rekenkundig terechtkomt, is het type dat wat betreft soortensamenstelling het meeste op het nieuwe monster lijkt. De natuurwaardering voor het nieuwe monster is dan automatisch de natuurwaardering van het type. Eventueel kan de waardering van het nieuwe monster verhoogd of verlaagd worden door de aanwezigheid van specifieke kwaliteitsindicatoren (positief of negatief). Uiteindelijk vertegenwoordigt het type een deel van het kwaliteitstraject. Om deze methode te kunnen toepassen is het noodzakelijk om aan ieder cenotype in het netwerk een classificatie te hangen. Voor beoordeling in het kader van de Kaderrichtlijn Water is een indeling in vijf

klassen vereist. Dit betekent dat ieder cenotype een waardering van 1 tot 5 moet krijgen, waarbij de referenties een 1 krijgen en de slechtste toestanden een 5. Echter, om deze methode te kunnen gebruiken, moeten ook de referentie-cenotypen in het netwerk gekwantificeerd zijn. In feite moeten deze op vergelijkbare wijze bemonsterd zijn (het aantal individuen per soort moet bekend zijn voor een vergelijkbare hoeveelheid monster). Dit betekent dat er in de datasets die geanalyseerd worden voldoende natuurlijke sloten aanwezig moeten zijn. Dit is nog de vraag. Het netwerk heeft duidelijk voordelen. Soorten en gemeenschappen indiceren verschillende milieu-omstandigheden. Er kan bijvoorbeeld een gemeenschapstype gevonden dat kenmerkend is voor organische belasting en één dat kenmerkend is voor eutrofiëring. Beide typen zijn een beïnvloedingsstadium en hebben wellicht een vergelijkbare natuurwaarde, terwijl ze er verschillend uitzien (een verschillende soortensamenstelling hebben). Behalve natuurwaarde laten soorten en gemeenschappen zien met welke factor het mis is. Deze sturende factoren zijn de factoren die tussen de gemeenschapstypen in het netwerk staan. Het zijn de factoren die moeten worden aangepakt voor een doeltreffend beheer van de sloot. Een nadeel van deze methode is dat zeldzame soorten bijna geen rol spelen, omdat de indeling in typen gebaseerd is op dominante en indicatieve soorten.

2. Een tweede methode is het berekenen van de afstand tot de referentie, zonder daarbij uit te gaan van cenotypen. Het netwerk wordt dan wel gebruikt voor het kiezen van de richting en de referentie maar de beoordeling is niet gekoppeld aan de typen. In plaats daarvan vindt de beoordeling plaats door bepaalde soorten (dit kan op basis van verschillende soortengroepen) een waardering te geven. Deze waardering van soorten kan worden bepaald door het al dan niet voorkomen van deze soorten in de betreffende referentie- of beïnvloedingssituatie. Soorten die indicatief zijn voor de referentiesituatie krijgen een hoge waardering, soorten die indicatief zijn voor beïnvloeding een lage of zelfs negatieve. Op deze manier worden zowel positieve als negatieve indicatorsoorten gebruikt. Ook het gebruik van zeldzame soorten zou hierbij zinnig kunnen zijn. In tegenstelling tot methode 1 kunnen zeldzame soorten bij deze manier van beoordelen een grote rol spelen. Hiervoor moet wel eerst aangetoond worden dat het aantal zeldzame soorten hoger is in natuurlijke sloten. Het nadeel van deze benadering is dat niet de hele levensgemeenschap in beschouwing wordt genomen en dat dus relaties tussen soorten en bepaalde combinaties van soorten geen rol spelen.

In dit onderzoek zullen de mogelijkheden voor beide methoden worden bestudeerd. Deze zijn vooral afhankelijk van de aanwezigheid van natuurlijke sloten die als referentie kunnen dienen en van de bruikbaarheid van de referentie-cenotypen uit het Aquatisch Supplement.

Onderzoeksvragen

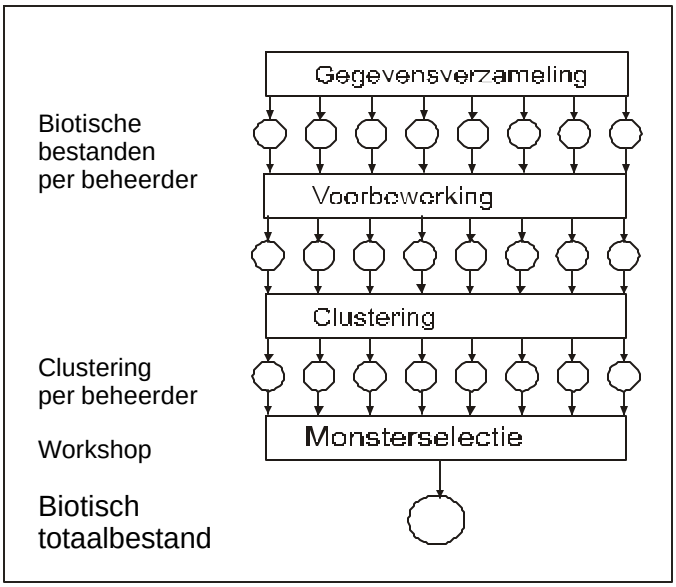
- Is beoordeling van de levensgemeenschap met behulp van het netwerk van cenotypen en referentie-cenotypen mogelijk (zijn er genoeg natuurlijke sloten om de referentietypen in te vullen)?

- Hoe kan de totale natuurwaarde voor een sloot bepaald worden zonder dit direct te koppelen aan de cenotypen?
- Is een doelafhankelijke combinatie van beide voorgaande methoden mogelijk?
- Is het aantal zeldzame soorten in een sloot een goede indicatie voor de natuurwaarde?
- Hoe kan de afstand van een sloot tot de bijbehorende referentie bepaald worden?

2 Verzameling en bewerking van de gegevens

2.1 Het landelijke biotische bestand

Het is uiteindelijk de bedoeling om alle sloottypen in de slotentypologie vertegenwoordigd te hebben. Dit betekent niet dat er zoveel mogelijk monsterpunten in het totale bestand moeten worden meegenomen maar dat er van ieder voorkomend sloottype een paar representatieve monsters nodig zijn uit iedere regio.
In de eerste fase van de analyse zijn zowel de macrofauna- als de vegetatiegegevens per regio bewerkt (figuur 2.1). Het doel van deze eerste clustering (voor clustering zie paragraaf 2.6) van biotische gegevens is een grof beeld te krijgen van de variatie aan sloten in Nederland. Dit heeft geleid tot een aantal clusters (gemeeschapstypen) per waterbeheerder. Daarmee was het eenvoudiger om monsters te selecteren. De resultaten van deze clusteringen zijn niet nader uitgewerkt en niet in dit rapport opgenomen.



Figuur 2.1 Eerste stap van de analyse waarin de biotische bestanden per waterbeheerder bewerkt zijn tot clusters, waaruit vervolgens de monsters zijn geselecteerd de vervolganalyse.

De monsterpunten zijn geselecteerd op basis van de macrofaunaclusteringen. De clustering van macrofyten leverde een minder gevarieerd resultaat, er waren minder clusters en de clusters waren minder stabiel. Bij macrofyten spelen enkele dominante, in Nederland veel voorkomende soorten in de clusteringen een grote rol. Voor de macrofyten zijn daarom in het totaalbestand dezelfde monsterpunten meegenomen als voor de macrofauna geselecteerd zijn.

De beste macrofaunamonsters zijn geselecteerd. Monsters van goede kwaliteit zijn die monsters die representatief zijn voor het cluster, dus niet een afwijkend aantal soorten bevatten of afwijkende abiotische omstandigheden hebben. Aangezien de

waterbeheerders veel kennis hebben van de milieu-omstandigheden van hun bemonsteringspunten en dan ook het beste de clusters kunnen karakteriseren hebben zij de monsterpunten geselecteerd. Dit is uitgevoerd tijdens een workshop aan de hand van de volgende criteria:

1. Het aantal geselecteerde monsters per cluster was 20 als het cluster meer dan 100 monsters bevatte;
2. Het aantal geselecteerde monsters per cluster was 10 als het cluster tussen 10 en 100 monsters bevatte;
3. Het aantal geselecteerde monsters per cluster was gelijk aan het aantal monsters in het cluster als dit 10 of minder was;
4. 'Slechte monsters' zijn eerst verwijderd: dit zijn monsters waarin niet tot op soort is gedetermineerd, die niet standaard bemonsterd zijn, of die afkomstig zijn van een buitengewone situatie (bijvoorbeeld vlak na een herstelproject of incidentele lozing);
5. De minst representatieve locaties zijn niet geselecteerd (op basis van veldkennis);
6. Van iedere locatie is 1 voorjaars- en 1 najaarsmonster geselecteerd;
7. Waren er dan nog teveel monsters dan is van de locaties om en om het voor- en najaarsmonster geselecteerd.

De geselecteerde monsters van alle waterbeheerders zijn vervolgens samengevoegd tot één macrofaunabestand van 1201 monsters (tabel 2.1) en één macrofytenbestand van 724 opnamen (tabel 2.2).

2.2 Het landelijke milieuvariabelenbestand

De selectie van milieuvariabelen is uitgevoerd tezamen met de betrokken waterbeheerders tijdens een workshop. Hiertoe heeft iedere waterbeheerder voor 40 milieuvariabelen aangegeven:

- In hoeveel % van de monsters deze variabele gemeten is;
- In welke eenheid of klasse-indeling de variabele gemeten is;
- Hoe vaak de variabele op een monsterpunt per jaar gemeten is;
- Of het een variabele verkregen van het veldformulier of elders betreft.

Vervolgens zijn in kleine groepjes steeds voor 3 variabelen de volgende vragen beantwoord:

- Is de variabele voldoende gemeten?
- Welke eenheid/klasse-indeling moet gebruikt worden?
- Hoe zijn eventueel verschillende methoden op elkaar af te stemmen?
- Welke meetfrequentie kan gebruikt worden? (bijvoorbeeld jaargemiddelde, maand voorafgaand aan bemonstering etc.).

Plenair is per milieuvariabele een besluit genomen over of en hoe een variabele in de analyse zou worden meegenomen. Een overzicht van de variabelen, de eenheden en de gekozen meetfrequenties is opgenomen in bijlage 1.

2.3 Opslag en format van gegevens

Gegevens van macrofaunabemonsteringen, vegetatie-opnamen en fysisch-chemische metingen zijn verzameld bij de waterbeheerders. Alle gegevens zijn opgeslagen in een ACCESS database. Van iedere beheerder zijn de volgende basistabellen aanwezig:

- Tabel met monsterpunten (x- en y-coordinaten, omschrijving, datum, oorspronkelijke monstercode, locatiecode, Alterra-monstercode)
- Tabel met macrofaunagegevens (Alterra-monstercode, taxa en abundanties)
- Tabel met vegetatiegegevens (Alterra-monstercode, taxa en Tansley klasse)
- Tabel met milieuvariabelen (Alterra-monstercode, variabele en waarde of klasse).

Ieder uniek monsterpunt heeft een aparte Alterra-monstercode gekregen. Dit wil zeggen dat twee monsters die op dezelfde locatie genomen zijn maar op een verschillende dag een verschillende monstercode hebben. De monstercode bestaat uit:

1. 2 letters voor aanduiding van de beheerder (tabel 2.1)
2. 2 letters voor de locatie (deze combinatie van letters is willekeurig)
3. 1 letter voor de maand waarin bemonsterd is
4. 2 letters voor het jaar waarin bemonsterd is

De gegevens zijn per beheerder opgenomen. In een later stadium zijn alle gegevens samengevoegd tot 1 grote tabel waaruit verschillende selecties gemaakt kunnen worden. De gegevens kunnen gemakkelijk geëxporteerd worden als excel, cnd, txt of database bestand.

2.4 Voorbewerking macrofaunagegevens

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de macrofaunagegevens per beheerder. De meeste regio's van Nederland zijn in de dataset vertegenwoordigd. Enkele oostelijke regio's ontbreken, namelijk Limburg en Rijn & IJssel. In deze regio's richten de water-beheerders zich voornamelijk op stromende wateren en vennen. Het aantal monsters per regio verschilt sterk, zo ook het aantal taxa.

Tabel 2.1 Overzicht van de macrofaunagegevens.

Beheerder	Aantal monsters	Aantal monsters na selectie	Aantal taxa voor afstemming	Aantal taxa na afstemming
Delfland (df)	196	44	560	407
Drenthe (dr)	146	62	631	436
Friesland (fr)	62	27	372	236
Groningen (gr)	15	15	237	172
Groot-Salland (gs)	147	54	752	495
Hollandse Eilanden (he)	864	191	882	577
Noord-Holland (nh)	2124	187	1039	629
Regge & Dinkel (rd)	32	26	433	305
Rijnland (rl)	227	52	810	469
Rivierenland (ri)	239	77	840	559
Schieland (sl)	183	66	451	352
Stichtse Rijnlanden (sr)	265	32	851	498
Uitwaterende Sluizen (us)	2204	102	700	420
Vallei & Eem (va)	127	55	735	443
Veluwe (ve)	102	53	593	453
West-Brabant (wb)	76	47	571	344
Zeeuws-Vlaanderen (zv)	113	57	307	238
Zeeuwse Eilanden (ze)	198	54	163	163
totaal monsters / gemiddeld aantal taxa	6128	1201	609	415

Controle van codes

Alle taxoncodes zijn gecontroleerd. Indien afwijkend van de standaard Alterra macrofaunacodelijst zijn de codes omgezet in deze standaardcodes. Onbekende codes zijn opgezocht. Codes zijn aangepast indien:

- Een andere codering werd gebruikt voor dezelfde naam;
- De naam een synoniem is van een andere naam.

Zoutwaterdieren, terrestrische dieren, semi-aquatische dieren en dieren die niet tot de groep van macrofauna behoren (zoals vissen, amfibieën, microfauna) zijn uit de bestanden verwijderd.

Standaardisatie

Alle macrofaunamonsters zijn gestandaardiseerd naar bemonstering met een standaard macrofaunanet over een lengte van 5 meter. Indien deelmonsters zijn genomen van bodem en oever is het oevermonster gestandaardiseerd naar 4 meter en het bodemmonster naar 1 meter. Deze abundanties zijn vervolgens bij elkaar opgeteld, zodat een totaalmonster gestandaardiseerd naar 5 meter ontstaat.

Afstemming van het taxonomisch niveau

Voor de analyse is het noodzakelijk de oorspronkelijke taxa in de gegevensbestanden taxonomisch op elkaar af te stemmen. Verschillen in determinatieniveau kunnen anders in een later stadium de oorzaak blijken te zijn van verschillen tussen de resulterende soortengroepen.

Taxonomische afstemming is gedaan voor de regionale bestanden voorafgaand aan de eerste clusteringsronde en voor het landelijke bestand voorafgaand aan de clustering van dit totale bestand.

Voor de taxonomische afstemming zijn de taxa in de gegevensbestanden eerst op taxonomische volgorde gezet. Oude namen zijn vervangen door de huidig gangbare namen. Kwamen zowel oude als nieuwe naam en/of synoniemen voor, dan zijn de abundanties bij elkaar opgeteld. Voor ieder taxon is berekend in hoeveel van de monsters het voorkomt. Deze frequentie ondersteunt de beslissingen die genomen zijn bij de taxonomische afstemming.

Voor taxonomische afstemming zijn de volgende criteria gehanteerd:

- Afstemming vindt plaats op een zo laag mogelijk, liefst soortsniveau;
- Indien een genus op een paar uitzonderingen na is uitgedetermineerd tot op soortsniveau, is het genus verwijderd en zijn de soorten gehandhaafd;
- Indien de frequentie waarmee het genus voorkomt hoog is, is gekeken naar de indicatieve waarde van het genus als geheel en naar de indicatieve waarde van de soorten afzonderlijk. Indien er tussen de soorten onderling duidelijke ecologische verschillen waren, dan is voor de soorten gekozen en verviel het genus. Was het genus op zich al zeer indicatief en verschilden de soorten onderling niet veel wat betreft ecologie, dan is gekozen voor het genus. Deze afweging is per geval gemaakt;
- Alle mannetjes, vrouwtjes, poppen, larven, juvenielen en nymfen, zijn samengevoegd onder de soort met de volgende uitzonderingen:
  - ✓ Bij de kevers en wantsen zijn de volwassen dieren samengevoegd en vormen de larven respectievelijk nymfen een aparte groep, omdat deze een andere ecologie kunnen hebben. Indien in één bestand geen larven of nymfen voorkomen binnen de kevers respectievelijk wantsen zijn de genera beschouwd als larven of nymfen en dus gehandhaafd naast de soorten. Vaak zijn de dieren als larve/nymfe nog niet te determineren en is de naam van het genus toegekend. Het kan dan voorkomen dat alle larven/nymfen onder het genus geschaard zijn (met het levensstadium als toevoeging) en alle volwassen dieren als aparte soorten zijn opgenomen.
  - ✓ Bij de Tubificidae zijn naast de soorten de taxa Tubificidae juvenielen met haren en zonder haren als twee aparte taxa meegenomen. Tubificidae als gehele groep zijn verwijderd. Dit is gedaan, omdat een groot aantal jonge Tubificidae indicatief is voor bepaalde milieu-omstandigheden. Volwassenen komen vaak maar in kleine aantallen voor, zodat deze minder gewicht in de schaal leggen bij de analyse.
- Waarnemingen van exuviae zijn verwijderd, omdat deze van een andere locatie (bijvoorbeeld verspreiding door wind) afkomstig kunnen zijn en op een niet representatieve wijze bemonsterd zijn;
- Alle taxa waarin de aanduiding conform voorkomt, zijn samengevoegd met de soort of het genus waarop het betrekking heeft;
- Indien soorten en groepen/aggregaten voorkomen, geldt hetzelfde criterium als voor de afstemming tussen genus/soorten;

- Voor de genera Glyptotendipes en Chironomus zijn alle gegevens geaggregeerd naar genusniveau, omdat determinatie van deze groep niet consistent is uitgevoerd en minder betrouwbaar is;
- Terrestrische dieren en niet representatief bemonsterde groepen zoals: Hydrozoa, Porifera, Bryozoa, Nematoda en Collembola zijn uit het gegevensbestand verwijderd;
- Voor mijten zijn de verschillende stadia niet afzonderlijk meegenomen. Als mijten als nymfe worden gevangen, hebben ze al op een gastheer gezeten en bewonen ze dus een geschikt water;
- Variëteiten zijn verwijderd, behalve Nebrioporus depressus elegans omdat dit een veel gebruikte variëteit is;
- Voor de determinatie van Stratiomyidae is een goede sleutel beschikbaar. Indien deze familie uitgedetermineerd is, zijn de soorten / genera gehandhaafd;
- Dugesia en Polycelis zijn tot genusniveau geaggregeerd, de aantallen voor het genus waren vaak hoog. Alleen als Dugesia tigrina of Polycelis fellina in de dataset aanwezig was, zijn daarvan indien mogelijk (voldoende aantallen) de soorten gehandhaafd. Deze soorten zijn ecologisch verschillend van de andere.

Het aantal taxa dat overblijft na afstemming van het taxonomisch niveau is in tabel 2.1 weergegeven.

Transformatie

De abundantiewaarden van de macrofaunataxa in de bestanden zijn omgerekend naar Prestonklassen: $^{2}\log(x+1)$ (Verdonschot, 1990a). Zowel voor clustering als voor ordinatie zijn deze Prestonklassen gebruikt. Alle overige berekeningen zijn uitgevoerd met de absolute aantallen individuen.

2.5 Voorbewerking macrofytengegevens

Tabel 2.2 geeft een overzicht van alle vegetatiegegevens. Vegetatie is minder frequent opgenomen dan er macrofauna bemonsterd is. De dataset is dan ook een stuk kleiner en niet alle regio's zijn vertegenwoordigd.

Tabel 2.2 Overzicht van vegetatiegegevens per beheerder.

Beheerder	**Aantal opnamen voor selectie**	**Aantal opnamen na selectie**	**Aantal taxa voor afstemming**	**Aantal taxa na afstemming**
Delfland	200	43	139	68
Drenthe	37	37	110	37
Friesland	91	27	147	84
Groningen	23	9	79	37
Groot-Salland	141	37	29	14
Hollandse Eilanden	598	129	191	84
Noord-Holland				
Regge & Dinkel	21	24	31	13
Rijnland	215	50	228	85
Rivierenland	176	56	97	63
Schieland	210	57	63	48
Stichtse Rijnlanden	361	29	271	94
Uitwaterende Sluizen	1016	69	446	92
Vallei & Eem	79	30	156	72
Veluwe	79	47	84	57
West-Brabant	48	34	122	62
Zeeuws-Vlaanderen	93	46	229	37
Zeeuwse Eilanden				
totaal monsters / gemiddeld aantal taxa	3388	724	154	61

De meeste vegetatiebestanden zijn aangeleverd met de bedekking in een numerieke Tansley-schaal. De vertaling van Tansley en Braun-Blanquet naar deze abundantie-klassen is weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Vertaling van Tansley- en Braun-Blanquet-schaal naar abundantieklassen.

Abundantie-klasse	**Tansley-schaal**		**Braun-Blanquet schaal**	
1	r	zeldzaam (enkele individuen)	r	bedekking < 5%, < 5 exx totaal
2	o	af en toe (weinig individuen)	+	bedekking < 5%, < 3 exx per m2
3	lf	lokaal frequent (lokaal veel individuen lage bedekking)	1	bedekking < 5%, 3-10 exx per m2
4	f	frequent (veel individuen, lage bedekking)	2m	bedekking < 5%, > 10 exx per m2
5	la	lokaal abundant (lokaal veel individuen, < 50% bedekking)	2a	bedekking 5-12%
6	a	abundant (veel individuen, < 50% bedekking)	2b	bedekking 13-25%
7	ld	lokaal dominant (lokaal > 50% bedekking)	3	bedekking 26-50%
8	cd	co-dominant (samen met een of meer soorten > 50% bedekking)	4	bedekking 51-75%
9	d	dominant (alleen > 50% bedekkend)	5	bedekking 76-100%

Taxonomische afstemming
In het onderzoek zijn alleen de echte waterplanten meegenomen. Oeverplanten zijn niet door alle waterbeheerders opgenomen en het zou tot onrealistische resultaten leiden om oevergegetatie mee te nemen. Het is moeilijk een grens te trekken tussen oever- en waterplanten. In dit onderzoek is gekozen voor een zeer smalle marge: waterplanten zijn alleen die planten die onder water leven of (deels) op het water drijven. Helofyten, zoals riet, zijn niet meegenomen. Alle niet-waterplanten zijn uit de bestanden verwijderd. Dit heeft geleid tot een sterke reductie van het aantal taxa. Verder zijn de taxa op elkaar afgestemd als er sprake was van verschillende determinatieniveaus:

- Alle aanduidingen van algen in water zijn samengevoegd onder de benaming alg (bijvoobeeld draadwier, flab etc.);
- Genera zijn uit de dataset verwijderd als er ook soorten in opgenomen waren. Is het aantal tot op soorten gedetermineerde planten van een genus binnen een dataset veel lager dan het genus dan zijn de soorten samengevoegd met het genus. Dit kwam echter zelden voor (bijvoorbeeld bij *Callitriche* en *Chara*);
- In sommige gevallen zijn twee soorten als groep gedetermineerd, omdat het onderlinge verschil zeer klein is. Dit geldt bijvoorbeeld voor *Lemna gibba* en *Lemna minor*. Als de combinatie van beide soorten in een bestand veel voorkomt, zijn de afzonderlijke soorten in hetzelfde bestand ook onder dit taxon geschaard;
- Ondersoorten en variëteiten zoals *Zannichellia palustris* en *Zannichellia palustris* subsp. pedicellata zijn samengevoegd tot de soort.

2.6 Voorbewerking van milieuvariabelen

Datamatrix voor indirecte analyse
De milieuvariabelen zijn pas na de eerste analyseronde geselecteerd. De milieugegevens zijn door de waterbeheerders verzameld met behulp van de lijst in bijlage 1. Eenheden en klassen zijn indien nodig op elkaar afgestemd. Alle monsters van sloten die meer dan 15 m breed zijn of meer dan 1.50 meter diep zijn uit de dataset verwijderd.

Het resulterende bestand is gebruikt voor indirecte analyse van de gegevens, dat wil zeggen dat het na de ordinatie en clustering is gebruikt om de gemiddelden van de variabelen voor de resulterende clusters te berekenen.

Datamatrix voor directe ordinatie-analyse
Het blijkt dat veel variabelen niet consequent gemeten zijn (bijlage 2). Dit is een probleem voor de ordinatie waarvoor een compleet gevulde datamatrix nodig is. Dat betekent dat voor elk monster alle variabelen gemeten moeten zijn. Omdat dit niet het geval is, zijn de volgende stappen uitgevoerd:

1. Monsters met weinig gemeten milieuvariabelen zijn uit de dataset verwijderd;
2. Variabelen die in weinig monsters gemeten zijn, zijn verwijderd;
3. Zomer- en jaargemiddelden zijn aangevuld door alle zomergemiddelden te delen door alle jaargemiddelden van een variabele en met behulp van deze factor de getallen om te rekenen;

4. Stap 1 en 2 zijn herhaald totdat iedere variabele in minstens 90% van de monsters gemeten was (dus minder dan 10% lege cellen per variabele);
5. Vervolgens zijn lege cellen aangevuld door het gemiddelde van het cluster waartoe het monster behoort in te vullen;
6. Was stap 5 niet mogelijk omdat het een cluster van maar één monster betrof of omdat de variabele voor geen enkel monster in het betreffende cluster gemeten was dan is het gemiddelde van de totale dataset (uitgezonderd de brakke wateren of uitgezonderd de zoete wateren afhankelijk van het zoutgehalte van het monster) gebruikt.

3 Werkwijze macrofauna- en macrofytentypologie

3.1 Overzicht analyses en gegevens

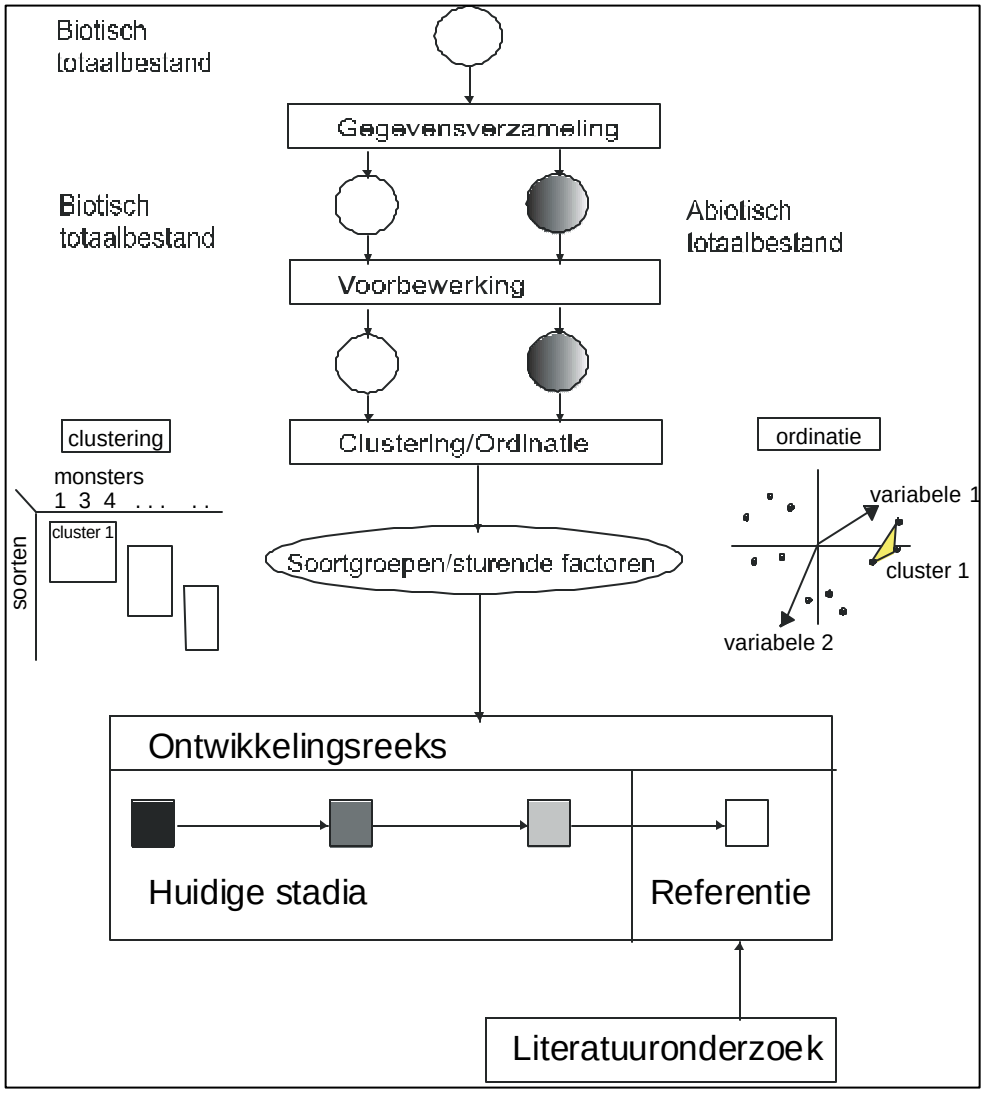
Grofweg zijn er vier deelonderzoeken verricht:

1. Opbouw van de landelijke dataset: Hiertoe zijn de regionale gegevens per regio geclusterd en monsters geselecteerd.
2. Gecombineerde typologie: Als eerste is onderzocht of macrofauna en macrofyten tot eenzelfde typologie leiden en of het maken van een typologie op basis van een gecombineerde dataset mogelijk is. Hierbij is alleen gebruik gemaakt van clustering op biotische gegevens. Er zijn dus geen milieuvariabelen meegenomen.
3. Typologie macrofauna: Hierbij is clustering uitgevoerd met alle geselecteerde macrofaunamonsters en ordinatie met alleen die monsters waarvan voldoende milieugegevens aanwezig waren. De resultaten van clustering en ordinatie zijn gecombineerd voor het onderscheiden van macrofauna cenotypen.
4. Soortgericht onderzoek macrofyten: Clustering van macrofyten bleek niet geschikt te zijn. Daarom is alleen ordinatie gebruikt als analysetechniek. Dit is gedaan met een kleine dataset met alleen die monsters waarvan voldoende milieugegevens beschikbaar waren. De overige monsters zijn wel gebruikt voor soortgericht onderzoek.

De analyses en datasets zijn weergegeven in tabel 3.1. In dit hoofdstuk is de opzet verder uitgelegd (figuur 3.1) en zijn de gebruikte analyses beschreven.

Tabel 3.1 Overzicht van analyses en bestanden die voor de analyses gebruikt zijn.

Analyse	**Analyse**	**Bestand**	**Aantal monsters**
opbouw landelijke dataset	clustering per regio	macrofauna regio's	6128
opbouw landelijke dataset	clustering per regio	macrofyten regio's	3388
gecombineerde typologie	clustering	combinatie macrofauna & macrofyten landelijk biotisch	724
macrofauna typologie	clustering	macrofauna landelijk biotisch	963
macrofauna typologie	ordinatie	macrofauna landelijk biotisch en abiotisch	493
soortgericht onderzoek macrofyten	verspreiding en zeldzaamheid	macrofyten landelijk biotisch	677
soortgericht onderzoek macrofyten	ordinatie	macrofyten landelijk biotisch en abiotisch	310



Figuur 3.1 Analyse van de totaalbestanden voor het verkrijgen van een sloottypologie.

3.2 Gecombineerde typologie

Om de levensgemeenschap als geheel te onderzoeken en te bestuderen of macrofaunagemeenschappen zijn te koppelen aan vegetatietypen in sloten is een gecombineerde analyse uitgevoerd. Hiertoe zijn de monsters geselecteerd waarvan zowel macrofauna als vegetatiegegevens aanwezig waren. Voor de macrofauna-monsters is uitgegaan van de 1201 geselecteerde monsters. Hiervan was voor 724 monsters ook de vegetatie opgenomen. Van deze 724 monsters zijn drie bestanden gemaakt:

1. Een vegetatiebestand: met abundantieklassen 1 t/m 9 (tabel 2.3);
2. Een macrofaunabestand: met abundantieklassen 1 t/m 9 gebaseerd op Preston-klassen (paragraaf 2.4);

3. Een gecombineerd bestand waarbij per monster macrofauna- en macrofytensoorten zijn samengevoegd (beide met klassen 1 t/m 9, voor macrofauna gebaseerd op Prestonklassen, voor macrofyten gebaseerd op Tansleywaarden).

Met deze drie bestanden is een clusteranalyse uitgevoerd en de resultaten hiervan zijn met elkaar vergeleken.

3.3 Clustering

Clustering heeft tot doel het indelen van de monsterpunten in verschillende groepen. Deze groepen (clusters) bestaan uit monsters met een gelijkende soorten-samenstelling. Clustering is uitgevoerd met het programma FLEXCLUS (Van Tongeren, 1986). Het programma vergelijkt in hoeverre monsters overeenkomen wat betreft soortensamenstelling (soorten en abundanties). Monsters die op elkaar lijken worden in een groep (cluster) geplaatst. Het aantal resulterende clusters hangt af van de in het programma gekozen grenswaarde. Welke grenswaarde moet worden gekozen is afhankelijk van de dataset en het aantal groepen dat men wenst te maken. Meestal is niet te zeggen of een clustering resulterend in 9 clusters beter is dan een clustering die resulteert in 12 clusters. De grenswaarde geeft weer tot hoeveel afsplitsingen het programma moet doorgaan. De clustering is uitgevoerd op basis van similariteitsratio en met downweighting van de zeldzame soorten. De treshold value is gevarieerd om de optimale resultaten te vinden (zie verder paragraaf 5.1).

3.4 Ordinatie: Gradiëntlengte

Om de variatie binnen de dataset te bepalen is een Detrended Correspondence Analysis (DCA) op segmenten (26) uitgevoerd met downweighting van de zeldzame soorten. Deze analyse geeft als resultaat de gradiëntlengte van de verschillende ordinatie-assen. Is deze lengte groot dan is er veel variatie in de dataset, is deze klein dan is de dataset homogeen. De keuze van de te gebruiken techniek voor directe analyse is van deze gradiëntlengte afhankelijk. De grens voor de keuze van een lineaire of unimodale techniek wordt over het algemeen gelegd bij een gradiëntlengte van circa drie voor de eerste as. Is de lengte groter dan 3 dan kan de directe ordinatie het beste uitgevoerd worden met een unimodale techniek, Detrended Canonical Correspondence Analysis (DCCA). Wanneer de gradiëntlengte klein is, is een lineaire techniek, Redundancy Analysis (RDA) het meest geschikt. De DCA is uitgevoerd met CANOCO for Windows, een ordinatieprogramma (Ter Braak & Šmilauer, 2000).

3.5 Ordinatie: Directe analyse

Ordinatie plaatst op elkaar gelijkende monsters (wat betreft soortensamenstelling) bij elkaar in een multidimensionale ruimte. Monsters die van elkaar verschillen komen

juist uit elkaar te liggen. Het resultaat wordt weergegeven in een tweedimensionaal ordinatiediagram. Een dergelijk diagram kan ingevuld worden met 4 verschillende assen. Gebruikelijk is as 1 en as 2 samen weer te geven, omdat de eerste twee assen de meeste variatie in de dataset verklaren. Indien ook de derde as nog van belang is, wordt ook een ordinatiediagram van de eerste en de derde as gemaakt. Dit is echter niet altijd nodig.

Met behulp van een directe analyse op de datasets worden milieuvariabelen gekoppeld aan de ligging van de monsters in het ordinatiediagram. Bij de verschillende ordinatie-assen worden de milieuvariabelen gezocht, die het grootste deel van de variatie verklaren. In het ordinatiediagram worden de belangrijkste milieuvariabelen (de milieuvariabelen die het grootste deel van de variatie in de dataset verklaren) als pijlen weergegeven. Hoe dichter een cluster zich bij de pijlpunt (of het verlengde daarvan in beide richtingen) van een variabele bevindt, hoe groter de invloed van deze variabele op het cluster is (positief of negatief). De milieuvariabelen beïnvloeden ook de ligging van de monsters. Goed verklarende milieuvariabelen trekken de monsters uiteen, terwijl slecht verklarende variabelen de monsters naar elkaar toe drukken.

Om de resultaten inzichtelijk te maken, kunnen een aantal analyses na elkaar worden uitgevoerd. Hierbij worden telkens de buitenste monsters (de monsters die aan de rand van het ordinatiediagram liggen) afgesplitst. Dit zijn de meest afwijkende monsters. Door afsplitsing van deze monsters worden de meer overeenkomende monsters als het ware uit elkaar getrokken, zodat ook de verschillen tussen deze monsters duidelijker worden. Directe analyse is eveneens uitgevoerd met behulp van CANOCO.

Voor de directe analyse is een selectie gemaakt van monsters en milieuvariabelen (zie hoofdstuk selectie en voorbewerking van data), zodat een complete matrix van monsterpunten, macrofauna en milieuvariabelen ontstaat. Een nadeel van een directe analyse op de datasets in dit onderzoek is dat een groot aantal monsters (en misschien zelfs hele sloottypen) niet meegenomen kunnen worden. Het voordeel van directe analyse is dat de cenotypen direct verklaard kunnen worden aan de hand van de milieuvariabelen, wat de nauwkeurigheid van de typologie ten goede komt.
Ook in deze analyse is downweighting van zeldzame soorten als optie gekozen.

3.6 Afstemming van de clusters

Ordinatie resulteert in een diagram waarin de plaats van de monsters ten opzichte van elkaar de mate van overeenkomst bepaald. De milieuvariabelen zijn hierin geprojecteerd. De clustering leidt tot verschillende clusters. Deze clusters zijn ingetekend in de ordinatiediagrammen door de buitenste monsters behorende tot een cluster met elkaar te verbinden. De ruimte binnen deze lijnen hoort bij het betreffende cluster. Door het intekenen van de clusters in het ordinatiediagram kunnen beide methoden (clustering en ordinatie) met elkaar vergeleken worden. Idealiter liggen monsters van één cluster dicht bij elkaar liggen en overlappen clusters

elkaar zo min mogelijk. Indien een monster dat tot een cluster behoort ver van de overige monsters uit hetzelfde cluster af ligt, is de soortensamenstelling van het monster bekeken en is bepaald of het eventueel beter in een ander cluster past of apart gezet moet worden. De clusters vormen samen met de bijbehorende waarden voor relevante milieuvariabelen de cenotypen.

3.7 Biotische karakterisering van de clusters

Soortensamenstelling van de clusters

De soortensamenstelling van de clusters is uitgedrukt in de volgende kenmerken:

- Het totaal aantal individuen per cluster;
- Het totaal aantal taxa per cluster;
- Het minimum, gemiddelde en maximum aantal taxa en individuen van de monsters in de clusters;
- De verdeling over de taxonomische hoofdgroepen;
- De soorten die meer dan 10% van de totale abundantie bepalen (dominante soorten).

Indicatorsoorten

Indicatorsoorten zijn soorten die het verschil tussen alle levensgemeenschappen (clusters) binnen een gegevensbestand uitmaken. Per cluster zijn voor alle soorten typerende gewichten berekend. De resultaten laten zien welke soorten voor ieder cluster karakteristiek zijn.
Voor de berekening van typerende gewichten is de clusterindeling, zoals deze uit het programma FLEXCLUS en na correctie met behulp van het ordinatiediagram resulteert, gebruikt.

De berekening van typerende gewichten met het programma NODES (Verdonschot, 1990a) combineert drie aspecten:

1. Mate van constantheid: het aantal monsters binnen het cluster waarin de soort voorkomt;
2. Mate van trouw aan het cluster: de verhouding tussen de frequentie van voorkomen in het cluster en de frequentie van voorkomen in het gehele bestand;
3. Relatieve abundantie: de verhouding tussen de gemiddelde abundantie in het cluster en de gemiddelde abundantie in het totale gegevensbestand.

Komt een soort in alle monsters van slechts één cluster frequent en in grote aantallen voor dan is deze soort zeer karakteristiek voor dit cluster en is het typerend gewicht hoog. Dit betekent dat het een goede indicatorsoort voor het betreffende cluster is. De soorten kunnen op basis van hun typerend gewicht worden ingedeeld in 4 groepen:
1 t/m 3: indifferente soorten;
4 t/m 6: laag typerende soorten;
7 t/m 9: matig typerende soorten;
10 t/m 12: hoog typerende soorten.

Zeldzame soorten
De zeldzaamheidsklasse van de soorten in de clusters is bepaald met de Nederlandse Macrofauna Zeldzaamheidslijst (Nijboer & Verdonschot, 2001). Per cluster is bepaald hoeveel zeldzame soorten daarin voorkomen en wat het gemiddelde aantal zeldzame soorten per monster is. Voor verdere analyses van zeldzaamheid van soorten in sloten en beken wordt verwezen naar Verdonschot et al. (in prep.).

Biotische karakteristieken en milieu-indicaties
Soorten geven informatie over het milieu van de sloot waarin ze voorkomen. Alle soorten uit het bestand zijn gekoppeld aan een database met autecologische informatie (saprobieklasse, stromingsklasse, watertype, habitat, bewegingstype, voedseltype en functionele voedingsgroep). Voor een deel van de soorten was deze informatie bekend. Met deze informatie is berekend hoeveel procent van de individuen tot een bepaalde klasse van een karakteristiek behoort.

3.8 Abiotische karakterisering van de clusters

Voor de beschrijving van de milieu-omstandigheden in de verschillende clusters is gebruikt gemaakt van zoveel mogelijk milieugegevens. Hiervoor zijn de monsters die bij de ordinatie niet mee konden doen omdat bepaalde milieugegevens ontbraken weer meegenomen en zijn de wel gemeten milieuvariabelen in de beschrijving betrokken. Voor ieder cluster zijn voor alle variabelen de gemiddelden en 10- en 90-percentielen berekend. De variabelen die tussen de clusters verschilden, zijn opgenomen in het netwerk om de clusters te karakteriseren.

3.9 Vergelijking met indeling van en soorten uit referentie-cenotypen

In de gegevens bevinden zich alleen recente macrofaunamonsters en vegetatie-opnamen. Dit betekent dat de referentiesituatie waarschijnlijk niet of weinig voorkomt in de gegevens. Om de natuurwaarde van een sloot te kunnen beoordelen is echter een referentie nodig; uiteindelijk moet het mogelijk zijn om te onderzoeken hoe ver een sloot van de referentie verwijderd is en of deze zich wel in de goede richting ontwikkelt onafhankelijk van het type stressor. Om toch referenties aan het uiteindelijke beoordelingssysteem te kunnen toevoegen is literatuuronderzoek nodig naar historische referenties, onderzoek in het buitenland naar natuurlijke vergelijkbare systemen of bemonsteren van natuurlijke sloten in Nederland. In dit onderzoek is ervoor gekozen om gebruik te maken van het Aquatisch Supplement van het Handboek Natuurdoeltypen, deel 6, sloten (Nijboer, 2000). Hierin staan de resultaten weergegeven van literatuuronderzoek naar referenties. De resultaten van de typologie zullen uiteindelijk worden getoetst aan deze referentietypologie. Omgekeerd kunnen de lijsten van indicatorsoorten uit de referenties met behulp van deze data worden geëvalueerd.

4 Gecombineerde macrofauna- & macrofytenanalyse

4.1 Inleiding

Het zou ideaal zijn als macrofauna en macrofyten samen geanalyseerd konden worden, om zo een beeld te krijgen van de gehele levensgemeenschap in verschillende cenotypen. Om te testen of dit mogelijk is, zijn eerst de datasets van beide groepen (met dezelfde monsters) apart geclusterd. De clusters zijn met elkaar vergeleken. Vervolgens is een gecombineerde dataset geclusterd en vergeleken met de afzonderlijke clusteringen.

4.2 Vergelijking van afzonderlijke clusteringen

Met het beperkte bestand van 724 monsters waarvan zowel macrofauna- als vegetatiegegevens beschikbaar zijn, zijn verschillende clusteringen uitgevoerd om te onderzoeken of er een typologie te bouwen is op basis van macrofauna en vegetatie samen.

Eerst zijn de bestanden van macrofauna en vegetatie apart geclusterd. Om de clusteringen vergelijkbaar te maken is dezelfde methodiek toegepast. Bij beide bestanden is ‘downweighting of rare species’ toegepast en is na een initiële clustering door het programma (op basis van similariteitsratio’s) verder gefuseerd tot 50, 40, 30, 20, 10 en 5 clusters.

Tabel 4.1 laat de resultaten zien van de clustering resulterend in 30 clusters. De clusters met maar één of twee monsters zijn niet weergegeven. In het macrofaunabestand werd 1 groot cluster gevormd (337 monsters bij 30 clusters) en daarnaast een aantal kleinere en veel clusters van maar één of twee monsters. Voor de vegetatie resulteerden de clusteringen in een gelijkmatigere verdeling van het aantal monsters over de clusters en minder clusters van slechts één of twee monsters. In tabel 4.1 is te zien dat de clusteringen van de vegetatie en de macrofauna totaal verschillend zijn. In de macrofaunaclusters, die van boven naar beneden zijn weergegeven, komen altijd monsters voor uit verschillende vegetatieclusters. In cluster 1 komen zelfs monsters voor uit alle vegetatieclusters. Er is niet één vegetatiecluster aan te geven waaruit een groot deel van de monsters komt, uit meerdere clusters komen grote aantallen monsters. Dit betekent dat bij 1 macrofaunagemeenschap veel verschillende vegetatietypen kunnen voorkomen.

Andersom is hetzelfde het geval. Binnen een vegetatiecluster komen monsters voor uit verschillende macrofaunagemeenschappen. Voor de meeste vegetatieclusters geldt dat de meeste monsters uit macrofaunacluster 1 komen. Dit is logisch omdat dit macrofaunacluster het grootste is. Er is 1 vegetatiecluster (cluster 16) waarvan alle monsters uit hetzelfde macrofaunacluster komen. Het betreft echter macrofauna-cluster 1 dat het grootste cluster is en dus niet bijzonder is.

Tabel 4.1 Aantal monsters dat zich in fauna- en vegetatieclusters bevindt, gebaseerd op een clustering van 30 clusters. De afzonderlijke monsters zijn niet in de tabel opgenomen.

	vegetatie clusternummer																			
fauna clusternummer	1	4	26	23	18	30	28	8	9	3	24	2	14	25	7	12	16	17	6	totaal
1	91	20	78	20	30	8	12	18	9	11	10	3	2	2	4	3	4	3	1	337
8	10	15	7	17	10	4	4	3	6	4	2	1				1			2	88
11	3	38	4	3	5	19		1			1	3	1	1					1	81
12	28	2	9	8	4	3	5		2		1		3					2		68
2	4	8	1	2	1	3		4		1	2	1		1	1	1				30
7	3	1	1	7			7		4					1						24
19	3	4	1	2	2	2		1		2	2	1								21
3	1	9				3														13
23	2	4		1		1		1												9
28				1			4		3											8
6			1	1				2	3											7
17			1		1	1	1	1	2											7
16	2		1	1		1											1			6
26	1	1				2				1										5
13	1	1						1												3
totaal	152	106	106	64	56	48	34	32	29	19	18	9	6	6	5	5	5	5	4	724

Als gekeken wordt naar de clustering in 5 clusters, lopen beide clusteringen nog steeds door elkaar (tabel 4.2). Ook hier geldt dat in macrofaunaclusters monsters uit verschillende vegetatieclusters zitten en andersom.

Tabel 4.2 Aantal monsters dat zich in fauna- en vegetatieclusters bevindt, gebaseerd op een clustering van 5 clusters.

fauna clusternummer	vegetatie clusternummer					totaal
	4	1	2	5	3	
1	352	80	87	22	1	542
4	27	85	9	4		125
2	11	6	27	2		46
5	2	4	1	2		9
3	1	1				2
totaal	393	176	124	30	1	724

4.3 Analyse van de gecombineerde dataset

Vervolgens zijn de bestanden gecombineerd en als één macrofauna-vegetatiebestand geclusterd. Hierbij is dezelfde methodiek toegepast als voor de afzonderlijke bestanden. Uit de vergelijkingen (tabellen 4.3 en 4.4) blijkt dat de clustering van het gecombineerde bestand meer met de macrofaunaclustering dan met de macrofytenclustering overeenkomt. Dit kan verklaard worden doordat macrofauna een groter aandeel van de soorten inneemt (759 soorten) en daardoor een grotere invloed op de gecombineerde clustering uitoefent dan de macrofyten (72 soorten). Vooral de macrofytensoorten die niet frequent voorkomen, spelen in de gecombineerde clustering geen rol meer. De clusters worden bepaald door veel voorkomende macrofaunasoorten en de aan- of afwezigheid van dominante macrofyten zoals smalle waterpest en kroos.

Tabel 4.3 Vergelijking tussen de gecombineerde dataset en de dataset met alleen vegetatie, beide geclusterd naar 30 clusters. Weergegeven is het aantal monsters in ieder cluster van de beide clusteringen.

Vegetatie 30 clusters	combinatie-dataset 30 clusters clusternummer															totaal
Clusternummer	4	1	15	9	10	27	8	30	11	14	2	20	5	6	7	
1	71	42	5	3		17	2	3		2	3	2	1			152
4	12	1	10	9	32	6	14		16		1	4				106
26	62	14	16	5		6					1			1		106
23	8	10	19	7			6	5		5	1	1			1	64
18	32	1	4	11	1	1		2			2					56
30	7	2		6	14	11	4		1		1	2				48
28	6	7	4	3				4		6				4		34
8	19	2	4				1				1	1	3	1		32
9	2	3	8	3				6		2					5	29
3	11		3	2							2					19
24	8		2	2	1						1		2			18
2	2		1	2	1						1					9
14	2	3			1											6
25				4				1								6
7	3			1									1			5
12	2												3			5
16	1		3													5
17	2	1	2													5
6	1		1	1												4
Totaal	255	87	87	60	50	41	27	22	17	15	15	10	10	6	6	724

Tabel 4.4 Vergelijking tussen de gecombineerde dataset en de dataset met alleen macrofauna, beide geclusterd naar 30 clusters. Weergegeven is het aantal monsters in ieder cluster van de beide clusteringen.

	combinatie-dataset 30 clusters															
fauna 30 clusters	4	1	15	9	10	27	8	30	11	14	2	20	5	6	7	Eindtotaal
1	235	30	46	13		6		1	1				5			337
8	2		36	20	6	10	2	10		1			1			88
11	2			21	41	6	3		5				1			81
12	2	46	3	3	1	8		5								68
2	12			1	2	2	10				1					30
7	1	2	2			1		2		14					2	24
19				1			6				13					21
3				1		2			10							13
23												9				9
28								4						3	1	8
6							1						1	2	3	7
17	1	6														7
16		2				2										6
26						3	1									5
13							1						2			3
Eindtotaal	255	87	87	60	50	41	27	22	17	15	15	10	10	6	6	724

Wel zijn er uit de soortentabel van de gecombineerde clustering combinaties van macrofauna en macrofyten te halen die veel samen voorkomen. Deze combinaties kunnen interessant zijn, omdat ze aangeven dat er een biotische interactie zou kunnen zijn tussen een bepaalde macrofyt en een macrofaunasoort. Het altijd voorkomen van bepaalde soorten macrofauna en macrofyten kan echter ook veroorzaakt worden doordat beide soorten gebonden zijn aan dezelfde

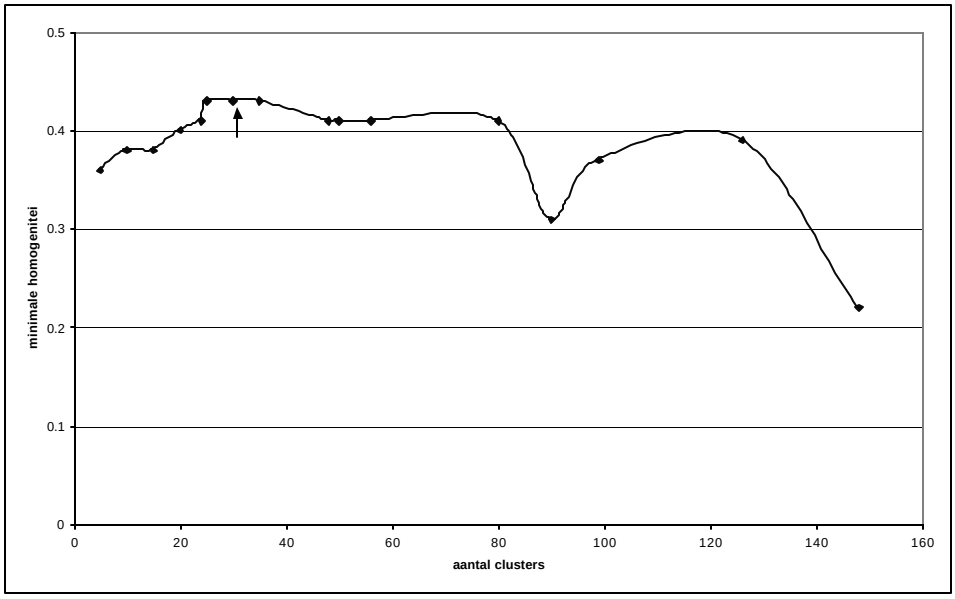
milieuvariabelen. Vaak betreft het dan uitzonderlijke waarden voor bepaalde milieuvariabelen. In de ‘normale’ range van variabelen komen dergelijke combinaties niet duidelijk voor.

5 Macrofauna-analyses

5.1 Keuze van de meest geschikte clustering

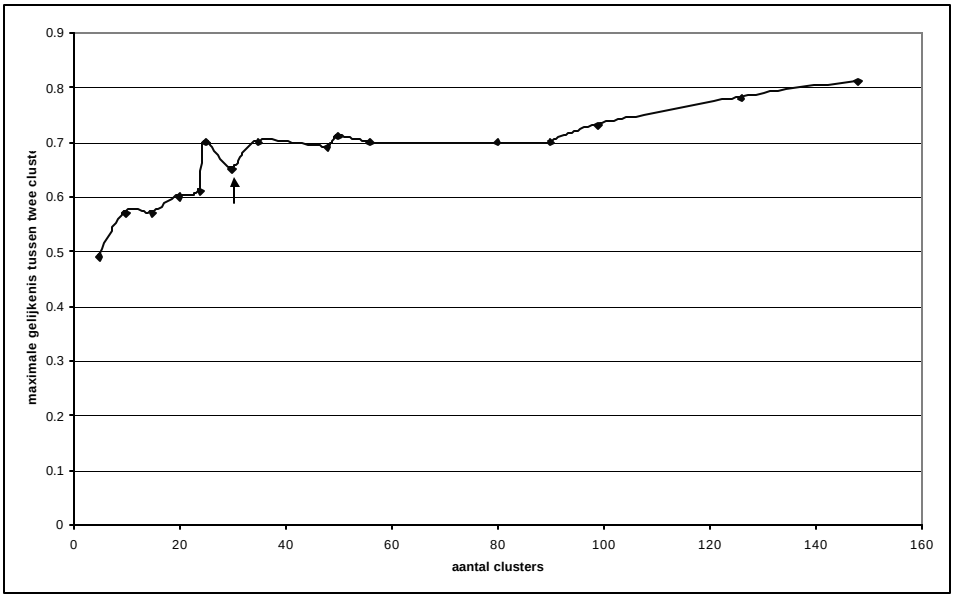
Na de selectie van monsters per waterbeheerder is een clusteranalyse uitgevoerd met het totaalbestand van 1201 macrofaunamonsters. In eerste instantie zijn de monsters ingedeeld in 200 clusters, omdat een verdere clustering met een dergelijk groot aantal monsters niet mogelijk is. Binnen deze 200 clusters was een groot aantal 'losse' monsters, monsters die niet samengevoegd waren met een ander monster. Dit zijn monsters die een sterk afwijkend karakter hebben van alle andere monsters of monsters die wel op een cluster lijken maar als het ware op de grens van het cluster liggen. De grens tussen deze twee groepen is gelegd bij een waarde van 0.3 voor de gelijkenis met een ander cluster. Losse monsters met een waarde groter dan 0.3 zijn bij het cluster gevoegd waarop het het meeste lijkt. De monsters met een waarde kleiner dan 0.3 zijn als aparte monsters beschouwd. Deze laatste groep van monsters is beoordeeld op basis van de soortensamenstelling. Veel van deze monsters waren soortenarm en bevatten slechts enkele algemene soorten of de monsters hadden niet een samenstelling die duidde op bijzondere milieu-omstandigheden. Enkele monsters duidden wel op een specifiek milieu, bijvoorbeeld droogvallende sloten. Deze monsters zijn bewaard, de overige monsters zijn uit de dataset verwijderd.

Na het verwijderen van niet relevante losse monsters bleven 963 monsters over. Met deze monsters is de volgende clusteringsstap uitgevoerd. Om te bepalen hoeveel clusters voor deze dataset optimaal was, zijn een aantal clusteringen (met verschillende grenswaarde en daardoor verschillend aantal clusters) vergeleken (figuur 5.1 t/m 5.3).



Figuur 5.1 Het aantal clusters uitgezet tegen de minimale homogeniteit binnen een cluster.

Het is moeilijk te beoordelen welke clustering goed is. Er is geen sprake van één juiste clustering. Het indelen van monsters in groepen op basis van macrofauna kan op verschillende manieren, afhankelijk van de doelstelling, de gekozen indelingscriteria en de gekozen clusteringstechniek. In werkelijkheid is iedere locatie op zich uniek. Het feit dat een bemonstering een steekproef is versterkt de moeilijkheid van het maken van een classificatie. Voor macrofauna geldt dat slechts een kwart van de soorten die op een monsterpunt aanwezig is daadwerkelijk gevangen wordt.



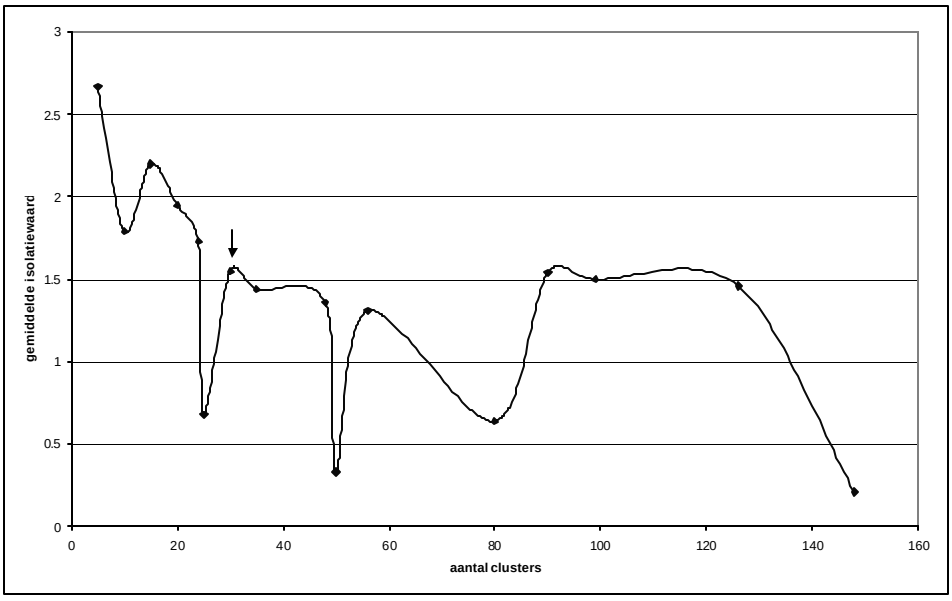
Figuur 5.2 Het aantal clusters uitgezet tegen de maximale gelijkenis tussen twee clusters.

Het clusteringsprogramma FLEXCLUS geeft een aantal maten waaraan afgelezen kan worden hoe sterk de gevonden indeling is. De volgende drie maten zijn gebruikt voor het kiezen van een geschikte indeling:

Minimale homogeniteit binnen een cluster: de homogeniteit binnen een cluster wil zeggen de mate waarin de monsters binnen één cluster op elkaar lijken wat betreft soortensamenstelling, de minimale homogeniteit is de waarde voor homogeniteit van het meest heterogene cluster binnen de clustering. Hoe hoger de minimale homogeniteit hoe beter de clustering.

Maximale gelijkenis tussen twee clusters: de gelijkenis (resemblance) geeft de mate van gelijkenis van een cluster met het meest overeenkomende cluster weer. De maximale gelijkenis tussen twee clusters is de mate van gelijkenis tussen de twee clusters binnen een clustering die wat betreft soortensamenstelling het meeste op elkaar lijken. Hoe lager de maximale gelijkenis hoe beter de clustering.

De gemiddelde isolatiewaarde: de isolatiewaarde is de homogeniteit van een cluster gedeeld door de gelijkenis met het meest gelijkende cluster. De gemiddelde isolatiewaarde is een gemiddelde berekend over de isolatiewaarden voor alle clusters van een clustering. Hoe hoger deze waarde hoe beter de clustering.



Figuur 5.3 Het aantal clusters uitgezet tegen de gemiddelde isolatiewaarde.

Daarnaast is rekening gehouden met de bruikbaarheid van de typologie in de praktijk. Een clustering met minder dan tien clusters voor heel Nederland is erg grof maar een indeling van meer dan 30 typen is te fijnschalig en niet mogelijk door de grote ruis in de dataset. Toepassing wordt dan moeilijker, omdat het onderscheid tussen de typen kleiner is. Bovendien is het altijd goed om een indeling met meer clusters te kiezen dan het uiteindelijk gewenste aantal clusters, omdat altijd nog clusters afvallen.

Als naar figuur 5.1 gekeken wordt, dan blijkt dat de hoogste minimale homogeniteit ligt bij een indeling met 25 à 35 clusters. De waarde voor deze maat neemt toe bij een toenemend aantal clusters totdat de meest afwijkende monsters zijn afgesplitst en het opdelen in meer clusters niet meer leidt tot een toename van de minimale homogeniteit (vanaf 25 clusters). Bij het hanteren van een groot aantal clusters (meer dan 80) kan de waarde zelfs afnemen. Op basis van deze maat zou de ideale clusterindeling 25 tot 35 clusters bevatten.

Figuur 5.2 laat een ander patroon zien. De maximale gelijkenis met een ander cluster neemt grofweg toe met een toenemend aantal clusters (tot 35 clusters). Hoe lager deze waarde is hoe beter de clustering. Maar een te laag aantal clusters is ongewenst in het kader van de bruikbaarheid. Tussen 35 en 80 clusters is de waarde stabiel, daarna stijgt deze weer. Voor de clustering is het van belang dat deze maat zo laag mogelijk is, dus het aantal clusters zou minder dan 35 moeten zijn. Bij 30 clusters is de waarde redelijk, bij 25 clusters is de waarde onverklaarbaar hoog. Dit duidt op een minder goede clustering.

De gemiddelde isolatiewaarde is aan sterke schommelingen onderhevig (figuur 5.3). De isolatiewaarden van clusteringen die wat betreft aantal clusters dicht bij elkaar liggen, kunnen sterk verschillen. De isolatiewaarde moet zo hoog mogelijk zijn dus moet gezocht worden naar het aantal clusters wat in het kader van de vorige twee

maten redelijke waarden opleverde en tevens een hoge isolatiewaarde heeft. Voor de eerste maat was het ideale aantal clusters tussen 25 en 35, voor de tweede maat kleiner dan 35. Wordt binnen deze range naar de isolatiewaarde gekeken dan blijkt de clustering met 30 clusters het beste resultaat op te leveren.

5.2 Clusterresultaten

Er is gekozen voor een clustering resulterend in 30 clusters. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 5.1

Tabel 5.1 Resultaten van de macrofaunaclustering: clusternummer, aantal monsters in het cluster, homogeniteit (mate van gelijkenis van de monsters in het cluster), meest gelijkend op (ander cluster), maximale gelijkenis met ander cluster (mate van overeenkomst met meest gelijkende cluster), isolatie (homogeniteit gedeeld door gelijkenis met ander cluster).

Cluster-nummer	Aantal monsters	Homogeniteit	Meest gelijkend op cluster	Max. gelijkenis met ander cluster	Isolatie
1	376	0.433	10	0.5991	0.7228
2	77	0.4508	4	0.6487	0.6949
3	20	0.5256	4	0.4983	1.0548
4	75	0.4657	2	0.6487	0.7179
5	105	0.4439	2	0.5657	0.7848
6	22	0.4394	2	0.5602	0.7843
7	13	0.4887	22	0.4449	1.0986
8	6	0.46	5	0.437	1.0528
9	17	0.449	1	0.4743	0.9465
10	102	0.4576	1	0.5991	0.7638
11	24	0.5451	14	0.5817	0.9371
12	2	0.6231	6	0.5385	1.1572
13	10	0.6005	28	0.5765	1.0415
14	13	0.5311	11	0.5817	0.9131
15	1	1	6	0.2457	4.0693
16	11	0.5141	11	0.567	0.9067
17	6	0.5456	16	0.5652	0.9654
18	6	0.6997	20	0.5839	1.1984
19	6	0.5155	6	0.3803	1.3557
20	26	0.6959	18	0.5839	1.1919
21	4	0.5145	10	0.3899	1.3195
22	7	0.5232	5	0.5256	0.9954
23	1	1	3	0.1243	8.0445
24	6	0.5409	1	0.3122	1.7325
25	10	0.5642	10	0.5077	1.1115
26	5	0.4318	13	0.2753	1.5686
27	5	0.485	4	0.524	0.9255
28	5	0.547	13	0.5765	0.9488
29	1	1	14	0.2616	3.8225
30	1	1	1	0.2704	3.698

Opvallend is dat het grootste deel van de monsters in cluster 1 valt: 376 van de in totaal 963 monsters in de dataset. Dit betekent dat de macrofauna in een groot gedeelte van de bemonsterde sloten op elkaar lijkt. De clusters 5 en 10 zijn eveneens groot, beide bevatten iets meer dan 100 monsterpunten.

Er zijn vier ‘losse monsterpunten’ die niet aan een cluster zijn toegedeeld. Deze monsters zijn blijkbaar te zeer afwijkend. Verder zijn er nog twee kleine clusters van 2 en 4 monsters. De overige clusters variëren tussen 5 en 77 monsters.

De waarden voor de isolatie zijn voor de meeste clusters goed. Idealiter zou deze waarde groter dan 1 moeten zijn, de homogeniteit binnen het cluster is dan hoger dan de gelijkenis met het meest gelijkende cluster. Voor de meeste clusters is dit het geval of ligt de waarde net onder de 1. Voor de grote clusters is de isolatie lager, variërend van 0.69 tot 0.78. Deze grote clusters (1, 5, 10, 4 en 2) bevatten de meeste monsters en representeren dan ook de meest voorkomende macrofaunagemeenschappen in sloten. Dit zijn waarschijnlijk de gemeenschappen van de ‘normale’ situaties, terwijl de kleinere clusters de gemeenschappen van de extremere situaties (brak, grote dimensies, droogvallend etc.) bevatten. Doordat deze clusters de wat gewonere sloten bevatten zijn de onderlinge verschillen ook kleiner en daardoor de isolatiewaarden lager. Als voor deze clusters gekeken wordt naar het meest gelijkende cluster dan is dit altijd één van de andere grote clusters.

5.3 Optimalisatie van de clustering

Er is een aantal clusters waarvan de samenvoeging van de monsters berust op toeval. Als monsters niet een complete bemonstering representeren (door slechte bemonstering of niet volledige determinatie van de soorten) kunnen deze monsters bij elkaar in een apart cluster geplaatst worden op basis van enkele dominante algemeen voorkomende soorten en het ontbreken van een groot aantal andere soorten. Dergelijke clusters zijn echter zeer moeilijk te interpreteren, doordat ze niet te koppelen zijn aan bepaalde specifieke milieu-omstandigheden. Een andere moeilijkheid die zich voordoet zijn kleine clusters die bestaan uit monsters van slechts één waterbeheerder. In deze gevallen berust de samenvoeging van deze monsters meestal op de methodiek die door de betreffende beheerder gebruikt wordt. Indien geen specifieke groep van soorten in deze clusters voorkomt die niet in andere clusters is aangetroffen, zijn deze clusters verwijderd.

De volgende clusters in de verdere analyse niet meer meegenomen:

6: Zeer heterogeen cluster, bevat geen specifieke kenmerken;
8: Zeer soortenarme monsters, waarschijnlijk geen goede bemonsteringen;
12: Slechts 2 monsters met vijf en 3 soorten, die op basis van 1 soort bij elkaar geplaatst zijn;
13: Zeer soortenarme monsters die op basis van 1 soort bij elkaar geplaatst zijn;
14: Zeer soortenarme monsters die op basis van hoge aantallen van enkele soorten bij elkaar geplaatst zijn;
15: Slechts 1 monster, waarschijnlijk droogvallend milieu;
21: Zeer soortenarme monsters die op basis van hoge aantallen van enkele soorten bij elkaar geplaatst zijn;
22: Zeer vergelijkbaar met cluster 5 maar monsters bevatten minder soorten;
23: Slechts 1 monster, waarschijnlijk droogvallend milieu;

24: Zeer soortenarme monsters die op basis van hoge aantallen van enkele soorten bij elkaar geplaatst zijn;
25: Alleen monsters van Stichtse Rijnlanden, waarin alle soorten met zeer lage abundanties voorkomen (niet representatief);
26: Alleen monsters uit Uitwaterende Sluizen, waarschijnlijk onvolledige bemonstering;
27: Alleen monsters uit Uitwaterende Sluizen, waarschijnlijk onvolledige bemonstering;
29: Slechts 1 monster, waarschijnlijk droogvallend milieu;
30: Slechts 1 monster, waarschijnlijk droogvallend milieu.

De clusters 11, 16 en 17 zijn samengevoegd (als cluster 11), deze clusters hebben een vergelijkbare soortensamenstelling. Hetzelfde geldt voor de clusters 18 en 20, die zijn samengevoegd tot cluster 18. In de verdere analyses zijn de volgende clusters meegenomen: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 18, 19 en 28.

In bijlage 3 is een lijst opgenomen met daarin alle monsters en de clusters waartoe deze behoren.

5.4 Ordinatie

De macrofaunagegevens zijn geanalyseerd in combinatie met de milieuvariabelen. Het gecombineerde bestand bevatte 493 monsters.

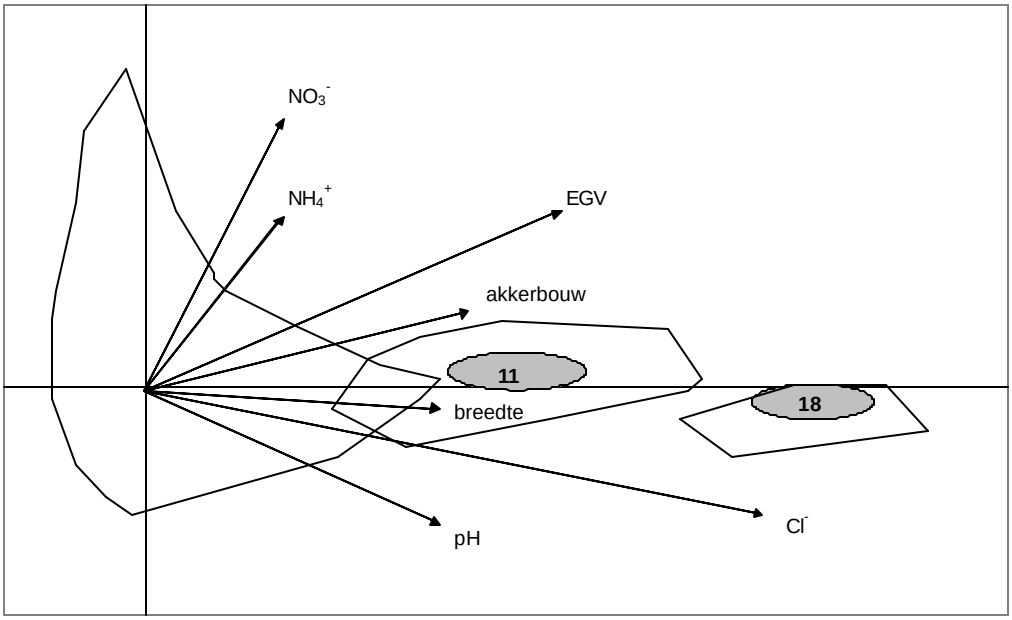
In eerste instantie is een DCA (Detrended Correspondence Analysis) uitgevoerd om de lengte van de gradiënt in de data (de mate van variatie in de data) te bepalen. Deze bleek 4.052 te zijn voor de eerste as. Dit geeft aan dat voor de directe analyse het beste een unimodale techniek gebruikt kan worden. Hierbij is gekozen voor een DCCA (Detrended Canonical Correspondence Analysis).

Uit de eerste DCCA bleek dat er teveel correlerende milieuvariabelen waren. De sterkst correlerende variabelen zijn daarom in de volgende analyse verwijderd. Het betreft de variabelen chloride zomergemiddelde (correlerend met chloride jaargemiddelde), elektrisch geleidingsvermogen zomergemiddelde (correlerend met elektrisch geleidingsvermogen jaargemiddelde), ammonium zomergemiddelde (correlerend met ammonium jaargemiddelde), nitraat zomergemiddelde (correlerend met nitraat jaargemiddelde), totaal stikstof zomergemiddelde (correlerend met totaal stikstof jaargemiddelde), zuurstofgehalte zomergemiddelde (correlerend met zuurstofgehalte jaargemiddelde), totaal fosfor zomergemiddelde (correlerend met totaal fosfor jaargemiddelde) en natuur als grondgebruik in de omgeving (correlerend met functie natuur). In bijlage 2 is aangegeven welke milieuvariabelen in de ordinatie-analyses zijn meegenomen.

De analyse is in verschillende stappen uitgevoerd. De clusters die in de ordinatie apart kwamen te liggen zijn telkens in de volgende stap niet meer meegenomen. In de eerste ronde zijn alle monsters die volgens het cluster waarin ze horen niet op een juiste plaats in het diagram terechtkwamen bij een ander cluster gevoegd of uit de dataset verwijderd. In de tweede ronde zijn alle stappen herhaald met de

gecorrigeerde dataset (410 monsters). Figuren 5.4 t/m 5.9 zijn het resultaat van deze tweede ronde. Bijlage 4 laat zien in welke stap welke clusters (monsters) niet meer zijn meegenomen.

In deze ordinatiediagrammen (figuren 5.4 t/m 5.9) zijn telkens de eerste en tweede ordinatie-as weergegeven. In de grafieken is de ligging van de clusters weergegeven met behulp van 90% betrouwbaarheidsellipsen en de contouren getrokken om de buitenste monsters van ieder cluster. De milieuvariabelen die het grootste deel van de soortensamenstelling van de monsters bepalen, zijn in de figuren opgenomen. Dit is per ordinatiestap bepaald aan de hand van de interset correlaties met de eerste en de tweede as (bijlage 5).



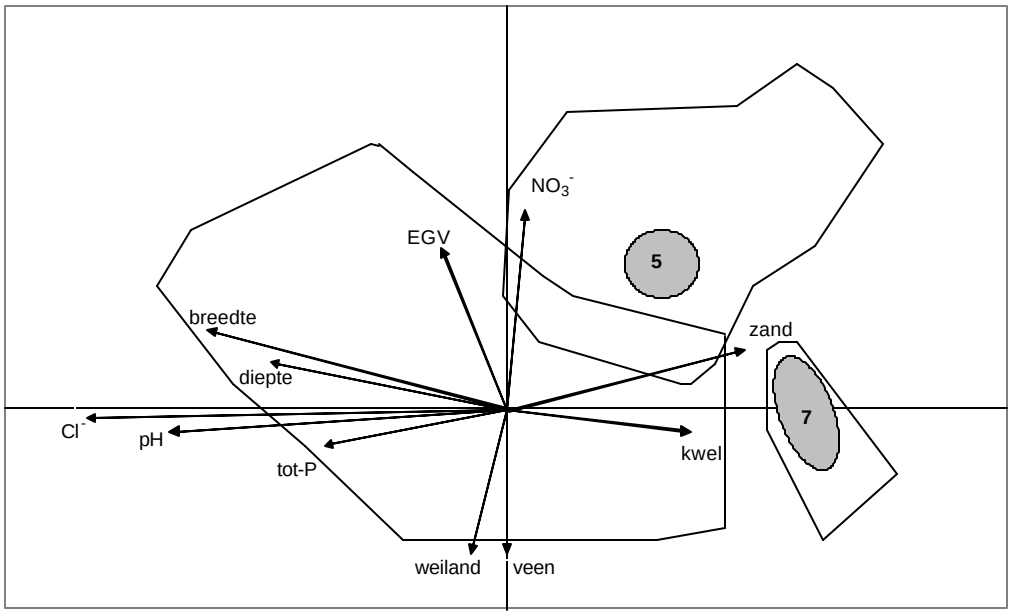
Figuur 5.4 Ordinatiediagram van de eerste ordinatie (DCCA), uitgevoerd op het gehele macrofauna/milieu databestand (410 monsters). De contouren zonder ellips duiden de begrenzing van de overige monsters aan.

Figuur 5.4 laat zien dat er een duidelijke afsplitsing is van de clusters 11 en 18 op de eerste as. In deze clusters is het chloridegehalte erg hoog. Het betreft brakke wateren (cluster 18) en licht brakke wateren (cluster 11). Beide clusters zijn in de tweede ordinatie niet meer meegenomen.

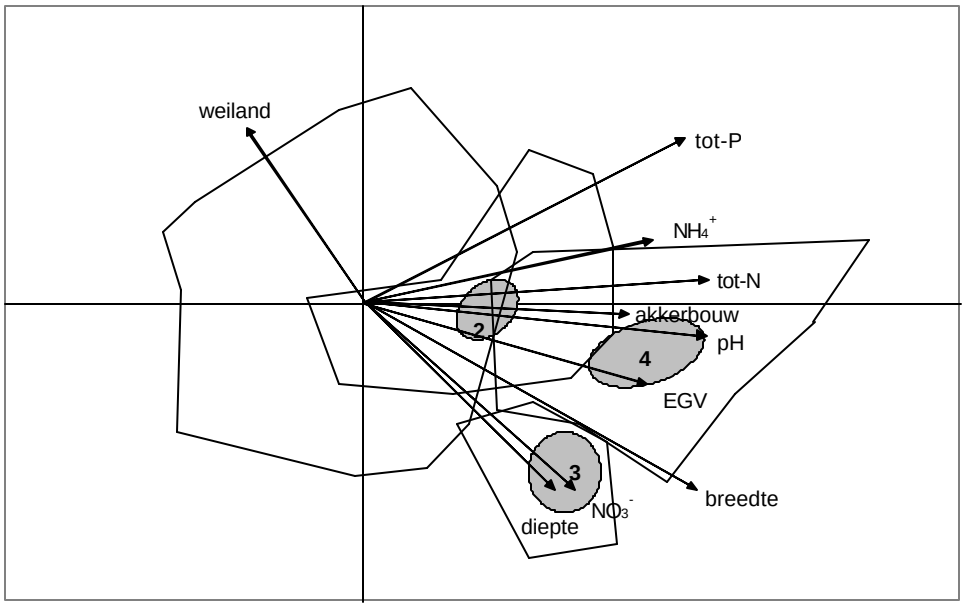
De twee clusters die in het tweede ordinatiediagram apart komen te liggen zijn de clusters 5 en 7 (figuur 5.5). Cluster 5 is rechtsboven in het diagram gelegen. De ligging van de monsters wordt vooral bepaald door de factoren zand, kwel, breedte, diepte, chloridegehalte, totaal fosfaatgehalte en pH. Cluster 7 ligt in het verlengde van de eerste as. Het cluster bevat monsters van zandsloten, die klein en ondiep zijn. Er is sprake van kwelwater. Het chloridegehalte, de pH en het totaal fosfaatgehalte zijn in dit cluster waarschijnlijk laag.

Cluster 5 wordt niet duidelijk door bepaalde variabelen omschreven. De sloten van cluster 5 zijn waarschijnlijk ook klein en ondiep en hebben een laag totaal fosfaatgehalte.

In het derde ordinatiediagram (figuur 5.6) wijzen de meeste variabelen naar de rechterkant van de figuur. Daar liggen de clusters 2, 3 en 4 die ten opzichte van de overige monsters hoge nutriëntengehalten hebben en relatief breed en diep zijn. Ook het elektrisch geleidingsvermogen en de pH zijn hoog in de clusters 2, 3 en 4. De clusters 2, 3 en 4 zijn afgesplitst. De clusters zijn in een aparte ordinatiestap samen opnieuw geordineerd om de onderlinge verschillen verder te verduidelijken (ordinatie 6, figuur 5.9).



Figuur 5.5 Ordinatiediagram van de tweede ordinatie (DCCA), uitgevoerd zonder de clusters 11 en 18. De contouren zonder ellips duiden de begrenzing van de overige monsters aan.



Figuur 5.6 Ordinatiediagram van de derde ordinatie (DCCA), uitgevoerd zonder de clusters 11, 18, 5 en 7. De contouren zonder ellips duiden de begrenzing van de overige monsters aan.

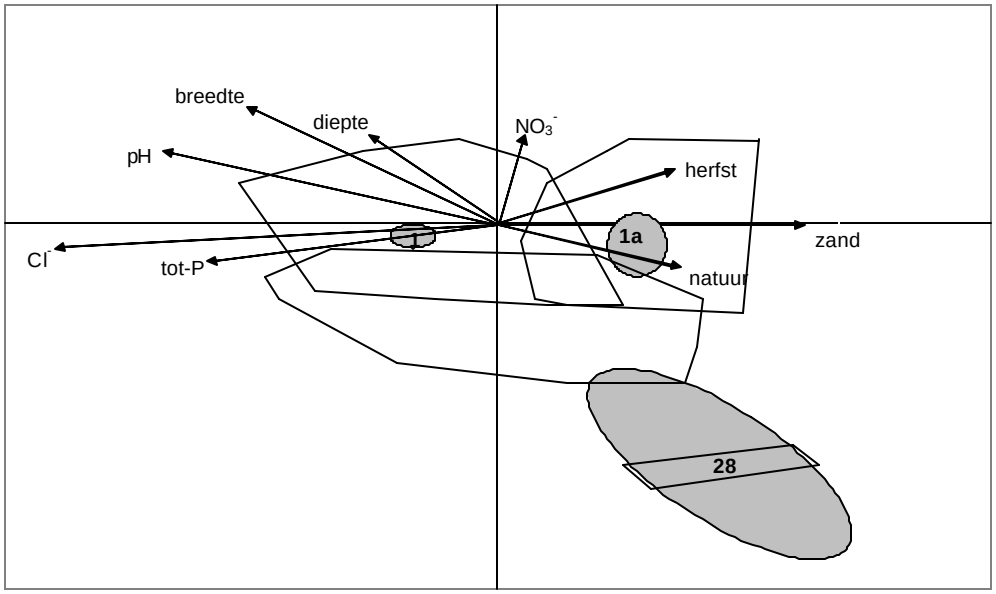
Opvallend in het diagram van de vierde ordinatie (figuur 5.7) is de ligging van cluster 28. Dit cluster ligt ver verwijderd van de overige clusters. Het betreft sloten op zandgrond veelal in natuurgebieden.

Boven in het diagram ligt cluster 1. Het grote cluster is opgesplitst in twee clusters 1 en 1a. Cluster 1 ligt linksboven in het diagram, cluster 1a rechtsboven. De monsters uit cluster 1 hebben allemaal een relatief hoog nitraatgehalte ten opzichte van de overige monsters. In cluster 1a komen relatief veel herfstmonsters voor. In cluster 1a hebben meer sloten een natuurfunctie. De sloten zijn minder breed en diep dan in cluster 1. Cluster 1 heeft een hoger chloridegehalte, een hogere pH en een hoger totaal-fosfaatgehalte.

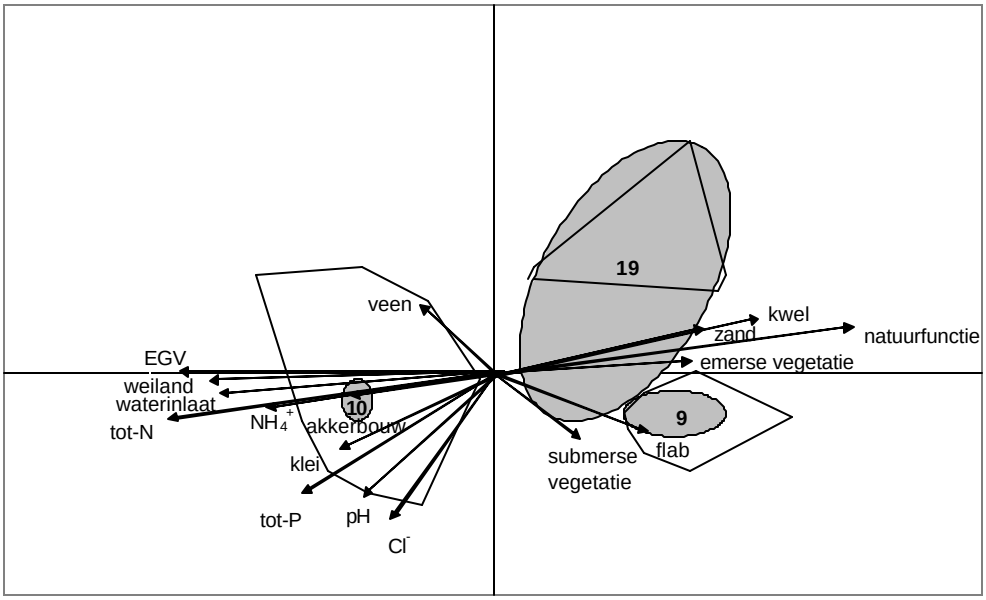
Clusters 1, 1a en 28 zijn in de volgende ordinatiestap niet meer meegenomen.

Het diagram van de vijfde ordinatie (figuur 5.8) laat de overgebleven clusters (9, 10 en 19) zien. De clusters kunnen met behulp van dit diagram goed onderscheiden worden. Cluster 10 en cluster 19 bevatten veel monsters uit veensloten, cluster 9 bevat meer zandsloten. Verder hebben sloten in cluster 9 veel submerse en emerse vegetatie en liggen de meeste sloten in natuurgebied en staan ze onder invloed van kwelwater. Dit geldt ook voor cluster 19.

Cluster 10 links in het diagram heeft in relatie tot de clusters 9 en 19 hogere nutriëntengehalten. De sloten liggen op klei of veen en in landbouwgebied. Er is sprake van inlaatwater.

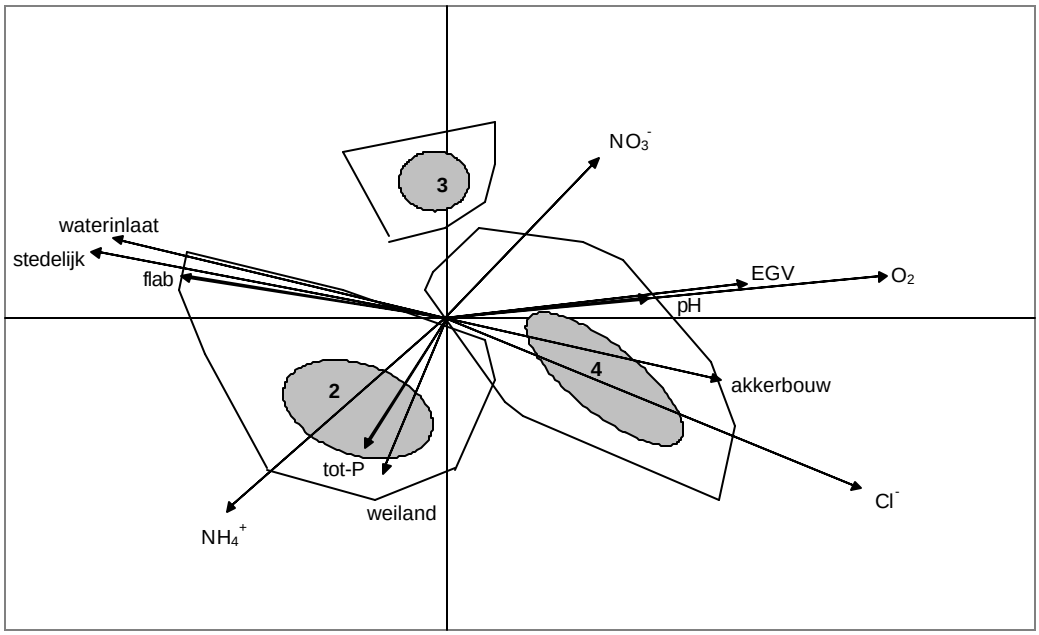


Figur 5.7 Ordinatiediagram van de vierde ordinatie (DCCA), uitgevoerd zonder de clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4. De contouren zonder ellips duiden de begrenzing van de overige monsters aan.



Figuur 5.8 Ordinatiediagram van de vijfde ordinatie (DCCA), uitgevoerd zonder de clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28.

Ten slotte zijn de clusters 2, 3 en 4 nogmaals geanalyseerd om het onderlinge verschil beter duidelijk te maken. Het resultaat is weergegeven in het ordinatiediagram in figuur 5.9. Hieruit blijkt dat de positie van cluster 4 in het diagram bepaald wordt door een hoog chloridegehalte in een deel van de monsters. Ook het elektrisch geleidingsvermogen is hoog. Cluster 3 heeft lage ammonium- en totaal-fosfaatgehalten. Het nitraatgehalte in dit cluster is juist hoger. Cluster 2 bevat monsters met relatief hoge ammonium- en totaal-fosfaatgehalten, die gelegen zijn in weidegebied. Een deel van de monsters uit cluster 2 staat onder invloed van inlaatwater en heeft een hoge bedekking met flab.



Figuur 5.9 Ordinatiediagram van de zesde ordinatie (DCCA), uitgevoerd zonder de clusters 11, 18, 5, 7, 1, 28, 9, 10 en 19.

6 Biotische beschrijving van de macrofaunaclusters

6.1 Soortensamenstelling

Soortenrijkdom

Het aantal taxa in de clusters hangt samen met het aantal monsters (tabel 6.1). De grootste clusters (1, 5 en 10) hebben de meeste taxa. Als naar het gemiddelde aantal taxa per monster in de clusters wordt gekeken, blijkt dat de clusters 1en 9 de meeste taxa per monster hebben. Soortenarme clusters zijn de clusters 11, 18 en 28. Dit zijn de meest extreme clusters vanwege het hoge zoutgehalte (11 en 18) en droogval/stroming (cluster 7). In extreme situaties komen meestal minder soorten voor.

Ook het aantal individuen in de clusters hangt af van de grootte van de clusters. Gemiddeld per monster heeft cluster 9, een soortenrijk cluster het hoogste aantal individuen gevolgd door de clusters 18 en 1, een soortenarm respectievelijk soortenrijk cluster.

Tabel 6.1 Minimum, gemiddelde en maximum aantal taxa en individuen in de monsters per cluster.

cluster	aantal monsters	totaal aantal individuen	totaal aantal taxa	aantal taxa per monster			aantal individuen per monster		
				minimum	gemiddeld	maximum	minimum	gemiddeld	maximum
1	376	741231	676	32	67	126	144	1971	11067
2	77	108012	368	13	38	69	107	1403	7037
3	20	4190	153	9	25	42	38	210	918
4	75	131533	358	12	37	71	132	1754	24533
5	105	198007	449	7	41	82	130	1886	30635
7	13	19040	177	13	35	73	79	1465	6743
9	17	49860	241	23	55	90	1000	2933	9621
10	102	132683	381	15	38	62	129	1301	16407
11	41	55480	165	6	17	39	74	1353	7090
18	32	74502	76	5	11	23	49	2328	12133
19	6	3986	137	31	39	50	237	664	1261
28	5	1301	52	11	17	21	66	260	449

Verdeling over de taxonomische hoofdgroepen

Tabel 6.2 laat zien dat er duidelijke verschillen zijn tussen de clusters wat betreft de taxonomische hoofdgroepen. Cluster 1 heeft een redelijke spreiding over de groepen. De meeste individuen behoren tot de slakken en mijten maar ook andere groepen zijn vertegenwoordigd. De eendagsvliegen bijvoorbeeld hebben in cluster 1 de hoogste score.

Cluster 2 en 3 worden beide gedomineerd door hoge aantallen vedermuggen. Daarnaast heeft cluster 2 veel slakken en cluster 3 veel wormen. Verder zijn vrijwel alle groepen, zij het in lage aantallen, vertegenwoordigd.

Ook cluster 4 bevat veel vedermuggen, maar deze groep is co-dominant samen met de slakken en de kreeftachtigen. Daarnaast komen redelijk veel wantsen en wormen voor. De overige groepen zijn ondervertegenwoordigd.

Cluster 5 is een cluster waarvan de soortensamenstelling bepaald wordt door een zeer groot aantal wormen (het hoogste aantal in vergelijking tot de andere clusters). Daarnaast komen vedermuggen en in mindere mate slakken voor.

Cluster 7 is opvallend, omdat dit het enige cluster is waarin tweekleppigen dominant zijn. Als tweede groep komen de kreeftachtigen naar voren. De algemeenste groepen: wormen, slakken en vedermuggen komen ook nog in redelijke aantallen voor. Van de overige groepen zijn de aantallen zeer laag.

Cluster 9 heeft evenals cluster 1 een dominantie van slakken en mijten. Ook is in dit cluster de verdeling over de overige groepen gespreid. Er zijn veel kokerjuffers, libellen en platwormen vergeleken met de andere clusters. De aantallen wormen en vedermuggen zijn laag, wat duidt op een goede kwaliteit.

Cluster 10 heeft een opvallend hoog aantal slakken (74%). De percentages binnen de overige groepen zijn daardoor erg laag. De levensgemeenschap is hierdoor niet erg gevarieerd. Na de slakken behoren de meeste organismen tot de kevers en vedermuggen.

De clusters 11 en 18 zijn beide brakke clusters. Ze hebben beide een hoog aantal kreeftachtigen. Binnen deze taxonomische groep komen veel brakwatersoorten voor (de kreeftachtigen hebben hun evolutionaire oorsprong in zee). Cluster 11 wordt gedomineerd door muggenlarven gevolgd door kreeftachtigen, cluster 18 wordt gedomineerd door de kreeftachtigen, gevolgd door slakken. Cluster 18 heeft een hoger zoutgehalte. Dit is te zien aan het hogere aandeel kreeftachtigen en slakken. De brak- en zoutwaterslakken kunnen zich in het licht brakke cluster 11 nog niet goed ontwikkelen. Daar komen nog veel vedermuggen voor, die bij een hoger zoutgehalte verdwijnen. In beide clusters ontbreken de platwormen. In cluster 18 ontbreken eveneens kokerjuffers, eendagsvliegen, slijkvliegen, libellen en oligochaeten. Het het ontbreken van al deze groepen duidt op het sterk brakke karakter van cluster 18. Dit geldt alleen niet voor de oligochaeten, omdat binnen deze groep soorten voorkomen die leven in sterk brak water. Het ontbreken van deze groep wordt dus niet veroorzaakt door het brakke karakter van het cluster.

Tabel 6.2 Procentuele verdeling over de taxonomische hoofdgroepen per cluster (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel wanneer het percentage exact 0 is). De hoogste score voor een cluster is telkens weergegeven met zwart, de op één na hoogste score met grijs. Dit geldt tevens voor alle vergelijkbare tabellen in dit hoofdstuk.

	clusternummer											
taxonomische groep	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
Bivalvia (tweekleppigen)	2	0	0	0	4	40	3	1	0	0	0	0
Bryozoa (mosdiertjes)	0	0		0					4	5		
Chironomidae (vedermuggen)	12	44	66	25	20	13	10	5	41	9	17	27
Coleoptera (kevers)	6	5	1	2	2	2	8	6	1	0	11	18
Crustacea (kreeftachtigen)	8	7	1	24	4	21	3	2	33	54	37	0
Diptera (vliegen)	1	1	0	1	1	2	4	1	0	0	10	6
Ephemeroptera (eendagsvliegen)	11	5	2	2	3	0	3	1	0		1	
Gastropoda (slakken)	27	14	5	25	16	11	37	74	9	22	14	1
Heteroptera (wantsen)	6	7	2	8	2	0	4	2	8	4	3	0
Hirudinea (bloedzuigers)	3	3	6	1	1	0	3	1	0	0	0	0
Hydracarina (mijten)	15	3	4	1	1	0	11	2	0		3	2
Megaloptera (slijkvliegen)	0	0		0	0	0	0	0	0			1
Odonata (libellen)	1	1	0	1	0	0	2	0	0		0	
Oligochaeta (weinig borstelige wormen)	5	10	12	9	44	8	8	3	4		3	1
Plecoptera (steenvliegen)					0	0		0				38
Polychaeta (veel borstelige wormen)	0			0					1	6		
Trichoptera (kokerjuffers)	2	0	0	1	0	0	2	0	0		0	4
Tricladida (platwormen)	1	0	0	0	0	1	3	0			0	

Cluster 19 wordt eveneens gedomineerd door kreeftachtigen. Daarnaast komen veel vedermuggenlarven, kevers, vliegenlarven en slakken voor. De verdeling is minder evenwichtig dan in de clusters 1 en 9. De hogere aantallen zijn beperkt tot een paar groepen. Eendagsvliegen bijvoorbeeld, komen in lage aantallen voor.

Cluster 28 ten slotte is een zeer bijzonder cluster, omdat het gedomineerd wordt door een zeer hoog percentage steenvliegen. Ook behoren veel individuen tot de kevers en kokerjuffers. Voor beide groepen zijn de percentages in dit cluster het hoogste in vergelijking tot de andere clusters. Daarnaast zijn de vedermuggen goed vertegenwoordigd. Libellen komen in dit cluster niet voor.

Dominante soorten

De meeste clusters worden gekenmerkt door enkele dominante soorten. In tabel 6.3 zijn de soorten opgenomen die in een cluster in de hoogste abundanties voorkomen. Alle soorten met een procentuele abundantie van meer dan 10 % van de totale abundantie zijn in deze tabel opgenomen. Een uitzondering is cluster 1, dat op basis van dit criterium geen echte dominante soorten heeft. Voor dit cluster zijn de twee soorten opgenomen die met de hoogste aantallen voorkomen. Het ontbreken van soorten die een opvallend hoge abundantie hebben ten opzichte van de overige soorten komt doordat dit cluster zeer soortenrijk is. Veel soorten komen tegelijkertijd voor in redelijke abundanties. Waarschijnlijk is het milieu geschikt voor veel verschillende soorten en zijn er geen soorten die voordeel hebben door een bepaalde milieuvariabele en zich daardoor sterk kunnen ontwikkelen.

Tabel 6.3 Dominante soorten per cluster.

Cluster	Taxon	Totale abundantie	% van totaal aantal individuen
1	Cloeon dipterum	53670	7
1	Asellus aquaticus	39181	5
2	Chironomus sp.	22025	20
2	Cricotopus gr. sylvestris	11627	11
3	Cricotopus gr. sylvestris	1170	28
3	Glyptotendipes sp.	546	13
3	Parachironomus gr. arcuatus	524	13
4	Potamopyrgus antipodarum	23983	18
4	Gammarus tigrinus	16462	13
5	Tubificidae juv. zonder haarchaeta	44331	22
5	Chironomus sp.	19165	10
7	Pisidium sp.	7578	40
7	Asellus aquaticus	3457	18
9	Radix peregra	7143	14
9	Gyraulus albus	4815	10
10	Planorbis planorbis	27897	21
10	Radix peregra	19951	15
10	Valvata piscinalis	13013	10
11	Chironomus sp.	15862	29
11	Sphaeroma hookeri	5523	10
18	Neomysis integer	16231	22
18	Ventrosa ventrosa	8602	12
19	Asellus aquaticus	1221	31
19	Xenopelopia sp.	465	12
28	Nemoura cinerea	409	31
28	Polypedilum gr. nubeculosum	189	14

Asellus aquaticus en *Chironomus sp*. zijn dominant in 3 clusters, *Cricotopus gr. sylvestris* in 2 clusters, de overige dominante soorten zijn dominant in 1 cluster.

De meeste clusters hebben 1 dominante soort die meer dan 20 % van alle individuen uitmaakt. Daarnaast komen nog een of twee andere soorten voor die een abundantie hebben van meer dan 10% van het totale aantal individuen. Sommige clusters zijn sterk bepaald door de aanwezigheid van een dominante soort. Het betreft de clusters 7 met *Pisidium sp.* (40%), 19 met *Asellus aquaticus* (31%) en 28 met *Nemoura cinerea* (31%).

De meeste dominante soorten behoren tot de Chironomidae, de Oligochaeta, de Mollusca of de Crustacea. Cluster 1 wijkt hiervan af doordat de eendagsvlieg *Cloeon dipterum* dominant is evenals cluster 28 met als dominante soort de steenvlieg *Nemoura cinerea.*

Opvallend is dat cluster 4 twee allochtone soorten als dominante soorten heeft (*Potamopyrgus antipodarum* en *Gammarus tigrinus*). Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt doordat grotere wateren in de winter niet bevriezen. Beide soorten komen al langere tijd in ons land voor maar zijn geïntroduceerd.

Indicatorsoorten

Voor ieder cluster is berekend welke soorten indicatief zijn. Deze berekening is uitgevoerd met de dataset zoals deze gebruikt is voor de directe analyse. Er is een vergelijking gemaakt met de resultaten voor de gehele dataset (indirecte analyse) maar de verschillen waren minimaal. Om voor een optimale aansluiting te zorgen voor het gebruik in de praktijk is gekozen voor de beperkte dataset. De resultaten zijn weergegeven in de tabel in bijlage 6.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen hoog, matig en laag typerende soorten. De clusters 1, 1a, 2 en 10 bevatten geen hoog typerende soorten (tabel 6.4). Dit betekent dat deze clusters slechts matig en/of laag typerende soorten bevatten die meer algemeen zijn en ook in de andere clusters voorkomen. De hoeveelheid karakteristieke soorten hangt niet samen met de soortenrijkdom of biodiversiteit in het cluster. Een goed voorbeeld hiervan is cluster 1 waarin de soortenrijkdom van de monsters erg hoog is en zich geen hoog typerende soorten bevinden (dit kan echter met het grote aantal monsters in het cluster samenhangen).

De clusters 7, 9, 19 en 28 hebben hoge aantallen hoog typerende soorten. Dit betekent dat deze clusters de meest afwijkende clusters zijn. Dit zijn de clusters met bijzondere soorten die in de overige clusters weinig voorkomen. Cluster 7 bevat enkele soorten van stromend water (tabel 6.5), zoals *Macropelopia sp*. Deze soorten hebben een goede zuurstofvoorziening nodig. Cluster 9 bevat zeer bijzondere soorten die een goede waterkwaliteit indiceren, bijvoorbeeld de kokerjuffer *Tricholeiochiton fagesii*, de kever *Hydroporus umbrosus* en een aantal bijzondere watermijten. Cluster 19 bevat soorten die specifiek zijn voor laagveenwateren, zoals *Hydroporus erythrocephalus.* Een groot deel van de typerende soorten in dit cluster bestaat uit wantsen en kevers. Cluster 28 bevat soorten van zure en droogvallende wateren. Een voorbeeld is de kever *Hydroporus tristis* (tabel 6.5).

Ook de clusters 11 en 18 hebben redelijke aantallen typerende soorten. Dit zijn voornamelijk brakwatersoorten. Cluster 18 bevat soorten die in brak of sterk brak water kunnen voorkomen zoals *Nereis diversicolor.* Cluster 11 bevat typerende soorten van licht brakke wateren, onder andere *Gammarus duebeni.*

De clusters 3, 4 en 5 tenslotte hebben maar enkele typerende soorten. Cluster 3 heeft als hoog typerende soort *Dicrotendipes nervosus*, een chironomide die goed bestand is tegen vervuiling. Cluster 4 bevat een kenmerkende soort van grote wateren, namelijk *Gammarus tigrinus*. Cluster 5 heeft drie Oligochaeta taxa als kenmerkend (Tubificidae juvenielen met en zonder haarchaeta en *Limnodrilus hoffmeisteri*). Deze taxa zijn kenmerkend voor een laag organisch materiaal op de bodem. Waarschijnlijk is er sprake van organische belasting. De soorten zijn bestand tegen een lage zuurstofconcentratie.

Tabel 6.4 Verdeling van het aantal hoog, matig en laag typerende soorten over de clusters.

Cluster	Aantal hoog typerende taxa	Aantal matig typerende taxa	Aantal laag typerende taxa
cluster 1			12
cluster 1a		1	6
cluster 2		1	4
cluster 3	1	1	1
cluster 4	2	3	3
cluster 5	3	2	1
cluster 7	18	3	5
cluster 9	15	8	12
cluster 10			6
cluster 11	6	2	2
cluster 18	9		1
cluster 19	13	2	4
cluster 28	11		1

Tabel 6.5 De hoog typerende soorten en hun ecologische kenmerken (genera en families waarvan geen algemeen ecologisch profiel is te geven zijn niet opgenomen) (Mol, 1984; Drost et al., 1992; Van Haren, 1996; Gittenberger et al., 1998; Smit and Van der Hammen, 2000).

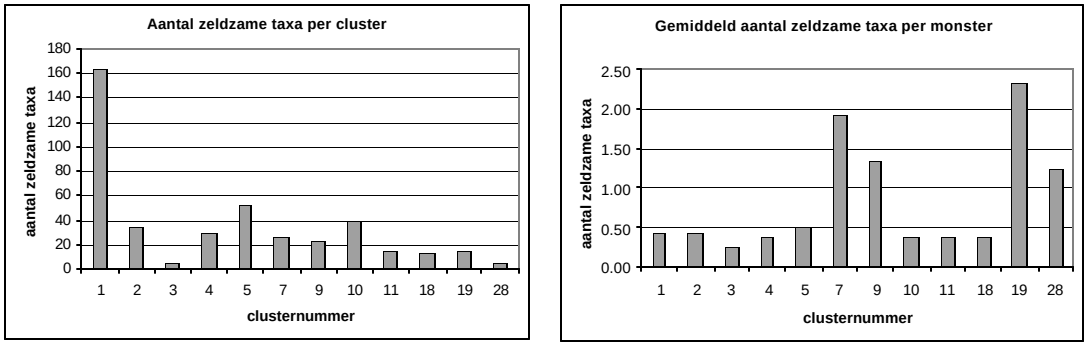
Taxon	**Cluster**	**Ecologische kenmerken**
Dicrotendipes gr. nervosus	3	In grote eutrofe tot hypertrofe wateren.
Gammarus tigrinus	4	In brakke kustwateren en in ionenrijk zoet water. Tolerant voor verontreiniging en saliniteitswisselingen. Niet goed bestand tegen extreme lange en koude winters. In grote wateren.
Micronecta scholtzi	4	Diep (in verband met overwintering) en schoon water.
Limnodrilus hoffmeisteri	5	Zeer algemeen, in organisch belaste bodems bij hoge aantallen. Vermoedelijk de meest tolerante oligochaet voor organische verontreiniging. Samen met *L. claparedeianus* één van de algemeenste oligochaeten in poldersloten.
Tubificidae juv. met haarchaeta	5	Zeer algemeen, in organisch belaste bodems bij hoge aantallen.
Tubificidae juv. zonder haarchaeta	5	Zeer algemeen, in organisch belaste bodems bij hoge aantallen.
Anacaena lutescens	7	Zeer algemeen, in west Nederland in schone en vervuilde wateren, ook in permanente zure wateren op de hogere zandgronden.
Anisus leucostoma/spirorbis	7	In droogvallende kleine wateren.
Aplexa hypnorum	7	Droogvallende ondiepe sloten en poelen.
Aulodrilus pluriseta	7	Zandige bodem, gemengd met slib, betere zuurstofhuishouding, zwak stromend water.
Chaetocladius piger agg.	7	In beken en sloten, zelfs in vrij brakke sloten. Op zandige bodem, resistent tegen uitdroging. Vooral op pleistoceen en in de duinen en dan vooral in kwelmilieus.
Conchapelopia sp.	7	Tussen grof materiaal. In bronnen en beken met een zandige bodem maar ook sporadisch in stilstaand water.
Galba truncatula	7	Semi-aquatisch, in het water nooit diep ondergedoken, droogteresistent.
Hydroporus memnonius	7, 19, 28	Prefereert kleine wateren met een laag grof organisch materiaal, zoals afgevallen bladeren; ook vaak in langzaam stromend water.

Taxon	Cluster	Ecologische kenmerken
Hydrobius fuscipes larve	7	Zeer algemeen in heel Nederland. Leeft tussen detritus en grof organisch materiaal langs de oevers van allerlei wateren, vliegt goed.
Macropelopia sp.	7	In bronnen en bovenlopen in het sediment. Karakteristiek voor kleine zure poelen. In temporaire wateren en bovenlopen van laaglandbeken. In Noord- en Zuid-Holland beperkt tot duinbeken.
Micropsectra sp.	7	Verreweg de meeste soorten komen voor in bovenlopen van beken, waar detritus op de bodem aanwezig is.
Nais communis	7	Zeer algemeen, tussen vegetatie in alle stilstaande of zwak stromende wateren.
Natarsia sp.	7	Vrij algemeen in kwelsloten, bronnen en laaglandbeken.
Paratendipes gr. albimanus	7	In stromend water met redelijke zuurstofvoorziening ook bij vrij sterke organische belasting. In stilstaand water zeer zeldzaam en alleen bij goede waterkwaliteit.
Prodiamesa olivacea	7	In stromende wateren. Op plaatsen met veel zuurstof en veel organisch materiaal. Bij minder snelle stroming is een zandbodem met een laagje detritus optimaal. In stilstaande wateren alleen in de oeverzones van enkele grote plassen.
Radix ovata	7	Zeer algemeen, op planten, stenen en modder, verdraagt vervuiling beter dan *Radix peregra*.
Slavina appendiculata	7	Vrij algemeen, algeneter, vrij zwemmend, in stilstaande en stromende wateren.
Arrenurus cuspidifer	9	Zeer zeldzaam.
Arrenurus inexploratus	9, 19	Zeldzaam, verspreide vindplaatsen over hele land.
Arrenurus ornatus	9	Alleen in kalkarme wateren, gevonden in duinmeertjes.
Cymbiodyta marginella	9	Algemeen in heel Nederland, tussen grof organisch materiaal in allerlei stilstaande wateren.
Endochironomus gr. dispar	9	In en op plantendelen, schaars in stromend water. Ontbreekt in brak milieu. In meso- en eutrofe sloten. Ook vaak op de bodem. Komt veel minder in hypertroof water voor dan *E. albipennis* maar verdraagt een lagere pH.
Hesperocorixa linnei	9	Vaak samen met *Hesperocorixa sahlbergi*, kleine wateren met dikke laag organisch materiaal maar weinig afbraak, voedselrijk water.
Hesperocorixa sahlbergi	9, 19, 28	Kleine wateren met dikke laag organisch materiaal maar weinig afbraak, voedselrijk water, veel detritus.
Hippeutis complanatus	9	In stilstaand of zwak bewegend plantenrijk water, niet in periodiek droogvallend water, minimum pH 6.1, nooit in grote aantallen.
Hydroporus umbrosus	9	Vrij algemeen, zwak tyrphofiel. In allerlei kleine, vaak temporaire wateren met veel organsich materiaal.
Monopelopia tenuicalcar	9	In eutrofe sloten op het Holoceen vaak talrijk, op het Pleistoceen schaars. Vooral op waterplanten nabij het oppervlak (onder andere kroos).
Neumania spinipes	9	Vrij zeldzaam, vooral in midden en oosten van het land.
Proasellus meridianus	9, 19	Algemene soort. *Asellus aquaticus* is beter bestand tegen verontreiniging maar verder zijn er weinig ecologische verschillen tussen beide soorten.
Tricholeiochiton fagesi	9	Voorkeur voor kwelsituaties. In stilstaand, vegetatie- en zuurstofrijk, helder water.
Gammarus duebeni	11	Algemeen in brak water, tolerant voor zeer hoog en laag zoutgehalte. In binnendijkse wateren onder invloed van brak kwelwater.
Gammarus zaddachi	11, 18	Algemeen in brakke water, tolerant voor zeer hoge en lage zoutgehalte. In binnendijkse wateren onder invloed van brak kwelwater.
Palaemonetes varians	11, 18	In brakke wateren, meestal tussen riet maar ook in de wat opener stukken van de sloot.

Taxon	Cluster	Ecologische kenmerken
Sigara lateralis	11	Wateren met hoog EGV. In brak water algemener dan in zoet water.
Sigara stagnalis	11	Brakwatersoort, langs de kust, adulten ook in zoete en zoute wateren aangetroffen.
Sphaeroma hookeri	11	Algemeen in brakke binnenwateren.
Electra crustulenta	18	Brakwatersoort.
Heleobia stagnorum	18	Zeldzaam, in Nederland beperkt tot enkele brakke kreken, elders in Europa ook in zoete wateren.
Nereis diversicolor	18	Sterk brak water.
Polydora ligni	18	Sterk brakke soort, slibrijke bodem.
Ventrosia ventrosa	18	Binnendijkse brakke wateren, modderige sloten, verdraagt vorst.
Gerris lacustris	19	Vermijdt grote open wateren. In oligotrofe, permanente, semi-beschaduwde humusrijke kleine wateren. Zeer algemeen. Verdwijnt bij toenemende oppervlaktewaterbedekking (kroos).
Gerris odontogaster	19	Vermijdt grote open wateren. In kleine, ondiepe, matig begroeide open (semi)temporaire wateren, leeft dicht bij de oever.
Hydryphantes ruber	19	Algemene soort, niet bekend uit poldergebieden van Holland en Zeeland, wel van de duinstrook en de waddeneilanden.
Hydroporus angustatus	19	Komt voor in wateren met sterk verschillende voedselrijkdom, verdraagt tamelijk eutroof en enigszins vervuild water. Prefereert verlandende situaties en begroeide oevers.
Hydroporus erythrocephalus	19	Zeer algemeen. Prefereert zuurdere wateren, zoals vennen, hoogveenwateren, maar ook in meer basische wateren zoals duinplassen, bospoelen en verlandende sloten.
Hygrotus decoratus	19	In de oever- of verlandingszone van duinplassen, laagveenplassen, vennen: ook in verlandende sloten. Met name in voedselarme milieus, acidofiel. Prefereert semi-permanente milieus.
Porhydrus lineatus	19	Vrij algemeen in Nederland. Algemeen in laagveenwateren en het rivierengebied, daarbuiten weinig algemeen. In permanente, schone, meso- en eutrofe wateren, meestal met rijke vegetatie.
Segmentina nitida	19	Stilstaand zoet, helder water met rijke vegetatie. Verlandende wateren. Verdraagt geen droogval.
Acilius sulcatus	28	In allerlei, meestal kleine, stilstaande wateren. Vaak in beschaduwde, modderrijke poelen.
Agabus bipustulatus	28	Zeer algemeen, een van de gewoonste waterkevers. In allerlei wateren, met een voorkeur voor kleinere semipermanente of temporaire wateren. Kan zeer goed vliegen.
Hydroporus planus	28	Zeer algemeen. Ubiquist met pionier karakter. Vooral in allerlei instabiele, temporaire wateren, uitstekende vlieger.
Hydroporus pubescens	28	Vrij algemeen op de zandgronden in oost en zuid Nederland, acidobiont, voornamelijk in vennen, hoogveenwateren en zure bospoelen.
Hydroporus tristis	28	Vrij algemeen. Acidobiont. In oligo- tot mesotrofe stilstaande wateren.
Ilybius fuliginosus	28	In allerlei stilstaande wateren, maar vooral veel in stromende wateren.
Sigara semistriata	28	Talrijk in mesotrofe vennen, in echt oligotroof water maar in hoogveengebieden als storingssoort (waterstandswisselingen). In het oosten algemeen, in het westen zeer zeldzaam.

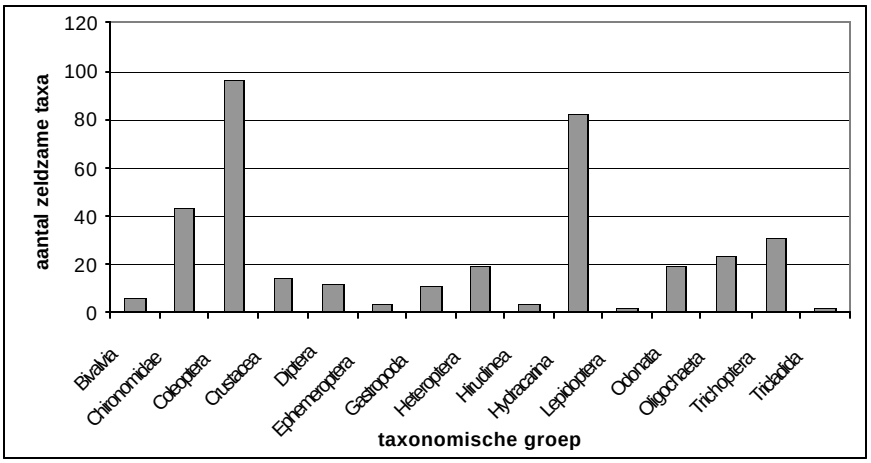
6.2 Zeldzame soorten

Het aantal zeldzame soorten verschilt per cluster. In cluster 1 is het aantal met 164 zeldzame soorten verreweg het hoogste, gevolgd door cluster 5 en cluster 10 met 52 respectievelijk 39 zeldzame soorten. Dit zijn de clusters met het grootste aantal monsters. Het hoge aantal zeldzame soorten in deze clusters wordt dan ook zeer waarschijnlijk veroorzaakt doordat de kans op het vangen van zeldzame soorten toeneemt als meer monsters genomen worden. Daarom is vervolgens het gemiddelde aantal zeldzame soorten per monster voor ieder cluster weergegeven in de tweede grafiek (figuur 6.1). Dit levert een heel ander patroon op. Het aantal zeldzame soorten per monster is in alle clusters laag. Voor de meeste clusters wordt minder dan 1 zeldzame soort gevonden per twee monsters. In de clusters 7, 9, 19 en 28 blijkt het aantal zeldzame soorten per monster het hoogste te zijn (meer dan 1 zeldzame soort per monster). Dit hangt waarschijnlijk samen met de natuurlijkheid van de sloten in deze clusters. Ook is er sprake van bijzondere omstandigheden zoals droogval in de clusters 7 en 28. In cluster 3 komen de minste zeldzame soorten voor. Dit is waarschijnlijk te verklaren door de toxische beïnvloeding van de sloten in dit cluster. Wel is het zo dat in de beïnvloede clusters monsters kunnen voorkomen met veel zeldzame soorten, bijvoorbeeld in cluster 10 zit een monster met 7 zeldzame soorten, maar dit zijn uitzonderingen. De clusters 2, 3, 4 en 5 hebben geen monsters met meer dan vier zeldzame soorten. Dit in tegenstelling tot cluster 1 waarin zelfs een monster voorkomt met 14 zeldzame soorten. Bijlage 7 bevat een lijst met de zeldzame soorten per cluster.



Figuur 6.1 Aantal zeldzame soorten per cluster (links het totale aantal zeldzame taxa in het cluster, rechts het gemiddeld aantal zeldzame taxa per monster).

De meeste zeldzame soorten uit de slotengegevens behoren tot de kevers (Coleoptera), vedermuggen (Chironomidae) en watermijten (Hydracarina) (figuur 6.2).



Figuur 6.2 Verdeling van de zeldzame (zeer zeldzaam, zeldzaam en vrij zeldzaam) soorten uit de slotengegevens over de taxonomische hoofdgroepen.

6.3 Milieu-indicaties

Met behulp van een autecologisch databestand zijn per cluster de milieu-indicaties uitgerekend (tabellen 6.6 t/m 6.9). Het betreft indicaties voor saprobie, stroming, habitat en watertype. Iedere tabel bevat voor iedere klasse van de indicatie het percentage van het totale aantal individuen in een cluster dat tot de betreffende klasse behoort.

In de meeste clusters heeft het grootste deel van de individuen een voorkeur voor alle wateren (tabel 6.6). Dit betekent dat de meeste taxa geen voorkeur hebben voor een bepaald watertype. In de clusters 1, 3, 10 en 28 hebben de meeste taxa een voorkeur voor stilstaande en langzaam stromende wateren. Al met al is het watertype voor het onderscheid tussen de clusters dus niet veelzeggend. Hierop zijn een paar uitzonderingen. Cluster 7 heeft een opvallend hoog aantal individuen dat kenmerkend is voor kleine stromende wateren. In cluster 4 is 13% van de individuen indicatief voor grote wateren. In cluster 28 komt een klein aantal soorten voor dat indicatief is voor droogvallende wateren. De meeste soorten kunnen voorkomen in stilstaande en langzaam stromende wateren.

Tabel 6.6 Procentuele verdeling over de watertypenpreferenties per cluster (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5%, dit in tegenstelling tot een lege cel wanneer het percentage exact 0% is).

	Cluster											
watertype	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
alle wateren	32	44	23	44	61	71	47	34	42	9	53	6
droogvallende wateren	0	0		0	0	1	0	0				4
alle grote wateren	2	2	2	13	1	0	1	1	0	0	0	
grote stromende wateren	3	0	1	0	0	1	0	0				
grote stilstaande wateren	0	1	0	1	0		0	1	0			
kleine stromende wateren	1	0		0	1	10	1	0	0	0	0	0
kleine stilstaande wateren	2	3	0	1	1	4	6	2	3	0	5	22
stilstaande en langzaam stromende wateren	34	28	37	19	27	4	24	43	10	0	8	61
stilstaande wateren	13	6	5	5	3	1	11	13	1	0	16	1
totaal	87	84	68	83	94	92	90	94	56	9	82	94

Tabel 6.7 geeft de stromingspreferenties weer. Ook hieruit blijkt dat de meeste organismen indifferent zijn of een voorkeur hebben voor stilstaande wateren. In cluster 28 komen veel organismen voor die stromend water indiceren. Cluster 7 heeft enkele van deze organismen.

Tabel 6.7 Procentuele verdeling over de stromingspreferenties per cluster (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel wanneer het percentage exact 0 is).

	cluster											
stromingsvoorkeur	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
limnobiont	25	19	5	10	10	7	22	57	6	0	22	21
limnofiel	29	36	75	37	26	6	30	14	22	6	10	8
indifferent	37	36	16	21	26	72	37	26	34	9	53	24
rheofiel	1	0	0	0	1	5	1	0	0	0	1	
rheobiont	0	0		0	0	1		0			0	38
totaal	92	91	96	68	63	91	90	97	62	15	86	91

Over het algemeen leven de meeste slootorganismen in het sediment of op vaste substraten (tabel 6.8). De structuurvariatie komt tot uiting in het aandeel van de overige habitats. De meest voorkomende habitatvoorkeur wisselt per cluster tussen deze twee habitats. In de clusters 5 en 7 is het aandeel sedimentbewoners het hoogste. Het aandeel bewoners van vaste substraten (vegetatie, stenen, hout) is het hoogste in de clusters 9, 10 en 28. Vooral in cluster 10 leven de meeste organismen op de vegetatie. Dit hangt samen met het feit dat dit cluster veel slakken bevat (tabel 6.8), die algen van de vegetatie schrapen. De clusters 28, 1 en 4 bevatten veel organismen die in de waterkolom en het litoraal leven. Cluster 9 heeft 3% van het aantal individuen in de open waterkolom. Dit habitat is in de overige clusters niet dicht bezet of komt minder voor. Cluster 28 is het enige cluster met relatief veel organismen op het wateroppervlak.

Tabel 6.8 Procentuele verdeling over de habitatvoorkeuren per cluster (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel wanneer het percentage exact 0 is).

	cluster											
habitat	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
wateroppervlak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
waterkolom en litoraal	14	9	3	16	4	6	8	5	1	0	11	20
open waterkolom	0	0		0	0	0	3	0	0		1	
litoraal	16	9	7	12	4	2	14	4	9	0	2	5
sediment	18	40	21	21	62	76	9	8	38	9	43	6
vaste substraten	41	25	38	33	24	9	58	78	9	0	26	58
totaal	89	83	69	82	94	93	92	95	57	9	84	95

Tabel 6.9 Procentuele verdeling over de saprobieklassen per cluster (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel wanneer het percentage exact 0 is).

	cluster											
saprobieklasse	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
oligosaproob	1	0	1	0	0	0	1	0	0		1	0
oligo-ß-mesosaproob	2	1	0	1	0	3	2	1	0		3	12
ß-mesosaproob	42	23	18	44	22	12	54	75	9	1	21	41
mesosaproob	2	1	1	0	2	1	4	1	0	0	2	4
a-mesosaproob	8	14	6	8	8	21	2	5	4	0	33	1
polysaproob	3	26	1	8	15	2	2	3	29	9	1	3
totaal	58	65	27	61	47	39	65	85	42	10	61	61

De totalen voor de saprobieklassen zijn laag, dit betekent dat voor veel soorten geen saprobieklasse bekend is en deze in het autecologiebestand niet is ingevuld (tabel 6.9). Hierdoor kan een vertekend beeld ontstaan. De meeste clusters zijn, gezien de indicaties van de organismen ß-mesosaproob. Alle clusters hebben de hoogste of op een na hoogste score in de klasse ß-mesosaproob en de andere score in de klasse a-mesosaproob of polysaproob. De clusters 2, 5, 11 en 18 scoren eveneens hoog in de polysaprobe klasse. Cluster 7 en 19 hebben veel organismen die op een a-mesosaprobe klasse wijzen. Cluster 28 is het enige cluster met een hoog percentage in de klasse oligo-ß-mesosaproob. Cluster 9 heeft na de ß-mesosaprobe klasse veel organismen in de mesosaprobe klasse.

6.4 Biotische karakteristieken

Biotische karakteristieken zijn op dezelfde manier berekend als de milieu-indicaties. Het betreft karakteristieken die kenmerkend zijn voor de soorten: manier van bewegen, het functionele voedingstype en het type voedsel.

Tabel 6.10 Procentuele verdeling over de bewegingstypen per cluster (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel wanneer het percentage exact 0 is).

	Cluster											
Bewegingstype	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
Graver	7	31	13	15	56	51	7	5	33	9	12	5
Klimmer	35	20	12	29	14	17	34	43	9	0	34	21
Spartelaar	7	8	16	3	8	7	7	3	2	0	3	27
Zwemmer	18	10	13	9	5	2	20	5	6	0	9	13
Klever	21	14	16	27	11	17	25	39	8	0	28	29
Duiker	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Schaatser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
totaal	87	82	69	82	93	92	92	93	57	9	85	94

Bewegingstypen hangen sterk samen met het habitat waarin de organismen leven. Duikers en schaatsers zijn bewegingstypen die het minste voorkomen (tabel 6.10). Meestal is hun percentage lager dan 0.5%. Alleen in cluster 19 bereiken beide groepen 1%. Gravers zijn sedimentbewoners en komen veel voor in de clusters 2, 5, 7 en 11. In de clusters waarin zich veel waterplanten bevinden zijn veel klimmers en klevers gevonden. Deze organismen klimmen in de vegetatie en houden zich vast aan bladeren en stengels. In vrijwel alle clusters is deze groep goed vertegenwoordigd. Vooral in de clusters 1, 4, 9, 10 en 19 bereiken deze organismen hoge aantallen. Spartelaars en zwemmers, organismen die in de waterkolom leven, komen veel voor in de clusters 1, 3, 9 en 28.

Tabel 6.11 Procentuele verdeling over de voedingstypen per cluster (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel wanneer het percentage exact 0 is).

	Cluster											
voedingstype	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
carnivoor	23	12	11	4	9	7	26	7	2	0	23	21
carni-detritivoor	0	0	0	0	0		0					
detritivoor	22	39	5	12	57	30	8	7	29	9	41	4
detriti-herbivoor	5	8	24	19	3	4	2	3	12	0	1	67
herbivoor	35	21	15	32	22	48	53	78	13	1	18	2
omnivoor	4	3	14	15	4	3	2	1	2	0	0	
totaal	89	83	69	82	95	92	91	96	58	10	83	94

De meeste organismen zijn detritivoor of herbivoor (tabel 6.11). In de clusters 1, 4, 7, 9 en 10 zijn de herbivore organismen dominant. In de clusters 2, 5, 11, 18 en 19 de detritivore organismen. Voor de clusters 2 en 5 kan dit betekenen dat er veel detritus op de bodem ligt. Uit de vorige tabellen is ook al gebleken dat in vooral cluster 5 de organische belasting hoog is. Voor de clusters 11 en 18 kunnen geen conclusies getrokken worden omdat de totale percentages erg laag zijn (van veel soorten zijn de voedingstypen niet ingevuld in het gebruikte bestand). De clusters 3 en 28 bevatten veel organismen die zowel detriti- als herbivoor zijn. Carnivoren komen veel voor in de natuurlijkere clusters, namelijk de clusters 1, 9, 19 en 28. Cluster 1 heeft de meest gelijkmatige verdeling over de drie groepen: herbivoor, carnivoor en detritivoor. Omnivoren komen niet veel voor. In cluster 3 en 4 zijn de percentages het hoogste: 14 respectievelijk 15 %.

De clusters 19 en 29 worden gedomineerd door knippers (tabel 6.12). Deze organismen leven van detritus. Dat detritus in deze clusters een grote rol speelt, bleek ook al uit tabel 6.11. Ook in cluster 7 is het aandeel knippers hoog. In de clusters 1, 9, 19 en 28 komen veel carnivoren voor. De meeste van deze carnivoren blijken verzwelger te zijn (organismen die hun prooi in een keer opeten) maar ook stekers (organismen die hun prooien steken en leegzuigen) komen veel voor (ongeveer 10% in de genoemde clusters). Schrapers hebben de hoogste percentages in vrijwel de meeste clusters. Deze dieren leven van algen op harde substraten, zoals vegetatie en stenen. In de clusters 3 en 5 komen vergaarders (organismen die organisch materiaal verzamelen) het meeste voor. Filtreerders (organismen die deeltjes uit het water filteren) komen veel voor in de clusters 3, 5, 7 en 11.

Tabel 6.12 Procentuele verdeling over de functionele voedingsgroepen per cluster (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel wanneer het percentage exact 0 is).

	Cluster											
functionele voedingsgroep	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
filtreerder	12	14	20	11	17	21	10	7	19	5	2	7
vergaarder	19	20	24	20	48	14	7	4	7	0	4	12
verzwelger	18	8	12	3	9	7	19	4	2	0	16	11
steker	8	9	7	6	3	1	9	4	3	0	10	10
schraper	24	25	7	34	15	30	40	72	27	5	15	3
knipper	9	7	2	9	4	21	5	4	0	0	37	53
totaal	88	81	70	82	93	93	89	94	56	9	82	95

7 Abiotische beschrijving van de macrofaunaclusters

7.1 Regio's

Van de meeste regio's zijn de monsters verdeeld over een groot aantal clusters (tabel 7.1). Dit geldt niet voor twee gebieden, namelijk Stichtse Rijnlanden waarvan alle monsters in cluster 1 vallen en Zeeuwse Eilanden waarvan de monsters verdeeld zijn over de clusters 11 en 18.

Cluster 1, het cluster met het grootste aantal monsters, bevat monsters uit vrijwel alle gebieden. De clusters 2, 3 en 4 bevatten vooral monsters uit het westelijke deel van Nederland. Cluster 5 is gevarieerd en bevat monsters uit zowel westelijke als oostelijke gebieden. Cluster 7 bestaat uit slechts monsters uit Oost-Nederland. Cluster 9 is een cluster met monsters uit Noord-Holland samen met 1 monster uit Drenthe. Alle monsters uit Noord-Holland komen uit het duingebied. Cluster 10 is een gevarieerd cluster. De clusters 11 en 18 bevatten monsters uit gebieden die langs de kust liggen. Cluster 19 is een klein cluster van enkele monsters uit Vallei & Eem en Noord-Holland. Cluster 28 ten slotte bevat alleen maar monsters uit Vallei & Eem.

Tabel 7.1 Verdeling van de monsters per cluster over de regio's (in aantallen).

	cluster												
gebied	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28	totaal
Drenthe	13	7			2	1	1	4	1				36
Groningen	4			3		1		1					11
Groot-Salland	23			1	10			10					47
Regge & Dinkel	7				7	2							17
Vallei & Eem	7				2			12			3	5	35
Veluwe	20				7	9							43
West-Brabant	7	2			26			5					44
Delfland	17	8	8	4	1								38
Friesland	5			1				7	1				16
Hollandse Eilanden & Waarden	91	22	6	9	10			27	5				173
Noord-Holland	76	10		17			16	28	1	8	2		160
Rijnland	22	9		4	6								42
Rivierenland	35			1	25			6					72
Schieland	21	2	6	7									42
Stichtse Rijnlanden	16												27
Uitwaterende Sluizen	10	1		13	9			2	7	1	1		66
Zeeuwse Eilanden									22	22			45
Zeeuws-Vlaanderen	2	16		15					4	1			49
totaal	376	77	20	75	105	13	17	102	41	32	6	5	963

7.2 Seizoenen

Tabel 7.2 geeft de verdeling van de monsters in ieder cluster over de maanden weer. Uit deze tabel blijkt dat ieder cluster monsters uit verschillende maanden bevat. Er is

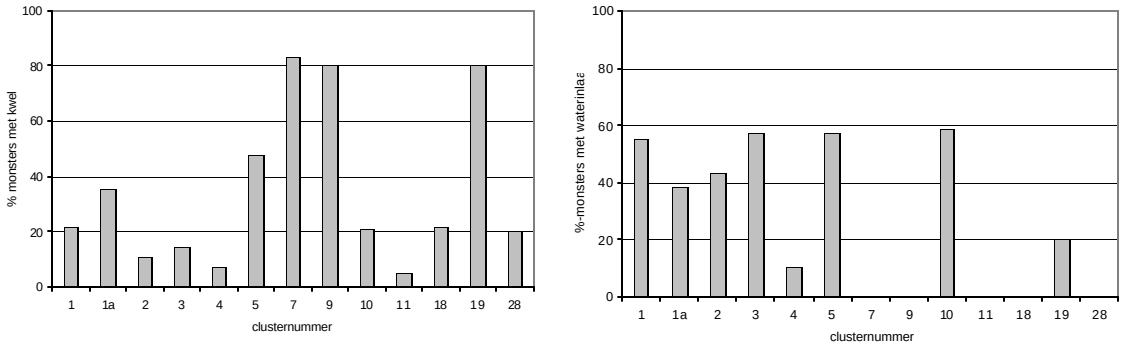
geen sprake van specifieke voor- of najaarsclusters. Wel ontbreken in sommige clusters (7, 9, 19 en 28) de zomermonsters. Cluster 3 daarentegen bevat juist veel monsters genomen in juli en augustus.

Tabel 7.2 Verdeling van de monsters per cluster over de maanden (in %).

	cluster											
maand	1	2	3	4	5	7	9	10	11	18	19	28
januari	0			1	5						17	
februari												
maart	0	1							5	3		
april	13	5	10	4	9	17	6	16	20	22	33	
mei	18	12	5	12	31	42	35	14	20	9	33	40
juni	9	12	10	17	11			15	5	16		
juli	16	23	40	17	9			17	7	3		
augustus	21	23	30	19	9		6	15	15	13	17	60
september	18	23		27	18	25	53	22	27	28		
oktober	6		5	3	9	8	0	3	2	6		
november	1				1	8						
december												
totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

7.3 Hydrologie

In veel sloten wordt in de zomer water ingelaten. Dat blijkt uit figuur 7.1. In de clusters 1, 3, 5 en 10 wordt in meer dan de helft van de sloten water ingelaten. Ook in de clusters 1a en 2 wordt in ongeveer 40% van de sloten water ingelaten. Geen waterinlaat is gevonden in de clusters 7, 9, 11, 18 en 28. In de clusters 4 en 19 speelt waterinlaat in een klein deel van de sloten een rol (10 respectievelijk 20%). De clusters 11 en 18 staan onder invloed van brakke kwel en hebben waarschijnlijk geen extra water nodig. Van de clusters 7 en 28 ligt een groot deel van de monsters in natuurgebied (figuur 7.9). Hierdoor is waterinlaat niet nodig. Van cluster 9 heeft een groot aantal sloten een natuurfunctie. Hier wordt waterinlaat zoveel mogelijk vermeden. Opmerkelijk is cluster 19 waarvan alle sloten in natuurgebied liggen en 80% ook nog eens een natuurfunctie heeft.



Figuur 7.1 De belangrijkste hydrologische factoren kwel (links) en waterinlaat (rechts) in percentage van het totale aantal monsters per cluster.

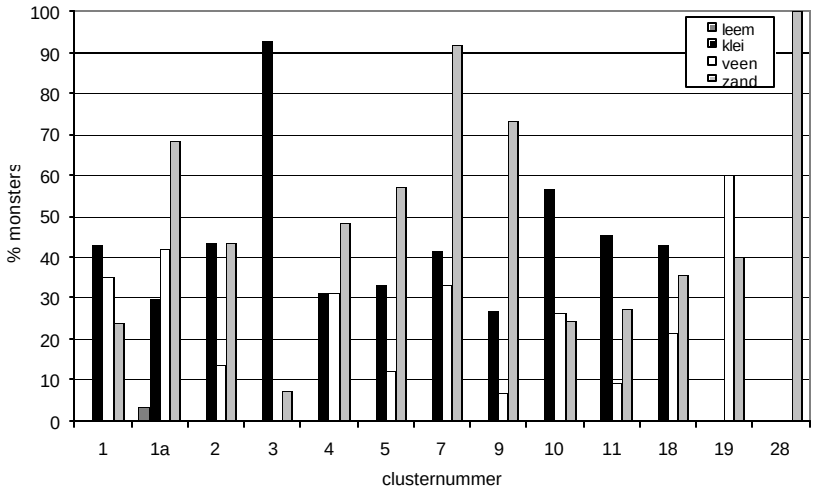
In 20% van deze sloten wordt toch water ingelaten. Waarschijnlijk is de hydrologie van het gebied waarin deze sloten liggen nog verstoord of is er nog effect van nabij gelegen landbouwgebied.

Figuur 7.1 laat het percentage van de sloten zien dat onder invloed staat van kwelwater. Voor cluster 19 is dat 80%. Dit is waarschijnlijk de 80% waarin geen water wordt ingelaten. Ook van de natuurlijke clusters 7 en 9 heeft minstens 80% van de sloten kwelwater. In cluster 5 en cluster 1a ontvangt 48 respectievelijk 35 % van de sloten kwelwater. In de overige clusters is het percentage van de sloten met kwel ongeveer 20% of lager.

7.4 Bodemtype

Figuur 7.2 geeft voor ieder cluster de verdeling van de sloten over de vier bodemtypen (zand, klei, veen en leem) weer. Het bodemtype leem komt slechts in enkele sloten voor en wordt derhalve buiten beschouwing gelaten. De meeste clusters bevatten sloten met verschillende bodemtypen. Een uitzondering hierop is cluster 28 waarvan alle sloten op zand gelegen zijn. Zand is ook het meest voorkomende bodemtype in cluster 7 (meer dan 90% van de sloten), in cluster 9 (meer dan 70% van de sloten) en cluster 1a bijna 70% van de sloten. Er is slechts één cluster waarvan de meeste sloten veensloten zijn. Dit is cluster 19. Ook in cluster 1a zitten veel veensloten (42%) maar hierin zijn de zandsloten meer aanwezig. Klei is het bodemtype van ongeveer 93% van de sloten in cluster 3. Daarnaast heeft dit cluster nog enkele zandsloten. Het is het enige cluser met een dergelijk hoog percentage kleisloten. Klei komt verder veel voor in cluster 10 (57%) en in de clusters 11 en 18. Behalve in de clusters 19 en 28 waarin geen kleisloten aanwezig zijn, komen kleisloten veel (vanaf ongeveer 30%) voor in alle clusters.

Concluderend is cluster 3 een kleisloten cluster, cluster 19 een cluster van veensloten en bevatten de clusters 28 en 7 veel zandsloten. De overige clusters bevatten verschillende bodemtypen.



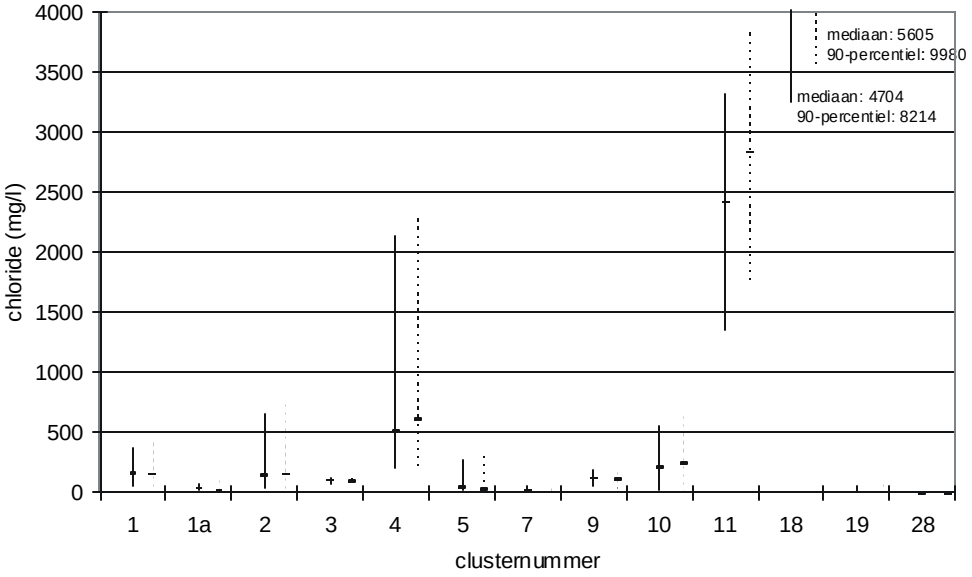
Figuur 7.2 Verdeling van de monsters per cluster over de vier bodemtypen.

7.5 Zoutgehalte en ionenrijkdom

Figuur 7.3 laat het chloridegehalte in de clusters zien. Volgens verwachting blijken de clusters 11 en 18 inderdaad brak te zijn. De mediaan van het chloridegehalte van cluster 11 ligt tussen 2000 en 3000 mg/l, dat van cluster 18 is hoger, namelijk tussen 4000 en 6000 mg/l, afhankelijk van het zomer- of jaargemiddelde. Cluster 11 is licht brak, cluster 18 brak. Het verschil tussen de twee clusters was ook al te zien aan de soortensamenstelling, cluster 11 bevat meer soorten en ook soorten die in zoet water kunnen voorkomen, cluster 18 bevat veel soorten die alleen in brak water voorkomen.

Na de clusters 11 en 18 is het chloridegehalte in cluster 4 het hoogste. Het 90-percentiel ligt zelfs hoger dan 2000 mg/l. In dit cluster zitten dus naast zoete sloten ook enkele licht brakke sloten. De clusters 2 en 10 hebben eveneens een relatief hoog chloridegehalte voor zoete wateren.

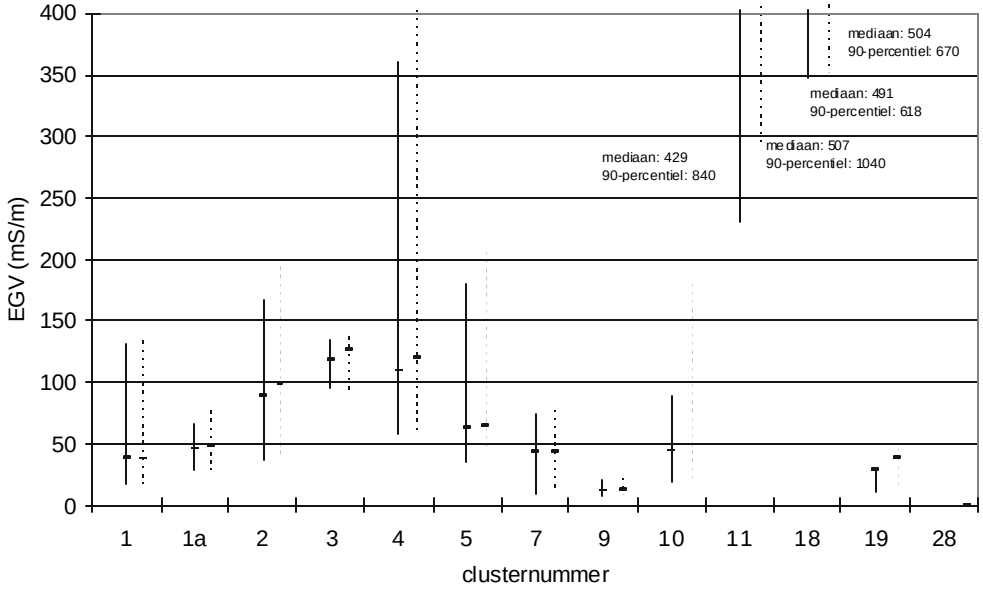
Figuur 7.3 laat ook zien dat jaar- en zomergemiddelde nauwelijks verschillen.



Figuur 7.3 Mediaan, 10- en 90-percentiel van het chloridegehalte (doorgetrokken lijn jaargemiddelde, onderbroken lijn zomergemiddelde) in de clusters.

Het elektrisch geleidingsvermogen wordt voor een groot deel bepaald door het chloridegehalte, omdat dit ion altijd in relatief grote hoeveelheden aanwezig is. Het patroon van het elektrisch geleidingsvermogen is echter niet exact hetzelfde als het patroon van het chloridegehalte (figuur 7.4). In cluster 3 bijvoorbeeld is het elektrisch geleidingsvermogen hoog ten opzichte van het chloridegehalte. Waarschijnlijk spelen andere macro-ionen in een dergelijk cluster een grotere rol. De macro-ionen zijn echter in veel sloten niet gemeten. Het elektrisch geleidingsvermogen heeft uitschieters in de clusters 11 en 18, de brakke clusters, daar is het chloridegehalte dusdanig hoog dat het duidelijk het elektrisch geleidingsvermogen bepaalt. In de clusters 9 en 19, waarin veel natuurlijke wateren voorkomen, is het elektrisch

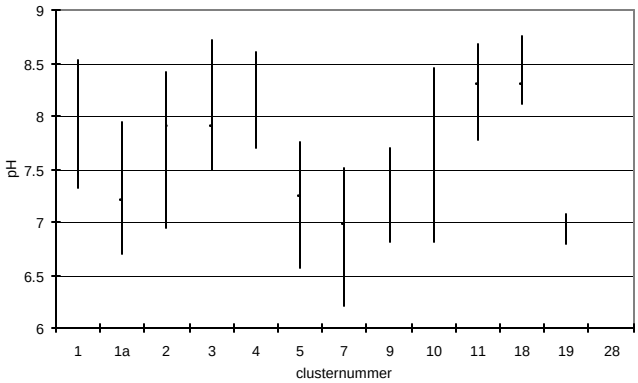
geleidingsvermogen onder de 30 mS/m. In de clusters 1, 7 en 10 ligt de waarde tussen 40 en 50 mS/m. Voor de clusters 2, 3, 4 en 5 is het elektrisch geleidingsvermogen hoger dan 60 mS/m. In deze wateren is het ionengehalte hoog.



Figuur 7.4 Mediaan, 10- en 90-percentiel van het elektrisch geleidingsvermogen (doorgetrokken lijn jaargemiddelde, onderbroken lijn zomergemiddelde) in de clusters.

7.6 pH

In de meeste clusters verschillen de pH-waarden van de sloten onderling met een pH waarde groter dan 1 (figuur 7.5). Dit betekent dat de clusters niet gevormd zijn op basis van de pH. Er is veel overlap tussen de clusters. De pH varieert grofweg tussen 6.5 en 8.5. De laagste pH waarden komen voor in cluster 7, daarin bevinden zich enkele sloten met een pH lager dan 6.5. De mediaan van dit cluster ligt onder de zeven. Ook cluster 19 heeft een lagere pH met de mediaan net onder de zeven. In dit cluster is de variatie het kleinst, alle sloten zijn circumneutraal. Van de sloten in cluster 28 is de pH niet bekend. Waarschijnlijk is deze ook relatief laag, omdat het droogvallende zandslootjes bevat. De clusters 1a, 5, en 9 hebben een gemiddelde pH, de medianen liggen tussen 7 en 7.5. Wel is de variatie binnen de clusters groot. Zowel sloten met een pH onder de 7 als sloten met een pH boven de 7.5 komen voor. De medianen van de clusters 1, 2, 3, 4 en 10 liggen hoog, net onder de 8. Ook in deze clusters is de variatie groot.



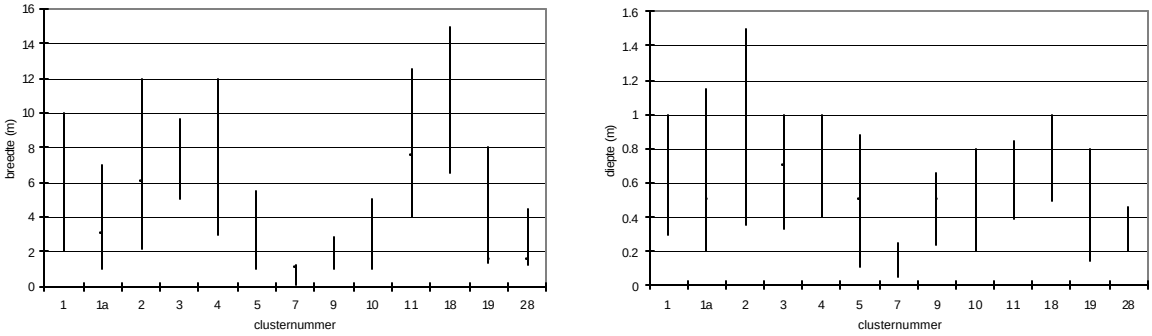
Figuur 7.5 Mediaan, 10- en 90-percentiel van de pH in de clusters.

Van de clusters 1, 3 en 4 liggen de 90-percentielen boven de 8.5. In de andere twee clusters (2 en 10) blijft het 90-percentiel onder de 8.5, maar is het 10-percentiel juist erg laag (tot onder pH 7).

De clusters 11 en 18 hebben de hoogste pH. De medianen liggen rond 8.3 en de 90-percentielen liggen tussen 8.5 en 9. Deze wateren zijn sterk gebufferd, doordat ze op klei liggen en brak zijn.

7.7 Dimensies

De sloten verschillen wat betreft dimensies (figuur 7.6). De clusters 7, 9, 10, 19 en 28 bevatten relatief kleine, ondiepe sloten, de mediane breedte is kleiner dan 2 m en de diepte kleiner dan 0.5 m. Wel is variatie binnen sommige van deze clusters groot. Cluster 19 bijvoorbeeld heeft voor breedte een 90-percentielwaarde van 8 meter. Als deze variatie in ogenschouw wordt genomen zijn de clusters 7 en 9, clusters met vrijwel alleen kleine slootjes.



Figuur 7.6 Mediaan, 10- en 90-percentiel van de dimensies (links breedte, rechts diepte) in de clusters.

De clusters 3, 4, 11 en 18 bevatten de grootste wateren. De meeste sloten in deze clusters zijn breed en diep, alhoewel de variatie binnen de clusters groot is. Cluster 18 bevat de breedste sloten, cluster 4 de diepste.

De clusters 1 en 5 zijn van middelmatige grootte. Cluster 2 vormt de grens tussen middelmatige en grote wateren.

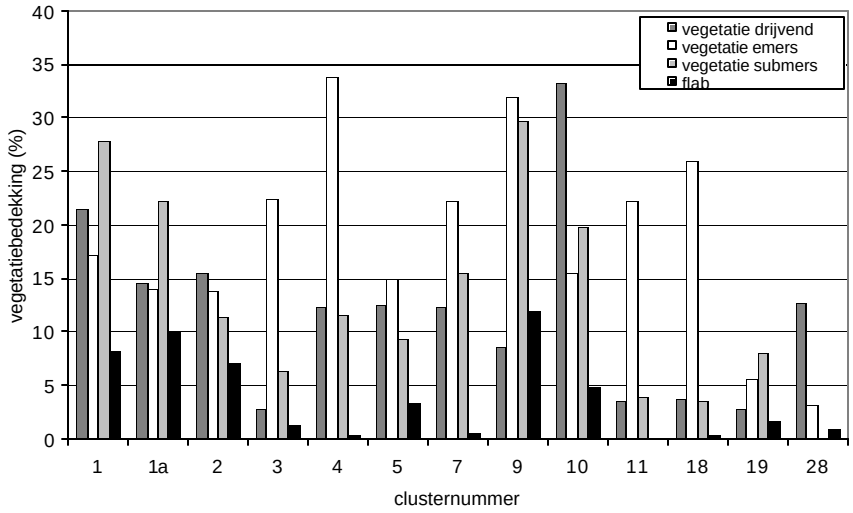
7.8 Vegetatiebedekking

Figuur 7.7 geeft de vegetatiebedekking in de clusters weer. Er zijn vier klassen onderscheiden: drijvende vegetatie (planten die geheel drijvend zijn of drijfbladeren hebben), emerse vegetatie (helofyten die deels boven water uitgroeien, zoals riet), submerse vegetatie (planten die onder water groeien, zoals smalle waterpest), en flab (draadalgen).

De vegetatie van de brakwaterclusters 11 en 18 bestaat voornamelijk uit emerse vegetatie. Ondergedoken en drijvende waterplanten en flab komen nauwelijks voor.

Cluster 4, dat grote sloten bevat waarvan een deel ook brak is, heeft ook een hoge bedekking emerse vegetatie en een lage bedekking met de overige vegetatietypen. Over het algemeen heeft de vegetatie in dit cluster wel een hogere bedekking. Hetzelfde geldt in mindere mate voor cluster 3.

Cluster 1, het cluster waar het grootste deel van de monsters toe behoort, heeft een hoge vegetatiebedekking. Zowel emerse, drijvende als submerse vegetatie komen voor, evenals flab. Het patroon van de clusters 1 en 1a is vergelijkbaar, alleen zijn de bedekkingen van de drijvende, emerse en submerse vegetatie in cluster 1a iets lager en is de bedekking van flab in cluster 1a juist hoger. In beide clusters heeft submerse vegetatie de hoogste bedekking, gevolgd door drijvende vegetatie. De hoeveelheid flab is in dit cluster hoog ten opzichte van de situatie in de overige clusters.



Figuur 7.7 Gemiddelde bedekking van flab, drijvende, emerse en submerse vegetatie per cluster.

In grotere sloten (clusters 3 en 4) neemt het aandeel emerse vegetatie toe en het aandeel submerse en drijvende vegetatie af. In cluster 3 zijn de bedekkingen van drijvende en submerse vegetatie erg laag. Dit kan verklaard worden doordat het merendeel van de kleisloten beschoeid is en toxisch beïnvloed wordt.

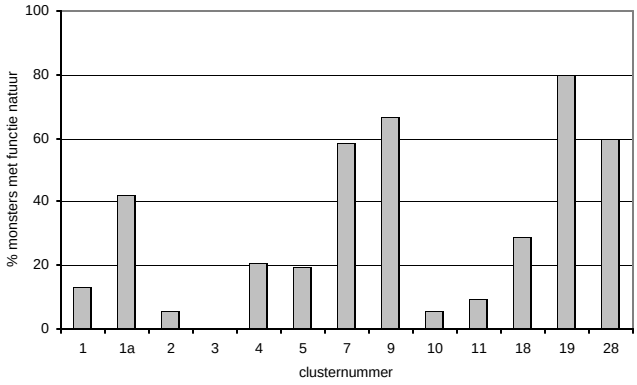
De clusters 2 en 5 wijken af ten opzichte van cluster 1 doordat de totale bedekking lager is. Drijvende vegetatie of emerse vegetatie (in cluster 2 respectievelijk cluster 5) nemen de overhand en de submerse vegetatie heeft een lagere bedekking dan in cluster 1. Cluster 7 vertoont ongeveer hetzelfde patroon als cluster 5 maar de bedekking van emerse en submerse vegetatie is hoger terwijl de bedekking van flab lager is.

De clusters 9 en 10 zijn zeer vegetatierijk. In cluster 9 bestaat de vegetatie voornamelijk uit emerse en submerse planten, in cluster 10 voornamelijk uit drijvende planten. De flabbedekking is in cluster 9 het hoogste in relatie tot alle andere clusters.

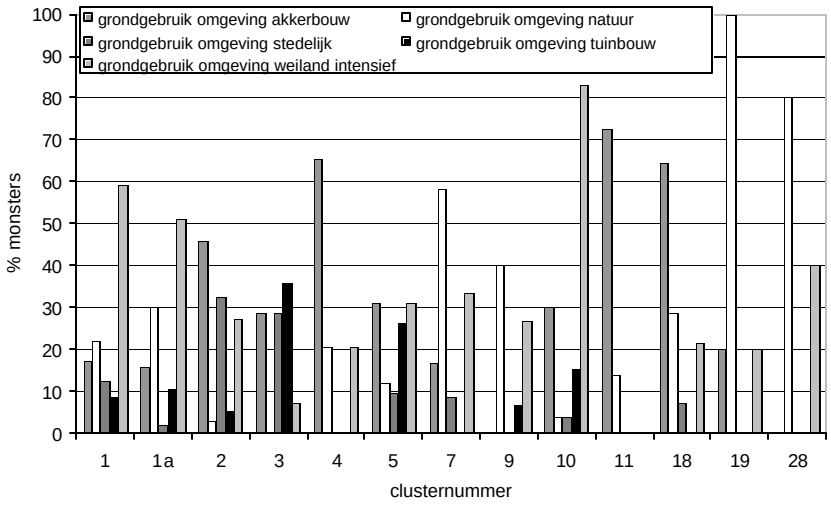
De clusters 19 en 28 ten slotte hebben een zeer lage vegetatiebedekking. In cluster 19 bestaat de vegetatie vooral uit submerse planten, in cluster 28 vooral uit drijvende planten.

7.9 Grondgebruik in de omgeving

De meeste sloten zijn gelegen in landbouwgebied (figuur 7.9). Voor de sloten in de clusters 1, 1a en 10 is dit vooral intensieve beweiding, in de clusters 2, 4, 11 en 18 vooral akkerbouw. Sommige clusters bevatten sloten met een verschillend grondgebruik in de omgeving zoals cluster 3, waarin akkerbouw, tuinbouw en stedelijke bebouwing de belangrijkeste groepen vormen en cluster 5 waarin akkerbouw, tuinbouw en beweiding voorkomen. Sloten in natuurgebieden worden sterk onderbemonsterd. Natuurlijk komen deze minder voor dan sloten in landbouwgebied maar natuurlijke sloten worden ook minder bemonsterd, omdat ze meestal onder beheer vallen van een natuurbeheerder (in plaats van een waterbeheerder). Deze sloten zijn dan ook te vinden in de kleine clusters. In de clusters 7, 19 en 28 hebben sloten in natuurgebied duidelijk de overhand. In cluster 19 worden zelfs alle sloten omringd door natuurgebied. Ook in cluster 9 liggen de meeste sloten in natuurgebied, maar in dit cluster komen ook sloten voor met intensieve beweiding. In cluster 1 is dit andersom, de meeste sloten liggen in intensief gebruikt weidegebied en een kleiner deel ligt in natuurgebied (in cluster 1a is het aandeel natuur groter dan in cluster 1).



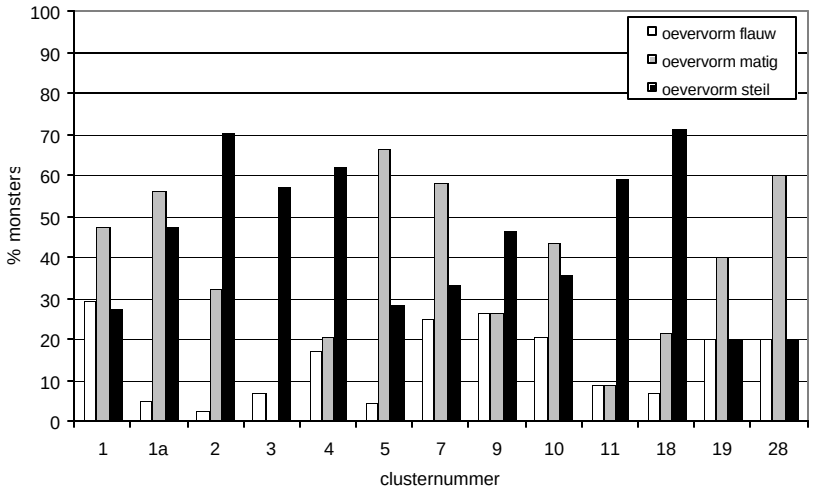
Figuur 7.8 Aandeel sloten met een natuurfunctie.



Figuur 7.9 Grondgebruik in de directe omgeving van de sloten.

Sloten in natuurgebied hebben vaak ook als functie natuur (figuur 7.8). In de clusters 7, 9, 19 en 28 heeft het merendeel van de sloten een natuurfunctie. In cluster 1a is het aandeel ook hoog, iets meer dan 40%.

7.10 Oevervorm

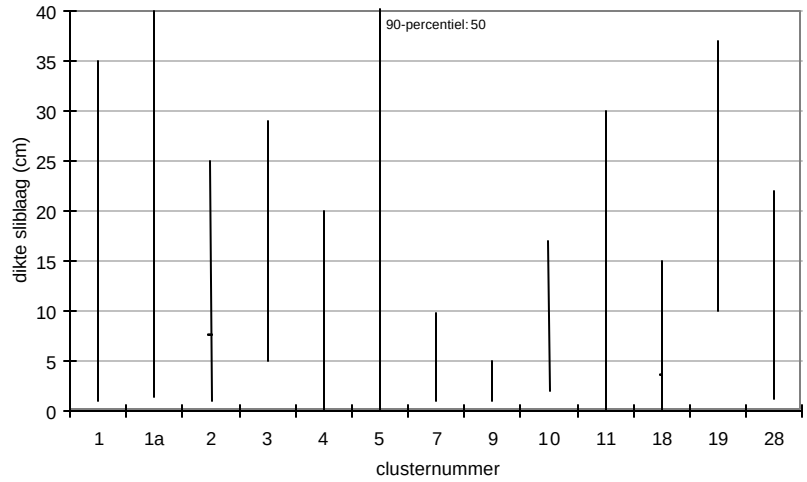


Figuur 7.10 Verdeling van de monsters over de oevervorm.

De oevervorm is in drie klassen ingedeeld: flauw, matig en steil. Flauwe oevers komen weinig voor (figuur 7.10). In de clusters 1, 7 en 9 bereiken deze het hoogste percentage (29 respectievelijk 25% en 28%). Steile oevers komen vooral voor in grotere sloten en kleisloten. In de clusters 2, 3, 4, 11 en 18 is het aandeel steile oevers groot. In cluster 9 komen ook veel steile oevers voor maar ook flauwe en matige oevers behalen hierin een redelijk aandeel. In de overige clusters heeft de matige oever de overhand.

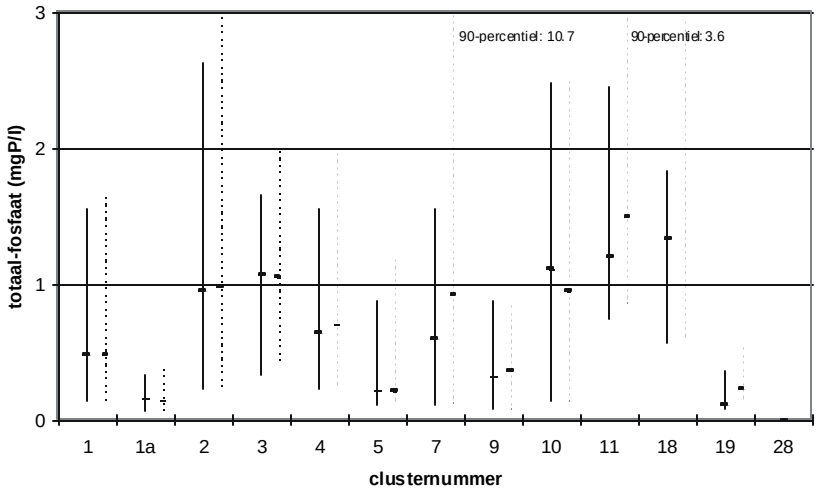
7.11 Sliblaag

Grofweg variëren de mediane waarden voor de slibdikte tussen vijf en tien centimeter (figuur 7.11). De spreiding daarentegen is erg groot. Cluster 19 is hierop een uitzondering. Dit cluster heeft een mediaan van 20 cm. Veel monsters in dit cluster hebben een veenbodem. Dit kan de aanwezigheid van een dikke laag slib (sapropelium) verklaren. Ook cluster 9 is een uitzondering maar dit cluster heeft juist een hele dunne sliblaag, de mediaan ligt bij 2 cm en het 90-percentiel bij 5 cm. De verschillen tussen de monsters binnen de clusters zijn groot. In cluster 5 bijvoorbeeld varieert de dikte van de sliblaag tussen 0 en 50 cm. Waarschijnlijk is de dikte van deze laag niet relevant in het groeperen van monsters in clusters. Dit betekent dat het weinig invloed heeft op de soortensamenstelling. Het kan echter ook zo zijn dat het verschil tussen laagveen en slib in het veld moeilijk te zien is en dat beide substraattypen door elkaar zijn opgenomen.



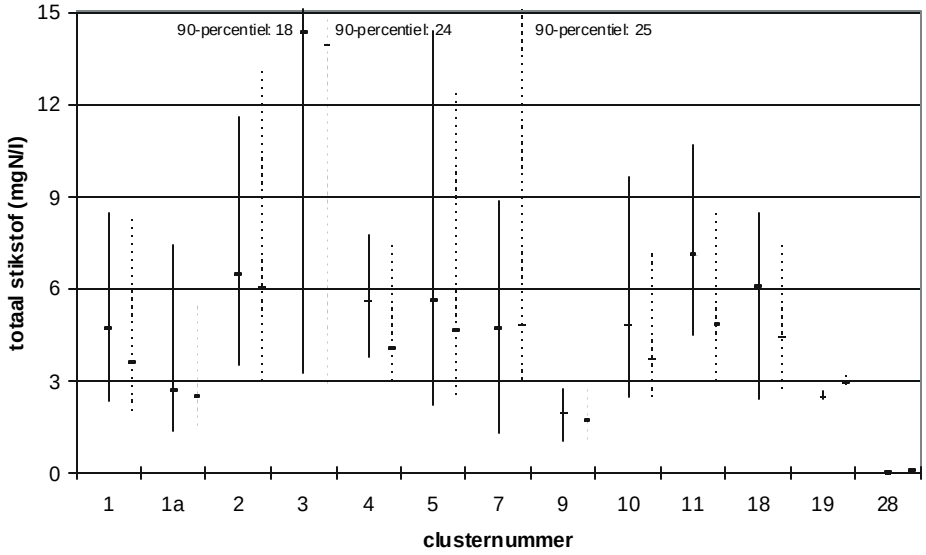
Figuur 7.11 Mediaan, 10- en 90-percentiel van de slibdikte in de clusters.

7.12 Nutriënten

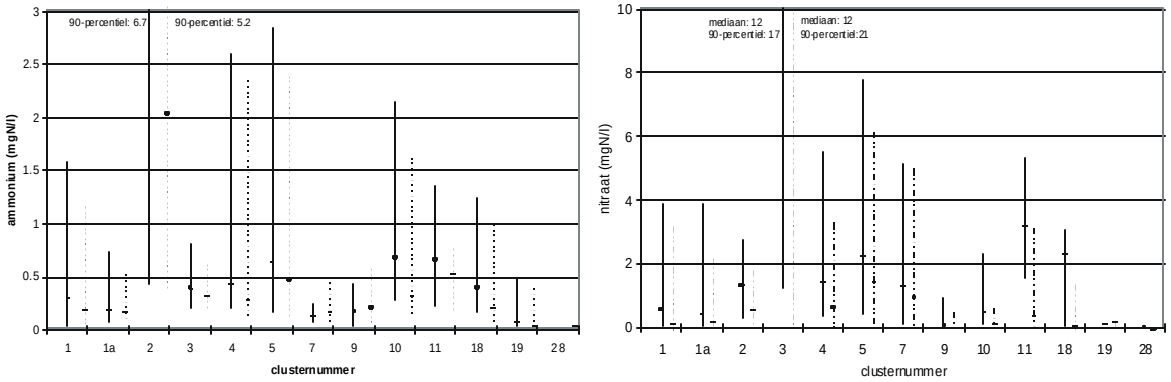


Figuur 7.12 Mediaan, 10- en 90-percentiel van het totaal fosfaatgehalte (doorgetrokken lijn jaargemiddelde, onderbroken lijn zomergemiddelde) in de clusters.

Het totaal-fosfaatgehalte (figuur 7.12) is relatief laag in de clusters 1, 5, 9 en 19 (< 0.5 mg/l). De brakke clusters 11 en 18 hebben van nature een hoger fosfaatgehalte. In de clusters 2, 3, 4, 7 en 10 is waarschijnlijk sprake van eutrofiëring. Van het orthofosfaatgehalte is geen grafiek opgenomen. De waarden hiervan bepalen ongeveer driekwart van het totaal fosfaatgehalte. Het patroon van de gehalten over de clusters is vergelijkbaar met het patroon voor totaal fosfaat, behalve dat de clusters 7 en 18 een laag orthofosfaatgehalte hebben ten opzichte van het totaal fosfaatgehalte.



Figuur 7.13 Mediaan, 10- en 90-percentiel van het totaal stikstofgehalte (doorgetrokken lijn jaargemiddelde, onderbroken lijn zomergemiddelde) in de clusters.



Figuur 7.14 Mediaan, 10- en 90-percentiel van het ammonium- en nitraatgehalte (doorgetrokken lijn jaargemiddelde, onderbroken lijn zomergemiddelde) in de clusters.

Het totaal stikstofgehalte (figuur 7.13) vertoont een heel ander patroon. De gehalten in de brakke clusters zijn voor totaal stikstof vergelijkbaar met de gehalten in de clusters 2, 4, 5, 7 en 10 (tussen 5 en 7 mgN/l). De clusters 1a, 9 en 19 hebben lage waarden zoals ook voor vele andere stoffen geldt (< 3 mg/l). Cluster 3 heeft een extreem hoog totaal stikstofgehalte (14.4 mg/l). Dit wordt verklaard door een hoog nitraatgehalte (12.2 mg/l). Wordt naar nitraat en ammonium afzonderlijk gekeken (figuur 7.14) dan blijkt dat de mediane waarde voor beide stikstofverbindingen laag is in de clusters 1, 9, 10, 19 en 28. Het ammoniumgehalte is ook laag in cluster 7 maar het nitraatgehalte is daar relatief hoog. Cluster 2 heeft een opvallend hoog ammoniumgehalte.

In het algemeen valt op dat jaar- en zomergemiddelden elkaar niet veel ontlopen. Dit betekent dat het onderscheid voor de typologie niet relevant is.

7.13 Overige variabelen

Van de overige variabelen die niet in figuren zijn weergegeven, zijn hieronder de belangrijkste aspecten opgesomd:

- **Beschaduwing**: 60% van de monsters in cluster 28 is beschaduwd. In cluster 7 is dit 33%;
- **Beschoeiing**: 86% van de sloten in cluster 3 is beschoeid. Iets meer dan 30% van de sloten in de clusters 11 en 18 is beschoeid en in de overige clusters is het percentage beschoeide sloten minder dan 25%;
- **Droogval**: 60% van de sloten in cluster 28 valt droog, 25% in cluster 7 en minder dan 8% in de clusters 1 en 9;
- **Schoning van de bodem**: het percentage sloten waarin de bodem wordt geschoond, is in alle clusters lager dan 12%;
- **Schoning van de oever**: het schoningspercentage is het hoogste in cluster 1a (22%) en in cluster 5 (14%). In de overige clusters is in minder dan 8% van de sloten de oever geschoond;
- **Substraten**: het substraat is niet eenduidig opgenomen en daardoor niet bruikbaar;
- **Toxische beïnvloeding**: hiervan is sprake in meer dan 70% van de sloten in cluster 3. In cluster 5 is dit bijna 15%, in de overige clusters minder dan 10%. In de clusters 9, 18, 19 en 28 is geen enkele sloot toxisch beïnvloed;
- **Seizoen**: het seizoen is niet van belang bij het karakteriseren van de clusters. De meeste monsters zijn genomen in de lente en de late zomer (augustus, september). Echte herfst- en wintermonsters komen in de dataset nauwelijks voor. De zomer- en lentemonsters komen gezamenlijk in de clusters voor;
- **Macro-ionen**: De macro-ionen calcium, kalium, magnesium en natrium zijn niet beschreven, omdat deze maar in een klein deel van de monsters gemeten zijn. De ‘natuurlijke’ clusters 9 en 19 hebben over het algemeen lage waarden, de brakke clusters 11 en 18 hoge waarden en de overige clusters matige waarden. De mediane jaargemiddelden variëren van:
  - ✓ 26 mg/l (cluster 19) tot 228 mg/l in cluster 18 voor calcium (niet gemeten in cluster 28);
  - ✓ 4 mg/l in cluster 7 tot 285 in cluster 18 voor kalium, cluster 4 heeft ook een hoog gehalte (235 mg/l) (niet gemeten in clusters 3 en 28);
  - ✓ 2 mg/l in cluster 19 tot 78 mg/l in cluster 11 voor magnesium (het gehalte in cluster 18 is opmerkelijk laag, namelijk 2.4). (niet gemeten in clusters 3 en 28);
  - ✓ 3.5 mg/l in cluster 7 tot 1487 mg/l in cluster 11 voor natrium (niet gemeten in de clusters 3, 4, 18, 19 en 28);
- **Zuurstofgehalte en -verzadigingspercentage**: Beide factoren zijn niet beschreven, omdat de gevonden mediane waarden niet overeenkomen met de verwachte waarden die horen bij de soortensamenstellingen van de clusters. Dit kan verklaard worden doordat sprake is van momentopnamen, vaak overdag gemeten. Het minimum zuurstofgehalte dat ’s nachts optreedt is echter van belang voor het voorkomen van bepaalde soorten. Deze minima zijn niet bekend.

8 Het ecologisch typologisch netwerk

In dit hoofdstuk zijn de clusters uit de vorige hoofdstukken vertaald naar cenotypen. Alle cenotypen die gevonden zijn op basis van de macrofauna-analyses zijn kort gekenschetst (8.1) en met elkaar in verband gebracht (8.2). Vervolgens zal aan de cenotypen in het netwerk een beoordeling gekoppeld worden (8.3). Voor een uitgebreide beschrijving van de typen wordt verwezen naar bijlage 16.

8.1 Kenschets van de cenotypen

De analyses hebben geresulteerd in 13 cenotypen:

Cenotype MP (Cluster 1)	: Matig grote plantenrijke eutrofe sloten, met als subtype MPn, de natuurlijkere sloten binnen dit cenotype.
Cenotype MO (Cluster 5)	: Matig grote zandsloten met een organisch belaste bodem
Cenotype MH (Cluster 10)	: Matig grote hypertrofe sloten met een krooslaag
Cenotype GH (Cluster 2)	: Grote hypertrofe sloten
Cenotype GT (Cluster 3)	: Grote toxisch beïnvloede kleisloten
Cenotype GI (Cluster 4)	: Grote ionenrijke sloten
Cenotype KS: (Cluster 7)	: Kleine ondiepe stromende natuurlijke zandsloten
Cenotype KP (Cluster 9)	: Kleine natuurlijke vegetatierijke zandsloten
Cenotype KV (Cluster 19)	: Kleine natuurlijke sloten met veen in de ondergrond of een laag organisch materiaal op zand
Cenotype KD (Cluster 28)	: Kleine droogvallende beschaduwde zandsloten
Cenotype LB (Cluster 11)	: Licht brakke sloten
Cenotype B (Cluster 18)	: Sterk brakke sloten

Cenotype MP: Matig grote plantenrijke eutrofe sloten

Eutrofe sloten met veel submerse vegetatie. Dit zijn de meest voorkomende sloten in Nederland. In vrijwel alle waterbeheersgebieden zijn sloten van dit type te vinden. De sloten zijn soortenrijk maar bevatten vooral zeer algemene en algemene macrofauna-soorten. Er zijn weinig soorten die specifiek in dit type voorkomen. In meer dan de helft van deze sloten wordt water ingelaten. De sloten zijn niet natuurlijk maar doordat er voldoende zuurstof aanwezig is kunnen veel algemene soorten in deze sloten een plek vinden. Het aantal soorten dat gevonden wordt in de sloten in dit type is erg hoog. Het aantal bijzondere zeldzame soorten verschilt sterk van sloot tot sloot binnen dit cenotype. Het subtype MPn bevat natuurlijkere sloten, waarin chloride- en nutriëntengehalten lager zijn. Het grootste deel van de sloten in cenotype MPn hebben een zandige bodem.

Cenotype MO: Matig grote sloten met een organisch belaste bodem

Het voorkomen van Tubificidae en Chironomidae in grote dichtheden indiceert dat de (meestal zand)bodem van deze sloten organisch belast is. Een kenmerkende soort

is de worm *Limnodrilus hoffmeisteri*, vermoedelijk de meest tolerante worm voor organische verontreiniging. Meer dan de helft van de sloten staat onder invloed van inlaat van gebiedsvreemd water. De sloten hebben een hoog stikstofgehalte maar een laag fosfaatgehalte. De totale vegetatiebedekking is laag maar er is een evenwichtige verdeling over de groeivormen (submers, emers en drijvend). Er komt weinig flab voor. De sloten bevatten veel individuen en een redelijk aantal taxa.

Cenotype MH: Matig grote hypertrofe sloten met een krooslaag

Net zoals cenotype MO is dit cenotype verstoord. In meer dan de helft van deze sloten wordt water ingelaten. In cenotype MO uitte de verstoring zich in een organisch belaste bodem. In dit cenotype is het nutriëntengehalte in het water hoog, bijvoorbeeld het totaal fosfaatgehalte. Hierdoor is een krooslaag aanwezig. Dit uit zich in een grote hoeveelheid slakken (bijvoorbeeld *Planorbis planorbis*) die zich vaak in deze krooslaag vlak onder het wateroppervlak bevinden zodat ze nog voldoende zuurstof kunnen inademen. De bodem bestaat in de meeste sloten uit klei. Dit veroorzaakt waarschijnlijk dat er niet zoveel wormen en vedermuggen in de bodem aanwezig zijn dan in cenotype MO. Organische belasting van de bodem treedt eerder op bij zand- dan bij kleisloten.

Cenotype GH: Grote hypertrofe sloten

Cenotype GH bevat grotere sloten. De sloten hebben hoge nutriëntengehalten en ook BZV en EGV zijn hoog. De sloten hebben een zeer hoog ammoniumgehalte. De oevers van de meeste sloten zijn steil. De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door *Chironomus sp.* Dit duidt op organische belasting. Er komen ook enkele kenmerkende kevers voor, zoals *Spercheus emarginatus*. De vegetatie is matig ontwikkeld.

Cenotype GT: Grote toxisch beïnvloede kleisloten

Sloten met toxische beïnvloeding (70% van de sloten) en een zeer hoog nitraatgehalte. In de sloten komen weinig soorten en individuen voor. Het betreft kleisloten die groot zijn, met beschoeide oevers. BZV, EGV en nutriëntengehalten zijn hoog. Er wordt water ingelaten. Enkele zeer algemene chironomiden, zoals *Cricotopus groep sylvestris*, zijn dominant. Er komt zeer weinig vegetatie voor in dit cenotype. De totale bedekking is laag. Emerse planten, zoals riet domineren.

Cenotype GI : Grote ionenrijke sloten

Deze sloten zijn breed en diep. Hierdoor treedt in de winter minder snel bevriezing op. De sloten hebben een relatief hoog chloridegehalte voor zoet water. Hierdoor treedt de exoot *Gammarus tigrinus* massaal op. Deze soort is bestand tegen wisselende saliniteit en kenmerkend voor ionenrijk zoet water. Maar ook de diepwatersoort *Micronecta scholtzi* is kenmerkend. Deze laatste soort indiceert tevens schoon water. De vegetatie in deze diepe sloten is redelijk ontwikkeld maar bestaat voornamelijk uit emerse vegetatie langs de oevers.

Cenotype KS: Kleine ondiepe stromende, natuurlijke zandsloten

De sloten in dit type liggen allen op zandgrond in het oosten van het land. De sloten ontvangen kwelwater. Een deel van de sloten is stromend. Dit wordt ook geïndiceerd

door enkele stromend watersoorten die in dit cenotype voorkomen (*Paratendipes gr. albimanus).* Veel van de indicatorsoorten kunnen ook in beken voorkomen. In sloten moet het water voor deze soorten of stromen of van goede kwaliteit zijn (voldoende zuurstof). Meer dan de helft van deze sloten heeft een natuurfunctie. Fosfaat en stikstofgehalten zijn in deze sloten hoger dan in de andere natuurlijke cenotypen (KP, KV en KD). 25% van de sloten in dit type valt droog.

Cenotype KP: Kleine natuurlijke vegetatierijke zandsloten

De meeste van deze natuurlijke (meer dan 60% natuurfunctie) kwelsloten liggen in de duinen en hebben dus een zandige bodem. Ze staan onder invloed van kwelwater. De nutriëntengehalten in deze sloten zijn laag. In deze sloten komen bijzondere soorten voor die vegetatierijke zuurstofrijke sloten met helder water indiceren, zoals de kokerjuffer *Tricholeichiton fagesi*. De vegetatie in deze sloten is goed ontwikkeld. De bedekking van submerse en emerse vegetatie is hoog terwijl de bedekking met drijfvegetatie zoals kroos en de bedekking met flab laag zijn. Dit duidt op een natuurlijke situatie met relatief lage nutriëntengehalten.

Cenotype KV: Kleine natuurlijke sloten met een laag organisch materiaal

Kenmerkend voor deze sloten is de 'slib' laag op de bodem van minstens 10 cm dik. Deze laag bestaat uit organisch materiaal. Het bodemtype is veen of zand. De sloten in dit type herbergen soorten die kenmerkend zijn voor laagveenwateren en verlandingszones, bijvoorbeeld *Hygrotus decoratus.* Het zijn natuurlijke sloten onder invloed van kwelwater met weinig of geen belasting met nutriënten De vegetatiebedekking in deze sloten is laag. Tachtig procent van deze sloten heeft een natuurfunctie.

Cenotype KD: Kleine droogvallende beschaduwde zandsloten

Deze sloten komen voor op zandgrond in het gebied van Waterschap Vallei & Eem. Meer dan de helft van de sloten heeft een natuurfunctie. De nutriëntengehalten zijn laag. Een groot deel van deze sloten is beschaduwd. Veel van de sloten vallen droog. Een aantal van de indicatorsoorten komt ook in vennen voor en een aantal indiceert inderdaad droogvalling. Een voorbeeld is de kever *Hydroporus planus*, kenmerkend voor instabiele temporaire wateren. Het gemiddeld aantal soorten dat gevonden wordt in een sloot in dit type is laag. In deze sloten komt zeer weinig vegetatie voor waarschijnlijk veroorzaakt door beschaduwing en droogval. Het grootste deel van de vegetatie is drijvend.

Cenotype LB: Licht brakke sloten

Een cenotype met een hoog chloridegehalte. Dit cenotype is minder brak dan cenotype B. Er komen wel indicatorsoorten voor die kenmerkend zijn voor licht brak water. Een voorbeeld is *Sigara lateralis.* Deze soort is kenmerkend voor dit sloottype en komt in de brakkere sloten (type B) nog slechts sporadisch voor. Een deel van de soorten overlapt met cenotype B maar de soorten van sterk brak water ontbreken nog. In tegenstelling tot cenotype B komen er meer soorten voor die niet typisch zijn voor brak water maar ook in zoete wateren voorkomen. Het cenotype is hierdoor soortenrijker. Er komt vooral emerse oevervegetatie voor. De meeste sloten van dit type zijn breed.

Cenotype B: Brakke sloten
Deze over het algemeen brede sloten worden gekenmerkt door een hoog chloridegehalte en een hoog EGV. De sloten zijn soortenarm en de aantallen individuen zijn laag. Maar de soorten die in deze sloten voorkomen zijn kenmerkend voor brak water. Dit zijn vooral kreeftachtigen en slakken, zoals *Ventrosia ventrosa* die in of op het sediment leeft. Verder komen er enkele zeer algemene soorten voor die tolerant zijn voor hoge zoutgehaltes, zoals de schaatsenrijder *Gerris odontogaster*. Evenals in cenotype LB is er weinig submerse en drijvende vegetatie maar wel oevervegetatie (emers).

8.2 Relaties tussen de cenotypen

In het ecologisch typologisch netwerk (figuur 8.1) zijn de twaalf cenotypen met elkaar in verband gebracht. Typen die op elkaar lijken staan dicht bij elkaar, typen die zeer verschillend zijn staan ver van elkaar vandaan. De verschillen tussen de cenotypen zijn weergegeven door de belangrijkste factoren die de verschillen uitmaken naast de pijlen tussen de cenotypen te plaatsen. Deze factoren kunnen typologische verschillen zijn, zoals breedte maar ook beïnvloedingsfactoren zoals het nutriëntengehalte. In het laatste geval kunnen de factoren gebruikt worden als sturingsfactoren voor herstel van een sloot.

Helemaal links in de figuur is cenotype B, brakke sloten, gesitueerd. Dit type is het meest afwijkend van alle andere typen door het brakke karakter. Het cenotype dat hierop het meeste lijkt is cenotype LB. Dit cenotype ligt daarom naast cenotype B. De verschillen tussen deze typen worden veroorzaakt door de factor zoutgehalte tot uiting komend in het chloridegehalte en het hoge EGV. Beide factoren nemen af van het brakke cenotype B naar het licht brakke cenotype LB. De andere kenmerken van deze twee cenotypen verschillen niet veel van elkaar. De sloten in beide zijn voedselrijk en kunnen op verschillende bodemtypen liggen. Als het chloridegehalte verder afneemt en dus ook het EGV komt cenotype GI in beeld. Dit is een type met zoete sloten. Deze sloten hebben echter nog een relatief hoog chloridegehalte en een hoog EGV. Het zijn evenals de sloten in de cenotypen LB en B grote diepe sloten. De sloten van cenotype GI lijken op die van cenotypen GH en GT, doordat ook die sloten groot zijn. Cenotypen GH en GT hebben echter een lager chloridegehalte. Cenotype GH is enigszins belast maar cenotype GT is een type dat sterk verontreinigde sloten bevat, deze zijn zowel toxisch beïnvloed als geëutrofieerd (hoog nitraatgehalte). Dit type kan verbeterd worden in de richting van cenotype GH door de toxische beïnvloeding tegen te gaan en het omringende land minder sterk te bemesten. Anderzijds zullen sloten in cenotype GH kunnen verslechteren naar cenotype GT als meer bemesting plaats gaat vinden en de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen in het water gaat toenemen.

De verschillen tussen cenotype GH en cenotype MP betreffen zowel typologie als mate van beïnvloeding. Sloten in cenotype GH zijn groter maar ook sterker geëutrofieerd (stikstof en fosfaatgehalte zijn hoger). Ook de pH en het EGV zijn hoger in cenotype GH. Andere cenotypen die grenzen aan cenotype MP zijn de

typen MO en 10, beide beïnvloede cenotypen. Cenotype MH heeft een hoog fosfaat en ammoniumgehalte waardoor er een krooslaag aanwezig is en het zuurstofgehalte laag is. In cenotype MO is sprake van organische belasting. In tegenstelling tot cenotype MH waarvan de meeste sloten op klei liggen bevat cenotype MO meer zandsloten. In cenotype MO is het nitraatgehalte verhoogd. De bodem is organisch belast waardoor een sliblaag aanwezig is. De bedekking met submerse vegetatie is sterk afgenomen ten opzichte van cenotype MP.

Cenotypen MO en MH kunnen hersteld worden in de richting van cenotype MP door een verlaging van de belasting met nutriënten Dit geldt ook voor cenotype GH maar doordat dat cenotype grotere sloten bevat zal de macrofauna in dit type altijd een andere samenstelling blijven hebben dan in cenotype MP.

Aan de rechterkant van cenotype MP bevinden zich de cenotypen KP en KV. Het betreft cenotypen met natuurlijke sloten. Er is kwelwaterinvloed en de nutriëntengehalten zijn laag. Beide cenotypen lijken op elkaar, alleen heeft cenotype KP meer submerse vegetatie ten opzichte van KV en heeft cenotype KV een laag organisch materiaal op de bodem. Beide cenotypen kunnen in elkaar overgaan als zich een laag organisch materiaal vormt of deze laag verwijderd wordt (bijvoorbeeld door te baggeren). De submerse vegetatie zal zich beter ontwikkelen als de sliblaag niet aanwezig is. Een typologisch verschil is het bodemtype, cenotype KP bevat alleen zandsloten, cenotype KV zowel zand- als veensloten.

De cenotypen KS en KD bevinden zich helemaal rechts in de figuur. Dit zijn typen met kleine ondiepe sloten. Beide typen hebben bijzondere kenmerken, zoals droogval en beschaduwing. In cenotype KD zijn deze kenmerken nog nadrukkelijker aanwezig dan in cenotype KS. Beide typen bevinden zich in natuurgebieden. Ten opzichte van de cenotypen KP en KV zijn deze cenotypen typologisch verschillend en kunnen ze dus niet gemakkelijk overgaan in een van deze twee cenotypen.

8.3 Beoordeling van de cenotypen

In tabel 8.1 is de beoordeling van de cenotypen weergegeven. Let wel het is een inschatting van de ecologische kwaliteit van de macrofaunagemeenschap. Dit staat los van een beoordeling van de vegetatie of de gehele gemeenschap. Planten reageren op geheel andere factoren. Een macrofaunagemeenschap kan een goede kwaliteit indiceren terwijl er weinig soorten macrofyten of alleen algemene soorten aanwezig zijn. De belangrijkste factor voor macrofauna is het zuurstofgehalte. Verder is vegetatie nodig als habitat. Een vegetatierijke sloot met een goed zuurstofgehalte kan al snel leiden tot een diverse macrofaunagemeenschap. Omdat vrijwel geen referentiesituaties kwantitatief beschreven zijn is het moeilijk de afstand tot de referentie in te schatten. Wel is het mogelijk de onderlinge verschillen weer te geven. Er is vanuit gegaan dat geen enkel type de referentiesituatie representeert, de hoogste klasse is dan ook klasse 4. Waarschijnlijk kunnen sloten in deze klasse nog verder verbeterd worden.

Tabel 8.1 Beoordeling in vijf klassen (1=slecht, 5=goed) van de cenotypen.

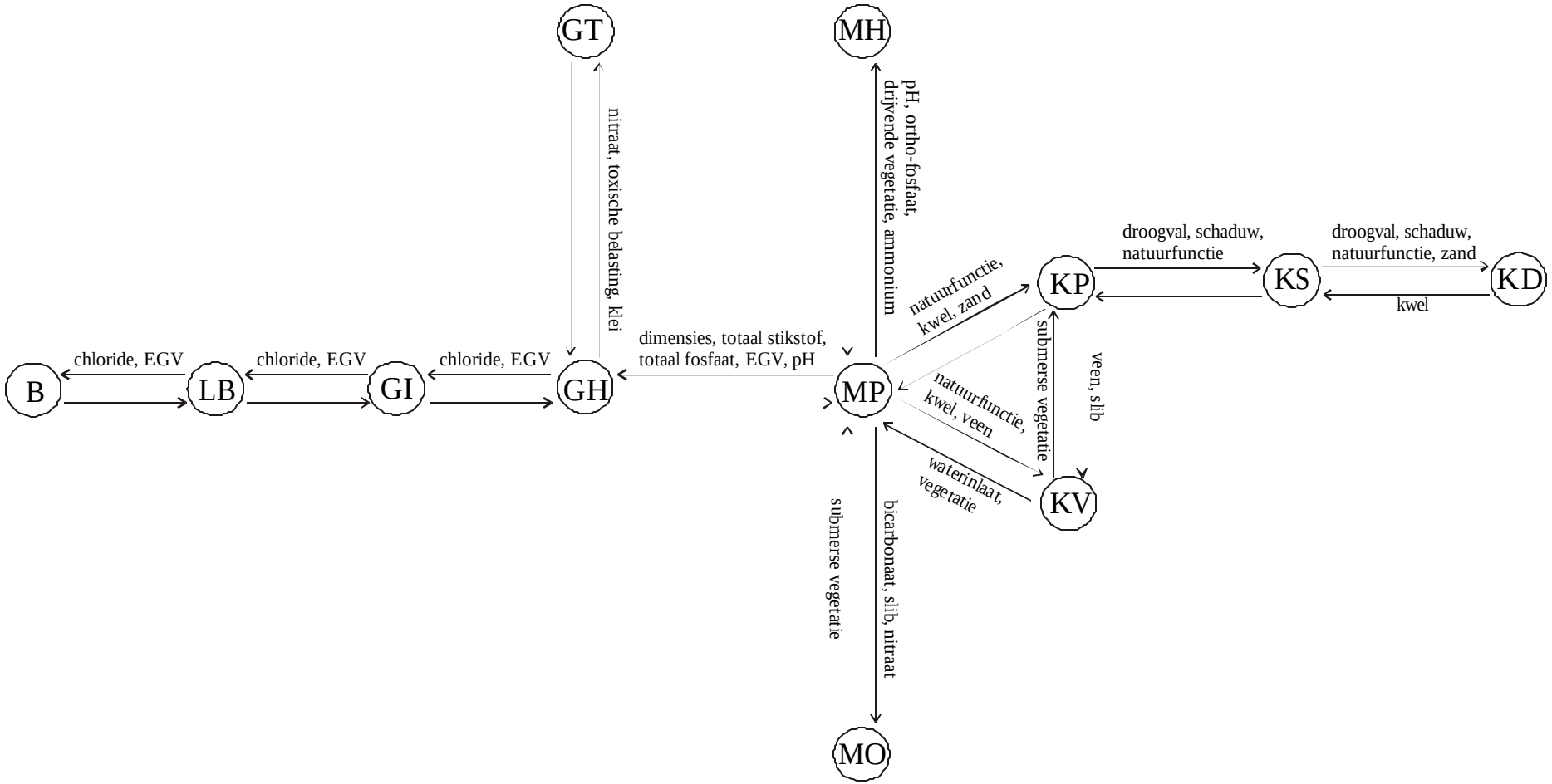
Cenotype	Beoordeling
Cenotype MP : Matig grote plantenrijke eutrofe sloten	3-4
Cenotype MO : Matig grote sloten met een organisch belaste bodem	2
Cenotype MH : Matig grote hypertrofe sloten met een krooslaag	2
Cenotype GH : Grote hypertrofe sloten	2
Cenotype GT : Grote toxisch beïnvloede kleisloten	1
Cenotype GI : Grote ionenrijke sloten	3
Cenotype KS : Kleine ondiepe natuurlijke zandsloten	4
Cenotype KP : Kleine natuurlijke vegetatierijke zandsloten	4
Cenotype KV : Kleine natuurlijke sloten met veen of een laag organisch materiaal	4
Cenotype KD : Kleine droogvallende beschaduwde zandsloten	4
Cenotype LB : Licht brakke sloten	3-4
Cenotype B : Brakke sloten	3-4

De beoordeling is gebaseerd op de beschrijvingen van de cenotypen in de voorgaande hoofdstukken (soortensamenstelling, indicatorsoorten en abiotische factoren). De cenotypen die een 4 hebben gekregen (KS, KP, KV en KD) bevatten gemiddeld veel zeldzame soorten per sloot en hebben een natuurfunctie en/of zijn gelegen in natuurgebied. Het totale aantal soorten hoeft in een natuurlijk water niet hoog te zijn en dit is dan ook niet in de beoordeling meegenomen.

Het cenotype GH is hypertroof en wellicht ook organisch belast. Dit type heeft klasse 2 gekregen. GI is waarschijnlijk enigszins belast (cenotype GI heeft een hoog chloridegehalte en hoge nutriëntengehalten wat duidt op het inlaten van gebiedsvreemd water). Aan dit type is klasse 3 toegekend. De belasting is echter niet zo sterk als in de cenotypen GH, MO en MH, waarin de belasting tot uiting komt in hoge dichtheden van enkele soortengroepen (cenotype MO; Oligochaeta en Chironomidae, cenotype MH; Gastropoda). Deze cenotypen hebben daarom klasse 2 gekregen. Cenotype GT is het sterkst verstoorde cenotype, wat zelfs te zien is aan een zeer laag aantal soorten en individuen per sloot. Behalve eutrofiëring is hier ook sprake van toxische beïnvloeding. Dit type heeft dan ook een 2 gekregen.

Cenotype MP representeert het grootste deel van de Nederlandse sloten in deze dataset. Dit zijn sloten met een soortenarme vegetatie maar een diverse macrofaunagemeenschap. De mate van natuurlijkheid en ecologische kwaliteit varieert binnen dit cenotype. De meeste sloten hebben hoge nutriëntengehalten maar hebben nog wel een voldoende hoog zuurstofgehalte. Er zijn sloten met veel zeldzame soorten maar ook veel sloten met geen of slechts 1 zeldzame soort. De kwaliteit van dit cenotype ligt tussen die van de meer natuurlijke cenotypen en de licht belaste cenotypen in, daarom is het beoordeeld als klasse 3.

De brakke cenotypen LB en B zijn moeilijk te beoordelen. Waarschijnlijk is het zoutgehalte in deze cenotypen zo'n belangrijke factor dat het nutriëntengehalte of andere verstoringsfactoren er niet zoveel toe doen. De aanwezigheid van vegetatie en een goed zuurstofgehalte kunnen het aantal soorten in deze sloten bevorderen. De meeste van de indicatorsoorten uit de referentie-cenotypen zijn in deze cenotypen aanwezig. Waarschijnlijk ligt de kwaliteit in klasse 3-4.

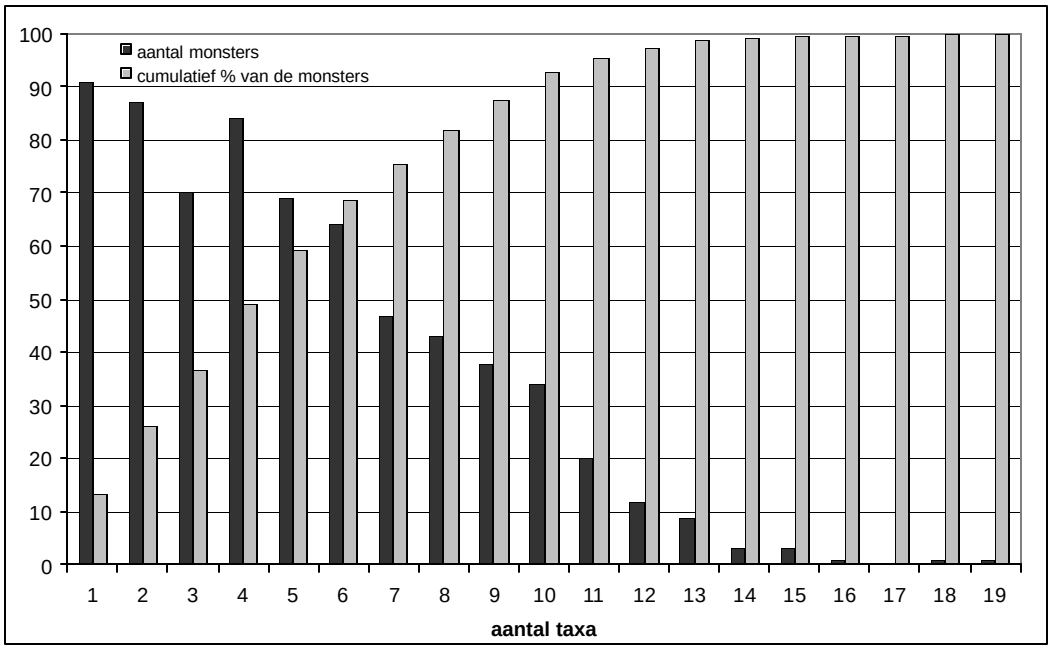


Figuur 8.1 Netwerk van macrofauna cenotypen

9 Vegetatie-analyse

9.1 Karakterisering van de vegetatie-opnamen

De vegetatie-opnamen zijn soortenarm (figuur 9.1) wat betreft waterplanten. Een kwart van de opnamen bevat slechts één of twee waterplanten. Bijna de helft van de opnamen heeft minder dan 5 taxa. Slechts een kwart van de monsters heeft meer dan 7 taxa.



Figuur 9.1 Overzicht van het aantal taxa in de vegetatiemonsters.

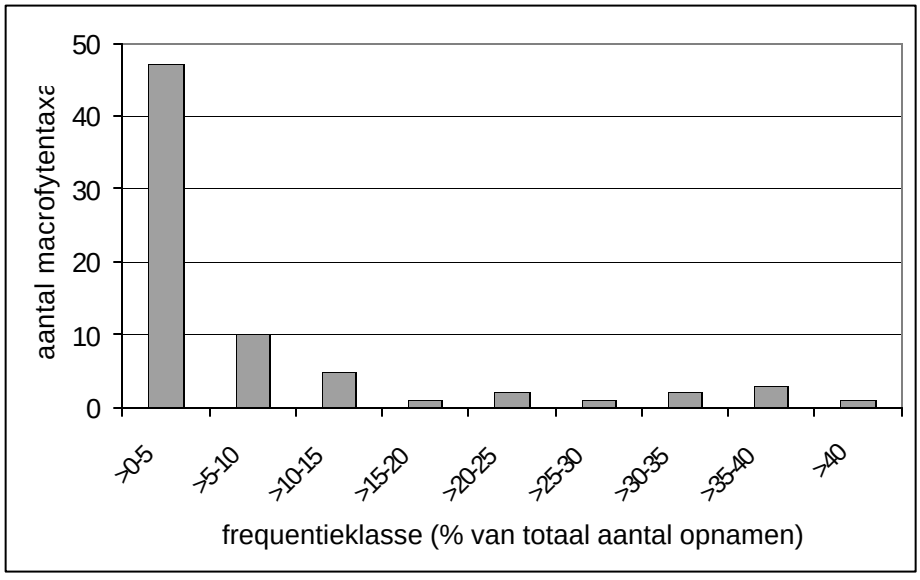
In de analyses zijn de oeverplanten niet meegenomen. Een eerste clustering wees uit dat bij het meenemen van oeverplanten de monsters geclusterd worden op de aanwezigheid van dominante oeversoorten zoals riet. Oeverplanten zijn niet consequent in de opnamen meegenomen. Het gaat hier bovendien om de beoordeling en karakterisering van het water en de waterbodem. Oeverplanten zijn hiervoor niet indicatief. Na selectie van de echte waterplanten bleven 72 taxa over. Omdat het aantal soorten waterplanten per monster zo laag is, is clustering van de gegevens niet zinvol gebleken. Clustering heeft uitgewezen dat monsters met dezelfde dominante soort(en) bij elkaar gevoegd worden. Dit resulteert in cenotypen die slechts door 1 soort gekenmerkt worden en die verder zeer heterogeen zijn. Een ander probleem is dat er enkele soorten zijn die zeer algemeen zijn (tabel 9.1 en bijlage 8) en in zeer veel sloten voorkomen, vooral omdat het aantal natuurlijke sloten in het bestand laag is. Veel soorten zijn slechts in enkele opnamen gevonden. Veel van de monsters die maar weinig taxa hebben bevatten 1 of meer zeer algemene taxa.

De algemene taxa komen voor in een derde van de monsters of meer. Kroos bevindt zich zelfs in tweederde van de sloten. De veel voorkomende soorten hebben vaak ook een hoge abundantie (Tansley klasse): het gemiddelde is 3 of 4.

Tabel 9.1 Meest algemene waterplanten met frequentie (aantal monsters en percentage van de monsters waarin ze voorkomen) en de gemiddelde Tansley-waarde.

Nederlandse naam	**Frequentie**	**%**	**Gemiddelde Tansley-waarde**
Bultkroos + Klein kroos	458	68	4
Veelwortelig kroos	269	40	4
Grof hoornblad	254	38	3
Smalle waterpest	238	35	4
Alg	235	35	4
Sterrekroos	213	31	3

Veel soorten zijn slechts in weinig opnamen aangetroffen (figuur 9.2). Het blijkt dat 47 van de 72 soorten macrofyten in minder dan 5 % van de opnamen is aangetroffen. Veel soorten zijn dus zeldzaam in de sloten in deze dataset. Als gekeken wordt naar gegevens over het voorkomen van planten in uurhokken en kilometerhokken (S. Hennekens, ongepubliceerde gegevens) dan blijkt dat de meeste soorten toch in een groot aantal kilometer- en uurhokken voorkomt. Een voorbeeld is *Potamogeton compressus* (plat fonteinkruid), deze soort is in 5 sloten gevonden maar is tevens in 261 uurhokken aangetroffen. Dit kan liggen aan het feit dat daarbij meer watertypen onderzocht zijn of dat de gegevens gedurende een langere periode zijn verzameld. Deze sloten dataset bevat voornamelijk gegevens van de jaren negentig maar ook enkele opnamen uit eerdere jaren.



Figuur 9.2 Verdeling van het aantal macrofytentaxa over de frequentieklassen.

9.2 Ordinatie-analyse

Een clustering van de vegetatiegegevens bleek niet zinvol te zijn. Met de gegevens was het wel mogelijk een ordinatie uit te voeren om de relaties tussen de soorten en de milieuvariabelen in beeld te brengen. Hiertoe is eerst een DCA (Detrended Correspondence Analysis) uitgevoerd om de lengte van de gradiënt in de data (de mate van variatie in de data) te bepalen. Deze bleek 4.563 te zijn voor de eerste as. Dit geeft aan dat voor de directe analyse het beste een unimodale techniek gebruikt kan worden. Hierbij is gekozen voor een DCCA (Detrended Canonical Correspondence Analysis).

De ordinatie is in eerste instantie uitgevoerd met 310 monsters met 58 waterplanten en 33 milieuvariabelen. Echter, twee monsters bleken relatief ver van alle andere monsters verwijderd te liggen. Deze outliers zijn verwijderd. Het betreft twee monsters van het Waterschap Regge & Dinkel (rdaj192 en rday099). Beide monsters bevatten slechts 1 waterplant, namelijk *Hottonia palustris* respectievelijk *Myriophyllum spicatum.* De variabele leem is vervallen met het verwijderen van deze twee monsters. Blijkbaar waren dit de enige monsters waarin deze variabele voorkwam. Dit verklaart ook de afwijkende ligging van de monsters.

Uit de eerste DCCA bleek dat er teveel correlerende milieuvariabelen waren. De sterkst correlerende variabelen zijn daarom in de volgende analyse verwijderd. Het betreft de variabelen chloride zomergemiddelde (correlerend met chloride jaargemiddelde), elektrisch geleidingsvermogen zomergemiddelde (correlerend met elektrisch geleidingsvermogen jaargemiddelde), nitraat zomergemiddelde (correlerend met nitraat jaargemiddelde), totaal stikstof zomergemiddelde (correlerend met totaal stikstof jaargemiddelde) en totaal fosfor zomergemiddelde (correlerend met totaal fosfor jaargemiddelde).

In de tweede DCCA zijn dus 308 monsters meegenomen met 58 waterplanten en 27 milieuvariabelen. De figuren 9.3 en 9.4 geven de resultaten weer van deze ordinatie voor de soorten respectievelijk de milieuvariabelen. Beide figuren kunnen op elkaar geprojecteerd worden.

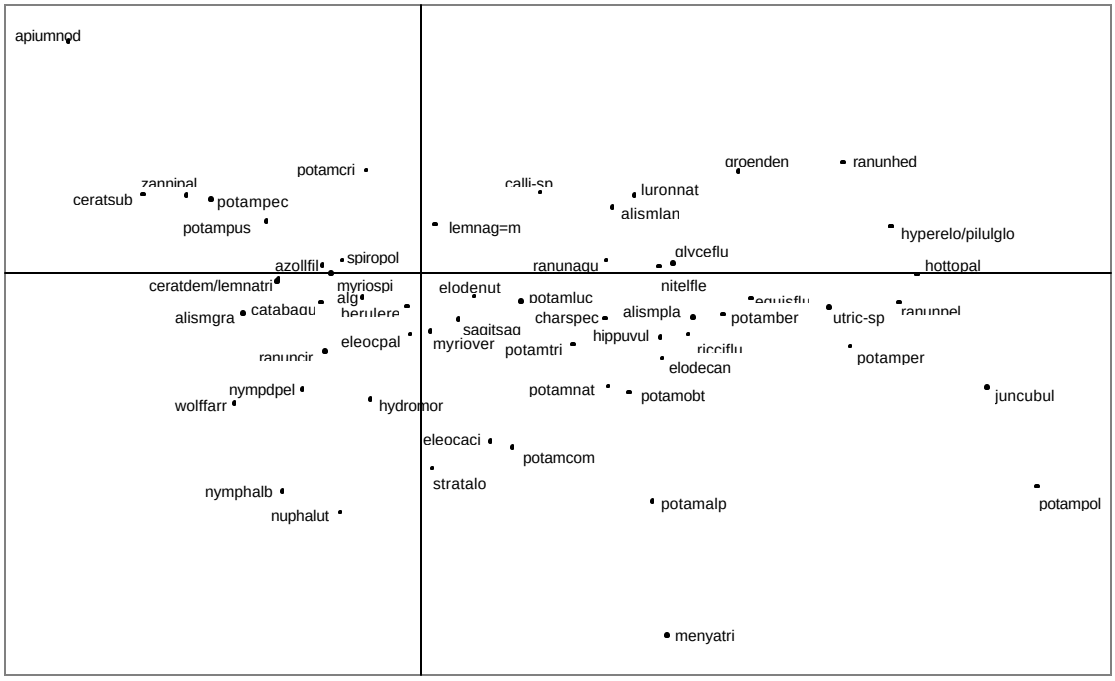
9.3 Relaties tussen macrofyten en het milieu

Het blijkt dat de belangrijkste gradiënt in de figuur wordt bepaald door het zoutgehalte (tot uiting komend in het chloridegehalte en het elektrisch geleidingsvermogen) en de aanwezigheid van zand in combinatie met kwel. De soorten die gerelateerd blijken te zijn aan een hoog chloridegehalte en een hoog EGV zijn helemaal links in de figuur te vinden. Enkele voorbeelden zijn: *Apium nodiflorum*, *Ceratophyllum submersum, Zannichellia palustris* en *Potamogeton pectinatus*. Helemaal aan de rechterkant van de figuur bevinden zich de soorten van zandsloten met een laag chloridegehalte, een laag EGV en een relatief lage pH: *Hypericum elodes, Pilularia globulifera, Hottonia palustris*, *Potamogeton polygonifolius* en *Juncus bulbosus*.

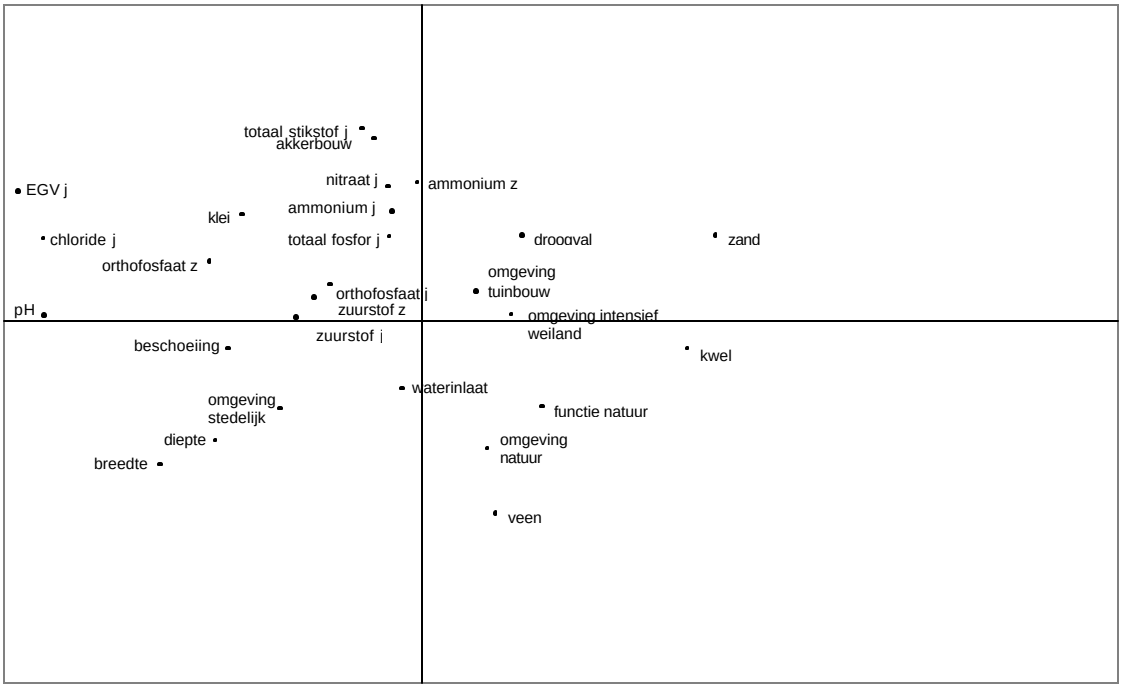
Rechtsonder in de figuur worden de soorten bepaald door enerzijds veen (rechtsonder) met de soorten *Stratiotes aloides, Menyanthes trifolium, Potamogeton alpinus, Potamogeton compressus* en *Eleocharis acicularis*, en in mindere mate door functie natuur en een natuurlijk grondgebruik in de omgeving. Linksonder in de figuur bevinden zich de brede, diepe sloten. De soorten die hierbij horen zijn *Nymphaea alba* en *Nuphar lutea*.

De soorten linksboven in het diagram worden, behalve door een hoog chloridegehalte en een hoge EGV, verklaard door de aanwezigheid van klei. *Apium nodiflorum* lijkt vooral gebonden te zijn aan kleisloten. De soort komt voor in enkele monsters uit Zeeuws-Vlaanderen. Maar ook soorten zoals *Zannichellia palustris, Potamogeton pectinatus* en *Ceratophyllum submersum* zijn veel in kleisloten gevonden. De combinatie tussen klei en een hoog chloridegehalte is logisch, omdat vrijwel alle brakke sloten gelegen zijn op zeeklei.

De soorten die meer midden in het diagram gelegen zijn, zijn niet gebonden aan extreme situaties. Er is een gradiënt van voedselrijk naar voedselarm van links naar rechts in het diagram. Deze gradiënt in voedselrijkdom wordt vooral bepaald door het zomergemiddelde van het orthofosfaatgehalte. De soorten links, die voorkomen bij een hoog orthofosfaatgehalte, zijn *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton pectinatus, Azolla filicoides, Spirodela polyrhiza, Ceratophyllum demersum, Lemna trisulca, Alisma gramineum* en diverse soorten algen. Rechts in de figuur zijn de soorten van lagere fosfaatgehalten te vinden: bijvoorbeeld *Nitella flexilis* en *Potamogeton obtusifolius*. Naast deze horizontale nutriëntengradiënt is er een verticale gradiënt die bepaald wordt door nitraat-, ammonium- en totaal stikstofgehalte. Ook het totaal-fosfaatgehalte is in verticale richting geprojecteerd. Soorten die bij een hoog stikstofgehalte voorkomen zijn *Potamogeton crispus*, *Callitriche sp*., *Luronium natans*, *Groenlandia densa* en *Ranunculus hederaceus*. De laatste soort is kenmerkend voor droogvallende wateren en heeft ook een relatie met de ligging van de variabele droogval.



Figuur 9.3 Ordinatiediagram van de DCCA met daarin geprojecteerd de soorten (voor volledige namen behorend bij de codes zie bijlage 8).



Figuur 9.4 Ordinatiediagram van de DCCA met daarin geprojecteerd alle milieuvariabelen. De afkorting j staat voor jaargemiddelde, z voor zomergemiddelde (zie voor een volledige lijst ook bijlage 2).

De belangrijkste conclusies uit beide ordinatiediagrammen zijn:

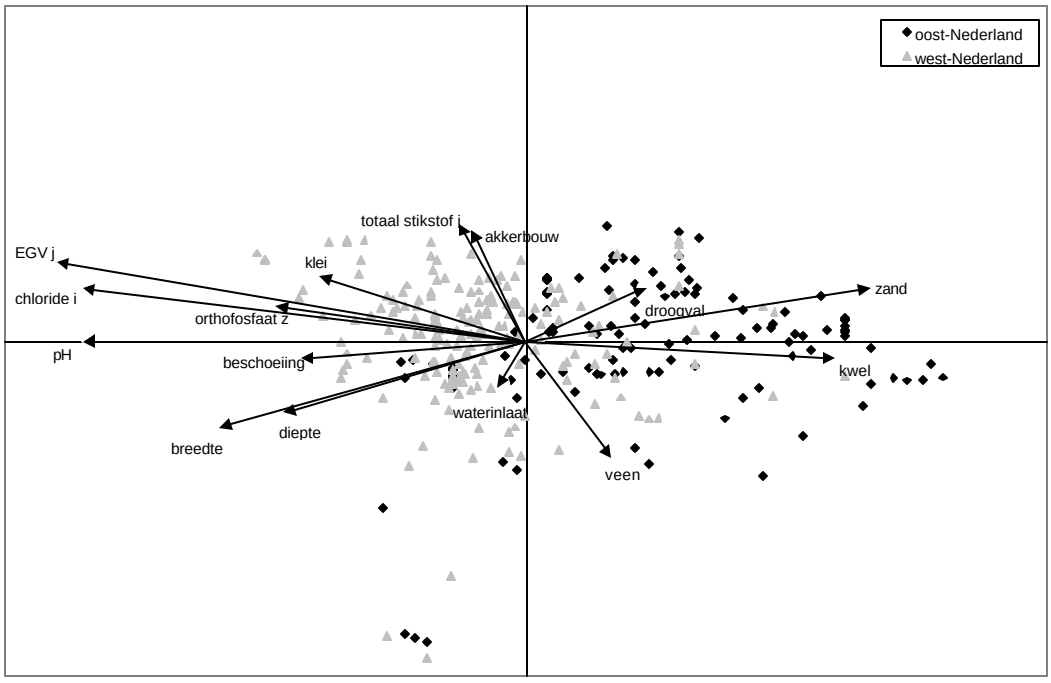
- De belangrijkste gradiënt wordt bepaald door het chloridegehalte, de pH en het elektrisch geleidingsvermogen;
- Er zijn duidelijk verschillen tussen klei, zand en veensloten;
- Naast deze natuurlijke variatie spelen nutriënten als verstoringsfactor een grote rol.

9.4 Oost-west patroon

Uit het ordinatiediagram in figuur 9.5 blijkt verder dat de verdeling van de monsters een oost-west patroon laat zien. De oostelijke monsters (waterschappen: Drenthe, Regge & Dinkel, Groot Salland, Vallei & Eem, Veluwe) liggen in de rechterkant van het diagram, de westelijke monsters (waterschappen: Friesland, Delfland, Rijnland, Schieland, West-Brabant, Zeeuws-Vlaanderen) aan de linkerkant van het diagram. In het diagram zijn tevens de belangrijkste milieuvariabelen geprojecteerd. Deze variabelen zijn gekozen aan de hand van de interset correlaties met de eerste en tweede as. Alle variabelen met een interset correlatie groter dan 0.250 op een van beide assen zijn in de figuur opgenomen. Daarnaast zijn de variabelen droogval en waterinlaat opgenomen, omdat deze uit de voorwaartse selectie van milieuvariabelen als belangrijk naar voren kwamen (bijlage 9 en 10 overzicht interset correlaties respectievelijk resultaten van de voorwaartse selectie).

De ligging van de oostelijke monsters rechts in het diagram wordt verklaard door de factoren kwel en zand. Het betreft voornamelijk zandsloten die kwelwater ontvangen. Deze sloten bevatten minder chloride, het elektrisch geleidingsvermogen en de pH zijn lager en de nutriëntengehalten zijn lager dan in de westelijke sloten waar minder vaak sprake is van kwel maar waar soms water wordt ingelaten. Belangrijk is ook dat vrijwel alle kleisloten in het westen van het land voorkomen, op zeeklei. Sloten op rivierklei zijn nauwelijks in het bestand vertegenwoordigd.

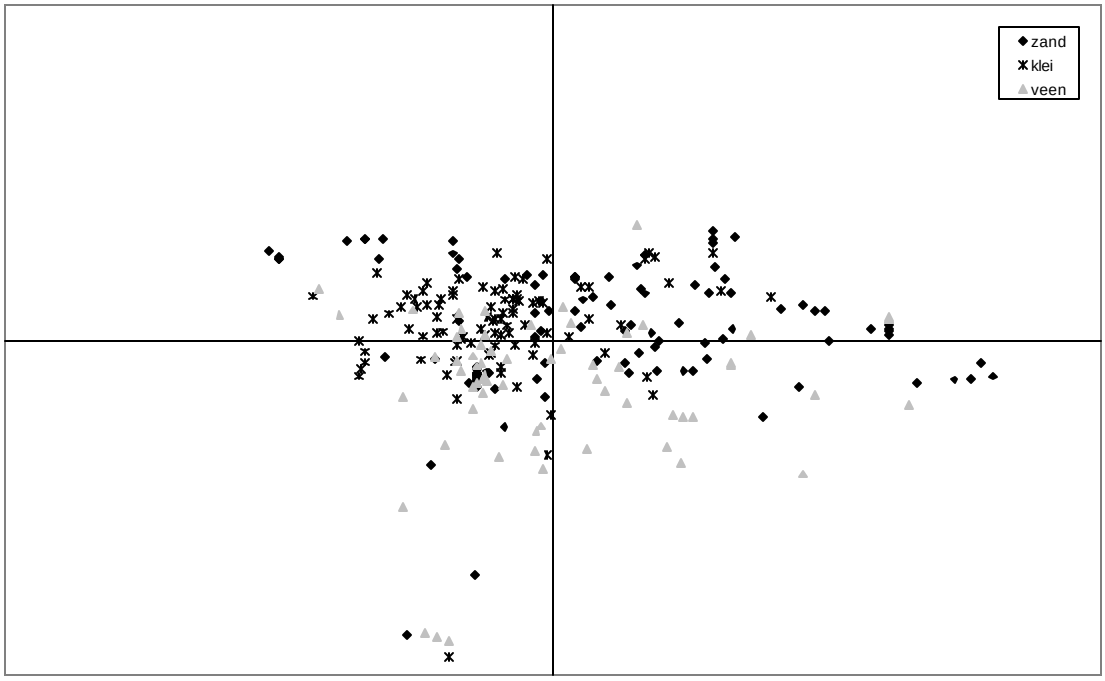
Met behulp van regressie-analyse in het programma CALYLIB (Ter Braak & Van Dam, 1989; Ter Braak & Verdonschot, 1995) is voor iedere macrofytensoort het optimum voor alle milieuvariabelen uitgerekend. Vanwege het lage aantal monsters waarin de meeste soorten voorkomen zijn de resultaten niet 100% betrouwbaar maar geven zij slechts een indicatie van de relatie tussen de soorten en de milieuvariabelen. De resultaten kunnen wel tussen de soorten vergeleken worden (bijlage 13).



Figuur 9.5 Ordinatiediagram van de DCCA met daarin aangeven de belangrijkste milieuvariabelen, monsters uit oost- en west-Nederland zijn verschillend gelabeld.

9.5 Relatie met het bodemtype

De verwachting is dat de macrofyten een relatie hebben met een specifiek bodemtype. Om dit te onderzoeken zijn de opnamen in het ordinatiediagram gelabeld met het bodemtype waarop de betreffende sloten voorkomen (figuur 9.6). Uit dit diagram blijkt dat de bodemtypen elkaar overlappen. Wel is er een grof patroon aanwezig. De zandsloten bevinden zich rechts in de figuur, behalve de zandsloten met een hoog chloridegehalte die linksboven in de figuur liggen. De kleimonsters komen voornamelijk links in de figuur voor. Enkele sloten staan wat verder naar rechts. Dit zijn waarschijnlijk de minder eutrofe kleisloten. De veensloten ten slotte liggen voornamelijk onder in het diagram, zowel rechts als links. Dat laatste betekent dat veensloten wat betreft nutriëntenrijkdom kunnen variëren.



Figuur 9.6 Ordinatiegram van de DCCA met daarin de monsters gelabeld naar bodemtype.

Tabel 9.2 geeft de directe relatie tussen het bodemtype en de macrofyten weer. Er zijn weinig waterplanten die specifiek zijn gebonden aan één bodemtype (bijlage 11 en tabel 9.2). Er is maar één soort die alleen op veen aangetroffen is, namelijk *Menyanthes trifoliatum.* Deze soort blijkt ook in het ordinatiediagram aan veen gerelateerd te zijn (figuur 9.3 en 9.4). Er zijn slechts drie soorten die niet in veensloten gevonden zijn. Deze soorten liggen boven in het ordinatiediagram, wat eveneens de afwezigheid van veen indiceert.

De meeste soorten die slechts op één bodemtype voorkomen, zijn gevonden in zandsloten. Deze sloten hebben vaak ook een voedsel- en ionenarmer milieu. Het betreft 7 soorten. Hiervan ligt één soort, *Ceratophyllum submersum*, links in het ordinatiediagram. De verspreiding van deze soort wordt tevens bepaald door het chloridegehalte. De andere soorten liggen rechts in het diagram en zijn duidelijk gerelateerd aan de variabele zand. Er zijn drie soorten die niet in zandsloten zijn aangetroffen: *Alisma gramineum* en *Catabrosa aquatica* liggen links in het ordinatie-diagram. De soort *Riccia fluitans* ligt echter rechts en zou daarom gerelateerd kunnen zijn aan zand. Waarschijnlijk is een andere variabele die vooral een hoge waarde aanneemt in zandsloten (bijvoorbeeld kwelwater) voor deze ligging verantwoordelijk.

Er zijn geen soorten die specifiek op klei voorkomen. Wel zijn er soorten die niet op klei voorkomen maar wel op zand of veen. Het betreft soorten die de voorkeur geven aan niet al te eutrofe omstandigheden. De soorten liggen veelal rechts van het midden in het ordinatiediagram.

De meeste soorten komen voor op alle drie de bodemtypen. Deze soorten zijn meestal algemeen en liggen midden in het ordinatiediagram of links daarvan. Dit wil

zeggen dat deze soorten niet bij specifieke omstandigheden voorkomen en dat ze zich goed kunnen aanpassen aan eutrofe omstandigheden.

Waarschijnlijk is er geen direct verband tussen macrofyten en het bodemtype maar is er een relatie tussen het bodemtype en de chemische samenstelling van het water. De zandsloten zijn vaker minder nutriëntenrijk en komen voor in het oosten van het land. De hydrologie en de samenstelling van het water is hier anders dan in het westen waar de meeste veensloten liggen en waar veel water wordt ingelaten waardoor het nutriëntenrijker is. Als er sprake is van een laag veen of ander organisch materiaal op de bodem betekent dit vaak dat er meer nutriënten in het water terechtkomen en dat ook het bodemwater waar de macrofyten in wortelen rijker is aan nutriënten en andere stoffen. Voor de vegetatie is de samenstelling van het water van belang. Op een verrijkte zandbodem met een organische sliblaag zullen dezelfde soorten voorkomen als op een veenbodem. Sloten met een kleibodem zijn vaak van nature rijker aan voedinsstoffen waardoor hier dezelfde soorten kunnen voorkomen als in een eutrofe veensloot. Is een veensloot mesotroof dan zal er meer overlap zijn met zandsloten, die van nature minder snel voedselrijk zijn. Kort samengevat is het bodemtype niet direct van belang voor de vegetatie maar het bodemtype is vaak kenmerkend voor de geologie en hydrologie van het gebied en hangt daarom vaak samen met de chemische samenstelling van het (bodem)water van de sloot. Het voorkomen van plantensoorten is vooral afhankelijk van deze chemische samenstelling. De factoren zoutgehalte, zuurgraad, alkaliniteit en nutriëntengehalten zijn hierbij de belangrijkste.

9.6 Vergelijking met macrofaunacenotypen

Bijlage 12 laat de relatie tussen macrofyten en de macrofaunaccenotypen zien. In een aantal macrofaunacenotypen zijn geen waterplanten aangetroffen. Waarschijnlijk staan hier alleen oeverplanten of zijn geen opnames van de watervegetatie gemaakt.
Bijna alle soorten komen voor in cenotype MP. Dit is het cenotype met de meeste monsters maar wat vegetatie betreft is dit cenotype dus zeer divers. Zeer algemene, minder algemene en zeldzame soorten komen vrijwel allemaal voor in cenotype MP. De soorten die in dit cenotype ontbreken zijn *Menyanthes trifoliata, Potamogeton mucronatus, Ranunculus hederaceus* en *Potamogeton alpinus.*

Menyantes trifoliata blijkt in de ordinatie indicerend te zijn voor veensloten van goede kwaliteit. De soort is gevonden in cluster 8. Dit cluster bestond inderdaad uit veensloten maar is verwijderd door de ongeschikte macrofaunabemonstering.

Ranunculus hederaceus is een soort van oligotrofe zandsloten met kwelwater. Deze soort is 1 keer gevonden in cenotype MO en in cluster 6. Cenotype MO is het cenotype met belaste zandsloten. Wat betreft macrofauna is dit een kwalitaitief verstoord cenotype. Cluster 6 is bij de macrofaunaclustering verwijderd omdat het een zeer heterogeen cluster was.

Potamogeton mucronatus hoort thuis in wateren met hoge pH, alkaliniteit en hoge saliniteit en is logischerwijze gevonden in cenotype GI, grote wateren met inderdaad hoge pH, hoog elektrisch geleidingsvermogen en hoog chloridegehalte.

Potamogeton alpinus komt voor in voedselarme wateren op zand zowel als op veen, namelijk in cenotype MO (belaste zandsloten) maar ook in de clusters 8, (veensloten) en 25 (de laatste twee clusters zijn verwijderd).

Na cenotype MP bevatten de cenotypen MH en MO de meeste plantensoorten. Deze drie cenotypen bevatten de meeste opnamen.

Er is wel een goed beeld te geven van veel, minder en weinig voorkomende soorten. De onderste groep soorten is zeer algemeen en komt in veel monsters voor. Dit zijn de soorten die genoemd zijn in tabel 6.4. Dan is er een grote groep planten die in de meer natuurlijke, nutriëntenarmere wateren voorkomen. Deze soorten zijn in totaal in meer dan 10 monsters gevonden. Enkele voorbeelden zijn *Stratiotes aloides* en *Hottonia palustris.* De zeldzamere soorten komen in totaal in minder dan 10 monsters voor en zijn vaak gevonden in nutriëntenarme wateren of andere specifieke omstandigheden. In cenotype MP komen deze soorten meestal twee keer voor. Voorbeelden zijn *Nitella flexilis* en *Potamogeton compressus.*

Tabel 9.2 Overzicht van het voorkomen van waterplanten bij verschillende bodemtypen: alleen op zand, alleen op veen of voorkomend op verschillende bodemtypen.

zand	**veen**	**klei & veen**	**veen & zand**	**klei & zand**	**klei, veen & zand**
Ceratophyllum submersum	Menyanthes trifoliata	Alisma gramineum	Eleocharis acicularis	Alisma lanceolatum	alg
Groenlandia densa		Catabrosa aquatica	Elodea canadensis	Apium nodiflorum	Alisma plantago-aquatica
Hippuris vulgaris		Riccia fluitans	Hottonia palustris	Ranunculus aquatilis	Azolla filiculoides
Hypericum elodes			Luronium natans		Berula erecta
Pilularia globulifera			Nitella flexilis		Callitriche sp.
Potamogeton perfoliatus			Potamogeton alpinus		Ceratophyllum demersum
Ranunculus hederaceus			Potamogeton compressus		Chara sp.
			Potamogeton obtusifolius		Eleocharis palustris
			Stratiotes aloides		Elodea nuttallii
					Equisetum fluviatile
					Glyceria fluitans
					Hydrocharis morsus-ranae
					Lemna gibba+ Lemna minor
					Lemna trisulca
					Myriophyllum spicatum
					Myriophyllum verticillatum
					Nuphar lutea
					Nymphoides peltata
					Nymphaea alba
					Potamogeton crispus
					Potamogeton lucens
					Potamogeton natans
					Potamogeton pectinatus
					Potamogeton pusillus
					Potamogeton trichoides
					Ranunculus circinatus
					Ranunculus peltatus
					Sagittaria sagittifolia
					Spirodela polyrhiza
					Utricularia sp.
					Wolffia arrhiza
					Zannichellia palustris

10 De referentie-cenotypen

10.1 Huidige cenotypen en referentie-cenotypen

In het achtergronddocument ‘sloten’ bij het handboek natuurdoeltypen zijn 7 referentie-cenotypen weergegeven:
1. Brakke sloten;
2. (Zwak) zure zandsloten;
3. Zure hoogveensloten;
4. Oligo-mesotrofe zandsloten;
5. Mesotrofe veensloten;
6. Eutrofe veensloten;
7. Eutrofe kleisloten.

Voor ieder van deze zeven cenotypen is de referentiesituatie beschreven aan de hand van indicatorsoorten. Het betreft macrofauna, macrofyten en vissen. De indeling, die voornamelijk gebaseerd is op zoutgehalte, zuurgraad en bodemtype is anders dan de indeling die gebleken is uit dit onderzoek voor macrofauna. De uit dit onderzoek resulterende macrofauna-cenotypen zijn:
Cenotype MP : Matig grote plantenrijke eutrofe sloten
Cenotype MO : Matig grote sloten met een organisch belaste bodem
Cenotype MH : Matig grote hypertrofe sloten met een krooslaag
Cenotype GH : Grote hypertrofe sloten
Cenotype GT : Grote toxisch beïnvloede kleisloten
Cenotype GI : Grote ionenrijke sloten
Cenotype KS : Kleine ondiepe stromende natuurlijke zandsloten
Cenotype KP : Kleine natuurlijke vegetatierijke zandsloten
Cenotype KV : Kleine natuurlijke sloten met een laag organisch materiaal
Cenotype KD : Kleine droogvallende beschaduwde zandsloten
Cenotype LB : Licht brakke sloten
Cenotype B : Brakke sloten

10.2 Koppeling van de recente cenotypen met de referentie-cenotypen

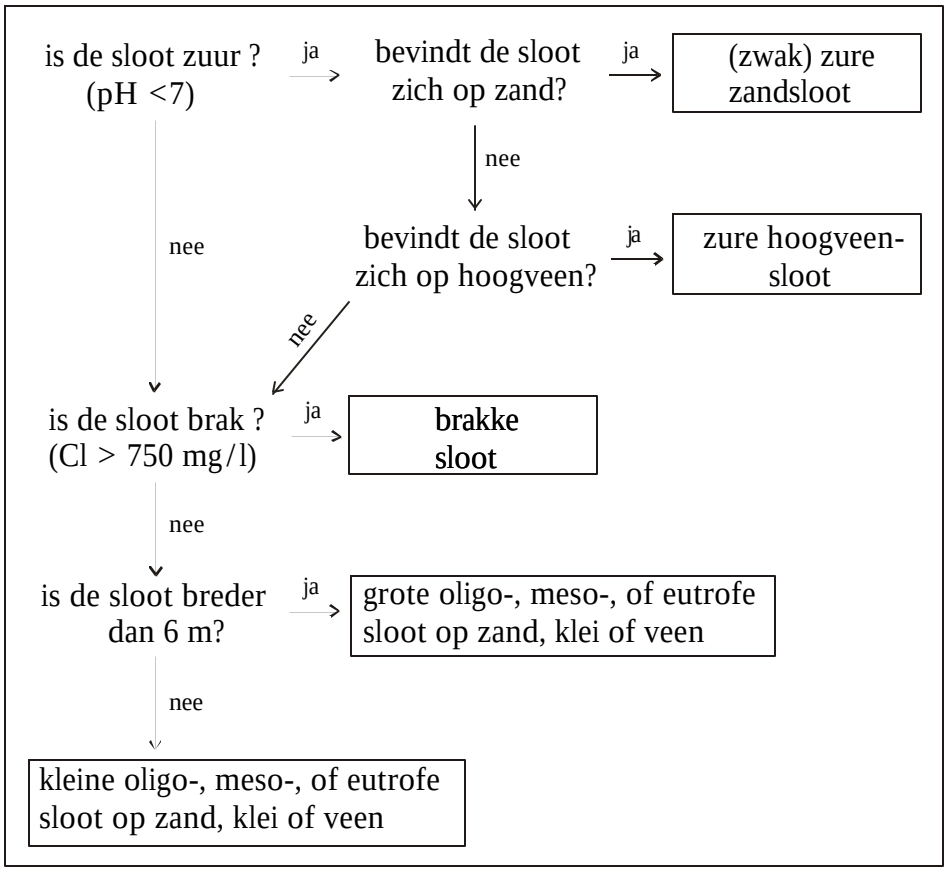
Macrofauna blijkt in dit onderzoek vooral gerelateerd te zijn aan zoutgehalte, dimensies, droogval en natuurlijkheid (waarschijnlijk is hierbij alleen het zuurstof-gehalte van belang, dit is echter niet in de analyses meegenomen). Bodemtype speelt niet in eerste instantie een rol maar komt pas bij belasting tot uiting. Ook de macrofyten blijken niet direct gebonden te zijn aan bodemtype maar indirect, omdat geologie en hydrologie invloed hebben op de chemische samenstelling van het water. De meeste soorten kunnen op verschillende bodemtypen voorkomen. Voor macrofyten zijn eveneens zoutgehalte en zuurgraad de belangrijkste factoren. Hoge nutriëntengehalten vormen voor macrofyten de belangrijkste verstorende factor. Dit betekent het volgende:

- Als het bodemtype in de naamgeving meer gezien wordt in relatie tot waterchemie, zijn de referentie-cenotypen geschikt voor de vegetatie, alleen voedselrijke veen- en kleisloten zouden dan samengevoegd moeten worden tot het referentietype ‘eutrofe sloten’;
- Voor macrofauna ontbreken grote sloten als referentie;
- Voor macrofauna zou nog een onderscheid mogelijk zijn tussen licht brakke en brakke wateren;
- Voor macrofauna kan geen onderscheid gemaakt worden naar bodemtype;
- Het is niet duidelijk of er een andere macrofaunasamenstelling is in voedselarme en van nature voedselrijke wateren. Dit zou nader onderzocht moeten worden;
- Droogvallende sloten ontbreken als referentietype, zowel voor macrofauna als voor vegetatie;
- Zwak zure zandsloten komen niet voor in de actuele cenotypen;
- Zure hoogveensloten bevonden zich eveneens niet in de dataset. Van deze sloten is de huidige situatie onbekend;
- Oligo-tot mesotrofe zandsloten zijn niet als zodanig uit de analyse gekomen. Zandsloten komen vaak samen met veensloten voor in hetzelfde cenotype. Hieruit blijkt opnieuw dat bodemtype niet relevant is. Wel hebben natuurlijke en droogvallende zandsloten twee cenotypen gevormd;
- Mesotrofe veensloten komen voor in cenotypen KP en KV maar opnieuw samen met natuurlijke zandsloten. Deze cenotypen kunnen gekoppeld worden aan dit referentie-cenotype mits de aanduiding van het bodemtype weggelaten wordt;
- Eutrofe veensloten komen ook in de huidige analyse veel voor. De meeste zitten in cenotype MP, MH of MO. De wat grotere sloten zitten in cenotype GH. Ook hieruit blijkt dat een onderscheid op grootte voor macrofauna van belang is;
- Eutrofe kleisloten worden waarschijnlijk gerepresenteerd door cenotype GT, waarin kleisloten uit akkerbouwgebieden zitten. Veel van deze sloten zijn echter toxisch beïnvloed, waardoor deze sloten in een apart cenotype bij elkaar voorkomen.

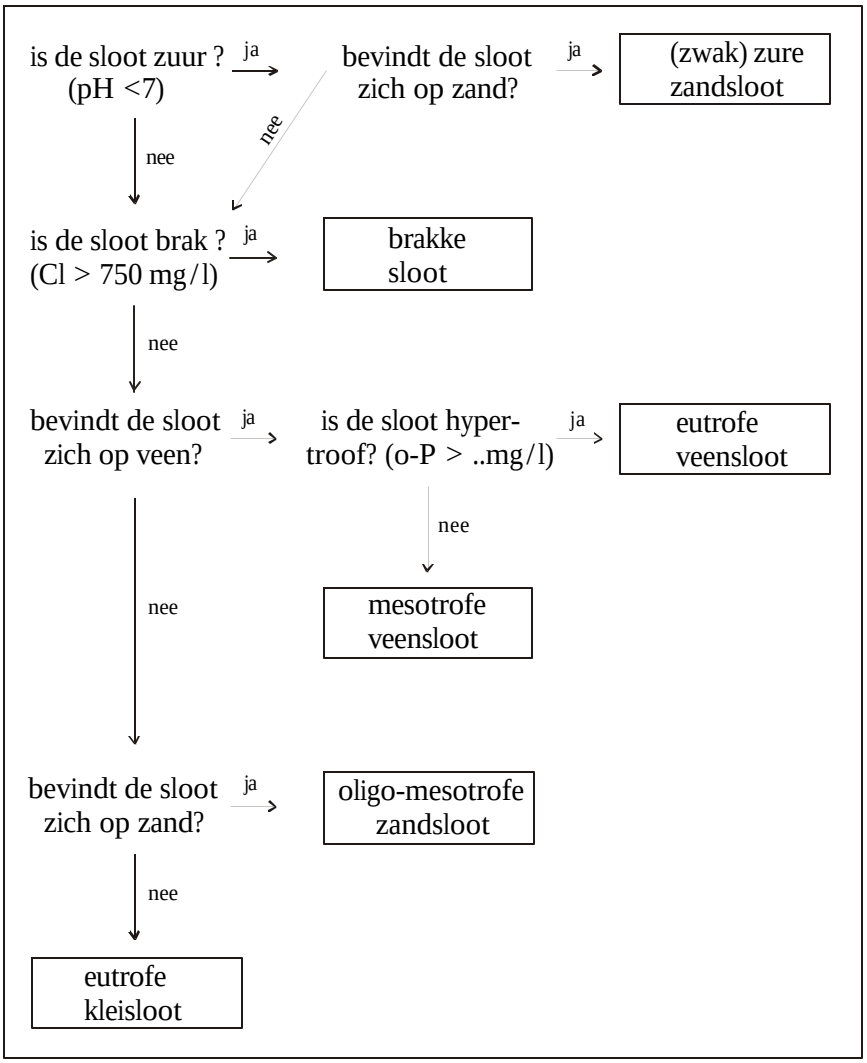
Verschillen tussen beide indelingen worden veroorzaakt, doordat de referentie-cenotypen gebaseerd zijn op de combinatie van macrofauna en macrofyten. Dat deze combinatie in werkelijkheid niet is te koppelen aan de huidige cenotypen is gebleken uit dit onderzoek. Macrofauna en macrofyten blijken niet altijd in bepaalde combinaties samen voor te komen. Sterker nog, een typologie op basis van macrofyten leidt tot andere resultaten dan een typologie op basis van macrofauna. Dit geldt vooral binnen de zoete, permanente neutrale wateren. Brakke wateren, zure wateren en droogvallende wateren hebben wel duidelijk altijd dezelfde macrofauna en macrofyten. De onderliggende milieuvariabelen die van belang zijn voor het voorkomen van bepaalde soorten macrofyten of macrofauna zijn verschillend. De indeling van de referentie-cenotypen is voornamelijk gebaseerd op bodemtype. Dit is voor beide groepen minder relevant. Voor macrofauna is de aanwezigheid van vegetatie en voldoende zuurstof van belang. Een duidelijke 1 op 1 vertaling is dan ook niet mogelijk. Aanpassing van de referentie-cenotypen is nodig om een goede biologische beoordeling te kunnen uitvoeren. Tenslotte staat of valt dit bij de keuze van het juiste referentie-cenotype.

10.3 Het gebruik van de referentie-cenotypen

Voor nieuwe monsters kan de referentie voor macrofauna (figuur 10.1) en macrofyten (figuur 10.2) eenvoudig gekozen worden aan de hand van enkele eenvoudig zichtbare/meetbare abiotische variabelen. Als het vragenschema wordt gevolgd, wordt vanzelf het juiste referentie-cenotype gevonden. Voor macrofauna zijn de bodemtypen samengevoegd. Als het vegetatieschema ook gevolgd wordt kan alsnog voor een bodemtype gekozen worden. Tevens is de grootte van de sloot als criterium toegevoegd voor macrofauna. Dit onderscheid is echter nog niet in de referentietypologie opgenomen. Het onderscheid tussen oligo-, meso-, en eutrofe sloten is voor macrofauna nog niet gemaakt. Of er daadwerkelijk een verschillende macrofaunasamenstelling is tussen deze situaties moet eerst onderzocht worden.



Figuur 10.1 Stroomschema voor de keuze van het referentie-cenotype voor macrofauna.



Figuur 10.2 Stroomschema voor de keuze van het referentie-cenotype voor macrofyten.

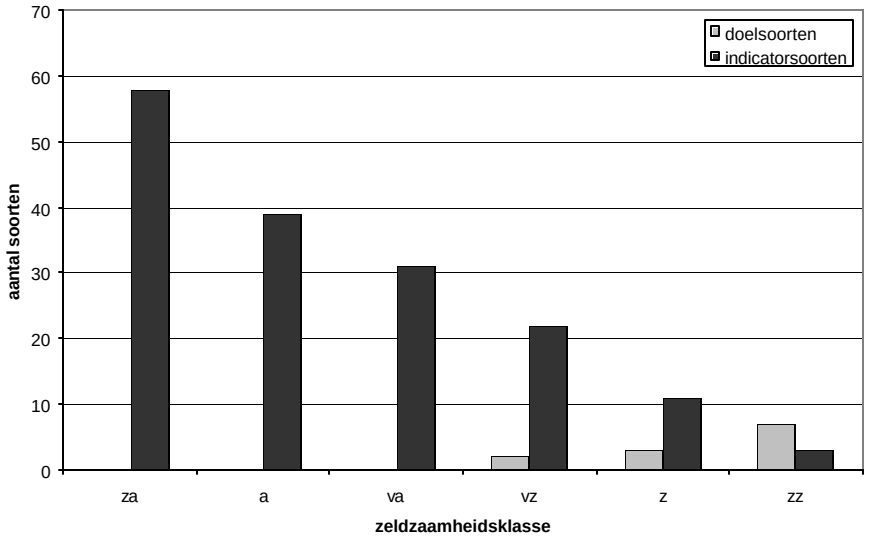
10.4 Evaluatie van de macrofauna uit de referentie-cenotypen

Het aantal indicatorsoorten per referentie-cenotype varieert sterk (tabel 10.2). De meest specifieke, bijzondere typen hebben minder indicatorsoorten, waarschijnlijk doordat hierin niet de meer algemene soorten zijn opgenomen.

Tabel 10.1 Aantal doelsoorten en indicatorsoorten per referentie-cenotype.

referentie-cenotype	**aantal indicator / doelsoorten**
brakke sloten	24
eutrofe veensloten	64
kleisloten	47
mesotrofe veensloten	21
oligo- tot mesotrofe zandsloten	16
zure hoogveensloten	22
zwak zure zandsloten	31

In de referentie-cenotypen zijn lijstjes met macrofaunasoorten opgenomen. De indeling van de referentie-cenotypen bleek al niet overeen te komen met de werkelijke verspreiding van de macrofaunasoorten (paragraaf 10.2). De soorten uit de referentie-cenotypen zijn opgenomen in bijlage 14. Voor iedere referentie-soort is de zeldzaamheidsklasse opgezocht. Het aantal zeldzame soorten per monsters bleek hoger te zijn in de natuurlijke cenotypen (paragraaf 6.2). In de referentie-cenotypen zouden daarom vooral zeldzame soorten als referentiesoorten opgenomen moeten zijn. Dat dit echter niet het geval is, blijkt uit figuur 10.3. De meeste indicatorsoorten zijn zeer algemeen. De aantallen lopen af met toenemende zeldzaamheid. Hieruit blijkt dat een indeling van referentie-cenotypen op basis van literatuuronderzoek niet een geschikte methode is. Zeer algemene soorten zijn juist soorten die overal voor kunnen komen en die dus niet een goede indicator zijn. Het lage aantal zeldzame en zeer zeldzame soorten kan echter ook verklaard worden doordat in sloten niet zoveel zeldzame soorten voorkomen doordat er meestal geen sprake is van een specifieke of extreme situatie waarin meestal bijzonder soorten met specifieke aanpassingen voorkomen. Toch zijn er in totaal meer dan honderd zeldzame soorten gevonden. De doelsoorten (soorten die in het natuurbeleid extra aandacht krijgen) zijn wel zeldzame soorten. Het betreft echter een veel lager aantal soorten.



Figuur 10.3 Aantal soorten per zeldzaamheidsklasse voor indicatorsoorten en doelsoorten uit het Aquatisch Supplement bij het Handboek Natuurdoeltypen, deel 6 Sloten (Nijboer, 2000).

De zeer algemene en algemene referentiesoorten bevinden zich vooral in de referentie-cenotypen eutrofe veensloten en kleisloten (tabel 10.3). Dit zijn de typen waarin veel soorten genoemd zijn. Het zijn ook minder specifieke en voedselrijke typen waarin van nature meer algemene soorten een plek hebben. Daarom is het ook niet vreemd dat voor deze typen relatief veel algemene soorten genoemd zijn voor de referentiesituatie. Voor de overige referentie-cenotypen is de verdeling over de zeldzaamheidsklassen evenwichtiger.

Tabel 10.2 Aantal indicatorsoorten per zeldzaamheidsklasse in de referentie-cenotypen.

natuurdoeltype	**geen zeldz. klasse**	**za**	**a**	**va**	**vz**	**z**	**zz**	**totaal**
brakke sloten	1		10	4	4	3		22
zwak zure zandsloten	5	4	4	7	5	1		26
zure hoogveensloten		1	4	4	5	3	2	19
oligo- tot mesotrofe zandsloten	1	1	1	5	5	1		14
mesotrofe veensloten		2	6	5	5	1		19
eutrofe veensloten		27	10	16	5	3	1	62
kleisloten	2	36	6			1		45

De soorten uit de referentie-cenotypen zijn meestal niet gevonden in een of enkele cenotypen maar in de meeste cenotypen (tabel 10.4 en bijlage 14). Er is geen duidelijke relatie tussen bepaalde referentie-cenotypen en de actuele cenotypen. Zelfs voor de specifieke referentie-cenotypen is dit het geval. Uit het referentie-cenotype 'brakke sloten' bijvoorbeeld komen veel soorten voor in de cenotypen MP, GH en GI . In de cenotypen waarin deze soorten verwacht zouden worden, LB en B zijn de aantallen even hoog of lager. Het meest brakke cenotype (18) heeft slechts 8 van de soorten uit het referentie-cenotype brakke sloten. Waarschijnlijk zijn dit de 8 meest zouttolerante soorten. Er is 1 soort, *Hydrobia ventrosa* die alleen in cenotype B gevonden is. De soorten die tolerant zijn voor een hoog zoutgehalte maar hier niet van afhankelijk zijn, komen in een dergelijk brak cenotype niet meer voor maar kunnen wel voorkomen in niet brakke cenotypen zoals cenotype MP. Ook voor de andere specifiekere referentie-cenotypen (mesotrofe veensloten, oligo- tot mesotrofe zandsloten, zure hoogveensloten en zwak zure zandsloten) geldt dit patroon. De soorten zijn verspreid over de cenotypen aangetroffen. Blijkbaar is er geen relatie met bodemtype. Voor deze cenotypen is telkens het hoogste aantal indicatorsoorten aangetroffen in cenotype MP, waarschijnlijk doordat dit cenotype het hoogtste aantal monsters bevatte en de sloten in dit cenotype van redelijke kwaliteit waren. Opvallend is verder dat uit de referentie-cenotypen 'eutrofe veensloten en kleisloten veel soorten gevonden zijn in alle cenotypen. Waarschijnlijk zijn juist de soorten in deze referentietypen niet zo specifiek maar algemener en toleranter voor eutrofiëring of andere vormen van verstoring.

Voor de meeste cenotypen geldt dus dat er soorten gevonden zijn uit alle referentie-cenotypen. Vooral in cenotype MP komen veel soorten uit alle referentietypen voor. Dit geldt in mindere mate voor de cenotypen GH, GI, MO, KS, KP en MH, waarin vooral de soorten uit de brakke sloten, de eutrofe veensloten en de kleisloten gevonden zijn en minder soorten uit de meer bijzondere referentie-cenotypen. Opvallend is dat de natuurlijkere cenotypen, KP, KS, KV en KD weinig soorten uit de bijpassende referentie-cenotypen bevatten (mesotrofe veensloten, oligo- tot mesotrofe zandsloten en zwak zure zandsloten).

Tabel 10.3 Aantal soorten uit de referentie-cenotypen dat is aangetroffen in de actuele cenotypen.

			cenotype											
referentie-cenotype	niet in data aangetroffen	niet in een cenotype aangetroffen	MP	MO	MH	GH	GT	GI	KS	KP	KV	KD	LB	B
brakke sloten	2	1	12	8	7	17	4	17		4	2	1	16	8
eutrofe veensloten	0	3	61	49	48	46	20	48	16	35	26	10	15	4
Kleisloten	0	3	44	45	44	45	26	44	22	33	23	16	30	10
mesotrofe veensloten	0	3	19	7	8	7	1	7	2	6	2	2	1	
oligo- tot mesotrofe zandsloten	0	5	10	7	5	3		4	3	3	1	2	1	1
zure hoogveensloten	3	3	13	7	5	4	1	2	3	3	4	5	1	1
zwak zure zandsloten	2	7	17	14	16	11	2	8	7	10	6	6	3	1

Het blijkt dus dat de indicatorsoorten in de referentie-cenotypen niet nadrukkelijk in 1 of enkele van de actuele cenotypen voorkomen. Dit kan verschillende oorzaken hebben:

1. De soorten in de referentie-cenotypen zijn op basis van niet ecologisch relevante criteria ingedeeld (bodemtype);
2. De soorten in de referentie-cenotypen zijn te algemeen waardoor ze in vrijwel ieder cenotype kunnen voorkomen;
3. De kans dat de soorten gevonden zijn is in de cenotypen met veel monsters groter dan in cenotypen met weinig monsters;
4. De actuele cenotypen zijn niet natuurlijk waardoor ecologische verschillen niet tot uiting komen.

Om de referentie-cenotypen te verbeteren en een maatlat te kunnen bouwen met behulp van deze soorten is het nodig om alle zeer algemene en algemene soorten te schrappen. Deze zijn niet specifiek genoeg wanneer een sloot alleen op kwalitatieve kenmerken beoordeeld wordt. De indeling moet voor macrofauna niet gebaseerd worden op bodemtype maar eerder op zoutgehalte, zuurgraad en grootte.

Er zullen meer natuurlijke sloten, zowel grote als kleine, zure, neutrale en brakke bemonsterd moeten worden om een beter beeld van de referenties te krijgen. Ook voor kwantificering van de aantallen van soorten in de referentietypen is vergelijkbare bemonstering nodig.

Zeven van de soorten in de referentie-cenotypen zijn helemaal niet in de actuele gegevens aangetroffen, het betreft voornamelijk doelsoorten (tabel 10.5). Al deze zeven soorten zijn zeer zeldzaam. Veertien soorten zijn niet in de cenotypen aangetroffen, wel in de overige monsters. Deze soorten zijn vrij zeldzaam, zeldzaam of zeer zeldzaam. Vier van deze soorten zijn doelsoorten.

Tabel 10.4 Soorten die niet zijn aangetroffen in de actuele data of niet in de cenotypen maar wel in de overige monsters.

Taxonnaam	Doelsoort (d) / indicatorsoort (i)	Zeldzaamheidsklasse
niet in de totale dataset aangetroffen		
Hagenella clathrata	d	zz
Paraleptophlebia submarginata	i	zz
Rhadicoleptus alpestris	d	zz
Hydrocyphon sp	i	-
Limnephilus griseus	d	zz
Grammotaulius nitidus	d	zz
Grammotaulius submaculatus	d	zz
niet in de cenotypen aangetroffen (wel in de overige monsters)		
Limnephilus marmoratus	d	vz
Paroecetis struckii	i	z
Limnephilus stigma	i	z
Leptocerus tineiformis	i	vz
Ceriagrion tenellum	i	z
Limnephilus marmoratus	i	vz
Pericoma sp	i	-
Xenopelopia nigricans	i	za
Limnephilus elegans	d	zz
Berosus luridus	i	z
Helophorus tuberculatus	i	zz
Limnephilus nigriceps	d	zz
Limnephilus stigma	d	z
Halocladius varians	i	vz

10.5 Vegetatie van de referentie-cenotypen

Extra informatie over de plantensoorten is opgezocht in Van der Meijden (1990) en in Weeda et al. (1985). In de actuele slotengegevens zijn weinig verschillende plantensoorten aangetroffen. De meeste sloten bevatten slechts enkele dominante soorten die indicatief zijn voor eutrofiëring (paragraaf 9.1). Er zijn weinig sloten met een natuurlijke vegetatie opgenomen in deze dataset. Dit is jammer, want daardoor was het opstellen van een typologie niet mogelijk en is het beeld van de verspreiding van veel soorten onduidelijk. Toch is het grootste deel van de soorten uit de referentie-cenotypen in de huidige data gevonden, zij het dan in weinig opnamen (tabel 10.6, bijlage 15). Vooral de soorten uit de mesotrofe en oligotrofe wateren zijn in weinig sloten aangetroffen. Soorten van eutrofe veen- en kleisloten komen vaker voor. Het betreft algemenere soorten.

Uit ieder referentie-cenotype is een aantal soorten niet gevonden (tabel 10.7). Een aantal van deze soorten betreft mossen en een aantal is alleen opgenomen op een ander taxonomisch niveau bijvoorbeel het genus. Deze soorten zouden dus wel in de sloten kunnen voorkomen maar dit is onbekend. De soorten die als reden een vraagteken hebben, ontbreken in de opnamen. De zegge-soorten (*Carex sp*.) zijn waarschijnlijk niet opgenomen, omdat het oeverplanten betreft of omdat ze vaak moeilijk te determineren zijn. *Potamogeton gramineus, Sparganium minimum, Elatine hexandra* en *Echinodorus repens* zijn zeldzaam gezien het aantal uurhokken waarin deze

soorten zijn aangetroffen. Dit zou een oorzaak kunnen zijn voor het feit dat ze in de sloten niet gevonden zijn. *Utricularia minor* komt als soort niet voor in de gegevens. Wel is in 19 opnamen *Utricularia sp*. aangetroffen. Dit zou *Utricularia minor* geweest kunnen zijn, maar het is waarschijnlijker dat dit een meer algemene *Utricularia* soort was. *Calla palustris* komt eveneens niet in de gegevens voor. Het is niet duidelijk waarom deze soort niet gevonden is.

Tabel 10.5 Aantal soorten per referentie-cenotype en aantal gevonden soorten in de huidige slotenopnamen per referentie-cenotype.

Referentie-cenotype	**Aantal soorten**	**Aantal waargenomen soorten**	**Gem aantal opnamen per soort**
(zwak) zure zandsloot	8	5	2
brakke sloot	1	8	95
eutrofe veensloot	30	29	64
Kleisloot	7	7	69
Mesotrofe veensloot	15	11	26
oligo- tot mesotrofe zandsloot	18	14	17
zure hoogveensloot	2	0	-
niet in natuurdoeltypen	22	22	-

Tabel 10.6 Soorten uit de referentie-cenotypen die niet voorkomen in de huidige slootopnamen.

Soortnaam	**Referentie-cenotype(n)**	**Reden**	**Aantal uurhokken**	**Aantal km hokken**
Utricularia minor	(zwak) zure zandsloot	genus	144	284
Sparganium minimum	(zwak) zure zandsloot/mesotrofe veensloot	?	59	78
Calla palustris	eutrofe veensloot	?	156	299
Carex elata	mesotrofe veensloot	?	500	1912
Carex lasiocarpa	mesotrofe veensloot	?	216	502
Potamogeton gramineus	mesotrofe veensloot	?	80	138
Echinodorus repens	oligo- tot mesotrofe zandsloot	?	18	29
Elatine hexandra	oligo- tot mesotrofe zandsloot	?	23	40
Enteromorpha intestinalis	brakke sloot	genus	-	-
Fontinalis antipyretica	oligo- tot mesotrofe zandsloot	mos	32	51
Drepanocladus fluitans	zure hoogveensloot	mos	109	220
Sphagnum sp	zure hoogveensloot/(zwak)zure zandsloot	mos	-	-
Zannichellia palustris subsp. Pedicellata	brakke sloot	als palustris	178	407
Chara canescens	brakke sloot	genus	14	24
Ruppia maritima	brakke sloot	genus	37	69
Callitriche hamulata	oligo- tot mesotrofe zandsloot	genus	372	1021

Van een aantal soorten is het bodemtype bekend waarop ze gevonden zijn. Uit hoofdstuk 9 is al geconcludeerd dat het bodemtype wel een relatie vertoont met de voorkomende plantengemeenschap maar dat soorten meestal niet beperkt zijn tot een bepaald bodemtype. De chemische samenstelling van het (bodem)water is waarschijnlijk de belangrijkste factor. Dat het bodemtype niet direct relevant is blijkt wel uit het feit dat de soorten uit de referentie-cenotypen niet alleen voorkomen op het bodemtype waarnaar ze ingedeeld zijn in de referentie-situatie maar ook op andere bodemtypen. Sommige soorten zijn zelfs niet gevonden op het bodemtype

van het referentie-cenotype waartoe ze behoren. Dit betekent dat het bodemtype voor deze soorten niet zo relevant is en dat de referenties verder geoptimaliseerd kunnen worden door in plaats van bodemtypen de chemische samenstelling van het water te benoemen in termen van pH, saliniteit, alkaliniteit en trofie. Dit leidt tot een andere naamgeving maar niet tot een andere indeling van de soorten, omdat deze al min of meer op deze kenmerken bij elkaar geplaatst zijn.

Er zijn 22 soorten die niet in de referentie-cenotypen zijn opgenomen maar die wel in de sloten data voorkomen (tabel 10.8). Een deel van deze soorten is niet opgenomen, omdat ze erg algemeen zijn en niet kenmerkend voor de referentiesituatie. Het betreft: *Azolla filiculoides*, *Berula erecta*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea nuttallii*, *Glyceria fluitans*, *Lemna trisulca* en *Potamogeton crispus*. Een aantal andere soorten is niet kenmerkend voor sloten. *Nymphaea alba* en *Nuphar lutea* komen meestal in grotere wateren voor, *Potamogeton nodosus* is een rivierensoort.

Lemna minuscula is een soort die in 1966 in Europa voor het eerst is waargenomen. De soort wordt daarom beschouwd als een exoot. Het is niet aan te bevelen deze op te nemen in de referentie-cenotypen. De overige soorten kunnen wel in sloten voorkomen (Weeda et al., 1985) en kunnen worden opgenomen in de referentie-cenotypen. *Apium nodiflorum* komt voor in zoet of licht brak, voedselrijk, carbonaatrijk, fosfaat- en stikstofrijk water op klei en zand (een beeld dat past in brakke sloten en voedselrijke sloten). *Catabrosa aquatica* is eveneens een soort van voedselrijke sloten met hard carbonaatrijk water dat tevens veel fosfaat en stikstof (vooral ammonium) bevat. De soort komt ook voor in kalkrijke wateren in de binnenduinrand maar vooral in het veenweidegebied. *Echinodorus ranunculoides* groeit voornamelijk in zwak zuur tot zwak basisch, zeer fosfaatarm water met een zandige tot lemige bodem. De soort komt voor in kalkrijke en kalkarme sloten, kan tegen droogval maar bloeit niet in diepe wateren. De soort komt vooral voor in vennen maar kan ook wel in sloten gevonden worden. Ook in greppeltjes in drassig hooiland in natuurreservaten is *Echinodorus ranunculoides* aangetroffen. In poldergebieden is de soort op verschillende bodemtypen gevonden, maar in veengebieden moet er op geringe diepte zand aanwezig zijn. De soort is gebonden aan voedselarme kwel. Ook op zure, kalkarme kattenklei en op veen op de grens met klei. De soort kan worden toegevoegd aan de referentie-cenotypen (zwak) zure sloten en voedselarme sloten. *Ranunculus hederaceus* kan voorkomen in kwelsloten, op zandbodem, enkele malen op klei, in stikstof en fosfaatrijk water. Ook kan de plant in zwak brak water groeien. Wel is deze soort gebonden aan zuurstofrijk en carbonaatarm water (referentie-cenotype mesotrofe sloten). *Ranunculus peltatus* komt voor in stikstofrijk, vaak ijzerhoudend matig voedselrijk tot voedselarm water boven een voedselrijkere zandbodem. Kenmerkend voor de sloten waarin deze soort voorkomt is een laag fosfaat en carbonaatgehalte van het water. De soort komt vaak als pionier voor in pas uitgegraven wateren (referentie-cenotypen oligotrofe en mesotrofe sloten).

De overige soorten zijn slechts in een klein aantal opnamen gevonden. Deze soorten zijn niet specifiek aan een cenotype toe te delen. De kranswieren zijn pionierssoorten en komen vaak voor waar een nieuw milieu is ontstaan.

Tabel 10.7 Macrofyten die wel zijn gevonden maar niet in de referentie-cenotypen zijn opgenomen.

Taxonnaam	Aantal opnamen	Aantal uur hokken	Aantal km hokken	Sliniteit	pH	Alkali-niteit	Ionen-type	Trofie	Bdemtype
Apium nodiflorum	5	332	1621						klei & zand
Azolla filiculoides	47	409	2882	6	4	5	c	4	klei, veen & zand
Berula erecta	75	1080	7565						klei, veen & zand
Catabrosa aquatica	12	426	2557						klei & veen
Ceratophyllum demersum	254	1066	8272	5	4	5	c/b	4	klei, veen & zand
Chara major	(1)	61	106						
Echinodorus ranunculoides	1	105	185	3	4	4	0	1	
Elodea nuttallii	238	1139	10390	5	4	5	b	3	klei, veen & zand
Glyceria fluitans	145	1450	16562	4	0	0	s	2	klei, veen & zand
Lemna minuscula	6	106	175						
Lemna trisulca	175	1020	7782	5	4	5	b/c	2	klei, veen & zand
Nitella mucronata	2	48	83						
Nitella opaca	1	7	10						
Nuphar lutea	60	919	6227	4	3	5	b	3	klei, veen & zand
Nymphaea alba	34	812	3360	4	0	0	0	2	klei, veen & zand
Potamogeton crispus	54	1021	5349	4	4	5	b	2	klei, veen & zand
Potamogeton nodosus	1	32	86						
Ranunculus hederaceus	4	107	235						zand
Ranunculus peltatus	12	585	2119	2	3	3	s	2	klei, veen & zand
Ricciocarpus natans	3	17	22						
Salvinia natans	3	-	-						

11 Naar een natuurwijzer water

11.1 Inleiding

Zoals in de inleiding (hoofdstuk 1) is beschreven zijn er twee methoden om sloten te beoordelen op ecologische kwaliteit, namelijk:

1. Een kwantitatieve methode: het toedelen van een nieuw monster aan een netwerk van cenotypen waarin alle beïnvloedingsstadia en referentie-cenotypen zijn opgenomen. Alle typen moeten dan kwantitatief beschreven zijn, dus macrofaunagemeenschappen moeten gebaseerd zijn op (getransformeerde) abundanties en vegetatiegemeenschappen op bijvoorbeeld Tansleyklassen. Voor macrofyten bleek het maken van een typologie niet goed mogelijk, omdat enige dominante soorten overheersen in de dataset en veel soorten slechts in een aantal opnamen voorkwamen. Het beoordelen van de macrofytengemeenschap van een sloot door het toedelen van een nieuwe opname aan een netwerk van cenotypen is dus geen optie. Ook voor macrofauna is dit nog niet mogelijk. Er is wel een typologie gemaakt van de huidige cenotypen maar hierin ontbreken nog goede kwantitatieve referentiebeschrijvingen. Wel is aan de huidige typen een waardering toegekend (paragraaf 8.3).
2. De tweede mogelijkheid om te beoordelen is op basis van de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten in een opname of monster (Nijboer & Verdonschot, 1999). Bij deze methode wordt niet de absolute abundantie meegenomen maar hooguit in enkele klassen onderverdeeld. Deze methode is minder nauwkeurig maar hiervoor hoeven de referenties niet kwantitatief beschreven te zijn. Een voordeel van deze soorten is dat er meer nadruk gelegd kan worden op zeldzame soorten. Een lijst met soorten die indicatief zijn voor de referentie is voldoende. Een nieuw monster/opname heeft dan een bepaalde score op basis van de soorten in het monster of de opname. Hoe hoger de score, hoe dichter het referentietype benaderd wordt. Op deze manier van beoordelen wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan.

Uiteindelijk zal een combinatie van beide methoden waarschijnlijk tot de beste resultaten leiden omdat dan eerst een nieuw monster kwantitatief aan één van de cenotypen kan worden toegedeeld en vervolgens een score kan worden berekend voor het aantal type-specifieke zeldzame soorten. Doordat de aantallen van deze zeldzame soorten altijd laag zijn spelen ze bij het toedelen van een monster aan een ecologisch-typologisch netwerk nauwelijks een rol.

11.2 Een maat voor natuurwaarde: de basis-ingrediënten

De basis voor een beoordeling van de natuurwaarde met behulp van een score-systeem is de keuze van een referentie. Als een beoordeling voor een sloot uitgevoerd moet worden, zal eerst gekozen moeten worden welk referentie-cenotype bij de betreffende sloot hoort of naar welk type men toe wil. Hier hangt natuurlijk ook het uit te voeren beheer mee samen. De referentie-cenotypen uit het Aquatisch Supplement kunnen worden gebruikt voor een dergelijke beoordeling.

De referentie is dus belangrijk. Direct daarmee in verband staat of een bepaalde soort kenmerkend is voor dat referentietype of niet. Als veel soorten gevonden worden die kenmerkend zijn voor het referentietype dan is de afstand tussen het huidige stadium van de sloot en het referentietype klein, worden alleen algemene soorten gevonden die niet specifiek zijn voor het referentietype of die in een ander referentietype thuishoren dan is de afstand groter. Er zijn echter ook soorten die verstoring indiceren. Het betreft vrijwel altijd algemene soorten die in veel referentie-cenotypen kunnen voorkomen maar die in geval van verstoring (bijvoorbeeld organische belasting of eutrofiëring) in hoge aantallen voorkomen en dominant zijn. Deze soorten indiceren een slechte ecologische situatie. Voor natuurlijkheid zijn ze dus een negatieve indicator. De mate van negatieve indicatie hangt samen met het referentie-cenotype dat gekozen is. Voor het ene type kan de aanwezigheid van een verstoringssoort sterker negatief zijn dan voor een ander type. Het is natuurlijk niet zo dat een soort maar in één referentietype thuishoort en in andere typen niet kan voorkomen. Voor beoordeling is het dan ook van belang onderscheid te maken in vier **kenmerkendheidsklassen**:

1. de soort hoort niet thuis in het referentietype (bijvoorbeeld een soort van eutroof water in het referentietype oligotrofe zandsloot)
2. de soort kan wel voorkomen in het referentietype maar is niet kenmerkend voor het type (bijvoorbeeld een soort van eutroof water die ook tolerant is voor brak water)
3. de soort is kenmerkend voor het type (bijvoorbeeld een soort van zwak zure wateren zandsloten, die in neutrale wateren niet voorkomt).
4. de soort is een verstoringsindicator voor het type en geeft aan dat de afstand tot de referentiesituatie groot is. Het betreft vaak algemene soroten die sterk in abundantie toenemen bij verstoring.

Behalve kenmerkendheid is de zeldzaamheid van soorten van belang. Voor macrofauna is in dit rapport (paragraaf 6.2) en in Verdonschot et al. (in prep.) aangetoond dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal zeldzame soorten in een monster en de natuurlijkheid van het water voor zowel sloten als beken. Zeldzaamheid is dus een belangrijke factor in het beoordelen van de natuurlijkheid of ecologische kwaliteit van een sloot. Hierbij wordt het voorkomen van een soort hoger gewaardeerd naar mate de soort zeldzamer is. Vaak treden zeldzame soorten pas op als het systeem geheel natuurlijk is en deze toestand gedurende een langere periode zo is geweest. Ook voor de waterplanten is het aantreffen van zeldzame soorten een indicatie voor een bijzondere, natuurlijke situatie. Soorten in eutrofe wateren zijn meestal algemene soorten, die tolerant zijn voor hoge nutriënten-gehalten. Voor macrofauna zijn ongeveer 1600 taxa ingedeeld in zes **macrofauna zeldzaamheidsklassen** (Nijboer & Verdonschot (red.) 2001):

1. zeer zeldzame soorten
2. zeldzame soorten
3. vrij zeldzame soorten
4. vrij algemene soorten
5. algemene soorten
6. zeer algemene soorten

Voor macrofyten zijn er geen zeldzaamheidsklassen. Wel is er een rode lijst classificering waarmee de mate van zeldzaamheid in combinatie met bedreiging (achteruitgang) wordt weergegeven, zoals in de Heukels' Flora (Van der Meijden, 1990). Uit dit rapport is gebleken dat de meeste soorten die in de huidige slotengegevens slechts enkele keren gevonden zijn toch nog in veel uurhokken voorkomen (paragraaf 10.5). Wellicht is het beter om voor beoordeling van sloten een zelfstandige indeling te maken in zeldzaamheidsklassen, die gebaseerd is op wateren in plaats van op uurhokken. Deze indeling kan niet gebaseerd worden op dezelfde grenzen als voor de macrofauna, omdat het totale aantal opnamen veel lager is. Veel soorten die in slechts een aantal opnamen gevonden zijn zouden dan als algemeen beschouwd worden. Het indelen in zes klassen lijkt ook niet nodig. Volstaan kan worden met een indeling in drie **macrofyten zeldzaamheidsklassen**:

1. algemene soorten, voorkomend in meer dan 10 % van de opnamen (in dit geval meer dan 67 opnamen)
2. regelmatig voorkomende soorten, tussen 1 en 10 % van de opnamen (7-67 opnamen)
3. zeldzame soorten, voorkomend in minder dan 1 % van de opnamen (in dit geval minder dan 7 opnamen).

Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het aantal opnamen gebaseerd is op opnamen in sloten. Dit kan tot gevolg hebben dat een soort in de klasse 'zeldzaam' valt, omdat deze in sloten niet veel voorkomt terwijl dezelfde soort bijvoorbeeld wel veel in vennen aangetroffen wordt (bijvoorbeeld knolrus). Het is daarom aan te bevelen om een zeldzaamheidslijst te maken voor alle waterplanten van Nederland, onafhankelijk van het watertype.

Een derde een laatste factor die van belang is is de abundantie of Tansleywaarde waarmee de soort voorkomt. Deze waarde van een hoge of lage abundantie staat niet op zich maar hangt samen met de zeldzaamheid en kenmerkendheid van de soort. Als bijvoorbeeld een soort die verstoring indiceert in lage aantallen voorkomt, is dat minder erg dan als deze soort in hoge aantallen voorkomt. Andersom kan geredeneerd worden dat als één exemplaar van een zeldzame soort is aangetroffen dit niet zo waardevol is als wanneer 100 exemplaren van de zeldzame soort aanwezig zijn. Het is daarom goed om de abundantie of Tansleyklasse mee te nemen in de beoordeling. Hiervoor wordt een indeling in drie **abundantieklassen**, voor zowel macrofauna als macrofyten voorgesteld:

1. lage abundantie: Tansleyklasse 1 en 2, Prestonklasse 1 en 2
2. matige abundantie: Tansleyklasse 3 t/m 6 en Prestonklasse 3 t/m 6
3. hoge abundantie: Tansleyklasse 7 t/m 9 en Prestonklasse 7 en hoger

11.3 Het toedelen van de soorten aan de klassen

Voordat een beoordelingsmethodiek gebouwd kan worden, moeten aan alle slootsoorten (of aan een selectie van soorten op basis van hun indicatiewaarde) die in de beoordeling een rol gaan zeldzaamheidsklassen en kenmerkendheidsklassen worden toegedeeld per referentie-cenotype. Het toedelen aan een zeldzaamheids-

klasse is voor veel macrofaunasoorten al gebeurd. Voor macrofyten is dit eenvoudig te realiseren op basis van het aantal opnamen waarin een soort voorkomt.

Het bepalen van de kenmerkendheid voor de typen is vooral voor macrofauna moeilijker. Hiervoor is het nodig dat de soortenlijsten van de referentie-cenotypen verder uitgewerkt worden. Voor macrofauna bevatten de typen nog teveel algemene soorten die niet echt kenmerkend zijn voor de typen (paragraaf 10.4). Dit komt tevens doordat de referentie-typologie niet is opgesteld op basis van factoren die voor macrofauna van belang zijn. Er moet dus begonnen worden met het maken van een andere indeling. Vervolgens moeten kenmerkende soorten per type gedefinieerd worden. Daarna kunnen de overige soorten worden ingedeeld in de klassen 'voorkomend in het type' of 'negatieve indicator voor het type'. Deze indeling kan geschieden met behulp van de resultaten van de typologie uit dit rapport. Maar daarnaast is autelologische kennis nodig van de soorten. Waarschijnlijk is het niet mogelijk op basis van de huidige kennis alle soorten goed toe te delen. Daarom is het van belang om te beginnen met de indicatorsoorten en de meest voorkomende soorten. Een groot probleem is dat met behulp van de huidige typologie wel duidelijk is in welke huidige typen de soorten kunnen voorkomen (zo kunnen negatieve indicatoren worden afgeleid uit de beïnvloede cenotypen) maar omdat natuurlijke wateren hierin niet veel voorkomen, is de relatie met referentie-cenotypen niet duidelijk. Het is dan ook van groot belang om in meer natuurlijke wateren macrofauna te bemonsteren, enerzijds om de verschillen tussen de natuurlijke typen te kunnen aangeven (welke factoren zijn van belang voor het voorkomen van verschillende macrofaunagemeenschappen) en anderzijds om te bepalen welke soorten kenmerkend zijn voor de verschillende natuurlijke typen.

Voor macrofyten is dit eenvoudiger. De huidige indeling van referentie-cenotypen kan min of meer gehandhaafd worden, alleen moet de nadruk niet liggen op het bodemtype maar op het watertype (voedselarm, zuur, brak, etc.). Het aantal plantensoorten is niet zo groot en van veel planten is veel ecologische informatie te vinden waardoor het toedelen van soorten aan typen gemakkelijker is. De soortenlijsten bij de referentie-cenotypen zijn al vrij goed. Er zouden alleen nog wat soorten toegevoegd kunnen worden die in de hudige gegevens gevonden zijn (zie ook paragraaf 10.5). Ook de negatieve indicatoren zijn uit dit onderzoek duidelijk naar voren gekomen. Het zijn een aantal zeer dominante soorten die met een grote bedekking voorkomen in geëutrofieerde sloten (tabel 9.1).

11.4 De score

Uiteindelijk is er een groot aantal combinaties van klassen mogelijk voor een soort in relatie tot het referentie-cenotype. De waardering van iedere klasse moet nader uitgewerkt en getest worden met een dataset waarin een aantal monsters of opnamen is opgenomen van een gradiënt van beïnvloede naar natuurlijke sloten. Gedurende de test moeten verschillende scores voor iedere klasse worden onderzocht. Een voorbeeld van een scoringsmethode is weergegeven in tabellen 11.1 en 11.2 voor algemene respectievelijk zeldzame soorten. De negatieve indicatoren hebben een

negatieve score en hoe meer individuen van een dergelijke soort voorkomen, des te sterker negatief wordt de score. Als een soort niet in een type thuishoort is de score 0 voor alle abundantieklassen, behalve als de soort zeldzaam is dan levert dit toch een score van 1 op. Soorten die wel in het type kunnen voorkomen maar niet kenmerkend zijn, krijgen een 1 als het een algemene soort betreft, de abundantie doet er niet toe. De zeldzame soorten krijgen een hogere score en voor deze soorten neemt de score ook toe naarmate de abundantie hoger is. Zeldzame soorten indiceren immers natuurlijkheid, ook al zijn ze niet kenmerkend voor een type. Als een soort kenmerkend is, is de score het hoogste, vooral als de kenmerkende soort ook nog eens zeldzaam is. In dat geval neemt de score toe met toenemende abundantie. Voor de algemene soorten is de score voor een hoge abundantie lager dan voor een matige abundantie, omdat dominantie van een soort niet gewenst is, tenzij de soort zeldzaam is.

Tabel 11.1 Voorbeeld van scores voor de verschillende klassen voor algemene soorten.

Abundantieklasse	Negatieve indicator	Niet voorkomend	Voorkomend	Kenmerkend
1	-1	0	1	2
2	-2	0	1	4
3	-3	0	1	2

Tabel 11.2 Voorbeeld van scores voor de verschillende klassen voor zeldzame soorten.

Abundantieklasse	Negatieve indicator	Niet voorkomend	Voorkomend	Kenmerkend
1	-	1	2	4
2	-	1	4	8
3	-	1	8	16

Tenslotte moeten de scores van alle soorten in een monster voor een referentie-cenotype worden opgeteld. Uiteindelijk moet de totaalscore geschaald worden tussen 0 en 1 of tussen 1 en 100 om de interpretatie van de afstand tot de referentie te vereenvoudigen en om soortenrijke en -arme cenotypen in de eindscore vergelijkbaar te houden. Hiervoor is het van belang om de maximaal mogelijke score te bepalen. Dit moet getest worden met behulp van een dataset, zoals al eerder is genoemd voor het testen van de scores van de klassen.

Uiteindelijk moet toegewerkt worden naar een gezamenlijke score voor de verschillende organismengroepen. De scores moeten op elkaar worden afgestemd en gecombineerd. Wat hiertoe de mogelijkheden zijn, zal nog nader onderzocht moeten worden. Een probleem hierbij is dat verschillende soortgroepen verschillende beïnvloedingsfactoren kunnen indiceren. Het is van groot belang te onderzoeken welke groep in welk watertype welke factor goed kan indiceren.

Vervolgens moet de mogelijke range van de totaalscore nog worden opgedeeld in vijf beoordelingsklassen, omdat dit binnen de Kaderrichtlijn Water vereist is. Deze schaling en de begrenzing van de vijf klassen kan ook pas bepaald worden als een aantal gradiënten (waarvan de belangrijkste eutrofiëring is) van beïnvloede naar natuurlijke sloten onderzocht is.

12 Discussie & conclusies

12.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de onderzoeksvragen uit de inleiding één voor één beantwoord en bediscussieerd.

12.2 Ecologische typologie

- Is het mogelijk een typologie te maken op basis van macrofauna en macrofyten gezamenlijk?
  Het was niet mogelijk om een typologie te maken op basis van macrofauna en macrofyten gezamenlijk. De clustering van de gecombineerde gegevens leverde geheel andere resultaten op dan de clusteringen op macrofauna of macrofyten afzonderlijk. Bovendien werden de clusters voornamelijk gevormd door dominante macrofauna en of macrofytensoorten. Doordat macrofauna veel meer soorten omvat, had deze groep toch de nadruk in de clustering. Beide organismengroepen reageren duidelijk op andere factoren en moeten dan ook op een andere wijze ingedeeld worden (hoofdstuk 4). Wel is het zo dat de vegetatie-opnamen zeer soortenarm waren waardoor een goede typologie voor vegetatie alleen ook niet mogelijk was. Het combineren van macrofauna- en macrofytengegevens zal nog eens uitgevoerd moeten worden met betere gegevens.
- Resulteren de analyses van macrofauna en vegetatie afzonderlijk tot dezelfde typologie?
  Nee, beide typologieën verschilden van elkaar. Monsters worden in andere groepen ingedeeld als een andere organismengroep gebruikt wordt (hoofdstuk 4).
- Welke cenotypen kunnen in Nederland onderscheiden worden op basis van macrofauna in combinatie met milieuvariabelen?
  Er zijn dertien macrofauna cenotypen onderscheiden. Deze typen zijn beschreven in hoofdstuk 8.
- Welke cenotypen kunnen in Nederland onderscheiden worden op basis van macrofyten in combinatie met milieuvariabelen?
  Het was niet goed mogelijk een typologie te maken op basis van de macrofyten omdat de meeste opnamen zeer weinig soorten bevatten. Deze soorten waren dominant aanwezig. Het aantal soorten is erg laag. Dit betekent dat de soortenrijkdom van de Nederlandse sloten wat betreft waterplanten erg laag is. Dit is alarmerend en vraagt om beter beheer van sloten en het toekennen van een natuurfunctie aan meer sloten.
- Welke milieuvariabelen zijn relevant voor het onderscheid tussen de cenotypen?
  Voor de macrofauna cenotypen zijn de belangrijkste gradiënten: zoutgehalte, dimensies, droogval, natuurfunctie, nutriëntengehalten, organische belasting en de aanwezigheid van submerse vegetatie (hoofdstuk 8). Van der Hammen (1992) vond eveneens dat in de niet brakke wateren dimensies, vegetatiestructuur en nutriëntengehalten van belang zijn. Voor vegetatie zijn zoutgehalte, EGV, pH, dimensies, de aanwezigheid van kwelwater en nutriëntengehalten van belang (hoofdstuk 9). Het bodemtype is waarschijnlijk gecorreleerd met een aantal van deze variabelen maar is niet direct van belang voor het voorkomen van plantensoorten. Dit wordt bevestigd door de Lange die ook geen duidelijke correlatie vond

tussen bodemtype en vegetatietypen. Smit (1990) vond een zout-zoet gradient en een schoon-verontreinigd gradient. Andere onderzoekers vinden een duidelijkere correlatie met chemische variabelen zoals alkaliniteit en ionenconcentraties (Bloemendaal & Roelofs, 1988; Claassen, 1987). Het is zeer waarschijnlijk dat plantensoorten vooral op de chemische samenstelling van het water reageren. In dit onderzoek zijn dergelijke variabelen te weinig gemeten om ze in de analyse te kunnen meenemen. Waterbeheerders zouden hier meer nadruk op moeten leggen.

12.3 De netwerkbenadering

- Hoe staan de macrofauna cenotypen in relatie tot elkaar en wat zijn de stuurfactoren voor het beheer?
  De macrofauna cenotypen zijn samen weergegeven in het netwerk en de onderlinge relaties zijn weergegeven met behulp van pijlen met daarbij de betreffende milieuvariabele. Een deel van deze variabelen is typologisch, zoals breedte en diepte. Maar er zijn ook beïnvloedingsfactoren die de verschillen tussen de typen bepalen, zoals nutriëntengehalte en organische belasting. Het netwerk is opgenomen in figuur 8.1. Met behulp van deze beïnvloedingsfactoren kunnen sloten beheerd worden. Voor beheersmaatregelen gekoppeld aan deze factoren wordt verwezen naar Nijboer (2000).
- Hoe staan de macrofyten cenotypen in relatie tot elkaar en wat zijn de stuurfactoren voor het beheer?
  Aangezien er voor de macrofyten geen typologie is gemaakt is er ook geen netwerk. Het voorkomen van de soorten wordt voornamelijk bepaald door de chemische samenstelling van het water; zoutgehalte, zuurgraad, alkaliniteit en nutriëntengehalten zijn hierin het belangrijkste. Voor de macrofyten is vooral van belang dat de nutriëntenbelasting afneemt. De meeste sloten worden gedomineerd door smalle waterpest of gedoornd hoornblad. In nog geëutrofieerdere situaties is er sprake van een krooslaag. Beheer moet zich verder richten op herstel van de oorspronkelijke hydrologie (kwelwater in plaats van inlaatwater) (Nijboer, 2000).

12.4 Een landelijk netwerk gebaseerd op regionale gegevens

- Zijn de gegevens in de verschillende regio's op vergelijkbare manier verzameld?
  Iedere waterbeheerder heeft een eigen monitoringsschema. De frequentie waarin wateren bemonsterd worden, verschilt tussen de waterbeheerders. Sommige sloten worden ieder jaar bemonsterd, terwijl andere eens in de acht jaar bemonsterd worden. Ook het aantal bemonsterings- en opnameseizoenen verschilt. De meeste waterbeheerders bemonsteren 1 of twee keer per jaar. De opname van vegetatie gebeurt niet op een standaard wijze. De meeste beheerders gebruiken de Tansley methode maar ook Braun-Blanquet komt voor. Het al dan niet meenemen van oeverplanten verschilt van beheerder tot beheerder en ook de intensiteit waarmee gezocht wordt naar waterplanten varieert. Hetzelfde geldt voor de macrofauna. De bemonstering vindt op verschillende manieren plaats. Meestal wordt vijf meter monster genomen, waarvan vier meter in de oever en 1 meter op de bodem met een macrofaunanet maar er zijn ook monsters van andere afmetingen aangetroffen. Het determinatieniveau verschilt sterk tussen de beheerders. Afhankelijk van de kennis en interesse van de medewerkers worden door de beheerders verschillende groepen tot soort of tot genus gedetermineerd. Voor planten is dit minder sterk het geval. Er zijn veel minder soorten en de

determinatie is over het algemeen gemakkelijker. Er zijn een paar uitzonderingen, bijvoorbeeld sterrekroos en kranswieren. Dergelijke moeilijkere groepen worden afwisselend tot op soort of tot op genus gedetermineerd. Het meten van milieuvariabelen lijkt eenvoudiger te standaardiseren. Niets is echter minder waar. Veel variabelen zijn in de analyses niet meegenomen, omdat ze in een groot deel van de monsters ontbraken. De set aan variabelen die gemeten wordt, verschilt per beheerder. Ook de methode waarop sommige variabelen gemeten worden is niet altijd hetzelfde. Al met al zijn er zoveel verschillen in bemonstering van macrofauna, het opnemen van de vegetatie en het meten van milieuvariabelen dat dit de analyses sterk heeft beïnvloed en de schaal grover is geworden dan aanvankelijk de bedoeling was. Door taxonomische afstemming, het inschatten van milieuvariabelen en het verwijderen van monsters of variabelen is er veel informatie verloren gegaan. Dit is de resultaten zeker niet ten goede gekomen. Standaardisatie van monitoring van sloten is daarom hard nodig.

- Hoe groot zijn de verschillen tussen de sloten in de regio's en zijn van alle cenotypen gegevens beschikbaar?
  Er zijn verschillen tussen de regio's maar het betreft enkele extreme cenotypen, zoals de typen op zandgrond op de Veluwe en in het oosten van het land of de duinwateren van Noord-Holland. Iedere regio heeft een groot aantal geëutrofieerde sloten die uiteindelijk tot hetzelfde type bleken te behoren. Bemonsterings- en determinatieverschillen kunnen ook geleid hebben tot verschillen tussen regio's. Een aantal clusters is verwijderd, omdat deze alleen soortenarme monsters uit één bepaalde regio bevatten. Door taxonomische afstemming zijn verschillen in determinatieniveau zoveel mogelijk verholpen maar het blijft een feit dat de ene waterbeheerder een veel groter aantal soorten per monster vindt dan de andere. Van natuurlijke sloten zijn weinig gegevens beschikbaar. Deels omdat deze nog maar weinig aanwezig zijn maar ook omdat ze veelal in natuurreservaten liggen en ze niet worden beheerd door een waterschap. Gegevens van dergelijke sloten ontbreken.
- Is het mogelijk een typologie te bouwen die op meer niveaus bruikbaar is?
  De typologie die in dit rapport gemaakt is, is geschikt voor het landelijk niveau. Het aantal cenotypen (12) is overzichtelijk en goed hanteerbaar. Op landelijk niveau is het niet zinnig om meer typen te onderscheiden. Vanuit de clusteringen die in het begin zijn uitgevoerd om de monsters voor het landelijke bestand te selecteren kunnen regionale typologieën worden opgesteld. Dit moet dan echter per regio worden uitgewerkt. Hiervoor is monsterselectie per regio nodig en zullen ook meer milieugegevens uit de regio verzameld moeten worden. Binnen dit project waren hiervoor geen mogelijkheden maar dit kan in de toekomst zeker worden uitgewerkt voor de waterbeheerder die graag een gedetailleerdere uitwerking van de typologie zou gebruiken voor beheer van individuele polders of sloten.
- Is aggregatie mogelijk of zijn het juist de verschillende organismengroepen die deze verschillende schalen het beste indiceren?
  Aggregatie heeft in feite al plaatsgevonden door uit de regionale clusteringen per cluster een aantal monsters te selecteren en deze in een landelijk bestand opnieuw te analyseren. Verdere aggregatie van deze typologie (12 typen) lijkt niet zinvol. Opsplitsing naar regionaal niveau is niet mogelijk. Voor een regionale typologie moeten uit de basisgegevens regionale monsters geselecteerd worden en opnieuw worden taxonomisch afgestemd om een zo klein mogelijk verlies aan informatie te verkrijgen.

12.5 Referenties

- Zijn de referentie-cenotypen uit het Aquatisch Supplement, deel 6, sloten voldoende bruikbaar?
  De referentie-cenotypen zijn ingedeeld op basis van andere factoren dan de factoren die nu de verschillen tussen de typen blijken te indiceren. Grote wateren blijken een andere macrofaunasamenstelling dan kleine wateren te hebben maar dit onderscheid is in de referentie-cenotypen niet aanwezig. Er is een vertaling gemaakt van de huidige cenotypen naar de referentie-cenotypen maar een 1 op 1 vertaling is niet voor alle typen mogelijk. Voor vegetatie blijkt de indeling zoals die is gehanteerd in de referentie-cenotypen beter bruikbaar. Maar een nadeel is dat deze indeling gericht is op bodemtype. Uit dit onderzoek blijkt dat planten niet zozeer aan bodemtype gebonden zijn maar een relatie hebben met de chemische samenstelling van het water. Een andere naamgeving voor de referentie-cenotypen voor vegetatie zou daarom beter zijn.
- Moeten de referentie-cenotypen worden opgesplitst naar aparte indelingen voor macrofyten en macrofauna?
  Ja, het is gebleken uit de typologie dat macrofauna en macrofyten op andere factoren reageren. De hiërarchie van de milieufactoren die tot het onderscheid tussen de typen leidt is verschillend. Zo is voor macrofauna de grootte en diepte van groter belang dan voor macrofyten. De laatste groep echter is weer meer gerelateerd aan de chemische samenstelling van het water.
- Voldoen de lijsten van indicatorsoorten?
  De lijsten voor macrofauna moeten verder verbeterd worden. Veel van de soorten zijn erg algemeen en kunnen overal voorkomen. Ze zijn niet erg specifiek voor een bepaald referentie-cenotype. Hiervoor is echter meer kennis nodig. Deze kennis kan alleen verkregen worden door meer natuurlijke sloten te bemonsteren. Hiervoor is een zorgvuldige selectie van sloten in natuurgebieden noodzakelijk.
  Voor macrofyten is de soortenlijst in de referentie-cenotypen aardig compleet. Enkele soorten zijn in de sloten gevonden maar komen in de referenties niet voor. Dit kunnen verstoringsindicatoren zijn maar er zijn ook zeldzame soorten bij die wel aan de referentie-cenotypen toegevoegd moeten worden.

12.6 Natuurwaardering

- Is beoordeling van de levensgemeenschap met behulp van het netwerk van cenotypen en referentie-cenotypen mogelijk (zijn er genoeg natuurlijke sloten om de referentietypen in te vullen)?
  Een beoordeling van de huidige cenotypen is mogelijk aan de hand van de beoordeling van de macrofaunagemeenschap en de waarden van de milieuvariabelen. Bij een dergelijke beoordeling, die plaatsvindt op basis van expert judgement, wordt vooral gekeken naar soorten die verstoring indiceren, zoals grote dichtheden chironomiden en oligochaeten en naar variabelen die verstoring (bijvoorbeeld een sliblaag of een hoog nutrietnegehalte) of juist natuurlijkheid (functie natuur, kwelwater) indiceren. Echter, om een ecologisch netwerk te gebruiken voor beoordeling moet het volledig zijn. Een nieuw monster moet aan iedere mogelijke toestand toegedeeld kunnen worden. Hiervoor moeten alle mogelijke toestanden in het netwerk opgenomen zijn, dus bemonsterd en geanalyseerd zijn. Aangezien de natuurlijke

sloten zeer slecht vertegenwoordigd waren, is van een volledig netwerk nog geen sprake. Om een beter inzicht te krijgen in de natuurlijke situatie en om referenties toe te kunnen voegen aan het netwerk van cenotypen is het noodzakelijk om natuurlijke sloten van verschillende typen te bemonsteren (met verschillende hydrologie en geologie). Bemonstering moet op dezelfde wijze plaatsvinden als voor de overige typen is gedaan om een kwantitatieve toedeling van een nieuw monster aan het netwerk van cenotypen mogelijk te maken.

- Hoe kan de totale natuurwaarde voor een sloot bepaald worden zonder dit direct te koppelen aan de referentie-cenotypen?
  Het is mogelijk om de natuurwaarde van een sloot te bepalen als duidelijk is welke soorten een hoge natuurwaarde indiceren en welke soorten een lage. Deels kan deze kennis uit het netwerk van cenotypen worden geëxtraheerd. Echter, ook hiervoor is bemonstering van natuurlijke sloten nodig, om een beter beeld te krijgen van soorten die gekoppeld zijn aan natuurlijke sloten. Uit de huidige cenotypen kunnen wel de soorten afgeleid worden die verstoring indiceren. Voor de berekening van de natuurwaarde van een monster moeten de scores van de soorten, positief dan wel negatief worden opgeteld. Een soort scoort op zeldzaamheid, indicatieve waarde voor natuurlijkheid, kenmerkendheid voor het cenotype en op de abundantie waarmee deze voorkomt.
- Is een doelafhankelijke combinatie van beide voorgaande methoden mogelijk?
  Ja, een combinatie is mogelijk. Een nieuw monster van een sloot kan eerst aan het netwerk van cenotypen worden toegekend. Dat levert automatisch een beoordeling op gekoppeld aan het type, dus aan de levensgemeenschap. Deze beoordeling is grof. Kleine veranderingen worden hiermee niet gevonden, wel wordt een grove beoordeling verkregen. Door ook de afstand tot de referentie te bepalen zonder een koppeling aan de typen kan een nauwkeuriger beeld verkregen worden van de kwaliteit, doordat hierbij meer nadruk gelegd wordt op bepaalde soorten. Hiermee kunnen kleinere veranderingen in beeld gebracht worden. Deze laatste methode is geschikt voor monitoring van herstelprojecten.
- Is het aantal zeldzame soorten in een sloot een goede indicatie voor de natuurwaarde?
  Zeldzame soorten kunnen goed gebruikt worden voor de waardering van de natuurwaarde van wateren. Als naar de verdeling van de zeldzame soorten over de cenotypen gekeken wordt, is gebleken dat het totale aantal zeldzame soorten per cenotype niet zoveel zegt, omdat dit sterk afhankelijk is van het aantal monsters in het cenotype. Het beschouwen van het gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster in een cenotype geeft een veel beter beeld. Ondanks dat deze aantallen laag zijn en dicht bij elkaar liggen komen hierin wel verschillen naar voren. Deze verschillen zijn voor de sloten duidelijk te relateren aan natuurlijke omstandigheden. In dit onderzoek is slechts gekeken naar het aantal zeldzame soorten per cluster. Hierbij zijn de drie klassen vrij zeldzaam, zeldzaam en zeer zeldzaam samengevoegd. Het samenvoegen van de klassen levert als voordeel dat de aantallen groter worden en de verschillen daardoor duidelijker naar voren komen. Dit is nodig, omdat het gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster laag ligt. Een nadeel is echter dat geen specifieke waarde gehecht kan worden aan de mate van zeldzaamheid van de soorten. Een analyse waarin alle klassen afzonderlijk gewogen worden geeft meer detail. Het meenemen van de algemene klassen lijkt niet echt zinvol, aangezien deze soorten toch overal kunnen voorkomen.
  Regressie-analyses (Verdonschot et al., in prep.) hebben aangetoond dat er een positief verband is tussen zowel het aantal als de fractie zeldzame soorten in een monster en milieuvariabelen die natuurlijkheid representeren. Tevens is er een negatief verband tussen

verstoringsfactoren en het aantal zeldzame soorten. Met slechts de variabelen totaal stikstof (-), klei (-) en functie natuur (+) kan het aantal zeldzame soorten voorspeld worden. Voor de fractie zeldzame soorten zijn dit de variabelen drijvende vegetatie (-), functie natuur (+), kwel (+) en totaal stikstof (-).

Voor de sloten geldt dat voor voorspelling van het aantal zeldzame soorten minder variabelen nodig zijn dan voor voorspelling van de fractie zeldzame soorten. Dit betekent dat het aantal zeldzame soorten een betere maat is om te gebruiken in beoordeling en voorspelling.

Uit zowel de analyse van de cenotypen van sloten als de regressie-analyses komt naar voren dat er een relatie is tussen factoren die in relatie staan tot de mate van natuurlijkheid en het aantal zeldzame soorten. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het gebruik van zeldzame soorten waardevol is voor het beoordelen van de natuurwaarde van sloten.

- Hoe kan de afstand van een sloot tot de bijbehorende referentie bepaald worden?
  Als alle referentietypen aanwezig zijn en in het netwerk van cenotypen zijn geplaatst (dit is nu nog niet het geval omdat natuurlijke typen ontbraken in de gegevens) is een kwantitatieve bepaling van de afstand tussen een monster een een referentietype mogelijk. Als eerste kan een nieuw monster toegedeeld worden aan het netwerk. Het monster wordt dan in het netwerk geprojecteerd en de ligging van het monster ten opzichte van de cenotypen inclusief de referentietypen wordt meteen duidelijk. De afstand tussen het monster en het gewenste referentietype kan vervolgens berekend worden met behulp van similariteitsindices zoals de Czekanowski coefficient, of dissimilariteitsindices zoals de Euclidische afstand (Verdonschot & Nijboer, 2000). Het is aan te bevelen om eerst natuurlijke sloten aan het netwerk toe te voegen en vervolgens het complete netwerk te automatiseren. Als kwantitatieve referenties niet aanwezig zijn is het noodzakelijk een lijst te maken met positieve en negatieve indicatoren voor de referentiesituatie voor verschillende cenotypen. Aan de hand van de aanwezigheid en abundantie van deze soorten in een monster kan dan de afstand tot de referentie bepaald worden. Deze techniek moet echter nog verder worden ontwikkeld.

Literatuur

Beltman, B.G.H.J., 1983. Van de wal in de sloot. Een typologisch onderzoek aan makrofaunacoenosen. Proefschrift. Landbouwhogeschool Wageningen.

Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.), 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Uitgave van de Koninklijke Natuurhistorische Vereniging, Utrecht, 113-125.

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.

Braak C.J.F. ter & P.F.M. Verdonschot, 1995. Canonical correspondence analysis and related mltivariate methods in aquatic ecology. Aquatic sciences 57/3: 255 - 289.

Braak, C.J.F. ter & P. Šmilauer, 2002. Canoco 4.5. Canoco reference manual and CanoDraw for Windows User's Guide. Software for Canonical community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, New York, USA. 500pp.

Claassen, T.H.L. 1987, Typologie en normstelling. Een aquatisch-oecologisch onderzoek in Friesland. Proefschrift. Katholieke Universiteit Nijmegen.
De Lange, L. 1972. An ecological study of ditch vegetation in the Netherlands. Thesis Universiteit van Amsterdam.

Drost, M.B.P., H.P.J.J. Cuppen, E.J. van Nieukerken & M. Schreijer (red.), 1992. De waterkevers van Nederland. Uitgeverij K.N.N.V., Utrecht (Natuurhistorische bibliotheek, ISSN 0169-5355; 55), 280 pp.

Gittenberger, E., A.W. Janssen, W.J. Kuijper, J.G.J. Kuiper, T. Meijer, G. van der Velde & J.N. de Vries, 1998. De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. Nederlandse Fauna 2. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden. 288 blz., 12 platen.

Haren, T. van, 1996. De ecologie van de Nederlandse aquatische macrofauna. Met nadruk op soorten van stilstaand water. Een literatuuronderzoek.

Hammen, H. van der, 1992. De macrofauna van Noord-Holland. Een aquatisch-oecologische studie: inventarisatie, verspreidingspatronen, tijdreeksen, classificatie van wateren. Proefschrift. Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte & Groen / Katholieke Universiteit Nijmegen.

Meijden, R. van der, 1990. Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen, 21ste druk.

Mol, A.W.M., 1984. Limnofauna Neerlandica. Een lijst van meercellige ongewervelde dieren aangetroffen in binnenwateren van Nederland.Nieuwsbrief European Invertebrate Survey-Nederland, 15: 1-124.

Nijboer, R.C., 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren, deel 6, Sloten. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Expertise Centrum LNV, Rapport AS-06.

Nijboer, R.C. & P.F.M. Verdonschot, 1999. Natuurwijzer water. H2O 21:19-21.

Nijboer, R.C. & P.F.M. Verdonschot (red.), 2001. Zeldzaamheid van de macrofauna van de Nederlandse binnenwateren. Werkgroep Ecologisch Waterbeheer, themanummer 19.

Smit, H., 1990. Hydrobiologisch onderzoek van kleinere wateren in Zuid-Holland. Provincie Zuid-Holland, Dienst Ruimte en Groen/Dienst Water en Milieu, Den Haag.

Smit, H. & H. Van der Hammen, 2000. Atlas van de Nederlandse watermijten (Acari: Hydrachnidia). Nederlandse Faunistische Mededelingen 13. Leiden, Stichting EIS & Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis. 272 p.

STOWA, 1993. Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater. Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor sloten. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. Rapport 93-15.

Tongeren, O. van, 1986. FLEXCLUS, an interactive flexible cluster program. Acta Bot. Neerl. 35: 137-142.

Verdonschot, P.F.M., 1983. Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. H_2O 16 (25): 574-579.

Verdonschot, P.F.M., 1990a. Ecological characterization of surface waters in the province of Overijssel (The Netherlands). Proefschrift.

Verdonschot, P.F.M., 1990b. Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Het netwerk van cenotypen als instrument voor ecologisch beheer, inrichting en beoordeling van oppervlaktewateren.

Verdonschot, P.F.M. & L.W.G. Higler, 1989. Macroinvertebrates in Dutch ditches: a typological characterization and the status of the Demmerik ditches. Hydrobiol Bull. 23: 135-142.

Verdonschot, P.F.M., E.H.T.M. Peeters, J.A. Schot, G. Arts, J. van der Straaten & M. van den Hoorn, 1997. Waternatuur in de regionale blauwruimte; gemeenschappen in regionale oppervlaktewateren. Achtergronddocument Natuurverkenning 1997. IKC-N, Wageningen.

Verdonschot, P. F. M. and R.C. Nijboer, 2000. Typology of macrofaunal assemblages applied to water andnature management: a Dutch approach. – In: Wright, J.F., Sutcliffe, D.W. and Furse, M.T. Assessing the biological quality of fresh waters. RIVPACS and other techniques. Freshwater Biological Association, Ambleside, Cumbria, UK, pp. 241-262.

Verdonschot, P.F.M., P.W. Goedhart, R.C. Nijboer & H.E. Vlek. (in prep.) Voorspelling van effecten van ingrepen in het waterbeheer op aquatische gemeenschappen: De ontwikkeling van voorspellingsmodellen voor beken en sloten in Nederland fase III. Alterra rapport.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra, & T. Westra, 1985. Nederlandse Oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 1-5. IVN, VEWIN en VARA. De Lange/Van Leer, Tilburg. 5 delen.

Bijlage 1 Overzicht verzamelde milieuvariabelen

Variabele	Eenheid	Klassen	Eenmalig	Ten tijde van bemonstering	Jaargemiddelde	Zomergemiddelde (april t/m september)	Opmerkingen
aciditeit*	meq				+	+	chemische analyse
alkaliniteit*	meq				+	+	chemische analyse
PH				+			Veldmeting, indien niet aanwezig dan labmeting
BZV	mg/l				+	+	Gebruikte methodiek vermelden
EGV	mS/m				+	+	Veldmeting
totaal N	mg N/l				+	+	Eventueel berekende waarde
ammonium-N	mg N/l				+	+	chemische analyse
nitraat-N	mg N/l				+	+	Als nitraat + nitriet is gemeten mag dit als nitraat beschouwd worden
Kjeldal-N	mg N/l				+	+	chemische analyse
totaal-P	mg P/l				+	+	chemische analyse
ortho-P	mg P/l				+	+	chemische analyse
chloride	mg/l				+	+	Voor brakke wateren worden in later stadium chloride fluctuaties toegevoegd
bicarbonaat*	mg/l				+	+	chemische analyse
sulfaat*	mg/l				+	+	chemische analyse
calcium*	mg/l				+	+	chemische analyse
magnesium*	mg/l				+	+	chemische analyse
kalium*	mg/l				+	+	chemische analyse
zuurstofgeh	mg/l				+	+	Indien alleen tijdens bemonsering gemeten, deze waarde invoeren
zuurstofverz	%				+	+	Indien alleen tijdens bemonsering gemeten, deze waarde invoeren
breedte	m, 1 decimaal			+			Breedte wateroppervlak, natte breedte, Zv en Ze van legger, bij meer metingen per jaar een gemiddelde
diepte	m, 1 decimaal			+			Diepte op bemonsteringspunt, indien meer metingen per jaar een jaargemiddelde.
bodemtype	0/1	zand, veen klei, leem	+				Laag die de sloot aansnijdt, meest voorkomende type krijgt een 1
dikte sliblaag	cm			+			veldmeting
substraat	0/1	stenen, hout, blad, detritus		+			De aanwezige substraten scoren ieder een 1
Inlaat	0/1		+				Een 1 als er sprake is van inlaat van water met een andere samenstelling gedurende een bepaalde periode van het jaar
kwel	0/1			+			Bij enige indicatie een 1
droogvallend	0/1		+				Bij droogval een 1
grondgebruik omgeving	0/1	natuur, stedelijk, bouwland, weide intensief, tuinbouw	+				Extensief weiland valt onder natuur, meest voorkomend gebruik binnen beïnvloedingsgebied geldt. Het meest aanwezige scoort een 1
functie natuur	0/1		+				Alleen een 1 als er sprake is van natuurfunctie of ecologische hoogste functie van het water zelf

Variabele	Eenheid	Klassen	Eenmalig	Ten tijde van bemonstering	Jaargemiddelde	Zomergemiddelde (april t/m september)	Opmerkingen
vegetatielagen	%	emers, submers, drijvend, flab		+			Flab zijn zwevende en drijvende algen, drijvend is drijvende hogere planten zoals kroos, % per laag weergeven
beschaduwing	0/1		+				Indien aan ten minste 1 zijde meer dan 50 %
oevervorm	0/1	flauw, gemiddeld, steil	+				Flauw <30°, gemiddeld 30-60°, steil >60°
beschoeiing oever	0/1		+				Indien aan beide kanten beschoeiing een 1
schoning oever	0/1			+			Een 1 als recent geschoond is, zichtbaar in het veld ten tijde van de bemonstering
schoning bodem	0/1			+			Een 1 als recent de ondergedoken waterplanten van de bodem geschoond zijn, zodat dit in het veld ten tijde van de bemonstering zichtbaar is.
toxische beïnvloeding	0/1		+				Alleen als het bekend is dat er sprake is van toxische beïnvloeding een 1
temperatuur	niet						wordt onvoldoende gemeten
peilfluctuatie	niet						wordt onvoldoende gemeten
ijzer	niet						wordt onvoldoende gemeten
natrium	niet						wordt onvoldoende gemeten
vegetatiebedekking totaal	niet						wordt onvoldoende gemeten
baggeren	niet						wordt onvoldoende gemeten

* additionele variabelen zijn na de analyse aan de karakterisering van cenotypen toegevoegd indien er voldoende gegevens beschikbaar waren.

Bijlage 2 Milieuvariabelen in analyses

In de tabel zijn weergegeven alle verzamelde milieuvariabelen, de bemonsteringsfrequentie en de bijbehorende variabelecode. In de kolom aantal macrofaunamonsters is weergegeven in hoeveel van de monsters de variabele gemeten was (het aantal monsters was 1050). In de laatste kolom is aangegeven of een variabele al dan niet in de directe ordinatie is opgenomen (* betekent dat na de eerste ordinatieronde de variabele alsnog is verwijderd vanwege correlatie met een andere variabele, zie paragraaf 5.4).

Variabele	Jaar of zomer-gemiddelde	Code	Eenheid	Aantal macro-fyten opnamen	In macro-fyten - analyse	Aantal macro-fauna-monsters	In macrofauna-analyse
aciditeit	jaar	acj	meq	58	nee	86	nee
aciditeit	zomer	acz	meq	50	nee	69	nee
alkaliniteit	jaar	alkj	meq	58	nee	86	nee
alkaliniteit	zomer	alkz	meq	57	nee	87	nee
ammoniumN	jaar	nhj	mg N/l	540	ja	978	ja
ammoniumN	zomer	nhz	mg N/l	555	ja	978	ja*
beschaduwing		schad	0/1	336	nee	669	ja
beschoeiing oever		bescho	0/1	346	ja	656	nee
bicarbonaat	jaar	coj	mg/l	284	nee	393	nee
bicarbonaat	zomer	coz	mg/l	237	nee	393	nee
bodemtype klei		klei	0/1	380	ja	709	ja
bodemtype leem		leem	0/1	380	ja	709	ja
bodemtype veen		veen	0/1	380	ja	709	ja
bodemtype zand		zand	0/1	380	ja	709	ja
breedte		br	m	429	ja	776	ja
BZV	jaar	bzvj	mg/l	391	nee	832	nee
BZV	zomer	bzvz	mg/l	530	nee	832	nee
calcium	jaar	caj	mg/l	333	nee	588	nee
calcium+A58	zomer	caz	mg/l	291	nee	588	nee
chloride	jaar	clj	mg/l	542	ja	980	ja
chloride	zomer	clz	mg/l	556	ja*	980	ja*
diepte		diep	m	491	ja	860	ja
dikte sliblaag		slib	cm	321	nee	636	nee
droogvallend		drval	0/1	323	ja	646	ja
EGV	jaar	egvj	mS/m	421	ja	761	ja
EGV	zomer	egvz	mS/m	436	ja*	761	ja*
flab		flab	%	328	nee	631	ja
functie natuur		fnat	0/1	339	ja	672	ja
grondgebruik omgeving akkerbouw		gakk	0/1	369	ja	694	ja
grondgebruik omgeving natuur		gnat	0/1	369	ja	694	ja*
grondgebruik omgeving stedelijk		gsted	0/1	369	ja	694	ja
grondgebruik omgeving tuinbouw		gtuin	0/1	369	ja	694	ja
grondgebruik omgeving weiland intensief		gweii	0/1	369	ja	693	ja

Variabele	Jaar of zomer-gemiddelde	Code	Eenheid	Aantal macro-fyten opnamen	In macro-fyten - analyse	Aantal macro-fauna-monsters	In macrofauna-analyse
inlaat		inl	0/1	335	ja	664	ja
kalium*	jaar	kj	mg/l	287	nee	451	nee
kalium*	zomer	kz	mg/l	276	nee	450	nee
KjeldalN	jaar	kjnj	mg N/l	541	nee	819	nee
KjeldalN	zomer	kjnz	mg N/l	556	nee	819	nee
kwel		kwel	0/1	337	ja	668	ja
magnesium*	jaar	mgj	mg/l	289	nee	517	nee
magnesium*	zomer	mgz	mg/l	278	nee	517	nee
natrium	jaar	naj	mg/l	96	nee	139	nee
natrium	zomer	naz	mg/l	90	nee	139	nee
nitraatN	jaar	noj	mg N/l	541	ja	977	ja
nitraatN	zomer	noz	mg N/l	556	ja*	977	ja*
oevervorm flauw		ovfl	0/1	358	nee	684	ja
oevervorm gemiddeld		ovge	0/1	358	nee	684	ja
oevervorm steil		ovst	0/1	358	nee	684	ja
orthoP	jaar	opj	mg P/l	485	ja	838	nee
orthoP	zomer	opz	mg P/l	501	ja	837	nee
pH		ph		568	ja	979	ja
schoning bodem		schob	0/1	317	nee	635	ja
schoning oever		schoo	0/1	318	nee	636	ja
seizoen lente		len	0/1	608	nee	1050	ja
seizoen zomer		zom	0/1	608	nee	1050	ja
seizoen herfst		her	0/1	608	nee	1050	ja
substraat blad		blad	0/1	264	nee	548	nee
substraat detritus		detr	0/1	264	nee	548	nee
substraat hout		hout	0/1	264	nee	548	nee
substraat stenen		steen	0/1	264	nee	547	nee
sulfaat	jaar	soj	mg/l	362	nee	606	nee
sulfaat	zomer	soz	mg/l	322	nee	606	nee
totaal N	jaar	nj	mg N/l	540	ja	934	ja
totaal N	zomer	nz	mg N/l	556	ja*	934	ja*
totaal P	jaar	pj	mg P/l	541	ja	979	ja
totaal P	zomer	pz	mg P/l	556	ja*	979	ja*
toxische beïnvloeding		tox	0/1	333	nee	496	nee
vegetatie drijvend		vdrijf	%	329	nee	625	ja
vegetatie emers		vemers	%	332	nee	628	ja
vegetatie submers		vsubm	%	329	nee	622	ja
zuurstofgehalte	jaar	ogj	mg/l	534	ja	965	ja
zuurstofgehalte	zomer	ogz	mg/l	551	ja	965	ja*
zuurstofverzadiging	jaar	o%j	%	496	nee	883	nee
zuurstofverzadiging	zomer	o%z	%	490	nee	883	nee

Bijlage 3 Clusterindeling

nr. is monsternummer, nr. direct is het monsternummer in de directe analyse (ordinatie inclusief milieuvariabelen), het definitieve cluster is het cluster na aanpassing met behulp van de eerste ordinatieronde.

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
1	1	dfab894	1	1
2	2	dfag696	1	1
3	3	dfan796	1	1
4	4	dfap796	2	2
5	5	dfar796	1	1
6	6	dfau796	3	3
7	7	dfav795	1	1
8	8	dfba795	1	1
9	9	dfbc795	3	3
10	10	dfbi893	1	1
11	11	dfbs794	1	1
12	12	dfcd794	1	1
13	13	dfcs894	3	3
14	14	dfcv894	3	3
15	15	dfdj797	3	3
16	16	dfdk697	3	3
17	17	dfdl897	1	1
18	18	dfdv897	1	1
19	19	dfdy897	1	1
20	20	dfeb897	4	4
21	21	dfeg797	4	4
22	22	dfei797	1	1
23	23	dfer697	2	2
24	24	dfes997	1	1
25	25	dfew793	1	1
26	26	dffa997	1	1
27	27	dffe792	2	2
28	28	dffy795	3	3
29	29	dfga895	5	5
30	30	dfgj796	2	2
31		dfgs796	2	2
32	31	dfgy796	4	4
33	32	dfha796	2	2
34	33	dfhb896	2	2
35	34	dfhe796	3	3
36		dfht793	4	4
37	35	dfhu792	2	2
38	36	dfhv797	1	1
39	37	drad388	6	6
40	38	drad591	7	7
41	39	drafo92	1	1
42	40	drag996	2	2
43	41	drai894	1	1
44		draj991	1	1
45	42	drak991	1	1
46		dram494	1	1
47	43	dran593	1	1
48	44	drao797	1	1
49		drar392	1	1
50		drar892	1	1
51	45	dras892	2	2
52		drau392	2	2
53	46	drba587	1	1
54	47	drbc587	2	2
55	48	drbf587	8	-
56	49	drbi487	1	1
57	50	drbk987	9	9
58	51	drbn587	6	6
59	52	drbs987	1	1
60	53	drbt487	1	1
61	54	drbx987	10	10
62	55	drcb487	10	10
63	56	drcb887	10	10
64	57	drcg987	10	10
65	58	drco586	2	2
66	59	drcr487	5	5
67	60	drcs487	5	5
68	61	drct487	8	-
69	62	drct987	2	2
70	63	drcu487	8	-
71	64	drcw487	6	6
72	65	drcw987	11	-
73	66	drcx487	12	-
74	67	drcx987	2	2
75	68	faa491	10	10
76	69	faa493	6	6
77	70	faa590	10	10
78	71	faa697	10	10
79	72	fab490	1	-
80	73	fab493	1	1
81	74	fac492	1	1
82	75	faf393	11	-
83	76	faf491	10	10
84	77	faf590	10	10
85	78	faf592	10	10
86	79	faf594	10	10
87	80	fag592	1	1
88	81	faj491	4	4
89	82	fak491	13	-
90		fal492	1	1
91		gr12x88	12	-
92		gr13x88	7	7
93		gr14x88	14	-
94		grap997	10	10
95		gren997	1	1
96		grez997	1	1
97		grgt697	4	4
98		grou697	4	4
99		grrp697	1	1
100		grwh997	1	1
101		grww697	4	4
102		gsag794	5	5
103		gsag797	5	5
104		gsai794	6	6
105		gsai797	5	5
106	83	gsaj797	5	5
107		gsak794	5	5
108		gsak797	5	5
109	84	gsal896	5	5
110	85	gsao896	1	1
111	86	gsap998	1	1
112		gsat998	4	4
113	87	gsau094	1	1
114	88	gsaw494	1	1
115	89	gsaw498	1	1
116	90	gsax094	1	1
117	91	gsaz094	1	1
118	92	gsaz498	1	1
119	93	gsbf994	1	1
120	94	gsbg694	10	10
121	95	gsbg994	10	10
122	96	gsbh594	10	10
123	97	gsbh994	10	10
124	98	gsbj694	10	10
125	99	gsbl996	1	1
126	100	gsbr995	1	1
127	101	gsbt095	1	1
128	102	gsbu995	1	1
129	103	gsbx995	1	1
130	104	gscb096	5	5

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
131	105	gsce996	1	1
132	106	gscf597	1	1
133	107	gscg497	1	1
134	108	gscgn92	1	1
135	109	gsch093	8	-
136	110	gsci093	5	5
137		gscj996	5	5
138	111	gscl998	10	10
139	112	gscon92	1	1
140	113	gscp097	1	1
141		gscr697	10	10
142		gscu998	1	1
143	114	gscv694	1	1
144	115	gscx694	10	10
145	116	gscz493	1	1
146	117	gsdc997	10	10
147	118	gsdf497	10	10
148	119	gsdg094	15	15
149		head490	3	3
150		heae890	3	3
151		heaf490	3	3
152		heaj883	1	1
153		heak485	10	10
154		heam987	2	2
155		heap595	6	6
156		heas892	1	1
157		heat895	1	1
158		heau883	1	1
159		heay688	2	2
160		hebe884	1	1
161		hebh992	2	2
162		hebi898	10	10
163		hebl483	5	5
164		hebm695	1	1
165		hebn698	10	10
166		hebu895	2	2
167		hebu992	2	2
168		hebv992	1	1
169		hebx483	10	10
170		hecg795	4	4
171		hech893	4	4
172		heci485	10	10
173		heci795	10	10
174		heci885	1	1
175		hecl483	1	1
176		heco898	1	1
177		heco992	10	10
178		hecv895	2	2
179		hecv898	1	1
180		hecx794	1	1
181		heda893	2	2
182		hedg884	2	2
183		hedh797	1	1
184		hedj797	1	1
185		hedk691	5	5
186		hedk694	10	10
187		hedl797	1	1
188		hedm483	10	10
189		hedo694	1	1
190	120	hedr892	16	-
191		heds892	4	4
192		heeb884	11	11
193	121	heec584	17	-
194		heei892	2	2
195		heeu892	4	4

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
196		heey695	10	10
197		heey892	1	1
198		heez883	2	2
199	122	hefa889	16	-
200		hefh885	11	11
201		hefi795	6	6
202		hefl892	4	4
203		hefo695	6	6
204		hefr892	4	4
205		heft889	2	2
206		hefu788	1	1
207		hefw788	1	1
208		hefx794	10	10
209		hega485	10	10
210		hega885	10	10
211		hega984	4	4
212		hegc484	5	5
213		hegd484	10	10
214		hegd884	10	10
215		hegf884	2	2
216		hegh484	2	2
217		hegj484	2	2
218		hegl794	10	10
219		hegl797	10	10
220		hegm894	2	2
221		hegn896	3	3
222		hegu893	5	5
223		hegw898	1	1
224		hegz897	1	1
225		heha891	1	1
226		hehc893	10	10
227		hehd893	10	10
228		hehd998	1	1
229		hehg893	10	10
230		hehi998	4	4
231		hehp997	10	10
232		hehr797	5	5
233		hehs794	2	2
234		heht997	1	1
235		hehu883	5	5
236		hehx883	1	1
237		heia791	1	1
238		heib894	1	1
239		heic794	1	1
240		heic797	1	1
241		heif891	4	4
242		heif894	2	2
243		heio887	1	1
244		heis797	1	1
245		heiv586	1	1
246		heix586	1	1
247		heiz893	1	1
248		heiz988	2	2
249		hejb793	1	1
250		hejc696	1	1
251		hejc793	2	2
252		hejd896	1	1
253		hejg895	1	1
254		hejm896	1	1
255		hejo788	1	1
256		hejp695	1	1
257		hejt795	10	10
258		hejt893	1	1
259		hejt897	1	1
260		heju795	1	1

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
261		hejv897	1	1
262		hejx884	2	2
263		hejz484	1	1
264		hejz884	1	1
265		heka484	1	1
266		heka884	1	1
267		hekc893	1	1
268		heke483	1	1
269		hekr890	1	1
270		hekv890	1	1
271		hekx483	1	1
272		hekz796	1	1
273		hela796	1	1
274		helf484	1	1
275		helg993	1	1
276		heli483	1	1
277		helk896	1	1
278		hell485	1	1
279		help890	2	2
280		hels796	1	1
281		hels893	1	1
282		helu987	1	1
283		helv796	1	1
284		helv893	1	1
285		hely797	1	1
286		helz797	1	1
287		heml996	2	2
288		hemm890	1	1
289		hemp793	1	1
290		hems795	1	1
291		hemy796	1	1
292		henh893	1	1
293		henj793	1	1
294		henj896	1	1
295		henk893	1	1
296		henk896	10	10
297		henl996	10	10
298		heno587	1	1
299		henr893	1	1
300		hent896	1	1
301		henv883	1	1
302		henx784	1	1
303		heny784	1	1
304		henz484	5	5
305		henz784	5	5
306		heod883	1	1
307		heod893	1	1
308		heoe793	1	1
309		heok794	1	1
310		heor486	1	1
311		heot486	10	10
312		heot986	10	10
313		hepb888	3	3
314		hepc988	1	1
315		hepf697	10	10
316		hepl697	3	3
317		hepl794	1	1
318		hepo791	5	5
319		hepo794	1	1
320		hepr197	5	5
321		hepx694	1	1
322	123	nh1e984	4	4
323	124	nh1h883	1	1
324	125	nh1m490	1	1
325		nh1p490	4	4
326	126	nh1s983	1	1
327	127	nh1t991	2	2
328	128	nh1v490	1	1
329	129	nh1w983	4	4
330	130	nh2b581	10	10
331	131	nh2c779	10	10
332	132	nh2d588	1	1
333	133	nh2e779	10	10
334	134	nh2f584	10	10
335	135	nh2g480	10	10
336	136	nh2j780	10	10
337	137	nh2l781	1	1
338	138	nh2v592	18	-
339	139	nh2y985	9	9
340	140	nh2z585	9	9
341	141	nh2z992	9	9
342	142	nh3e592	9	9
343	143	nh3f992	9	9
344	144	nh3h881	10	10
345	145	nh3j779	1	1
346	146	nh3k483	1	1
347	147	nhab881	1	1
348	148	nhai779	10	10
349	149	nhbb581	19	19
350	150	nhbd488	1	1
351	151	nhbj779	10	10
352	152	nhbl991	1	1
353		nhby579	1	1
354		nhby782	1	1
355	153	nhcx581	1	1
356	154	nhdb481	1	1
357	155	nhdd481	1	1
358	156	nhde588	1	1
359	157	nhdf490	10	10
360		nhdo583	1	1
361	158	nhdu583	10	10
362		nhej984	1	1
363	159	nhex583	1	1
364	160	nhfd583	1	1
365	161	nhfg479	10	10
366		nhfg986	1	1
367		nhfi491	4	4
368	162	nhfl991	4	4
369	163	nhfr480	1	1
370	164	nhfs480	1	1
371	165	nhft680	1	1
372	166	nhfw680	1	1
373	167	nhfz780	1	1
374	168	nhgo480	1	1
375		nhgv780	4	4
376	169	nhha687	10	10
377		nhhm584	1	1
378	170	nhho984	1	1
379	171	nhhp584	4	4
380	172	nhhr991	10	10
381	173	nhhu583	1	1
382	174	nhhv583	1	1
383	175	nhhw983	1	1
384	176	nhii880	1	1
385	177	nhim884	1	1
386	178	nhin991	1	1
387	179	nhip882	10	10
388		nhiw991	4	4
389	180	nhjf884	2	2
390	181	nhjg991	1	1

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
391	182	nhjk583	1	1
392	183	nhjp881	1	1
393	184	nhjt779	10	10
394	185	nhju580	10	10
395	186	nhjx590	1	1
396		nhjy483	2	2
397		nhke779	1	1
398	187	nhkh779	2	2
399	188	nhkj579	4	4
400		nhkm586	1	1
401	189	nhko880	10	10
402	190	nhkt779	10	10
403	191	nhku581	1	1
404	192	nhkw584	1	1
405	193	nhky581	1	1
406	194	nhlb588	1	1
407	195	nhli779	1	1
408		nhlj986	1	1
409	196	nhlu486	1	1
410	197	nhmb590	1	1
411	198	nhmi583	1	1
412	199	nhmv580	10	10
413	200	nhna687	1	1
414	201	nhnl490	1	1
415		nhno986	1	1
416	202	nhnu687	1	1
417	203	nhoc687	10	10
418	204	nhoc780	10	10
419		nhog987	4	4
420	205	nhoh580	4	4
421	206	nhom984	1	1
422	207	nhov583	2	2
423	208	nhox579	1	1
424	209	nhpd780	10	10
425	210	nhpg781	2	2
426		nhpj898	1	1
427	211	nhpl586	19	19
428		nhpl898	1	1
429		nhpm485	20	18
430		nhpm992	20	18
431	212	nhpn485	13	-
432		nhpo985	20	18
433		nhpo992	20	18
434	213	nhpr780	1	1
435	214	nhra592	9	9
436		nhra896	9	9
437	215	nhra985	9	9
438		nhrh592	9	9
439	216	nhri985	9	9
440	217	nhrk485	9	9
441	218	nhrl592	9	9
442	219	nhrm985	9	9
443	220	nhro987	1	1
444	221	nhrv889	1	1
445		nhsj890	1	1
446	222	nhsw779	4	4
447	223	nhte986	1	1
448	224	nhtv782	1	1
449	225	nhtx889	1	1
450	226	nhuo984	1	1
451	227	nhuv483	1	1
452	228	nhuy491	2	2
453	229	nhuz779	2	2
454	230	nhvg586	4	4
455	231	nhvi584	1	1

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
456	232	nhvk592	16	-
457	233	nhvl592	20	-
458	234	nhvl985	18	-
459	235	nhvm592	18	-
460	236	nhwa781	1	1
461		nhwl586	1	1
462	237	nhwm779	10	10
463		nhww490	1	1
464	238	nhxa590	1	1
465	239	nhxe882	2	2
466	240	nhxi589	4	4
467	241	nhxj984	4	4
468	242	nhyd880	2	2
469	243	nhyf985	9	9
470	244	nhyh592	9	9
471	245	nhyh985	9	9
472	246	nhyl481	10	10
473	247	nhyp989	4	4
474	248	nhyt490	1	1
475	249	nhyt983	1	1
476	250	nhyu780	10	10
477		nhyx591	1	1
478	251	nhyy781	10	10
479	252	nhzo580	21	21
480	253	nhzr580	4	4
481	254	nhzv687	10	10
482	255	rdaa593	1	1
483	256	rdab993	1	1
484	257	rdaco90	1	1
485	258	rdad594	7	7
486	259	rdadn94	7	7
487	260	rdag994	5	5
488	261	rdah994	1	1
489	262	rdaio94	5	5
490	263	rdal591	5	5
491	264	rdamn95	5	5
492	265	rdap691	5	5
493	266	rdas999	5	5
494	267	rdat999	5	5
495	268	rdau999	1	1
496	269	rdav999	1	1
497	270	rdawo99	6	6
498	271	rdayo99	1	1
499		riaa590	1	1
500		riabo90	5	5
501		riad689	1	1
502		riae989	1	1
503		riaf692	6	6
504		riag495	5	5
505		riag996	4	4
506		riah495	5	5
507		riah496	5	5
508		riah497	1	1
509		riah897	1	1
510		riai990	1	1
511		riak596	1	1
512		rial597	1	1
513		riam689	5	5
514		rian990	5	5
515		riap596	1	1
516		riap996	1	1
517		riar590	5	5
518		rias590	1	1
519		riauo90	5	5
520		riav590	5	5

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
521		riaw593	1	1
522		riax892	5	5
523		ribdo89	1	1
524		ribe597	1	1
525		ribe997	1	1
526		ribf595	1	1
527		ribf995	1	1
528		ribho89	1	1
529		ribi590	10	10
530		ribi595	5	5
531		ribj590	1	1
532	272	ribmo90	22	21
533		riboo91	10	10
534		ribp593	1	1
535		ribt492	1	1
536		ribu995	1	1
537		ribv597	5	5
538		ribw689	5	5
539		ribwo88	5	5
540		ribx689	5	5
541		ricb597	1	1
542		ricb997	1	1
543		rice990	5	5
544		ricg593	1	1
545		rich596	5	5
546		rich996	6	6
547		rici992	6	6
548		ricj589	1	1
549		ricm590	10	10
550		ricmo90	10	10
551		rics490	10	10
552		ricvo90	10	10
553		ricw490	1	1
554		ricw595	5	5
555	273	ricw895	8	-
556		ricxo88	5	5
557		rida990	1	1
558		ridc597	1	1
559		ridf992	5	5
560		ridho89	1	1
561		ridi596	5	5
562		ridi996	5	5
563		ridj596	5	5
564		ridj690	1	1
565		ridj996	5	5
566		ridl595	5	5
567		ridp597	1	1
568		ridp997	1	1
569		ridro93	1	1
570		ridz494	1	1
571		rlaj697	1	1
572		rlao597	1	1
573		rlar697	1	1
574		rlas697	1	1
575		rlaw696	1	1
576		rlax596	1	1
577		rlax887	1	1
578		rlba796	2	2
579		rlbj884	23	22
580		rlbk795	1	1
581		rlbs797	1	1
582		rlca696	1	1
583		rlcc595	1	1
584		rlcd695	1	1
585		rlcr692	5	5
586		rlcx790	2	2
587		rldb695	1	1
588		rldg695	1	1
589		rldj692	2	2
590		rldm692	5	5
591		rldv796	1	1
592		rldx696	1	1
593		rleb696	1	1
594		rleg696	1	1
595		rlek590	5	5
596		rles695	1	1
597		rlff588	4	4
598		rlff596	2	2
599		rlff888	4	4
600		rlfg696	5	5
601		rlfj796	2	2
602		rlfk696	4	4
603		rlfo796	2	2
604		rlfr693	2	2
605		rlft693	2	2
606		rlfu693	5	5
607		rlgb796	1	1
608	274	rlge596	5	5
609		rlgf792	2	2
610		rlgr694	1	1
611		rlgt694	4	4
612		rlgw594	1	1
613	275	slaa490	1	1
614	276	slac792	24	24
615	277	slaf897	1	1
616	278	slag796	1	1
617		slam993	4	4
618		slap897	1	1
619		slar897	1	1
620		slas897	1	1
621		slat897	1	1
622		slau897	1	1
623		slav897	1	1
624		slax993	4	4
625		slaz993	4	4
626	279	slba692	24	24
627	280	slbb692	24	22
628	281	slbe797	1	1
629	282	slbg797	1	1
630	283	slbi796	1	1
631	284	slbk897	1	1
632		slbl897	1	1
633		slbm897	1	1
634	285	slbr796	1	1
635	286	slbt796	1	1
636	287	slbu689	1	1
637	288	slbu796	4	4
638	289	slbu895	1	1
639	290	slbu897	4	4
640		slch796	1	1
641	291	slch895	1	1
642	292	slch897	4	4
643	293	slcko89	3	3
644	294	slcl792	24	22
645	295	slct791	2	2
646	296	slcu692	24	24
647	297	slcu797	4	4
648	298	slcw795	3	3
649	299	slcx588	3	3
650	300	slcx888	3	3

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
651	301	slcz795	3	3
652	302	slcz797	3	3
653	303	slda689	2	2
654	304	slda692	24	23
655		srlc579	25	24
656		srle579	25	24
657		srlg579	25	24
658		srlh879	25	25
659		srli879	25	25
660		srlk579	25	25
661		srll879	25	25
662		srlm579	25	25
663		srln879	25	25
664		srlx879	25	25
665		srnu982	1	1
666		srnv882	22	21
667		srnx582	1	1
668		sroe982	1	1
669		sroh884	1	1
670		srol984	1	1
671		srom584	1	1
672		srom984	1	1
673		srop584	1	1
674		srov585	1	1
675		srox885	1	1
676		sroy585	1	1
677		sroy885	1	1
678		sroz585	1	1
679		srpc885	1	1
680		srpr885	1	1
681		srpu585	1	1
682	305	us0l697	26	26
683	306	us0v897	26	25
684	307	us1d989	13	-
685	308	us1v493	13	-
686		us1w493	16	16
687		us2d493	16	16
688	309	us2i593	13	-
689	310	us3g697	13	-
690	311	us3g997	26	25
691	312	us3so97	26	26
692		us3z991	1	1
693	313	us4b591	27	26
694		us6r596	11	11
695		us7c996	6	6
696		us9po86	4	4
697		usaz595	5	5
698		usbp995	1	1
699		usbz790	6	6
700		usce890	10	10
701		uscw696	1	1
702		usdd694	4	4
703	314	use1992	27	26
704		useg185	19	19
705		usei696	6	6
706		usej995	1	1
707		useso93	21	21
708	315	useto93	21	21
709	316	usf1692	27	26
710		usft990	4	4
711	317	usg1692	27	27
712		usgg896	4	4
713		usgh590	5	5
714		usgj590	5	5
715		ushc185	4	4

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
716		ushdo87	4	4
717		usic696	4	4
718		usih990	5	5
719		usim696	1	1
720		usiz990	4	4
721	318	usj1692	27	27
722		usjm996	1	1
723		usk1693	4	4
724		uskr484	1	1
725	319	usls693	21	21
726		usnjo87	1	1
727	320	usov994	13	-
728		usox688	4	4
729		uspv994	2	2
730		uspz994	10	10
731		usrt694	5	5
732		ussm694	5	5
733		ussw892	5	5
734		ustc898	11	11
735		ustn992	4	4
736		usuj992	4	4
737		usum989	4	4
738		usvv492	5	5
739		uswd598	26	25
740		uswmo88	1	1
741	321	uswp893	13	-
742		uswr692	1	1
743		uswz892	5	5
744	322	usxu993	16	-
745	323	usxz493	17	-
746	324	uszr993	16	-
747	325	uszv493	18	-
748	326	vaabo89	1	1
749	327	vaad590	1	1
750	328	vaag989	5	5
751	329	vaai989	1	1
752	330	vaak590	1	1
753	331	vaal995	6	6
754		vaano89	1	1
755	332	vaar593	22	21
756	333	vaar893	22	22
757	334	vaas593	22	22
758	335	vaat496	19	19
759	336	vaat893	10	10
760	337	vaav496	19	19
761	338	vaav593	5	5
762	339	vaaw593	1	1
763		vaay695	1	1
764		vaaz583	10	10
765	340	vabb881	28	27
766	341	vabd881	28	27
767	342	vabf881	28	27
768	343	vabg881	19	19
769	344	vabh581	28	28
770		vabi881	10	10
771		vabm581	10	10
772		vabo681	10	10
773		vabr681	10	10
774		vabs681	10	10
775		vabt981	10	10
776		vabx981	10	10
777		vabz981	10	10
778		vacb981	10	10
779	345	vacd583	28	28
780		vacf583	6	6

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
781		vacj883	10	10
782	346	vaco684	29	28
783	347	veaa989	7	7
784	348	veac590	7	7
785	349	veac989	7	7
786	350	vead590	5	5
787	351	veae989	1	1
788	352	veai590	5	5
789	353	veaj590	7	7
790	354	veaj990	7	7
791	355	veak590	6	6
792	356	veal590	7	7
793	357	vealo89	5	5
794	358	veam590	22	22
795	359	vean490	7	7
796	360	veano90	7	7
797	361	veao590	1	1
798	362	veap590	1	1
799	363	veapo89	1	1
800	364	vear590	1	1
801	365	vearo89	1	1
802	366	veat490	1	1
803	367	veato89	1	1
804		veau590	1	1
805	368	veauo89	1	1
806	369	veav590	1	1
807	370	veay590	22	22
808	371	veaz590	5	5
809	372	veazo89	1	1
810	373	veba490	7	7
811	374	vebao89	5	5
812	375	vebbo89	6	6
813	376	vebc590	5	5
814	377	vebco89	6	6
815	378	vebd490	6	6
816	379	vebe490	1	1
817	380	vebe990	30	28
818	381	vebf490	1	1
819	382	vebg990	5	5
820	383	vebh990	1	1
821	384	vebi490	1	1
822	385	vebj490	1	1
823	386	vebj990	1	1
824	387	vebk990	1	1
825	388	vebl490	1	1
826	389	wbaa696	1	1
827	390	wbab594	5	5
828	391	wbac594	5	5
829	392	wbad997	1	1
830	393	wbae594	1	1
831	394	wbaf591	5	5
832	395	wbaf991	5	5
833		wbag594	5	5
834	396	wbai997	5	5
835	397	wbaj997	10	10
836	398	wbak994	10	10
837	399	wbal992	5	5
838	400	wban997	5	5
839		wbao1092	5	5
840		wbao1093	5	5
841	401	wbao591	5	5
842		wbar994	1	1
843	402	wbas694	2	2
844		wbat896	5	5
845		wbav1095	1	1

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
846	403	wbaw590	5	5
847	404	wbaw591	5	5
848	405	wbaw990	5	5
849	406	wbax590	5	5
850	407	wbax991	10	10
851	408	wbay591	5	5
852	409	wbay990	10	10
853	410	wbaz594	6	6
854	411	wbba997	1	1
855	412	wbbb997	10	10
856	413	wbbc994	1	1
857		wbbf1094	5	5
858	414	wbbf591	5	5
859	415	wbbf594	5	5
860		wbbg1090	5	5
861		wbbg1094	14	-
862	416	wbbg590	14	-
863	417	wbbg591	5	5
864	418	wbbg893	5	5
865	419	wbbg991	5	5
866	420	wbbg992	8	-
867		wbbh896	2	2
868	421	wbbh994	5	5
869	422	wbbi594	5	5
870	423	zeaa494	20	-
871		zeab494	20	18
872	424	zeac696	20	-
873	425	zead494	11	-
874	426	zead894	20	-
875	427	zeado96	20	-
876		zeai686	20	18
877		zeai986	20	18
878	428	zeak591	11	-
879		zeak688	20	18
880	429	zeak991	11	-
881		zeal495	20	18
882		zeal588	11	11
883		zeal995	11	11
884	430	zeam996	11	-
885	431	zean496	11	-
886	432	zeano96	17	-
887		zeap594	11	11
888		zeap890	13	-
889		zeap994	11	11
890	433	zeat696	11	-
891	434	zeat996	11	-
892		zeau996	20	18
893	435	zeav496	18	-
894	436	zeaw496	20	-
895	437	zeaw996	20	-
896		zeax395	17	17
897		zeax694	20	18
898		zeax895	20	18
899		zeay589	11	11
900	438	zeaz395	20	-
901	439	zeaz895	20	-
902		zeba996	20	18
903	440	zebb496	16	-
904	441	zebb996	11	-
905	442	zebc494	17	-
906	443	zebc894	20	-
907	444	zebh494	17	-
908	445	zebh894	16	-
909		zebi994	16	16
910		zebj690	20	18

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster
911		zebko96	20	18
912		zebl691	11	11
913		zebl991	11	11
914		zebn991	20	18
915	446	zvaa696	4	4
916	447	zvad696	1	1
917	448	zvag990	14	-
918	449	zvah589	2	2
919	450	zvah895	4	4
920	451	zvah991	4	4
921	452	zvai795	4	4
922	453	zvak990	2	2
923	454	zval895	4	4
924	455	zvam696	4	4
925	456	zvao696	4	4
926	457	zvap796	4	4
927	458	zvas592	2	2
928	459	zvas593	2	2
929	460	zvas595	2	2
930	461	zvas991	2	2
931	462	zvat590	14	-
932	463	zvat796	4	4
933	464	zvav687	14	-
934	465	zvav694	2	2
935	466	zvav987	14	-
936	467	zvav989	14	-
937	468	zvav990	2	2
938	469	zvav991	2	2
939	470	zvaw588	14	-
940	471	zvaw593	4	4
941	472	zvaw596	4	4
942	473	zvaw687	14	-
943	474	zvaw694	4	4
944	475	zvaw987	14	-
945	476	zvaw988	14	-
946	477	zvaw990	2	2
947	478	zvaw991	2	2
948	479	zvax687	2	2
949	480	zvax987	2	2
950	481	zvba588	11	-
951	482	zvba988	14	-
952	483	zvbb795	18	-
953	484	zvbb796	13	-
954	485	zvbe795	11	-
955	486	zvbf795	4	4
956	487	zvbg795	4	4
957	488	zvbi796	2	2
958	489	zvbk795	11	-
959	490	zvbl795	16	-
960	491	zvbm897	1	1
961	492	zvbn897	4	4
962	493	zvbo588	2	2
963		zvbo988	2	2

Bijlage 4 Monsteroverzicht per ordinatiestap

Deze tabel geeft weer welke monsters in iedere ordinatiestap zijn verwijderd na afscheiding van het cluster waartoe deze monsters behoren (nr. is monsternummer in indirecte analyse, nr direct is monsternummer in directe analyse).

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
1	1	dfab894	1	1					verwijderd	verwijderd
2	2	dfag696	1	1					verwijderd	verwijderd
3	3	dfan796	1	1					verwijderd	verwijderd
4	4	dfap796	2	2				verwijderd		
5	5	dfar796	1	1					verwijderd	verwijderd
6	6	dfau796	3	3				verwijderd		
7	7	dfav795	1	1					verwijderd	verwijderd
8	8	dfba795	1	1					verwijderd	verwijderd
9	9	dfbc795	3	3				verwijderd		
10	10	dfbi893	1	1					verwijderd	verwijderd
11	11	dfbs794	1	1					verwijderd	verwijderd
12	12	dfcd794	1	1					verwijderd	verwijderd
13	13	dfcs894	3	3				verwijderd		
14	14	dfcv894	3	3				verwijderd		
15	15	dfdj797	3	3				verwijderd		
16	16	dfdk697	3	3				verwijderd		
17	17	dfdl897	1	1					verwijderd	verwijderd
18	18	dfdv897	1	1					verwijderd	verwijderd
19	19	dfdy897	1	1					verwijderd	verwijderd
20	20	dfeb897	4	4	verwijderd					
21	21	dfeg797	4	4	verwijderd					
22	22	dfei797	1	1					verwijderd	verwijderd
23	23	dfer697	2	2				verwijderd		
24	24	dfes997	1	1					verwijderd	verwijderd
25	25	dfew793	1	1					verwijderd	verwijderd
26	26	dffa997	1	1					verwijderd	verwijderd
27	27	dffe792	2	2				verwijderd		
28	28	dffy795	3	3				verwijderd		
29	29	dfga895	5	5			verwijderd			
30	30	dfgj796	2	2				verwijderd		
32	31	dfgy796	4	4	verwijderd					
33	32	dfha796	2	2				verwijderd		
34	33	dfhb896	2	2				verwijderd		
35	34	dfhe796	3	3				verwijderd		
37	35	dfhu792	2	2				verwijderd		
38	36	dfhv797	1	1					verwijderd	verwijderd
39	37	drad388	6	6	verwijderd					
40	38	drad591	7	7			verwijderd			
41	39	drafo92	1	1a					verwijderd	verwijderd
42	40	drag996	2	2				verwijderd		
43	41	drai894	1	1					verwijderd	verwijderd
45	42	drak991	1	1a					verwijderd	verwijderd
47	43	dran593	1	1					verwijderd	verwijderd
48	44	drao797	1	1					verwijderd	verwijderd
51	45	dras892	2	2				verwijderd		
53	46	drba587	1	1a					verwijderd	verwijderd
54	47	drbc587	2	2				verwijderd		
55	48	drbf587	8	8	verwijderd					
56	49	drbi487	1	1a					verwijderd	verwijderd
57	50	drbk987	9	9						verwijderd
58	51	drbn587	6	6	verwijderd					
59	52	drbs987	1	1					verwijderd	verwijderd
60	53	drbt487	1	1a					verwijderd	verwijderd
61	54	drbx987	10	10						verwijderd

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
62	55	drcb487	10	10						verwijderd
63	56	drcb887	10	10						verwijderd
64	57	drcg987	10	10						verwijderd
65	58	drco586	2	2				verwijderd		
66	59	drcr487	5	5			verwijderd			
67	60	drcs487	5	5			verwijderd			
68	61	drct487	8	8	verwijderd					
69	62	drct987	2	2				verwijderd		
70	63	drcu487	8	8	verwijderd					
71	64	drcw487	6	6	verwijderd					
72	65	drcw987	11	11	verwijderd					
73	66	drcx487	12	12	verwijderd					
74	67	drcx987	2	2				verwijderd		
75	68	faa491	10	10						verwijderd
76	69	faa493	6	6	verwijderd					
77	70	faa590	10	10						verwijderd
78	71	faa697	10	10						verwijderd
79	72	fab490	1	1a					verwijderd	verwijderd
80	73	fab493	1	1a					verwijderd	verwijderd
81	74	fac492	1	1a					verwijderd	verwijderd
82	75	faf393	11	11	verwijderd					
83	76	faf491	10	10						verwijderd
84	77	faf590	10	10						verwijderd
85	78	faf592	10	10						verwijderd
86	79	faf594	10	10						verwijderd
87	80	fag592	1	1a					verwijderd	verwijderd
88	81	faj491	4	4	verwijderd					
89	82	fak491	13	13	verwijderd					
106	83	gsaj797	5	5			verwijderd			
109	84	gsal896	5	5			verwijderd			
110	85	gsao896	1	1a					verwijderd	verwijderd
111	86	gsap998	1	1a					verwijderd	verwijderd
113	87	gsau094	1	1a					verwijderd	verwijderd
114	88	gsaw494	1	1a					verwijderd	verwijderd
115	89	gsaw498	1	1a					verwijderd	verwijderd
116	90	gsax094	1	1a					verwijderd	verwijderd
117	91	gsaz094	1	1a					verwijderd	verwijderd
118	92	gsaz498	1	1a					verwijderd	verwijderd
119	93	gsbf994	1	1a					verwijderd	verwijderd
120	94	gsbg694	10	10						verwijderd
121	95	gsbg994	10	10						verwijderd
122	96	gsbh594	10	10						verwijderd
123	97	gsbh994	10	10						verwijderd
124	98	gsbj694	10	10						verwijderd
125	99	gsbl996	1	1a					verwijderd	verwijderd
126	100	gsbr995	1	1a					verwijderd	verwijderd
127	101	gsbt095	1	1a					verwijderd	verwijderd
128	102	gsbu995	1	1					verwijderd	verwijderd
129	103	gsbx995	1	1a					verwijderd	verwijderd
130	104	gscb096	5	5			verwijderd			
131	105	gsce996	1	1					verwijderd	verwijderd
132	106	gscf597	1	1					verwijderd	verwijderd
133	107	gscg497	1	1a					verwijderd	verwijderd
134	108	gscgn92	1	1a					verwijderd	verwijderd
135	109	gsch093	8	8	verwijderd					
136	110	gsci093	5	5			verwijderd			
138	111	gscl998	10	10						verwijderd
139	112	gscon92	1	1a					verwijderd	verwijderd
140	113	gscp097	1	1a					verwijderd	verwijderd
143	114	gscv694	1	1					verwijderd	verwijderd
144	115	gscx694	10	10						verwijderd
145	116	gscz493	1	1a					verwijderd	verwijderd

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
146	117	gsdc997	10	10						verwijderd
147	118	gsdf497	10	10	verwijderd					
148	119	gsdg094	15	15	verwijderd					
190	120	hedr892	16	11		verwijderd				
193	121	heec584	17	11		verwijderd				
199	122	hefa889	16	11		verwijderd				
322	123	nh1e984	4	4				verwijderd		
323	124	nh1h883	1	1					verwijderd	verwijderd
324	125	nh1m490	1	1a					verwijderd	verwijderd
326	126	nh1s983	1	1					verwijderd	verwijderd
327	127	nh1t991	2	2				verwijderd		
328	128	nh1v490	1	1					verwijderd	verwijderd
329	129	nh1w983	4	4				verwijderd		
330	130	nh2b581	10	10						verwijderd
331	131	nh2c779	10	10						verwijderd
332	132	nh2d588	1	1					verwijderd	verwijderd
333	133	nh2e779	10	10						verwijderd
334	134	nh2f584	10	10						verwijderd
335	135	nh2g480	10	10						verwijderd
336	136	nh2j780	10	10						verwijderd
337	137	nh2l781	1	1					verwijderd	verwijderd
338	138	nh2v592	18	18		verwijderd				
339	139	nh2y985	9	9						verwijderd
340	140	nh2z585	9	9						verwijderd
341	141	nh2z992	9	9						verwijderd
342	142	nh3e592	9	9						verwijderd
343	143	nh3f992	9	9						verwijderd
344	144	nh3h881	10	10						verwijderd
345	145	nh3j779	1	1					verwijderd	verwijderd
346	146	nh3k483	1	1					verwijderd	verwijderd
347	147	nhab881	1	1					verwijderd	verwijderd
348	148	nhai779	10	10						verwijderd
349	149	nhbb581	19	19						verwijderd
350	150	nhbd488	1	1					verwijderd	verwijderd
351	151	nhbj779	10	10						verwijderd
352	152	nhbl991	1	1					verwijderd	verwijderd
355	153	nhcx581	1	1					verwijderd	verwijderd
356	154	nhdb481	1	1					verwijderd	verwijderd
357	155	nhdd481	1	1					verwijderd	verwijderd
358	156	nhde588	1	1					verwijderd	verwijderd
359	157	nhdf490	10	10						verwijderd
361	158	nhdu583	10	10						verwijderd
363	159	nhex583	1	1					verwijderd	verwijderd
364	160	nhfd583	1	1					verwijderd	verwijderd
365	161	nhfg479	10	10						verwijderd
368	162	nhfl991	4	4				verwijderd		
369	163	nhfr480	1	1					verwijderd	verwijderd
370	164	nhfs480	1	1					verwijderd	verwijderd
371	165	nhft680	1	1					verwijderd	verwijderd
372	166	nhfw680	1	1					verwijderd	verwijderd
373	167	nhfz780	1	1					verwijderd	verwijderd
374	168	nhgo480	1	1					verwijderd	verwijderd
376	169	nhha687	10	10						verwijderd
378	170	nhho984	1	1					verwijderd	verwijderd
379	171	nhhp584	4	4				verwijderd		
380	172	nhhr991	10	10						verwijderd
381	173	nhhu583	1	1					verwijderd	verwijderd
382	174	nhhv583	1	1					verwijderd	verwijderd
383	175	nhhw983	1	1					verwijderd	verwijderd
384	176	nhii880	1	1					verwijderd	verwijderd
385	177	nhim884	1	1					verwijderd	verwijderd
386	178	nhin991	1	1					verwijderd	verwijderd

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
387	179	nhip882	10	10						verwijderd
389	180	nhjf884	2	2				verwijderd		
390	181	nhjg991	1	1					verwijderd	verwijderd
391	182	nhjk583	1	1					verwijderd	verwijderd
392	183	nhjp881	1	1					verwijderd	verwijderd
393	184	nhjt779	10	10						verwijderd
394	185	nhju580	10	10						verwijderd
395	186	nhjx590	1	1					verwijderd	verwijderd
398	187	nhkh779	2	2				verwijderd		
399	188	nhkj579	4	4	verwijderd					
401	189	nhko880	10	10						verwijderd
402	190	nhkt779	10	10						verwijderd
403	191	nhku581	1	1					verwijderd	verwijderd
404	192	nhkw584	1	1					verwijderd	verwijderd
405	193	nhky581	1	1					verwijderd	verwijderd
406	194	nhlb588	1	1					verwijderd	verwijderd
407	195	nhli779	1	1					verwijderd	verwijderd
409	196	nhlu486	1	1					verwijderd	verwijderd
410	197	nhmb590	1	1					verwijderd	verwijderd
411	198	nhmi583	1	1					verwijderd	verwijderd
412	199	nhmv580	10	10						verwijderd
413	200	nhna687	1	1					verwijderd	verwijderd
414	201	nhnl490	1	1					verwijderd	verwijderd
416	202	nhnu687	1	1					verwijderd	verwijderd
417	203	nhoc687	10	10						verwijderd
418	204	nhoc780	10	10						verwijderd
420	205	nhoh580	4	4				verwijderd		
421	206	nhom984	1	1					verwijderd	verwijderd
422	207	nhov583	2	2				verwijderd		
423	208	nhox579	1	1					verwijderd	verwijderd
424	209	nhpd780	10	10						verwijderd
425	210	nhpg781	2	2				verwijderd		
427	211	nhpl586	19	19						verwijderd
431	212	nhpn485	13	13	verwijderd					
434	213	nhpr780	1	1					verwijderd	verwijderd
435	214	nhra592	9	9						verwijderd
437	215	nhra985	9	9						verwijderd
439	216	nhri985	9	9						verwijderd
440	217	nhrk485	9	9						verwijderd
441	218	nhrl592	9	9						verwijderd
442	219	nhrm985	9	9						verwijderd
443	220	nhro987	1	1					verwijderd	verwijderd
444	221	nhrv889	1	1					verwijderd	verwijderd
446	222	nhsw779	4	4				verwijderd		
447	223	nhte986	1	1					verwijderd	verwijderd
448	224	nhtv782	1	1					verwijderd	verwijderd
449	225	nhtx889	1	1					verwijderd	verwijderd
450	226	nhuo984	1	1					verwijderd	verwijderd
451	227	nhuv483	1	1					verwijderd	verwijderd
452	228	nhuy491	2	2				verwijderd		
453	229	nhuz779	2	2				verwijderd		
454	230	nhvg586	4	4				verwijderd		
455	231	nhvi584	1	1					verwijderd	verwijderd
456	232	nhvk592	16	11		verwijderd				
457	233	nhvl592	20	18		verwijderd				
458	234	nhvl985	18	18		verwijderd				
459	235	nhvm592	18	18		verwijderd				
460	236	nhwa781	1	1					verwijderd	verwijderd
462	237	nhwm779	10	10						verwijderd
464	238	nhxa590	1	1					verwijderd	verwijderd
465	239	nhxe882	2	2				verwijderd		
466	240	nhxi589	4	4				verwijderd		

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
467	241	nhxj984	4	4				verwijderd		
468	242	nhyd880	2	2				verwijderd		
469	243	nhyf985	9	9						verwijderd
470	244	nhyh592	9	9						verwijderd
471	245	nhyh985	9	9						verwijderd
472	246	nhyl481	10	10						verwijderd
473	247	nhyp989	4	4				verwijderd		
474	248	nhyt490	1	1					verwijderd	verwijderd
475	249	nhyt983	1	1					verwijderd	verwijderd
476	250	nhyu780	10	10						verwijderd
478	251	nhyy781	10	10						verwijderd
479	252	nhzo580	21	21	verwijderd					
480	253	nhzr580	4	4				verwijderd		
481	254	nhzv687	10	10						verwijderd
482	255	rdaa593	1	1a					verwijderd	verwijderd
483	256	rdab993	1	1a					verwijderd	verwijderd
484	257	rdaco90	1	1a					verwijderd	verwijderd
485	258	rdad594	7	7			verwijderd			
486	259	rdadn94	7	7			verwijderd			
487	260	rdag994	5	5			verwijderd			
488	261	rdah994	1	1a					verwijderd	verwijderd
489	262	rdaio94	5	5			verwijderd			
490	263	rdal591	5	5			verwijderd			
491	264	rdamn95	5	5			verwijderd			
492	265	rdap691	5	5			verwijderd			
493	266	rdas999	5	5			verwijderd			
494	267	rdat999	5	5			verwijderd			
495	268	rdau999	1	1a					verwijderd	verwijderd
496	269	rdav999	1	1a					verwijderd	verwijderd
497	270	rdawo99	6	6	verwijderd					
498	271	rdayo99	1	1a					verwijderd	verwijderd
532	272	ribmo90	22	22	verwijderd					
555	273	ricw895	8	8	verwijderd					
608	274	rlge596	5	5			verwijderd			
613	275	slaa490	1	1					verwijderd	verwijderd
614	276	slac792	24	24	verwijderd					
615	277	slaf897	1	1					verwijderd	verwijderd
616	278	slag796	1	1					verwijderd	verwijderd
626	279	slba692	24	24	verwijderd					
627	280	slbb692	24	24	verwijderd					
628	281	slbe797	1	1					verwijderd	verwijderd
629	282	slbg797	1	1					verwijderd	verwijderd
630	283	slbi796	1	1					verwijderd	verwijderd
631	284	slbk897	1	1					verwijderd	verwijderd
634	285	slbr796	1	1					verwijderd	verwijderd
635	286	slbt796	1	1					verwijderd	verwijderd
636	287	slbu689	1	1					verwijderd	verwijderd
637	288	slbu796	4	4	verwijderd					
638	289	slbu895	1	1					verwijderd	verwijderd
639	290	slbu897	4	4				verwijderd		
641	291	slch895	1	1					verwijderd	verwijderd
642	292	slch897	4	4				verwijderd		
643	293	slcko89	3	3				verwijderd		
644	294	slcl792	24	24	verwijderd					
645	295	slct791	2	2	verwijderd					
646	296	slcu692	24	24	verwijderd					
647	297	slcu797	4	4				verwijderd		
648	298	slcw795	3	3				verwijderd		
649	299	slcx588	3	3				verwijderd		
650	300	slcx888	3	3				verwijderd		
651	301	slcz795	3	3				verwijderd		
652	302	slcz797	3	3				verwijderd		

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
653	303	slda689	2	2	verwijderd					
654	304	slda692	24	24	verwijderd					
682	305	us0l697	26	26	verwijderd					
683	306	us0v897	26	26	verwijderd					
684	307	us1d989	13	13	verwijderd					
685	308	us1v493	13	13	verwijderd					
688	309	us2i593	13	13	verwijderd					
689	310	us3g697	13	13	verwijderd					
690	311	us3g997	26	26	verwijderd					
691	312	us3so97	26	26	verwijderd					
693	313	us4b591	27	27	verwijderd					
703	314	use1992	27	27	verwijderd					
708	315	useto93	21	21	verwijderd					
709	316	usf1692	27	27	verwijderd					
711	317	usg1692	27	27	verwijderd					
721	318	usj1692	27	27	verwijderd					
725	319	usls693	21	21	verwijderd					
727	320	usov994	13	13	verwijderd					
741	321	uswp893	13	13	verwijderd					
744	322	usxu993	16	11		verwijderd				
745	323	usxz493	17	11		verwijderd				
746	324	uszr993	16	16	verwijderd					
747	325	uszv493	18	18	verwijderd					
748	326	vaabo89	1	1					verwijderd	verwijderd
749	327	vaad590	1	1					verwijderd	verwijderd
750	328	vaag989	5	5			verwijderd			
751	329	vaai989	1	1a					verwijderd	verwijderd
752	330	vaak590	1	1					verwijderd	verwijderd
753	331	vaal995	6	6	verwijderd					
755	332	vaar593	22	22	verwijderd					
756	333	vaar893	22	22	verwijderd					
757	334	vaas593	22	22	verwijderd					
758	335	vaat496	19	19						verwijderd
759	336	vaat893	10	10						verwijderd
760	337	vaav496	19	19						verwijderd
761	338	vaav593	5	5			verwijderd			
762	339	vaaw593	1	1a					verwijderd	verwijderd
765	340	vabb881	28	28					verwijderd	verwijderd
766	341	vabd881	28	28					verwijderd	verwijderd
767	342	vabf881	28	28					verwijderd	verwijderd
768	343	vabg881	19	19						verwijderd
769	344	vabh581	28	28					verwijderd	verwijderd
779	345	vacd583	28	28					verwijderd	verwijderd
782	346	vaco684	29	29	verwijderd					
783	347	veaa989	7	7			verwijderd			
784	348	veac590	7	7			verwijderd			
785	349	veac989	7	7			verwijderd			
786	350	vead590	5	5			verwijderd			
787	351	veae989	1	1a					verwijderd	verwijderd
788	352	veai590	5	5			verwijderd			
789	353	veaj590	7	7			verwijderd			
790	354	veaj990	7	7			verwijderd			
791	355	veak590	6	6	verwijderd					
792	356	veal590	7	7			verwijderd			
793	357	vealo89	5	5	verwijderd					
794	358	veam590	22	22	verwijderd					
795	359	vean490	7	7			verwijderd			
796	360	veano90	7	7			verwijderd			
797	361	veao590	1	1a					verwijderd	verwijderd
798	362	veap590	1	1					verwijderd	verwijderd
799	363	veapo89	1	1a					verwijderd	verwijderd
800	364	vear590	1	1a					verwijderd	verwijderd

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
801	365	vearo89	1	1a					verwijderd	verwijderd
802	366	veat490	1	1a					verwijderd	verwijderd
803	367	veato89	1	1a					verwijderd	verwijderd
805	368	veauo89	1	1a					verwijderd	verwijderd
806	369	veav590	1	1a					verwijderd	verwijderd
807	370	veay590	22	22	verwijderd					
808	371	veaz590	5	5			verwijderd			
809	372	veazo89	1	1a					verwijderd	verwijderd
810	373	veba490	7	7			verwijderd			
811	374	vebao89	5	5			verwijderd			
812	375	vebbo89	6	6	verwijderd					
813	376	vebc590	5	5	verwijderd					
814	377	vebco89	6	6	verwijderd					
815	378	vebd490	6	6	verwijderd					
816	379	vebe490	1	1a					verwijderd	verwijderd
817	380	vebe990	30	30	verwijderd					
818	381	vebf490	1	1a					verwijderd	verwijderd
819	382	vebg990	5	5			verwijderd			
820	383	vebh990	1	1a					verwijderd	verwijderd
821	384	vebi490	1	1a					verwijderd	verwijderd
822	385	vebj490	1	1a					verwijderd	verwijderd
823	386	vebj990	1	1a					verwijderd	verwijderd
824	387	vebk990	1	1a					verwijderd	verwijderd
825	388	vebl490	1	1a					verwijderd	verwijderd
826	389	wbaa696	1	1					verwijderd	verwijderd
827	390	wbab594	5	5			verwijderd			
828	391	wbac594	5	5			verwijderd			
829	392	wbad997	1	1a					verwijderd	verwijderd
830	393	wbae594	1	1					verwijderd	verwijderd
831	394	wbaf591	5	5			verwijderd			
832	395	wbaf991	5	5			verwijderd			
834	396	wbai997	5	5			verwijderd			
835	397	wbaj997	10	10						verwijderd
836	398	wbak994	10	10						verwijderd
837	399	wbal992	5	5			verwijderd			
838	400	wban997	5	5			verwijderd			
841	401	wbao591	5	5			verwijderd			
843	402	wbas694	2	2				verwijderd		
846	403	wbaw590	5	5			verwijderd			
847	404	wbaw591	5	5			verwijderd			
848	405	wbaw990	5	5			verwijderd			
849	406	wbax590	5	5			verwijderd			
850	407	wbax991	10	10						verwijderd
851	408	wbay591	5	5			verwijderd			
852	409	wbay990	10	10						verwijderd
853	410	wbaz594	6	6	verwijderd					
854	411	wbba997	1	1a					verwijderd	verwijderd
855	412	wbbb997	10	10						verwijderd
856	413	wbbc994	1	1					verwijderd	verwijderd
858	414	wbbf591	5	5			verwijderd			
859	415	wbbf594	5	5			verwijderd			
862	416	wbbg590	14	14	verwijderd					
863	417	wbbg591	5	5			verwijderd			
864	418	wbbg893	5	5			verwijderd			
865	419	wbbg991	5	5			verwijderd			
866	420	wbbg992	8	8	verwijderd					
868	421	wbbh994	5	5			verwijderd			
869	422	wbbi594	5	5			verwijderd			
870	423	zeaa494	20	18		verwijderd				
872	424	zeac696	20	18		verwijderd				
873	425	zead494	11	11		verwijderd				
874	426	zead894	20	18		verwijderd				

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
875	427	zeado96	20	18		verwijderd				
878	428	zeak591	11	11		verwijderd				
880	429	zeak991	11	11		verwijderd				
884	430	zeam996	11	11		verwijderd				
885	431	zean496	11	11		verwijderd				
886	432	zeano96	17	11		verwijderd				
890	433	zeat696	11	11		verwijderd				
891	434	zeat996	11	11		verwijderd				
893	435	zeav496	18	18		verwijderd				
894	436	zeaw496	20	18		verwijderd				
895	437	zeaw996	20	18		verwijderd				
900	438	zeaz395	20	18	verwijderd					
901	439	zeaz895	20	18		verwijderd				
903	440	zebb496	16	11		verwijderd				
904	441	zebb996	11	11		verwijderd				
905	442	zebc494	17	18		verwijderd				
906	443	zebc894	20	18		verwijderd				
907	444	zebh494	17	11		verwijderd				
908	445	zebh894	16	11		verwijderd				
915	446	zvaa696	4	4				verwijderd		
916	447	zvad696	1	1					verwijderd	verwijderd
917	448	zvag990	14	14	verwijderd					
918	449	zvah589	2	2				verwijderd		
919	450	zvah895	4	4				verwijderd		
920	451	zvah991	4	4				verwijderd		
921	452	zvai795	4	4				verwijderd		
922	453	zvak990	2	2				verwijderd		
923	454	zval895	4	4				verwijderd		
924	455	zvam696	4	4				verwijderd		
925	456	zvao696	4	4				verwijderd		
926	457	zvap796	4	4				verwijderd		
927	458	zvas592	2	2				verwijderd		
928	459	zvas593	2	2				verwijderd		
929	460	zvas595	2	2				verwijderd		
930	461	zvas991	2	2				verwijderd		
931	462	zvat590	14	14	verwijderd					
932	463	zvat796	4	4				verwijderd		
933	464	zvav687	14	14	verwijderd					
934	465	zvav694	2	2				verwijderd		
935	466	zvav987	14	14	verwijderd					
936	467	zvav989	14	14	verwijderd					
937	468	zvav990	2	2				verwijderd		
938	469	zvav991	2	2				verwijderd		
939	470	zvaw588	14	14	verwijderd					
940	471	zvaw593	4	4				verwijderd		
941	472	zvaw596	4	4				verwijderd		
942	473	zvaw687	14	14	verwijderd					
943	474	zvaw694	4	4				verwijderd		
944	475	zvaw987	14	14	verwijderd					
945	476	zvaw988	14	14	verwijderd					
946	477	zvaw990	2	2	verwijderd					
947	478	zvaw991	2	2				verwijderd		
948	479	zvax687	2	2				verwijderd		
949	480	zvax987	2	2				verwijderd		
950	481	zvba588	11	11		verwijderd				
951	482	zvba988	14	14	verwijderd					
952	483	zvbb795	18	11		verwijderd				
953	484	zvbb796	13	13	verwijderd					
954	485	zvbe795	11	11	verwijderd					
955	486	zvbf795	4	4				verwijderd		
956	487	zvbg795	4	4				verwijderd		
957	488	zvbi796	2	2				verwijderd		

Nr.	Nr. direct	Monster	Cluster	Definitief cluster	Ordinatie 1: alle clusters	Ordinatie 2: zonder cluster 11 & 18	Ordinatie 3: zonder clusters 11, 18, 5, 7	Ordinatie 4: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3 en 4	Ordinatie 5: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 2, 3, 4, 1 en 28	Ordinatie 6: zonder clusters 11, 18, 5, 7, 1, 9, 10, 19 en 28
958	489	zvbk795	11	11		verwijderd				
959	490	zvbl795	16	11		verwijderd				
960	491	zvbm897	1	1					verwijderd	verwijderd
961	492	zvbn897	4	4				verwijderd		
962	493	zvbo588	2	2				verwijderd		

Bijlage 5 Interset correlaties macrofauna-ordinatie

Tabellen bevatten de interset correlaties met ordinatie-as 1 en 2 voor de macrofauna-analyses: DCCA 1 t/m DCCA 6. Voor verklaring van de codes van de milieuvariabelen zie bijlage 2.

Interset correlaties DCCA 1				**Interset correlaties DCCA 2**			
variabele	**as 1**	**variabele**	**as 2**	**variabele**	**as 1**	**variabele**	**as 2**
vsubm	-0.1979	veen	-0.3858	clj	-0.7259	gweii	-0.3659
kwel	-0.1828	gweii	-0.273	ph	-0.5778	veen	-0.3545
ovge	-0.1687	vsubm	-0.2644	br	-0.5097	vsubm	-0.2431
gweii	-0.1682	ph	-0.2334	diep	-0.4023	ovfl	-0.2032
flab	-0.1665	ovfl	-0.2142	pj	-0.3226	vdrijf	-0.1906
inl	-0.1639	clj	-0.2117	zom	-0.2244	fnat	-0.1438
vdrijf	-0.1453	vdrijf	-0.1965	nj	-0.208	drval	-0.1395
fnat	-0.1231	diep	-0.133	klei	-0.1859	flab	-0.0807
schoo	-0.1177	flab	-0.1241	nhj	-0.1712	pj	-0.0749
veen	-0.1079	ogj	-0.0774	gakk	-0.1701	kwel	-0.074
gtuin	-0.1023	fnat	-0.0748	ogj	-0.1381	len	-0.0468
schob	-0.0954	pj	-0.0485	vdrijf	-0.138	ph	-0.0375
her	-0.0898	br	-0.0338	ovfl	-0.1276	ovge	-0.0351
drval	-0.0801	vemers	-0.0319	egvj	-0.1121	schoo	-0.0112
zand	-0.0762	len	-0.0217	gsted	-0.0902	clj	-0.0095
leem	-0.0479	zom	-0.0201	gweii	-0.0617	leem	0.0009
ovfl	-0.0446	drval	0.026	vsubm	-0.0326	schob	0.0036
len	-0.0383	ovge	0.0283	flab	-0.0307	klei	0.0101
gsted	-0.0097	schob	0.0317	inl	-0.0223	vemers	0.0257
schad	0.0057	schoo	0.0338	ovst	-0.0169	zom	0.0259
vemers	0.072	klei	0.039	vemers	-0.0147	inl	0.038
zom	0.0817	kwel	0.0391	veen	0.0058	her	0.0416
klei	0.1226	leem	0.0632	noj	0.0315	ogj	0.0518
ogj	0.1372	inl	0.075	schad	0.0862	gtuin	0.1009
nhj	0.1536	her	0.0853	len	0.1115	schad	0.1132
noj	0.1607	gakk	0.1317	leem	0.113	diep	0.132
diep	0.1706	ovst	0.1602	schob	0.1519	zand	0.1606
ovst	0.2008	schad	0.1677	ovge	0.1735	ovst	0.2025
nj	0.2238	gtuin	0.2028	gtuin	0.1739	br	0.2043
pj	0.288	gsted	0.2176	drval	0.197	gsted	0.22
br	0.329	zand	0.2322	fnat	0.2297	nhj	0.2467
ph	0.3298	nj	0.2843	schoo	0.2308	gakk	0.2521
gakk	0.3668	nhj	0.3009	her	0.2323	nj	0.2719
egvj	0.4673	egvj	0.3133	kwel	0.3128	egvj	0.4102
clj	0.6899	noj	0.4725	zand	0.4089	noj	0.511

interset correlaties DCCA 3				interset correlaties DCCA 4			
variabele	**as 1**	**variabele**	**as 2**	**variabele**	**as 1**	**variabele**	**as 2**
kwel	-0.2991	br	-0.375	clj	-0.7364	kwel	-0.2571
fnat	-0.2531	noj	-0.365	ph	-0.5375	vemers	-0.2395
schoo	-0.2402	diep	-0.3599	pj	-0.4607	vdrijf	-0.2169
her	-0.2359	gsted	-0.219	br	-0.4047	drval	-0.2118
veen	-0.2106	her	-0.2152	nj	-0.2999	fnat	-0.1657
ovge	-0.2087	zand	-0.2001	klei	-0.2299	len	-0.1392
vsubm	-0.2023	egvj	-0.1651	ovfl	-0.2252	pj	-0.1305
zand	-0.1965	schoo	-0.1348	vdrijf	-0.2197	gweii	-0.0893
gweii	-0.1537	ovst	-0.1337	diep	-0.2082	clj	-0.0874
schob	-0.1515	schob	-0.1254	nhj	-0.1829	vsubm	-0.0796
flab	-0.1418	ogj	-0.1139	gweii	-0.1769	ovfl	-0.0625
drval	-0.1377	schad	-0.1039	ogj	-0.1302	nhj	-0.0416
leem	-0.1108	zom	-0.0807	inl	-0.1276	klei	-0.0275
inl	-0.0791	gtuin	-0.0796	zom	-0.1195	schad	-0.0239
len	-0.0763	leem	-0.0716	gsted	-0.0951	flab	0.004
gtuin	-0.0474	ph	-0.0656	gakk	-0.0724	veen	0.0117
ovfl	0.0004	gakk	-0.0293	flab	-0.0671	zand	0.0152
vdrijf	0.0053	fnat	-0.0266	len	-0.0347	zom	0.0255
schad	0.0096	ovge	-0.0072	vsubm	-0.0323	ovst	0.0415
vemers	0.0391	inl	-0.0006	vemers	0.0039	gakk	0.0472
ogj	0.1141	flab	0.0066	egvj	0.0348	nj	0.048
gsted	0.1163	veen	0.039	noj	0.0364	ovge	0.0644
ovst	0.159	vemers	0.0421	veen	0.058	leem	0.0799
klei	0.1751	nj	0.0471	ovge	0.0856	gtuin	0.1102
zom	0.1809	vsubm	0.0633	gtuin	0.0982	ogj	0.1734
diep	0.2419	ovfl	0.1104	schob	0.1661	gsted	0.177
noj	0.2682	kwel	0.1119	drval	0.1894	schoo	0.177
gakk	0.3353	nhj	0.1184	leem	0.1928	schob	0.1875
egvj	0.3664	drval	0.137	ovst	0.1954	inl	0.1901
nhj	0.3687	klei	0.1758	schad	0.2083	egvj	0.2127
pj	0.416	len	0.1789	kwel	0.2381	her	0.2339
br	0.4355	vdrijf	0.2299	schoo	0.2638	ph	0.2998
nj	0.4487	clj	0.2886	fnat	0.3142	noj	0.3189
ph	0.4519	pj	0.3186	her	0.3197	diep	0.3556
clj	0.6969	gweii	0.3246	zand	0.5262	br	0.4499

interset correlaties DCCA 5				interset correlaties DCCA 6			
variabele	**as 1**	**variabele**	**as 2**	**variabele**	**as 1**	**variabele**	**as 2**
nj	-0.69	clj	-0.7341	gsted	-0.5301	nhj	-0.4557
egvj	-0.6715	pj	-0.6007	inl	-0.5014	clj	-0.4139
gweii	-0.615	ph	-0.587	flab	-0.3963	gweii	-0.3762
inl	-0.5631	klei	-0.3793	nhj	-0.327	pj	-0.3066
nhj	-0.5208	vsubm	-0.3159	klei	-0.222	ovge	-0.1756
pj	-0.4287	br	-0.2817	schad	-0.2151	nj	-0.1567
klei	-0.3392	flab	-0.2557	ovge	-0.1626	len	-0.1553
gakk	-0.3106	vdrijf	-0.2368	vsubm	-0.1393	gakk	-0.1539
ph	-0.2847	nj	-0.2121	pj	-0.1342	schob	-0.1457
vdrijf	-0.2761	diep	-0.1845	kwel	-0.1289	schoo	-0.1457
noj	-0.2739	drval	-0.1262	gweii	-0.0911	vdrijf	-0.0849
clj	-0.2238	inl	-0.1185	zom	-0.0741	schad	-0.0841
ovge	-0.1811	nhj	-0.1179	gtuin	-0.0636	zand	-0.0537
veen	-0.16	gtuin	-0.1002	ovst	-0.051	ovfl	-0.0094
gtuin	-0.149	gakk	-0.084	her	0.0098	veen	-0.0087
gsted	-0.1396	ovst	-0.0764	schob	0.024	kwel	-0.0025
ogj	-0.1317	gweii	-0.0712	schoo	0.024	vsubm	0.0238
schob	-0.1081	ogj	-0.0502	nj	0.0646	klei	0.0307
schoo	-0.0882	zom	-0.0292	len	0.0727	vemers	0.0313
br	-0.0868	noj	0.0006	veen	0.1133	ph	0.0502
zom	-0.0497	gsted	0.0059	fnat	0.121	fnat	0.0562
schad	-0.004	egvj	0.0253	diep	0.1287	egvj	0.0885
ovst	0.0278	ovge	0.0271	vdrijf	0.1346	ogj	0.1102
len	0.0497	len	0.0292	br	0.1384	flab	0.1229
drval	0.1712	ovfl	0.0538	ovfl	0.1617	zom	0.1257
ovfl	0.1776	vemers	0.067	noj	0.2303	her	0.1592
vsubm	0.1801	schob	0.1415	vemers	0.2651	gsted	0.1628
diep	0.2362	schoo	0.1932	zand	0.2717	inl	0.1917
flab	0.3231	fnat	0.2082	ph	0.3079	ovst	0.21
vemers	0.404	zand	0.2316	gakk	0.4212	diep	0.2223
zand	0.4488	schad	0.2453	egvj	0.4579	br	0.233
kwel	0.5425	kwel	0.2895	clj	0.6294	gtuin	0.2864
fnat	0.7321	veen	0.3305	ogj	0.6742	noj	0.3945

Bijlage 6 Typerende gewichten

Tabel met alle taxa en hun typerende gewicht per cluster (zwart=hoog typerend, donkergrijs=matig typerend, lichtgrijs=laag typerend, wit=indifferent).

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Dicrotendipes gr nervosus	Chironomidae	1	1	12	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
Gammarus tigrinus	Crustacea	1	1	1	12	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Micronecta scholtzi	Heteroptera	1	0	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnodrilus hoffmeisteri	Oligochaeta	1	1	1	1	12	1	0	1	0	0	1	0	1
Tubificidae juv met haren	Oligochaeta	1	1	1	0	12	1	0	1	0	0	1	0	1
Tubificidae juv zonder haren	Oligochaeta	1	1	1	0	12	1	0	1	1	0	1	0	1
Anacaena lutescens	Coleoptera	1	1	0	0	1	10	0	1	0	0	0	0	1
Anisus leucostoma/spirorbis	Gastropoda	1	1	0	0	1	10	1	0	1	0	1	0	1
Aplexa hypnorum	Gastropoda	1	0	0	0	1	10	0	1	0	0	0	1	1
Aulodrilus pluriseta	Oligochaeta	1	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	1
Chaetocladius piger agg	Chironomidae	1	0	0	1	1	10	1	0	0	0	0	0	1
Conchapelopia sp	Chironomidae	1	0	0	0	1	10	1	0	0	0	0	0	1
Galba truncatula	Gastropoda	1	1	0	1	1	10	0	1	0	0	0	1	1
Hydroporus memnonius	Coleoptera	1	0	0	0	1	10	0	1	0	0	11	11	0
Hydrobius fuscipes larve	Coleoptera	1	0	0	0	1	10	0	1	0	0	0	0	1
Limoniidae	Diptera	1	1	1	1	1	12	1	1	1	0	0	0	2
Macropelopia sp	Chironomidae	1	1	0	0	1	12	7	0	0	0	0	0	1
Micropsectra sp	Chironomidae	1	0	0	0	1	12	1	0	0	0	0	0	1
Nais communis	Oligochaeta	0	1	1	0	1	10	0	0	0	0	0	0	1
Natarsia sp	Chironomidae	0	0	0	0	0	10	1	1	0	0	0	0	0
Paratendipes gr albimanus	Chironomidae	1	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	1
Prodiamesa olivacea	Chironomidae	1	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0
Radix ovata	Gastropoda	1	1	1	0	1	12	0	1	0	0	0	1	1
Slavina appendiculata	Oligochaeta	1	0	0	0	1	10	0	1	0	0	0	0	1
Arrenurus cuspidifer	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Arrenurus inexploratus	Hydracarina	1	1	0	0	0	0	11	0	0	0	12	0	1
Arrenurus ornatus	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Cymbiodyta marginella	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	11	1	1	0	0	0	1
Dixidae	Diptera	1	1	0	0	1	1	11	1	0	0	1	0	1
Endochironomus gr dispar	Chironomidae	1	1	0	1	1	0	12	1	1	0	1	0	1
Hesperocorixa linnei	Heteroptera	1	1	0	1	1	0	12	1	0	0	1	0	1
Hesperocorixa sahlbergi	Heteroptera	1	1	0	0	1	1	12	1	0	0	11	12	1
Hippeutis complanatus	Gastropoda	2	1	1	1	1	0	12	1	0	0	1	0	1
Hydroporus umbrosus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Monopelopia tenuicalcar	Chironomidae	1	1	0	0	1	0	10	1	0	0	0	0	0
Neumania spinipes	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	1
Proasellus meridianus	Crustacea	2	1	1	1	1	6	12	1	0	0	12	2	1
Tipulidae	Diptera	1	1	1	0	1	1	12	1	0	1	0	1	1
Tricholeiochiton fagesi	Trichoptera	1	1	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Gammarus duebeni	Crustacea	1	1	0	1	0	0	0	1	12	5	0	0	0
Gammarus zaddachi	Crustacea	0	1	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	0
Palaemonetes varians	Crustacea	0	1	0	1	0	0	0	0	12	12	0	0	0
Sigara lateralis	Heteroptera	1	2	1	2	1	0	0	1	12	1	0	0	0
Sigara stagnalis	Heteroptera	0	0	0	1	0	0	0	0	10	1	0	0	0
Sphaeroma hookeri	Crustacea	0	0	0	1	0	0	0	0	11	12	0	0	0
Corophium sp	Crustacea	0	0	0	1	0	0	0	0	1	10	0	0	0
Electra crustulenta	Bryozoa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0
Heleobia stagnorum	Gastropoda	0	0	0	1	0	0	0	0	2	12	0	0	0
Nereis diversicolor	Polychaeta	1	0	0	1	0	0	0	0	7	12	0	0	0
Polydora ligni	Polychaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Ventrosia ventrosa	Gastropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Gerris lacustris	Heteroptera	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	12	1	5
Gerris odontogaster	Heteroptera	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	11	0	1
Hydryphantes ruber	Hydracarina	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	11	0	1
Hydroporus angustatus	Coleoptera	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	11	1	1
Hydroporus erythrocephalus	Coleoptera	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	12	1	1

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Hygrotus decoratus	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	12	0	1
Porhydrus lineatus	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	1
Segmentina nitida	Gastropoda	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	11	0	1
Xenopelopia sp	Chironomidae	2	1	0	0	1	0	2	1	0	0	12	0	1
Acilius sulcatus	Coleoptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1
Agabus bipustulatus	Coleoptera	1	1	0	1	1	2	1	1	0	0	0	11	1
Agabus sp larve	Coleoptera	1	1	0	1	1	4	1	0	0	0	1	12	1
Hydroporus planus	Coleoptera	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	11	1
Hydroporus pubescens	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1
Hydroporus tristis	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	1
Hygrotus sp larve	Coleoptera	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	12	1
Ilybius fuliginosus	Coleoptera	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	11	1
Sigara semistriata	Heteroptera	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	11	1
Laccophilus sp larve	Coleoptera	1	8	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Parachironomus gr arcuatus	Chironomidae	3	1	9	9	1	0	1	1	1	0	1	0	1
Endochironomus albipennis	Chironomidae	2	1	1	9	1	0	0	1	1	0	1	0	1
Neomysis integer	Crustacea	1	1	0	7	0	0	0	0	2	1	0	0	1
Limnodrilus claparedeianus	Oligochaeta	1	1	1	1	7	1	0	1	1	0	1	0	1
Psectrotanypus varius	Chironomidae	1	5	1	1	9	1	1	1	1	0	1	0	1
Anacaena globulus	Coleoptera	1	1	0	1	1	8	1	1	1	0	1	1	1
Helophorus obscurus	Coleoptera	0	1	0	0	1	7	0	1	0	0	1	0	1
Pisidium sp	Bivalvia	1	1	0	1	2	9	3	1	1	0	0	0	3
Agabus sturmii	Coleoptera	1	1	0	0	1	1	7	1	0	0	1	5	1
Arrenurus buccinator	Hydracarina	1	0	0	0	1	1	8	1	0	0	5	0	1
Graptodytes pictus	Coleoptera	2	1	0	1	1	1	9	1	0	0	1	0	3
Limnesia fulgida	Hydracarina	1	0	0	1	1	0	8	1	0	0	0	0	1
Oplodontha viridula	Diptera	1	0	0	1	0	0	7	1	1	0	0	0	1
Piona alpicola	Hydracarina	2	5	1	1	1	0	8	1	0	0	1	0	1
Polycelis sp	Tricladida	2	1	1	1	1	3	9	1	0	0	0	0	1
Potamopyrgus antipodarum	Gastropoda	1	1	0	3	1	1	1	1	8	2	0	0	0
Helochares obscurus	Coleoptera	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	8	0	1
Noterus crassicornis	Coleoptera	3	1	0	1	1	0	2	1	1	0	8	0	1
Caenis horaria	Ephemeroptera	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	8
Arrenurus crassicaudatus	Hydracarina	6	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Arrenurus globator	Hydracarina	6	1	0	1	1	1	3	1	0	0	0	0	1
Arrenurus latus	Hydracarina	6	1	0	1	1	0	5	1	0	0	0	0	1
Arrenurus sinuator	Hydracarina	6	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Bithynia leachi	Gastropoda	6	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Caenis robusta	Ephemeroptera	6	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Haliplus ruficollis	Coleoptera	5	1	0	1	1	0	6	1	1	0	1	0	1
Ilyocoris cimicoides	Heteroptera	5	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Limnesia undulata	Hydracarina	6	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Oecetis furva	Trichoptera	5	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Piona conglobata	Hydracarina	6	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
Triaenodes bicolor	Trichoptera	5	1	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1
Cricotopus gr sylvestris	Chironomidae	3	6	3	3	1	1	1	1	1	0	1	0	1
Spercheus emarginatus	Coleoptera	1	4	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
Cricotopus intersectus agg	Chironomidae	1	1	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Cryptochironomus sp	Chironomidae	1	1	1	4	2	0	0	1	0	0	0	0	1
Glyptotendipes sp	Chironomidae	1	3	1	6	1	0	1	1	6	1	1	0	1
Polypedilum gr sordens	Chironomidae	1	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ophidonais serpentina	Oligochaeta	1	0	1	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1
Asellus aquaticus	Crustacea	3	3	1	1	1	6	0	1	1	0	3	0	3
Gammarus pulex	Crustacea	1	0	0	0	1	5	1	1	0	0	0	0	2
Haliplus lineatocollis	Coleoptera	1	1	0	1	1	5	2	1	1	0	1	1	2
Bathyomphalus contortus	Gastropoda	1	1	1	1	1	1	6	3	1	0	1	0	3
Erpobdella testacea	Hirudinea	2	1	1	1	1	1	5	1	0	0	0	0	1
Glossiphonia heteroclita	Hirudinea	3	1	1	1	1	1	6	1	0	0	1	0	1
Hygrotus inaequalis	Coleoptera	3	3	0	1	1	0	5	3	1	0	3	0	1
Ischnura elegans	Odonata	3	1	1	3	1	1	6	1	1	0	0	0	1
Noterus clavicornis	Coleoptera	3	1	0	1	1	0	6	1	1	0	0	0	1
Radix peregra	Gastropoda	3	1	1	1	1	1	6	6	1	1	1	0	1
Stylaria lacustris	Oligochaeta	2	1	1	1	1	1	6	1	0	0	1	0	2
Theromyzon tessulatum	Hirudinea	3	1	1	1	1	0	6	1	0	0	1	0	1
Valvata cristata	Gastropoda	2	2	1	1	1	1	5	1	0	0	1	0	1

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Helophorus brevipalpis	Coleoptera	2	1	1	1	1	1	1	6	1	0	1	0	1
Lymnaea stagnalis	Gastropoda	3	1	1	1	1	1	1	6	0	0	0	0	1
Planorbis planorbis	Gastropoda	3	1	1	1	1	1	1	6	1	0	1	0	1
Stagnicola palustris	Gastropoda	3	1	1	1	1	1	3	6	1	1	1	0	1
Valvata piscinalis	Gastropoda	3	1	1	1	1	1	0	6	0	0	0	0	1
Chironomus sp	Chironomidae	1	3	1	1	3	1	1	1	6	3	1	1	1
Ceratopogonidae	Diptera	3	1	0	1	3	3	3	1	1	1	6	0	1
Hyphydrus ovatus	Coleoptera	2	1	0	1	1	0	1	1	0	0	5	0	1
Hydroporus palustris	Coleoptera	2	2	0	1	1	1	1	3	1	0	5	3	1
Cloeon dipterum	Ephemeroptera	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Clinotanypus nervosus	Chironomidae	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	6
Microtendipes chloris agg	Chironomidae	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
Sialis lutaria	Megaloptera	2	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5
Sphaerium corneum	Bivalvia	2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Anisus vortex	Gastropoda	3	1	1	1	1	1	1	3	1	0	1	0	1
Bithynia tentaculata	Gastropoda	3	1	1	1	1	1	0	3	0	0	0	0	3
Procladius sp	Chironomidae	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	0	3
Sigara striata	Heteroptera	3	3	1	3	1	1	3	1	1	1	0	0	1
Erpobdella octoculata	Hirudinea	3	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	3
Gyraulus albus	Gastropoda	3	1	1	1	1	0	2	1	1	0	0	0	1
Haliplus sp larve	Coleoptera	3	1	1	1	1	1	3	3	0	0	1	0	1
Helobdella stagnalis	Hirudinea	3	3	1	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1
Physa fontinalis	Gastropoda	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Sigara falleni	Heteroptera	3	2	0	3	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Glossiphonia complanata	Hirudinea	2	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	3
Planorbarius corneus	Gastropoda	2	1	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	3
Paratanytarsus sp	Chironomidae	1	1	3	1	2	1	2	0	1	0	0	0	1
Piscicola geometra	Hirudinea	2	1	3	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Tanypus kraatzi	Chironomidae	2	1	0	1	1	0	3	1	0	0	0	0	1
Hydrobius fuscipes	Coleoptera	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	0	1
Anacaena limbata	Coleoptera	2	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Argyroneta aquatica	Aranea	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Athripsodes aterrimus	Trichoptera	2	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Cataclysta lemnata	Lepidoptera	2	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	1
Corynoneura sp	Chironomidae	2	1	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	1
Dugesia lugubris/polychroa	Tricladida	2	1	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	2
Endochironomus tendens	Chironomidae	2	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1
Enochrus sp larve	Coleoptera	2	1	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0	1
Enochrus testaceus	Coleoptera	2	1	0	1	1	0	2	1	1	0	1	0	1
Eylais extendens	Hydracarina	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Haliplus fluviatilis	Coleoptera	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2
Haliplus immaculatus	Coleoptera	2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Hydrodroma despiciens	Hydracarina	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
Hygrotus versicolor	Coleoptera	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Laccophilus minutus	Coleoptera	2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Musculium lacustre	Bivalvia	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Notonecta glauca	Heteroptera	2	1	1	1	1	0	2	1	1	0	1	1	2
Notonecta sp nymfe	Heteroptera	2	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	1	1
Peltodytes caesus	Coleoptera	2	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
Piona coccinea	Hydracarina	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Piona pusilla	Hydracarina	2	1	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1
Piona variabilis	Hydracarina	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Planorbis carinatus	Gastropoda	2	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	2
Plea minutissima	Heteroptera	2	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
Unionicola crassipes	Hydracarina	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Corixa punctata	Heteroptera	1	2	1	1	1	0	2	1	1	0	1	1	1
Physa acuta	Gastropoda	1	2	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Polypedilum gr nubeculosum	Chironomidae	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1
Lumbriculus variegatus	Oligochaeta	1	1	1	1	2	2	1	1	0	0	2	0	1
Tanytarsus sp	Chironomidae	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	2
Helophorus aequalis	Coleoptera	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	1	0	1
Laccobius bipunctatus	Coleoptera	1	1	0	1	1	2	1	1	1	0	0	0	1
Acricotopus lucens	Chironomidae	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	1
Nepa cinerea	Heteroptera	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	1	0	1
Psectrocladius gr sordidellus/limbatellus	Chironomidae	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	1	0	1

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Laccophilus hyalinus	Coleoptera	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Armiger crista	Gastropoda	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
Cymatia coleoptrata	Heteroptera	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Dytiscus sp larve	Coleoptera	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Gerris sp nymfe	Heteroptera	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Haliplus heydeni	Coleoptera	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
Laccobius minutus	Coleoptera	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Limnesia maculata	Hydracarina	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Odontomyia sp	Diptera	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
Piona imminuta	Hydracarina	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Piona nodata	Hydracarina	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Pionopsis lutescens	Hydracarina	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
Sigara sp nymfe	Heteroptera	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Ablabesmyia longistyla	Chironomidae	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ablabesmyia monilis	Chironomidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ablabesmyia phatta	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Acentria ephemerella	Lepidoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Acroloxus lacustris	Gastropoda	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Aeshna cyanea	Odonata	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Aeshna mixta	Odonata	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Agabus undulatus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Agraylea multipunctata	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Agraylea sexmaculata	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Agrypnia pagetana	Trichoptera	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Anabolia nervosa	Trichoptera	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Anacaena sp larve	Coleoptera	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Anacaena bipustulata	Coleoptera	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Anatopynia plumipes	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anax imperator	Odonata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Anodonta anatina	Bivalvia	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anodonta cygnea	Bivalvia	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Anopheles sp	Diptera	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
Anisus vorticulus	Gastropoda	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Arrenurus albator	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Arrenurus batillifer	Hydracarina	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus bicuspidator	Hydracarina	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus bifidicodulus	Hydracarina	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Arrenurus bruzelii	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus claviger	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus cuspidator	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus cylindratus	Hydracarina	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus fimbriatus	Hydracarina	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Arrenurus integrator	Hydracarina	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus knauthei	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arrenurus maculator	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus perforatus	Hydracarina	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus securiformis	Hydracarina	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Arrenurus stecki	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus tricuspidator	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus truncatellus	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Atractides ovalis	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachypoda versicolor	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Caenis luctuosa	Ephemeroptera	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Callicorixa praeusta	Heteroptera	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Ceraclea senilis	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercyon sp larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Chaoborus crystallinus	Diptera	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1
Chaoborus flavicans	Diptera	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Chaetarthria seminulum	Coleoptera	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Chaetogaster diaphanus	Oligochaeta	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Chaetogaster limnaei	Oligochaeta	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Cladotanytarsus sp	Chironomidae	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	2
Cladopelma gr laccophila	Chironomidae	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Cladopelma gr lateralis	Chironomidae	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Cloeon simile	Ephemeroptera	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Coelambus impressopunctatus	Coleoptera	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
Coelambus sp larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coelambus parallelogrammus	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordulia aenea	Odonata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Colymbetes fuscus	Coleoptera	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Colymbetes sp larve	Coleoptera	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Coenagrion mercuriale	Odonata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coenagrion puella/pulchellum	Odonata	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Copelatus haemorrhoidalis	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Corixa affinis	Heteroptera	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Corixa panzeri	Heteroptera	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Corixa sp nymfe	Heteroptera	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Cricotopus gr cylindraceus	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Cricotopus gr intersectus	Chironomidae	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Cricotopus holsatus	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cryptotendipes sp	Chironomidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Culex sp	Diptera	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Curculionidae	Coleoptera	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
Cymatia sp nymfe	Heteroptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyphon sp larve	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Cyrnus crenaticornis	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyrnus flavidus	Trichoptera	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dendrocoelum lacteum	Tricladida	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Dero digitata	Oligochaeta	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Dero dorsalis	Oligochaeta	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dero obtusa	Oligochaeta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Diplodontus scapularis	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicrotendipes gr lobiger	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Dicrotendipes gr notatus	Chironomidae	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Dreissena polymorpha	Bivalvia	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Dryops luridus	Coleoptera	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Dryops sp larve	Coleoptera	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Dryops sp	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dugesia tigrina	Tricladida	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Dytiscus circumcinctus	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dytiscus marginalis	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Ecnomus tenellus	Trichoptera	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Einfeldia gr insolita	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Elodes minuta larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elophila nymphaeata	Lepidoptera	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Empididae	Diptera	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Enochrus coarctatus	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Enochrus melanocephalus	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Ephydridae	Diptera	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
Erythromma najas	Odonata	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Erythromma viridulum	Odonata	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eylais discreta	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eylais hamata	Hydracarina	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Eylais setosa	Hydracarina	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Eylais tantilla	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fleuria lacustris	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia brevipes	Hydracarina	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia curvipalpis	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia liliacea	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Forelia longipalpis	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Frontipoda musculus	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gerris argentatus	Heteroptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gerris thoracicus	Heteroptera	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
Graphoderus cinereus	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graptodytes sp larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guttipelopia guttipennis	Chironomidae	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Gyraulus riparius	Gastropoda	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrinus distinctus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrinus marinus	Coleoptera	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Gyrinus sp larve	Coleoptera	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Gyrinus substriatus	Coleoptera	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Haliplus apicalis	Coleoptera	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Haliplus confinis	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Haliplus flavicollis	Coleoptera	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Haliplus laminatus	Coleoptera	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Haliplus lineolatus	Coleoptera	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Haliplus obliquus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliplus sp	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Haliplus varius	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haemopis sanguisuga	Hirudinea	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
Hemiclepsis marginata	Hirudinea	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Helochares lividus	Coleoptera	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Helochares punctatus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Helochares sp larve	Coleoptera	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Helophorus flavipes	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus grandis	Coleoptera	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Helophorus minutus	Coleoptera	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1
Helophorus sp larve	Coleoptera	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Hesperocorixa linnei nymfe	Heteroptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holocentropus dubius	Trichoptera	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Holocentropus picicornis	Trichoptera	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Hygrobia hermanni	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Hydrochus angustatus	Coleoptera	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Hydaticus transversalis	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Hydroglyphus pusillus	Coleoptera	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Hyphydrus ovatus larve	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Hydrophilus piceus	Coleoptera	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Hydrophilus sp larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrometra stagnorum	Heteroptera	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
Hydrometra sp nymfe	Heteroptera	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrachna conjecta	Hydracarina	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hydrachna cruenta	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Hydrachna globosa	Hydracarina	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Hydrachna leegei	Hydracarina	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Hydrachna skorikowi	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hydrachna uniscutata	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydryphantes dispar	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Hydroporus nigrita	Coleoptera	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
Hydroporus sp larve	Coleoptera	1	1	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	1
Hydroporus scalesianus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrochara caraboides larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrochara caraboides	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Hydrochoreutes krameri	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Hydrochoreutes ungulatus	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrobates longipalpis	Hydracarina	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Hygrobates trigonicus	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrovatus cuspidatus	Coleoptera	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hydrozoa	Coelenterata	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ilyocoris cimicoides nymfe	Heteroptera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ilyodrilus templetoni	Oligochaeta	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Ilybius fenestratus	Coleoptera	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Ilybius sp larve	Coleoptera	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Ilybius quadriguttatus	Coleoptera	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ilybius subaeneus	Coleoptera	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Laccobius biguttatus	Coleoptera	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Laccobius sp larve	Coleoptera	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Leptocerus sp	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lestes viridis	Odonata	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnebius crinifer	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Limnochares aquatica	Hydracarina	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Limnodrilus udekemianus	Oligochaeta	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnophyes sp	Chironomidae	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Limnephilus affinis	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus decipiens	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Limnephilus flavicornis	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Limnephilus lunatus	Trichoptera	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	1
Limnephilus rhombicus	Trichoptera	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Limnesia connata	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Limnesia koenikei	Hydracarina	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Limnesia undulatoides	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnoxenus niger	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lumbricidae	Oligochaeta	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
Lumbriculidae	Oligochaeta	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
Metriocnemus hirticollis agg	Chironomidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Mesovelia furcata	Heteroptera	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Midea orbiculata	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Microchironomus tener	Chironomidae	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mideopsis orbicularis	Hydracarina	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Microvelia sp nymfe	Heteroptera	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Microvelia reticulata	Heteroptera	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Mystacides longicornis	Trichoptera	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Myxas glutinosa	Gastropoda	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nais barbata	Oligochaeta	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Nais pardalis	Oligochaeta	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Nais pseudoptusa	Oligochaeta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nais variabilis	Oligochaeta	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Nanocladius bicolor agg	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Nebrioporus depressus larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nebrioporus depressus	Coleoptera	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Nepa cinerea nymfe	Heteroptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neumania deltoides	Hydracarina	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Neumania limosa	Hydracarina	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Neumania vernalis	Hydracarina	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Noterus sp larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Notonecta lutea	Heteroptera	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Notonecta viridis	Heteroptera	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Ochthebius dilatatus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oecetis lacustris	Trichoptera	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Oecetis ochracea	Trichoptera	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Oecetis testacea	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthocladius sp	Chironomidae	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Orthotrichia sp	Trichoptera	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthetrum brunneum	Odonata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthetrum cancellatum	Odonata	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oulimnius rivularis	Coleoptera	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Oulimnius tuberculatus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oxus longisetus	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxus ovalis	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oxycera sp	Diptera	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Oxyethira sp	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus gr vitiosus	Chironomidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Parapoynx stratiotata	Lepidoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Paramerina cingulata	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Paramerina divisa	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parasmittia carinata	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peloscolex ferox	Oligochaeta	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Peltodytes caesus larve	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phaenopsectra sp	Chironomidae	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Phryganea bipunctata	Trichoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Phryganea grandis	Trichoptera	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pionacercus norvegicus	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Pionacercus vatrax	Hydracarina	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
Piona carnea	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Piona longipalpis	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Piona neumani	Hydracarina	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Piona paucipora	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona rotundoides	Hydracarina	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Piona stjoerdalensis	Hydracarina	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Planaria torva	Tricladida	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platambus maculatus	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Polypedilum gr bicrenatum	Chironomidae	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Potamothrix bavaricus	Oligochaeta	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamothrix hammoniensis	Oligochaeta	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Potamothrix heuscheri	Oligochaeta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proasellus coxalis	Crustacea	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Psammoryctides barbatus	Oligochaeta	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Pseudochironomus sp	Chironomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psectrocladius obvius agg	Chironomidae	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Ptychopteridae	Diptera	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
Quistodrilus multisetosus	Oligochaeta	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Radix auricularia	Gastropoda	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ranatra linearis	Heteroptera	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Rhantus exsoletus	Coleoptera	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
Rhantus frontalis	Coleoptera	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Rhantus suturalis	Coleoptera	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Rhantus sp larve	Coleoptera	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
Sciomyzidae	Diptera	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Scirtes sp larve	Coleoptera	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Sigara distincta	Heteroptera	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Sigara fossarum	Heteroptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sisyra sp	Neuroptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphaerium rivicola	Bivalvia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spercheus emarginatus larve	Coleoptera	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Stratiomys sp	Diptera	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Succineidae	Gastropoda	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
Suphrodytes dorsalis	Coleoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Syrphidae	Diptera	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Sympetrum sanguineum	Odonata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sympetrum vulgatum	Odonata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tabanidae	Diptera	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Tanypus punctipennis	Chironomidae	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Tiphys latipes	Hydracarina	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Tiphys ornatus	Hydracarina	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
Tubifex tubifex	Oligochaeta	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	1
Unio pictorum	Bivalvia	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Unionicola aculeata	Hydracarina	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Unionicola figuralis	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Unionicola gracilipalpis	Hydracarina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Unionicola minor	Hydracarina	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Velia sp nymfe	Heteroptera	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Viviparus contectus	Gastropoda	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Viviparus viviparus	Gastropoda	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Zavreliella marmorata	Chironomidae	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Acilius canaliculatus	Coleoptera	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Arrenurus novus	Hydracarina	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Chaetogaster diastrophus	Oligochaeta	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Coelambus confluens	Coleoptera	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Coelostoma orbiculare	Coleoptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Culiseta sp	Diptera	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Dolichopodidae	Diptera	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Enochrus bicolor	Coleoptera	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Graphoderus sp larve	Coleoptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hebrus pusillus	Heteroptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus aquaticus	Coleoptera	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Ilybius ater	Coleoptera	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Micronecta sp nymfe	Heteroptera	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Micronecta meriodionalis	Heteroptera	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muscidae	Diptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paracorixa concinna	Heteroptera	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Paracymus aeneus	Coleoptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychodidae	Diptera	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Sigara limitata	Heteroptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Velia caprai	Heteroptera	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Enchytraeidae	Oligochaeta	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ferrissia wautieri	Gastropoda	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Microchironomus deribae	Chironomidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus gr longiforceps	Chironomidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammoryctides albicola	Oligochaeta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Berosus sp	Coleoptera	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mystacides nigra	Trichoptera	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Psectrocladius gr barbimanus	Chironomidae	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Rheotanytarsus sp	Chironomidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigara selecta	Heteroptera	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Theodoxus fluviatilis	Gastropoda	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus octagonus	Hydracarina	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Atyaephyra desmaresti	Crustacea	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Baetidae	Ephemeroptera	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Branchiura sowerbyi	Oligochaeta	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Calopteryx splendens	Odonata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Centroptilum luteolum	Ephemeroptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chrysomelidae	Coleoptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Crangonyx pseudogracilis	Crustacea	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Cricotopus bicinctus	Chironomidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Cryptopleurum sp	Chironomidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eiseniella tetraedra	Oligochaeta	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Enochrus affinis	Coleoptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia variegator	Hydracarina	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Gammarus roeselii	Crustacea	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Haliplus wehnkei	Coleoptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Hebrus ruficeps	Heteroptera	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Helophorus laticollis	Coleoptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus nubilus	Coleoptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydaticus seminiger	Coleoptera	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydroporus obscurus	Coleoptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Hydropsyche angustipennis	Trichoptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrobates fluviatilis	Hydracarina	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrobates nigromaculatus	Hydracarina	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Leptophlebiidae	Ephemeroptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Libellula sp	Odonata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Limnodrilus profundicola	Oligochaeta	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Micronecta poweri	Heteroptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Microtendipes pedellus agg	Chironomidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Molanna angustata	Trichoptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Nais elinguis	Oligochaeta	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Nemoura cinerea	Plecoptera	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0
Notonecta maculata	Heteroptera	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Oligotrichia striata	Trichoptera	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
Paracladius conversus agg	Chironomidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Paracladopelma laminata agg	Chironomidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Paratendipes gr nudisquama	Chironomidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Piona obturbans	Hydracarina	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Platycnemis pennipes	Odonata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pyrrhosoma nymphula	Odonata	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Sigara iactans	Heteroptera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigara nigrolineata	Heteroptera	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Simuliidae	Diptera	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Valvata pulchella	Gastropoda	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Vejdovskiella comata	Oligochaeta	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Zavrelimyia sp	Chironomidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Zonitidae	Gastropoda	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Agabus chalconatus	Coleoptera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Agabus didymus	Coleoptera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Agabus unguicularis	Coleoptera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Apsectrotanypus trifascipennis	Chironomidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus leuckarti	Hydracarina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Beraea pullata	Trichoptera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Dina lineata	Hirudinea	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Euthyas truncata	Hydracarina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gerris gibbifer	Heteroptera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus strigifrons	Coleoptera	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Laccornis oblongus larve	Coleoptera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lebertia dubia	Hydracarina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Lebertia inaequalis	Hydracarina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Limnephilus extricatus	Trichoptera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Omphiscola glabra	Gastropoda	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Peloscolex velutinus	Oligochaeta	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Rhyacodrilus coccineus	Oligochaeta	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Synorthocladius semivirens	Chironomidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Thyas barbigera	Hydracarina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Thyas pachystoma	Hydracarina	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Trocheta bykowskii	Hirudinea	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Wettina podagrica	Hydracarina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus sculptus	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Einfeldia gr pagana	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Eylais koenikei	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Gyrinus caspius	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Gyrinus paykulli	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hesperocorixa moesta	Heteroptera	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydrochus carinatus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Hydraena palustris	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydryphantes parmulatus	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydryphantes planus	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Limnebius aluta	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ochthebius marinus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Ochthebius minimus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Ochthebius viridis	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Paralimnophyes hydrophilus	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Piona clavicornis	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Psilotanypus sp	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Thyas dirempta	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Tiphys pistillifer	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Agabus conspersus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bidessus sp larve	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dryops auriculatus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Enochrus quadripunctatus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Helophorus griseus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hydryphantes crassipalpis	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hydroporus gyllenhalii	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hydroporus incognitus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Lestes sponsa	Odonata	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Nartus grapii	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Nemotelus sp	Diptera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Cerastoderma glaucum	Bivalvia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Dytiscus circumflexus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Eriocheir sinensis	Crustacea	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Halocladius sp	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Hydrocus sp larve	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ochthebius sp larve	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Paranais litoralis	Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Psectrocladius zetterstedti	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Sphaeroma rugicauda	Crustacea	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Tubifex costatus	Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Tubifex newaensis	Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Cerastoderma edule	Bivalvia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Idotea baltica	Crustacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Idotea chelipes	Crustacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Jaera albifrons	Crustacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Littorina sp	Gastropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Polydora ciliata	Polychaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Streblospio shrubsolii	Polychaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Agabus neglectus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Berosus signaticollis	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Helophorus nanus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Hydrochus elongatus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Hydraena testacea	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

		Cluster												
taxonnaam	**tax hoofdgroep**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**1a**
Hydroporus striola	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Notonecta obliqua	Heteroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Vietsia scutata	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Aedes sp	Diptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Agrypnia varia	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Trichostegia minor	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aeshna grandis	Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Agabus paludosus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Anabolia brevipennis	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus forpicatus	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus mediorotundatus	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus virens	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arrenurus zachariae	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Beraeodes minutus	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Brachytron pratense	Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ceraclea fulva	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Chaoborus pallidus	Diptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Coenagrion lunulatum	Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Corixa dentipes	Heteroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cyrnus trimaculatus	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Demicryptochironomus vulneratus	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Einfeldia dissidens	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Enallagma cyathigerum	Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Enochrus ochropterus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Enoicyla pusilla	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Erotesis baltica	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Erpobdella nigricollis	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Glyphotaelius pellucidus	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Haliplus fulvus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Harnischia sp	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Helophorus granularis	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Helophorus longitarsis	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hesperocorixa castanea	Heteroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hydraena sp larve	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hydroporus melanarius	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hygrobates longiporus	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ilybius guttiger	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Limnebius truncatellus	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Limnebius sp larve	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Limnephilus politus	Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Marstoniopsis scholtzi	Gastropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Micronecta minutissima	Heteroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Microvelia buenoi	Heteroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oulimnius sp larve	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Phalacrocera sp	Diptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pionacercus uncinatus	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Piona discrepans	Hydracarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Polypedilum breviantennatum	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Psectrocladius platypus	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Stictotarsus duodecimpustulatus larve	Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Telmatopelopia nemorum	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tribelos intextus	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Triogma trisulcata	Diptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Zavrelia sp	Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Bijlage 7 Zeldzaamheid en frequentie van de macrofaunasoorten per cluster

In de tabel zijn de aantallen monsters per cenotype weergegeven waarin een soort voorkomt. De zeldzaamheidsklasse is voor iedere soort toegevoegd (zz = zeer zeldzaam, z = zeldzaam, vz = vrij zeldzaam, va = vrij algemeen, a = algemeen, za = zeer algemeen).

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Aranea	Argyroneta aquatica	za	1364	152	11	1	12	8		2	32	1		1	1	1585
Bivalvia	Anodonta anatina	a	125	14		1	2	2								144
Bivalvia	Anodonta cygnea	va	76	6	2	1		1								86
Bivalvia	Cerastoderma glaucum	zz	26									1	6			33
Bivalvia	Dreissena polymorpha	za	207	24	1	2	5	4				1				244
Bivalvia	Musculium lacustre	za	673	99	2	1	2	27			23					827
Bivalvia	Mytilopsis leucophaeata	zz	1													1
Bivalvia	Pisidium amnicum	a	186	5			1	4								196
Bivalvia	Pisidium casertanum	za	65	12				5	2		2					86
Bivalvia	Pisidium henslowanum	a	22	6				1								29
Bivalvia	Pisidium milium	va	120	12				6	2		1					141
Bivalvia	Pisidium nitidum	a	76	16				4	2		1					99
Bivalvia	Pisidium obtusale	va	32													32
Bivalvia	Pisidium personatum	vz	5													5
Bivalvia	Pisidium pseudosphaerium	vz		1												1
Bivalvia	Pisidium pulchellum	va	6	3												9
Bivalvia	Pisidium subtruncatum	a	102	6			1	5	2				1			117
Bivalvia	Pisidium supinum	va	13	1			1	1								16
Bivalvia	Sphaerium corneum	za	1146	178		1	3	34	5	1	17			2	1	1388
Bivalvia	Sphaerium rivicola	vz	50	5				1								56
Bivalvia	Unio pictorum	a	37	7			1	1								46
Bivalvia	Unio tumidus	vz	1													1
Chironomidae	(Cladopelma gr laccophila)	va	85	16	3	6	5	5			1					121
Chironomidae	(Cladopelma gr lateralis)	va	69	18	1	1		2		1	1					93
Chironomidae	(Cladotanytarsus sp)	za	249	38	1	1	7	11		1	3					311
Chironomidae	(Conchapelopia sp)	a	32	9				4	4	1	1					51
Chironomidae	(Corynoneura coronata agg)	z	1	1												2
Chironomidae	(Corynoneura scutellata agg)	a	256	47	4		6	11	2		7					333
Chironomidae	(Cricotopus gr cylindraceus)	va	39	9						1						49
Chironomidae	(Cricotopus gr obnixus)	z	9	2												11
Chironomidae	(Cricotopus gr sylvestris)	za	2081	221	71	18	58	59	2	6	45	20		2		2583
Chironomidae	(Cryptochironomus sp)	za	891	56	10	2	24	25	1		3	2				1014
Chironomidae	(Cryptotendipes sp)	vz	11	1				1								13
Chironomidae	(Dicrotendipes gr tritomus)	vz	25	3												28
Chironomidae	(Endochironomus gr dispar)	za	404	56	4		2	4		11	15	2		2		500
Chironomidae	(Glyptotendipes sp)	za	2956	224	61	20	74	49		6	27	36	9	2	1	3465
Chironomidae	(Harnischia sp)	va	4	2												6
Chironomidae	(Limnophyes sp)	a	98	10	2	3	2	4	2	2	1				1	125
Chironomidae	(Macropelopia sp)	za	122	6	2			11	7	5	2	1	1			157
Chironomidae	(Metriocnemus hirticollis agg)	a	147	17	4	1	4	3	2	2	7	1				188
Chironomidae	(Metriocnemus hygropetricus agg)	z	3													3
Chironomidae	(Micropsectra sp)	za	80	10				10	6	5	3					114
Chironomidae	(Microtendipes chloris agg)	za	429	89	2	1	6	13		3						543
Chironomidae	(Microtendipes pedellus agg)	va	11	3				2								16
Chironomidae	(Orthocladius sp)	a	24	8			1	1								34
Chironomidae	(Parachironomus gr arcuatus)	za	1482	171	29	17	49	24		5	17	2		1		1797
Chironomidae	(Parachironomus gr vitiosus)	va	53	11			1	2								67
Chironomidae	(Paratanytarsus sp)	za	423	46	14	9	9	20	1	6	4	2				534
Chironomidae	(Phaenopsectra sp)	a	132	36		1	2	9	2							182
Chironomidae	(Polypedilum gr bicrenatum)	a	74	19	2			3	1		1					100
Chironomidae	(Polypedilum gr nubeculosum)	za	1292	133	18	10	33	36	1	7	8	1			1	1540
Chironomidae	(Polypedilum laetum agg)	vz	7	1												8
Chironomidae	(Polypedilum pedestre agg)	vz	3				1									4

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Chironomidae	(Procladius sp)	za	2397	224	34	6	33	71	8	10	23	16	1	2		2825
Chironomidae	(Psectrocladius gr sordidellus/limbatellus)	a	278	58	5	2	5	4	1	6	4			1		364
Chironomidae	(Rheotanytarsus sp)	a	2	1			1	1								5
Chironomidae	(Stempellinella sp)	z	1													1
Chironomidae	(Stictochironomus sp)	va	2													2
Chironomidae	(Tanytarsus sp)	za	608	102	5	8	10	30	5	5	10	3				786
Chironomidae	(Xenopelopia sp)	za	579	93	13		2	8		6	12			3		716
Chironomidae	(Zavrelimyia sp)	va	27	4				1	2					1		35
Chironomidae	Ablabesmyia longistyla	a	356	53	2	1	9	2		2						425
Chironomidae	Ablabesmyia monilis	a	99	21			2	2			2					126
Chironomidae	Ablabesmyia phatta	a	350	29	2		2									383
Chironomidae	Acricotopus lucens	a	431	59	17		1	15	2	6	11			1		543
Chironomidae	Anatopynia plumipes	va	90	13	1			2			1					107
Chironomidae	Apsectrotanypus trifascipennis	a	7	1					2							10
Chironomidae	Boreochlus gracilis	zz	198	2			2				1			1		204
Chironomidae	Brillia modesta	a	4													4
Chironomidae	Clinotanypus nervosus	za	870	146	3		8	36		1	14					1078
Chironomidae	Cricotopus bicinctus	za	24	3				2								29
Chironomidae	Cricotopus brevipalpis	zz	3													3
Chironomidae	Cricotopus curtus	zz								1						1
Chironomidae	Cricotopus festivellus	vz	1													1
Chironomidae	Cricotopus holsatus	vz	22	5				1								28
Chironomidae	Cricotopus intersectus	va	240	26	15	6	12	3		2	1	1		1		307
Chironomidae	Cricotopus sylvestris	za	29	8	3	1	5	2								48
Chironomidae	Cricotopus vierriensis	z	1													1
Chironomidae	Demeijerea rufipes	vz	14	1												15
Chironomidae	Demicryptochironomus vulneratus	vz	4	1												5
Chironomidae	Dicrotendipes lobiger	va	59	10				1		2	3					75
Chironomidae	Dicrotendipes nervosus	za	347	46	13	14	12	7			1	3	3	1		447
Chironomidae	Dicrotendipes notatus	a	80	8	7	1	1	5		2						104
Chironomidae	Diplocladius cultriger	va	6													6
Chironomidae	Endochironomus albipennis	za	1713	145	18	9	45	14			6	3		1	1	1955
Chironomidae	Endochironomus tendens	za	779	145	2	1	10	14	1	4	16				1	973
Chironomidae	Fleuria lacustris	z	9	2												11
Chironomidae	Guttipelopia guttipennis	va	94	16	2					2				1		115
Chironomidae	Halocladius varians	vz	27									3	5			35
Chironomidae	Heterotrissocladius marcidus	vz	1													1
Chironomidae	Hydrobaenus lugubris	zz	1	1							1					3
Chironomidae	Kiefferulus tendipediformis	va	41	8	1			1								51
Chironomidae	Krenopelopia sp	vz	1													1
Chironomidae	Lauterborniella agrayloides	z	4													4
Chironomidae	Limnophyes minimus	za		1												1
Chironomidae	Lipiniella arenicola	vz	5													5
Chironomidae	Microchironomus deribae	vz	16			1	1					1				19
Chironomidae	Microchironomus tener	va	66	3		1	3									73
Chironomidae	Monopelopia tenuicalcar	a	228	33	4			3		5	6				1	280
Chironomidae	Nanocladius bicolor	a	29	4				1								34
Chironomidae	Natarsia punctata	va	32	2					4	1	1					40
Chironomidae	Odontomesa fulva	va	2													2
Chironomidae	Parachironomus frequens	va	3	1		1										5
Chironomidae	Parachironomus sp kampen	vz		1												1
Chironomidae	Paracladius conversus	va	23	5				6	1							35
Chironomidae	Paracladopelma laminata	vz	5	1				1	1							8
Chironomidae	Paralimnophyes hydrophilus	va	14							1	1				1	17
Chironomidae	Paramerina cingulata	va	51	13												64
Chironomidae	Paramerina divisa	zz		1												1
Chironomidae	Paratrichocladius rufiventris	va	1													1
Chironomidae	Polypedilum bicrenatum	va	5	1				2								8
Chironomidae	Polypedilum breviantennatum	a	1	2												3
Chironomidae	Polypedilum cultellatum	zz	2													2
Chironomidae	Potthastia longimana	va						1								1
Chironomidae	Prodiamesa olivacea	za	48	3				8	3							62
Chironomidae	Protanypus morio	zz	3													3
Chironomidae	Psectrocladius barbimanus	vz						1								1

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Chironomidae	Psectrocladius obvius	vz	43	9				3		2						57
Chironomidae	Psectrocladius oxyura	va	1	1												2
Chironomidae	Psectrocladius platypus	va	15	7							1					23
Chironomidae	Psectrocladius psilopterus	va	17								1					18
Chironomidae	Psectrocladius zetterstedti	zz										1				1
Chironomidae	Psectrotanypus varius	za	925	93	50	4	7	64	6	8	34	1	1	1		1194
Chironomidae	Pseudochironomus prasinatus	z	5	1												6
Chironomidae	Psilotanypus sp	vz	2							1						3
Chironomidae	Rheocricotopus effusus	zz	1													1
Chironomidae	Rheocricotopus fuscipes	va	1													1
Chironomidae	Rheopelopia ornata	vz	3													3
Chironomidae	Synorthocladius semivirens	vz							1							1
Chironomidae	Tanypus kraatzi	za	1312	125	34	1	14	25		10	15	1	1			1538
Chironomidae	Tanypus punctipennis	a	295	27	13	5	10	11			6	2				369
Chironomidae	Tanypus vilipennis	z	3													3
Chironomidae	Telmatopelopia nemorum	vz	3	1											1	5
Chironomidae	Thienemannia gracilis	zz	1													1
Chironomidae	Tribelos intextus	vz	7	2			1									10
Chironomidae	Trissocladius brevipalpis	va	3													3
Chironomidae	Trissopelopia longimana	zz	1													1
Chironomidae	Xenochironomus xenolabis	va	6													6
Chironomidae	Zavrelia pentatoma	zz	45	6												51
Chironomidae	Zavreliella marmorata	va	83	22	1			1		2						109
Coleoptera	Acilius canaliculatus	vz	16	2	2			1			1					22
Coleoptera	Acilius sulcatus	a	25	2	5			1							1	34
Coleoptera	Agabus affinis	z	2								1					3
Coleoptera	Agabus biguttatus	zz	1								1					2
Coleoptera	Agabus bipustulatus	za	135	17	4		4	10	3	2	8				1	184
Coleoptera	Agabus chalconatus	vz	3						1							4
Coleoptera	Agabus congener	z	1													1
Coleoptera	Agabus conspersus	z	21	1	1		1				1					25
Coleoptera	Agabus didymus	va	8	1				2	1							12
Coleoptera	Agabus guttatus	z	2													2
Coleoptera	Agabus labiatus	vz	2													2
Coleoptera	Agabus neglectus	zz												1		1
Coleoptera	Agabus paludosus	va	4	1				1			1					7
Coleoptera	Agabus sturmii	za	178	14	3		2	9	2	4	12			1		225
Coleoptera	Agabus uliginosus	z	3	1												4
Coleoptera	Agabus undulatus	va	212	40			1	9			11					273
Coleoptera	Agabus unguicularis	zz	5						1							6
Coleoptera	Anacaena bipustulata	vz	129	23	7		3	4			6					172
Coleoptera	Anacaena globulus	za	620	45	7		8	15	7	1	20	3		1	1	728
Coleoptera	Anacaena limbata	za	744	105	7		10	10	7	6	32	3	1	1	2	928
Coleoptera	Anacaena lutescens	za	142	19	2			4	3		5					175
Coleoptera	Berosus luridus	z	3													3
Coleoptera	Berosus signaticollis	vz	5	1										1		7
Coleoptera	Bidessus unistriatus	vz	2	2												4
Coleoptera	Chaetarthria seminulum	va	115	13	1		1	2			2	4				138
Coleoptera	Coelostoma orbiculare	va	63	5	2		2				2					74
Coleoptera	Colymbetes fuscus	a	87	7	8			5		2	1			1		111
Coleoptera	Copelatus haemorrhoidalis	va	30	6						1	1			1	1	40
Coleoptera	Cybister lateralimarginalis	va	29	5												34
Coleoptera	Cymbiodyta marginella	a	43	3				1		8	1	1	1			58
Coleoptera	Deronectes latus	zz	1													1
Coleoptera	Dryops auriculatus	z									1			1		2
Coleoptera	Dryops ernesti	vz	11	1												12
Coleoptera	Dryops luridus	a	180	24			2	2	2	3	7				1	221
Coleoptera	Dytiscus circumcinctus	zz	17	3	5											25
Coleoptera	Dytiscus circumflexus	a	56	3	4		1	1				3			1	69
Coleoptera	Dytiscus dimidiatus	z	1								1					2
Coleoptera	Dytiscus marginalis	a	73	8	1					2	3					87
Coleoptera	Dytiscus semisulcatus	zz						1								1
Coleoptera	Enochrus affinis	va	10	1				1								12
Coleoptera	Enochrus bicolor	va	101		3		3				1	4	1			113
Coleoptera	Enochrus coarctatus	va	61	8	1			2		1		1				74

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Coleoptera	Enochrus fuscipennis	z	15	4												19
Coleoptera	Enochrus halophilus	z	18		1							1	1			21
Coleoptera	Enochrus melanocephalus	a	229	40	2		1	1		3	11			1		288
Coleoptera	Enochrus ochropterus	vz	65	7			1				1					74
Coleoptera	Enochrus quadripunctatus	vz	8					1			2					11
Coleoptera	Enochrus testaceus	za	594	88	10		9	9		6	19	4	1	1		741
Coleoptera	Graphoderus bilineatus	zz	3	1												4
Coleoptera	Graphoderus cinereus	va	95	11	6		1				1					114
Coleoptera	Graptodytes granularis	z	1													1
Coleoptera	Graptodytes pictus	za	1820	206	7		11	36	1	14	51	1		1	1	2149
Coleoptera	Gyrinus aeratus	zz	2													2
Coleoptera	Gyrinus caspius	z	10		1					2						13
Coleoptera	Gyrinus distinctus	z	5	2												7
Coleoptera	Gyrinus marinus	a	92	24	1				1		1				1	120
Coleoptera	Gyrinus minutus	zz	1													1
Coleoptera	Gyrinus paykulli	vz	9		1		1			1						12
Coleoptera	Gyrinus substriatus	a	23	8			2	1		1	1					36
Coleoptera	Gyrinus suffriani	z	1													1
Coleoptera	Haliplus apicalis	a	157	17	12		4	1		1	7	2				201
Coleoptera	Haliplus confinis	va	49	14	1			1			2					67
Coleoptera	Haliplus flavicollis	va	200	37	1		1	3			2		1			245
Coleoptera	Haliplus fluviatilis	a	568	101	3	2	9	17	1	1	16					718
Coleoptera	Haliplus fulvicollis	zz	4								2					6
Coleoptera	Haliplus fulvus	vz	72	3			2									77
Coleoptera	Haliplus heydeni	a	369	65	5			21	3	3	12			2		480
Coleoptera	Haliplus immaculatus	a	650	113	9		2	11		1	9	2				797
Coleoptera	Haliplus laminatus	va	164	38				11	1		1					215
Coleoptera	Haliplus lineatocollis	za	866	79	12		10	19	6	6	26	6	1	1		1032
Coleoptera	Haliplus lineolatus	vz	119	34	1		1	3			2	1				161
Coleoptera	Haliplus obliquus	vz	26	1							2					29
Coleoptera	Haliplus ruficollis	za	2105	219	17		15	25		10	45	5		4	1	2446
Coleoptera	Haliplus variegatus	zz	5	1												6
Coleoptera	Haliplus varius	z	5	4												9
Coleoptera	Haliplus wehnckei	va	41	7				4			3		1			56
Coleoptera	Helochares lividus	a	688	55	10	1	8	11		1	12	2				788
Coleoptera	Helochares obscurus	a	488	64	3		8	4			9			2		578
Coleoptera	Helochares punctatus	va	18	5				1			3					27
Coleoptera	Helophorus aequalis	za	467	36	2		1	21	4	1	13			2		547
Coleoptera	Helophorus aquaticus	z	52		1			1			5					59
Coleoptera	Helophorus arvernicus	z	4													4
Coleoptera	Helophorus brevipalpis	za	1459	128	17	2	22	29	5	5	47	5		3		1722
Coleoptera	Helophorus dorsalis	zz		1												1
Coleoptera	Helophorus flavipes	z	67	2							3			1		73
Coleoptera	Helophorus fulgidicollis	z	3													3
Coleoptera	Helophorus grandis	va	165	16	1		4	4	1		7	3				201
Coleoptera	Helophorus granularis	z	10	1							1					12
Coleoptera	Helophorus griseus	va	7		1			1			1					10
Coleoptera	Helophorus laticollis	zz						1								1
Coleoptera	Helophorus longitarsis	zz		1												1
Coleoptera	Helophorus minutus	a	173	21	1		1	7	2		5	1		2	1	214
Coleoptera	Helophorus nanus	z	1											1		2
Coleoptera	Helophorus obscurus	a	88	7	1		1	5	3		6			1		112
Coleoptera	Helophorus strigifrons	z	7						2		2					11
Coleoptera	Helophorus tuberculatus	zz	1													1
Coleoptera	Hydaticus seminiger	va	10	2				2		1						15
Coleoptera	Hydaticus transversalis	z	21	6				1			2					30
Coleoptera	Hydraena palustris	z	6					2		1						9
Coleoptera	Hydraena riparia	vz	11	1												12
Coleoptera	Hydraena testacea	va	12	3				2			1			1		19
Coleoptera	Hydrobius fuscipes	za	842	56	12	1	8	24	5	7	32	6	1	4	1	999
Coleoptera	Hydrochara caraboides	vz	45	9	1			1			1			1		58
Coleoptera	Hydrochus angustatus	vz	7	3					2							12
Coleoptera	Hydrochus carinatus	va	16	7				1		2	1					27
Coleoptera	Hydrochus elongatus	zz	2	2										1		5
Coleoptera	Hydrochus ignicollis	z	6													6

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Coleoptera	Hydroglyphus geminus	a	35	6	3		1	2			2			1		50
Coleoptera	Hydrophilus piceus	va	150	28			2				4			1		185
Coleoptera	Hydroporus angustatus	va	115	15			3	4	1	2	5	1		2		148
Coleoptera	Hydroporus discretus	vz	3													3
Coleoptera	Hydroporus erythrocephalus	a	159	17	1			2	1	1	8			3		192
Coleoptera	Hydroporus gyllenhalii	va	7				1				1				1	10
Coleoptera	Hydroporus incognitus	va	27	3							1					31
Coleoptera	Hydroporus melanarius	z	1	1												2
Coleoptera	Hydroporus memnonius	va	24	1				3	4		1			2	1	36
Coleoptera	Hydroporus neglectus	vz	2												1	3
Coleoptera	Hydroporus nigrita	vz	10	2					1		1				1	15
Coleoptera	Hydroporus obscurus	z		1				1								2
Coleoptera	Hydroporus palustris	za	1495	150	24		13	29	3	4	59	5		5	3	1790
Coleoptera	Hydroporus planus	za	165	8	2		3	6	2		5			1	1	193
Coleoptera	Hydroporus pubescens	a	10	1											1	12
Coleoptera	Hydroporus rufifrons	zz	3													3
Coleoptera	Hydroporus scalesianus	vz	2	1												3
Coleoptera	Hydroporus striola	vz	14	1										1		16
Coleoptera	Hydroporus tessellatus	z	14		1							1				16
Coleoptera	Hydroporus tristis	va	3	1							1			1	1	7
Coleoptera	Hydroporus umbrosus	va	25	1						5					1	32
Coleoptera	Hydrovatus cuspidatus	va	162	20	2		1				2					187
Coleoptera	Hygrobia hermanni	a	232	32	3		1	3			3					274
Coleoptera	Hygrotus confluens	va	11		1		1			1						14
Coleoptera	Hygrotus decoratus	va	61	9	3		1			1	5			3	1	84
Coleoptera	Hygrotus impressopunctatus	a	174	8	6		4	1		1	8	2				204
Coleoptera	Hygrotus inaequalis	za	2118	194	44		21	15	1	14	66	6		6		2485
Coleoptera	Hygrotus nigrolineatus	z	11													11
Coleoptera	Hygrotus novemlineatus	zz	1													1
Coleoptera	Hygrotus parallelogrammus	z	26	1	2		1					1				31
Coleoptera	Hygrotus versicolor	za	925	140	8		4	14			7				1	1099
Coleoptera	Hyphydrus ovatus	za	1495	197	26		10	19		3	17	1		4	1	1773
Coleoptera	Ilybius aenescens	z	3					1								4
Coleoptera	Ilybius ater	va	34	4	2					1	4			1	1	47
Coleoptera	Ilybius fenestratus	a	171	24				1			1					197
Coleoptera	Ilybius fuliginosus	a	58	8	1			3	1		1			1		73
Coleoptera	Ilybius guttiger	z	2	2												4
Coleoptera	Ilybius quadriguttatus	va	39	6			1	1								47
Coleoptera	Ilybius subaeneus	vz	27	3				1			4					35
Coleoptera	Laccobius biguttatus	va	169	15	3		3			2	3					195
Coleoptera	Laccobius bipunctatus	za	587	53	9	1	15	11	4	4	23	6				713
Coleoptera	Laccobius minutus	za	989	80	12		12	9	2	4	21	3		1		1133
Coleoptera	Laccobius sinuatus	z	1													1
Coleoptera	Laccobius striatulus	z	1													1
Coleoptera	Laccophilus hyalinus	za	843	113	12	2	11	27			9	1			1	1019
Coleoptera	Laccophilus minutus	za	1385	157	19	1	12	24			21	1		2	1	1623
Coleoptera	Laccophilus poecilus	zz	2													2
Coleoptera	Laccornis oblongus	z	1						1							2
Coleoptera	Limnebius aluta	vz	4	1						1						6
Coleoptera	Limnebius crinifer	va	9	2				2		1	1					15
Coleoptera	Limnebius nitidus	vz	12	1							1					14
Coleoptera	Limnebius papposus	zz	19													19
Coleoptera	Limnebius truncatellus	vz	4	1												5
Coleoptera	Limnoxenus niger	vz	42	7			1				1					51
Coleoptera	Nebrioporus canaliculatus	z	1					1								2
Coleoptera	Nebrioporus depressus	va	24	5	1			1								31
Coleoptera	Noterus clavicornis	za	1581	135	22		24	7		10	41	7				1827
Coleoptera	Noterus crassicornis	za	2051	209	23		16	24		7	40	5	1	5	2	2383
Coleoptera	Ochthebius auriculatus	z	1													1
Coleoptera	Ochthebius dilatatus	vz	8	1												9
Coleoptera	Ochthebius marinus	va	15		3		3			2		2				25
Coleoptera	Ochthebius minimus	a	44	5	1		1	2		5	5	1				64
Coleoptera	Ochthebius pusillus	zz	1													1
Coleoptera	Ochthebius viridis	z	3							1						4
Coleoptera	Oulimnius major	z	2	1				1								4

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Coleoptera	Oulimnius rivularis	vz	19	5			1	3								28
Coleoptera	Oulimnius troglodytes	zz		1												1
Coleoptera	Oulimnius tuberculatus	vz	17	4												21
Coleoptera	Paracymus aeneus	zz	5		1											6
Coleoptera	Paracymus scutellaris	zz	2													2
Coleoptera	Peltodytes caesus	za	902	138	7		6	17		3	18			1		1092
Coleoptera	Platambus maculatus	va	13	1												14
Coleoptera	Porhydrus lineatus	va	86	13	1			1			1			2		104
Coleoptera	Rhantus exsoletus	za	101	12	2			1		1	3	1	1	1		123
Coleoptera	Rhantus frontalis	a	225	9	6		3	1		2	9					255
Coleoptera	Rhantus grapii	vz	17	2							3					22
Coleoptera	Rhantus suturalis	a	92	9	8		1	4			6			1		121
Coleoptera	Rhantus suturellus	z	1													1
Coleoptera	Spercheus emarginatus	a	541	50	28	1	14	13		1	11	4				663
Coleoptera	Stictotarsus duodecimpustulatus	va	6	3				1								10
Coleoptera	Suphrodytes dorsalis	vz	17	2	1						1			1		22
Coleoptera	Yola bicarinata	zz	1													1
Collembola	Podura aquatica	a	278	47	5		1	1			10			1		343
Crustacea	Asellus aquaticus	za	3360	346	67	4	43	73	13		70	3		5	1	3985
Crustacea	Astacus astacus	zz		1												1
Crustacea	Atyaephyra desmaresti	va	40	4			1	1								46
Crustacea	Corophium curvispinum	a	10	1												11
Crustacea	Corophium insidiosum	z											1			1
Crustacea	Corophium lacustre	vz	5													5
Crustacea	Corophium multisetosum	vz	6													6
Crustacea	Corophium volutator	vz	20									2				22
Crustacea	Crangonyx pseudogracilis	a	16	5				2								23
Crustacea	Cyathura carinata	zz	1													1
Crustacea	Gammarus crinicornis	zz											2			2
Crustacea	Gammarus duebeni	a	594	9	7		15	1			4	26	11			667
Crustacea	Gammarus fossarum	va	1													1
Crustacea	Gammarus pulex	za	833	137	2		3	15	7	1	4	1				1003
Crustacea	Gammarus roeselii	va	9	4			1	4	1							19
Crustacea	Gammarus salinus	zz	1													1
Crustacea	Gammarus tigrinus	za	2125	102	16	5	73	10			17	6	1			2355
Crustacea	Gammarus zaddachi	a	215		6		1					27	27			276
Crustacea	Idotea chelipes	vz	43									1	8			52
Crustacea	Jaera albifrons	vz	39										7			46
Crustacea	Jaera ischiosetosa	z	2													2
Crustacea	Neomysis integer	a	581	8	3	1	21					11	17			642
Crustacea	Niphargus aquilex	z	1													1
Crustacea	Orconectes limosus	a	10	2				1								13
Crustacea	Palaemon longirostris	z											1			1
Crustacea	Palaemonetes varians	a	310	3	4		8					23	28			376
Crustacea	Proasellus coxalis	a	267	39	16	4	7	9		1	5					348
Crustacea	Proasellus meridianus	za	1201	101	4	1	10	15	7	14	16			6	1	1376
Crustacea	Sphaeroma hookeri	va	100				1					14	23			138
Crustacea	Sphaeroma rugicauda	vz	54				1					2	5			62
Diptera	(Aedes sp)	za	9												1	10
Diptera	(Anopheles gr maculipennis)	va	150	21	8		4	4				2		1		190
Diptera	(Culex sp)	za	125	5	12		1	4			6				2	155
Diptera	(Culiseta sp)	va	61	3	6			3	1		3				1	78
Diptera	(Psychoda sp)	a	25					1	1							27
Diptera	(Ptychoptera sp)	a	224	13	4		1	4			9			1		256
Diptera	Aedes punctor	a	1													1
Diptera	Anopheles claviger	vz	1					1	1		1					4
Diptera	Chaoborus crystallinus	a	230	29	7			4	1	1				2		274
Diptera	Chaoborus flavicans	a	250	46	11		2	5			4	1				319
Diptera	Chaoborus obscuripes	va	12													12
Diptera	Chaoborus pallidus	z	9	1	1											11
Diptera	Dicranota sp	a	1	1												2
Diptera	Dixa maculata	vz	2													2
Diptera	Dixella aestivalis	va	6	3					1							10
Diptera	Dixella amphibia	va	12	1				1	1		1					16
Diptera	Dixella attica	z	5	2												7

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Diptera	Dixella autumnalis	va	17	3				1			1					22
Diptera	Dixella filicornis	z	1													1
Diptera	Dixella nigra	z	1													1
Diptera	Dixella obscura	z	1													1
Diptera	Dixella serotina	z	1													1
Diptera	Eristalis sp	va	109	3	4		1	1			6			1		125
Diptera	Mansonia richiardii	va	2													2
Diptera	Mochlonyx culiciformis	vz	1													1
Diptera	Phalacrocera replicata	z	1	1												2
Diptera	Simulium erythrocephalum	va	3													3
Diptera	Simulium gr aureum	vz	1					1	1							3
Diptera	Simulium noelleri	vz	2													2
Ephemeroptera	Baetis vernus	a						1								1
Ephemeroptera	Caenis horaria	za	555	120	5	3	3	19	2	1	2					710
Ephemeroptera	Caenis lactea	zz	2				1									3
Ephemeroptera	Caenis luctuosa	a	39	9		1		2								51
Ephemeroptera	Caenis robusta	za	1884	221	16	1	12	16	1	9	27	1				2188
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum	va	4					1								5
Ephemeroptera	Centroptilum pennulatum	zz	1													1
Ephemeroptera	Cloeon dipterum	za	2148	297	52	6	28	55	3	13	30	3		3		2638
Ephemeroptera	Cloeon simile	a	65	14						3						82
Ephemeroptera	Ephemera vulgata	vz	1													1
Ephemeroptera	Leptophlebia vespertina	vz	2	3				1								6
Gastropoda	Acroloxus lacustris	za	282	46	3	4	7	1		2				1		346
Gastropoda	Ancylus fluviatilis	va	3													3
Gastropoda	Anisus leucostoma	va	74	4	1			4	4	1		1		2		91
Gastropoda	Anisus vortex	za	3158	332	33	5	25	55	5	2	83	2		5	1	3706
Gastropoda	Anisus vorticulus	va	246	53	1		1			2	4					307
Gastropoda	Aplexa hypnorum	va	30	2	1			2	3		2				1	41
Gastropoda	Bathyomphalus contortus	za	1572	185	21	1	6	31	3	13	57	1		4		1894
Gastropoda	Bithynia leachi	za	1945	244	14	4	20	25		1	25			1		2279
Gastropoda	Bithynia tentaculata	za	3269	330	26	7	44	61	4		65	2	1		1	3810
Gastropoda	Ferrissia wautieri	va	23	3		2										28
Gastropoda	Galba truncatula	a	103	9	4		3	2	4		4				1	130
Gastropoda	Gyraulus albus	za	1659	220	14	8	22	37		9	14	2	1			1986
Gastropoda	Gyraulus crista	za	794	110	13	2	17	4		7	14	1		3		965
Gastropoda	Gyraulus laevis	z	13													13
Gastropoda	Gyraulus riparius	vz	34	3	2											39
Gastropoda	Heleobia stagnorum	zz	63	1			1					7	17			89
Gastropoda	Hippeutis complanatus	za	855	144	15	2	10	20		13	16			3		1078
Gastropoda	Hydrobia ulvae	z	5										3			8
Gastropoda	Hydrobia ventrosa	vz	16										6			22
Gastropoda	Lymnaea stagnalis	za	2264	265	15	2	27	34	2	4	54					2667
Gastropoda	Marstoniopsis scholtzi	vz	18	3												21
Gastropoda	Mercuria confusa	zz	2													2
Gastropoda	Myxas glutinosa	vz	11	3												14
Gastropoda	Omphiscola glabra	vz	19						1							20
Gastropoda	Physa fontinalis	za	2417	287	16	3	27	31	2	5	47	1				2836
Gastropoda	Physella acuta	za	596	33	19	5	23	11			3	4				694
Gastropoda	Planorbarius corneus	za	1687	185	17		3	42	5		61	1		1		2002
Gastropoda	Planorbis carinatus	za	819	152	4		4	11		1	9					1000
Gastropoda	Planorbis planorbis	za	3237	297	40	2	35	60	4	9	102	7	1	2		3796
Gastropoda	Potamopyrgus antipodarum	za	562	28	11	2	33	7	1	4	15	18	9			690
Gastropoda	Radix auricularia	a	160	23	2	1	3	3								192
Gastropoda	Radix ovata	za	1591	96	3	2	20	34	10		12	2			1	1771
Gastropoda	Segmentina nitida	a	305	36	2		2	4			11			3		363
Gastropoda	Stagnicola palustris	za	2606	223	31	5	33	27	7	15	83	7	1	1		3039
Gastropoda	Theodoxus fluviatilis	vz	13			1	1									15
Gastropoda	Valvata cristata	za	659	104	12	1	6	23	1	7	7			3		823
Gastropoda	Valvata macrostoma	z	137	5			1	3								146
Gastropoda	Valvata piscinalis	za	2763	277	29	6	35	58	2		60					3230
Gastropoda	Viviparus contectus	a	278	56				4	1		2					341
Gastropoda	Viviparus viviparus	va	103	8			1	1								113
Heteroptera	Aquarius paludulum	z	1													1
Heteroptera	Arctocorisa germari	vz	4													4

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Heteroptera	Callicorixa praeusta	a	108	10	6		2	4		1	3	1				135
Heteroptera	Corixa affinis	va	115	8	8		6			1	2	8	1			149
Heteroptera	Corixa dentipes	vz	7	2												9
Heteroptera	Corixa panzeri	vz	31	6	3					1		2				43
Heteroptera	Corixa punctata	za	995	98	26	1	11	12		6	16	6		1		1172
Heteroptera	Cymatia bonsdorffii	vz	9													9
Heteroptera	Cymatia coleoptrata	za	816	92	6		6	3			2					925
Heteroptera	Gerris argentatus	va	47	10												57
Heteroptera	Gerris gibbifer	z	5						1							6
Heteroptera	Gerris lacustris	za	441	59	4	1	10	8	2		10			3		538
Heteroptera	Gerris lateralis	zz	1	1												2
Heteroptera	Gerris odontogaster	a	182	12	3		8				2	2	2	2		213
Heteroptera	Gerris thoracicus	a	134	9	4	1	4	2		1	8	4		1		168
Heteroptera	Hebrus pusillus	va	58	3	1		1	1								64
Heteroptera	Hebrus ruficeps	va	28	4				1		1						34
Heteroptera	Hesperocorixa castanea	va	43	1				1			1					46
Heteroptera	Hesperocorixa linnaei	za	609	90	11		5	3		8	17			1	1	745
Heteroptera	Hesperocorixa moesta	z								3						3
Heteroptera	Hesperocorixa sahlbergi	a	247	40	9		1	9	1	12	12			3		334
Heteroptera	Hydrometra gracilenta	z	9													9
Heteroptera	Hydrometra stagnorum	a	188	17	4	2	3	4	2	2	4					226
Heteroptera	Ilyocoris cimicoides	za	1497	197	10	1	10	10		3	22					1750
Heteroptera	Mesovelia furcata	va	155	19			1				1					176
Heteroptera	Micronecta meridionalis	a	127	27	8	4	15	3								184
Heteroptera	Micronecta minutissima	vz	33	2												35
Heteroptera	Micronecta poweri	zz						2								2
Heteroptera	Microvelia buenoi	vz	35	3	1											39
Heteroptera	Microvelia reticulata	a	332	62	3		5	4			5					411
Heteroptera	Naucoris maculatus	z	10													10
Heteroptera	Nepa cinerea	za	492	48	5	1	7	5		6	14	2		2		582
Heteroptera	Notonecta glauca	za	1267	161	24	1	15	12		6	19	2		1		1508
Heteroptera	Notonecta lutea	va	118	10	2		1				1					132
Heteroptera	Notonecta maculata	vz	17	2			1	1			1					22
Heteroptera	Notonecta obliqua	va	4	2										1		7
Heteroptera	Notonecta viridis	va	106	8	5	1	9	4		1	2	3				139
Heteroptera	Paracorixa concinna	a	136	5	3		7	1		1		3				156
Heteroptera	Plea minutissima	za	929	157	6		7	14		2	7	3	1			1126
Heteroptera	Ranatra linearis	a	213	23	2		12			1	2					253
Heteroptera	Sigara distincta	a	50	16	4			1	1							72
Heteroptera	Sigara falleni	za	1994	167	34		41	39		1	14	7	1	1		2299
Heteroptera	Sigara fossarum	va	110	20				1								131
Heteroptera	Sigara hellensii	zz	1													1
Heteroptera	Sigara iactans	va	49	5	2		4	1								61
Heteroptera	Sigara lateralis	za	707	19	25	1	26	7		1	9	20	2			817
Heteroptera	Sigara limitata	z	3		1											4
Heteroptera	Sigara longipalis	z	2													2
Heteroptera	Sigara nigrolineata	va	25					4	1		2					32
Heteroptera	Sigara scotti	vz	13	1												14
Heteroptera	Sigara selecta	z	11				1									12
Heteroptera	Sigara semistriata	a	38	4				3			2	1				48
Heteroptera	Sigara stagnalis	va	167		3		3					13	6			192
Heteroptera	Sigara striata	za	3345	248	68	10	61	61	1	15	47	21	3	1		3881
Heteroptera	Velia caprai	a	20	2	1			1	1		1					26
Hirudinea	Dina lineata	vz	3						1						1	5
Hirudinea	Erpobdella nigricollis	va	98	25	1											124
Hirudinea	Erpobdella octoculata	za	2626	268	11	8	20	45	4		41	1		1	1	3026
Hirudinea	Erpobdella testacea	za	837	139	7	1	5	21	2	6	18					1036
Hirudinea	Glossiphonia complanata	za	1971	222	16	2	12	48	7	7	39	1		1		2326
Hirudinea	Glossiphonia heteroclita	za	1851	258	35	10	25	39	1	10	44			1		2274
Hirudinea	Haementeria costata	vz	24	2												26
Hirudinea	Haemopis sanguisuga	a	140	15	1		1	1	2	1	5					166
Hirudinea	Helobdella stagnalis	za	2828	236	55	15	38	64	1	8	36	3	1	1		3286
Hirudinea	Hemiclepsis marginata	za	606	87	7	1	7	6			1					715
Hirudinea	Hirudo medicinalis	zz	1													1
Hirudinea	Piscicola geometra	za	1357	121	9	14	38	12			3					1554

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Hirudinea	Theromyzon tessulatum	za	1755	214	28	5	22	29		11	31	1		1		2097
Hirudinea	Trocheta pseudodina	vz	3						1							4
Hydracarina	Arrenurus affinis	z		1												1
Hydracarina	Arrenurus albator	a	240	20	1		2	8			3					274
Hydracarina	Arrenurus batillifer	vz	44	13	1			2								60
Hydracarina	Arrenurus bicuspidator	va	52	16				1								69
Hydracarina	Arrenurus bifidicodulus	va	81	20	3			1		2	1					108
Hydracarina	Arrenurus bruzelii	vz	44	15												59
Hydracarina	Arrenurus buccinator	a	312	60				5	2	7	10			3		399
Hydracarina	Arrenurus claviger	vz	11	8												19
Hydracarina	Arrenurus crassicaudatus	za	1543	219	15	8	20	22		1	12			1	1	1842
Hydracarina	Arrenurus cuspidator	va	92	31												123
Hydracarina	Arrenurus cuspidifer	va	193	35	4		3			7	3					245
Hydracarina	Arrenurus cylindratus	vz	18	8				1								27
Hydracarina	Arrenurus falciger	zz	1													1
Hydracarina	Arrenurus fimbriatus	va	282	52	1		2	1		1	2					341
Hydracarina	Arrenurus forpicatus	zz	2	1												3
Hydracarina	Arrenurus furcillatus	z	6	1												7
Hydracarina	Arrenurus globator	za	2278	302	8		13	17	1	10	27				1	2657
Hydracarina	Arrenurus inexploratus	va	52	12	2					6	1			3		76
Hydracarina	Arrenurus integrator	va	75	14	2											91
Hydracarina	Arrenurus knauthei	a	81	14						2						97
Hydracarina	Arrenurus latus	za	984	146	14		9	4		7	5					1169
Hydracarina	Arrenurus leuckarti	vz	6	1					1							8
Hydracarina	Arrenurus maculator	vz	14	3												17
Hydracarina	Arrenurus mediorotundatus	vz	36	1	1											38
Hydracarina	Arrenurus muelleri	z	2													2
Hydracarina	Arrenurus novus	vz	33	3	3		1									40
Hydracarina	Arrenurus octagonus	vz	8	4				1								13
Hydracarina	Arrenurus ornatus	zz								5						5
Hydracarina	Arrenurus perforatus	va	77	19	1											97
Hydracarina	Arrenurus robustus	z	2	1												3
Hydracarina	Arrenurus sculptus	zz								1						1
Hydracarina	Arrenurus securiformis	a	179	56		1	1	4			2				1	244
Hydracarina	Arrenurus sinuator	za	1559	201	9	4	17	9			5				1	1805
Hydracarina	Arrenurus stecki	vz	34	2												36
Hydracarina	Arrenurus tricuspidator	vz	12	6												18
Hydracarina	Arrenurus truncatellus	vz	24	11	1			2						1		39
Hydracarina	Arrenurus virens	z	39	5												44
Hydracarina	Arrenurus zachariae	zz	2	1												3
Hydracarina	Atractides ovalis	vz	13	2												15
Hydracarina	Brachypoda versicolor	va	202	38				1								241
Hydracarina	Diplodontus scapularis	zz	15	1												16
Hydracarina	Euthyas truncata	z	1						2							3
Hydracarina	Eylais discreta	vz	36	9				1								46
Hydracarina	Eylais extendens	a	415	76	2		5	4			13					515
Hydracarina	Eylais hamata	a	462	49	3		11	8			6	1				540
Hydracarina	Eylais infundibulifera	vz	20	2												22
Hydracarina	Eylais koenikei	vz	12							2	1					15
Hydracarina	Eylais setosa	a	284	36			1	3		3	3					330
Hydracarina	Eylais tantilla	zz	84	4				1								89
Hydracarina	Forelia brevipes	z	5	2				1								8
Hydracarina	Forelia curvipalpis	vz	8	2												10
Hydracarina	Forelia liliacea	va	77	19		1		1								98
Hydracarina	Forelia longipalpis	vz	5	3							1					9
Hydracarina	Forelia variegator	va	31	2		1	2	3								39
Hydracarina	Frontipoda musculus	z	7	2												9
Hydracarina	Hydrachna bivirgulata	z	7													7
Hydracarina	Hydrachna comosa	zz	1													1
Hydracarina	Hydrachna conjecta	a	376	54	7		4	2			9					452
Hydracarina	Hydrachna cruenta	a	507	64	1		2	2		1	5	1				583
Hydracarina	Hydrachna globosa	a	230	42	1		6	3			4					286
Hydracarina	Hydrachna goldfeldi	zz	1	1												2
Hydracarina	Hydrachna leegei	va	126	16	1		2	2		2	1					150
Hydracarina	Hydrachna processifera	zz	3													3

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Hydracarina	Hydrachna skorikowi	vz	21	4												25
Hydracarina	Hydrachna uniscutata	vz	7	5												12
Hydracarina	Hydrochoreutes krameri	va	194	8	1		2					1				206
Hydracarina	Hydrochoreutes ungulatus	zz	1	1												2
Hydracarina	Hydrodroma despiciens	za	841	114	6	2	13	8		2	2	2		1		991
Hydracarina	Hydryphantes crassipalpis	vz	18	1							1					20
Hydracarina	Hydryphantes dispar	a	192	37							9					238
Hydracarina	Hydryphantes octoporus	z	2													2
Hydracarina	Hydryphantes parmulatus	zz								1						1
Hydracarina	Hydryphantes placationis	z	2													2
Hydracarina	Hydryphantes planus	zz	5	1				1		1						8
Hydracarina	Hydryphantes ruber	va	30	4	1			3			3			2		43
Hydracarina	Hygrobates fluviatilis	z	2					2								4
Hydracarina	Hygrobates longipalpis	a	192	48	1		2	8	2							253
Hydracarina	Hygrobates longiporus	zz	6	3												9
Hydracarina	Hygrobates nigromaculatus	a	20	3				4	2							29
Hydracarina	Hygrobates trigonicus	va	8	3												11
Hydracarina	Lebertia dubia	zz	3	3					1							7
Hydracarina	Lebertia inaequalis	va	5	2	1				1							9
Hydracarina	Limnesia connata	va	138	27			1							1	1	168
Hydracarina	Limnesia fulgida	a	503	107	1		2	5		6	10				1	635
Hydracarina	Limnesia koenikei	a	79	20				17	1	1	2				1	121
Hydracarina	Limnesia maculata	za	449	88	2		2	11		1	7				1	561
Hydracarina	Limnesia polonica	zz	2													2
Hydracarina	Limnesia undulata	za	1512	215	8	2	7	15		2	21					1782
Hydracarina	Limnesia undulatoides	a	37	13							1					51
Hydracarina	Limnochares aquatica	va	27	3				2	1							33
Hydracarina	Midea orbiculata	va	138	26				3		3	2				1	173
Hydracarina	Mideopsis orbicularis	a	257	58	1	6	7	9	1		1					340
Hydracarina	Neumania deltoides	a	300	62	13	3	6	6			4	1				395
Hydracarina	Neumania imitata	zz	1													1
Hydracarina	Neumania limosa	a	79	22			1	6			2				1	111
Hydracarina	Neumania spinipes	vz	13	6						5						24
Hydracarina	Neumania vernalis	a	233	55		1	2	3			2					296
Hydracarina	Oxus longisetus	z	2	1												3
Hydracarina	Oxus ovalis	vz	15	4												19
Hydracarina	Parathyas thoracata	zz									1					1
Hydracarina	Piona alpicola	za	1398	106	42	2	7	17		10	21			2		1605
Hydracarina	Piona ambigua	vz	6													6
Hydracarina	Piona carnea	va	51	7			2			1				1		62
Hydracarina	Piona clavicornis	vz	20							3				1		24
Hydracarina	Piona coccinea	za	1058	120	4	1	10	18			13				1	1225
Hydracarina	Piona conglobata	za	1008	176	15	5	10	13	1	5	26			1		1260
Hydracarina	Piona discrepans	zz	1	1												2
Hydracarina	Piona imminuta	a	349	69	16	4	8	4				1				451
Hydracarina	Piona longipalpis	vz	35	6			1	1								43
Hydracarina	Piona neumani	va	63	14	5		1			3						86
Hydracarina	Piona nodata	a	517	82	6	1	3	8		1	3			2		623
Hydracarina	Piona obturbans	vz	9	8				1								18
Hydracarina	Piona paucipora	z	1	1												2
Hydracarina	Piona pusilla	a	350	75	5	5	2	4		5	2					448
Hydracarina	Piona rotundoides	va	70	19				1		2	1					93
Hydracarina	Piona sejugata	zz	1													1
Hydracarina	Piona stjoerdalensis	va	74	26	2			2								104
Hydracarina	Piona variabilis	a	524	79	3		5	8			4					623
Hydracarina	Pionacercus norvegicus	z	2	1						1						4
Hydracarina	Pionacercus uncinatus	zz		1												1
Hydracarina	Pionacercus vatrax	va	74	9					1	3	2			1		90
Hydracarina	Pionopsis lutescens	a	273	65	4		2	8		4	11			2		369
Hydracarina	Protzia eximia	zz	71													71
Hydracarina	Sperchonopsis verrucosa	zz	2													2
Hydracarina	Thyas barbigera	z	1						1							2
Hydracarina	Thyas dirempta	vz	1							2						3
Hydracarina	Thyas pachystoma	vz	6	2				1	2	1						12
Hydracarina	Thyopsis cancellata	zz	3													3

			Cluster												
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Hydracarina	Tiphys ensifer	z	11					2								13
Hydracarina	Tiphys latipes	vz	20	4	1				1	1						27
Hydracarina	Tiphys ornatus	a	286	47	1		1	5		2	4			1		347
Hydracarina	Tiphys pistillifer	z	7	1	1					1						10
Hydracarina	Tiphys scaurus	z	10	3												13
Hydracarina	Tiphys torris	vz	10	1				1								12
Hydracarina	Unionicola aculeata	vz	48	11	2	1	5	2								69
Hydracarina	Unionicola crassipes	a	414	87	7	6	7	3		2						526
Hydracarina	Unionicola figuralis	vz	11	3	1			1								16
Hydracarina	Unionicola gracilipalpis	vz	17	8			1									26
Hydracarina	Unionicola intermedia	z	5													5
Hydracarina	Unionicola minor	va	78	23	2	1	2	1						1		108
Hydracarina	Unionicola parvipora	zz	4	1												5
Hydracarina	Unionicola tricuspis	zz	3	1	1											5
Hydracarina	Unionicola ypsilophora	a	2													2
Hydracarina	Vietsia scutata	zz												1		1
Hydracarina	Wettina podagrica	z		1					2							3
Lepidoptera	Acentria ephemerella	z	10	5				1								16
Lepidoptera	Cataclysta lemnata	za	1093	149	8	1	6	10	1	5	30	1				1304
Lepidoptera	Elophila nymphaeata	a	401	35	1		5	2			5			1		450
Lepidoptera	Nymphula stagnata	vz	73	5												78
Lepidoptera	Parapoynx stratiotata	va	48	7												55
Megaloptera	Sialis lutaria	za	1236	155	9		14	31	3	3	21	2			1	1475
Neuroptera	Sisyra sp	va	8	5												13
Odonata	(Sympecma sp)	z	1													1
Odonata	Aeshna affinis	zz	1													1
Odonata	Aeshna cyanea	va	32	2	1			1			1					37
Odonata	Aeshna grandis	va	10	4			1									15
Odonata	Aeshna isosceles	z		1												1
Odonata	Aeshna mixta	a	25	4			2	1								32
Odonata	Aeshna viridis	zz	4													4
Odonata	Anax imperator	a	10	4												14
Odonata	Brachytron pratense	vz	30	1												31
Odonata	Calopteryx splendens	va	2					2								4
Odonata	Cercion lindenii	zz	1													1
Odonata	Ceriagrion tenellum	z	7													7
Odonata	Coenagrion lunulatum	vz		1												1
Odonata	Coenagrion mercuriale	zz	1	1												2
Odonata	Coenagrion puella	a	7													7
Odonata	Coenagrion pulchellum	va	72	11							1					84
Odonata	Cordulia aenea	vz	3	2												5
Odonata	Enallagma cyathigerum	va	4	1												5
Odonata	Erythromma najas	a	207	39	3	1	2	1								253
Odonata	Erythromma viridulum	va	23	6							1					30
Odonata	Gomphus vulgatissimus	zz	1													1
Odonata	Ischnura elegans	za	1650	183	30	4	42	27	1	12	23	18				1990
Odonata	Lestes dryas	vz	2													2
Odonata	Lestes sponsa	va	6								1					7
Odonata	Lestes viridis	va	90	18	6		2				1					117
Odonata	Leucorrhinia pectoralis	zz	1													1
Odonata	Leucorrhinia rubicunda	vz	1													1
Odonata	Libellula depressa	va	4					1								5
Odonata	Libellula fulva	z	1													1
Odonata	Libellula quadrimaculata	va	6													6
Odonata	Orthetrum brunneum	zz	1	1												2
Odonata	Orthetrum cancellatum	va	26	5	1		1	1								34
Odonata	Platycnemis pennipes	va	2					2								4
Odonata	Pyrrhosoma nymphula	a	36	8				4	2					1		51
Odonata	Somatochlora flavomaculata	zz	1													1
Odonata	Somatochlora metallica	vz	3													3
Odonata	Sympetrum danae	a	3													3
Odonata	Sympetrum flaveolum	z									1					1
Odonata	Sympetrum sanguineum	va	7	2												9
Odonata	Sympetrum striolatum	a	6													6
Odonata	Sympetrum vulgatum	va	2	3												5

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Oligochaeta	Amphichaeta sannio	vz	10													10
Oligochaeta	Aulodrilus limnobius	vz	1													1
Oligochaeta	Aulodrilus pigueti	vz	1	1				1								3
Oligochaeta	Aulodrilus pluriseta	a	123	24				18	4							169
Oligochaeta	Aulophorus furcatus	vz									1					1
Oligochaeta	Branchiura sowerbyi	va	15	5			1	2								23
Oligochaeta	Chaetogaster cristallinus	z	2													2
Oligochaeta	Chaetogaster diaphanus	va	35	5	2			3			1					46
Oligochaeta	Chaetogaster diastrophus	vz	3	1	1				1							6
Oligochaeta	Chaetogaster langi	z	1													1
Oligochaeta	Chaetogaster limnaei	va	144	30	3	1		3	1		5					187
Oligochaeta	Dero digitata	a	137	18	9		1	10			4					179
Oligochaeta	Dero dorsalis	va	37	9	2	1		2								51
Oligochaeta	Dero obtusa	z	11	2												13
Oligochaeta	Eiseniella tetraedra	a	43	9				7	1							60
Oligochaeta	Haber speciosus	vz	2													2
Oligochaeta	Haemonais waldvogeli	z	6													6
Oligochaeta	Ilyodrilus templetoni	va	85	10	1		1	9	1		2					109
Oligochaeta	Limnodrilus cervix	z	2													2
Oligochaeta	Limnodrilus claparedeianus	za	883	46	18	3	11	44	1		8	1		1		1016
Oligochaeta	Limnodrilus hoffmeisteri	za	1313	86	15	6	16	62	5		13	2		1	1	1520
Oligochaeta	Limnodrilus profundicola	a	229	3			2	14			2					250
Oligochaeta	Limnodrilus udekemianus	a	177	7	3		3	10								200
Oligochaeta	Lumbriculus variegatus	za	998	110	13	3	8	29	5	3	21			2	1	1193
Oligochaeta	Nais alpina	vz	1													1
Oligochaeta	Nais barbata	va	23	3	1			2				1				30
Oligochaeta	Nais communis	va	61	9	2	1	1	5	3		4					86
Oligochaeta	Nais elinguis	a	182	3	6		2	6	1		5	8				213
Oligochaeta	Nais pardalis	va	26	3	1	1	1	1	1							34
Oligochaeta	Nais pseudoptusa	va	3	1							1					5
Oligochaeta	Nais simplex	vz	27	2			1	1								31
Oligochaeta	Nais variabilis	va	74	4	3			5			3					89
Oligochaeta	Ophidonais serpentina	za	545	74	3	7	7	40	2		4					682
Oligochaeta	Paranais frici	va	1		1											2
Oligochaeta	Paranais litoralis	vz	38									5				43
Oligochaeta	Peloscolex velutinus	z	1						1							2
Oligochaeta	Potamothrix bavaricus	va	123	2	2		1	1			3					132
Oligochaeta	Potamothrix hammoniensis	a	284	36	3	1	1	24	1		4					354
Oligochaeta	Potamothrix heuscheri	va	35	4	2			2			1					44
Oligochaeta	Potamothrix moldaviensis	a	48	1			2									51
Oligochaeta	Pristina bilobata	zz	1													1
Oligochaeta	Psammoryctides albicola	z	11	1	1	1	1				1					16
Oligochaeta	Psammoryctides barbatus	a	362	19	4	2	5	9			3					404
Oligochaeta	Quistodrilus multisetosus	a	200	25	1			8			4					238
Oligochaeta	Rhyacodrilus coccineus	va	36	7			1	1	1		1					47
Oligochaeta	Rhynchelmis limosella	z	10	1	1											12
Oligochaeta	Ripistes parasita	vz	1													1
Oligochaeta	Slavina appendiculata	va	21	7				5	4		1					38
Oligochaeta	Spirosperma ferox	va	89	9	1		1	5			1					106
Oligochaeta	Stylaria lacustris	za	1428	176	21	13	19	52	1	9	23			2		1744
Oligochaeta	Stylodrilus heringianus	va	8													8
Oligochaeta	Tubifex costatus	va	53		1		2					4				60
Oligochaeta	Tubifex ignotus	vz	2													2
Oligochaeta	Tubifex newaensis	z	1									1				2
Oligochaeta	Tubifex tubifex	a	365	23	5		2	21	3		8	1		1		429
Oligochaeta	Tubificoides benedeni	vz	2		1											3
Oligochaeta	Tubificoides pseudogaster	vz	5		1											6
Oligochaeta	Uncinais uncinata	va	3													3
Oligochaeta	Vejdovskiella comata	z	1					1								2
Plecoptera	Nemoura cinerea	a	13					3	4		1				1	22
Polychaeta	Nereis diversicolor	va	124	1			1					8	28			162
Trichoptera	(Hydroptila sp)	vz	2													2
Trichoptera	(Orthotrichia sp)	vz	36	7			4	1								48
Trichoptera	(Oxyethira sp)	va	18	3												21
Trichoptera	Agraylea multipunctata	a	116	29				1		1	2					149

			Cluster													
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Trichoptera	Agraylea sexmaculata	a	52	15												67
Trichoptera	Agrypnia obsoleta	vz	5								1					6
Trichoptera	Agrypnia pagetana	a	276	32			6	1		1	1	2				319
Trichoptera	Agrypnia varia	vz	4													4
Trichoptera	Anabolia brevipennis	z		1												1
Trichoptera	Anabolia nervosa	a	104	16			1	4								125
Trichoptera	Apatania fimbriata	zz	1													1
Trichoptera	Athripsodes aterrimus	za	619	118			2	11		5	9					764
Trichoptera	Athripsodes cinereus	va	1													1
Trichoptera	Beraea pullata	vz						1	1							2
Trichoptera	Bereodes minutus	vz	2	2												4
Trichoptera	Ceraclea fulva	z	1	1												2
Trichoptera	Ceraclea senilis	vz	15	7		1										23
Trichoptera	Cyrnus crenaticornis	va	146	9			4	1								160
Trichoptera	Cyrnus flavidus	a	299	49		1	8	1								358
Trichoptera	Cyrnus insolutus	vz	9													9
Trichoptera	Cyrnus trimaculatus	a	24	3			1	1								29
Trichoptera	Ecnomus tenellus	a	96	16			10	2								124
Trichoptera	Enoicyla pusilla	a		1												1
Trichoptera	Erotesis baltica	z		1												1
Trichoptera	Glyphotaelius pellucidus	va	8	2												10
Trichoptera	Holocentropus dubius	va	35	9	1											45
Trichoptera	Holocentropus picicornis	a	483	76			1	2		1	1					564
Trichoptera	Holocentropus stagnalis	vz	6													6
Trichoptera	Hydropsyche angustipennis	a	1					1								2
Trichoptera	Hydropsyche saxonica	z	1													1
Trichoptera	Leptocerus tineiformis	vz	53	4			1									58
Trichoptera	Limnephilus affinis	za	23	3												26
Trichoptera	Limnephilus auricula	a	4													4
Trichoptera	Limnephilus binotatus	z	2	1							1					4
Trichoptera	Limnephilus centralis	z	1													1
Trichoptera	Limnephilus decipiens	va	22	4							1					27
Trichoptera	Limnephilus elegans	zz	1													1
Trichoptera	Limnephilus extricatus	vz	1						1							2
Trichoptera	Limnephilus flavicornis	va	47	12				1		2		1				63
Trichoptera	Limnephilus lunatus	za	90	19	1			6	4	3		1				124
Trichoptera	Limnephilus marmoratus	vz	7													7
Trichoptera	Limnephilus nigriceps	zz	2													2
Trichoptera	Limnephilus politus	vz	7	6												13
Trichoptera	Limnephilus rhombicus	a	21	6				1	1							29
Trichoptera	Limnephilus stigma	z	1													1
Trichoptera	Limnephilus vittatus	vz	53				1	1								55
Trichoptera	Lype phaeopa	a	1													1
Trichoptera	Molanna angustata	a	37	10			1	3								51
Trichoptera	Molannodes tinctus	zz	1													1
Trichoptera	Mystacides azurea	a	1													1
Trichoptera	Mystacides longicornis	a	150	34		1	9	2								196
Trichoptera	Mystacides nigra	a	347	11			3	1								362
Trichoptera	Neureclepsis bimaculata	vz	4													4
Trichoptera	Oecetis furva	za	763	83	4	2	11	6		6	7					882
Trichoptera	Oecetis lacustris	a	271	52	1		4	5		2	2					337
Trichoptera	Oecetis ochracea	za	23	4				1			1					29
Trichoptera	Oecetis testacea	va	95	3												98
Trichoptera	Oligotricha striata	vz	10					1			2			1		14
Trichoptera	Paroecetis struckii	z	20													20
Trichoptera	Phryganea bipunctata	a	71	14			1									86
Trichoptera	Phryganea grandis	va	23	3				1								27
Trichoptera	Plectrocnemia conspersa	va	1													1
Trichoptera	Potamophylax rotundipennis	va	1													1
Trichoptera	Sericostoma personatum	va	2													2
Trichoptera	Setodes punctatus	zz	1													1
Trichoptera	Triaenodes bicolor	za	946	181	4		3	6		6	6					1152
Trichoptera	Tricholeiochiton fagesi	vz	60	7	1					4	1					73
Trichoptera	Trichostegia minor	z	2												2	4
Tricladida	Crenobia alpina	zz	1													1

			Cluster												
tax hoofdgroep	**taxonnaam**	**klasse**	**geen**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**9**	**10**	**11**	**18**	**19**	**28**	**totaal**
Tricladida	Dendrocoelum lacteum	a	340	50	6		3	3		1	5					408
Tricladida	Dugesia lugubris	za	660	72	4		5	21			16			1		779
Tricladida	Dugesia polychroa	a	254	34				7			4					299
Tricladida	Dugesia tigrina	a	58	9	1		3	2								73
Tricladida	Planaria torva	vz	36	6												42
Tricladida	Polycelis nigra	a	381	44			2	7			4					438
Tricladida	Polycelis tenuis	za	497	73	1	1	1	6	1		4			1		585

Bijlage 8 Macrofyten: frequentie en abundantie

taxonnaam	Nederlandse naam	Taxoncode	Frequentie (aantal monsters)	Gem tansley waarde
Alisma gramineum	Smalle waterweegbree	alismgra	5	3
Alisma lanceolatum	Slanke waterweegbree	alismlan	8	2
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	alismpla	81	2
Apium inundatum	Ondergedoken moerasscherm	apiuminu	1	2
Apium nodiflorum	Groot moerasscherm	apiumnod	5	2
Azolla filiculoides	Grote kroosvaren	azollfil	47	3
Berula erecta	Kleine watereppe	berulere	75	2
Callitriche sp.	Sterrekroos	calli-sp	213	3
Catabrosa aquatica	Watergras	catabaqu	12	2
Ceratophyllum demersum	Grof hoornblad	ceratdem	254	3
Ceratophyllum submersum	Fijn hoornblad	ceratsub	5	5
Chara sp.	Kranswier	charspec	33	4
Diverse soorten algen	Alg	alg	235	4
Echinodorus ranunculoides	Stijve moerasweegbree	echinran	1	1
Eleocharis acicularis	Naaldwaterbies	eleocaci	4	3
Eleocharis palustris	Waterbies	eleocpal	78	2
Elodea canadensis	Brede waterpest	elodecan	24	5
Elodea nuttallii	Smalle waterpest	elodenut	238	4
Equisetum fluviatile	Holpijp	equisflu	76	3
Glyceria fluitans	Mannagras	glyceflu	145	3
Groenlandia densa	Paarbladig fonteinkruid	groenden	3	5
Hippuris vulgaris	Lidsteng	hippuvul	4	3
Hottonia palustris	Waterviolier	hottopal	32	4
Hydrocharis morsus-ranae	Kikkerbeet	hydromor	115	2
Hypericum elodes	Moerashertshooi	hyperelo	1	1
Juncus bulbosus	Knolrus s.l.	juncubul	5	3
Lemna gibba+ Lemna minor	Bultkroos + Klein kroos	lemnag=m	458	4
Lemna minuscula	Dwergkroos	lemnamin	6	2
Lemna trisulca	Puntkroos	lemnatri	175	3
Luronium natans	Drijvende waterweegbree	luronnat	3	2
Menyanthes trifoliata	Waterdrieblad	menyatri	1	4
Myriophyllum alterniflorum	Teer vederkruid	myrioalt	1	1
Myriophyllum spicatum	Aarvederkruid	myriospi	43	4
Myriophyllum verticillatum	Kransvederkruid	myriover	10	3
Najas marina	Groot nimfkruid	najasmar	4	2
Nitella flexilis	Buigzaam glanswier	nitelfle	5	3
Nitella mucronata	Puntdragend glanswier	nitelmuc	2	2
Nitella opaca	Donker glanswier	nitelopa	1	3
Nuphar lutea	Gele plomp	nuphalut	60	3
Nymphaea alba	Witte waterlelie	nymphalb	34	3
Nymphoides peltata	Watergentiaan	nympdpel	28	3
Pilularia globulifera	Pilvaren	pilulglo	1	9
Potamogeton acutifolius	Spits fonteinkruid	potamacu	2	2
Potamogeton alpinus	Rossig fonteinkruid	potamalp	4	6

taxonnaam	Nederlandse naam	Taxoncode	Frequentie (aantal monsters)	Gem tansley waarde
Potamogeton berchtoldii	Klein fonteinkruid	potamber	7	4
Potamogeton compressus	Plat fonteinkruid	potamcom	5	4
Potamogeton crispus	Gekroesd fonteinkruid	potamcri	54	3
Potamogeton lucens	Glanzig fonteinkruid	potamluc	22	4
Potamogeton mucronatus	Puntig fonteinkruid	potammuc	3	2
Potamogeton natans	Drijvend fonteinkruid	potamnat	46	4
Potamogeton nodosus	Rivierfonteinkruid	potamnod	1	4
Potamogeton obtusifolius	Stomp fonteinkruid	potamobt	5	2
Potamogeton pectinatus	Schedefonteinkruid	potampec	156	3
Potamogeton perfoliatus	Doorgroeid fonteinkruid	potamper	5	3
Potamogeton polygonifolius	Duizendknoopfonteinkruid	potampol	4	2
Potamogeton pusillus	Tenger fonteinkruid	potampus	92	4
Potamogeton trichoides	Haarfonteinkruid	potamtri	24	4
Ranunculus aquatilis	Fijne waterranonkel	ranunaqu	11	2
Ranunculus baudotii	Zilte waterranonkel	ranunbau	1	2
Ranunculus circinatus	Stijve waterranonkel	ranuncir	41	3
Ranunculus hederaceus	Klimopwaterranonkel	ranunhed	4	4
Ranunculus peltatus	Grote waterranonkel	ranunpel	12	3
Riccia fluitans	Gewoon watervorkje	ricciflu	23	2
Ricciocarpus natans	Kroosmos	ricconat	3	3
Ruppia sp.	Ruppia	ruppi-sp	1	2
Sagittaria sagittifolia	Pijlkruid	sagitsag	61	2
Salvinia natans	Vlotvaren	salvinat	3	1
Spirodela polyrhiza	Veelwortelig kroos	spiropol	269	4
Stratiotes aloides	Krabbescheer	stratalo	15	5
Utricularia sp.	Blaasjeskruid	utric-sp	19	3
Wolffia arrhiza	Wortelloos kroos	wolffarr	56	3
Zannichellia palustris	Zannichellia s.l.	zannipal	35	3

Bijlage 9 Interset correlaties milieuvariabelen macrofyten analyse

Intersetcorrelaties van de milieuvariabelen met de eerste en tweede ordinatie-as in de directe ordinatieanalyse van vegetatie en milieuvariabelen (CCA). Voor codering van de milieuvariabelen zie bijlage 2.

interset correlaties			
variabele	**as 1**	**variabele**	**as 2**
egvj	0.5856	veen	0.3353
clj	0.5492	nj	0.3298
ph	0.5473	gakk	0.3137
zand	0.4283	br	0.2505
kwel	0.3871	nhz	0.2374
br	0.3792	noj	0.2298
opz	0.3078	gnat	0.2237
diep	0.2992	egvj	0.2216
bescho	0.2803	diep	0.2095
klei	0.2594	nhj	0.1865
gsted	0.2049	klei	0.1808
ogj	0.182	gsted	0.1549
fnat	0.1756	fnat	0.15
ogz	0.1548	zand	0.1457
drval	0.1476	drval	0.1455
opj	0.1319	pj	0.1437
gweii	0.1314	clj	0.1398
veen	0.1072	inl	0.1202
gnat	0.0964	opz	0.1011
nj	0.0853	opj	0.0615
gtuin	0.0794	bescho	0.0498
gakk	0.0681	kwel	0.0497
noj	0.0476	gtuin	0.0488
pj	0.0463	ogz	0.0378
nhj	0.0423	gweii	0.0079
inl	0.0274	ph	0.0063
nhz	0.0061	ogj	0.004

Bijlage 10 Voorwaartse selectie macrofytenanalyse

Resultaten van de voorwaartse selectie van milieuvariabelen in de directe ordinatieanalyse van vegetatie en milieuvariabelen (CCA). Gegeven zijn de marginale effecten (de mate van verklaring van alle variabelen afzonderlijk) en de conditionele effecten (de mate van toegevoegde verklaring van een variabele, nadat de variatie van de voorgaande variabelen daarvan is afgetrokken). Voor codering van de milieuvariabelen zie bijlage 2.

forward selection, marginal effects			**forward selection, conditional effects**					
Variable	Var.N	Lambda1	Variable	punten	Var.N	LambdaA	P	F
egvj	7	0.18	egvj	27	7	0.18	0.005	8.29
clj	3	0.15	zand	25	33	0.09	0.005	4.19
ph	29	0.14	br	26	2	0.09	0.005	4.44
zand	33	0.13	nj	23	21	0.06	0.005	2.57
br	2	0.11	inl	24	15	0.06	0.005	3.16
diep	5	0.09	drval	18	6	0.04	0.11	1.56
klei	16	0.08	kwel	20	17	0.04	0.015	1.81
kwel	17	0.08	gakk	21	10	0.04	0.005	2.02
veen	32	0.07	klei	22	16	0.04	0.005	2.22
gakk	10	0.07	gweii	5	14	0.03	0.145	1.35
opz	28	0.07	opj	9	27	0.03	0.185	1.28
nj	21	0.07	ph	12	29	0.03	0.11	1.33
inl	15	0.07	opz	13	28	0.03	0.15	1.35
bescho	1	0.07	noj	15	22	0.03	0.14	1.38
noj	22	0.06	gnat	16	11	0.03	0.055	1.43
gsted	12	0.06	veen	17	32	0.03	0.04	1.61
pj	30	0.04	bescho	19	1	0.03	0.015	1.76
ogz	26	0.04	ogj	3	25	0.02	0.63	0.9
fnat	9	0.04	diep	4	5	0.02	0.585	0.93
gweii	14	0.04	gtuin	6	13	0.02	0.42	1
gnat	11	0.04	clj	7	3	0.02	0.395	1.01
drval	6	0.04	gsted	8	12	0.02	0.31	1.1
opj	27	0.03	nhj	10	19	0.02	0.245	1.13
ogj	25	0.03	fnat	11	9	0.02	0.26	1.15
nhz	20	0.03	ogz	14	26	0.02	0.09	1.42
nhj	19	0.03	pj	1	30	0.01	0.95	0.52
gtuin	13	0.02	nhz	2	20	0.01	0.645	0.8

Bijlage 11 Macrofyten in relatie tot bodemtypen

In de tabel is weergegeven in hoevel en welk percentage van de monsters per bodemtype de soorten voorkomen.

	Aantal monsters				Percentage monsters		
taxonnaam	**klei**	**veen**	**zand**	**totaal**	**klei**	**veen**	**zand**
alg	43	22	30	95	45	23	32
Alisma gramineum	1	3		4	25	75	0
Alisma lanceolatum	1		2	3	33	0	67
Alisma plantago-aquatica	7	15	13	35	20	43	37
Apium nodiflorum	1		1	2	50	0	50
Azolla filiculoides	7	5	2	14	50	36	14
Berula erecta	3	9	8	20	15	45	40
Callitriche sp.	35	11	37	83	42	13	45
Catabrosa aquatica	3	1		4	75	25	0
Ceratophyllum demersum	49	29	10	88	56	33	11
Ceratophyllum submersum			2	2	0	0	100
Chara sp.	1	7	4	12	8	58	33
Eleocharis acicularis		2	1	3	0	67	33
Eleocharis palustris	10	12	7	29	34	41	24
Elodea canadensis		5	5	10	0	50	50
Elodea nuttallii	22	25	27	74	30	34	36
Equisetum fluviatile	1	10	11	22	5	45	50
Glyceria fluitans	5	14	30	49	10	29	61
Groenlandia densa			1	1	0	0	100
Hippuris vulgaris			2	2	0	0	100
Hottonia palustris		2	3	5	0	40	60
Hydrocharis morsus-ranae	11	24	4	39	28	62	10
Hypericum elodes			1	1	0	0	100
Lemna gibba+ Lemna minor	80	35	45	160	50	22	28
Lemna trisulca	24	25	10	59	41	42	17
Luronium natans		1	1	2	0	50	50
Menyanthes trifoliata		1		1	0	100	0
Myriophyllum spicatum	8	1	7	16	50	6	44
Myriophyllum verticillatum	1	1	2	4	25	25	50
Nitella flexilis		1	3	4	0	25	75
Nuphar lutea	5	17	10	32	16	53	31
Nymphoides peltata	4	4	2	10	40	40	20
Nymphaea alba	6	14	3	23	26	61	13
Pilularia globulifera			1	1	0	0	100
Potamogeton alpinus		2	1	3	0	67	33
Potamogeton compressus		3	1	4	0	75	25
Potamogeton crispus	6	3	16	25	24	12	64
Potamogeton lucens	3	5	4	12	25	42	33
Potamogeton natans	3	12	5	20	15	60	25
Potamogeton obtusifolius		1	1	2	0	50	50
Potamogeton pectinatus	35	6	25	66	53	9	38
Potamogeton perfoliatus			2	2	0	0	100
Potamogeton pusillus	13	10	6	29	45	34	21
Potamogeton trichoides	2	3	2	7	29	43	29
Ranunculus aquatilis	1		1	2	50	0	50
Ranunculus circinatus	3	6	2	11	27	55	18
Ranunculus hederaceus			1	1	0	0	100
Ranunculus peltatus	1	2	1	4	25	50	25
Riccia fluitans	2	2		4	50	50	0
Sagittaria sagittifolia	8	11	6	25	32	44	24
Spirodela polyrhiza	45	24	15	84	54	29	18
Stratiotes aloides		8	2	10	0	80	20
Utricularia sp.	1	1	1	3	33	33	33
Wolffia arrhiza	7	7	1	15	47	47	7
Zannichellia palustris	10	4	1	15	67	27	7

Bijlage 12 Macrofyten in de macrofaunacenotypen

In de tabel staat het aantal monsters per cenotype waarin de soort is aangetroffen. De niet getinte clusters zijn niet als cenotypen opgenomen.

Macrofaunacluster / cenotype	**12**	**B**	**KV**	**21**	**27**	**KD**	**29**	**30**	**15**	**KP**	**22**	**23**	**13**	**14**	**KS**	**LB**	**24**	**8**	**GT**	**26**	**6**	**25**	**GI**	**GH**	**MH**	**MO**	**MP**	**totaal**
totaal aantal plantensoorten	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**4**	**4**	**7**	**7**	**8**	**10**	**11**	**14**	**17**	**17**	**19**	**22**	**23**	**28**	**39**	**42**	**59**	**63**
aantal macrofauna monsters	**2**	**32**	**6**	**4**	**5**	**5**	**1**	**1**	**1**	**17**	**7**	**1**	**10**	**13**	**13**	**41**	**6**	**6**	**20**	**5**	**22**	**10**	**75**	**77**	**102**	**105**	**376**	**963**
aantal vegetatiemonsters	**1**	**2**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**4**	**1**	**6**	**5**	**8**	**12**	**6**	**6**	**15**	**5**	**15**	**7**	**45**	**48**	**55**	**65**	**237**	**546**
Menyanthes trifoliata																		1										1
Myriophyllum alterniflorum																											1	1
Potamogeton mucronatus																							1					1
Potamogeton nodosus																											1	1
Eleocharis acicularis																										1	1	2
Luronium natans																											2	2
Potamogeton acutifolius																1											1	2
Ranunculus hederaceus																					1					1		2
Apium nodiflorum																								1			2	3
Groenlandia densa																						1					2	3
Hippuris vulgaris																									1		2	3
Hypericum elodes																										1	2	3
Nitella flexilis																									1		2	3
Potamogeton alpinus																		1				1				1		3
Potamogeton berchtoldii																									1		2	3
Potamogeton obtusifolius																						1					2	3
Potamogeton polygonifolius															1						1						1	3
Ricciocarpos natans																											3	3
Alisma gramineum																											4	4
Ceratophyllum submersum																								2	1		1	4
Potamogeton compressus																						1				1	2	4
Potamogeton perfoliatus																										2	2	4
Alisma lanceolatum																	1							1	1		3	6
Catabrosa aquatica																			1		2					1	3	7
Ranunculus peltatus															1									1	2		4	8
Myriophyllum verticillatum																									1	1	7	9
Ranunculus aquatilis																						1				2	6	9
Caltha palustris																		1	1						1		7	10
Stratiotes aloides																						1				2	10	13
Utricularia sp.																				1				2	1	1	8	13

Macrofaunacluster / cenotype	**12**	**B**	**KV**	**21**	**27**	**KD**	**29**	**30**	**15**	**KP**	**22**	**23**	**13**	**14**	**KS**	**LB**	**24**	**8**	**GT**	**26**	**6**	**25**	**GI**	**GH**	**MH**	**MO**	**MP**	**totaal**
totaal aantal plantensoorten	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**4**	**4**	**7**	**7**	**8**	**10**	**11**	**14**	**17**	**17**	**19**	**22**	**23**	**28**	**39**	**42**	**59**	**63**
aantal macrofauna monsters	**2**	**32**	**6**	**4**	**5**	**5**	**1**	**1**	**1**	**17**	**7**	**1**	**10**	**13**	**13**	**41**	**6**	**6**	**20**	**5**	**22**	**10**	**75**	**77**	**102**	**105**	**376**	**963**
aantal vegetatiemonsters	**1**	**2**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**4**	**1**	**6**	**5**	**8**	**12**	**6**	**6**	**15**	**5**	**15**	**7**	**45**	**48**	**55**	**65**	**237**	**546**
Potamogeton lucens																										2	14	16
Potamogeton trichoides																						2		1	3	1	10	17
Riccia fluitans																			1					2	1	2	11	17
Elodea canadensis																									3	1	16	20
Zannichellia palustris																1							2	1	6		11	21
Nymphoides peltata																								1	5	1	16	23
Hottonia palustris																					1	2		1	3	1	16	24
Nymphaea alba																			2				1				21	24
Chara sp.																		1		1				1	5	1	18	27
Potamogeton natans																		1			1				2	5	20	29
Ranunculus circinatus																	2						2		6	3	18	31
Myriophyllum spicatum													1	1		1			2				4	1	2	3	17	32
Potamogeton crispus														1					1		2	1	4	3	4	5	15	36
Azolla filiculoides																			2	2			4	1	5	3	20	37
Nuphar lutea																	1	2	3	1			2			3	34	46
Sagittaria sagittifolia																	1								5	2	41	49
Wolffia arrhiza																			1					4	6	1	37	49
Berula erecta															1					3	2	1	5	2	3	7	32	56
Eleocharis palustris													1					1		1	1		5		8	5	35	57
Equisetum fluviatile										1	1				1			1			2	4			10	4	33	57
Alisma plantago-aquatica											2				1						3		1	4	7	9	31	58
Butomus umbellatus																			1	1		1	7		3	7	41	61
Potamogeton pusillus																			1	1	2	2	2	5	13	2	43	71
Hydrocharis morsus-ranae																		1	2	1			4	1	5	3	71	88
Glyceria fluitans										1		1		1	1	1		1		1	5	5	5	4	10	16	53	105
Potamogeton pectinatus													1	2		3	5	1	5	3		1	21	14	10	8	43	117
Lemna trisulca													2			2	2			2	2	6	9	14	14	5	85	143
Callitriche sp.										1	2			1	6		5				6	5	10	18	13	25	71	163
Elodea nuttallii													1			1				3	1	3	6	8	15	25	119	182
alg									1			1		1		3	1		5	1	2	2	11	18	18	19	103	186
Ceratophyllum demersum													1			2	3	1	8	4	2	1	10	15	17	17	111	192
Spirodela polyrhiza												1					2	1	7	1	2	3	9	17	25	21	123	212
Lemna gibba+ Lemna minor										1	2	1	2	1	6	2	2	1	8	4	13	6	27	32	34	40	160	342

Bijlage 13 Relaties tussen macrofyten en milieuvariabelen

Resultaten van de analyse met CALYLIB. Optima per soort en variabele. Voor codes van milieuvariabelen zie bijlage 2, voor macrofytencodes zie bijlage 8.

Taxon	br	clj	diep	egvj	nhj	nj	noj	opz	ph	pj
alg	1.65	4.72	0.43	4.54	0.53	1.69	0.82	0.36	7.77	0.39
ALISMGRA	0.99	5.30	0.25	4.94	0.34	1.60	0.17	0.54	7.82	0.47
ALISMLAN	1.38	4.20	0.40	4.58	0.53	1.55	0.84	0.12	7.28	0.24
ALISMPLA	1.34	3.95	0.37	3.94	0.50	1.61	0.81	0.15	7.24	0.30
APIUMNOD	2.17	5.43	0.65	4.83	1.98	1.69	0.96	0.48	8.23	0.46
AZOLLFIL	1.47	4.86	0.33	4.71	0.38	1.89	0.93	0.51	7.90	0.57
BERULERE	1.61	4.26	0.38	4.37	0.43	1.54	0.66	0.34	7.64	0.39
CALLI-SP	1.43	4.36	0.37	4.37	0.62	1.88	1.16	0.26	7.42	0.45
CATABAQU	1.81	4.60	0.39	4.52	0.43	1.68	0.91	0.43	8.11	0.51
CERATDEM	1.79	4.86	0.48	4.68	0.59	1.87	1.12	0.41	7.86	0.48
CERATSUB	2.18	6.04	0.70	5.01	0.73	1.81	1.02	0.50	7.95	0.53
CHARSPEC	1.20	4.35	0.30	4.24	0.36	1.27	0.43	0.09	7.54	0.18
ELEOCACI	2.12	4.58	0.43	4.14	0.39	1.45	0.84	0.04	7.58	0.10
ELEOCPAL	1.60	4.49	0.40	4.43	0.43	1.60	0.61	0.27	7.68	0.36
ELODECAN	1.20	3.82	0.34	3.95	0.35	1.29	0.43	0.14	7.13	0.25
ELODENUT	1.66	4.43	0.43	4.37	0.48	1.63	0.88	0.18	7.69	0.29
EQUISFLU	1.12	3.76	0.27	3.78	0.50	1.53	0.51	0.18	7.05	0.40
GLYCEFLU	1.34	4.02	0.37	3.92	0.50	1.67	1.03	0.17	7.22	0.30
GROENDEN	1.03	3.80	0.23	4.18	0.18	1.05	0.09	0.04	7.70	0.28
HIPPUVUL	1.67	4.21	0.26	4.43	0.31	0.94	0.33	0.19	7.40	0.26
HOTTOPAL	1.01	3.49	0.30	3.53	0.51	1.43	0.52	0.14	6.79	0.24
HYDROMOR	1.71	4.54	0.44	4.36	0.43	1.43	0.63	0.26	7.73	0.32
JUNCUBUL	1.16	3.86	0.30	3.41	0.21	1.58	1.30	0.02	6.70	0.04
LEMNAG=M	1.50	4.53	0.38	4.45	0.54	1.87	0.96	0.31	7.64	0.49
LEMNATRI	1.59	5.14	0.42	4.70	0.51	1.65	0.54	0.37	7.99	0.44
LURONNAT	1.34	4.25	0.36	4.12	0.51	2.13	1.67	0.03	7.64	0.08
MYRIOSPI	1.97	4.87	0.51	4.54	0.39	1.76	1.15	0.27	7.83	0.35
MYRIOVER	1.95	4.65	0.38	4.49	0.44	1.56	0.63	0.17	7.45	0.27
NITELFLE	1.31	3.91	0.34	3.80	0.47	1.31	0.85	0.15	7.55	0.14
NUPHALUT	2.16	4.45	0.61	4.24	0.35	1.33	0.70	0.24	7.79	0.30
NYMPDPEL	2.05	4.63	0.46	4.49	0.38	1.19	0.46	0.29	8.13	0.32
NYMPHALB	2.09	4.78	0.54	4.47	0.29	1.50	0.87	0.35	7.77	0.39
POTAMALP	1.60	3.11	0.56	3.49	0.43	1.39		0.04	7.17	0.13
POTAMBER	1.37	3.61	0.35	4.18	0.39	1.21	0.36	0.05	7.21	0.15
POTAMCOM	1.84	4.26	0.42	3.93	0.33	1.49	0.40	0.06	7.29	0.19
POTAMCRI	1.73	4.92	0.50	4.51	0.83	1.85	1.01	0.31	7.74	0.40
POTAMLUC	1.67	4.31	0.42	4.20	0.31	1.25	0.52	0.13	7.73	0.19
POTAMNAT	1.54	3.94	0.41	3.85	0.36	1.31	0.61	0.05	7.41	0.15
POTAMOBT	1.45	3.97	0.53	3.82	0.41	1.74	0.90	0.08	7.15	0.15
POTAMPEC	1.86	5.29	0.49	4.89	0.65	1.93	1.14	0.38	8.05	0.47
POTAMPER	1.40	3.86	0.50	3.83	0.43	1.54	0.93	0.08	7.22	0.29
POTAMPOL	0.90	3.54	0.21	3.39	0.17	1.01	0.49	0.03	6.00	0.09
POTAMPUS	1.45	5.11	0.37	4.83	0.54	1.75	0.51	0.46	8.01	0.50
POTAMTRI	1.31	4.23	0.33	4.29	0.28	1.28	0.41	0.04	7.47	0.09
RANUNAQU	1.40	4.41	0.30	4.22	0.23	1.32	0.57	0.15	7.50	0.23
RANUNCIR	1.62	4.71	0.40	4.51	0.37	1.46	0.40	0.21	8.15	0.25
RANUNHED	0.44	3.34	0.07	3.61	0.18	1.87	1.08	0.03	6.97	0.23
RANUNPEL	0.97	3.71	0.27	3.81	0.35	1.47	0.65	0.07	6.94	0.29
RICCIFLU	1.49	3.78	0.41	3.74	0.39	1.19	0.74	0.03	7.49	0.12
SAGITSAG	1.72	4.35	0.47	4.29	0.52	1.63	0.84	0.14	7.50	0.25
SPIROPOL	1.64	4.75	0.42	4.65	0.65	1.98	1.20	0.36	7.74	0.49

Taxon	br	clj	diep	egvj	nhj	nj	noj	opz	ph	pj
STRATALO	1.71	4.23	0.48	3.96	0.36	1.58	0.52	0.21	7.37	0.26
UTRIC-SP	1.04	3.42	0.40	3.62	0.62	1.59	0.78	0.10	7.20	0.29
WOLFFARR	2.07	4.69	0.44	4.51	0.47	1.66	0.69	0.48	7.99	0.59
ZANNIPAL	1.27	5.65	0.33	5.03	0.34	1.60	0.27	0.41	8.35	0.49

Bijlage 14 Macrofauna in de referentie-cenotypen

Het aantal monsters per actueel cenotype waarin de soorten uit de referentie-cenotypen zijn gevonden. Tussen haakjes het totale aantal monsters in de actuele cenotypen.

			Referentie-cenotypen							Actuele cenotypen														
taxonnaam	**d=doelsoort, i=indicatorsoort**	**zeldzaamheidsklasse**	**brakke sloten**	**zwak zure zandsloten**	**zure hoogveensloten**	**oligo- tot mesotrofe zandsloten**	**mesotrofe veensloten**	**eutrofe veensloten**	**kleisloten**	**niet aangetroffen**	**geen cenotype (5260)**	**cenotype MP (376)**	**cenotype GH (77)**	**cenotype GT (20)**	**cenotype GI (75)**	**cenotype MO (105)**	**cenotype KS (13)**	**cenotype KP (17)**	**cenotype MH (102)**	**cenotype LB (41)**	**cenotype B (32)**	**cenotype KV (6)**	**cenotype KD (4)**	**totaal**
Grammotaulius nitidus	d	zz	+						+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grammotaulius submaculatus	d	zz	+							+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halocladius varians	i	vz	+							-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agabus conspersus	i	z	+							-	-	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Anopheles maculipennis	i	-	+							-	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	17	0	3
Camptochironomus tentans	i	a	+							-	-	2	14	5	8	4	0	0	4	0	0	0	0	35
Chironomus halophilus	i	a	+							-	-	0	3	0	3	0	0	0	0	46	28	0	0	32
Chironomus salinarius	i	vz	+							-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Coelambus paralellogrammus	i	z	+							-	-	0	3	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Dytiscus circumflexus	i	a	+							-	-	1	5	0	1	1	0	0	0	7	0	0	25	13
Enochrus bicolor	i	va	+							-	-	0	4	0	4	0	0	0	1	10	3	0	0	12
Enochrus halophilus	i	z	+							-	-	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	3
Gammarus duebeni	i	a	+							-	-	2	9	0	20	1	0	0	4	63	34	0	0	73
Gammarus zaddachi	i	a	+							-	-	0	8	0	1	0	0	0	0	66	84	0	0	61
Gerris thoracicus	i	a	+							-	-	2	5	5	5	2	0	6	8	10	0	17	0	34
Glyptotendipes gr barbipes	i	a	+							-	-	2	10	0	9	2	0	0	0	5	0	0	0	25
Haliplus apicalis	i	a	+						+	-	-	5	16	0	5	1	0	6	7	5	0	0	0	44
Hydrobia ventrosa	i	vz	+							-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	6
Microchironomus deribae	i	vz	+							-	-	0	0	5	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3
Neomysis integer	i	a	+							-	-	2	4	5	28	0	0	0	0	27	53	0	0	61
Ochthebius marinus	i	va	+							-	-	0	4	0	4	0	0	12	0	5	0	0	0	10
Paracorixa concinna	i	a	+							-	-	1	4	0	9	1	0	6	0	7	0	0	0	20
Sigara stagnalis	i	va	+							-	-	0	3	0	4	0	0	0	0	32	19	0	0	24
Tubifex costatus	i	va	+							-	-	0	1	0	3	0	0	0	0	10	0	0	0	7
Limnephilus elegans	d	zz		+	+					-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroporus erythrocephalus	i	a		+	+					-	-	5	1	0	0	2	8	6	8	0	0	50	0	33
Hydroporus umbrosus	i	va		+	+	+				-	-	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	25	7
Hydrocyphon sp	i	-		+						+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnephilus griseus	d	zz		+						+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceriagrion tenellum	i	z		+		+				-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnephilus marmoratus	i	vz		+		+				-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnephilus nigriceps	d	zz		+						-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnephilus stigma	d	z		+						-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pericoma sp	i	-		+		+				-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xenopelopia nigricans	i	za		+		+				-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acilius canaliculatus	i	vz		+		+				-	-	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
Aedes sp	i	za		+						-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	1
Agabus sturmii	i	za		+				+		-	-	3	4	0	3	8	15	24	10	0	0	17	0	41

			Referentie-cenotypen							Actuele cenotypen														
taxonnaam	**d=doelsoort, i=indicatorsoort**	**zeldzaamheidsklasse**	**brakke sloten**	**zwak zure zandsloten**	**zure hoogveensloten**	**oligo- tot mesotrofe zandsloten**	**mesotrofe veensloten**	**eutrofe veensloten**	**kleisloten**	**niet aangetroffen**	**geen cenotype (5260)**	**cenotype MP (376)**	**cenotype GH (77)**	**cenotype GT (20)**	**cenotype GI (75)**	**cenotype MO (105)**	**cenotype KS (13)**	**cenotype KP (17)**	**cenotype MH (102)**	**cenotype LB (41)**	**cenotype B (32)**	**cenotype KV (6)**	**cenotype KD (4)**	**totaal**
Agabus undulatus	i	va		+				+		-	-	9	0	0	1	6	0	0	10	0	0	0	0	52
Agrypnia obsoleta	i	vz		+						-	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Arrenurus batillifer	i	vz		+		+				-	-	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	16
Cyphon sp	i	-		+						-	-	3	6	0	1	4	0	0	5	0	0	0	25	27
Dixella amphibica	i	va		+		+				-	-	0	0	0	0	1	8	0	1	0	0	0	0	4
Enochrus melanocephalus	i	a		+						-	-	11	3	0	1	1	0	18	11	0	0	17	0	59
Haliplus heydeni	i	a		+						-	-	17	6	0	0	20	23	18	12	0	0	33	0	111
Hebrus pusillus	i	va		+		+				-	-	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Helochares lividus	i	a		+						-	-	15	13	5	11	10	0	6	12	5	0	0	0	100
Hydrobius fuscipes	i	za		+					+	-	-	11	16	5	11	15	23	41	29	15	3	67	25	132
Hydroporus angustatus	i	va		+		+		+		-	-	4	0	0	4	4	8	12	5	2	0	33	0	33
Hydroporus scalesianus	i	vz		+		+				-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Natarsia sp	i	va		+						-	-	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1
Paralimnophyes hydrophilus	i	va		+		+				-	-	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	25	3
Scirtes sp	i	-		+						-	-	8	1	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	35
Telmatoscopus sp	i	-		+						-	-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
Trichostegia minor	d	z		+						-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	2
Hagenella clathrata	d	zz			+					+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraleptophlebia submarginata	i	zz			+					+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhadicoleptus alpestris	d	zz			+					+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Berosus luridus	i	z			+					-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helophorus tuberculatus	i	zz			+					-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ablabesmyia phatta	i	a			+					-	-	8	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	33
Cordulia aenea	i	vz			+					-	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Holocentropus dubius	i	va			+		+			-	-	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Hydroporus pubescens	i	a			+					-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	2
Hydroporus tristis	i	va			+					-	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	17	25	4
Leptophlebia vespertina	i	vz			+	+	+			-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Oligotrichia striata	i	vz			+					-	-	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	17	0	4
Phalacrocera replicata	i	z			+					-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Polypedilum uncinatum	i	a			+					-	-	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	25	10
Procladius sp	i	za			+					-	-	60	44	30	44	68	62	59	23	39	3	33	0	429
Sigara nigrolineata	i	va			+					-	-	0	0	0	0	4	8	0	2	0	0	0	0	7
Sigara scotti	i	vz			+					-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Telmatopelopia nemorum	i	vz			+					-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	2
Vejdovskyella comata	i	z			+					-	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Limnephilus marmoratus	d	vz				+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptocerus tineiformis	d	vz				+	+	+		-	-	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Limnephilus binotatus	d	z				+	+			-	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Pisidium subtruncatum	i	a				+				-	-	2	0	0	1	5	15	0	0	0	3	0	0	15
Paroecetis struckii	i	z					+	+		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anisus vorticulus	i	va					+	+		-	-	14	1	0	1	0	0	12	4	0	0	0	0	61
Gyraulus riparius	i	vz					+	+		-	-	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Leptocerus tineiformis	i	vz					+			-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anabolia nervosa	i	a					+			-	-	4	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	21
Argyroneta aquatica	i	za					+		+	-	-	40	14	5	16	8	0	12	31	2	0	17	25	221

			Referentie-cenotypen							Actuele cenotypen														
taxonnaam	d=doelsoort, i=indicatorsoort	zeldzaamheidsklasse	brakke sloten	zwak zure zandsloten	zure hoogveensloten	oligo- tot mesotrofe zandsloten	mesotrofe veensloten	eutrofe veensloten	kleisloten	niet aangetroffen	geen cenotype (5260)	cenotype MP (376)	cenotype GH (77)	cenotype GT (20)	cenotype GI (75)	cenotype MO (105)	cenotype KS (13)	cenotype KP (17)	cenotype MH (102)	cenotype LB (41)	cenotype B (32)	cenotype KV (6)	cenotype KD (4)	totaal
Arrennurus knauthei	i	a					+			-	-	4	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	16
Arrenurus schreuderi	i	a					+			-	-	4	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	16
Arrenurus stecki	i	vz					+			-	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Gyrinus marinus	i	a					+			-	-	6	1	0	0	0	8	0	1	0	0	0	25	28
Haliplus obliguus	i	vz					+			-	-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
Nanocladius bicolor	i	a					+			-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Notonecta lutea	i	va					+			-	-	3	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	14
Piona carnea	i	va					+			-	-	2	0	0	3	0	0	6	0	0	0	17	0	11
Planorbis carinatus	i	za					+			-	-	40	5	0	5	10	0	6	9	0	0	0	0	181
Sigara fossarum	i	va					+			-	-	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	21
Viviparus contectus	i	a					+			-	-	15	0	0	0	4	8	0	2	0	0	0	0	63
Limnephilus stigma	i	z						+		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ablabesmyia monilis	i	a						+		-	-	6	0	0	3	2	0	0	2	0	0	0	0	27
Acentropus niveus	i	z						+		-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Anacaena limbata	i	za						+	+	-	-	28	9	0	13	10	54	35	31	7	3	17	50	184
Anatopynia plumipes	i	va						+		-	-	3	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	17
Arrenurus bifidicodulus	i	va						+		-	-	5	4	0	0	1	0	12	1	0	0	0	0	27
Arrenurus cuspidator	i	va						+		-	-	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
Arrenurus fimbriatus	i	va						+		-	-	14	1	0	3	1	0	6	2	0	0	0	0	59
Arrenurus globator	i	za						+	+	-	-	80	10	0	17	16	8	59	26	0	0	0	25	379
Arrenurus integrator	i	va						+		-	-	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Bathyomphalus contortus	i	za						+	+	-	-	49	27	5	8	30	23	76	56	2	0	67	0	322
Caenis horaria	i	za						+		-	-	32	6	15	4	18	15	6	2	0	0	0	0	155
Caenis robusta	i	za						+	+	-	-	59	21	5	16	15	8	53	26	2	0	0	0	304
Clinotanypus nervosus	i	za						+		-	-	39	4	0	11	34	0	6	14	0	0	0	0	208
Cloeon dipterum	i	za						+	+	-	-	79	68	30	37	52	23	76	29	7	0	50	0	490
Cymatia coleoptrata	i	za						+		-	-	24	8	0	8	3	0	0	2	0	0	0	0	109
Cyrnus crenaticornis	i	va						+		-	-	2	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	14
Cyrnus flavidus	i	a						+		-	-	13	0	5	11	1	0	0	0	0	0	0	0	59
Dicrotendipes gr notatus	i	a						+		-	-	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5
Dryops luridus	i	a						+		-	-	6	0	0	3	2	15	18	7	0	0	0	25	41
Dugesia lugubris	i	za						+	+	-	-	19	5	0	7	20	0	0	16	0	0	17	0	119
Enochrus testaceus	i	za						+	+	-	-	23	13	0	12	9	0	35	19	10	3	17	0	147
Eylais tantilla	i	zz						+		-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Glossiphonia heteroclita	i	za						+		-	-	69	45	50	33	37	8	59	43	0	0	17	0	423
Glyptotendipes caulicola	i	vz						+		-	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Guttipelopia guttipennis	i	va						+		-	-	4	3	0	0	0	0	12	0	0	0	17	0	21
Helobdella stagnalis	i	za						+		-	-	63	71	75	51	61	8	47	35	7	3	17	0	458
Helochares obscurus	i	a						+		-	-	17	4	0	11	4	0	0	9	0	0	33	0	90
Hemiclepsis marginata	i	za						+		-	-	23	9	5	9	6	0	0	1	0	0	0	0	109
Hippeutis complanatus	i	za						+		-	-	38	19	10	13	19	0	76	16	0	0	50	0	223
Holocentropus picicornis	i	a						+		-	-	20	0	0	1	2	0	6	1	0	0	0	0	81
Hydrochara caraboides	i	vz						+		-	-	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	17	0	10
Hygrobia hermanni	i	a						+		-	-	7	4	0	1	3	0	0	2	0	0	0	0	37
Hygrotus decoratus	i	va						+		-	-	2	3	0	1	0	0	6	4	0	0	50	25	21
Hygrotus inaequalis	i	za						+	+	-	-	51	57	0	28	12	0	82	65	15	0	100	0	363

			Referentie-cenotypen							Actuele cenotypen													
taxonnaam	d=doelsoort, i=indicatorsoort	zeldzaamheidsklasse	brakke sloten	zwak zure zandsloten	zure hoogveensloten	oligo- tot mesotrofe zandsloten	mesotrofe veensloten	eutrofe veensloten	kleisloten	niet aangetroffen	geen cenotype (5260)	cenotype MP (376)	cenotype GH (77)	cenotype GT (20)	cenotype GI (75)	cenotype MO (105)	cenotype KS (13)	cenotype KP (17)	cenotype MH (102)	cenotype LB (41)	cenotype B (32)	cenotype KV (6)	cenotype KD (4)	totaal
Ilyocoris cimicoides	i	za						+		-	-	50	13	5	12	10	0	18	21	0	0	0	0	241
Laccobius biguttatus	i	va						+		-	-	4	4	0	4	0	0	12	3	0	0	0	0	26
Laccobius bipunctatus	i	za						+		-	-	14	12	5	20	10	31	24	23	15	0	0	0	126
Laccophilus hyalinus	i	za						+		-	-	28	13	10	15	25	0	0	8	2	0	0	25	164
Laccophilus minutus	i	za						+	+	-	-	40	25	5	16	22	0	0	21	2	0	33	25	231
Limnesia connata	i	va						+		-	-	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17	25	30
Limnodrilus hoffmeisteri	i	za						+		-	-	23	19	30	21	59	38	0	13	5	0	17	25	207
Midea orbiculata	i	va						+		-	-	7	0	0	0	3	0	18	2	0	0	0	25	35
Notonecta glauca	i	za						+		-	-	42	30	5	20	11	0	35	19	5	0	17	0	238
Oecetis furva	i	za						+		-	-	22	5	10	15	6	0	35	7	0	0	0	0	119
Peltodytes caesus	i	za						+		-	-	35	8	0	8	15	0	18	18	0	0	17	0	181
Piona nodata	i	a						+		-	-	22	8	5	4	8	0	6	3	0	0	33	0	105
Porhydrus lineatus	i	va						+		-	-	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	33	0	17
Segmentina nitida	i	a						+		-	-	10	3	0	3	4	0	0	11	0	0	50	0	58
Sialis lutaria	i	za						+		-	-	41	12	0	19	30	23	18	21	5	0	0	25	239
Sigara striata	i	za						+		-	-	65	88	50	80	56	8	88	46	51	9	17	0	531
Spirosperma ferox	i	va						+		-	-	2	1	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	17
Stylaria lacustris	i	za						+		-	-	47	27	65	25	50	8	53	23	0	0	33	0	316
Tiphys ornatus	i	a						+		-	-	13	1	0	1	5	0	12	4	0	0	17	0	61
Tribelos intextus	i	vz						+		-	-	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Tricholeiochiton fagesii	i	vz						+		-	-	2	1	0	0	0	0	24	1	0	0	0	0	13
Anisus vortex	i	za							+	-	-	88	43	25	33	52	38	12	81	5	0	83	25	548
Arrenurus latus	i	za							+	-	-	39	18	0	12	4	0	41	5	0	0	0	0	185
Arrenurus sinuator	i	za							+	-	-	53	12	20	23	9	0	0	5	0	0	0	25	246
Bithynia tentaculata	i	za							+	-	-	88	34	35	59	58	31	0	64	5	3	0	25	541
Cataclysta lemnata	i	za							+	-	-	39	10	5	8	10	8	29	28	2	0	0	0	209
Corixa punctata	i	za							+	-	-	26	34	5	15	10	0	35	16	15	0	17	0	175
Dytiscus sp	i	-							+	-	-	4	9	0	1	1	0	24	11	7	0	0	25	42
Endochironomus tendens	i	za							+	-	-	39	3	5	13	13	8	24	16	0	0	0	25	194
Glyptotendipes barbipes	i	a							+	-	-	2	10	0	9	2	0	0	0	5	0	0	0	25
Graptodytes pictus	i	za							+	-	-	55	9	0	15	34	8	82	50	2	0	17	25	329
Haliplus ruficollis	i	za							+	-	-	58	22	0	20	24	0	59	44	12	0	67	25	341
Helophorus aquaticus	i	z							+	-	-	0	1	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	7
Helophorus brevipalpis	i	za							+	-	-	34	22	10	29	28	38	29	46	12	0	50	0	263
Hesperocorixa linnei	i	za							+	-	-	23	14	0	7	2	0	47	17	0	0	17	25	132
Hydrachna conjecta	i	a							+	-	-	14	9	0	5	2	0	0	9	0	0	0	0	76
Hydroporus palustris	i	za							+	-	-	40	31	0	17	28	23	24	58	12	0	83	75	295
Hyphydrus ovatus	i	za							+	-	-	50	31	0	13	16	0	18	16	2	0	67	25	265
Limnesia undulata	i	za							+	-	-	57	10	10	9	14	0	12	21	0	0	0	0	270
Lymnaea stagnalis	i	za							+	-	-	70	19	10	36	32	15	24	53	0	0	0	0	403
Physa fontinalis	i	za							+	-	-	76	21	15	36	30	15	29	46	2	0	0	0	419
Piona coccinea	i	za							+	-	-	32	5	5	13	17	0	0	13	0	0	0	25	167
Piona conglobata	i	za							+	-	-	47	19	25	13	12	8	29	25	0	0	17	0	252
Piona variabilis	i	a							+	-	-	21	4	0	7	8	0	0	4	0	0	0	0	99
Planorbarius corneus	i	za							+	-	-	49	22	0	4	40	38	0	60	2	0	17	0	315
Planorbis planorbis	i	za							+	-	-	79	52	10	47	57	31	53	100	17	3	33	0	559

			Referentie-cenotypen							Actuele cenotypen														
taxonnaam	**d=doelsoort, i=indicatorsoort**	**zeldzaamheidsklasse**	**brakke sloten**	**zwak zure zandsloten**	**zure hoogveensloten**	**oligo- tot mesotrofe zandsloten**	**mesotrofe veensloten**	**eutrofe veensloten**	**kleisloten**	**niet aangetroffen**	**geen cenotype (5260)**	**cenotype MP (376)**	**cenotype GH (77)**	**cenotype GT (20)**	**cenotype GI (75)**	**cenotype MO (105)**	**cenotype KS (13)**	**cenotype KP (17)**	**cenotype MH (102)**	**cenotype LB (41)**	**cenotype B (32)**	**cenotype KV (6)**	**cenotype KD (4)**	**totaal**
Psectrotanypus varius	i	za							+	-	-	25	65	20	9	62	46	47	33	2	3	17	0	270
Radix peregra	i	-							+	-	-	46	30	25	47	24	15	94	67	32	3	17	0	361
Rhantus frontalis	i	a							+	-	-	2	8	0	4	1	0	12	9	0	0	0	0	29
Sigara lateralis	i	za							+	-	-	5	32	5	33	7	0	6	9	49	6	0	0	109
Stagnicola palustris	i	za							+	-	-	59	40	25	44	26	54	88	81	17	3	17	0	433
Tanypus kraatzi	i	za							+	-	-	33	43	5	19	24	0	59	15	2	3	0	0	225
Tanypus punctipennis	i	a							+	-	-	7	17	25	13	10	0	0	6	5	0	0	0	74
Valvata piscinalis	i	za							+	-	-	74	38	30	47	55	15	0	59	0	0	0	0	467

Bijlage 15 Macrofyten in analyse en referentie-cenotypen

In de tabel zijn opgenomen alle macrofyten die ofwel in de referentie-cenotypen (Nijboer 2000) of wel in de huidige analyse voorkomen. Voor iedere soort is het volgende weergegeven:

- ✓ aantal uurhokken: aantal hokken van 5 bij 5 kilometer geprojecteerd op de kaart van Nederland waarin de soort is waargenomen
- ✓ aantal kilometerhokken: aantal hokken van 1 bij 1 kilometer geprojecteerd op de kaart van Nederland waarin de soort is waargenomen
- ✓ aantal opnamen: aantal opnamen in de in dit rapport gebruikte dataset waarin de soort is aangetroffen. Staat het aantal opnamen tussen haakjes, dan is de soort niet in de analyses meegenomen, omdat het niet een echter waterplant betreft maar een oeverplant. Voor deze soorten is in de oorspronkelijke data gekeken in hoeveel opnemen deze soort aanwezig is. Ook voor soorten die op een ander taxonomisch niveau zijn meegenomen staat het aantal opnamen tussen haakjes, bijvoorbeeld voor de Callitriche soorten, die als Callitriche sp. in de analyse zijn meegenomen.
- ✓ autecologische informatie: Deze informatie is verkregen uit Bloemendaal & Roelofs (1988). Gegevens over saliniteit, pH, alkaliniteit, en trofie zijn ingedeeld in klassen:
  - saliniteit: soorten van zeer ionenarme wateren (1), soorten van ionenarme wateren (2), soorten van matig ionenrijke ateren (3), soorten van vrij ionenrijke wateren (4), soorten van ionenrijke wateren (5), soorent van zeer ionenrijke wateren (6), soorten van extreem ionenrijke wateren (7).
  - pH: soorten van zuur water (1), soorten van zwak zuur water (2), soorten van zwak zuur tot circumneutraal water (3), soorten van circumneutraal tot alkalisch water (4), soorten van alkalisch water (5), indifferente soorten (0).
  - alkaliniteit: soorten van ongebufferd (zure) wateren (1), soorten van zeer zachte wateren (2), soorten van zachte wateren (3), soorten van matig harde ateren (4), soorten van harde wateren (5), soorten van zeer harde wateren (6), indifferente soorten (0).
  - ionentype: bicarbonaattype (b), sulfaattype (s), chloridetype (c) en indifferente soorten (0).
  - trofie (in relatie tot orthofosfaatconcentratie als stikstof niet limiterend is): soorten van voedselarm water (1), soorten van matig voedselrijk water (2), soorten van voedselrijk water (3), soorten van zeer voedselrijk water (4).
- ✓ Bodemtype: het bodemtype waarop de soort gevonden is in de huidige analyse.

wet naam	natuurdoeltype	aantal uurhokken	aantal kilometerhokken	aantal opnamen	saliniteitsklasse	pH-klasse	alkaliniteitsklasse	ionentype	trofieklasse	bodemtype
Algae	niet in natuurdoeltypen			235	6	4	5	c		klei, veen & zand
Alisma gramineum	mesotrofe veensloot	222	728	5						klei & veen
Alisma lanceolatum	kleisloot	668	2513	8						klei & zand
Alisma plantago-aquatica	eutrofe veensloot	1394	13986	81						klei, veen & zand
Apium inundatum	oligo- tot mesotrofe zandsloot	105	175	1	3	3	3	0	1	
Apium nodiflorum	niet in natuurdoeltypen	332	1621	5						klei & zand
Azolla filiculoides	niet in natuurdoeltypen	409	2882	47	6	4	5	c	4	klei, veen & zand
Berula erecta	niet in natuurdoeltypen	1080	7565	75						klei, veen & zand
Bolboschoenus maritimus	brakke sloot	881	8589	(203)						
Butomus umbellatus	kleisloot	899	7355	(366)						
Calla palustris	eutrofe veensloot	156	299	0						
Callitriche hamulata	oligo- tot mesotrofe zandsloot	372	1021	sp	2	3	3	s	1	
Callitriche obtusangula	eutrofe veensloot	486	2060	(41)	5	4	6	b	3	
Callitriche platycarpa	eutrofe veensloot	900	4048	(130)	5	3	5	b	3	
Callitriche sp	als soorten opgenomen	-	-	213						
Carex acuta	eutrofe veensloot	1096	7446	(73)						
Carex elata	mesotrofe veensloot	500	1912	0						
Carex lasiocarpa	mesotrofe veensloot	216	502	0						
Catabrosa aquatica	niet in natuurdoeltypen	426	2557	12						klei & veen
Ceratophyllum demersum	niet in natuurdoeltypen	1066	8272	254	5	4	5	c/b	4	klei, veen & zand
Ceratophyllum submersum	brakke sloot/kleisloot	155	377	5	6	5	6	b	4	zand
Chara canescens	brakke sloot	14	24	sp						
Chara globularis	oligo- tot mesotrofe zandsloot/mesotrofe veensloot	327	831	(37)	3	4	4	0	1	
Chara major	niet in natuurdoeltypen	61	106	(1)						
Chara sp	als soorten opgenomen	-	-	33						
Chara vulgaris	oligo- tot mesotrofe zandsloot/mesotrofe veensloot	422	1603	(83)	5	4	5	0	1	
Cicuta virosa	eutrofe veensloot	511	1900	(33)						
Drepanocladus fluitans	zure hoogveensloot	109	220	mo						
Echinodorus ranunculoides	niet in natuurdoeltypen	105	185	1	3	4	4	0	1	
Echinodorus repens	oligo- tot mesotrofe zandsloot	18	29	0	3	3	3	0	1	
Elatine hexandra	oligo- tot mesotrofe zandsloot	23	40	0		4	2	s	1	
Eleocharis acicularis	oligo- tot mesotrofe zandsloot/mesotrofe veensloot	569	1564	4	3	3	4	0	1	veen & zand
Eleocharis palustris	eutrofe veensloot	1352	11091	78						klei, veen & zand
Elodea canadensis	eutrofe veensloot	665	2909	24	3	4	5	b	2	veen & zand
Elodea nuttallii	niet in natuurdoeltypen	1139	10390	238	5	4	5	b	3	klei, veen & zand
Enteromorpha intestinalis	brakke sloot	-	-	alg	7	4	6	c	4	
Equisetum fluviatile	mesotrofe veensloot	1178	8948	76						klei, veen & zand
Fontinalis antipyretica	oligo- tot mesotrofe zandsloot	32	51	mo	4	4	5	b		
Glyceria fluitans	niet in natuurdoeltypen	1450	16562	145	4	0	0	s	2	klei, veen & zand
Hippuris vulgaris	brakke sloot/kleisloot	380	1205	4	6	4	6	c	4	zand
Hottonia palustris	oligo- tot mesotrofe zandsloot/eutrofe veensloot	830	4328	32	4	3	4	0	2	veen & zand
Hydrocharis morsus-ranae	eutrofe veensloot	860	6131	115	4	4	5	b	2	klei, veen & zand
Hydrocotile vulgaris	eutrofe veensloot	1069	7237	(58)						
Hypericum elodes	(zwak) zure zandsloot	149	304	1	2	2	2	s	1	zand

wet naam	natuurdoeltype	aantal uurhokken	aantal kilometerhokken	aantal opnamen	saliniteitsklasse	pH-klasse	alkaliniteitsklasse	ionentype	trofieklasse	bodemtype
Juncus bulbosus	(zwak) zure zandsloot	710	3061	5	2	1	2	s		
Lemna gibba	brakke sloot	882	6782	(343)						
Lemna gibba+ Lemna minor	alleen L. gibba opgenomen	-	-	458	6/5	4	6/5	c/b	4/3	klei, veen & zand
Lemna minuscula	niet in natuurdoeltypen	106	175	6						
Lemna trisulca	niet in natuurdoeltypen	1020	7782	175	5	4	5	b/c	2	klei, veen & zand
Luronium natans	(zwak) zure zandsloot	184	378	3	2	2	2	s	1	veen & zand
Mentha aquatica	eutrofe veensloot	1404	12361	(251)						
Menyanthes trifoliata	mesotrofe veensloot	426	1059	1						veen
Myriophyllum alterniflorum	oligo- tot mesotrofe zandsloot	47	68	1	2	3	3	s	1	
Myriophyllum spicatum	brakke sloot	805	3469	43	6	5	5	c	4	klei, veen & zand
Myriophyllum verticillatum	eutrofe veensloot	323	872	10	4	4	5	0	1	klei, veen & zand
Najas marina	brakke sloot	22	84	4						
Nitella flexilis	oligo- tot mesotrofe zandsloot	150	278	5	3	3	4	c	1	veen & zand
Nitella mucronata	niet in natuurdoeltypen	48	83	2						
Nitella opaca	niet in natuurdoeltypen	7	10	1						
Nuphar lutea	niet in natuurdoeltypen	919	6227	60	4	3	5	b	3	klei, veen & zand
Nymphaea alba	niet in natuurdoeltypen	812	3360	34	4	0	0	0	2	klei, veen & zand
Nymphoides peltata	kleisloot	603	3344	28	5	4	5	b	2	klei, veen & zand
Oenanthe fistulosa	eutrofe veensloot	855	4871	(250)						
Peplis portula	oligo- tot mesotrofe zandsloot	500	1234	(1)		3	2	s	1	
Pilularia globulifera	oligo- tot mesotrofe zandsloot	114	169	1		3	3	s	1	zand
Potamogeton acutifolius	eutrofe veensloot	194	515	2	4	4	5	b	1	
Potamogeton alpinus	oligo- tot mesotrofe zandsloot/mesotrofe veensloot	158	311	4	4	4	5	b	2	veen & zand
Potamogeton berchtoldii	mesotrofe veensloot	270	544	7	4	4	5	b	1	
Potamogeton compressus	eutrofe veensloot	261	758	5	3	4	4	b	3	veen & zand
Potamogeton crispus	niet in natuurdoeltypen	1021	5349	54	4	4	5	b	2	klei, veen & zand
Potamogeton densus	eutrofe veensloot	185	542	3	5	4	6	b	3	zand
Potamogeton gramineus	mesotrofe veensloot	80	138	0	3	4	4	b	1	
Potamogeton lucens	eutrofe veensloot	548	2200	22	4	4	5	b	2	klei, veen & zand
Potamogeton mucronatus	eutrofe veensloot	363	1564	3	5	4	6	b	4	
Potamogeton natans	oligo- tot mesotrofe zandsloot/mesotrofe veensloot	1031	6128	46	3	3	4	0	2	klei, veen & zand
Potamogeton nodosus	niet in natuurdoeltypen	32	86	1						
Potamogeton obtusifolius	mesotrofe veensloot	336	794	5	3	3	4	0	2	veen & zand
Potamogeton pectinatus	brakke sloot	1082	7535	156	6	4	6	c	4	klei, veen & zand
Potamogeton perfoliatus	eutrofe veensloot	513	1709	5	4	4	5	b	3	zand
Potamogeton polygonifolius	oligo- tot mesotrofe zandsloot	338	718	4	2	3	3	s	1	
Potamogeton pusillus	eutrofe veensloot	1010	6722	92	5	4	5	0	2	klei, veen & zand
Potamogeton trichoides	eutrofe veensloot	722	3612	24	5	4	5	b	3	klei, veen & zand
Potentilla palustris	mesotrofe veensloot	743	2790	(13)						
Ranunculus aquatilis	eutrofe veensloot	750	2193	11	5	4	6	b	3	klei & zand
Ranunculus baudotii	brakke sloot	157	439	1	7	5	6	0	4	
Ranunculus circinatus	eutrofe veensloot/kleisloot	743	4725	41	5	4	5	b	2	klei, veen & zand
Ranunculus hederaceus	niet in natuurdoeltypen	107	235	4						zand
Ranunculus ololeucos	(zwak) zure zandsloot	44	73	(1)		1	2	s	1	
Ranunculus peltatus	niet in natuurdoeltypen	585	2119	12	2	3	3	s	2	klei, veen & zand
Riccia fluitans	oligo- tot mesotrofe zandsloot	122	209	23	3	3	4	0	3	klei & veen

wet naam	natuurdoeltype	aantal uurhokken	aantal kilometerhokken	aantal opnamen	saliniteitsklasse	pH-klasse	alkaliniteitsklasse	ionentype	trofieklasse	bodemtype
Ricciocarpus natans	niet in natuurdoeltypen	17	22	3						
Ruppia maritima	brakke sloot	37	69	sp						
Ruppia sp	als soorten opgenomen	-	-	1						
Sagittaria sagittifolia	eutrofe veensloot	859	6252	61						klei, veen & zand
Salvinia natans	niet in natuurdoeltypen	-	-	3						
Schoenoplectus lacustris	kleisloot	721	2364	(32)						
Scirpus fluitans	oligo- tot mesotrofe zandsloot	248	453	(1)	3	3	3	s	1	
Sparganium minimum	(zwak) zure zandsloot/mesotrofe veensloot	59	78	0	2	2	3	0	1	
Sphagnum sp	zure hoogveensloot/(zwak)zure zandsloot	-	-	mo	1	1	1	s		
Spirodela polyrhiza	eutrofe veensloot	996	8376	269	5	4	5	b/c	4	klei, veen & zand
Stratiotes aloides	eutrofe veensloot	411	1933	15	4	4	5	b	2	veen & zand
Utricularia australis	(zwak) zure zandsloot	78	123	(1)	2	2	3	0	1	
Utricularia minor	(zwak) zure zandsloot	144	284	0	1	1	1	s		
Utricularia sp	als soorten opgenomen	-	-	19						
Utricularia vulgaris	eutrofe veensloot	461	1457	(29)	4	4	5	b	4	
Wolffia arrhiza	eutrofe veensloot	261	1660	56	5	4	5	b	4	klei, veen & zand
Zannichellia palustris	eutrofe veensloot	628	3985	35	5	4	5	0	2	klei, veen & zand
Zannichellia palustris subsp. pedicellata	brakke sloot	178	407	pal						

Bijlage 16 Beschrijvingen van de cenotypen

In deze bijlage zijn alle cenotypen beschreven aan de hand van de informatie uit het rapport.
Milieuvariabelen:
aantal 0 = aantal monsters waarin de variabele 0 scoort
aantal 1 = aantal monsters waarin de variabele 1 scoort
n = aantal monsters
10-% = 10-percentiel, de waarde waaronder 10 % van de monsters zich bevindt
90-% = 90-percentiel, de waarde waaronder 90 % van de monsters zich bevindt

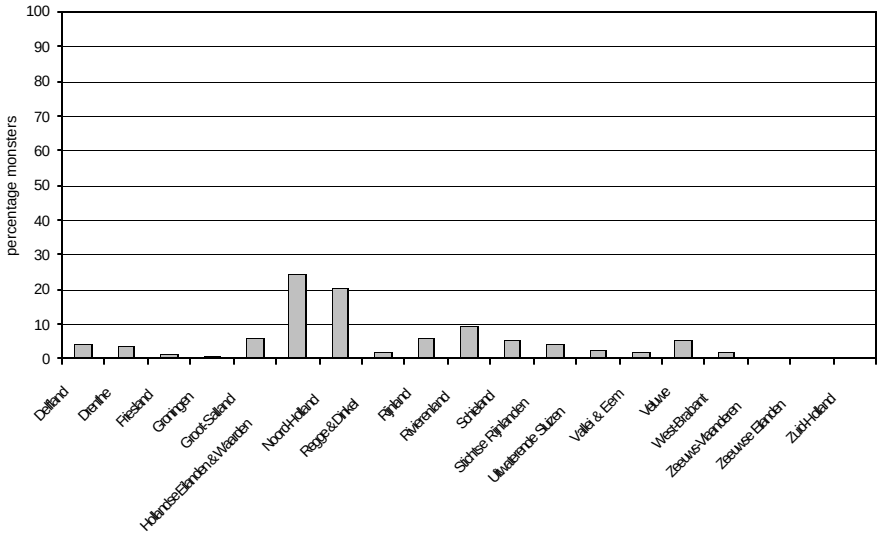
Cenotype MP: Matig grote plantenrijke eutrofe sloten

Eutrofe sloten met veel submerse vegetatie. Dit zijn de meest voorkomende sloten in Nederland. In vrijwel alle waterbeheersgebieden zijn sloten van dit type te vinden. De sloten zijn soortenrijk maar bevatten vooral zeer algemene en algemene macrofaunasoorten. Er zijn weinig soorten die specifiek in dit type voorkomen. In meer dan de helft van deze sloten wordt water ingelaten. De sloten zijn niet natuurlijk maar doordat er voldoende zuurstof aanwezig is kunnen veel algemene soorten in deze sloten een plek vinden. Het aantal soorten dat gevonden wordt in de sloten in dit type is erg hoog. Het aantal bijzondere zeldzame soorten verschilt sterk van sloot tot sloot binnen dit cenotype. Het subtype MPn bevat natuurlijkere sloten, waarin chloride- en nutriëntengehalten lager zijn. Het grootste deel van de sloten in cenotype MPn hebben een zandige bodem.

Voorbeeldsloten

Singel Vulcanusweg, Delft (Delfland); sloot in Bovenkerkerpolder (Noord-Holland); sloot in polder Wiel bij de Wiel (Stichtse Rijnlanden); Hoogelaarsleiding (Regge & Dinkel); Ekenstein-Noord (Groningen); Ossesluis 4 (Drenthe); sloot Noorder randweg (Groot Salland); Kavelsloot Breezijde (Hollandse Eilanden & Waarden).

Verspreiding



Samenstelling van de monsters in het cenotype

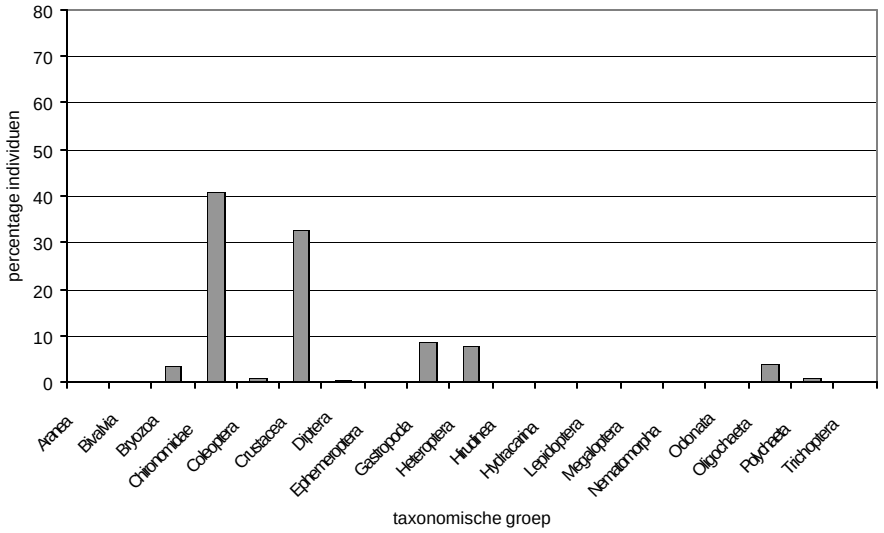
aantal monsters	376
totaal aantal taxa	676
totaal aantal individuen	741231
gemiddeld aantal taxa per monster	67
gemiddeld aantal individuen per monster	1971

Soorten

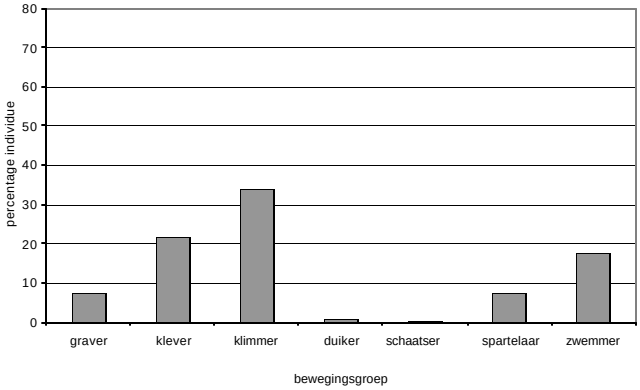
typering	taxon	taxonomische groep
laag typerend	Arrenurus crassicaudatus	Hydracarina
laag typerend	Arrenurus globator	Hydracarina
laag typerend	Arrenurus latus	Hydracarina
laag typerend	Arrenurus sinuator	Hydracarina
laag typerend	Bithynia leachi	Gastropoda
laag typerend	Caenis robusta	Ephemeroptera
laag typerend	Limnesia undulata	Hydracarina
laag typerend	Piona conglobata	Hydracarina
laag typerend	Haliplus ruficollis	Coleoptera
laag typerend	Ilyocoris cimicoides	Heteroptera
laag typerend	Oecetis furva	Trichoptera
laag typerend	Triaenodes bicolor	Trichoptera
dominant	Cloeon dipterum	Ephemeroptera
dominant	Asellus aquaticus	Crustacea

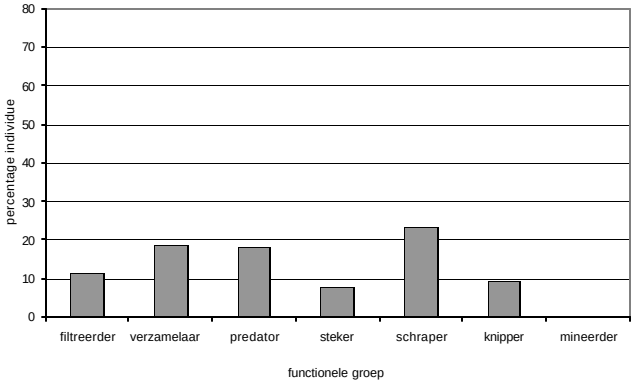
Subtype MPn

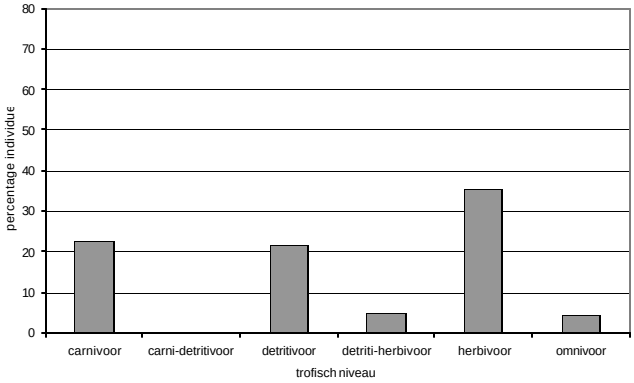
typering	taxon	taxonomische groep
matig typerend	Caenis horaria	Ephemeroptera
laag typerend	Cloeon dipterum	Ephemeroptera
laag typerend	Clinotanypus nervosus	Chironomidae
laag typerend	Gerris lacustris	Heteroptera
laag typerend	Sialis lutaria	Megaloptera
laag typerend	Sphaerium corneum	Bivalvia
laag typerend	Microtendipes chloris agg	Chironomidae

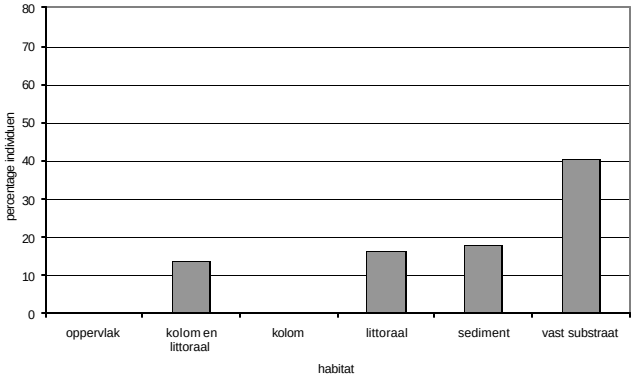


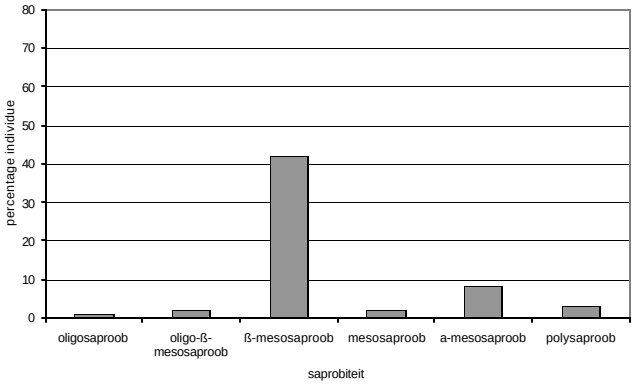
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	170	15	185
beschoeiing oever	188	15	203
oevervorm flauw	155	47	202
oevervorm gemiddeld	108	94	202
oevervorm steil	130	72	202
bodemtype klei	134	70	204
bodemtype leem	202	2	204
bodemtype veen	117	87	204
bodemtype zand	130	74	204
grondgebruik omgeving akkerbouw	165	33	198
grondgebruik omgeving natuur	145	53	198
grondgebruik omgeving stedelijk	182	16	198
grondgebruik omgeving tuinbouw	180	18	198
grondgebruik omgeving weiland intensief	88	110	198
functie natuur	135	50	185
droogvallend	181	4	185
kwel	132	53	185
inlaat	96	89	185
toxische beïnvloeding	109	7	116

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	8.21	1.0	0.0	25.0	185
drijvende vegetatie	%	20.5	5.0	0.0	75.0	185
emerse vegetatie	%	17.2	5.0	1.0	67.0	184
submerse vegetatie	%	26.6	10.0	0.0	75.0	185
dikte sliblaag	cm	15.1	10.0	1.0	40.0	171
breedte	m	5.02	4.0	1.5	10.0	236
diepte	m	0.63	0.6	0.3	1.0	245
EGV	mS/m	62.2	51.0	23.1	121.6	223
pH		7.7	7.8	7.1	8.2	314
zuurstofgehalte	mg/l	7.5	7.4	4.7	10.3	303
BZV	mg/l	4.9	3.8	1.9	8.0	175
ammonium	mg N/l	0.65	0.37	0.09	1.52	310
nitraat	mg N/l	1.38	0.68	0.06	3.31	310
totaal stikstof	mg N/l	4.35	3.66	1.80	7.30	284
ortho-fosfaat	mg P/l	0.33	0.13	0.03	0.96	239
totaal fosfaat	mg P/l	0.55	0.29	0.10	1.20	310
calcium	mg/l	82.4	78.0	44.0	122.8	209
chloride	mg/l	131.0	99.7	34.9	265.4	310
kalium	mg/l	44.2	8.3	3.4	194.6	162
magnesium	mg/l	17.0	8.0	3.2	43.4	177
sulfaat	mg/l	81.3	62.0	21.0	148.4	202

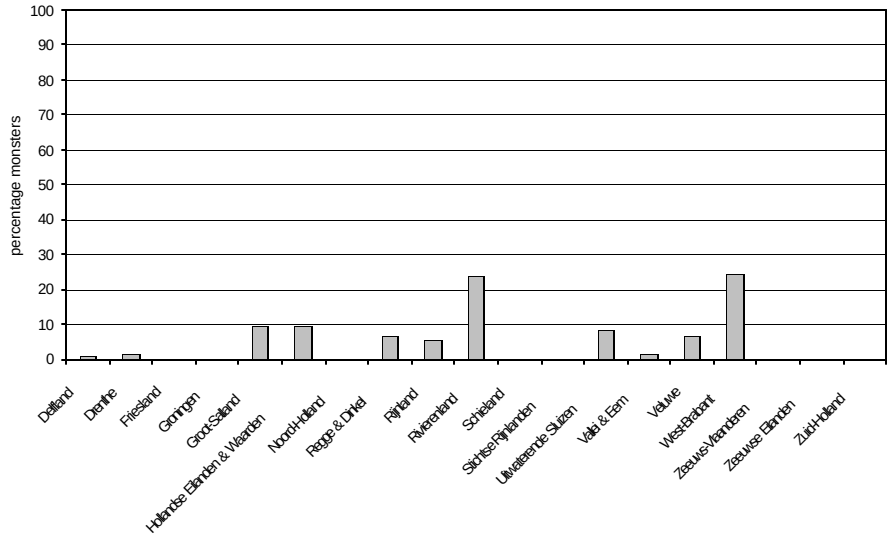
Cenotype MO: Matig grote sloten met een organisch belaste bodem

Het voorkomen van Tubificidae en Chironomidae in grote dichtheden indiceert dat de (meestal zand)bodem van deze sloten organisch belast is. Een kenmerkende soort is de worm *Limnodrilus hoffmeisteri,* vermoedelijk de meest tolerante worm voor organische verontreiniging. Meer dan de helft van de sloten staat onder invloed van inlaat van gebiedsvreemd water. De sloten hebben een hoog stikstofgehalte maar een laag fosfaatgehalte. De totale vegetatiebedekking is laag maar er is een evenwichtige verdeling over de groeivormen (submers, emers en drijvend). Er komt weinig flab voor. De sloten bevatten veel individuen en een redelijk aantal taxa.

Voorbeeldsloten

Nieuwland en Noordland, hoge deel Korte Bonnen (Delftland); sloot Vossewaard (Groot-Salland); middensloot, Westerikweg (Regge en Dinkel).

Verspreiding

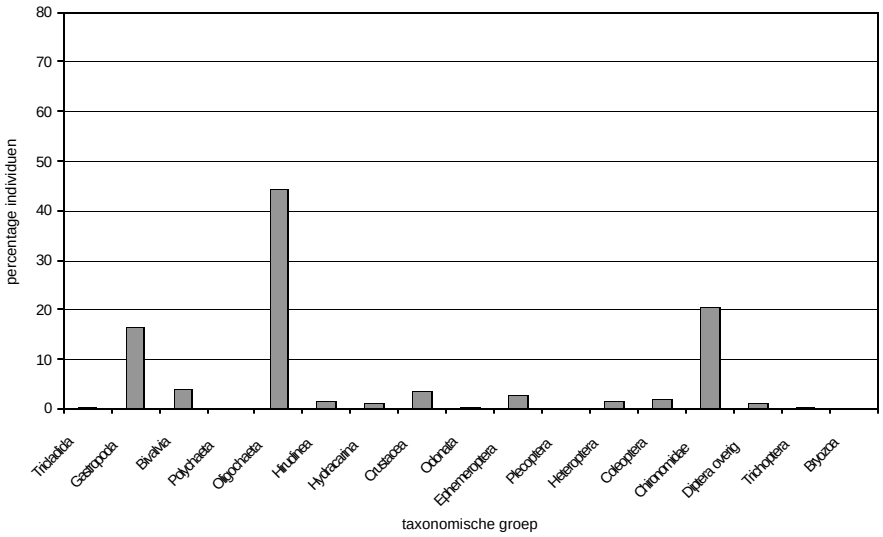


Samenstelling van de monsters in het cenotype

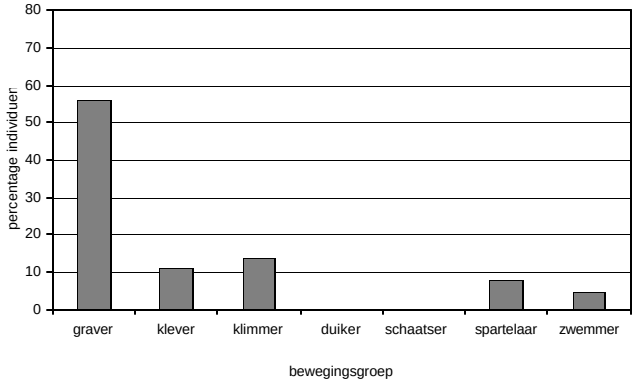
aantal monsters	105
totaal aantal taxa	449
totaal aantal individuen	198007
gemiddeld aantal taxa per monster	41
gemiddeld aantal individuen per monster	1886

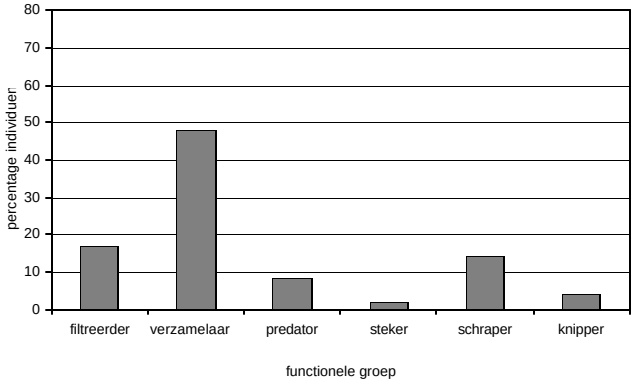
Soorten

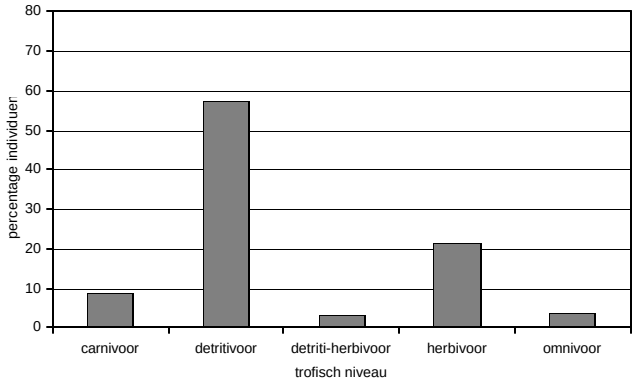
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Limnodrilus hoffmeisteri	Oligochaeta
hoog typerend	Tubificidae juv met haren	Oligochaeta
Hoog typerend	Tubificidae juv zonder haren	Oligochaeta
matig typerend	Psectrotanypus varius	Chironomidae
matig typerend	Limnodrilus claparedeianus	Oligochaeta
laag typerend	Ophidonais serpentina	Oligochaeta
dominant	Chironomus sp	Chironomidae
dominant	Tubificidae juv zonder haren	Oligochaeta

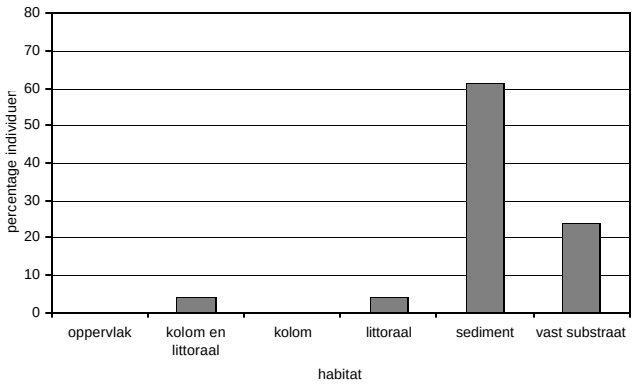

80
70
60
50
40
30
20
10
0
percentage individuen
Tricladida
Gastropoda
Bivalvia
Polychaeta
Oligochaeta
Hirudinea
Hydracarina
Crustacea
Odonata
Ephemeroptera
Plecoptera
Heteroptera
Coleoptera
Chironomidae
Diptera overig
Trichoptera
Bryozoa
taxonomische groep

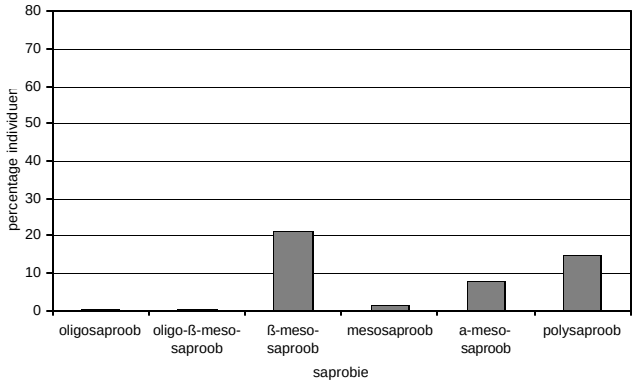
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	39	2	41
beschoeiing oever	35	7	42
oevervorm flauw	40	2	42
oevervorm gemiddeld	14	28	42
oevervorm steil	30	12	42
bodemtype klei	28	14	42
bodemtype leem	42	0	42
bodemtype veen	37	5	42
bodemtype zand	18	24	42
grondgebruik omgeving akkerbouw	27	13	40
grondgebruik omgeving natuur	35	5	40
grondgebruik omgeving stedelijk	36	4	40
grondgebruik omgeving tuinbouw	29	11	40
grondgebruik omgeving weiland intensief	27	13	40
functie natuur	34	8	42
droogvallend	41	0	41
kwel	21	20	41
inlaat	15	24	39
toxische beïnvloeding	35	6	41

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	3.4	0.0	0.0	10.0	41
drijvende vegetatie	%	12.9	2.0	0.0	30.0	41
emerse vegetatie	%	15.4	10.0	0.0	30.0	41
submerse vegetatie	%	9.6	1.0	0.0	25.0	41
dikte sliblaag	cm	19.4	10.0	0.0	50.0	42
breedte	m	3.5	3.5	1.0	5.5	42
diepte	m	0.5	0.5	0.1	0.9	42
EGV	mS/m	115	64	36	180	40
pH		7.2	7.2	6.6	7.8	42
zuurstofgehalte	mg/l	7.4	7.8	3.9	10.3	41
BZV	mg/l	3.6	2.5	1.8	5.3	33
ammonium	mg N/l	1.29	0.64	0.16	2.85	42
nitraat	mg N/l	4.10	2.24	0.43	7.79	42
totaal stikstof	mg N/l	7.48	5.65	2.23	14.39	42
ortho-fosfaat	mg P/l	0.32	0.05	0.01	0.25	38
totaal fosfaat	mg P/l	0.54	0.22	0.11	0.88	42
calcium	mg/l	90.1	75.8	44.5	155.0	26
chloride	mg/l	105.0	44.5	27.1	275.6	42
kalium	mg/l	11.5	11.0	3.6	17.0	22
magnesium	mg/l	20.2	11.0	4.8	41.4	22
sulfaat	mg/l	81.9	79.5	29.0	124.2	41

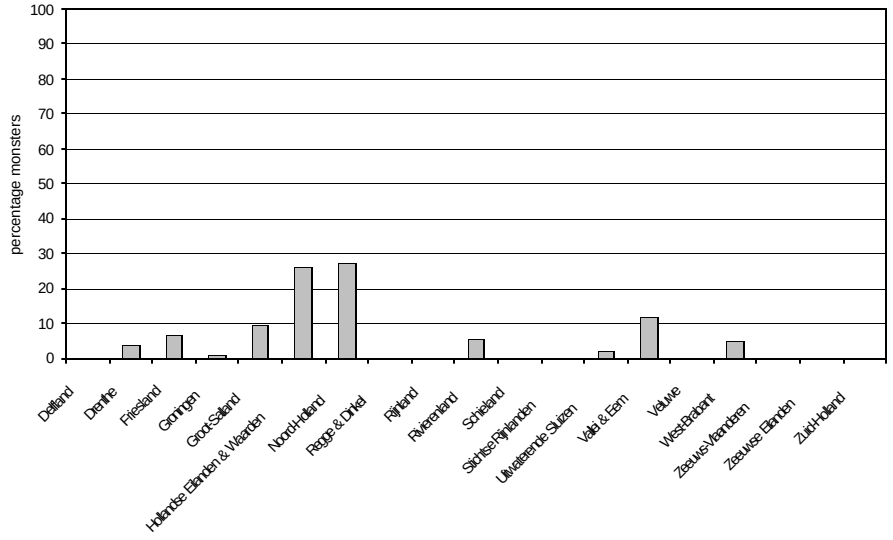
Cenotype MH: Matig grote hypertrofe sloten met een krooslaag

Net zoals cenotype *MO* is dit cenotype verstoord. In meer dan de helft van deze sloten wordt water ingelaten. In cenotype *MO* uitte de verstoring zich in een organisch belaste bodem. In dit cenotype is het nutriëntengehalte in het water hoog, bijvoorbeeld het totaal fosfaatgehalte. Hierdoor is een krooslaag aanwezig. Dit uit zich in een grote hoeveelheid slakken (bijvoorbeeld *Planorbis planorbis*) die zich vaak in deze krooslaag vlak onder het wateroppervlak bevinden zodat ze nog voldoende zuurstof kunnen inademen. De bodem bestaat in de meeste sloten uit klei. Dit veroorzaakt waarschijnlijk dat er niet zoveel wormen en vedermuggen in de bodem aanwezig zijn dan in cenotype *MO.* Organische belasting van de bodem treedt eerder op bij zand- dan bij kleisloten.

Voorbeeldsloten

Sloot Matenweg (Groot-Salland); sloot nabij de Regulieren (Rivierenland); weilandsloot Noordpolder te Veld (Vallei en Eem); waterloop prinses Marijkestraat, Dinteloord (West-Brabant).

Verspreiding

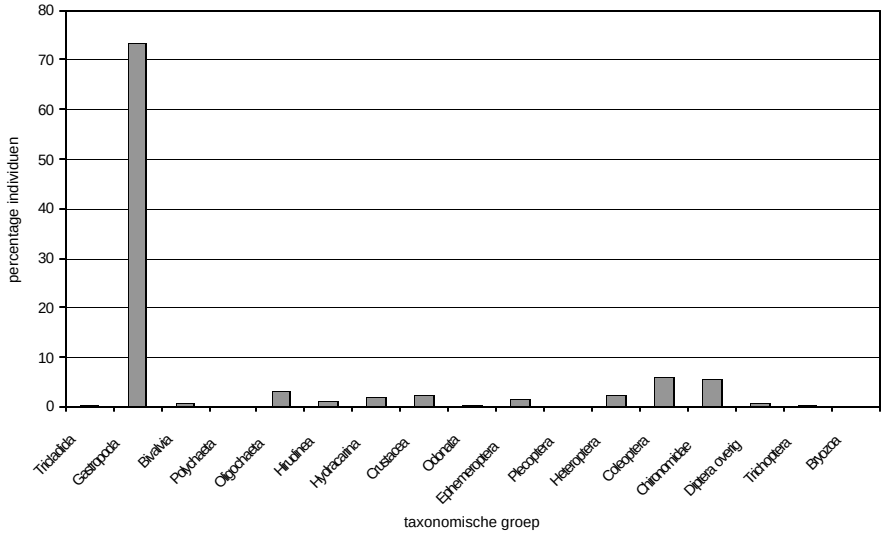


Samenstelling van de monsters in het cenotype

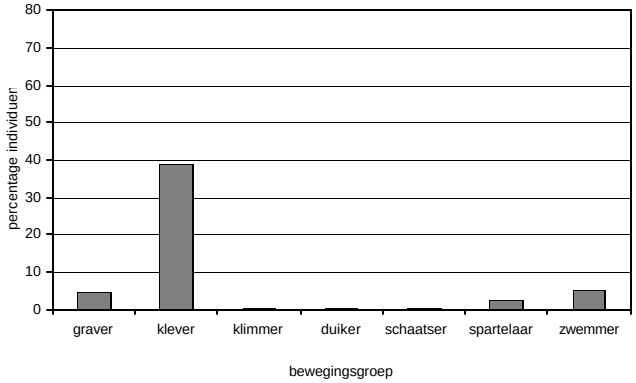
aantal monsters	102
totaal aantal taxa	381
totaal aantal individuen	132683
gemiddeld aantal taxa per monster	38
gemiddeld aantal individuen per monster	1301

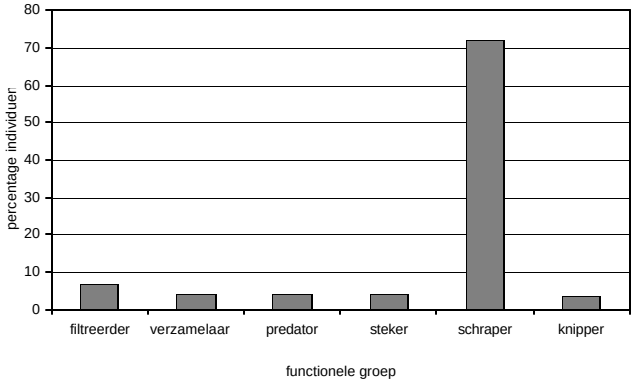
Soorten

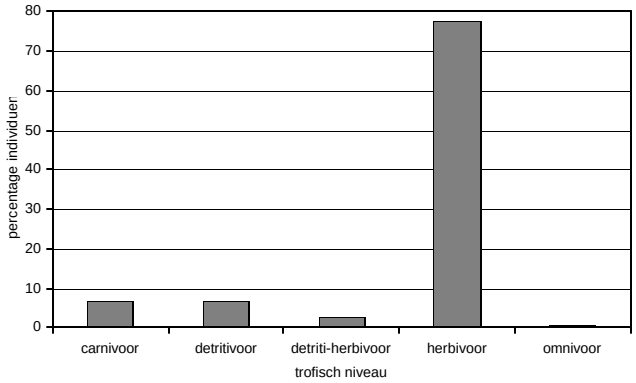
typering	taxon	taxonomische groep
laag typerend	Radix peregra	Gastropoda
laag typerend	Helophorus brevipalpis	Coleoptera
laag typerend	Lymnaea stagnalis	Gastropoda
laag typerend	Planorbis planorbis	Gastropoda
laag typerend	Stagnicola palustris	Gastropoda
laag typerend	Valvata piscinalis	Gastropoda
dominant	Radix peregra	Gastropoda
dominant	Planorbis planorbis	Gastropoda
dominant	Valvata piscinalis	Gastropoda

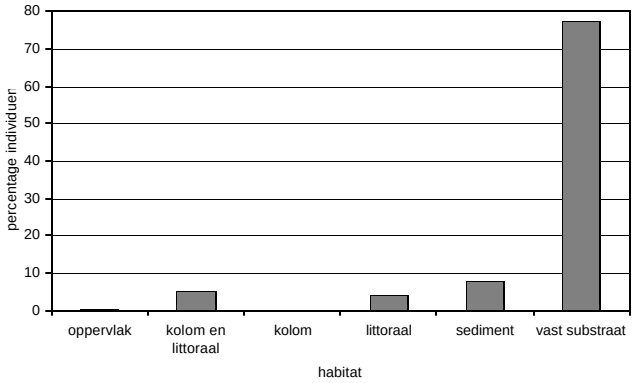


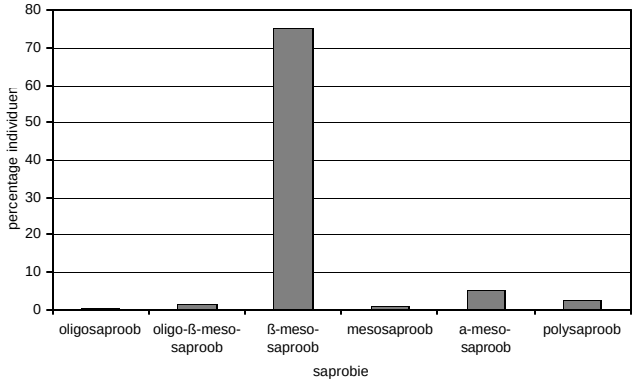
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	51	2	53
beschoeiing oever	53	0	53
oevervorm flauw	42	11	53
oevervorm gemiddeld	30	23	53
oevervorm steil	34	19	53
bodemtype klei	23	30	53
bodemtype leem	53	0	53
bodemtype veen	39	14	53
bodemtype zand	40	13	53
grondgebruik omgeving akkerbouw	37	16	53
grondgebruik omgeving natuur	51	2	53
grondgebruik omgeving stedelijk	51	2	53
grondgebruik omgeving tuinbouw	45	8	53
grondgebruik omgeving weiland intensief	9	44	53
functie natuur	50	3	53
droogvallend	53	0	53
kwel	42	11	53
inlaat	22	31	53
toxische beïnvloeding	24	1	25

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	4.8	0.0	0.0	10.0	53
drijvende vegetatie	%	33.3	20.0	0.0	87.0	53
emerse vegetatie	%	15.5	5.0	1.0	56.0	53
submerse vegetatie	%	19.9	10.0	0.0	50.0	53
dikte sliblaag	cm	10.4	5.0	2.0	17.0	47
breedte	m	3.0	2.0	1.0	5.0	53
diepte	m	0.4	0.4	0.2	0.8	53
EGV	mS/m	53	45	20	89	46
pH		7.7	7.8	6.8	8.5	53
zuurstofgehalte	mg/l	6.5	6.5	3.3	9.7	46
BZV	mg/l	5.5	3.9	1.7	7.7	37
ammonium	mg N/l	1.07	0.67	0.28	2.15	46
nitraat	mg N/l	1.56	0.49	0.11	2.28	46
totaal stikstof	mg N/l	5.97	4.85	2.51	9.63	42
ortho-fosfaat	mg P/l	1.03	0.79	0.03	2.15	34
totaal fosfaat	mg P/l	1.17	1.11	0.14	2.48	46
calcium	mg/l	95.9	83.3	57.0	146.2	27
chloride	mg/l	248.4	217.3	30.4	563.1	46
kalium	mg/l	117.4	5.0	3.4	454.8	19
magnesium	mg/l	6.0	5.3	3.4	8.8	38
sulfaat	mg/l	84.4	48.0	23.2	156.4	23

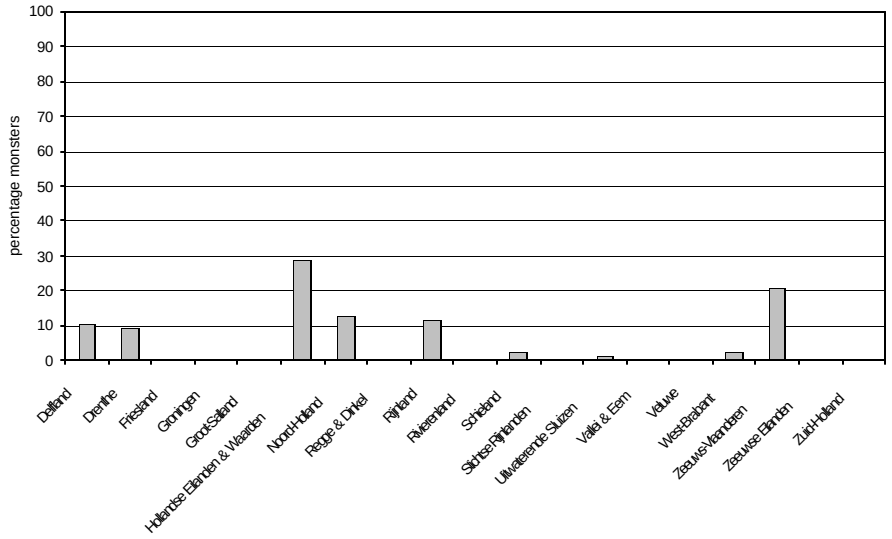
Cenotype GH: Grote hypertrofe sloten

Cenotype GH bevat grotere sloten. De sloten hebben hoge nutriëntengehalten en ook BZV en EGV zijn hoog. De sloten hebben een zeer hoog ammoniumgehalte. De oevers van de meeste sloten zijn steil. De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door *Chironomus sp.* Dit duidt op belasting. Er komen ook enkele kenmerkende kevers voor, zoals *Spercheus emarginatus.* De vegetatie is matig ontwikkeld.

Voorbeeldsloten

Voordijkhoornse polder, sloot bij Hof van Delft (Delftland); Dreefleiding noordoever (Drenthe); Haarlemmermeer, kagertocht ca. 200 m ten noorden van Venne (Rijnland); Waterloop Sweenstraat, Kaatsheuvel (West-Brabant); Oudenburgse Sluis (Zeeuws-Vlaanderen).

Verspreiding

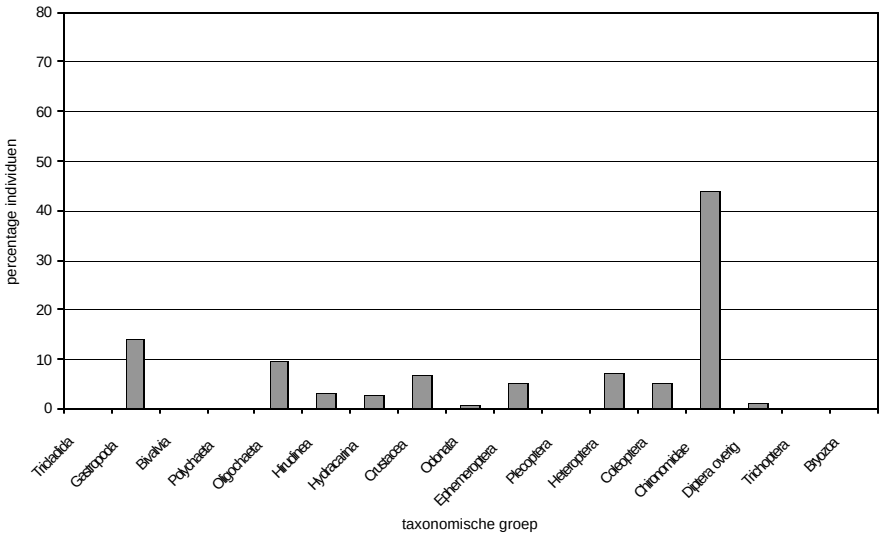


Samenstelling van de monsters in het cenotype

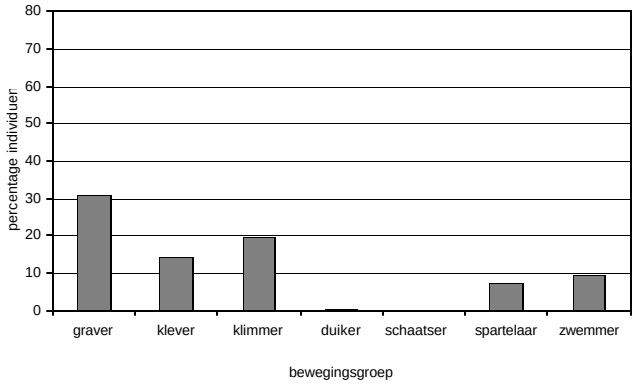
aantal monsters	77
totaal aantal taxa	368
totaal aantal individuen	108012
gemiddeld aantal taxa per monster	38
gemiddeld aantal individuen per monster	1403

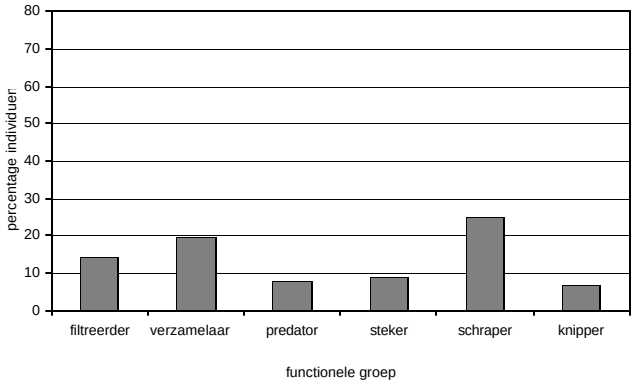
Soorten

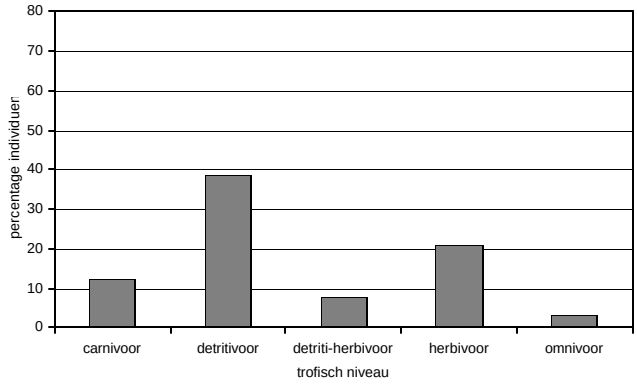
typering	taxon	taxonomische groep
matig typerend	Laccophilus sp larve	Coleoptera
laag typerend	Cricotopus gr sylvestris	Chironomidae
laag typerend	Piona alpicola	Hydracarina
laag typerend	Psectrotanypus varius	Chironomidae
laag typerend	Spercheus emarginatus	Coleoptera
dominant	Chironomus sp	Chironomidae
dominant	Cricotopus gr sylvestris	Chironomidae

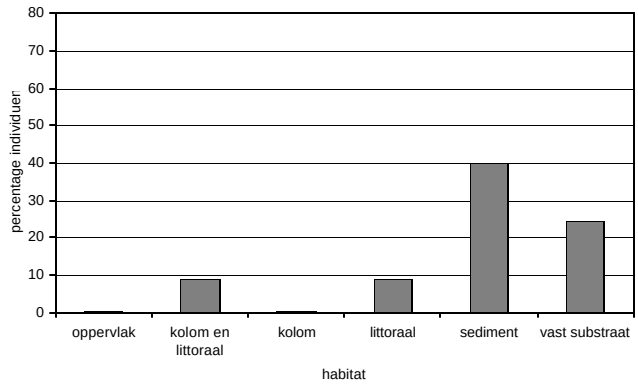

80
70
60
50
40
30
20
10
0
percentage individuen
Tricladida
Gastropoda
Bivalvia
Polychaeta
Oligochaeta
Hirudinea
Hydracarina
Crustacea
Odonata
Ephemeroptera
Plecoptera
Heteroptera
Coleoptera
Chironomidae
Diptera overig
Trichoptera
Bryozoa
taxonomische groep

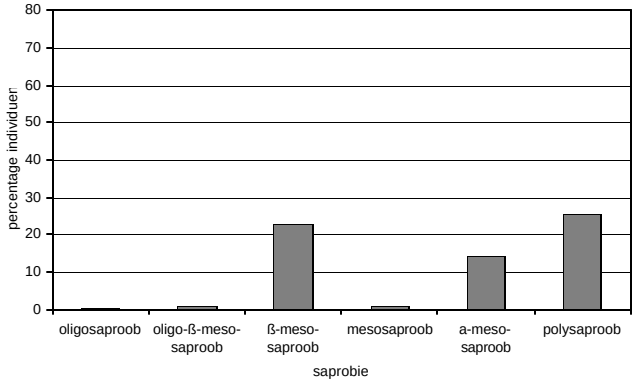
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	26	10	36
beschoeiing oever	21	9	30
oevervorm flauw	36	1	37
oevervorm gemiddeld	25	12	37
oevervorm steil	11	26	37
bodemtype klei	21	16	37
bodemtype leem	37	0	37
bodemtype veen	32	5	37
bodemtype zand	21	16	37
grondgebruik omgeving akkerbouw	20	17	37
grondgebruik omgeving natuur	36	1	37
grondgebruik omgeving stedelijk	25	12	37
grondgebruik omgeving tuinbouw	35	2	37
grondgebruik omgeving weiland intensief	27	10	37
functie natuur	35	2	37
droogvallend	37	0	37
kwel	33	4	37
inlaat	21	16	37
toxische beïnvloeding	25	3	28

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	7.4	0.0	0.0	30.8	35
drijvende vegetatie	%	16.5	5.0	0.0	38.0	35
emerse vegetatie	%	14.6	5.0	0.0	38.0	35
submerse vegetatie	%	12.0	4.0	0.0	38.0	35
dikte sliblaag	cm	13.2	7.5	1.0	25.0	36
breedte	m	6.8	6.0	2.2	12.0	37
diepte	m	0.7	0.6	0.4	1.5	37
EGV	mS/m	96	90	37	168	37
pH		7.8	7.9	7.0	8.4	37
zuurstofgehalte	mg/l	5.6	5.8	3.5	8.0	37
BZV	mg/l	5.1	4.6	3.0	8.3	35
ammonium	mg N/l	3.10	2.00	0.44	6.70	37
nitraat	mg N/l	1.65	1.33	0.30	2.74	37
totaal stikstof	mg N/l	7.23	6.49	3.52	11.62	37
ortho-fosfaat	mg P/l	0.88	0.66	0.08	1.98	37
totaal fosfaat	mg P/l	1.32	0.95	0.23	2.63	37
calcium	mg/l	92.2	105.0	22.7	143.4	17
chloride	mg/l	314.4	152.0	44.7	663.6	37
kalium	mg/l	279.4	7.7	3.8	716.8	5
magnesium	mg/l	9.1	9.0	4.9	13.6	12
sulfaat	mg/l	72.3	81.0	24.8	109.7	13

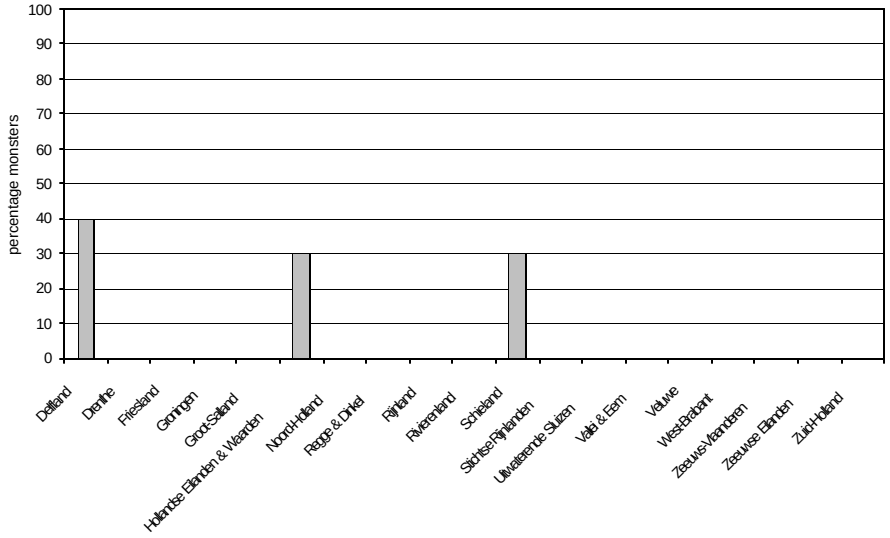
Cenotype GT: Grote toxisch beïnvloede kleisloten

Sloten met toxische beïnvloeding (70% van de sloten) en een zeer hoog nitraatgehalte. In de sloten komen weinig soorten en individuen voor. Het betreft kleisloten die groot zijn, met beschoeide oevers. BZV, EGV en nutriëntengehalten zijn hoog. Er wordt water ingelaten. Enkele zeer algemene chironomiden, zoals *Cricotopus groep sylvestris*, zijn dominant. Er komt zeer weinig vegetatie voor in dit cenotype. De totale bedekking is laag. Emerse planten, zoals riet domineren.

Voorbeeldsloten

Wippolder, hoofdwatergang H. Hoekstraat (Delfland); De Kreek, hoofdwatergang Zuidzijde (Hollandse Eilanden en Waarden); Singel langs Botter (Hollandse Eilanden en Waarden).

Verspreiding

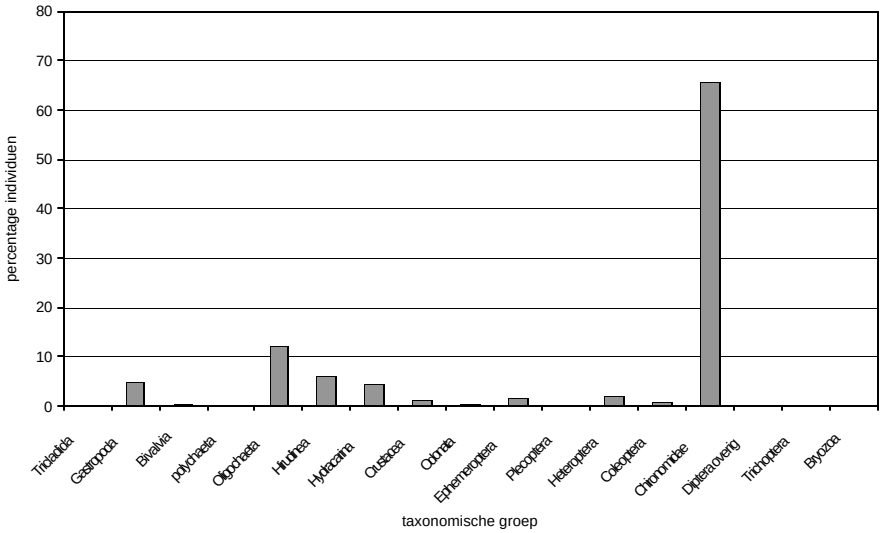


Samenstelling van de monsters in het cenotype

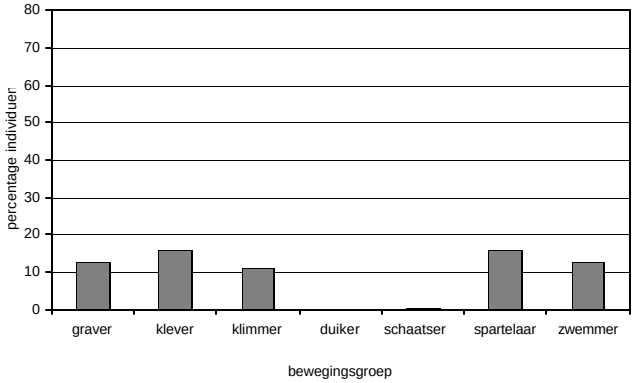
aantal monsters	20
totaal aantal taxa	153
totaal aantal individuen	4190
gemiddeld aantal taxa per monster	25
gemiddeld aantal individuen per monster	210

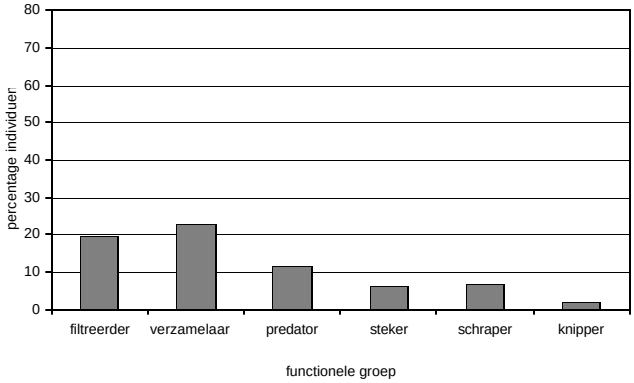
Soorten

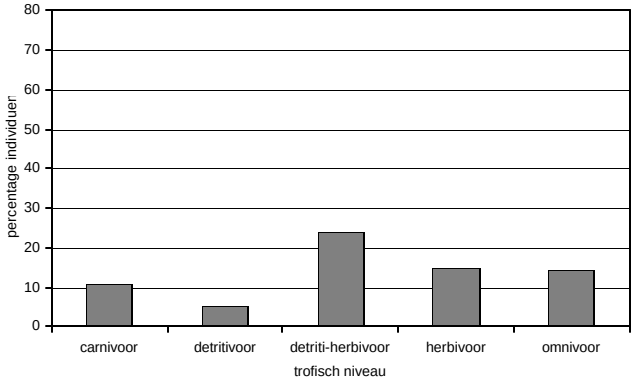
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Dicrotendipes gr nervosus	Chironomidae
matig typerend	Parachironomus gr arcuatus	Chironomidae
laag typerend	Cricotopus intersectus agg	Chironomidae
dominant	Cricotopus gr sylvestris	Chironomidae
dominant	Glyptotendipes sp	Chironomidae
dominant	Parachironomus gr arcuatus	Chironomidae

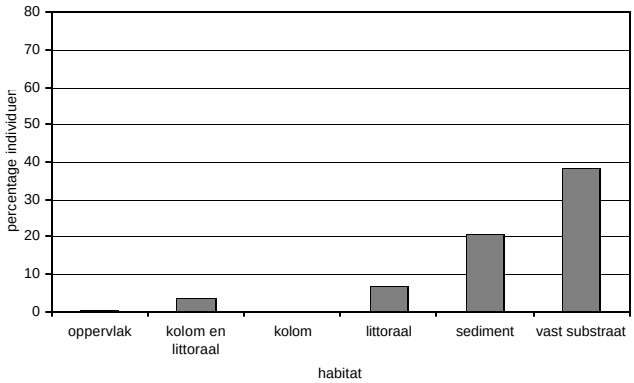

80
70
60
50
40
30
20
10
0
percentage individuen
Tricladida
Gastropoda
Bivalvia
polychaeta
Oligochaeta
Hirudinea
Hydracarina
Ostracoda
Odonata
Ephemeroptera
Plecoptera
Heteroptera
Coleoptera
Chironomidae
Diptera overig
Trichoptera
Bryozoa
taxonomische groep

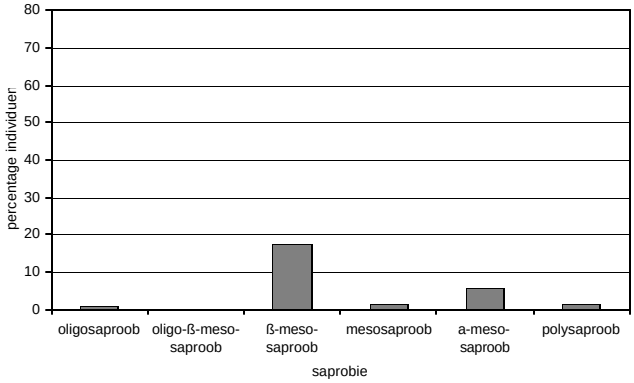
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	13	1	14
beschoeiing oever	2	12	14
oevervorm flauw	8	1	9
oevervorm gemiddeld	9	0	9
oevervorm steil	1	8	9
bodemtype klei	1	13	14
bodemtype leem	14	0	14
bodemtype veen	14	0	14
bodemtype zand	13	1	14
grondgebruik omgeving akkerbouw	10	4	14
grondgebruik omgeving natuur	14	0	14
grondgebruik omgeving stedelijk	10	4	14
grondgebruik omgeving tuinbouw	9	5	14
grondgebruik omgeving weiland intensief	13	1	14
functie natuur	14	0	14
droogvallend	14	0	14
kwel	12	2	14
inlaat	6	8	14
toxische beïnvloeding	4	10	14

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	1.3	1.0	1.0	2.0	14
drijvende vegetatie	%	2.8	1.0	0.3	10.0	14
emerse vegetatie	%	22.4	1.0	1.0	60.0	14
submerse vegetatie	%	6.4	1.0	1.0	26.0	14
dikte sliblaag	cm	14.8	10.0	5.0	29.0	12
breedte	m	6.8	6.5	5.0	9.7	14
diepte	m	0.7	0.7	0.3	1.0	14
EGV	mS/m	118	119	95	134	14
pH		8.0	7.9	7.5	8.7	13
zuurstofgehalte	mg/l	8.2	8.5	5.8	10.6	14
BZV	mg/l	5.0	5.0	3.8	6.0	14
ammonium	mg N/l	0.50	0.39	0.22	0.80	14
nitraat	mg N/l	10.26	12.17	1.22	16.36	14
totaal stikstof	mg N/l	12.54	14.35	3.25	18.24	14
ortho-fosfaat	mg P/l	0.89	0.93	0.15	1.38	14
totaal fosfaat	mg P/l	1.05	1.08	0.33	1.66	14
calcium	mg/l	79.3	75.5	45.4	113.9	8
chloride	mg/l	102.2	104.0	80.0	119.8	14
kalium	mg/l					0
magnesium	mg/l					0
sulfaat	mg/l	98.9	93.5	72.2	132.0	8

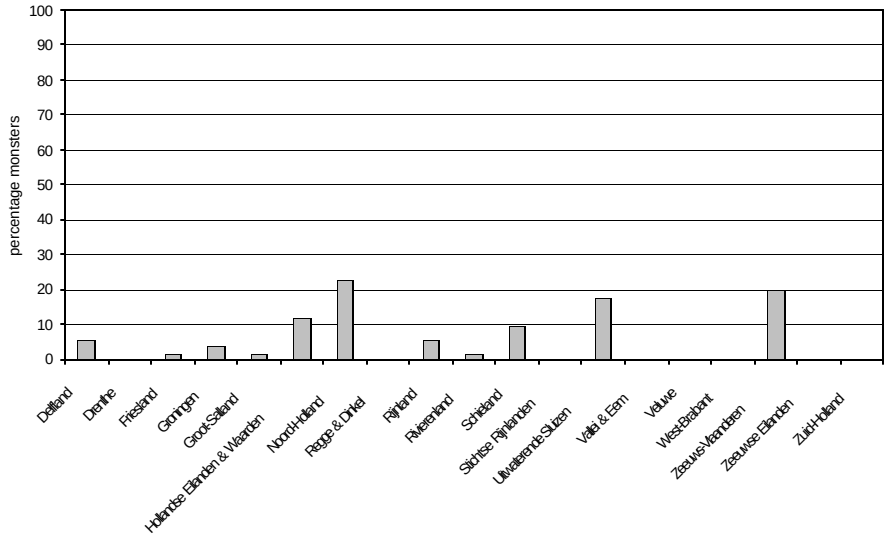
Cenotype GI : Grote ionenrijke sloten

Deze sloten zijn breed en diep. Hierdoor treedt in de winter minder snel bevriezing op. De sloten hebben een relatief hoog chloridegehalte voor zoet water. Hierdoor treedt de exoot *Gammarus tigrinus* massaal op. Deze soort is bestand tegen wisselende saliniteit en kenmerkend voor ionenrijk zoet water. Maar ook de diepwatersoort *Micronecta scholtzi* is kenmerkend. Deze laatste soort indiceert tevens schoon water. De vegetatie in deze diepe sloten is redelijk ontwikkeld maar bestaat vooral uit emerse oevervegetatie.

Voorbeeldsloten

Watergang oostelijk van Ulrum (Groningen); Roomsloot Steenwijk-Blokzijl (Groot-Salland); Waterschap de Beemster (Noord-Holland).

Verspreiding

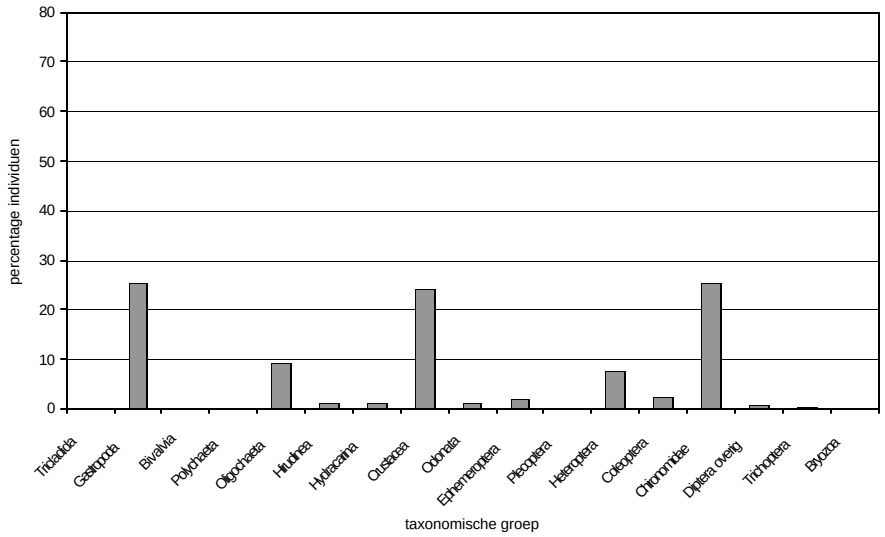


Samenstelling van de monsters in het cenotype

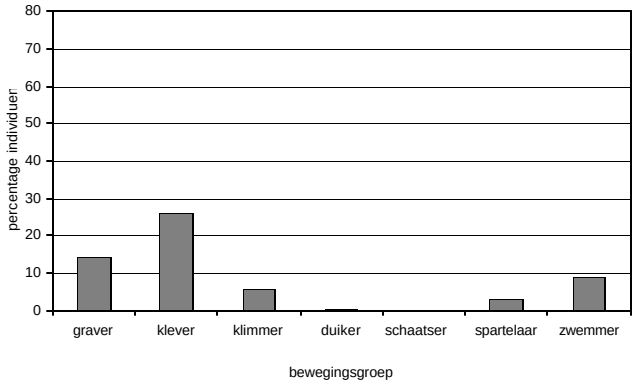
aantal monsters	75
totaal aantal taxa	358
totaal aantal individuen	131533
gemiddeld aantal taxa per monster	37
gemiddeld aantal individuen per monster	1754

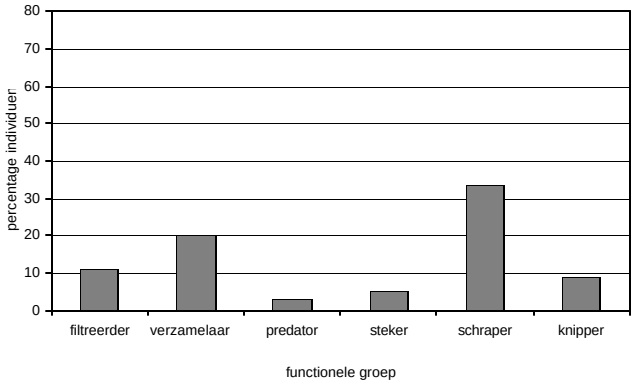
Soorten

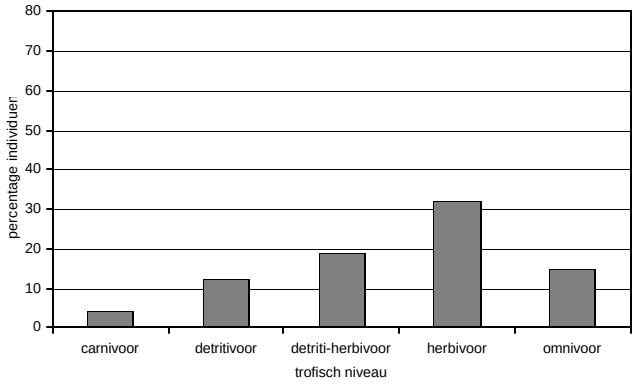
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Gammarus tigrinus	Crustacea
hoog typerend	Micronecta scholtzi	Heteroptera
matig typerend	Parachironomus gr arcuatus	Chironomidae
matig typerend	Endochironomus albipennis	Chironomidae
matig typerend	Neomysis integer	Crustacea
laag typerend	Glyptotendipes sp	Chironomidae
laag typerend	Cryptochironomus sp	Chironomidae
laag typerend	Polypedilum gr sordens	Chironomidae
dominant	Potamopyrgus antipodarum	Gastropoda
dominant	Gammarus tigrinus	Crustacea

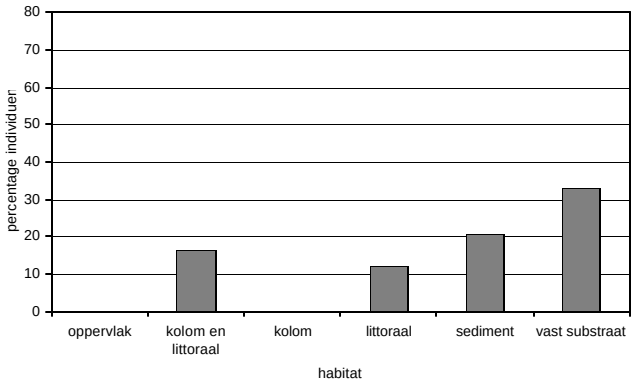

percentage individuen
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Tricladida
Gastropoda
Bivalvia
Polychaeta
Oligochaeta
Hirudinea
Hydracarina
Crustacea
Odonata
Ephemeroptera
Plecoptera
Heteroptera
Coleoptera
Chironomidae
Diptera overig
Trichoptera
Bryozoa
taxonomische groep

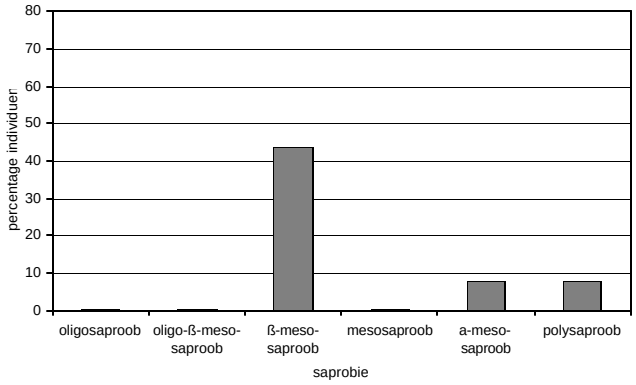
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	27	2	29
beschoeiing oever	20	4	24
oevervorm flauw	24	5	29
oevervorm gemiddeld	23	6	29
oevervorm steil	11	18	29
bodemtype klei	20	9	29
bodemtype leem	29	0	29
bodemtype veen	20	9	29
bodemtype zand	15	14	29
grondgebruik omgeving akkerbouw	10	19	29
grondgebruik omgeving natuur	23	6	29
grondgebruik omgeving stedelijk	29	0	29
grondgebruik omgeving tuinbouw	29	0	29
grondgebruik omgeving weiland intensief	23	6	29
functie natuur	23	6	29
droogvallend	28	0	28
kwel	27	2	29
inlaat	26	3	29
toxische beïnvloeding	16	2	18

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	0.3	0.0	0.0	1.0	29
drijvende vegetatie	%	12.3	2.0	0.0	38.0	29
emerse vegetatie	%	33.8	6.0	0.8	88.0	29
submerse vegetatie	%	11.6	1.0	0.0	38.0	29
dikte sliblaag	cm	6.9	5.0	0.0	20.0	28
breedte	m	8.0	8.0	3.0	12.0	29
diepte	m	0.8	0.8	0.4	1.0	29
EGV	mS/m	173	110	59	361	29
pH		8.1	8.1	7.7	8.6	29
zuurstofgehalte	mg/l	8.9	8.6	6.5	11.8	28
BZV	mg/l	5.3	5.2	2.5	8.0	22
ammonium	mg N/l	1.06	0.44	0.21	2.60	29
nitraat	mg N/l	2.31	1.41	0.34	5.52	29
totaal stikstof	mg N/l	6.12	5.63	3.76	7.74	24
ortho-fosfaat	mg P/l	0.67	0.22	0.09	1.42	25
totaal fosfaat	mg P/l	0.92	0.64	0.23	1.56	29
calcium	mg/l	174.0	156.8	102.0	232.7	13
chloride	mg/l	878.5	519.0	204.4	2137.8	29
kalium	mg/l	353.9	232.8	43.0	747.4	8
magnesium	mg/l	39.8	5.6	3.2	111.5	11
sulfaat	mg/l	234.9	207.6	117.4	372.6	15

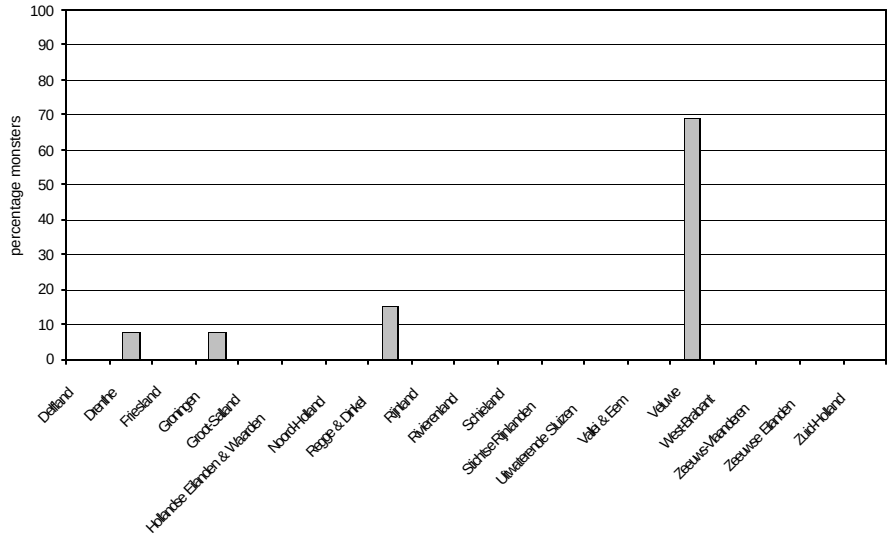
Cenotype KS: Kleine ondiepe natuurlijke zandsloten

De sloten in dit type liggen allen op zandgrond in het oosten van het land. De sloten ontvangen kwelwater. Een deel van de sloten is stromend. Dit wordt ook geïndiceerd door enkele stromend watersoorten die in dit cenotype voorkomen (*Paratendipes gr. albimanus).* Veel van de indicatorsoorten kunnen ook in beken voorkomen. In sloten moet het water voor deze soorten of stromen of van goede kwaliteit zijn (voldoende zuurstof). Meer dan de helft van deze sloten heeft een natuurfunctie. Fosfaat en stikstofgehalten zijn in deze sloten hoger dan in de andere natuurlijke cenotypen (KP, KV en KD). 25% van de sloten in dit type valt droog.

Voorbeeldsloten

Geelbroek 4 (Drenthe); tak Ruiten aa, Lieftinghsbroek (Groningen); Watergang 2-0-2, Smalendijk (Regge en Dinkel).

Verspreiding

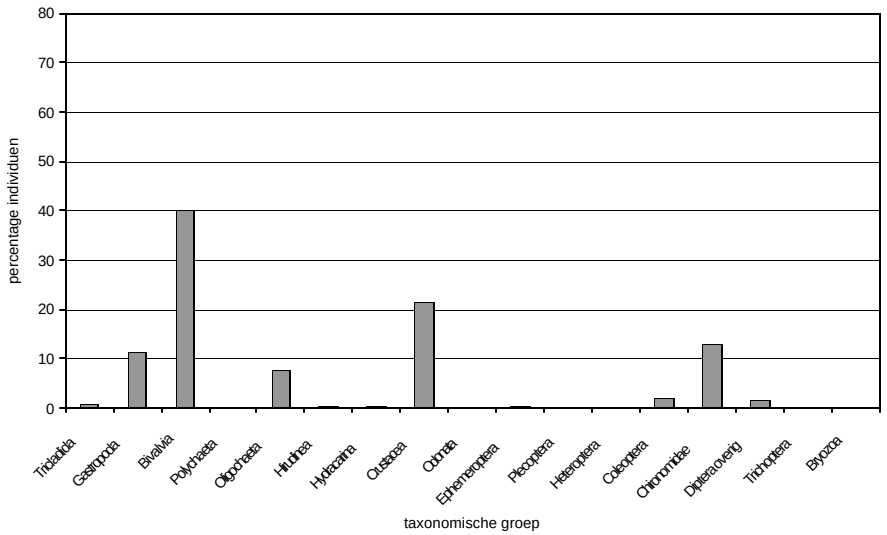


Samenstelling van de monsters in het cenotype

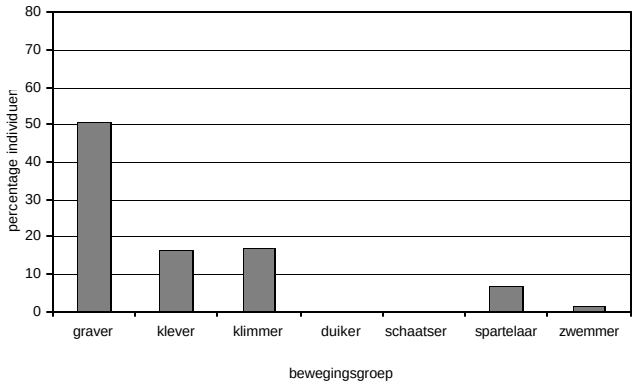
aantal monsters	13
totaal aantal taxa	177
totaal aantal individuen	19040
gemiddeld aantal taxa per monster	35
gemiddeld aantal individuen per monster	1465

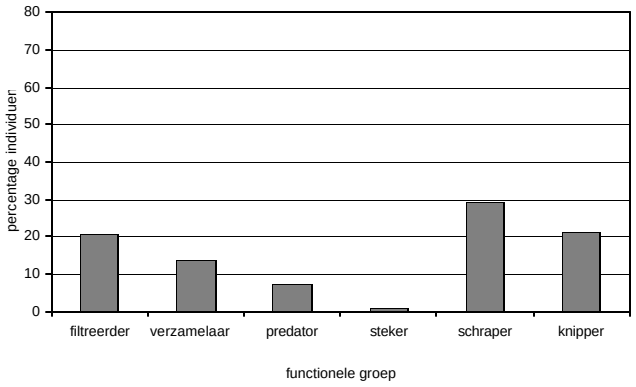
Soorten

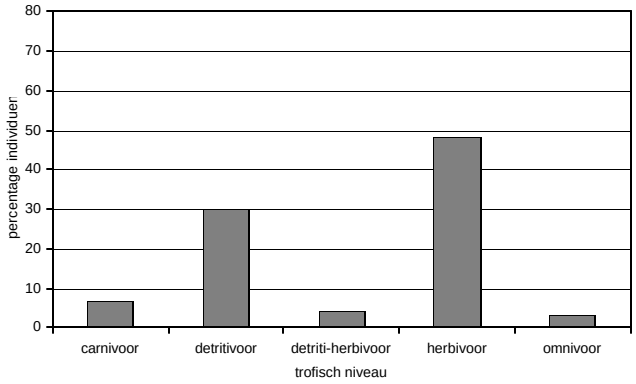
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Limoniidae	Diptera
hoog typerend	Radix ovata	Gastropoda
hoog typerend	Macropelopia sp	Chironomidae
hoog typerend	Micropsectra sp	Chironomidae
hoog typerend	Galba truncatula	Gastropoda
hoog typerend	Chaetocladius piger agg	Chironomidae
hoog typerend	Nais communis	Oligochaeta
hoog typerend	Anacaena lutescens	Coleoptera
hoog typerend	Anisus leucostoma/spirorbis	Gastropoda
hoog typerend	Aplexa hypnorum	Gastropoda
hoog typerend	Aulodrilus pluriseta	Oligochaeta
hoog typerend	Conchapelopia sp	Chironomidae
hoog typerend	Hydroporus memnonius	Coleoptera
hoog typerend	Hydrobius fuscipes larve	Coleoptera
hoog typerend	Paratendipes gr albimanus	Chironomidae
hoog typerend	Prodiamesa olivacea	Chironomidae
hoog typerend	Slavina appendiculata	Oligochaeta
hoog typerend	Natarsia sp	Chironomidae
matig typerend	Pisidium sp	Bivalvia
matig typerend	Anacaena globulus	Coleoptera
matig typerend	Helophorus obscurus	Coleoptera
laag typerend	Asellus aquaticus	Crustacea
laag typerend	Proasellus meridianus	Crustacea
laag typerend	Haliplus lineatocollis	Coleoptera
laag typerend	Gammarus pulex	Crustacea
laag typerend	Agabus sp larve	Coleoptera
dominant	Pisidium sp	Bivalvia
dominant	Asellus aquaticus	Crustacea

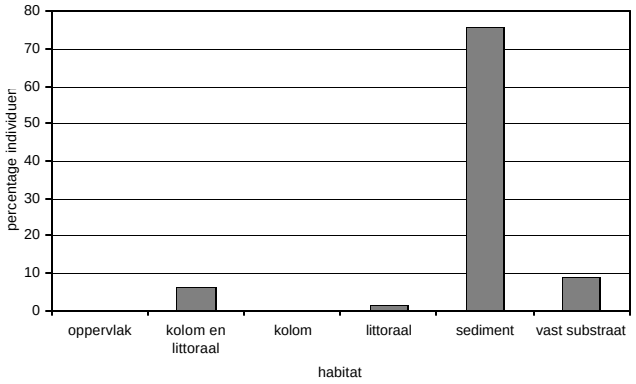


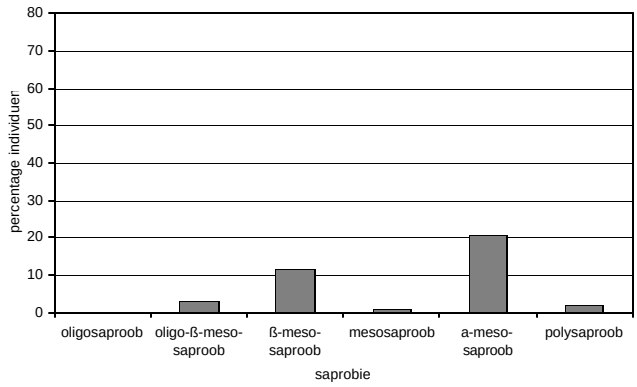
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	8	4	12
beschoeiing oever	12	0	12
oevervorm flauw	9	3	12
oevervorm gemiddeld	5	7	12
oevervorm steil	8	4	12
bodemtype klei	7	5	12
bodemtype leem	12	0	12
bodemtype veen	8	4	12
bodemtype zand	1	11	12
grondgebruik omgeving akkerbouw	9	2	11
grondgebruik omgeving natuur	4	7	11
grondgebruik omgeving stedelijk	10	1	11
grondgebruik omgeving tuinbouw	11	0	11
grondgebruik omgeving weiland intensief	7	4	11
functie natuur	5	7	12
droogvallend	9	3	12
kwel	2	10	12
inlaat	12	0	12
toxische beïnvloeding	11	1	12

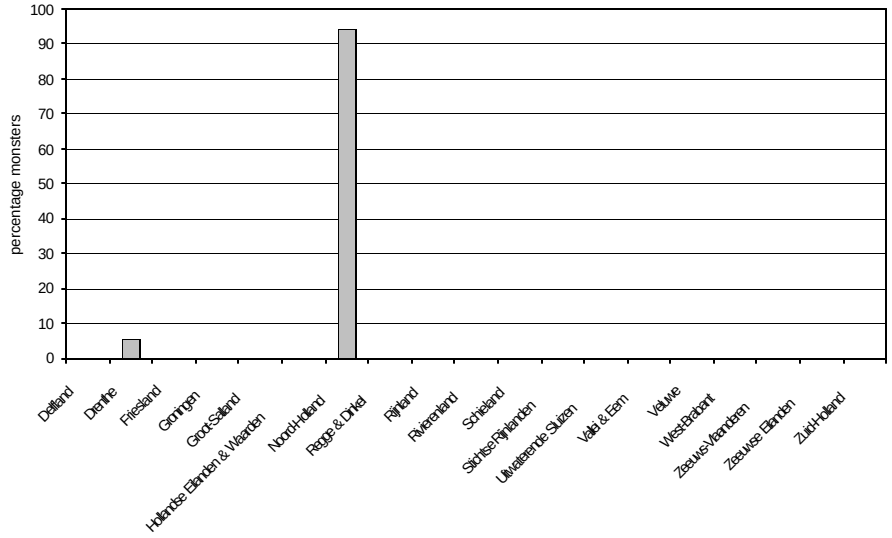
variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	0.5	0.0	0.0	0.9	12
drijvende vegetatie	%	12.3	1.5	0.0	32.0	12
emerse vegetatie	%	22.3	8.5	0.1	66.0	12
submerse vegetatie	%	15.4	2.0	0.0	64.0	12
dikte sliblaag	cm	4.9	5.0	1.0	9.8	12
breedte	m	1.0	1.1	0.1	1.3	12
diepte	m	0.1	0.1	0.1	0.2	12
EGV	mS/m	42	44	10	75	12
pH		6.9	7.0	6.2	7.5	12
zuurstofgehalte	mg/l	6.4	6.5	0.5	10.3	12
BZV	mg/l	6.2	2.9	1.5	14.3	10
ammonium	mg N/l	0.17	0.13	0.08	0.24	12
nitraat	mg N/l	1.96	1.30	0.09	5.16	12
totaal stikstof	mg N/l	5.53	4.73	1.31	8.86	12
ortho-fosfaat	mg P/l	0.04	0.03	0.02	0.07	12
totaal fosfaat	mg P/l	1.25	0.60	0.11	1.55	12
calcium	mg/l	58.7	56.1	16.7	113.0	12
chloride	mg/l	29.8	24.2	11.0	49.0	12
kalium	mg/l	3.3	3.7	0.0	5.3	12
magnesium	mg/l	6.5	6.6	0.8	10.9	12
sulfaat	mg/l	47.2	52.5	8.9	72.0	12

Cenotype KP: Kleine natuurlijke vegetatierijke zandsloten

De meeste van deze natuurlijke (meer dan 60% natuurfunctie) kwelsloten liggen in de duinen en hebben dus een zandige bodem. Ze staan onder invloed van kwelwater. De nutriëntengehalten in deze sloten zijn laag. In deze sloten komen bijzondere soorten voor die vegetatierijke zuurstofrijke sloten met helder water indiceren, zoals de kokerjuffer *Tricholeichiton fagesi*. De vegetatie in deze sloten is goed ontwikkeld. De bedekking van submerse en emerse vegetatie is hoog terwijl de bedekking met drijfvegetatie zoals kroos en de bedekking met flab laag zijn. Dit duidt op een natuurlijke situatie met relatief lage nutriëntengehalten.

Voorbeeldsloten
Mok afwateringssloot (Noord-Holland); Duingebied (Noord-Holland).

Verspreiding



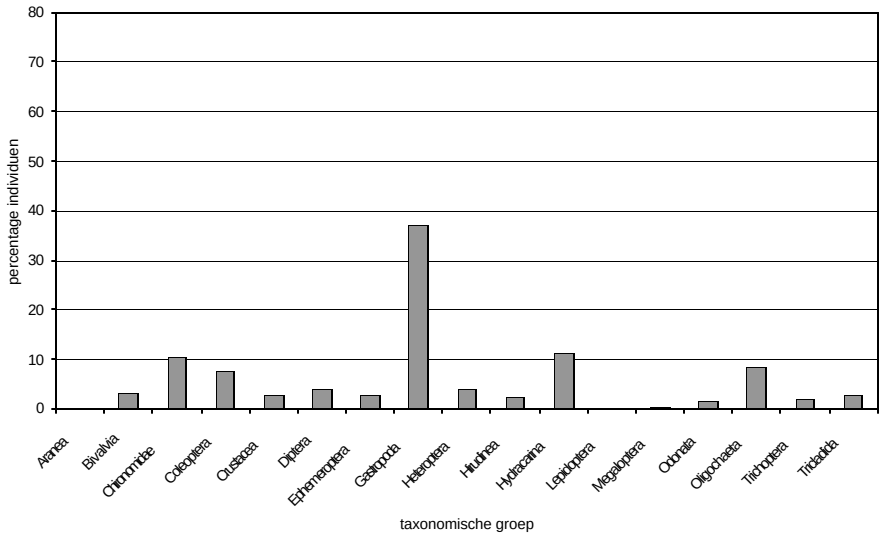
Samenstelling van de monsters in het cenotype

aantal monsters	17
totaal aantal taxa	241
totaal aantal individuen	49860
gemiddeld aantal taxa per monster	55
gemiddeld aantal individuen per monster	2933

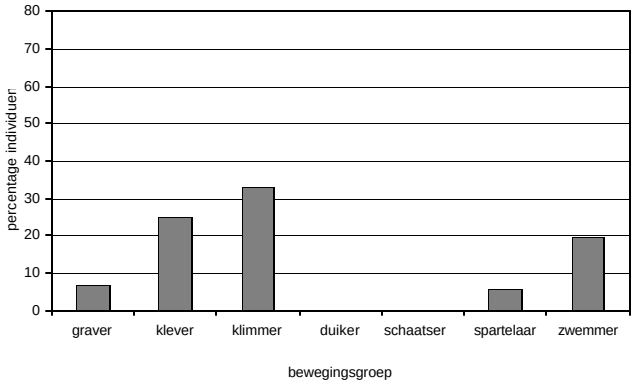
Soorten

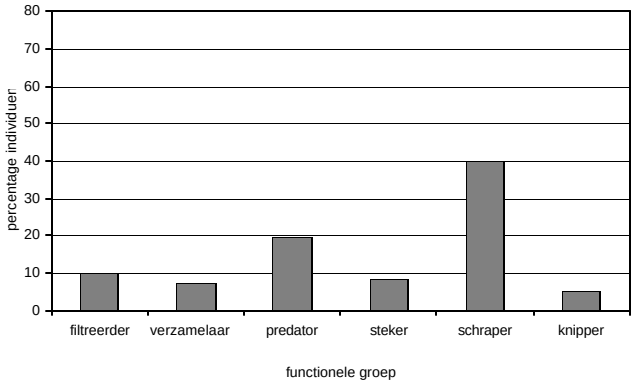
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Proasellus meridianus	Crustacea
hoog typerend	Tipulidae	Diptera
hoog typerend	Hesperocorixa sahlbergi	Heteroptera
hoog typerend	Hippeutis complanatus	Gastropoda
hoog typerend	Endochironomus gr dispar	Chironomidae
hoog typerend	Hesperocorixa linnei	Heteroptera
hoog typerend	Dixidae	Diptera
hoog typerend	Arrenurus inexploratus	Hydracarina

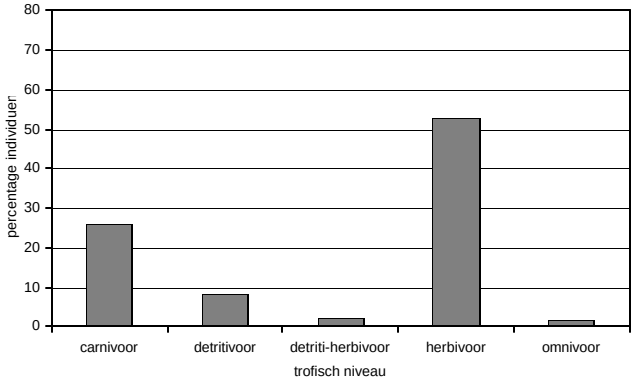
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Arrenurus cuspidifer	Hydracarina
hoog typerend	Cymbiodyta marginella	Coleoptera
hoog typerend	Monopelopia tenuicalcar	Chironomidae
hoog typerend	Tricholeiochiton fagesi	Trichoptera
hoog typerend	Hydroporus umbrosus	Coleoptera
hoog typerend	Neumania spinipes	Hydracarina
hoog typerend	Arrenurus ornatus	Hydracarina
matig typerend	Polycelis sp	Tricladida
matig typerend	Graptodytes pictus	Coleoptera
matig typerend	Arrenurus buccinator	Hydracarina
matig typerend	Piona alpicola	Hydracarina
matig typerend	Limnesia fulgida	Hydracarina
matig typerend	Macropelopia sp	Chironomidae
matig typerend	Agabus sturmii	Coleoptera
matig typerend	Oplodontha viridula	Diptera
laag typerend	Ischnura elegans	Odonata
laag typerend	Glossiphonia heteroclita	Hirudinea
laag typerend	Radix peregra	Gastropoda
laag typerend	Stylaria lacustris	Oligochaeta
laag typerend	Bathyomphalus contortus	Gastropoda
laag typerend	Theromyzon tessulatum	Hirudinea
laag typerend	Haliplus ruficollis	Coleoptera
laag typerend	Noterus clavicornis	Coleoptera
laag typerend	Valvata cristata	Gastropoda
laag typerend	Erpobdella testacea	Hirudinea
laag typerend	Hygrotus inaequalis	Coleoptera
laag typerend	Arrenurus latus	Hydracarina
dominant	Radix peregra	Gastropoda
dominant	Gyraulus albus	Gastropoda

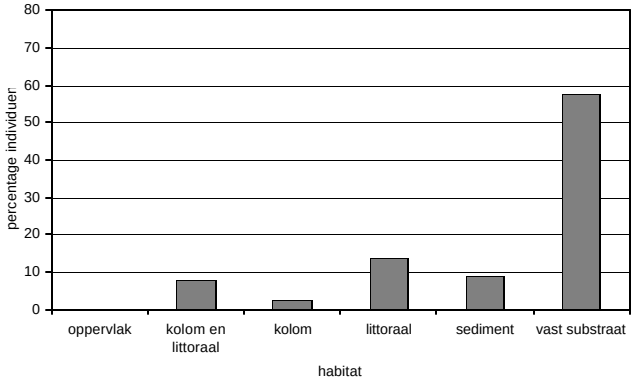


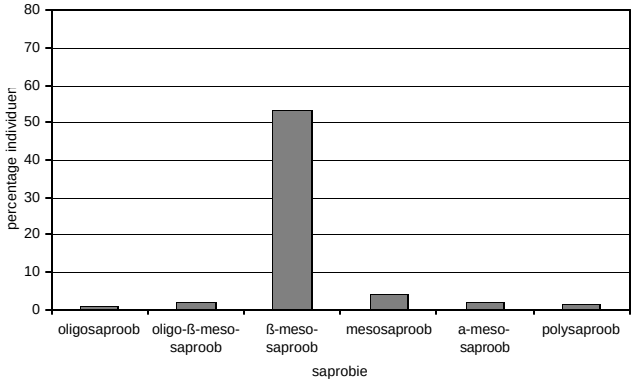
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	14	1	15
beschoeiing oever	15	0	15
oevervorm flauw	11	4	15
oevervorm gemiddeld	11	4	15
oevervorm steil	8	7	15
bodemtype klei	11	4	15
bodemtype leem	15	0	15
bodemtype veen	14	1	15
bodemtype zand	4	11	15
grondgebruik omgeving akkerbouw	11	0	11
grondgebruik omgeving natuur	5	6	11
grondgebruik omgeving stedelijk	11	0	11
grondgebruik omgeving tuinbouw	10	1	11
grondgebruik omgeving weiland intensief	7	4	11
functie natuur	5	10	15
droogvallend	14	1	15
kwel	3	12	15
inlaat	15	0	15
toxische beïnvloeding	1	0	1

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	12.0	5.0	0.0	30.0	15
drijvende vegetatie	%	8.7	5.0	0.0	15.0	15
emerse vegetatie	%	32.0	30.0	5.0	50.0	15
submerse vegetatie	%	29.7	25.0	0.0	75.0	15
dikte sliblaag	cm	2.0	1.0	1.0	5.0	15
breedte	m	1.6	1.1	1.0	2.8	15
diepte	m	0.5	0.5	0.2	0.7	15
EGV	mS/m	14	12	8	21	15
pH		7.2	7.4	6.8	7.7	15
zuurstofgehalte	mg/l	6.3	6.5	3.6	8.8	15
BZV	mg/l	1.1	1.1	1.1	1.1	1
ammonium	mg N/l	0.24	0.17	0.04	0.44	15
nitraat	mg N/l	0.32	0.09	0.02	0.94	15
totaal stikstof	mg N/l	2.03	1.98	1.06	2.75	15
ortho-fosfaat	mg P/l	0.21	0.10	0.05	0.45	15
totaal fosfaat	mg P/l	0.40	0.32	0.09	0.88	15
calcium	mg/l	48.9	45.4	30.0	75.4	15
chloride	mg/l	138.1	126.7	57.0	192.9	14
kalium	mg/l	139.0	150.0	45.8	224.0	7
magnesium	mg/l	1.9	1.7	0.8	3.4	15
sulfaat	mg/l	34.0	34.0	34.0	34.0	1

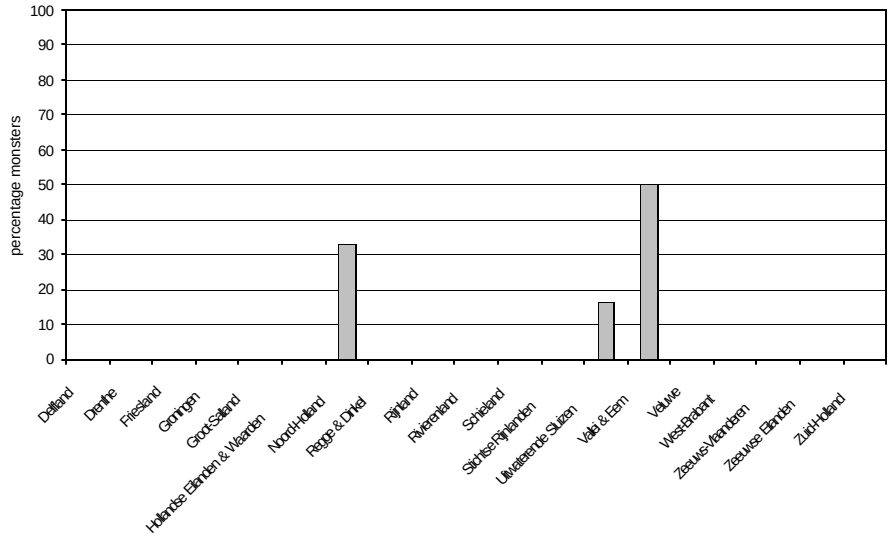
Cenotype KV: Kleine natuurlijke sloten met een laag organisch materiaal

Kenmerkend voor deze sloten is de 'slib' laag op de bodem van minstens 10 cm dik. Deze laag bestaat uit organisch materiaal. Het bodemtype is veen of zand. De sloten in dit type herbergen soorten die kenmerkend zijn voor laagveenwateren en verlandingszones, bijvoorbeeld *Hygrotus decoratus.* Het zijn natuurlijke sloten onder invloed van kwelwater met weinig of geen belasting met nutriënten De vegetatiebedekking in deze sloten is laag. Tachtig procent van deze sloten heeft een natuurfunctie.

Voorbeeldsloten

Kortenhoef (Noord-Holland); Zakedijkje, (Uitwaterende Sluizen); sloot ten zuidwesten van Veenwoude (Vallei en Eem).

Verspreiding



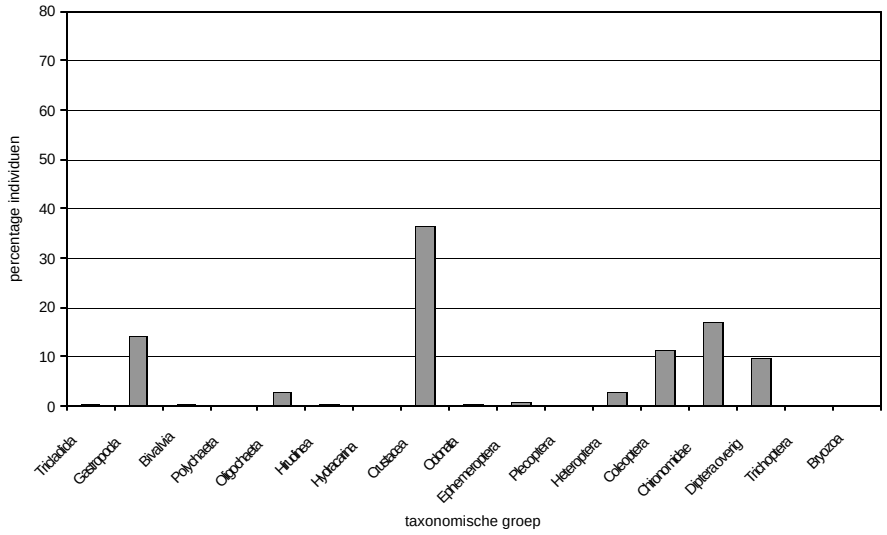
Samenstelling van de monsters in het cenotype

aantal monsters	6
totaal aantal taxa	137
totaal aantal individuen	3986
gemiddeld aantal taxa per monster	39
gemiddeld aantal individuen per monster	664

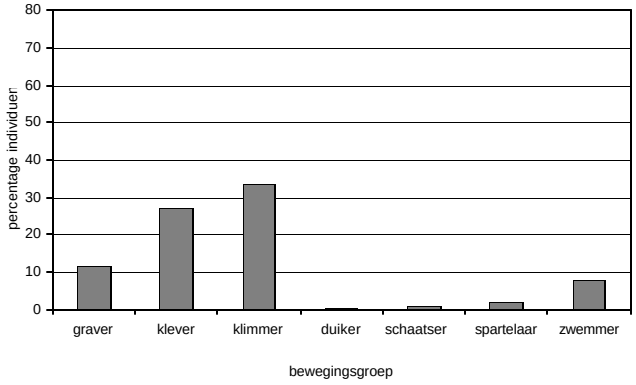
Soorten

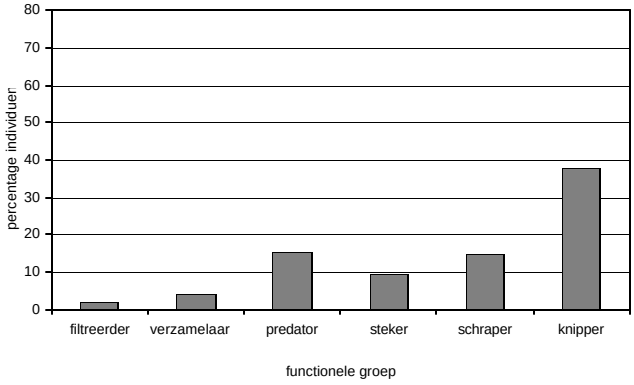
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Proasellus meridianus	Crustacea
hoog typerend	Xenopelopia sp	Chironomidae
hoog typerend	Hydroporus erythrocephalus	Coleoptera
hoog typerend	Hygrotus decoratus	Coleoptera
hoog typerend	Gerris lacustris	Heteroptera
hoog typerend	Arrenurus inexploratus	Hydracarina
hoog typerend	Gerris odontogaster	Heteroptera
hoog typerend	Hydroporus angustatus	Coleoptera

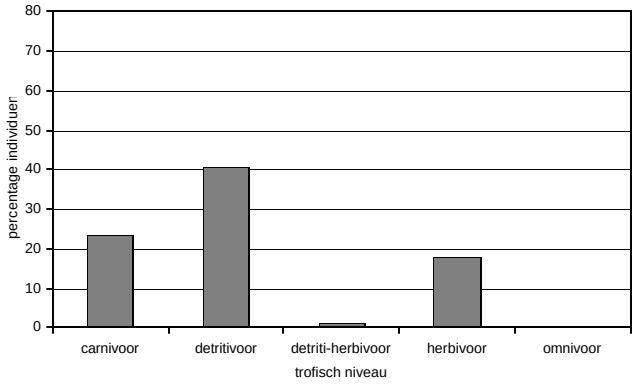
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Hesperocorixa sahlbergi	Heteroptera
hoog typerend	Hydroporus memnonius	Coleoptera
hoog typerend	Segmentina nitida	Gastropoda
hoog typerend	Hydryphantes ruber	Hydracarina
hoog typerend	Porhydrus lineatus	Coleoptera
laag matig	Noterus crassicornis	Coleoptera
laag matig	Helochares obscurus	Coleoptera
laag typerend	Ceratopogonidae	Diptera
laag typerend	Hydroporus palustris	Coleoptera
laag typerend	Arrenurus buccinator	Hydracarina
laag typerend	Hyphydrus ovatus	Coleoptera
dominant	Asellus aquaticus	Crustacea
dominant	Xenopelopia sp	Chironomidae

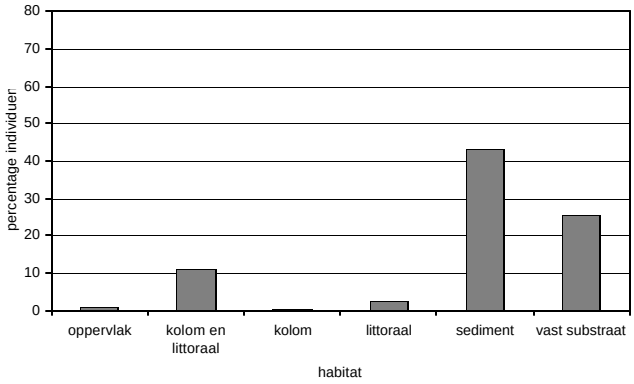


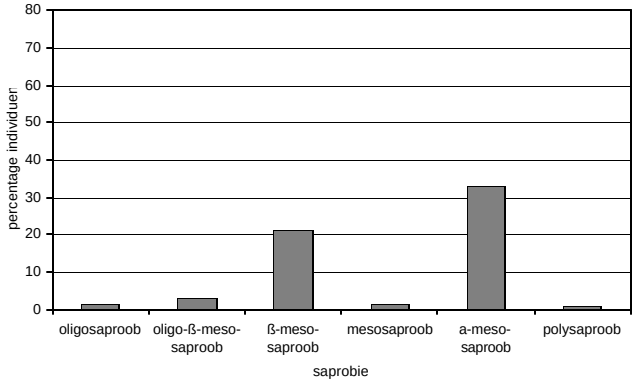
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	4	1	5
beschoeiing oever	4	0	4
oevervorm flauw	3	1	4
oevervorm gemiddeld	2	2	4
oevervorm steil	3	1	4
bodemtype klei	5	0	5
bodemtype leem	5	0	5
bodemtype veen	2	3	5
bodemtype zand	3	2	5
grondgebruik omgeving akkerbouw	4	1	5
grondgebruik omgeving natuur	0	5	5
grondgebruik omgeving stedelijk	5	0	5
grondgebruik omgeving tuinbouw	5	0	5
grondgebruik omgeving weiland intensief	4	1	5
functie natuur	1	4	5
droogvallend	5	0	5
kwel	1	4	5
inlaat	4	1	5
toxische beïnvloeding	3	0	3

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	1.6	1.0	0.0	3.8	5
drijvende vegetatie	%	2.8	2.0	1.0	5.0	5
emerse vegetatie	%	5.6	5.0	1.0	11.6	5
submerse vegetatie	%	10.0	7.5	5.0	17.0	4
dikte sliblaag	cm	22.5	20.0	10.0	37.0	4
breedte	m	3.8	1.5	1.3	8.0	5
diepte	m	0.4	0.4	0.1	0.8	5
EGV	mS/m	22	29	11	30	3
pH		6.9	6.9	6.8	7.1	3
zuurstofgehalte	mg/l	5.6	6.1	4.8	6.2	3
BZV	mg/l	5.7	5.7	5.7	5.7	1
ammonium	mg N/l	0.24	0.08	0.05	0.50	3
nitraat	mg N/l	0.12	0.10	0.09	0.15	3
totaal stikstof	mg N/l	2.56	2.50	2.42	2.72	3
ortho-fosfaat	mg P/l	0.12	0.01	0.01	0.27	3
totaal fosfaat	mg P/l	0.21	0.11	0.09	0.37	3
calcium	mg/l	36.7	26.0	26.0	51.7	3
chloride	mg/l	31.9	11.0	11.0	61.1	3
kalium	mg/l	1.2	1.2	1.1	1.2	2
magnesium	mg/l	2.0	1.8	1.7	2.5	3
sulfaat	mg/l	13.0	13.0	13.0	13.0	2

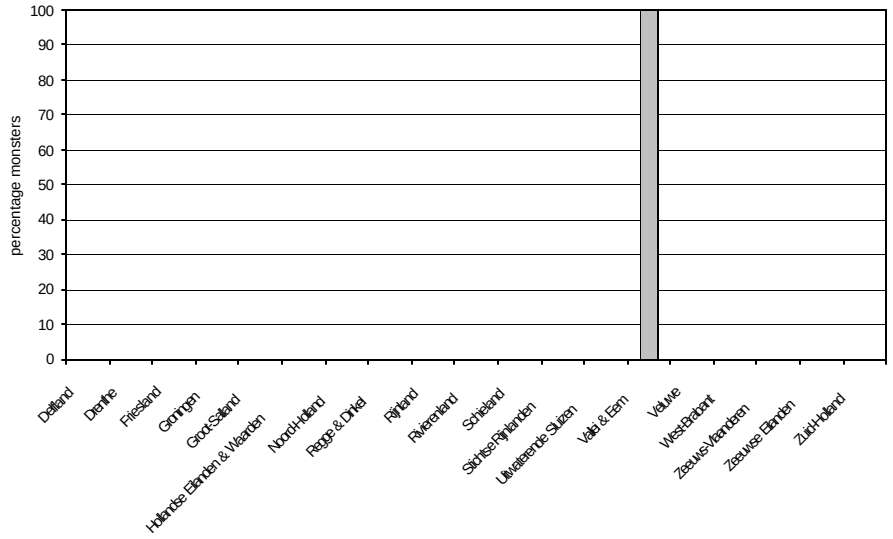
Cenotype KD: Kleine droogvallende beschaduwde zandsloten

Deze sloten komen voor op zandgrond in het gebied van Waterschap Vallei & Eem. Meer dan de helft van de sloten heeft een natuurfunctie. De nutriëntengehalten zijn laag. Een groot deel van deze sloten is beschaduwd. Veel van de sloten vallen droog. Een aantal van de indicatorsoorten komt ook in vennen voor en een aantal indiceert inderdaad droogvalling. Een voorbeeld is de kever *Hydroporus planus*, kenmerkend voor instabiele temporaire wateren. Het gemiddeld aantal soorten dat gevonden wordt in een sloot in dit type is laag. In deze sloten komt zeer weinig vegetatie voor waarschijnlijk veroorzaakt door beschaduwing en droogval. Het grootste deel van de vegetatie is drijvend.

Voorbeeldsloten

Bossloot op landgoed Vijverhof (Vallei en Eem); bossloot op landgoed Soestdijk (Vallei en Eem); sloot ten noorden van Renswoude bij Aerd (Vallei en Eem).

Verspreiding



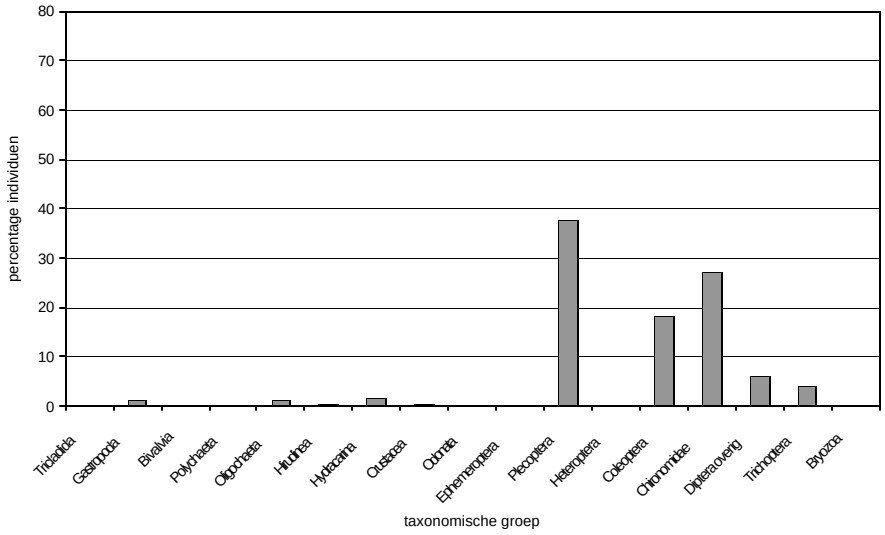
Samenstelling van de monsters in het cenotype

aantal monsters	5
totaal aantal taxa	52
totaal aantal individuen	1301
gemiddeld aantal taxa per monster	17
gemiddeld aantal individuen per monster	260

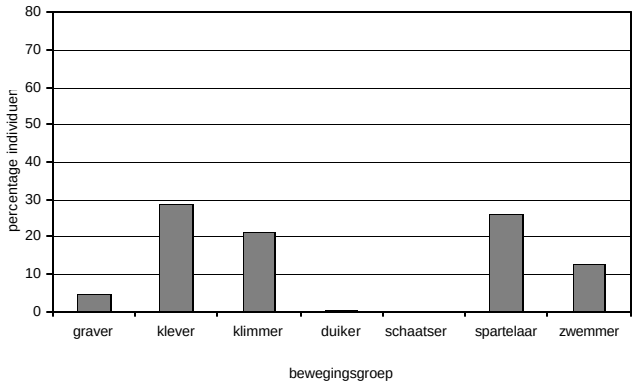
Soorten

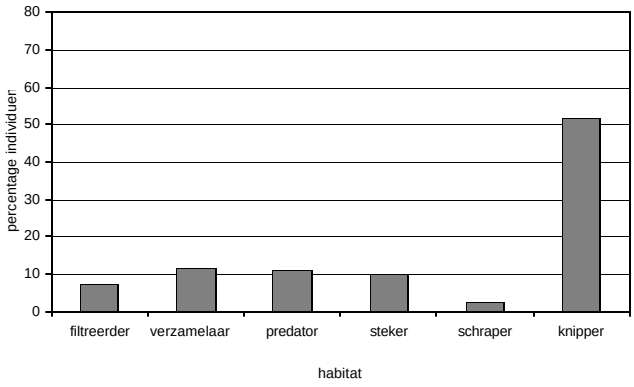
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Hesperocorixa sahlbergi	Heteroptera
hoog typerend	Hygrotus sp larve	Coleoptera
hoog typerend	Agabus sp larve	Coleoptera
hoog typerend	Hydroporus memnonius	Coleoptera
hoog typerend	Hydroporus tristis	Coleoptera
hoog typerend	Sigara semistriata	Heteroptera
hoog typerend	Agabus bipustulatus	Coleoptera

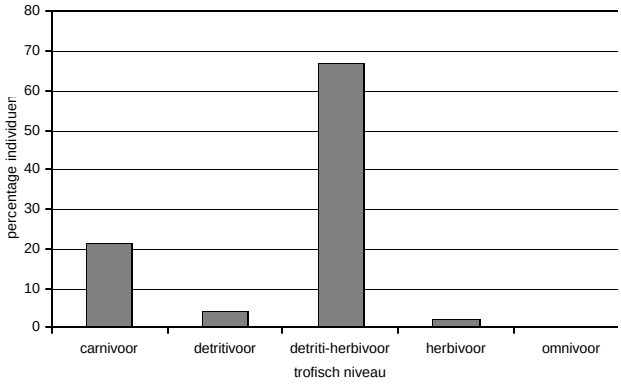
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Hydroporus planus	Coleoptera
hoog typerend	Ilybius fuliginosus	Coleoptera
hoog typerend	Acilius sulcatus	Coleoptera
hoog typerend	Hydroporus pubescens	Coleoptera
laag typerend	Agabus sturmii	Coleoptera
dominant	Nemoura cinerea	Plecoptera
dominant	Polypedilum gr nubeculosum	Chironomidae

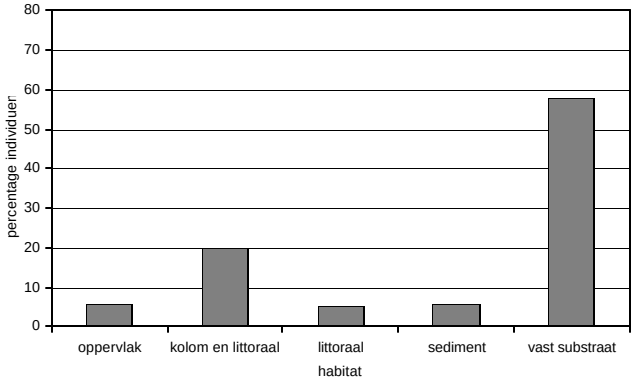


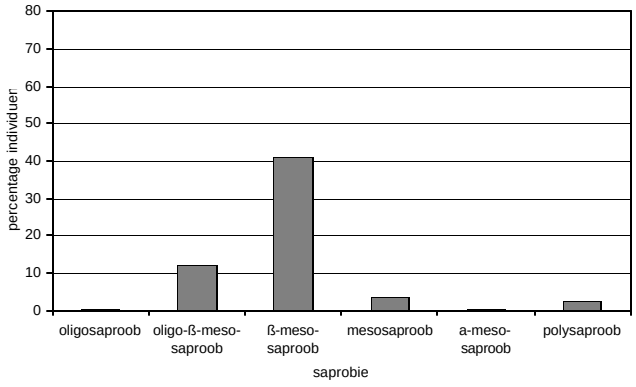
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	2	3	5
beschoeiing oever	0	0	0
oevervorm flauw	4	1	5
oevervorm gemiddeld	2	3	5
oevervorm steil	4	1	5
bodemtype klei	5	0	5
bodemtype leem	5	0	5
bodemtype veen	5	0	5
bodemtype zand	0	5	5
grondgebruik omgeving akkerbouw	5	0	5
grondgebruik omgeving natuur	1	4	5
grondgebruik omgeving stedelijk	5	0	5
grondgebruik omgeving tuinbouw	5	0	5
grondgebruik omgeving weiland intensief	3	2	5
functie natuur	2	3	5
droogvallend	0	3	3
kwel	4	1	5
inlaat	5	0	5
toxische beïnvloeding	5	0	5

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	1.0	1.0	0.4	1.6	5
drijvende vegetatie	%	63.0	63.0	63.0	63.0	1
emerse vegetatie	%	16.0	16.0	16.0	16.0	1
submerse vegetatie	%					0
dikte sliblaag	cm	9.6	5.0	1.2	22.0	5
breedte	m	2.4	1.5	1.2	4.4	5
diepte	m	0.3	0.4	0.2	0.5	5
EGV	mS/m					0
pH						0
zuurstofgehalte	mg/l					0
BZV	mg/l					0
ammonium	mg N/l					0
nitraat	mg N/l					0
totaal stikstof	mg N/l					0
ortho-fosfaat	mg P/l					0
totaal fosfaat	mg P/l					0
calcium	mg/l					0
chloride	mg/l					0
kalium	mg/l					0
magnesium	mg/l					0
sulfaat	mg/l					0

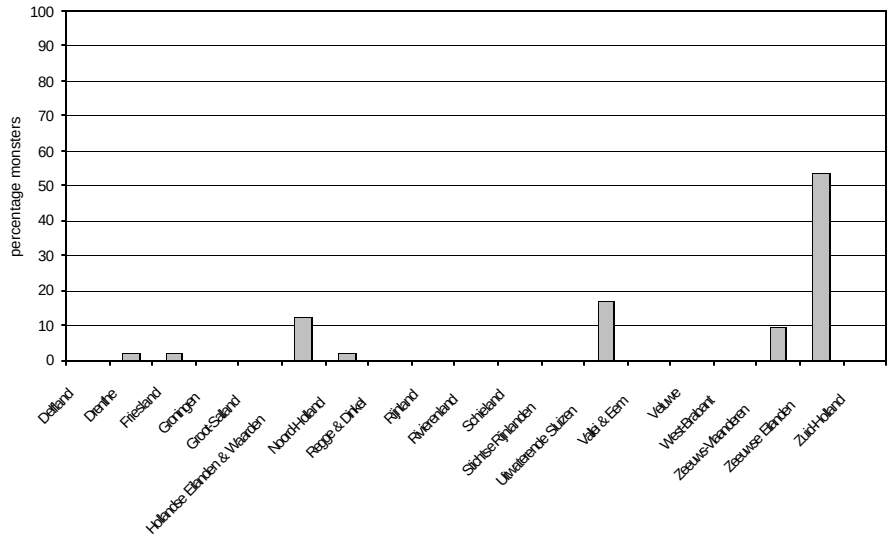
Cenotype LB: Licht brakke sloten

Een cenotype met een hoog chloridegehalte. Dit cenotype is minder brak dan cenotype B. Er komen wel indicatorsoorten voor die kenmerkend zijn voor licht brak water. Een voorbeeld is *Sigara lateralis*. Deze soort is kenmerkend voor dit sloottype en komt in de brakkere sloten (type B) nog slechts sporadisch voor. Een deel van de soorten overlapt met cenotype B maar de soorten van sterk brak water ontbreken nog. In tegenstelling tot cenotype B komen er meer soorten voor die niet typisch zijn voor brak water maar ook in zoete wateren voorkomen. Het cenotype is hierdoor soortenrijker. Er komt vooral emerse oevervegetatie voor. De meeste sloten van dit type zijn breed.

Voorbeeldsloten

Bermsloot Sopsum, na kruising Slachtedijk (Friesland); achterin polder Raxenisse voorbij Halstee (Hollandse Eilanden en Waarden); voor schuif zuidelijk van kruising Bloemendalerweg (Uitwaterende Sluizen); het Blikken Weitje (Zeeuws-Vlaanderen).

Verspreiding



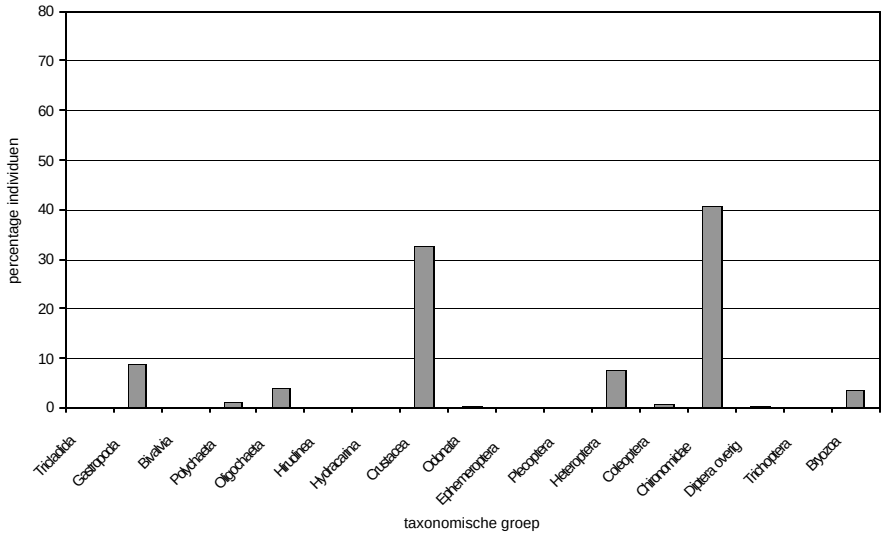
Samenstelling van de monsters in het cenotype

aantal monsters	24
totaal aantal taxa	165
totaal aantal individuen	55480
gemiddeld aantal taxa per monster	17
gemiddeld aantal individuen per monster	1353

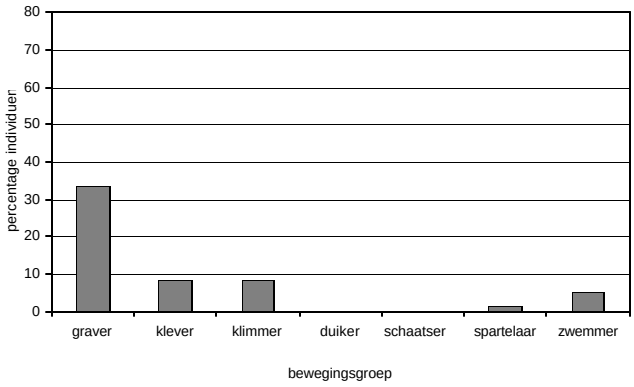
Soorten

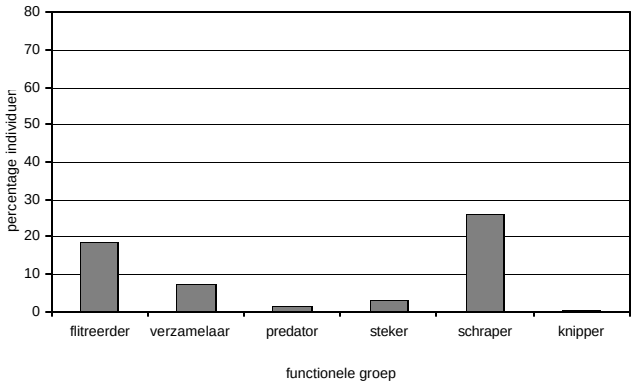
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Sigara lateralis	Heteroptera
hoog typerend	Gammarus duebeni	Crustacea
hoog typerend	Palaemonetes varians	Crustacea
hoog typerend	Gammarus zaddachi	Crustacea
hoog typerend	Sphaeroma hookeri	Crustacea

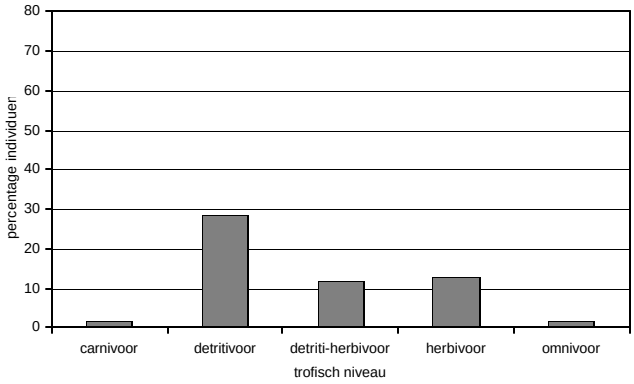
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Sigara stagnalis	Heteroptera
matig typerend	Potamopyrgus antipodarum	Gastropoda
matig typerend	Nereis diversicolor	Polychaeta
laag typerend	Chironomus sp	Chironomidae
laag typerend	Glyptotendipes sp	Chironomidae
dominant	Chironomus sp	Chironomidae
dominant	Sphaeroma hookeri	Crustacea

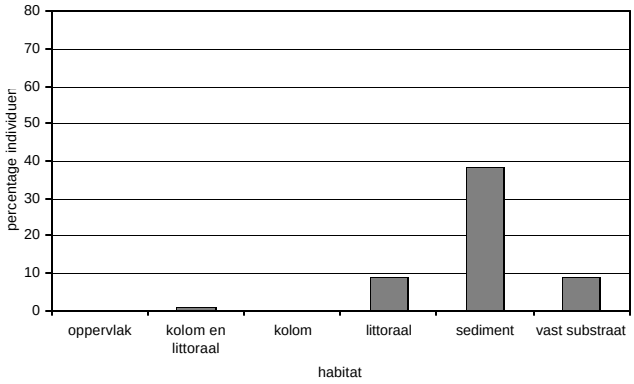


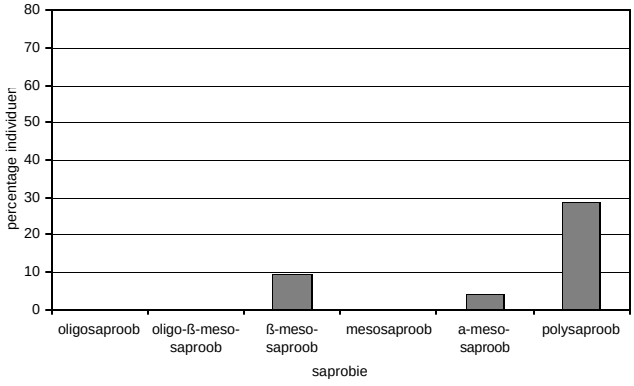
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	13	4	17
beschoeiing oever	7	7	14
oevervorm flauw	15	2	17
oevervorm gemiddeld	15	2	17
oevervorm steil	4	13	17
bodemtype klei	5	10	15
bodemtype leem	15	0	15
bodemtype veen	13	2	15
bodemtype zand	9	6	15
grondgebruik omgeving akkerbouw	1	16	17
grondgebruik omgeving natuur	14	3	17
grondgebruik omgeving stedelijk	17	0	17
grondgebruik omgeving tuinbouw	17	0	17
grondgebruik omgeving weiland intensief	17	0	17
functie natuur	15	2	17
droogvallend	17	0	17
kwel	15	1	16
inlaat	17	0	17
toxische beïnvloeding	15	1	16

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	0.0	0.0	0.0	0.0	17
drijvende vegetatie	%	4.5	0.0	0.0	0.0	17
emerse vegetatie	%	28.7	5.0	0.0	76.0	17
submerse vegetatie	%	5.2	0.0	0.0	14.0	17
dikte sliblaag	cm	12.4	10.0	0.0	30.0	17
breedte	m	7.8	7.5	4.0	12.5	16
diepte	m	0.6	0.6	0.4	0.8	19
EGV	mS/m	496	429	230	840	7
pH		8.2	8.3	7.8	8.7	22
zuurstofgehalte	mg/l	8.5	8.5	5.8	11.5	22
BZV	mg/l	8.2	7.5	5.2	13.5	18
ammonium	mg N/l	0.73	0.65	0.23	1.35	22
nitraat	mg N/l	3.25	3.20	1.54	5.30	22
totaal stikstof	mg N/l	6.98	7.10	4.50	10.65	22
ortho-fosfaat	mg P/l	1.23	1.00	0.57	2.40	19
totaal fosfaat	mg P/l	1.44	1.21	0.75	2.46	22
calcium	mg/l	177.2	185.4	162.4	188.7	3
chloride	mg/l	2363.6	2425.5	1358.9	3315.0	22
kalium	mg/l	175.9	95.8	52.7	331.2	3
magnesium	mg/l	117.7	78.3	18.1	233.1	3
sulfaat	mg/l	433.5	386.5	320.7	588.0	12

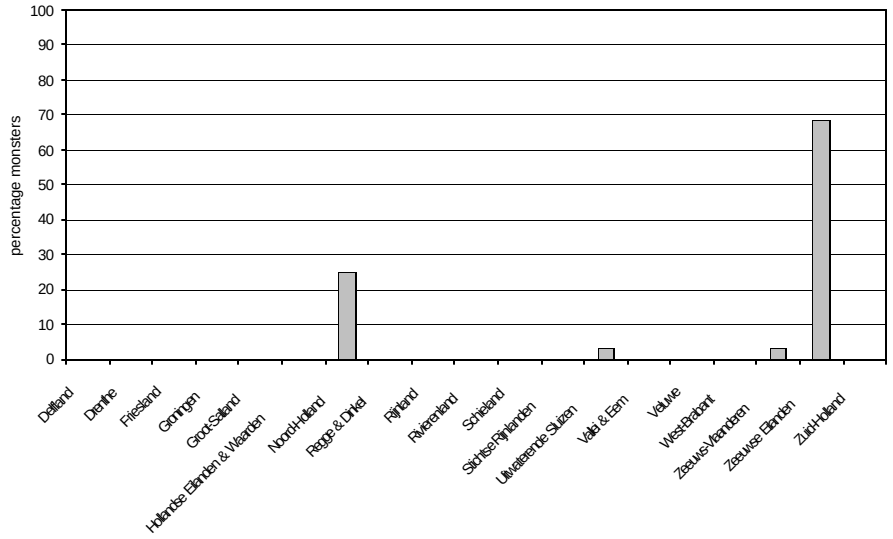
Cenotype B: Brakke sloten

Deze over het algemeen brede sloten worden gekenmerkt door een hoog chloridegehalte en een hoog EGV. De sloten zijn soortenarm en de aantallen individuen zijn laag. Maar de soorten die in deze sloten voorkomen zijn kenmerkend voor brak water. Dit zijn vooral kreeftachtigen en slakken, zoals *Ventrosia ventrosa* die in of op het sediment leeft. Verder komen er enkele zeer algemene soorten voor die tolerant zijn voor hoge zoutgehaltes, zoals de schaatsenrijder *Gerris odontogaster.* Evenals in cenotype LB is er weinig submerse en drijvende vegetatie maar wel oevervegetatie (emers).

Voorbeeldsloten

Eijerland (Noord-Holland); Hoornder Nieuwland, duiker in Watermolenweg noord (Uitwaterende Sluizen); westelijke rijkswaterloop, duiker weg Hoek-Terneuzen (Zeeuws-Vlaanderen).

Verspreiding



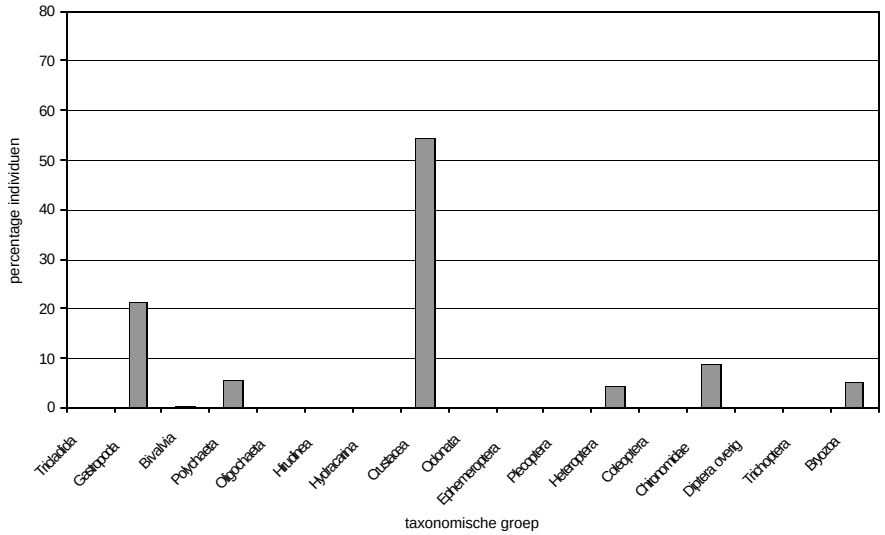
Samenstelling van de monsters in het cenotype

aantal monsters	6
totaal aantal taxa	76
totaal aantal individuen	74502
gemiddeld aantal taxa per monster	11
gemiddeld aantal individuen per monster	2328

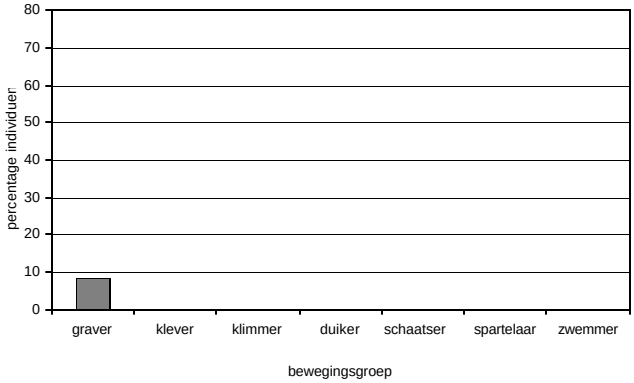
Soorten

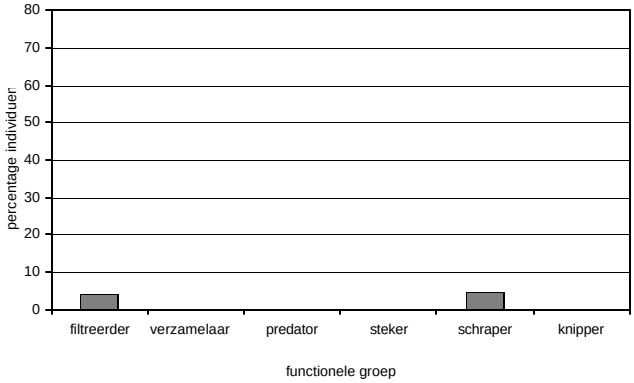
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Palaemonetes varians	Crustacea
hoog typerend	Gammarus zaddachi	Crustacea
hoog typerend	Sphaeroma hookeri	Crustacea
hoog typerend	Nereis diversicolor	Polychaeta
hoog typerend	Heleobia stagnorum	Gastropoda
hoog typerend	Electra crustulenta	Bryozoa
hoog typerend	Corophium sp	Crustacea

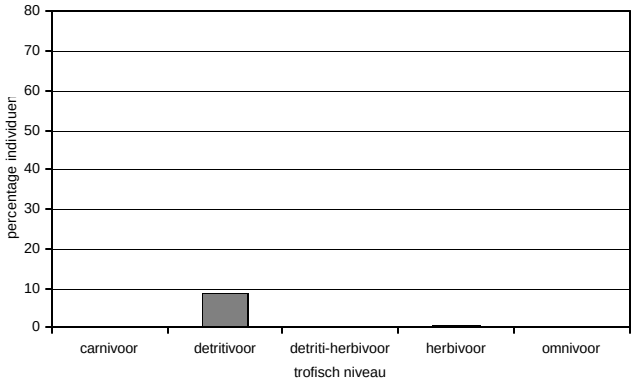
typering	taxon	taxonomische groep
hoog typerend	Polydora ligni	Polychaeta
hoog typerend	Ventrosia ventrosa	Gastropoda
laag typerend	Gammarus duebeni	Crustacea
dominant	Neomysis integer	Crustacea
dominant	Ventrosia ventrosa	Gastropoda

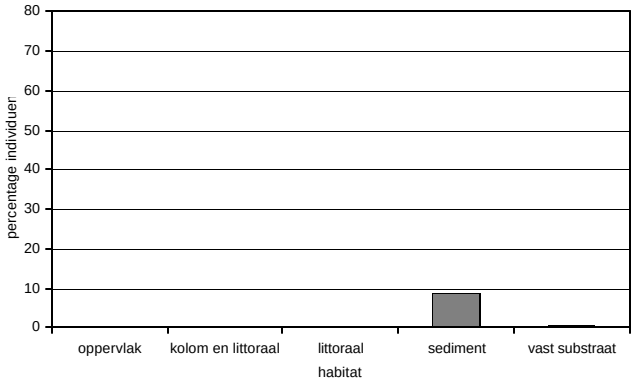


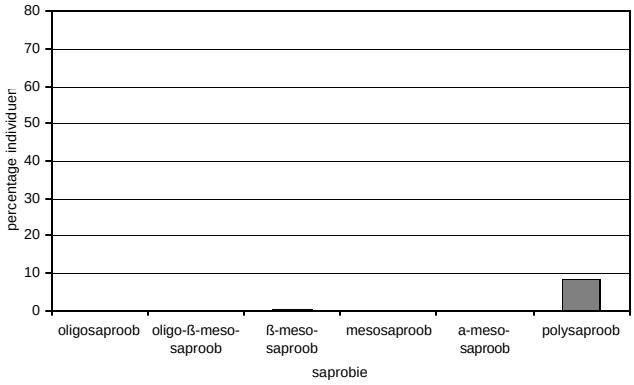
Biotische karakteristieken en milieu-indicaties











Milieuvariabelen

variabele	aantal 0	aantal 1	n
beschaduwing	14	0	14
beschoeiing oever	7	5	12
oevervorm flauw	13	1	14
oevervorm gemiddeld	11	3	14
oevervorm steil	4	10	14
bodemtype klei	6	6	12
bodemtype leem	12	0	12
bodemtype veen	9	3	12
bodemtype zand	7	5	12
grondgebruik omgeving akkerbouw	5	9	14
grondgebruik omgeving natuur	10	4	14
grondgebruik omgeving stedelijk	13	1	14
grondgebruik omgeving tuinbouw	14	0	14
grondgebruik omgeving weiland intensief	11	3	14
functie natuur	10	4	14
droogvallend	14	0	14
kwel	11	3	14
inlaat	14	0	14
toxische beïnvloeding	10	0	10

variabele	eenheid	gemiddelde	mediaan	10-%	90-%	n
flab	%	0.4	0.0	0.0	0.0	14
drijvende vegetatie	%	3.6	0.0	0.0	0.7	14
emerse vegetatie	%	26.0	16.0	2.9	51.0	14
submerse vegetatie	%	3.5	5.0	0.0	6.0	14
dikte sliblaag	cm	6.0	3.5	0.0	15.0	14
breedte	m	11.1	10.0	6.5	15.0	14
diepte	m	0.7	0.7	0.5	1.0	14
EGV	mS/m	485	491	347	618	4
pH		8.4	8.3	8.1	8.8	14
zuurstofgehalte	mg/l	9.6	9.8	8.2	10.4	13
BZV	mg/l	7.8	7.6	5.8	10.0	10
ammonium	mg N/l	0.57	0.39	0.16	1.24	14
nitraat	mg N/l	1.72	2.30	0.07	3.08	14
totaal stikstof	mg N/l	5.82	6.05	2.43	8.45	14
ortho-fosfaat	mg P/l	0.71	0.59	0.32	1.16	9
totaal fosfaat	mg P/l	1.30	1.34	0.57	1.83	14
calcium	mg/l	241.6	227.6	179.9	314.4	4
chloride	mg/l	5197.0	4703.5	3251.6	8214.6	14
kalium	mg/l	273.3	285.0	237.0	305.0	3
magnesium	mg/l	3.9	2.4	2.2	6.8	4
sulfaat	mg/l	826.3	787.5	615.2	1159.5	8