

1998-wo3

Effecten van ingrepen in het waterbeheer op aquatische levensgemeenschappen.

Cenotypenbenadering, fase 1: ontwikkeling van het prototype.

R.C. Nijboer¹
P.W. Goedhart²
P.F.M. Verdonschot¹
C.J.F. ter Braak²



¹Afdeling Aquatische Ecologie, IBN-DLO, Wageningen

²Centrum voor Biometrie Wageningen, CPRO-DLO, Wageningen

RIZA werkdocument 98.141X

STOWA werkrapportnummer 98-W-03

RIVM rapportnummer 70 37 18 004

in opdracht van: Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu



stowa

31/10/98

Effecten van ingrepen in het waterbeheer op aquatische levensgemeenschappen.

Cenotypenbenadering, fase 1: ontwikkeling van het prototype.

BIBLIOTHEEK "DE HAFF"
Droeverstraatweg 3a
6708 PE Wageningen

R.C. Nijboer¹
P.W. Goedhart²
P.F.M. Verdonschot¹
C.J.F. ter Braak²

¹Afdeling Aquatische Ecologie, IBN-DLO, Wageningen

²Centrum voor Biometrie Wageningen, CPRO-DLO, Wageningen

RIZA werkdocument 98.141X
STOWA werkrapportnummer 98-W-03
RIVM rapportnummer 70 37 18 004

in opdracht van: Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

0000 0744 5303



0000 0744 5303

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Voorwoord	7
Doelstelling	9
Inleiding	11
1 <i>De levensgemeenschapshenadering</i>	11
2 <i>Ecologische typologie</i>	12
3 <i>Een effectmodule op basis van cenotypologie</i>	12
Leeswijzer	15
Deel I: Indeling in cenotypen	17
1 Selectie en voorbereiding van data	18
1.1 <i>Inleiding</i>	18
1.2 <i>Genereren van bestanden uit de STOWA-database</i>	18
1.3 <i>Bewerking van macrofaunagegevens</i>	18
1.4 <i>Bewerking van milieuvariabelen</i>	20
1.5 <i>Selectie van monsterpunten</i>	21
2 Analysetechnieken	23
2.1 <i>Inleiding</i>	23
2.2 <i>Clustering</i>	24
2.3 <i>Ordinatie: Gradientlengte</i>	24
2.4 <i>Ordinatie: Directe analyse</i>	24
2.5 <i>Afstemming van clusters</i>	25
2.6 <i>Typerende gewichten</i>	25
3 Resultaten veensloten	27
3.1 <i>Clustering</i>	27
3.2 <i>Ordinatie: Gradientlengte</i>	28

3.3	<i>Ordinatie: Directe analyse</i>	28
3.4	<i>Afstemming van clusters</i>	30
3.5	<i>Conclusie</i>	31
4	Resultaten middenlopen	32
4.1	<i>Clustering</i>	32
4.2	<i>Ordinatie: Gradientlengte</i>	32
4.3	<i>Ordinatie: Directe analyse</i>	33
4.4	<i>Afstemming van clusters</i>	35
4.5	<i>Typerende gewichten</i>	38
4.6	<i>Cenotypenbeschrijvingen</i>	39
4.7	<i>Conclusie</i>	41
5	Conclusies ecologische typologie	42
5.1	<i>Dataset</i>	42
5.2	<i>Methodiek</i>	43
5.3	<i>Mogelijkheden voor het effectmodel</i>	44
Deel II: Modelbouw		45
1	Beschrijving modelleringstechnieken	46
1.1	<i>Discriminant analyse versus multinomiale logistische regressie-analyse</i>	46
1.2	<i>Selectie van milieuvariabelen</i>	46
1.3	<i>Multinomiale logistische regressie met voorwaartse selectie</i>	47
1.4	<i>Bayesiaanse multinomiale logistische regressie</i>	47
2	Vergelijking van de voorspelkracht	50
2.1	<i>Getoetste methodieken</i>	50
2.2	<i>Brierscore op basis van kruisvalidatie</i>	51
2.3	<i>Voorspelkracht van de modellen</i>	51
3	Modelvalidatie	54
3.1	<i>Selectie van monsters</i>	54
3.2	<i>Resultaten</i>	56
4	Conclusies modelbouw	59
4.1	<i>Methodieken</i>	59
4.2	<i>Validatie</i>	59

4.3 Toepassing	59
Evaluatie & aanbevelingen	61
1 Het cenotypen-effectmodel	61
2 Toepassingsschaal	61
3 Input/output	61
4 Het huidige prototype	62
5 Opties voor verbetering van het gegevensbestand	62
6 Ontwikkeling van een nieuwe methodiek voor multivariate analyse	63
7 Modelbouw	64
8 Vervolg van het project	64
Literatuur	69
Bijlagen	71
Bijlage 1 Taxonomische afstemming veenslotenbestand	72
Bijlage 2 Taxonomische afstemming middenlopenbestand	90
Bijlage 3 Afstemming van nominale variabelen voor beide bestanden	110
Bijlage 4 Overzicht van fysisch-chemische variabelen, analysecodes en frequenties	117
Bijlage 5 Overzicht van nominale variabelen en frequenties in beide bestanden	118
Bijlage 6 Gekozen opties bij clustering	119
Bijlage 7 Clusterindeling veensloten	120
Bijlage 8 Clusterindeling middenlopen	121
Bijlage 9 Gekozen opties bij ordinatie	122
Bijlage 10 Ordinatieresultaten veensloten	123
Bijlage 11 Ordinatieresultaten middenlopen	125
Bijlage 12 Typerende gewichten middenlopen	130
Bijlage 13 Milieuvariabelen middenlopen	136
Bijlage 14 Geselecteerde monsters voor validatie van het prototype	139

Voorwoord

In het kader van de Watersysteemverkenningen (WSV) worden door het RIZA beleidsanalyses uitgevoerd op het gebied van integraal waterbeheer. Voor die beleidsanalyses worden diverse modelinstrumenten ingezet waarmee effecten van maatregelen in het waterbeheer voorspeld kunnen worden. In deze keten van modellen mist nog een ingreep-effect-model voor aquatische ecosystemen in regionale wateren. Dat gemis wordt niet alleen ervaren in het landelijke WSV-kader, ook in de (aanstaande) regionale watersysteemrapportages en -verkenningen. Het RIVM heeft eveneens behoefte aan een dergelijk model voor de natuur- en milieuverkenningen waarmee ook de effecten van ingrepen voorspeld moeten kunnen worden. Vanuit haar positie als coördinator voor het onderzoek naar regionale watersystemen heeft ook de STOWA haar belangstelling voor een ingreep-effect-model getoond.

Door de opdrachtgevers (RIZA, RIVM en STOWA) is bovenstaande behoefte vertaald in een project met als doel het ontwikkelen van een ingreep-effect-model met behulp waarvan afgewogen (op ecologisch inzicht gebaseerde) besluiten genomen kunnen worden over ingrepen in watersystemen. Ook moet met het model een afwegingskader beschikbaar komen voor de onderbouwing van gebiedspecifieke normdoelstellingen. Het model zal zoveel mogelijk moeten aansluiten op beschikbare gegevensbestanden, modellen en lopende ontwikkelingen, zoals SMART-MOVE, het aquatisch ecotopensysteem (AET), DEMNAT, NOV-10, de Eco-atlas en de STOWA-beoordelingsmethoden.

Als eerste stap op weg naar een effectmodel voor aquatische natuurwaarden in regionale wateren is een definitiefase verricht. Tijdens deze fase is intensief samengewerkt tussen Witteveen + Bos, het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek en de Landbouwuniversiteit Wageningen. De resultaten van deze fase hebben geleid tot een plan van aanpak. Daarin zijn globaal drie fasen onderscheiden:

- Fase 1 richt zich op het ontwikkelen van een prototype van het effectmodel, ingevuld voor twee subtypen oppervlaktewateren: veensloten en middenlopen van laaglandbeken;
- Fase 2 bestaat uit een verdere data-optimalisatie, veldvalidatie door toepassing van het model op nieuwe gegevenssets en het aanbrengen van een verdere schaalverfijning in het effectmodel;
- In fase 3 worden andere watertypen in het effectmodel gebracht.

De huidige, eerste fase van het project is bedoeld om te komen tot een eerste prototype van een effectmodel voor regionale wateren.

Het project is opgesplitst in twee delen:

1. Effectmodel op basis van levensgemeenschappen in relatie tot factorencomplexen: cenotypen (IBN-DLO)
2. Effectmodel op basis van soort-factor relaties (LUW en W+B).

Dit rapport beslaat de resultaten van het eerste deelproject van fase 1: een prototype voor een ingreep-effectmodel op basis van cenotypen. Voor gegevens omtrent het effectmodel op basis van soort-factorrelaties wordt verwezen naar Durand *et al.* (1998).

Doelstelling

Het doel van dit deelproject is het ontwikkelen van de effectmodule voor het toekomstige ingreep-effect-model voor aquatische ecosystemen in regionale wateren op basis van gemeenschap-factorgroep relaties. Met het model moeten ecologische effecten van maatregelen en ingrepen kunnen worden voorspeld op het niveau van levensgemeenschappen. Hiermee moeten afgewogen besluiten genomen kunnen worden over ingrepen in het watersysteem. Ook moeten met het model gebiedspecifieke normdoelstellingen onderbouwd kunnen worden.

Het effectmodel moet aansluiten op het dosismodel. Het dosismodel berekent de abiotische gevolgen van een ingreep. Deze abiotische variabelen dienen als input voor het effectmodel.

In de eerste fase wordt een prototype van het effectmodel ontwikkeld. Dit model zal nog niet in praktijk toepasbaar zijn. Voor het model en het prototype bestaat momenteel nog geen beschrijving of functioneel ontwerp. Daarom is uitgegaan van een prototype waarbij het accent ligt op de functionaliteit, niet op uitvoering en gebruikersvriendelijkheid; het prototype is bedoeld om aan te tonen dat met het model reproduceerbare relaties tussen ingrepen in de watersystemen (in termen van gewijzigde milieu-omstandigheden) en de respons van levensgemeenschappen berekend kunnen worden.

Inleiding

1 De levensgemeenschapsbenadering

Soorten reageren op milieuvariabelen. De relatie tussen een soort en één milieuvariabele kan geïdealiseerd weergegeven worden in een Gaussische curve (figuur 1.1). Bij een bepaalde waarde van een milieuvariabele heeft een soort zijn optimum. Is er bijvoorbeeld van een bepaalde stof te weinig of teveel aanwezig dan zal de soort in mindere mate voorkomen. Extreem lage of hoge concentraties kunnen schadelijk en uiteindelijk letaal zijn, de soort komt niet voor.

In werkelijkheid reageert een soort niet op één milieuvariabele maar op een complex van milieuvariabelen (Pianka 1978, Karr 1991). Een soort kan in lagere aantallen voorkomen bij de optimale waarde voor een milieuvariabele indien gelijktijdig een andere milieufactor een negatief effect heeft op deze soort. Ook is het mogelijk dat de ene milieuvariabele het negatieve effect van een andere opheft, waardoor de soort juist in grotere aantallen voorkomt dan verwacht. Op basis van één milieuvariabele kan dus niet voorspeld worden of een soort ergens optimaal voorkomt. Per regio kan de combinatie van waarden voor alle milieuvariabelen sterk verschillen. Het is belangrijk dat de cumulatieve effecten binnen een regio van milieuvariabelen op soorten met beoordelingsinstrumenten inzichtelijk gemaakt kunnen worden (Preston & Bedford 1988).

Soorten reageren niet alleen op milieuvariabelen maar ook op andere soorten. Bij relaties tussen soorten spelen concurrentie, predatie, mutualisme en parasitisme een belangrijke rol. De milieuvariabelen kunnen nog zo optimaal zijn, wanneer een predator onder deze omstandigheden ook in grote getale voorkomt zal een soort zich niet optimaal kunnen ontwikkelen. Ook als onder bepaalde milieu-omstandigheden verschillende soorten voorkomen die dezelfde niche hebben zullen deze soorten door concurrentie slechts in mindere mate voorkomen. Het is daarom van belang alle soorten gezamenlijk in ogenschouw te nemen. Vanaf het begin van deze eeuw werden levensgemeenschappen gebruikt om typologische beschrijvingen te maken (Thienemann 1925). In de loop van de eeuw zette deze ontwikkeling zich voort. Den Hartog (1963) maakte een typologie voor de brakke wateren. Om met de relaties tussen soorten onderling en soorten en milieuvariabelen rekening te houden zijn de laatste jaren beoordelingssystemen op basis van levensgemeenschappen ontwikkeld (Armitage *et al.* 1983, Verdonschot 1990a en b). Een andere reden om levensgemeenschappen te gebruiken is het feit dat in Nederland nog weinig natuurlijke extremere situaties voorkomen. Hierdoor bevinden zich in de meeste wateren vooral algemene soorten met wijde toleranties. Deze soorten zijn op zich niet erg geschikt als indicator (Rosenberg & Resh 1993). Door echter alle soorten samen te beschouwen kan een beter beeld verkregen worden van onderliggende milieu-omstandigheden. Higler & Tolkamp (1984) concludeerden dat Hydropsychie soorten niet geschikt zijn om stromende wateren te typeren. Combinaties van soorten uit verschillende macrofauna groepen waren nodig om de verschillende stromende wateren te onderscheiden. Ook Zonneveld (1984) vond dat een combinatie van soorten tot een betere, meer nauwkeurige indicatie leidt, waarbij regionale invloeden kunnen worden meegenomen en een complex milieu geïndiceerd kan worden.

Er is dus sprake van een netwerk van relaties tussen soorten onderling en soorten en milieuvariabelen. In de praktijk zullen verschillende combinaties van soorten te onderscheiden zijn bij verschillende complexen van milieuvariabelen. Veranderen de omstandigheden dan zullen er verschuivingen optreden in de aanwezige levensgemeenschap. Deze verschuivingen zijn te herkennen aan het verdwijnen van soorten en het verschijnen van andere soorten. Bij kleine veranderingen zullen slechts verschuivingen in aantallen van soorten waar te nemen zijn. Grote veranderingen in milieu kunnen echter ook leiden tot verschuivingen in aantallen als gevolg van verschuivende concurrentie of predatie verhoudingen of omgekeerd kleine

veranderingen in grote veranderingen in aantallen of soorten als gevolg van wijzigingen in biotische interacties.

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. Per type kan dan een beoordelings- en beheersinstrument gebouwd worden. Dit geldt ook voor het voorspellen van effecten van ingrepen. Een ingreep zal in het ene water een ander effect hebben dan in het andere. Het is dan ook noodzakelijk om een ingreep-effectmodel te baseren op een typologie. Volgens de doelstelling van het project moet het model gebaseerd zijn op ecologische inzichten. Daarom is voor de bouw van het model uitgegaan van een ecologische typologie.

Een type is de gemeenschappelijke grondvorm van een bepaald aantal verschijnselen. In dit geval gaat het om ecologische verschijnselen: een netwerk van 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 gemitteerd 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 doel van typologie is de multidimensionale relatie tussen soorten en milieuvariabelen te reduceren tot een weinig dimensionale praktisch hanteerbare en inzichtelijke relatie (Verdonschot 1983).

3 Een effectmodule op basis van cenotypologie

Het ingreep-effectmodel is gebaseerd op ecologische typologie en zal er als volgt uit komen te zien. Uitgangspunt voor het model zijn de cenotypen (Verdonschot 1990b). Deze cenotypen zijn gekarakteriseerd aan de hand van soortengroepen en milieuvariabelen. De relaties tussen de cenotypen onderling kunnen worden weergegeven door de typen in een netwerk te plaatsen. De cenotypen worden door pijlen met elkaar verbonden. De pijlen geven weer welke milieuvariabelen als stuurvariabelen beschouwd kunnen worden voor de overgang van het ene cenotype in het andere.

Ingrepen leiden in eerste instantie tot een kleine verschuiving binnen een cenotype. Pas als er soorten verdwijnen en andere verschijnen is sprake van een overgang naar een ander cenotype. De werkelijkheid is echter complexer dan een enkelvoudige ontwikkelingsreeks. Toestanden kunnen zich in meerdere richtingen ontwikkelen als gevolg van veranderingen in het milieu. Een hydrologische ingreep zal tot andere veranderingen in het systeem leiden als bijvoorbeeld het terugdringen van nutriëntengehalten. Voor een bepaalde actuele toestand zijn dus verschillende ontwikkelingsrichtingen mogelijk. Om deze ontwikkelingsmogelijkheden te omvatten is een netwerk van ontwikkelingsreeksen een goed instrument om dit eenvoudig te presenteren (figuur 7.2). In totaal leidt dit tot een netwerk met alle huidige toestanden en alle mogelijke ontwikkelingsrichtingen. Uit een netwerk is eenvoudig af te lezen in welke toestand een cenotype zich bevindt, welke ontwikkelingsmogelijkheden er voor het cenotype zijn (tot welke andere cenotypen het zich kan ontwikkelen) en welke stuurvariabelen beïnvloed moeten worden om deze ontwikkeling te sturen.

Het model kan aan de hand van het netwerk voorspellen in welke richting een cenotype zich zal ontwikkelen. De typen worden met een naam (of nummer) in het model gestopt. Aan de typen hangen de gegevens omtrent levensgemeenschap en abiotiek.

Een ingreep heeft direct effect op één of meer milieuv variabelen. De effecten kunnen echter ook doorwerken van de ene milieuv variabele op de andere. De effectmodule die in dit onderzoek is ontwikkeld, richt zich op de effecten die ontstaan als gevolg van een verandering in een milieuv variabele of een combinatie van milieuv variabelen. Voor veel ingrepen geldt het laatste. De milieuv variabelen die veranderen als gevolg van een bepaalde ingreep worden bekend verondersteld; deze komen voort uit het dosismodel. De effectmodule start dus bij de milieuv variabele(n) en niet bij de ingreep zelf.

Het model kan voor twee doeleinden worden gebruikt:

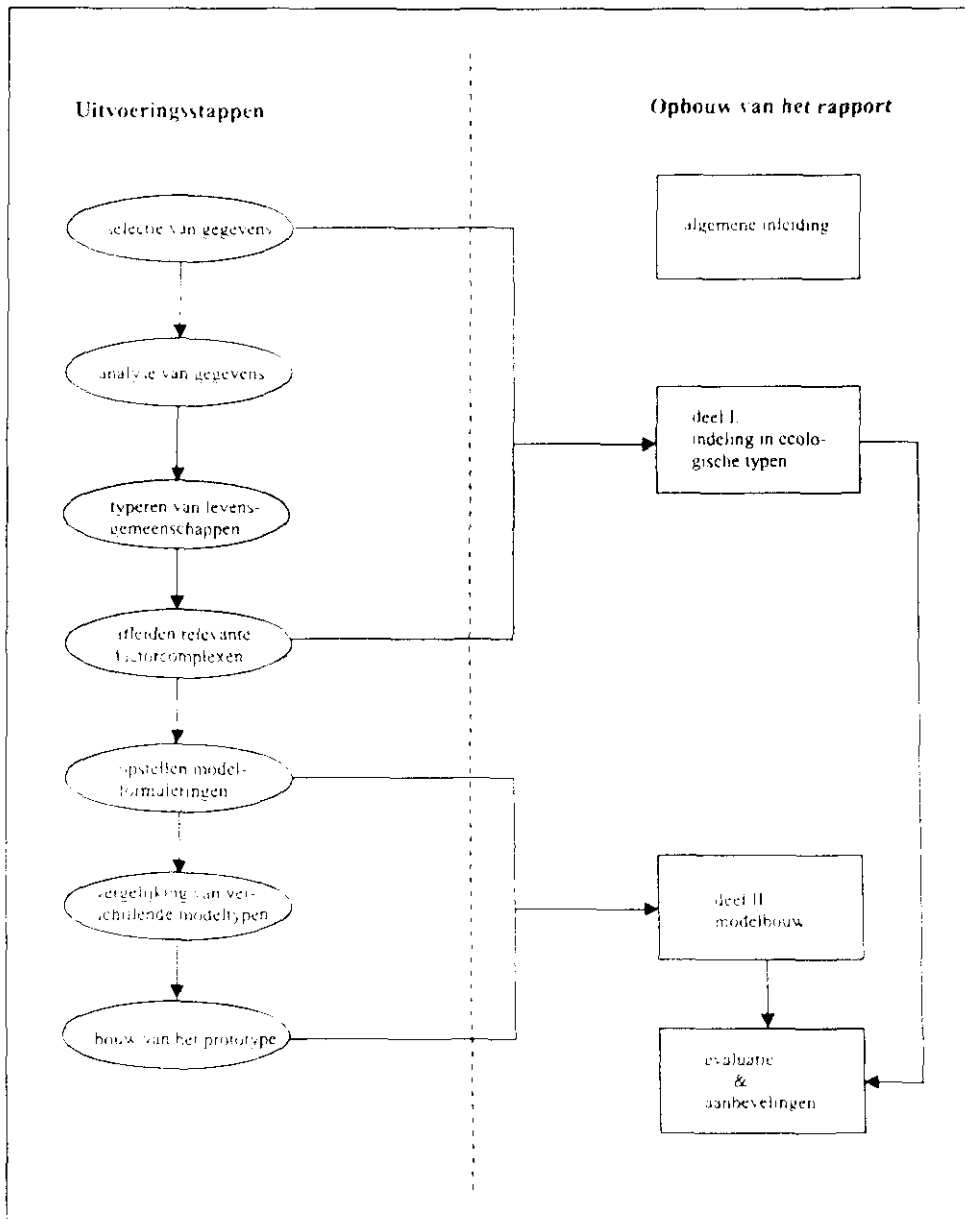
1. toedeling van de huidige situatie aan één van de bestaande cenotypen op basis van abiotiek
2. voorspelling van de ontwikkelingsrichting (het toekomstige cenotype) aan de hand van de voorspelde waarde(n) (uit het dosismodel) voor de betreffende milieuv variabele(n).

Beide delen zijn gebaseerd op een techniek waarmee aan de hand van de abiotische variabelen een kansverdeling weergegeven wordt voor het voorkomen van een monster in elk van de cenotypen in het model.

Leeswijzer

Figuur 1 geeft een stroomschema weer met de stappen die gezet zijn om te komen tot een prototype voor een effectmodel. Rechts in de figuur is de opbouw van het rapport weergegeven. De pijlen van links naar rechts geven weer welke stappen in welk deel van het rapport beschreven zijn.

Om het prototype te kunnen bouwen is eerst een ecologische typologie opgesteld (deel I). Dit is gedaan met behulp van gegevens uit het STOWA bestand van veensloten en middenlopen van laaglandbeken. Beide bestanden zijn apart geanalyseerd om te komen tot een typologie van veensloten en een typologie van middenlopen. Vervolgens zijn de resulterende cenotypen en alle abiotische variabelen gebruikt als input voor de modelformuleringen en de bouw van het prototype (deel II).



Figuur 1 Stroomschema met gevolgde stappen en opbouw van het rapport.

Deel I: Indeling in cenotypen

1 Selectie en voorbereiding van data

1.1 Inleiding

Voor de opbouw van de effectmodule is gebruik gemaakt van data uit de STOWA-database. Twee watertypen: veensloten en middenlopen van laaglandbeken zijn aangewezen als basis voor de bouw van het prototype van het model. Criteria voor de selectie van geschikte data van deze typen zijn in dit hoofdstuk beschreven. Voordat de data gebruikt konden worden, waren enkele voorbereidingen noodzakelijk om de gegevens op elkaar af te stemmen. Ook deze voorbereidingen zijn in dit hoofdstuk opgenomen.

1.2 Genereren van bestanden uit de STOWA-database

Voor het veenslotenbestand zijn alle monsters, die vallen binnen dit STOWA-type (STOWA 1993), opgenomen. Van iedere regio is het laatste bemonsteringsjaar gekozen. Indien aanwezig is van iedere regio een voor- en najaarsbemonstering meegenomen.

De monsters in het middenlopenbestand zijn geselecteerd op basis van twee criteria:

1. STOWA criterium (STOWA 1992): alle monsters uit trajecten van laaglandbeken tussen 3 en 10 meter breed.
2. Op basis van VTE nummers (STOWA 1992): alle monsters uit de VTE's die tot de middenlopen behoren op basis van de voorkomende levensgemeenschap.

Alle monsters die voldoen aan één van beide criteria zijn in de dataset opgenomen. Vervolgens is voor iedere locatie het meest recente jaar van bemonstering gekozen. Van dat jaar zijn, indien aanwezig, zowel voor- als najaarsbemonstering genomen. Het aantal macrofaunamonsters is weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1 Aantal macrofaunamonsters in beide datasets.

Dataset	Aantal monsters
Middenlopen	876
Veensloten	342

1.3 Bewerking van macrofaunagegevens

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 tussen verschillen in de resulterende soortengroepen. Hiertoe zijn de taxa in de

gegevensbestanden eerst op taxonomische volgorde gezet. Oude namen zijn vervangen door de huidige 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 echter meer dan 20% van de frequenties van de onderliggende soorten gezamenlijk is, dan zijn de soorten omgezet naar het genus.
- Het 20% criterium is geen 'harde' grens. Bij grensgevallen is gekeken naar de indicatieve waarde van het genus of de soorten. Zijn er tussen de soorten onderling duidelijke ecologische verschillen dan is voor de soorten gekozen en vervalt het genus. Is het genus op zich al zeer indicatief en verschillen de soorten onderling niet veel wat betreft ecologie, dan is gekozen voor het genus.
- Alle mannetjes, vrouwtjes, poppen, larven, juvenielen en nymphen, zijn samengevoegd onder de soort met de volgende uitzondering: bij de kevers en wantsen worden de volwassen dieren samengevoegd en vormen de larven resp. nymphen een aparte groep, omdat deze een andere ecologie kunnen hebben. Vaak zijn de dieren als larve/nymf nog niet te determineren en is bijvoorbeeld de naam van het genus toegekend. Het kan dan voorkomen dat alle larven/nymphen onder het genus geschaard zijn (met het levensstadium als toevoeging) en alle volwassen dieren als aparte soorten zijn opgenomen.
- Waarnemingen van exuviae zijn verwijderd, omdat deze van een andere locatie (bijv. bovenstrooms) afkomstig kunnen zijn en op een ongeschikte, 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. Is de frequentie waarin de groep is gegeven meer dan een vijfde deel van de totale frequentie van de onderliggende soorten dan worden de soorten onder de groep geschaard.
- Terrestrische dieren en niet representatief bemonsterde groepen zoals: *Hydrozoa*, *Nematoda* en *Collembola* zijn uit het gegevensbestand verwijderd.

Het aantal taxa dat overblijft na afstemming van het taxonomisch niveau is in tabel 1.2 weergegeven.

In bijlage 1 en 2 zijn de soortenlijsten van beide bestanden opgenomen. Hierin is de taxonomische afstemming weergegeven.

Tabel 1.2 Aantal taxa voor en na taxonomische afstemming van de datasets.

Aantal taxa	Middenlopen	Veenloten
oorspronkelijk	1379	1200
na taxonomische afstemming	490	518

Transformatie

De abundantiewaarden van de soorten in de bestanden zijn omgerekend naar Prestonklassen (Verdonschot, 1990a). Zowel voor clustering als voor ordinatie (zie analysetechnieken paragraaf 2.2 t/m 2.4) zijn deze Prestonklassen gebruikt. Voor berekening van typerende gewichten (paragraaf 2.6) zijn de oorspronkelijke aantallen gebruikt.

1.4 Bewerking van milieuv variabelen

1.4.1 Bewerking van fysisch-chemische variabelen

De volgende stappen zijn uitgevoerd om enerzijds de eenheden van fysisch-chemische variabelen op elkaar af te stemmen en anderzijds om een eerste selectie te maken van monsters waarin zoveel mogelijk fysisch-chemische variabelen opgenomen zijn (codering van de milieuv variabelen is opgenomen in bijlage 4):

- Uit beide bestanden zijn monsters met vijf of minder gemeten fysisch-chemische variabelen verwijderd.
- Uit het middenlopenbestand zijn de volgende variabelen verwijderd (vanwege te lage frequentie of omdat ze al door andere variabelen gerepresenteerd worden): N-Kjeldal, chlorofyl, vrij NH₃, dikte sapropeliumlaag.
- Uit het veenslotenbestand zijn de volgende variabelen verwijderd: bolu16, bolu2, boorg%, bogloe, boph-K, bCaCO₃, bodro%, bored, boph-H, %chloA, vrij NH₃, totaal N.
- EGV veld 20, EGV lab 20 en EGV lab 25 zijn samengevoegd. Uitgegaan is van de EGV lab 20. Gaten zijn in eerste instantie opgevuld met de EGV veld 20. Wanneer de EGV lab 25 is bepaald is deze omgerekend naar de EGV lab 20. Hierbij is uitgegaan van een daling van 2,3% per graad Celsius (Mackeret *et al.*, 1978).
- PH-lab en pH-veld zijn samengevoegd door de monsters waarin pH-lab niet gemeten is op te vullen met de (indien aanwezige) pH-veld.
- BZV5-A en BZV5-A zijn samengevoegd zonder correctie (beide variabelen verschillen zeer weinig van elkaar).
- Wat betreft fosfaat is gekozen voor de parameter die in de dataset het meeste voorkomt, orthofosfaat (middenlopen) of totaal fosfaat (veensloten).
- In het middenlopenbestand zijn de waarden van NO₃ en NO₂ opgeteld om tot een parameter NO₃₊₂ te komen. Dit leverde een hogere frequentie voor de stikstofparameter op. In het veenslotenbestand is dit niet gedaan. Hier heeft NO₃ als parameter de hoogste frequentie.
- Indien wel het O₂% maar niet het O₂-gehalte bekend is, is het percentage met behulp van de temperatuur omgerekend naar het gehalte (Mackeret *et al.*, 1978).

1.4.2 Bewerking van veldgegevens (nominale variabelen)

De uitgebreide set van veldgegevens is sterk verkleind (tabel 1.3). Veel van de variabelen zijn in slechts weinig monsters bepaald, zodat deze op zich niet bruikbaar zijn voor de analyse. Door telkens een aantal variabelen, die een min of meer vergelijkbare toestand indiceren samen te voegen tot één nieuwe variabele, ontstaat een set die completer is. Een voorbeeld is de variabele organische verontreiniging. Deze is opgebouwd uit de oorspronkelijke variabelen organische verontreiniging door effluent, organische verontreiniging door industrie, organische verontreiniging door inlaatwater, organische verontreiniging door overstorten etc. Voor ieder van deze oorspronkelijke variabelen waren vier opties mogelijk: niet, incidenteel, regelmatig en zeer frequent. De eerste twee opties scoren een 0 (geen organische verontreiniging) op de nieuwe variabele organische verontreiniging, de derde en vierde optie een 1 (wel organische verontreiniging). Scoort één van de onderliggende variabelen een 1 dan wordt organische verontreiniging in het gegevensbestand opgenomen als 1. Niet alleen het aantal variabelen is in het nieuwe gegevensbestand lager, ook het aantal opties per variabele is minder.

Alle geklassificeerde variabelen zijn naar 0-1 variabelen omgezet. Variabelen waarbij sprake is van meer klassen, zoals bodemsamenstelling (bijvoorbeeld, zand, veen of klei) kunnen op meer dan één klasse scoren, bijvoorbeeld zand en klei, beide klassen krijgen dan een 1, de overige een 0.

De vertaling van oorspronkelijke variabelen naar de nieuwe variabelen met opties en waarden is opgenomen in bijlage 3.

Tabel 1.3 Aantal variabelen en opties voor en na bewerking van de nominale variabelen.

	Middenlopen		Veenloten	
	oorspronkelijk	na bewerking	oorspronkelijk	na bewerking
Aantal nominale variabelen	51	24	56	22
Aantal opties	227	65	150	56

Transformatie

Alle milieuvariabelen zijn logaritmisch getransformeerd $\ln(n+1)$. Een uitzondering hierop vormt de pH, omdat deze variabele reeds is uitgedrukt in logaritmische waarden.

1.5 Selectie van monsterpunten

Voor de analyse van de gegevens is een complete matrix nodig, hetgeen betekent dat voor alle monsters in het te gebruiken bestand de milieuvariabelen gemeten moeten zijn. Hiervoor is een selectie gemaakt van monsters en milieuvariabelen, zodat een zoveel mogelijk gevulde matrix ontstaat.

De set met fysisch-chemische variabelen is gekoppeld aan de set met nominale variabelen. De monsters waarvoor beide typen variabelen zijn gemeten blijven in de uiteindelijke milieuvariabelenset over. Deze gegevensset bevat veel 'gaten', wat niet wenselijk is. Daarom is uit deze set een kleiner bestand geselecteerd voor de analyse. Als selectiecriteria is ervoor gekozen dat iedere variabele voor meer dan 90% van de monsters bepaald moet zijn. Dit leidt tot de volgende keuze:

1. Indien veel variabelen meegenomen worden, dan kunnen minder monsters geselecteerd worden.
2. Indien veel monsters in de set worden opgenomen, dan is het aantal variabelen beperkt.

Voor optie 2 is gekozen, omdat uiteindelijk ieder cenotype door een redelijk aantal monsters vertegenwoordigd moet zijn.

Door het verwijderen van milieuvariabelen en monsters is er voor gezorgd dat in de overgebleven set minder dan 10% van de gegevens per variabele niet ingevuld is. De ontbrekende gegevens zijn opgevuld met de gemiddelde waarde van de betreffende variabele over alle monsters voor deze variabele.

De selectie van monsters en milieuvariabelen heeft uiteindelijk geleid tot een dataset die geschikt is voor analyse. In tabel 1.4 is het aantal monsters in verschillende stadia van deze selectie weergegeven, in tabel 1.5 het aantal milieuvariabelen.

Tabel 1.4 Aantal monsters waarin macrofauna bemonsterd is en/of fysisch-chemische en/of nominale variabelen gemeten zijn.

Variabele	Middenlopen	Veenloten
macrofauna	876	342
fysisch/chemische variabelen	790	335
fysisch/chemische variabelen exclusief de monsters waarin 5 of minder variabelen gemeten zijn	544	326
veldvariabelen	597	232
fysisch/chemisch én veldvariabelen	439	221
< 10% per variabele onbekend	405	198

Tabel 1.5 Aantal milieuvariabelen in datasets voor de analyse.

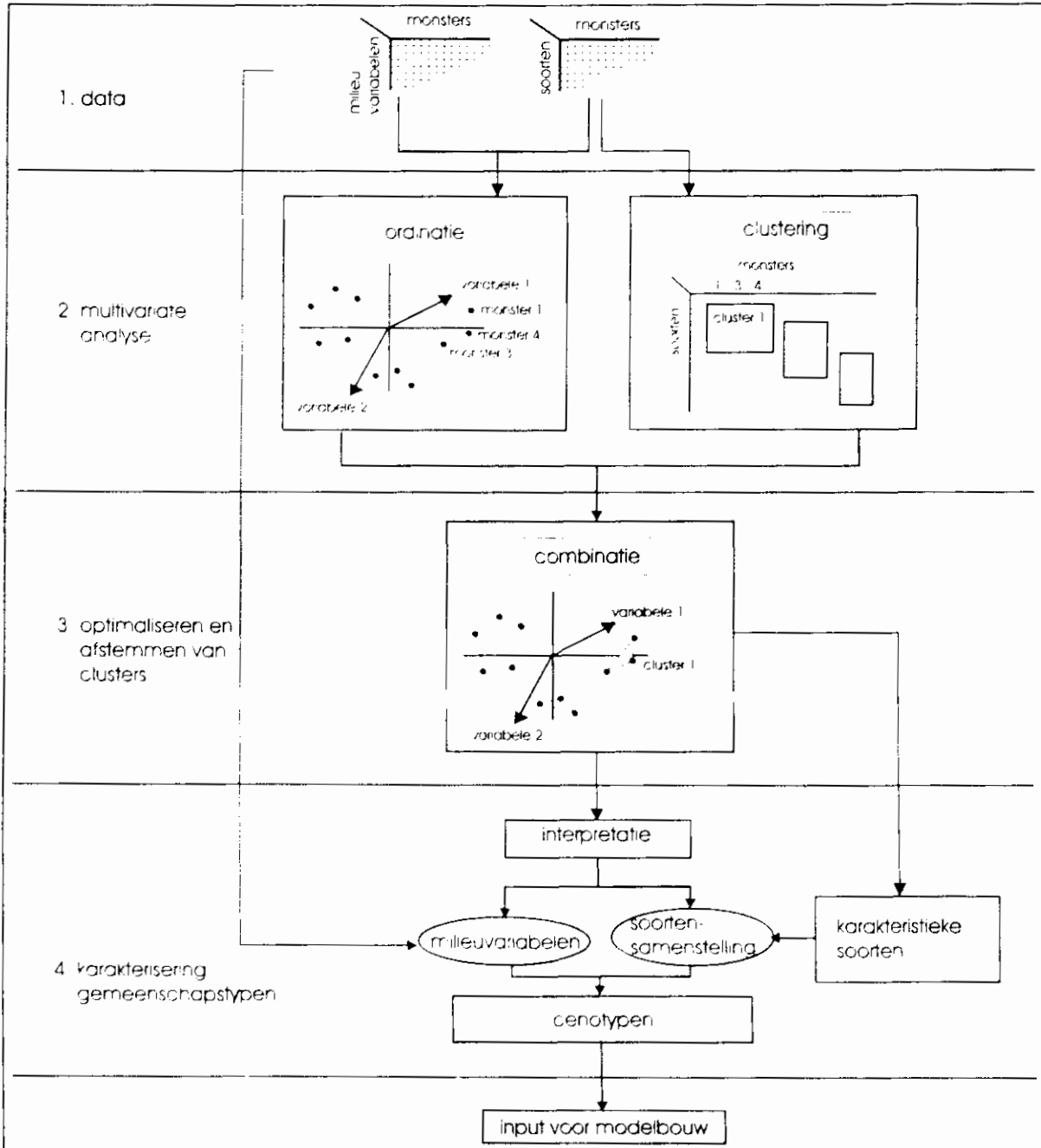
Variabelen	Middenlopen	Veenloten
fysisch-chemisch	9	8
veld	14	5

Bijlagen 4 en 5 geven een overzicht van in de bestanden opgenomen variabelen.

2 Analysetechnieken

2.1 Inleiding

De verschillende technieken die gebruikt zijn voor de bouw van een typologie aan de hand van de soortgroep-factorcomplexbenadering, zijn hieronder kort beschreven.



Figuur 2.1 Stroomschema met analysemethodieken voor bouw van ecologische typologie.

Het onderscheiden van verschillende cenotypen en/of toestanden in veensloten en middenlopen is gedaan door verschillende macrofaunagemeenschappen te koppelen aan groepen van milieuvariabelen. Het onderscheiden van de macrofaunagemeenschappen in relatie tot het milieu is uitgevoerd met multivariate analysetechnieken. Dit zijn rekentechnieken waarmee grote, variabele gegevensbestanden kunnen worden geanalyseerd aan de hand van een complex aan biotische en abiotische variabelen. De technieken die in dit onderzoek gebruikt zijn, betreffen: directe ordinatie, clustering en berekening van typerende gewichten.

2.2 Clustering

Clustering heeft tot doel het indelen van de monsterpunten in verschillende groepen. Deze groepen (clusters) bestaan uit monsters met een gelijkende soortensamenstelling. Clustering is uitgevoerd met het programma FLEXCLUS (Van Tongeren, 1986). Ten behoeve van clustering van macrofaunabestanden wordt FLEXCLUS uitgevoerd op basis van similariteitsratio's. 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. Deze waarde geeft weer tot hoeveel afsplitsingen het programma moet doorgaan. Het is gebruikelijk om ongeveer uit te komen op het aantal clusters wat gekwadeerd overeenkomt met het aantal monsters in de dataset. Gekozen opties in FLEXCLUS zijn opgenomen in bijlage 6.

2.3 Ordinatie: Gradientlengte

Om de variatie binnen de dataset te bepalen is een Detrended Correspondence Analysis (DCA) op *segmenten* uitgevoerd. Deze analyse geeft als resultaat de gradientlengte van de verschillende ordinatieassen. 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 gradientlengte afhankelijk. De grens voor de keuze van een lineaire of unimodale techniek wordt over het algemeen gelegd bij een gradientlengte 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 gradientlengte klein is, is een lineaire techniek, Redundancy Analysis (RDA) het meest geschikt (Ter Braak 1988). De DCA is uitgevoerd met CANOCO, een ordinatieprogramma (Ter Braak 1987, 1988). Gekozen opties in CANOCO (gradientlengte en directe analyse) zijn opgenomen in bijlage 9.

2.4 Ordinatie: Directe analyse

Ordinatie plaatst op elkaar gelijkende monsters (wat betreft soortensamenstelling) bij elkaar in een multidimensionele 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 ordinatieassen 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.

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 milieuv variabelen (zie hoofdstuk selectie en voorbereiding van data), zodat een complete matrix van monsterpunten en milieuv variabelen ontstaat. Een nadeel van een directe analyse op de datasets in dit onderzoek is dat een groot aantal monsters (en misschien zelfs hele cenotypen) niet meegenomen worden. Het voordeel van directe analyse is dat de cenotypen direct verklaard kunnen worden aan de hand van de milieuv variabelen wat de nauwkeurigheid van het voorspellingsmodel ten goede komt.

2.5 Afstemming van clusters

Ordinatie resulteert in een diagram waarin de plaats van de monsters ten opzichte van elkaar de mate van overeenkomst bepaald. De milieuv variabelen 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 wordt 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 milieuv variabelen de cenotypen.

2.6 Typerende gewichten

Typerende soorten zijn soorten die het verschil tussen alle levensgemeenschappen binnen een gegevensbestand uitmaken. Per cenotype zijn voor alle soorten typerende gewichten berekend. De resultaten laten zien welke soorten voor ieder cenotype 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 cenotype waarin de soort voorkomt.
2. Mate van trouw aan het cenotype: de verhouding tussen de frequentie van voorkomen in het cenotype en de frequentie van voorkomen in het gehele bestand.
3. Relatieve abundantie: de verhouding tussen de gemiddelde abundantie in het cenotype en de gemiddelde abundantie in het totale gegevensbestand.

Komt een soort in alle monsters van slechts één cenotype in grote aantallen voor dan is deze soort zeer karakteristiek voor dit cenotype en is het typerend gewicht hoog. 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.

3 Resultaten veensloten

3.1 Clustering

Clustering van het veenslotenbestand heeft geleid tot een indeling in 14 clusters (tabel 3.1 en bijlage 7). Voor de bouw van een model is de clusterindeling niet ideaal. De meeste monsters (156 van de 198) vallen in twee grote clusters (cluster 2 en 6). Bovendien is de gelijkheid tussen deze twee clusters groot. Dit blijkt uit het feit dat beide clusters het meest op elkaar lijken en de waarde voor deze overeenkomst hoog is (0.63). Dit resulteert in een lage isolatiewaarde. Deze maat geeft weer in hoeverre een cluster van de andere clusters 'af ligt', dus de mate van eigenheid van een cluster (of de mate van dissimilariteit). Deze waarde wordt bepaald door de interne homogeniteit te delen door de overeenkomst met het meest gelijkende cluster. Is de interne homogeniteit groter dan de gelijkheid met een ander cluster dan is de isolatie >1 en is het een 'goed' cluster. Andersom geldt dat het cluster minder geïsoleerd is als de gelijkheid met het meest gelijkende cluster groter is dan de interne homogeniteit. De isolatiewaarde van beide grote clusters komt uit op 0.68. Dit is laag, wat veroorzaakt wordt door de sterke gelijkheid tussen de clusters. *Samenvoegen van de clusters leidt tot een betere isolatiewaarde (0.8) maar dan blijft één groot cluster met een aantal kleine clusters over.*

Tabel 3.1. Clusteringsresultaten (bij treshold value 0.05 en relocatie totdat de clusters stabiel waren).

Cluster nr.	grootte	interne homogeniteit	meest gelijkend op cluster	overeenkomst met meest gelijkende cluster	isolatie	aantal soorten alleen frequent in dit cluster	aantal soorten hoog frequent in dit en een ander cluster (clusternr)
1	12	0.3878	6	0.4259	0.9106		
2	94	0.4354	6	0.6364	0.6842	1	1(6)
3	3	0.4437	6	0.5086	0.8723	18	1(9)
4	3	0.5617	5	0.3165	1.7748	3	
5	7	0.4498	4	0.3165	1.421	3	
6	62	0.4369	2	0.6364	0.6865	1	1(2)
7	2	0.3863	4	0.3121	1.2379	8	3(10)
8	1	1	2	0.278	3.5969	5	
9	8	0.384	6	0.4755	0.8075	1	1(3)
10	2	0.5615	4	0.2857	1.9657	8	3(7)
11	1	1	6	0.2576	3.8815	9	3(12)
12	1	1	13	0.2752	3.6338	8	
13	1	1	2	0.2869	3.4852	12	
14	1	1	3	0.2258	4.4292	2	1(8)

Behalve de twee grote clusters zijn er nog drie matig grote clusters (12, 8 en 7 monsters groot). De negen clusters met drie monsters of minder zijn voor modelbouw ongeschikt. De aantallen per cluster zijn te laag om als steekproef te dienen voor bijvoorbeeld het bepalen van gemiddelde waarden voor milieuv variabelen. Dat er in de grote clusters zeer weinig karakteristieke soorten aanwezig zijn (soorten die in clusters frequent voorkomen in vergelijking met de andere clusters), bevestigt dat deze clusters vooral bestaan uit algemene soorten. Juist in de kleinere clusters komen de karakteristieke soorten voor. Dit zal het opstellen van modelformuleringen moeilijk maken, omdat er weinig geschikte soortengroepen zijn die een cluster indiceren. Bij een gelijkende soortensamenstelling zullen namelijk ook de milieuv variabelen niet van elkaar verschillen.

3.2 Ordinatie: Gradiëntlengte

De resultaten van de DCA op segmenten op het veenslotenbestand zijn in tabel 3.2 weergegeven. Uit deze resultaten blijkt dat de gradiëntlengte in het veenslotenbestand laag is. Omdat ook de resultaten van de clustering wijzen op weinig variatie in de dataset (zie vorige paragraaf) zal voor de directe analyse een RDA worden toegepast.

Tabel 3.2 Resultaten van DCA op het veenslotenbestand.

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	214	157	121	107	3922
Lengths of gradient	2747	2029	2652	2751	
Cumulative percentage variance of species data	7.4	9.4	12.5	15.3	
Sum of all unconstrained eigenvalues					3922

3.3 Ordinatie: Directe analyse

De directe analyse (RDA) is in twee stappen uitgevoerd om de correlerende milieuvariabelen te herkennen. Alle resultaten zijn opgenomen in bijlage 10. Als eerste is een RDA uitgevoerd met alle monsters, behalve de monsters uit de kleine clusters (<5 monsters) en alle milieuvariabelen, dat wil zeggen zowel minimum, gemiddelde als maximum waarden, indien deze alle drie aanwezig zijn. Het is gebleken dat een aantal van deze variabelen correleert (inflation factor groter dan 20). In sommige gevallen is daarom alleen de gemiddelde waarde van een milieuvariabele gekozen, namelijk wanneer zowel minimum als maximum met het gemiddelde correleerden en minimum en maximum eveneens met elkaar correleerden (calcium, chloride en EGV). In andere gevallen (minimum en maximum correleerden niet met elkaar, alleen met het gemiddelde) is ervoor gekozen om zowel minimum als maximum in de volgende analyses op te nemen en het gemiddelde weg te laten (ammonium, pH, temperatuur en totaal-fosfaat).

De verklarende variantie van de milieuvariabelen is laag (10,1% op de eerste as). In de tabel met de belangrijkste milieuvariabelen is te zien dat met elkaar correlerende variabelen vaak vlak bij elkaar staan, dus ongeveer even belangrijk zijn voor de variatie in soortensamenstelling op een bepaalde as.

Tabel 3.3 Resultaten van directe analyse (RDA) op het veenslotenbestand

Axes	1	2	3	4	Total variance
Eigenvalues	118	115	115	111	1348
Species-environment correlations	80	79	81	79	
Cumulative percentage variance of species data	1.8	3.3	4.6	5.7	
of species-environment relation	19.1	18.2	25.2	31.2	
Sum of all unconstrained eigenvalues					1348
Sum of all canonical eigenvalues					182

Tabel 3.4 Overzicht van de belangrijkste variabelen (interset correlatie > 0.3) en bijbehorende intersetcorrelaties met de assen 1 t/m 4, resulterend uit de eerste RDA op het veenslotenbestand (voor verklaring van codes zie bijlage 3 en 4 en voor overige variabelen bijlage 10).

variabele	interset correlatie met as 1	variabele	interset correlatie met as 2	variabele	interset correlatie met as 3	variabele	interset correlatie met as 4
egv_max	0.497	totp_gem	0.448	phlabgem	0.348	ca_max	0.301
nh4_max	0.455	tempwgem	0.425	phlabmax	0.335	nh4_gem	-0.330
egv_gem	0.454	totp_min	0.420				
egv_min	0.362	totp_max	0.386				
totp_max	0.355	phlabmax	0.370				
nh4_gem	0.330	tempwmax	0.369				
cl_max	0.322	phlabgem	0.361				
o2_min	-0.347	egv_min	0.351				
tempwgem	-0.415	egv_gem	0.323				
tempwmin	-0.564	tempwmin	0.311				

Tabel 3.5 en 3.6 geven de resultaten van de tweede directe analyse weer. In deze analyse zijn de correlerende milieuvariabelen niet meer meegenomen. Het verschil met de vorige analyse komt in beide tabellen tot uiting. In tabel 3.5 is te zien dat de variatie die verklaart wordt door de relatie tussen soortensamenstelling en milieuvariabelen is toegenomen (op de eerste as met 4% en in totaal met 10%). Het niet meenemen van correlerende subvariabelen verbetert dus de resultaten van de analyse.

Tabel 3.5 Resultaten van de tweede RDA op het veenslotenbestand

Axes	1	2	3	4	Total variance
Eigenvalues:	.018	.014	.011	.010	1.000
Species-environment correlations:	.807	.792	.804	.757	
Cumulative percentage variance of species data	1.8	3.1	4.3	5.3	
of species-environment relation:	14.1	25.1	34.0	42.2	
Sum of all unconstrained eigenvalues					1.000
Sum of all canonical eigenvalues					.125

Tabel 3.6 geeft de correlaties van de meest verklarende milieuvariabelen (voor overige variabelen zie bijlage 10) met de assen weer. Op de eerste as is de belangrijkste variabele temperatuur. Dit impliceert een seizoensafhankelijkheid. Overige belangrijke variabelen op deze as zijn ammonium, elektrisch geleidingsvermogen, totaal-fosfaat en zuurstofgehalte. Op de tweede as is naast totaal-fosfaat de pH een belangrijke variabele evenals temperatuur en elektrisch geleidingsvermogen.

Tabel 3.6 Overzicht van de belangrijkste variabelen (interset correlatie > 0.3) en bijbehorende intersetcorrelaties met de assen 1 t/m 4, resulterend uit de tweede RDA op het veenslotenbestand (voor verklaring van codes zie bijlage 3 en 4).

variabele	interset correlatie met as 1	variabele	interset correlatie met as 2	variabele	interset correlatie met as 3	variabele	interset correlatie met as 4
tempwmin	0.605	totp_min	0.444	gebpmat	0.360	ca__gem	0.344
o2__min	0.354	totp_max	0.438	cl__gem	0.322	nh4_min	-0.354
totp_max	-0.368	phlabmax	0.418	phlabmin	0.300		
egv_gem	-0.471	tempwmax	0.400				
nh4__max	-0.479	egv_gem	0.354				
		phlabmin	0.301				

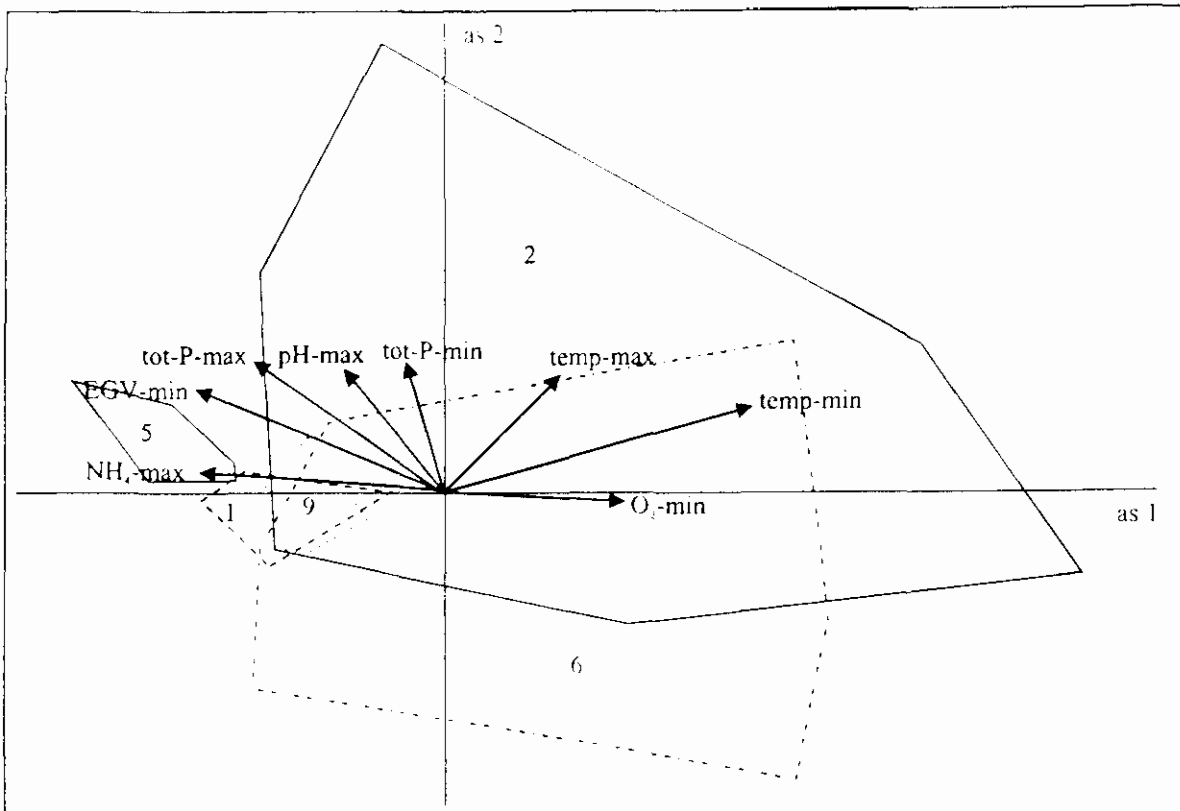
3.4 Afstemming van clusters

In tabel 3.5 zijn de eigenwaarden van de assen resulterend uit de tweede RDA weergegeven. Hierin is te zien dat de grootste variatie verklaard wordt door de eerste, tweede en derde as. De vierde as zorgt nog slechts voor 8% van de variatie. Een ordinatiediagram van de vierde as is daarom niet opgenomen. Dit geldt ook voor het ordinatiediagram waarin de derde as is weergegeven, omdat dit niets bleek toe te voegen aan de resultaten op de eerste en tweede as (clusters konden niet duidelijker onderscheiden worden door weergave van as 3).

In het ordinatiediagram van de directe analyse (figuur 3.1) zijn de clusters, zoals deze met FLEXCLUS gevormd zijn, en de milieuvariabelen met correlatie >0.3 getekend. De overlap tussen de verschillende clusters is groot. De twee grote clusters nemen veel ruimte in beslag. De variatie binnen deze clusters is wat betreft milieuvariabelen groot, hetgeen duidt op een interne gradiënt. Hierdoor is het niet goed mogelijk de grote clusters te verklaren met behulp van de in de analyse meegenomen milieuvariabelen. Cluster twee wordt beïnvloed door een hoge EGV gemiddeld, pH maximum, totaalafosfaat minimum en maximum en temperatuur maximum en minimum. Rechts in het cluster zijn temperatuur en pH minimum van belang, links in het cluster de overige variabelen.

In de richting van cluster 6 (onder in het diagram) hebben de genoemde variabelen lagere waarden.

De kleine clusters links in de figuur worden verklaard door een hoog ammoniumgehalte en een laag zuurstofgehalte, deze clusters zijn organisch belast.



Figuur 3.1 Ordinatie diagram met daarin weergegeven de clusters en milieuvariabelen (correlatie >0.3).

3.5 Conclusie

Het veenslotenbestand bevat weinig discontinuïteiten wat tot uiting komt in de verdeeling over de clusters, want juist waar het bestand discontinuë is wordt het normaliter opgesplitst in clusters. Er is nu slechts sprake van een geleidelijke overgang van het ene naar het andere monster. 80% van de monsters valt binnen twee clusters. Een verdere opsplitsing van de twee grootste clusters bleek niet reëel te zijn. Deze clusters lijken sterk op elkaar, waardoor ze in het ordinatiediagram voor een groot deel overlappen en moeilijk te verklaren zijn met de milieuvariabelen die in de directe analyse meegenomen zijn (dit betrof slechts een klein deel van het totaal aantal variabelen in de oorspronkelijke dataset, omdat anders voor directe analyse het aantal monsters te klein werd). De kleinere clusters zijn niet groot genoeg voor het maken van modelformuleringen. De verklaring van verschillen aan de hand van milieuvariabelen is moeilijk. De typologie van dit bestand is daarom niet verder uitgewerkt.

4 Resultaten middenlopen

4.1 Clustering

De resultaten van de clustering op de 405 monsters zijn in tabel 4.1 en bijlage 8 weergegeven. Er zijn 17 clusters gevormd. Twee van deze clusters zijn groot (>100 monsters), vijf clusters bevatten tussen de tien en honderd monsters, de overige clusters bevatten minder dan tien monsters. De clusters met minder dan zeven monsters zijn in de verdere analyse niet meegenomen, omdat het clusters met diverse en soortenarme monsters betreft. Waarschijnlijk zijn deze locaties slecht bemonsterd. Cluster 7 (8 monsters) is wel meegenomen, omdat dit cluster juist een zeer karakteristieke soortensamenstelling heeft.

Sommige isolatiewaarden zijn laag, wat ongunstig is. Dit geldt voor de clusters 1, 8 en 15 en in mindere mate voor cluster 10. Cluster 1 en 15 lijken sterk op elkaar waardoor de isolatiewaarde laag is. Daarbij komt nog dat de interne homogeniteit van cluster 15 ook aan de lage kant is. Er is dus sprake van overlap tussen deze clusters. Waarschijnlijk is er sprake van een verschuiving van soorten(aantallen) van cluster 1 naar cluster 5. Deze verschuiving loopt door binnen de clusters. Ook cluster 8 lijkt op cluster 1 en heeft daardoor een lagere isolatiewaarde.

Tabel 8.1 Resultaten van de clustering van het bestand voor directe analyse (bij treshhold value 0.001 en relocatie totdat de clusters stabiel waren).

cluster nr.	grootte	interne homogeniteit	meest gelijkend op cluster	overeenkomst met meest gelijkende cluster	isolatie	aantal soorten alleen frequent in dit cluster	aantal soorten hoog frequent in dit en een ander cluster (clusternr)
1	32	0.418	15	0.5363	0.7795	1	
2	1	1	5	0.13	7.6941	2	
3	25	0.5381	19	0.6941	1.7696		
4	29	0.4039	29	0.3689	1.0919	2	
5	6	0.3578	4	0.6072	1.1645	1	10)
6	4	0.4195	1	0.2252	1.8625	1	
7	8	0.4777	4	0.3313	1.4419	5	10)
8	6	0.4267	1	0.183	6.8232		
9	1	1	25	0.438	5.4417	5	
10	117	0.4263	11	0.4981	0.9663	1	
11	32	0.518	10	0.4931	1.1363	1	
12	1	1	4	0.014	7.8579		
13	24	0.5138	15	0.537	1.1325		
14	1	1	11	0.4	6.996	2	
15	135	0.3885	5	0.605	0.724	5	
16	1	1	15	0.889	2.533	2	
17	2	0.4281	8	0.464	2.1964	17	

4.2 Ordinate: Gradiëntlengte

De gradiëntlengte in het middenlopenbestand is groter dan in het veenslotenbestand (tabel 4.2). Voor het middenlopenbestand kan geconcludeerd worden dat een unimodale techniek (DCCA) geschikt is (tabel 4.2) voor de directe analyse.

Tabel 4.2 Resultaten van de DCA op het middenlopenbestand.

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	276	189	153	128	081
Lengths of gradient	3.571	4.065	4.027	3.888	
Cumulative percentage variance of species data:	5.4	9.2	12.2	14.7	
Sum of all unconstrained eigenvalues					5.081

4.3 Ordinatie: Directe analyse

De directe analyse is in twee stappen uitgevoerd om te bekijken welke milieuvariabelen correleren. Daarnaast is in bijlage 11 een beschrijving opgenomen van een analyse waarmee de invloed van seizoen en beheersgebied is getest. Het grootste deel van de variatie die door deze variabelen wordt verklaard, is ook in andere variabelen terug te vinden. Seizoen en beheersgebied zijn uiteindelijk niet als variabele meegenomen.

4.3.1 DCCA 1: Analyse van de totale dataset

Als eerste is een DCCA uitgevoerd (tabel 4.3 en 4.4 en bijlage 11) met 382 monsters (de kleine clusters zijn afgevallen, zie resultaten clustering) en alle milieuvariabelen, dat wil zeggen zowel minimum, gemiddelde als maximum waarden indien deze alle drie aanwezig zijn. Uit de resultaten blijkt echter dat veel van deze variabelen correleren (inflatiefactor >20). In de volgende stap is daarom voor iedere variabele alleen de gemiddelde waarde meegenomen (gemiddelde over de periode van 6 maanden voorafgaand aan de macrofaunabemonstering). Behalve correlatie tussen minimum, gemiddelde en maximum binnen dezelfde variabele trad correlatie (0.87) op tussen de variabelen nitraat en nitriet + nitraat. In de volgende stap is de variabele nitraat daarom niet meer meegenomen.

Tabel 4.3 Resultaten van de directe analyse (DCCA) op het middenlopenbestand.

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	204	118	961	958	5.138
Species-environment correlations	815	770	712	714	
Cumulative percentage variance of species data	4.0	6.3	7.5	8.6	
of species-environment relation	18.9	28.4	33.9	38.9	
Sum of all unconstrained eigenvalues					5.138
Sum of all canonical eigenvalues					1.133

Tabel 4.4 **Overzicht van de belangrijkste variabelen (interset correlatie > 0.3) en bijbehorende intersetcorrelaties met de assen 1 t.m 4, resulterend uit de eerste DCCA op het middenlopenbestand (voor verklaring van codes zie bijlage 4 en 5 overige variabelen zijn opgenomen in bijlage 11).**

variabele	interset-correlatie met as 1	variabele	interset-correlatie met as 2	variabele	interset-correlatie met as 3	variabele	interset-correlatie met as 4
bzv5_gem	0.457	o2_gem	0.470	tempwmin	0.414	phlabmax	0.345
bzv5_max	0.438	o2_min	0.438			cl_max	0.321
no2/3max	0.363	natuurfu	0.412			cl_gem	0.320
no2/3gem	0.348	gebgmat	0.379			phlabgem	0.316
nh4_gem	0.332	tempwmax	-0.322				
nh4_max	0.330	tempwgem	-0.368				
egv_min	0.308						
phlabmax	-0.341						
bosaveen	-0.363						
visserij	-0.374						
phlabmin	-0.388						
phlabgem	-0.396						

4.3.1 DCCA 2: Analyse van de aangepaste dataset

De resultaten van de tweede DCCA op het middenlopenbestand zijn weergegeven in de tabellen 4.5 en 4.6. In deze analyse zijn de correlerende milieuvariabelen buiten beschouwing gelaten. De verklaarde variantie is groter dan voor het veenslotenbestand (22.2 versus 14.1%). Uit de tabel met de belangrijkste variabelen (overige variabelen zijn opgenomen in bijlage 11) kan worden afgeleid dat er sprake is van een gradiënt in organische belasting (biochemisch zuurstofverbruik en stikstof spelen een belangrijke rol). Op de tweede as is natuurlijkheid van belang. Dit komt tot uiting in de variabelen natuurfunctie, grondgebruik in de omgeving natuur en zuurstofgehalte. Daarnaast is op de eerste as pH belangrijk en op de tweede as temperatuur.

Tabel 4.5 **Resultaten van de tweede DCCA op het middenlopenbestand.**

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	0.188	0.066	0.052	0.048	4.848
Species-environment correlation	0.789	0.729	0.678	0.689	
Cumulative percentage variance of species data	69	87	92	94	
of species-environment relation	22.2	33.9	46.1	47.7	
Sum of all uncorrelated eigenvalues					1.448
Sum of all canonical eigenvalues					3.400

Tabel 4.6 Overzicht van de belangrijkste variabelen (interset correlatie > 0.3) en bijbehorende intersetcorrelaties met de assen 1 t/m 4, resulterend uit de tweede DCCA op het middenlopenbestand (voor verklaring van codes zie bijlage 4 en 5).

variabele	interset-correlatie met as 1	variabele	interset-correlatie met as 2	variabele	interset-correlatie met as 3	variabele	interset-correlatie met as 4
bzv5agem	0.454	tempwgem	0.405	tempwgem	0.368	cl__gem	0.349
no2.3gem	0.370	gebgrmat	-0.347			ph__gem	0.342
nh4__gem	0.354	natuurfu	-0.406			organver	0.320
visserij	-0.343	o2__gem	-0.494				
bosaveen	-0.356						
ph__gem	-0.401						

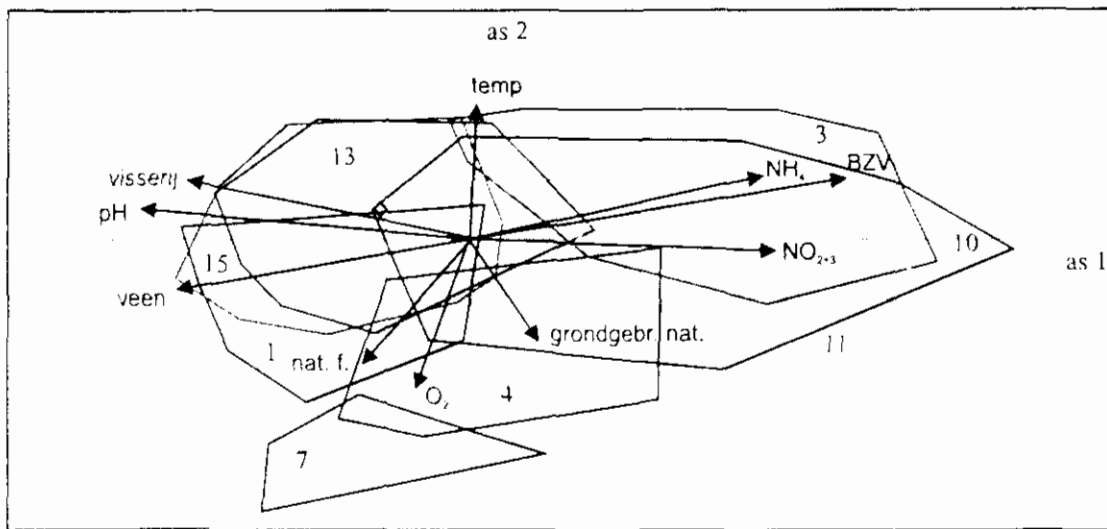
4.4 Afstemming van clusters

Figuur 4.1 is het ordinatiediagram van de tweede DCCA (tabel 4.5 en 4.6). Hierin is te zien dat de meeste clusters elkaar sterk overlappen. De belangrijkste milieuvariabelen (correlatie groter dan 0.3 op eerste of tweede as) zijn:

- links in de figuur: hoge waarde voor pH, veen en visserij;
- rechts in de figuur: hoge waarde voor nitraat/nitriet, ammonium en biochemisch zuurstofverbruik.

Hoe verder naar rechts in de figuur de monsterpunten liggen hoe hoger dus de organische belasting. Links in de figuur liggen de minder belaste systemen. Op de tweede as spelen temperatuur enerzijds en zuurstofgehalte, natuurfunctie en grondgebruik natuur in de omgeving anderzijds een rol.

Het meest afwijkende cluster is cluster 7, dit ligt onderaan in de grafiek. Dit kleinere cluster wordt

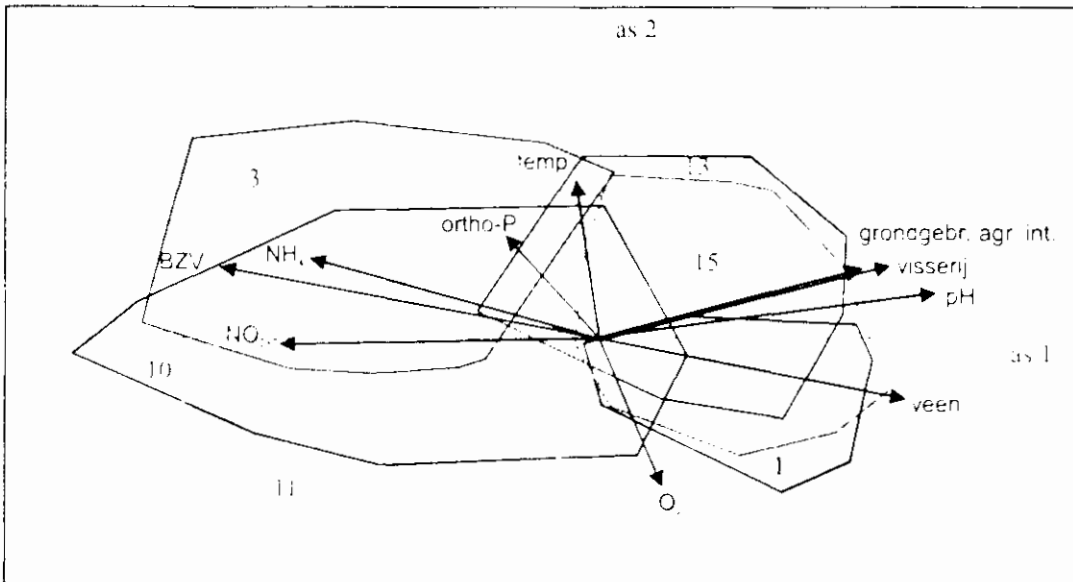


Figuur 4.1 Ordinatiediagram met daarin weergegeven de clusters en milieuvariabelen (correlatie >0.3).

verklaard door de variabelen natuurfunctie en zuurstofgehalte. Waarschijnlijk is dit een cluster van monsters uit meer natuurlijke beken waarin de organische belasting nog relatief laag is. Ook cluster 4 bevat monsters uit meer natuurlijke, zuurstofrijkere beken. De omstandigheden zijn iets minder natuurlijk dan in cluster 7, maar ten opzichte van de andere clusters gunstig. Omdat beide clusters redelijk afgescheiden

liggen van de andere clusters zullen deze in de volgende DCCA worden afgesplitst, zodat het verschil tussen de overige clusters beter tot uiting komt.

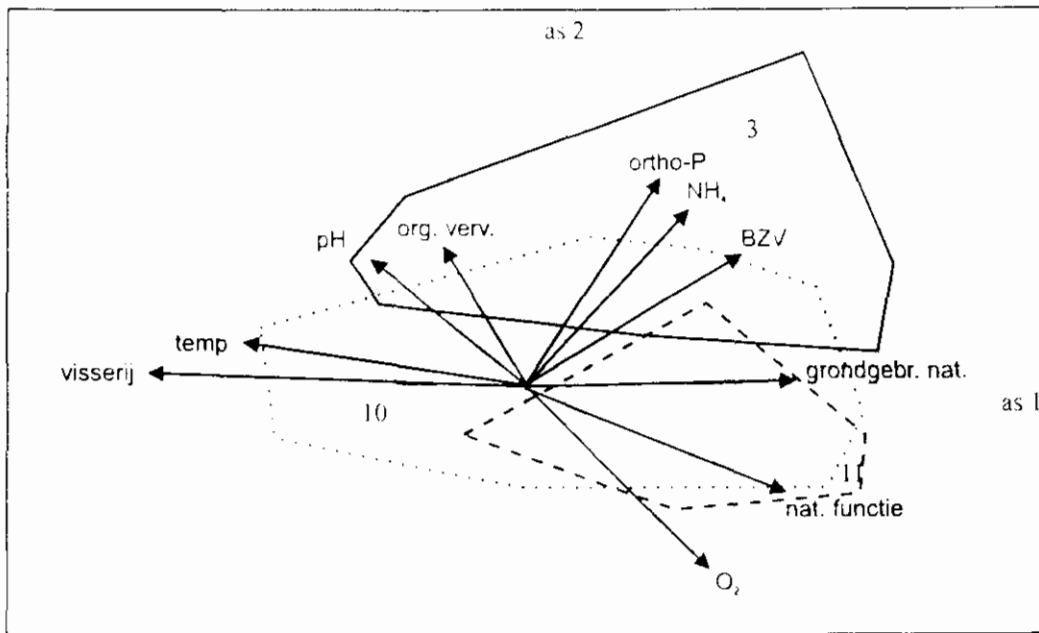
Figuur 4.2 toont het resultaat van DCCA 2a zonder de meer natuurlijke clusters (cluster 7 en 4). De milieuv variabelen natuurfunctie en grondgebruik natuur zijn niet meer in de figuur weergegeven (de inter set correlatie is nu lager dan 0.3). Deze variabelen bepalen niet meer het verschil tussen de overgebleven clusters. Dit betekent dat het grootste deel van de monsters afkomstig is uit niet natuurlijke middenlopen. Zes clusters zijn overgebleven. Deze clusters kunnen in twee groepen worden onderverdeeld. Drie clusters zijn sterk organisch belast. Dit zijn de clusters 3, 10 en 11 links in de figuur.



Figuur 4.2 Ordinatie diagram met daarin weergegeven de clusters en milieuv variabelen (correlatie >0.3) na afsplitsing van de clusters 4 en 7.

Rechts in de figuur liggen de minder belaste clusters 1, 13 en 15. In de volgende DCCA (2b) zullen alleen de clusters 3, 10 en 11 worden meegenomen. Het verschil tussen deze drie clusters zal dan duidelijker worden. In de DCCA daarna (2c) komen de clusters 1, 13 en 15 aan bod.

DCCA 2b met de clusters 3, 10 en 11 resulteerde in het ordinatiediagram in figuur 4.3. Er is een grote mate van overlap tussen de drie clusters. Vooral cluster 10 is een gespreid en gevarieerd cluster. Langs de eerste as neemt het veel ruimte in beslag wat wil zeggen dat de belangrijkste milieuv variabelen natuurfunctie, grondgebruik natuur, visserij en temperatuur tussen de monsters van dit cluster onderling veel verschillen.

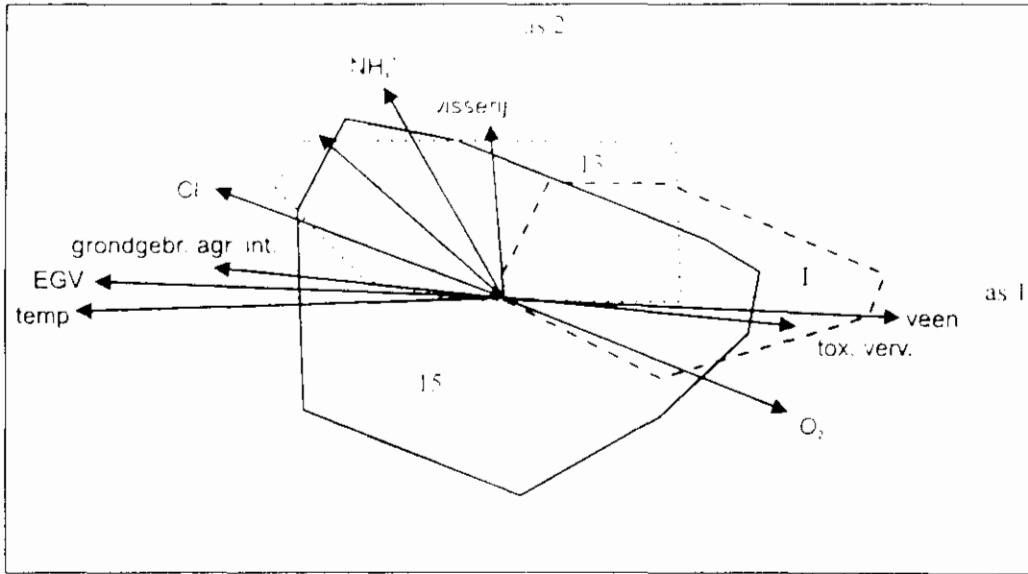


Figuur 4.3 Ordinatie diagram met daarin weergegeven de clusters en milieuvariabelen (correlatie >0.3) na afsplitsing van de clusters 4, 7, 1, 13 en 15.

De monsters behorend tot cluster 11 liggen minder verspreid. De meeste monsters van dit cluster liggen rechts onder in de figuur. Dit betekent dat in dit cluster het zuurstofgehalte iets hoger is en er vaker sprake is van een natuurfunctie. Twee monsters van dit cluster zijn afwijkend en bevinden zich tussen de andere clusters.

Cluster 3 ligt voornamelijk boven in de figuur. De ligging van dit cluster wordt daarom voor een groot deel bepaald door milieuvariabelen die belangrijk zijn op de tweede; ammonium, fosfaat, biochemisch zuurstofverbruik, organische vervuiling en pH. Van de drie clusters is dit het meest belaste cluster.

Ook de clusters 1, 13 en 15 overlappen elkaar gedeeltelijk (figuur 4.4). Cluster 1 is het duidelijkst als afzonderlijk cluster te onderscheiden. Dit cluster (rechts in de figuur gelegen) wordt verklaard door een hoge waarde voor het zuurstofgehalte en de aanwezigheid van toxische vervuiling, natuurfunctie en -grondgebruik, kwel en extensief agrarisch grondgebruik. De organische belasting in dit cluster is laag ten opzichte van de clusters 13 en 15. Cluster 13 is het sterkst organisch belast, gevolgd door cluster 15. Naast organische belasting wordt cluster 13 beïnvloed door wegzijging en visserij. Cluster 15 varieert sterk en is daarom een moeilijk te karakteriseren cluster.



Figuur 4.4 Ordinatie diagram met daarin weergegeven de clusters en milieuv variabelen (correlatie >0.3) na afsplitsing van de clusters 4, 7, 3, 10 en 11.

De levensgemeenschappen, die beschreven worden door de clusters vormen samen met de bijbehorende waarden voor milieuv variabelen de cenotypen. In het vervolg zal dan ook niet meer van clusters maar van cenotypen worden gesproken.

4.5 Typerende gewichten

Uit tabel 4.7 blijkt dat over het algemeen het aantal typerende soorten laag is. Dit betekent dat de overgang van het ene cenotype naar het andere niet bepaald wordt door een overgang van een aantal soorten in een aantal andere soorten maar dat sprake is van een gradiënt waarlangs soortenaantallen veranderen. De ene soort neemt bijvoorbeeld in aantal af (zonder helemaal te verdwijnen) terwijl een andere soort die reeds aanwezig was in aantal toeneemt. Alleen cluster 7 heeft duidelijk een aantal hoog typerende soorten, die in de andere cenotypen niet of slechts in zeer geringe mate voorkomen. Dit cluster werd verklaard door de variabelen natuurfunctie en grondgebruik natuur. Ten opzichte van de andere (organisch belaste) clusters is dit een relatief natuurlijk cluster waar nog typische middenloopsoorten voorkomen.

Tabel 4.7 Aantal hoog, matig en laag cenotyperende soorten per middenloopcluster.

Cluster	hoog typerende soorten	matig typerende soorten	laag typerende soorten
1	1	1	2
3	0	0	1
4	0	3	2
7	10	1	0
10	0	0	5
11	0	0	1
13	0	0	0
15	0	0	0

4.6 Cenotypenbeschrijvingen

De verschillende middenloop-cenotypen zijn in deze paragraaf beschreven. Typerende gewichten voor alle soorten zijn opgenomen in bijlage 12, gemiddelde en standaarddeviatie van de milieuv variabelen voor de cenotypen zijn opgenomen in bijlage 13.

4.6.1 Matig organisch belaste middenlopen

Belangrijke variabelen: pH is hoog en er is sprake van visserij en een venige bodem.

cenotype 1

Regio's: Drenthe (26 monsters), Twente (4 monsters), Oost-Brabant (1 monster), West-Overijssel (1 monster).

Hoog typerende soorten: *Mystacides sp.*

Matig typerende soorten: *Paratendipes sp.*

Laag typerende soorten: *Cladotanytarsus sp.*, *Clinotanypus nervosus*.

Middenlopen van laaglandbeken met veel planten. Er is weinig stroming. In dit cenotype bevinden zich veel slakken. Het water is matig organisch belast. De bodem bestaat uit veen. Er is sprake van kwel en toxische verontreiniging. Een deel van de monsters komt uit beken met een natuurfunctie. Het grondgebruik rondom de beek is natuur of extensieve landbouw.

cenotype 13

Regio's: Oost-Brabant (15 monsters), Twente (4 monsters), Drenthe (3 monsters), Limburg (2 monsters).

Dit cenotype lijkt op cenotype 1. Ook hier is sprake van weinig stroming en matig organische belasting. Wat betreft dimensies is dit middenloop-cenotype iets groter. De organische belasting is iets hoger dan in cenotype 1. Daarnaast is er sprake van wegzijging, golfslag, omwoeling van de bodem en visserij. De omstandigheden zijn hiermee iets slechter dan in cenotype 1, wat tot uiting komt in lagere aantallen per soort en het ontbreken van typerende soorten. Waarschijnlijk zijn in dit -cenotype minder waterplanten aanwezig.

cenotype 15

Regio's: Twente (37 monsters), Drenthe (33 monsters), Veluwe (25 monsters), Oostelijk Gelderland (12 monsters), Utrecht (9 monsters), Limburg (7 monsters), West-Brabant (6 monsters), West-Overijssel (4 monsters), Noord-Holland (2 monsters).

Ook cenotype 15 lijkt veel op cenotype 1. De stroomsnelheid is echter veel lager. In dit cenotype komen veel meer soorten en hoger abundanties voor dan in cenotype 1 en 13. Ook in dit cenotype zijn geen typerende soorten aanwezig in tegenstelling tot cenotype 1. Uit de ordinatiediagrammen bleek dat dit cenotype gevarieerd is. Het is daarom moeilijk aan te geven welke variabele het verschil bepaalt tussen dit cenotype, cenotype 1 en cenotype 13. Waarschijnlijk is de organische belasting iets hoger dan in 1 maar lager dan in 13.

4.6.2 *Sterk organisch belaste middenlopen*

Belangrijke variabelen: Hoge waarden voor biochemisch zuurstofgebruik, ammoniumgehalte, nitraat+nitrietgehalte.

cenotype 3

Regio's: Limburg (7 monsters), Veluwe (6 monsters), Oost-Brabant (6 monsters), Twente (2 monsters), Oostelijk Gelderland (2 monsters), Drenthe (2 monsters).

Laag typerende soorten: *Chironomus* sp.

Cenotype 3 is het cenotype dat het sterkst organisch belast is. Dit komt tot uiting in hoge ammonium- en fosfaatgehalten en een hoog biochemisch zuurstofverbruik. Het zuurstofgehalte is zeer laag, waardoor ook het nitraatgehalte laag is.

cenotype 10

Regio's: West-Brabant (89 monsters), Limburg (12 monsters), Veluwe (7 monsters), Twente (5 monsters), Noord-Holland (3 monsters), Utrecht (1 monster).

Laag typerende soorten: *Tubificidae* juv. met haren, *Tubificidae* juv. zonder haren, *Naididae*, *Phaenopsectra* sp., *Ophidonais serpentina*

Ook cenotype 10 is sterk organisch belast. Evenals in cenotype 3 is er sprake van een lage stroomsnelheid. De bodem bestaat uit organisch materiaal en slib (wat tot uiting komt in een groot aantal oligochaeten), in het water zitten algen. De situatie in cenotype 10 is iets beter dan in cenotype 3. De zuurstofgehalten liggen iets hoger en de nutriëntengehalten lager. Hierdoor zijn meer karakteristieke soorten aanwezig.

Cenotype 11

Regio's: West-Brabant (9 monsters), Limburg (3 monsters).

Laag typerende soorten: *Concha*, *Tipia* sp.

Cenotype 11 bestaat uit kleinere wateren, eveneens sterk organisch belast en met een lage stroomsnelheid. Van de drie sterk organisch belaste cenarypen is dit het cenotype met de hoogste stroomsnelheid en het hoogste zuurstofgehalte. Bovendien heeft dit cenotype een zeer lage watertemperatuur.

4.6.3 *Stromende middenlopen*

Belangrijke variabelen: Grondgebruik omgeving natuur, functie van de middenloop natuur, hoog zuurstofgehalte.

Cenotype 7

Regio's: Oost-Brabant (4 monsters), Limburg (2 monsters), West-Overijssel (2 monsters).

Hoog typerende soorten: *Gammarus pulex*, *Baetis* sp., *Hydropsyche angustipennis*, *Simulium* sp., *Gammarus roeselii*, *Elmis* sp., *Hydropsyche pellucidula*, *Deronectus* sp., *Athripsodes emereus*, *Calopteryx splendens*.

Matig typerende soorten: *Goera pilosa*

Cenotype 7 bevat monsters uit de meest natuurlijke middenlopen. De stroomsnelheid is vergeleken met de

overige cenotypen hoog, evenals het zuurstofgehalte. De monsters zijn afkomstig van beken die als functie natuur hebben en/of waarvan de grond in de directe omgeving gebruikt wordt voor natuur. De organische belasting is laag wat tot uiting komt in lage ammonium- en fosfaatgehalten. Ook het biochemisch zuurstofgebruik is laag. Wel is het nitraatgehalte hoog en is er sprake van een relatief hoge EGV. Waarschijnlijk is het aanwezige kwelwater ionenrijk. Dit cenotype bevat veel 'stromend water soorten'. Het aandeel typerende soorten in dit cenotype is hoog.

Cenotype 4

Regio's: Veluwe (9 monsters), Limburg (8 monsters) Twente (4 monsters), Oostelijk Gelderland (3 monsters), Drenthe (2 monsters), West-Brabant (1 monster), Noord-Holland (1 monster), West-Overijssel (1 monster).

Matig typerende soorten: *Gammarus pulex*, *Prodiamesa* sp., *Baetis* sp.

Laag typerende soorten: *Anabolia nervosa*, *Micropsectra* sp.

Ook cenotype 4 kenmerkt zich door een hoge stroomsnelheid. Dit cenotype is echter matig organisch belast. Het zuurstofgehalte is lager dan in cenotype 7. Er zijn dan ook minder typerende stromend water soorten aanwezig.

4.7 Conclusie

In het middenlopenbestand kunnen meer soortengroepen onderscheiden worden dan in het veenslotenbestand. De variatie in dit bestand is groter. De analyse heeft geleid tot 8 verschillende middenloop-cenotypen. Deze cenotypen kunnen in drie groepen worden verdeeld: sterk organisch belaste middenlopen, matig organisch belaste middenlopen en meer natuurlijke middenlopen. De verschillen tussen deze groepen zijn duidelijk, de verschillen tussen de cenotypen binnen een groep onderling veel minder. Deze overlappen elkaar over het algemeen sterk.

5 Conclusies ecologische typologie

In dit hoofdstuk zijn conclusies opgenomen ten aanzien van de gebruikte datasets, de gevolgde methodieken om te komen tot een ecologische typologie en de mogelijkheden voor de bouw van een effectmodule met behulp van de typologie.

5.1 Dataset

5.1.1 Criteria

Belangrijk voor multivariate analyse met als doel de bouw van een ecologische typologie is het gebruik van een complete en consistente dataset. Een dergelijke dataset zou aan de volgende criteria moeten voldoen:

- Data moeten alle cenotypen binnen de gewenste regio dekken.
- Van ieder cenotype moeten de monsters in een redelijk aantal aanwezig zijn.
- Behalve van huidige beïnvloede toestanden moeten ook gegevens beschikbaar zijn van meer natuurlijke toestanden.
- Nominale variabelen moeten dezelfde klasse-indeling hebben.
- Fysisch-chemische variabelen moeten op dezelfde wijze bepaald zijn.
- Determinatie moet plaatsvinden tot op soortsniveau voor zover mogelijk met de huidig gangbare determinatiewerken.
- Een totaalmonster moet bestaan uit een combinatie van de dominante habitats binnen een cenotype.
- Macrofauna moet op de standaard wijze bemonsterd zijn.
- Alle relevante milieuv variabelen met betrekking tot het water en de omgeving moeten opgenomen zijn.

5.1.2 Beoordeling gebruikte dataset

De datasets die voor deze analyse zijn gebruikt voldoen niet aan bovengenoemde criteria. Ten eerste zijn in de gegevensbestanden niet alle mogelijke cenotypen vertegenwoordigd. In de middenlopen zijn vooral de meer natuurlijke cenotypen wat betreft aantal monsters sterk ondervertegenwoordigd. Slechts één van de 8 cenotypen kan als meer natuurlijk beschouwd worden. Dit cenotype bevat echter slechts 8 monsters, terwijl de organisch belaste cenotypen uit veel meer monsters bestaan. Omdat er van natuurlijke middenlopen maar zo weinig monsters beschikbaar zijn worden deze bij de clustering allemaal in één groep samengevoegd. Dit in tegenstelling tot de organisch belaste cenotypen waarvan een meer gedetailleerde karakterisering het resultaat is.

Ook voor de veensloten geldt dat er maar weinig cenotypen in het bestand voorkomen. De twee cenotypen waarin vrijwel alle monsters vallen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van waterplanten in de sloten. Voor sommige soorten dienen planten als voedsel, voor andere als substraat en voor weer andere soorten als schuilplaats. Plantenrijke sloten zijn daarom wat betreft macrofauna meestal soortenrijk. Dit is ook terug te zien in de soortentabel, waaruit blijkt dat het merendeel van de monsters veel soorten bevat. De kleine cenotypen, zijn de zwaar belaste cenotypen waarin slechts enkele vervuilingstolerante soorten voorkomen.

Een tweede probleem is de herkomst van de gegevens. Deze zijn afkomstig uit verschillende regio's van het land. Dit zou geen bezwaar zijn ware het niet dat in vrijwel iedere regio een andere methode wordt toegepast. Dit begint al bij de bemonstering zelf. Deze vindt niet altijd plaats volgens een standaardmethode (5 meter met een standaard macrofaunanet). Ook het aantal substraten (habitats) dat binnen een totaalmonster is meegenomen is verschillend. Soms zijn bepaalde soortengroepen niet meegenomen (bijvoorbeeld de mijten) doordat deze door de mazen van het net glijpen, terwijl een andere regio deze groep wel bemonsterd heeft. Dit is gecompenseerd door taxonomische afstemming maar nadeel hiervan is dat veel informatie verloren gaat.

Ook de determinatie leidt tot grote verschillen binnen de dataset. Bepaalde regio's determineren niet alle

groepen tot op soortsniveau, terwijl dat door anderen wel gebeurt. Bij afstemming van het taxonomische niveau voor de multivariate analyse gaat hierdoor veel informatie verloren door het opschalen van soorten naar genus als door de meeste regio's niet tot op soortsniveau is gedetermineerd, of andersom genus of familie worden verwijderd omdat meestal tot op soort is gedetermineerd. Behalve een afname van variatie in de dataset leidt deze afstemming tot een vergroting van de foutenmarge. Nader onderzoek naar optimalisering van taxonomische afstemming is gewenst.

Tenslotte zijn op veel monsterpunten niet alle milieuv variabelen gemeten, waardoor de dataset wat betreft milieuv variabelen veel 'gaten' vertoont. Voor de technieken die gebruikt zijn, noch voor de modelbouw is dit gewenst. Om een dataset van redelijke grootte te verkrijgen, waarbinnen in niet meer dan 10% van de monsters een bepaalde variabele ontbrak, is voor beide bestanden ongeveer de helft van de monsters afgevallen. Het gevaar hiervan is dat bepaalde cenotypen niet meer worden meegenomen als van alle monsters binnen een type te weinig milieuv variabelen opgenomen zijn. Behalve veel monsters zijn veel milieuv variabelen afgevallen doordat ze in te weinig monsters waren bepaald. Dit geldt niet alleen voor variabelen die weinig effect hebben op de macrofaunagemeenschap maar ook voor variabelen die als zeer relevant worden beschouwd. Een goed voorbeeld hiervan is de variabele stroomsnelheid, zeer relevant voor macrofaunagemeenschappen in stromende wateren. Deze variabele is weinig gemeten, zodat deze in de directe analyse niet opgenomen kon worden.

Behalve de afwezigheid van veel milieuv variabelen is de manier waarop de gegevens verzameld zijn vaak niet geschikt voor multivariate analyse. Nominale gegevens zijn vaak ingedeeld in klassen. Invulling van deze klassen is afhankelijk van de interpretatie van degene die het water heeft beoordeeld. Een voorbeeld hiervan is de indeling van een aantal variabelen, bijvoorbeeld toxische verontreiniging in de volgende klassen: niet, incidenteel, regelmatig, zeer frequent. Bovendien kwam regelmatig de klasse 'anders' voor, waardoor voor de betreffende monsters deze variabelen niet kon worden meegenomen in de analyse. Door de indeling van nominale variabelen op te schalen en het aantal klassen per variabele te minimaliseren is gepoogd zoveel mogelijk gegevens mee te kunnen nemen. Veel informatie wat betreft nominale gegevens is tijdens de afstemming en de selectie van monsters echter verloren gegaan, doordat deze gegevens in veel monsters ontbraken.

Ook fysisch-chemische variabelen worden niet altijd op dezelfde wijze bepaald. Een voorbeeld is stikstof. Sommige beheerders analyseren zowel nitraat als nitriet afzonderlijk, anderen bepalen alleen het totaal. Door de afzonderlijke variabelen op te tellen wordt de matrix wat betreft nitraat+nitriet beter gevuld. De informatie over de aanwezigheid van beide ionen afzonderlijk gaat echter verloren. Ook wordt voor de bepaling van dezelfde variabele soms een verschillende methode gebruikt, zoals het geval is bij het biotisch zuurstofverbruik. De groep van macro-ionen, zoals calcium en natrium wordt door de ene beheerder wel geanalyseerd en door de andere niet, waardoor deze vrij snel bij de selectie zijn afgevallen.

5.2 Methodiek

Voor de bouw van een typologie, die als basis moet dienen voor het ingreep-effectmodel zijn multivariate analysetechnieken gebruikt. Om de monsters in te delen in groepen is een clustertechniek gebruikt. Met ordinatie zijn vervolgens de relaties tussen een complex aan milieuv variabelen en de met clustering gevormde monstergroepen geanalyseerd. De combinatie van deze twee technieken is al veelvuldig gebruikt bij de bouw van typologieën en heeft tot nu toe niet veel problemen opgeleverd (Van der Hammen 1992, Smit 1995, Verdonschot 1990a en b).

De analyse van deze bestanden bleek echter moeilijk. Het belangrijkste probleem is het gebrek aan variatie binnen de gegevensbestanden, met name in het veenslotenbestand. Voor een duidelijk onderscheid van twee afzonderlijke cenotypen is het noodzakelijk dat bij de overgang van het ene cenotype in het andere bepaalde soorten verdwijnen en nieuwe soorten verschijnen.

Door de lage discontinuïteit binnen de bestanden zijn de overgangen tussen cenotypen niet duidelijk aanwezig. Vooral het veenslotenbestand is zeer homogeen wat tot uiting komt in de verdeling over de cenotypen. 80% van de monsters valt binnen twee grote cenotypen. Een verdere opsplitsing van de twee

grootste cenotypen bleek niet goed inpasbaar in het ordinatiediagram. De twee grote cenotypen lijken ook nog eens sterk op elkaar waardoor ze in de ordinatiediagrammen voor een groot deel overlappen en moeilijk te verklaren zijn met de milieuvariabelen, die in de directe analyse meegenomen zijn.

In plaats van duidelijke overgangen tussen de verschillende cenotypen in termen van soorten, is wel een gradiënt aanwezig binnen de typen. Binnen de twee grote cenotypen varieert het aantal soorten enigszins maar vooral de abundantie van bepaalde soorten verandert geleidelijk. Het feit dat er maar zeer weinig typerende soorten gevonden zijn bevestigt dat overgangen tussen de resulterende cenotypen niet bepaald worden door soorten maar alleen door veranderingen in abundanties. Het is echter de vraag of in dergelijke gevallen gesproken moet worden van verschillende cenotypen, of slechts van verschillende ontwikkelingsstadia binnen één type. Het is ook niet duidelijk in hoeverre deze geleidelijke overgangen gerelateerd kunnen worden aan veranderingen in milieuvariabelen of dat ze binnen de ruis van de monsternamen vallen. Uiteindelijk wordt namelijk slechts 50% van de aanwezige taxa verzameld in een 5 meter netmonster. Met behulp van de gebruikte technieken in combinatie met deze datasets (zie boven) is dit in ieder geval niet goed mogelijk.

In het middenlopenbestand kunnen meer cenotypen onderscheiden worden dan in het veenslotenbestand. De variatie in dit bestand is groter. Het aantal typerende soorten per cenotype is echter ook in dit bestand laag, wat verklaart kan worden door het feit dat de meeste cenotypen bestaan uit organisch belaste middenlopen, wat het voorkomen van vooral algemene soorten stimuleert. Alleen de natuurlijkere middenlopen bevatten veel typerende soorten. Ook in dit bestand bleek sprake te zijn van geleidelijke overgangen in abundanties van soorten. Dit bleek niet alleen uit de soortentabel maar ook uit het feit dat cenotypen binnen een groep elkaar sterk overlaptten in het ordinatiediagram. Het verschil tussen de groepen van cenotypen (sterk organisch belaste typen, matig organisch belaste typen en stromend watertypen) kwam wel duidelijk naar voren. Voor de middenlopen geldt in mindere mate hetzelfde als voor de veensloten.

Daarbij komt dat de regio waaruit het monster afkomstig is het grootste deel van de variatie in de middenlopen dataset bepaalt. Opmerkelijk is dat een paar regio's hiervoor verantwoordelijk zijn. In feite zou deze 'variabele' geen rol mogen spelen. De karakteristieke kenmerken van een regio komoem deels in de overige milieuvariabelen tot uiting, zodat seizoen als variabele weggelaten kon worden. Voor een deel voegt regio echter nog informatie toe die niet in andere variabelen terug te vinden is. Oorzaken kunnen zijn: verschil in bemonstering en/of analyse of het niet meenemen van milieuvariabelen die misschien juist voor die regio kenmerkend zijn.

5.3 Mogelijkheden voor het effectmodel

Gebleken is dat het bouwen van een model op basis van de resultaten van de veensloten niet haalbaar is. Twee cenotypen waarin een redelijk aantal monsters zit is te weinig voor een zinvol model. Het middenlopenbestand biedt hiertoe betere mogelijkheden hoewel dit bestand eveneens niet optimaal is. De 8 cenotypen die resulteren uit de analyse van het middenlopenbestand zullen dan ook gebruikt worden voor de bouw van een prototype van het effectmodel. Dit betekent echter dat het een zeer beperkt model wordt. In feite wordt alleen een modelformulering ontwikkeld, hetgeen betekent dat wel de algoritmen van het model bepaald worden maar dat het model nauwelijks toepassingsmogelijkheden zal bieden. Het model zal alleen kunnen voorspellen binnen de acht cenotypen die erin gestopt worden. Dit impliceert een model wat onderscheid kan maken tussen sterk organisch belaste systemen, matig organisch belaste systemen en meer natuurlijke middenlopen waarin de stroomsnelheid iets hoger is.

Voor het gebruik van het prototypemodel moet hiermee terdege rekening worden gehouden. Wordt het model voor andere cenotypen gebruikt of voor de voorspelling van andere ingrepen dan die effect hebben op organische belasting of natuurlijkheid dan zullen de resultaten onbruikbaar zijn.

Deel II: Modelbouw

1 Beschrijving modelleringstechnieken

Het prototype van het effectmodel is ontwikkeld op basis van 8 middenlooptypen. Deze cenotypen variëren wat betreft organische belasting en (in veel mindere mate) natuurlijkheid. Het model zal voorspellingen kunnen doen binnen deze acht cenotypen en voor ingrepen die effect hebben op organische belasting en in beperkte mate de natuurlijkheid van deze cenotypen.

1.1 Discriminant analyse versus multinomiale logistische regressie-analyse

In het effectmodel is een complex van milieuvariabelen gebruikt om het type levensgemeenschap te voorspellen. Er zijn twee methoden om een model te bouwen waarbij gelijktijdig meerdere milieuvariabelen worden gebruikt: discriminant analyse en multinomiale logistische regressie-analyse. Een nadeel van discriminant analyse is echter dat het uitgaat van een multivariaat normale verdeling van de milieuvariabelen. Dit is onnodig restrictief, omdat ook nominale variabelen in de dataset voorkomen. Bij multinomiale logistische regressie hoeft deze veronderstelling niet gemaakt te worden. Bovendien wordt de kans op een cenotype, gegeven een set milieuvariabelen, rechtstreeks gemodelleerd, terwijl dit in discriminant analyse een afgeleide grootheid is. Daarom is gekozen voor multinomiale logistische regressie-analyse. Bij deze analyse wordt de kansverdeling van een monster over de acht verschillende cenotypen gemodelleerd als functie van de gekozen set van milieuvariabelen. Een model gebaseerd op multinomiale logistische regressie bevat regressiecoëfficiënten voor de milieuvariabelen, die uit de gegevens geschat worden. Multinomiale regressie wordt onder andere beschreven door Hosmer & Lemeshow (1989).

1.2 Selectie van milieuvariabelen

Er zijn verschillende manieren om tot een voorspellingsmodel te komen. Het eenvoudigste is om alle milieuvariabelen in het model op te nemen. Dit wordt het 'volledige model' genoemd. Maar in de dataset is het aantal milieuvariabelen zo groot, dat een vorm van selectie van variabelen in de regressie noodzakelijk is. Een groot aantal variabelen is nadelig, omdat dan al snel variabelen onderling gecorreleerd zijn. Dit heeft een negatieve invloed op de uiteindelijke voorspelkraacht van het model. In de dataset zijn voor de meeste variabelen minimum, gemiddelde en maximum als variabele opgenomen, wat op zich al een grote kans geeft op onderlinge correlatie.

Met behulp van selectie van variabelen wordt geprobeerd een zo klein mogelijk model te vinden dat bijna evenveel verklaart als het volledige model. In de regel geeft dat een beter voorspellingsmodel. Een veel gebruikte methode van selectie van variabelen is het aanpassen van alle mogelijke modellen, dat wil zeggen alle mogelijke combinaties van variabelen, om vervolgens het 'beste' model te kiezen. Deze methode is echter zeer rekenintensief en leidt vaak tot een aantal vergelijkbare modellen met mogelijk sterk verschillende milieuvariabelen waaruit dan moeilijk het 'beste' model te kiezen is.

Er zijn twee alternatieven:

1. Voorwaartse selectie/achterwaartse eliminatie van milieuvariabelen;
2. Bayesiaans: hierbij worden alle milieuvariabelen gebruikt. Door specificatie van een a priori verdeling van de regressie coëfficiënten krijgen onbelangrijke milieuvariabelen een kleine regressiecoëfficiënt waardoor deze weinig aan de voorspelling bijdragen.

De multinomiale logistische regressie is met beide methodieken uitgevoerd om na te gaan welke methode het beste voorspellingsmodel oplevert.

1.3 Multinomiale logistische regressie met voorwaartse selectie

Een veel gebruikte methode voor selectie van milieuvariabelen, die leidt tot één model, is voorwaartse selectie. In de eerste stap wordt de meest verklarende variabele gekozen, in de tweede stap de variabele die hieraan nog de grootste verbetering geeft, etc. Bij deze methode wordt een aantal variabelen geselecteerd, net zolang totdat toevoeging van een nieuwe variabele geen significante verbetering van het model meer oplevert. Correleert een variabele sterk met een variabele die al geselecteerd is, dan wordt deze variabele niet aan het model toegevoegd, omdat deze variabele het model niet meer zal verbeteren. In plaats van voorwaartse selectie wordt ook wel achterwaartse eliminatie gebruikt. Hierbij wordt uitgegaan van het volledige model met alle milieuvariabelen en worden successievelijk de minst verklarende milieuvariabelen uit het model verwijderd. Dit gaat door totdat geen enkele variabele weggegooid kan worden zonder dat het model significant verslechtert.

Multinomiale logistische regressie met voorwaartse selectie is uitgevoerd met het programma Genstat 5 (Genstat 5 Committee 1993). Met behulp van de regressiecoëfficiënten van de milieuvariabelen van het geselecteerde model kan de kansverdeling over de cenotypen voor een nieuw monster worden berekend.

Een nadeel van voorwaartse selectie is dat de selectie van variabelen sterk data-afhankelijk is, waardoor ecologisch belangrijke variabelen die toevallig weinig variatie in de data vertonen, niet geselecteerd worden. Tevens wordt met voorwaartse selectie geen volledig overzicht van andere goede modellen verkregen. Voorwaartse selectie hoeft zeker niet de aantrekkelijkste keuze uit de 'kandidaat' modellen op te leveren. Dit geldt met name als het aantal waarnemingen klein is ten opzichte van het aantal te schatten regressiecoëfficiënten. Met andere woorden, selectie van variabelen met behulp van voorwaartse selectie is niet de meest optimale methode als de verhouding tussen het aantal monsters en het aantal parameters ongunstig is, wat in de gebruikte dataset het geval is. Dit geldt eveneens voor achterwaartse eliminatie.

1.4 Bayesiaanse multinomiale logistische regressie

Een alternatief is Bayesiaanse multinomiale logistische regressie-analyse (Gelman *et al.* 1995), waarbij de regressiecoëfficiënten geregulariseerd worden. Hierbij wordt in principe hetzelfde model gebruikt als in gewone regressie maar selectie van variabelen is bij deze techniek niet nodig. Alle nadelen van selectie van variabelen spelen in deze techniek dus geen rol.

1.4.1 A priori kansverdeling

Voorafgaand aan de Bayesiaanse regressie worden twee stappen uitgevoerd:

1. Alle milieuvariabelen worden geschaald naar een gemiddelde waarde van 0 en een variantie van 1. Hierdoor worden regressiecoëfficiënten van vergelijkbare grootte, wat van belang is voor stap 2.
2. Er worden a priori kansverdelingen gespecificeerd voor de regressiecoëfficiënten van de milieuvariabelen. Hiervoor worden normale verdelingen met gemiddelde 0 en een zekere, niet te kleine, variantie σ^2 gebruikt. Merk op dat een regressiecoëfficiënt van 0 betekent dat de corresponderende milieuvariabele uit het model weggelaten kan worden.

Het regressiemodel wordt vervolgens aangepast aan de data door de a priori kansverdelingen te "mengen" met de data. De analyse resulteert in a posteriori kansverdelingen voor de regressiecoëfficiënten. Indien de data zeer informatief zijn over een regressiecoëfficiënt, dan speelt de a priori kansverdeling van de coëfficiënt bijna geen rol. De a posteriori regressiecoëfficiënt krijgt dan zijn "werkelijke" waarde (die duidelijk afwijkt van 0). Als er, aan de andere kant, weinig informatie is dan wordt de a posteriori regressiecoëfficiënt naar 0 getrokken. Op deze manier krijgen alleen informatieve milieuvariabelen een duidelijk van 0 afwijkende regressiecoëfficiënt. Niet informatieve milieuvariabelen krijgen een naar 0 'gekrompen' regressiecoëfficiënt. Met andere woorden, in plaats van variabelen uit het model te verwijderen zoals bij voorwaartse selectie krijgen niet informatieve variabelen een kleine coëfficiënt, waarbij ze de facto een kleine rol spelen in het model.

Bepalend voor de Bayesiaanse analyse is de keuze van de variantie σ^2 van de a priori verdeling, omdat deze de mate van krimp naar 0 bepaald. Een kleine σ^2 betekent veel krimp naar 0, een grote σ^2 weinig krimp. Veel krimp is nodig als de variabelen in de dataset sterk gecorreleerd zijn. Een goed startpunt is een niet-informatieve a priori kansverdeling. Voor multinomiale logistische regressie is $\sigma^2 = 1$ relatief niet-informatief, omdat regressiecoëfficiënten van 1 al vrij groot zijn voor logistische regressie. Behalve de mogelijkheid om zelf de a priori variantie te kiezen, is het ook mogelijk om deze door de data zelf te laten bepalen. Goede ervaringen zijn inmiddels opgedaan met een zogenaamde hyperprior, waarbij voor de reciproke van de variantie een a priori verdeling gespecificeerd wordt. De hiervoor gebruikte gamma a priori verdeling heeft een lichte voorkeur voor kleine waarden van σ^2 , dus voor veel krimp. Er kan in principe een hyperprior voor elke individuele regressiecoëfficiënt gespecificeerd worden. Hier is echter gekozen om per groep van milieuvariabelen een aparte hyperprior te specificeren.

1.4.2 Genereren van de a posteriori kansverdeling van de regressiecoëfficiënten

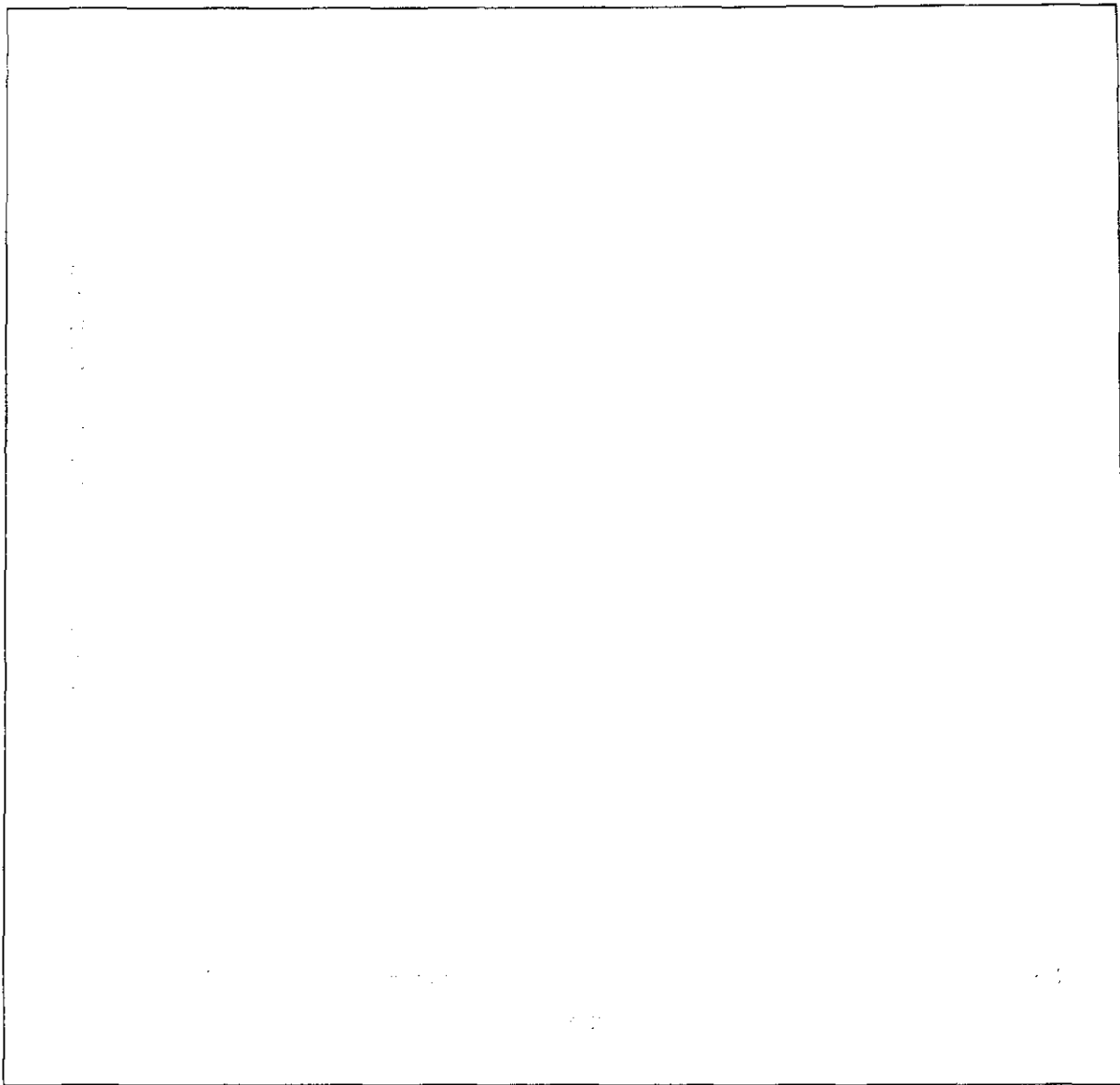
Bayesiaanse multinomiale regressie-analyse is uitgevoerd met het programma Bugs (Spiegelhalter *et al.* 1997). Dit programma resulteert in een groot aantal (afhankelijke) trekkingen uit de a posteriori verdeling van de regressiecoëfficiënten. Het resultaat is dus niet slechts één regressiecoëfficiënt maar een kansverdeling van de coëfficiënt. Deze verdeling wordt vaak samengevat door het gemiddelde, de mediaan en het 95% betrouwbaarheidsinterval. Een nadeel van deze methode is dat de a posteriori verdeling niet exact beschikbaar is. Dit wordt veroorzaakt doordat de trekkingen uit de kansverdelingen via simulatie verkregen worden. Afhankelijk van de door het programma gekozen startwaarden voor het trekkingsproces kunnen de resultaten enigszins verschillen. Daarom is eerst, in een soort warmlooppfase, een groot aantal trekkingen gegenereerd, die niet opgeslagen worden. Daarna is er hopelijk geen afhankelijkheid meer van de startwaarden, er is een evenwicht bereikt. Vervolgens worden alle trekkingen opgeslagen. Deze opgeslagen trekkingen vormen de steekproef uit de a posteriori verdeling. In het Bugs programma is een diagnostiek geïmplementeerd die controleert of de opgeslagen trekkingen inderdaad zijn verkregen nadat een evenwichtssituatie is ingetreden.

1.4.3 Voorspelling van de levensgemeenschap behorend bij een nieuw abiotisch monster

Een voorspelling voor een nieuw monster kan op twee manieren verkregen worden:

1. Door het gemiddelde van de a posteriori verdeling van een regressiecoëfficiënt als 'de' regressiecoëfficiënt te nemen. Met deze regressiecoëfficiënt worden dan de voorspelde kansen berekend voor ieder van de cenotypen. Als de a posteriori kansverdeling van een coëfficiënt scheef is, is deze methode minder geschikt. De gemiddelde regressiecoëfficiënt is dan geen goede samenvatting van de a posteriori verdeling. Een andere optie is dan de mediaan, maar ook dat hoeft niet optimaal te zijn.
2. Door voor elke trekking uit de a posteriori verdeling van de regressiecoëfficiënten de voorspelde kansen te berekenen. Dit geeft een steekproef uit (afhankelijke) voorspellingen van de kansverdeling voor elk van de cenotypen. Het resultaat van deze steekproef kan weergegeven worden met het gemiddelde, de mediaan en het 95% betrouwbaarheidsinterval. Een andere mogelijkheid is een grafische weergave (figuur 1.1). In tegenstelling tot methode 1 gebruikt deze methode alle informatie over de a posteriori verdelingen. Een bijkomend voordeel is dat de precisie van de voorspelde kansen in kaart gebracht kan worden.

De eerste methode is minder rekenintensief, de voorspelde kansen hoeven immers slechts éénmalig berekend te worden. In het tweede geval moet dit gebeuren voor een steekproef veelal ter grootte van 1000 of meer.



Figuur 1.1 Voorbeeld van de verdeling van de voorspelde kans op cenotype 2 voor een nieuw monster. De mediaan en het 95% betrouwbaarheidsinterval zijn hierin weergegeven. De mediane kans dat het monster in cenotype 1 terechtkomt is 0.015. Voor ieder cenotype kan een dergelijke grafiek voor de verdeling van de voorspelde kansen van een nieuw monster worden gemaakt.

2 Vergelijking van de voorspelkracht

2.1 Getoetste methodieken

De verschillende methoden voor multinomiale logistische regressie zijn met elkaar vergeleken op basis van hun voorspelkracht. De getoetste methoden zijn als volgt:

1. Nul model zonder milieuv variabelen
2. Model met 5 milieuv variabelen*
 - zonder verdere selectie, d.w.z. een volledig model
 - voorwaartse selectie van milieuv variabelen
 - achterwaartse eliminatie van milieuv variabelen
 - Bayesiaans met a priori verdeling:
 - gemiddelde 0 en variantie 1
 - gemiddelde 0 en variantie 1/4
 - gemiddelde 0 en variantie 1/16
 - gemiddelde 0 en variantie 1/64
 - één gemeenschappelijke hyperprior voor de a priori variantie σ^2
3. Model met 9 milieuv variabelen**
 - zonder verdere selectie, d.w.z. een volledig model
 - voorwaartse selectie van milieuv variabelen
 - achterwaartse eliminatie van milieuv variabelen
 - Bayesiaans met twee groepen, met elk een eigen hyperprior voor de a priori variantie σ^2
4. Model met 20 milieuv variabelen***
 - zonder verdere selectie, d.w.z. een volledig model
 - voorwaartse selectie van milieuv variabelen
 - Bayesiaans met 3 groepen, met elk een eigen hyperprior voor de a priori variantie σ^2

* ammonium gemiddeld, biochemisch zuurstofverbruik gemiddeld, gebruik grond in de omgeving voor natuur, natuurfunctie, zuurstofgehalte gemiddeld

** saprobie (groep 1): ammonium gemiddeld, minimum en maximum, biochemisch zuurstofverbruik gemiddeld, minimum en maximum, natuurlijkheid (groep 2): gebruik grond in de omgeving voor natuur, natuurfunctie, zuurstofgehalte gemiddeld.

*** saprobie (groep 1): ammonium gemiddeld, minimum en maximum, biochemisch zuurstofverbruik gemiddeld, minimum en maximum, natuurlijkheid (groep 2): gebruik grond in de omgeving voor natuur, natuurfunctie, zuurstofgehalte gemiddeld, minimum en maximum, Overig (groep 3): nitraat gemiddeld, minimum en maximum, pH gemiddeld, minimum en maximum, nitraat/nitriet gemiddeld, minimum en maximum.

Het volledige model met 5 milieuv variabelen is getoetst met verschillende a priori kansverdelingen. Bij de modellen met 9 en 20 milieuv variabelen zijn de milieuv variabelen ingedeeld in groepen van samenhangende variabelen. Per groep is een gamma prior voor de reciproke van de variantie σ^2 gespecificeerd.

2.2 Brierscore op basis van kruisvalidatie

De Brier score wordt gebruikt om voorspellingen in de vorm van kansen te evalueren (Habbeema *et al.* 1978):

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^K (y_{ij} - \pi_{ij})^2$$

Hierin is $y_{ij} = 1$ als de i -de unit in klasse j valt en 0 in alle andere gevallen, π_{ij} is de bijbehorende geschatte kans, n is het aantal waarnemingen en K is het aantal categorieën (in dit geval 8 cenotypen). Een perfecte voorspelling geeft een Brier score van nul, terwijl de slechts mogelijke voorspelling een Brier score van K geeft. Een perfecte voorspelling wordt weergegeven door een Brier score van 0. Hoe slechter de voorspelling des te groter de Brier score wordt. De Brier score is vooral geschikt om verschillende modellen onderling te vergelijken. Voor berekening van de Brier scores is gebruik gemaakt van kruisvalidatie. Bij kruisvalidatie wordt één monster weggelaten. Het model wordt aangepast aan de overige monsters. Vervolgens wordt het aangepaste model gebruikt om een voorspelling te berekenen voor het weggelaten monster. Op dezelfde manier wordt ook de voorspelkans voor alle andere monsters berekend. De kruisvalidatie-voorspelkansen van alle monsters worden gebruikt in de berekening van de Brier score. Voor de evaluatie van een variabelen selectie methode is het belangrijk dat de modelselectie een onderdeel is van de kruisvalidatie stap. Dat wil zeggen dat de modelselectie stap telkens opnieuw, na weglating van een waarneming, wordt uitgevoerd. Hierdoor is kruisvalidatie zeer rekenintensief, vooral als het aantal monsters groot is, zoals geldt voor de middenlopen data. Daarom is kruisvalidatie met groepen monsters gebruikt. Hierbij worden de verschillende groepen achtereenvolgens weggelaten en voorspeld. De data zijn opgedeeld in 24 groepen met ieder 16 monsters (de laatste groep bestaat uit 14 monsters).

2.3 Voorspelkracht van de modellen

2.3.1 'Blanco' model en model met 5 milieuvariabelen

Er is een verschil tussen het 'blanco' model en het model waarin 5 milieuvariabelen zijn opgenomen. Bij een model met de 5 gekozen milieuvariabelen heeft geen verdere selectie plaatsgevonden. Uit de resultaten van de niet Bayesiaanse multinomiale regressie bleek dat ieder van de vijf variabelen significant is ($P < 0.05$). Geen enkele term kan dus uit het model weggelaten worden. Voorwaartse selectie van variabelen (met kruisvalidatie) resulteert dan ook voor alle kruisvalidatiegroepen (met uitzondering van één) in het volledige model met 5 milieuvariabelen. Achterwaartse eliminatie geeft steeds hetzelfde model als voorwaartse selectie.

Tabel 2.1 Brier score voor verschillende modellen met vijf milieuvariabelen.

Model	Brier score
1. nul model zonder selectie van milieuvariabelen	0.764
2. model met 5 milieuvariabelen	
• zonder verdere selectie, d.w.z. volledig model	0.719
• vo. rwaartse selectie var. milieuvariabelen	0.720
• achterwaartse eliminatie van milieuvariabelen	0.720
• Bayesiaans met a priori verdeling:	
– gemiddelde 0 en variantie 1	0.717
– gemiddelde 0 en variantie ¼	0.716
– gemiddelde 0 en variantie 1/16	0.717
– gemiddelde 0 en variantie 1/64	0.726
– gamma hyperprior, bepaald door data	0.716

Bayesiaanse regressie is uitgevoerd met aflopende varianties van de a priori kansverdeling. De verschillen tussen de methoden zijn slechts klein. Alleen de kleinste a priori variantie geeft een hogere Brier score. De voorspelkracht van dit model is dus iets minder (hoe kleiner de Brier score hoe beter). Dit indiceert dat de variantie niet te klein moet zijn. De methode waarbij de data zelf de a priori variatie bepalen, behoort tot de beste methoden. De a posteriori variatie lag tussen de 0.13 en 0.15 voor de verschillende kruisvalidatie groepen. De Brier score komt overeen met die van de methode met variantie $\frac{1}{4}$. Bayesiaanse regressie scoort iets beter dan klassieke regressie maar het verschil is klein.

2.3.2 Model met 9 milieuv variabelen

Het model met de vijf milieuv variabelen uit de vorige paragraaf is voor de vergelijking van de methoden weinig interessant, omdat alle vijf variabelen van belang bleken te zijn en er geen verdere selectie optrad. Daarom zijn vier variabelen toegevoegd, die hoog gecorreleerd zijn met andere variabelen. De variabelen zijn voor de Bayesiaanse analyse verdeeld in twee groepen (zie paragraaf 1.4.1).

Voorwaartse selectie op de dataset met 9 milieuv variabelen resulteerde in een model met vijf variabelen (biochemisch zuurstofverbruik gemiddeld, zuurstofgehalte gemiddeld, gebruik grond voor natuur, natuurfunctie en ammonium maximum). De voorspelkracht na selectie is beter dan wanneer het volledige model met 9 milieuv variabelen wordt gebruikt. Achterwaartse eliminatie leverde hetzelfde model op, echter met ammonium gemiddeld in plaats van ammonium maximum. De Brier score voor achterwaartse eliminatie is echter slechter dan voor voorwaartse selectie en ligt in de buurt van die voor het volledige model met 9 milieuv variabelen.

Tabel 2.2 Brier score voor verschillende modellen met negen milieuv variabelen.

Model	Brier score
model met 9 milieuv variabelen	
• zonder verdere selectie	0.724
• voorwaartse selectie van milieuv variabelen	0.718
• achterwaartse eliminatie van milieuv variabelen	0.723
• Bayesiaans met twee groepen, ieder met een eigen gamma hyperprior, bepaald door data	0.714

De Bayesiaanse methode scoort ook voor 9 milieuv variabelen iets beter dan de met Bayesiaanse regressie-analyse. In de Bayesiaanse analyse is voor de twee groepen afzonderlijk een hyperprior voor de variantie σ^2 gespecificeerd. De gemiddelde a posteriori waarde van σ^2 van de saprobie groep is 0.05 en voor de natuurlijkheid groep 0.10.

De regressiecoëfficiënten in de saprobiegroep worden dus meer 'gekrompen' dan in de natuurlijkheid groep, wat overeenkomt met een hogere correlatie tussen de variabelen in de saprobie groep.

2.3.3 Model met 20 milieuv variabelen

De groep natuurlijkheid uit de vorige paragraaf is uitgebreid met de variabelen zuurstofgehalte minimum en maximum. Een derde groep met overige variabelen is toegevoegd (zie paragraaf 1.4.1).

Zonder verdere selectie scoort het model met 20 milieuv variabelen al beter dan het model met 9 of 5 milieuv variabelen. Na voorwaartse selectie, waarbij de niet relevante (correlerende) variabelen zijn verwijderd, is de Brier score duidelijk lager. Selectie van variabelen heeft dus een positief effect. De

verschillen tussen de scores van de verschillende methoden lijken groter te worden naarmate meer variabelen in het model betrokken worden.

Tabel 2.3 Brier score voor verschillende modellen met twintig milieuvariabelen.

Model	Brier score
model met 20 milieuvariabelen	
• zonder verdere selectie	0.694
• voorwaartse selectie van milieuvariabelen	0.661
• Bayesiaans met 3 groepen, ieder met een eigen gamma hyperprior, bepaald door data	0.643

Bayesiaanse regressie, nu met aparte hyperprior voor 3 groepen variabelen geeft opnieuw het beste resultaat. Ook hier blijkt dat een toename van de in het model opgenomen variabelen een betere voorspelling oplevert. De a posteriori varianties van de drie groepen (saprobie, natuurlijkheid en overig) liggen niet ver uiteen (resp. 0.05, 0.07, 0.06). De regularisatie van de groepen verschilt dus niet veel. In de groep natuurlijkheid correleren de variabelen het minste, wat overeenkomt met de grootste a posteriori variatie van 0.07.

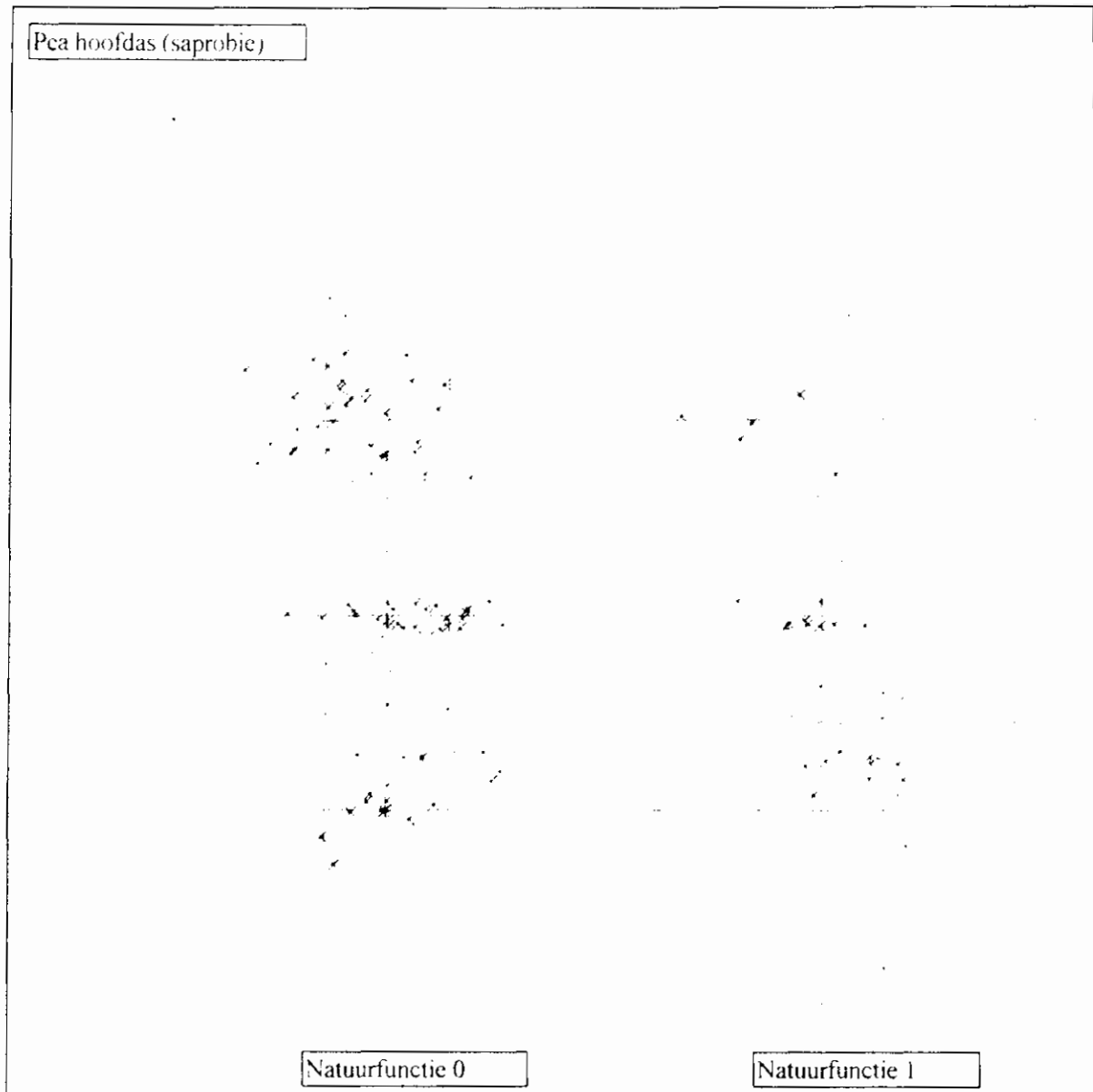
3 Modelvalidatie

3.1 Selectie van monsters

Om het model te toetsen zijn een aantal monsters uit de dataset waarmee het model gebouwd is in het model ingevoerd en is voor deze monsters de verdeling van de voorspelde kansen over de 8 cenotypen bepaald.

Dit is gedaan voor het model met 20 milieuv variabelen, dus met een groep saprobie, natuurlijkheid en overige. Van iedere groep van monsters is eerst de verdeling over de cenotypen, als resultaat van de typologie bepaald. Dit is uitgedrukt in een kansverdeling. Vervolgens zijn de verdelingen van de voorspelde kansen met de verschillende modellen berekend. De gebruikte modellen zijn voorwaartse selectie, achterwaartse selectie en Bayesiaans, steeds met 20 milieuv variabelen.

Er is een selectie gemaakt van monsters uit de dataset. Het doel hiervan was het creëren van een bestand met monsters waarin veel spreiding van de belangrijkste milieuv variabelen aanwezig is. Dit is gedaan door een principale componenten analyse (PCA) uit te voeren met de data. Hierbij zijn de 'saprobie'-variabelen ammonium gemiddeld en biotisch zuurstofgebruik gemiddeld gebruikt. Figuur 3.1 illustreert hiervan het resultaat. De monsters boven in de figuur hebben dus een hoge waarde voor saprobie, beneden in de figuur een lage waarde. De x-as geeft de natuurlijkheid weer. De groep monsters rechts in de figuur heeft voor zowel grondgebruik natuur als natuurfunctie de waarde 1, de monsters links in de figuur hebben voor beide variabelen de waarde 0. Het 'uit elkaar trekken' van beide groepen is na de PCA gebeurd. Er zijn zes groepen van monsters geselecteerd. Drie groepen met natuurlijkheid 1, waarvan de eerste groep lage saprobie, de tweede matige saprobie en de derde hoge waarden voor saprobie heeft. Het zelfde is gedaan voor de groep met voor natuurlijkheid waarde 0.



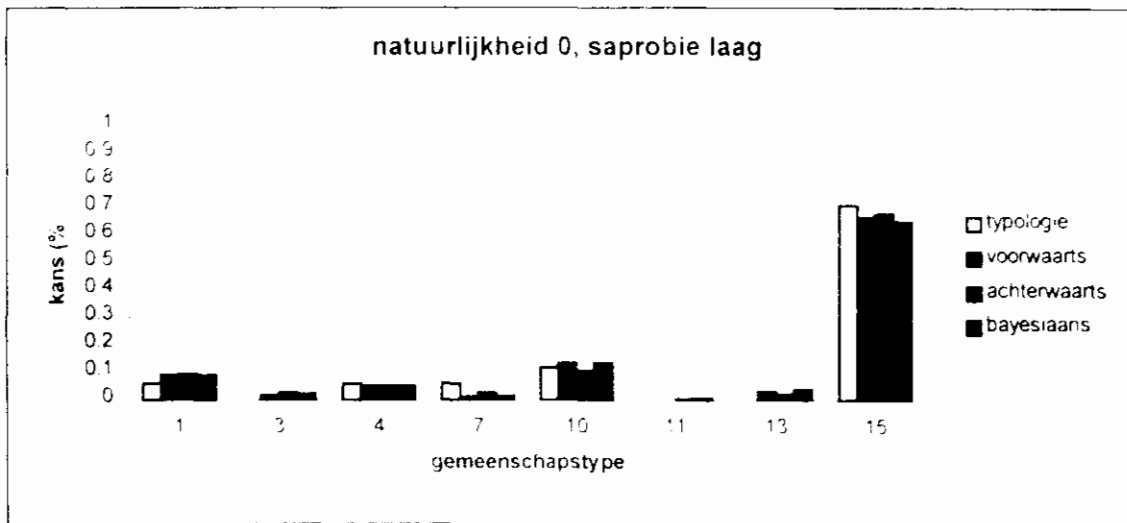
Figuur 3.1 Resultaten van Principale Componenten Analyse (PCA) op het middenlopenbestand (y-as) met hierin geprojecteerd de geselecteerde monsters (*). Rechts in de figuur liggen de natuurlijke monsters (natuurfunctie en grondgebruik natuur beide 1), links de monsters met waarde 0 voor natuurfunctie en grondgebruik natuur.

3.2 Resultaten

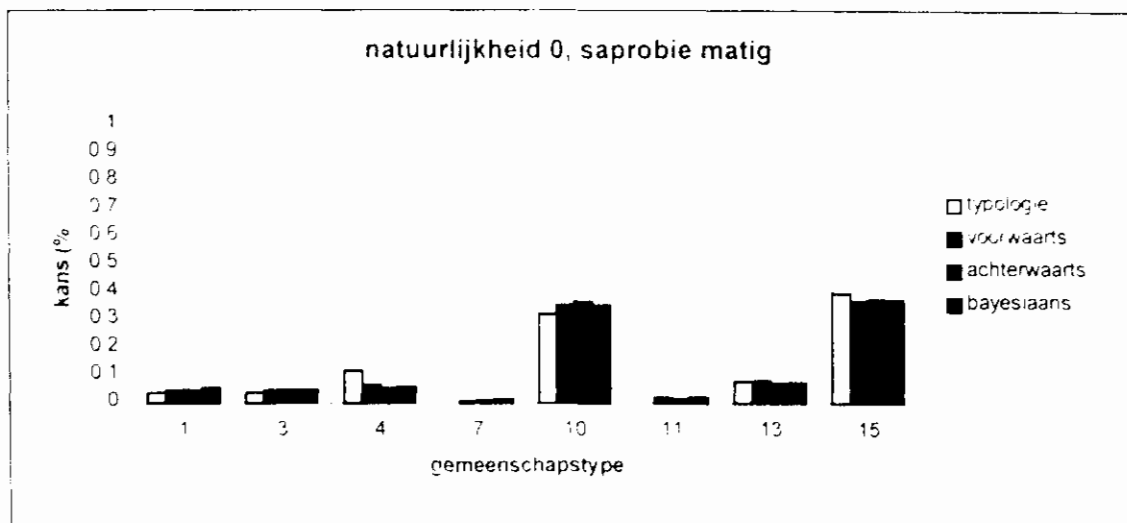
In onderstaande figuren zijn de uitkomsten van het model weergegeven voor monsters uit de verschillende groepen. De verdeling van de monsters over de cenotypen, die resulteerden uit de typologie, is per groep aangeduid onder de naam 'typologie'. De verdeling van de monsters over de cenotypen als modelresultaat is aangeduid met voorwaarts, achterwaarts of Bayesiaans.

In de groep natuurlijkheid 0 is er weinig verschil tussen de typologie en de modelresultaten. De resultaten van de modellen onderling verschillen ook vrijwel niet. Voor het ene cenotype ligt het ene model iets dichterbij de typologische verdeling, voor een ander cenotype lijkt een ander model hier weer beter op.

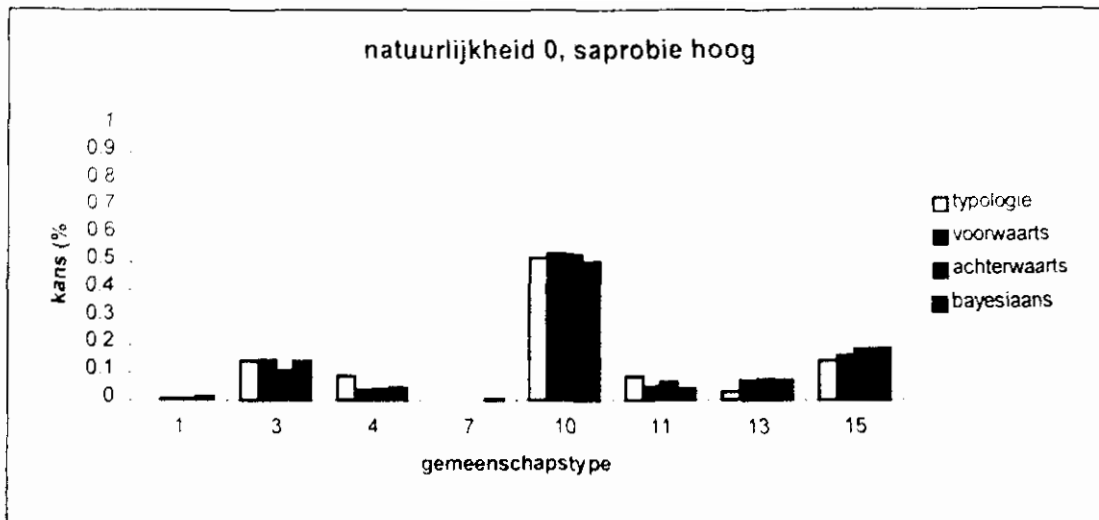
Verder valt op dat er een verschuiving plaatsvindt van cenotype 15 naar cenotype 10 naarmate de saprobie hoger wordt (van figuur 3.2 via 3.3 naar 3.4). Ook de kans op cenotypen 3 en 11 wordt iets groter (figuren 3.2, 3.3 en 3.4). Dit terwijl de kans op het 'natuurlijke' cenotype (cenotype 7) afneemt. Ook de kans op cenotype 1 neemt verder af. Dit is volgens verwachting, want de cenotypen 1, 7, 13 en 15 zijn de matig organisch belaste cenotypen. Cenotype 3, 10 en 11 zijn sterk organisch belast. Cenotype 10 en 15 zijn de grootste cenotypen. Hieruit zijn de meeste monsters geselecteerd. De kans op deze cenotypen is dan ook het grootst.



Figuur 3.2 Kansverdeling over de verschillende cenotypen als resultaat van de typologie en de verschillende modellen voor monsters met natuurlijkheid 0 en lage saprobie.

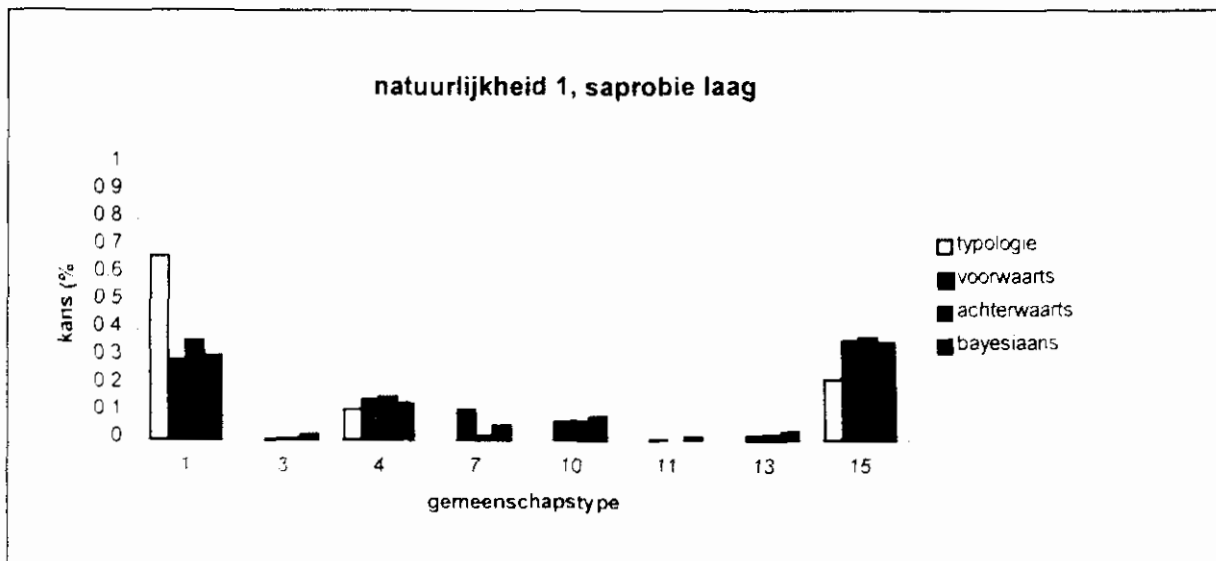


Figuur 3.3 Kansverdeling over de verschillende cenotypen als resultaat van de typologie en de verschillende modellen voor monsters met natuurlijkheid 0 en matige saprobie.

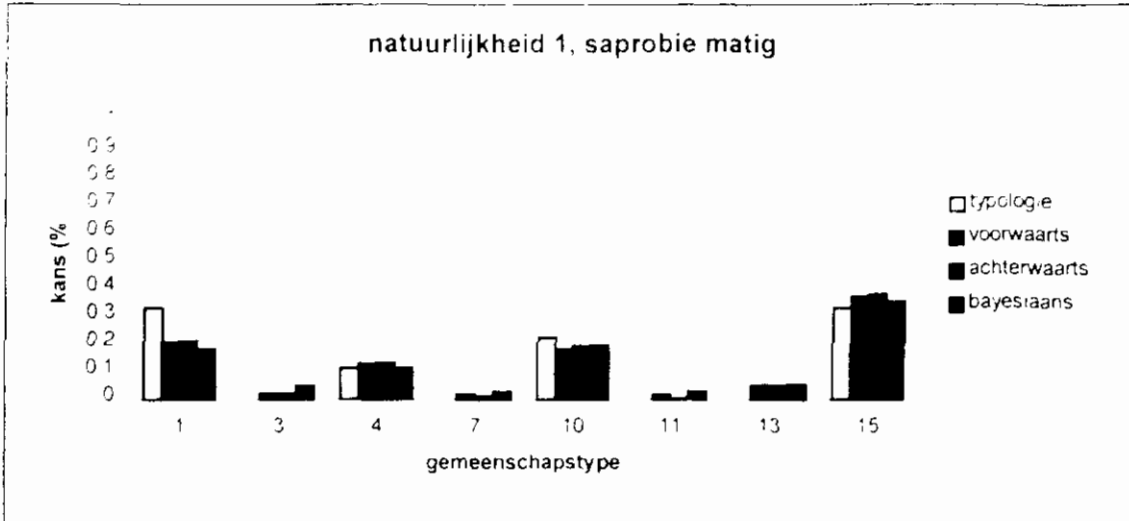


Figuur 3.4 Kansverdeling over de verschillende cenotypen als resultaat van de typologie en de verschillende modellen voor monsters met natuurlijkheid 0 en hoge saprobie.

Bij natuurlijkheid 1 en lage saprobie zijn de resultaten minder duidelijk. Veel monsters die met de typologie zijn ingedeeld in cenotype 1 komen met de modellen in andere cenotypen (4, 7, 10 en 15) terecht. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat cenotype 1 een intermediair tussen de matig organisch belaste cenotypen en de meer natuurlijke cenotypen (4 en 7), die ook organisch belast zijn maar een hogere stroomsnelheid hebben. Ook cenotype 15 lijkt sterk op cenotype 1.



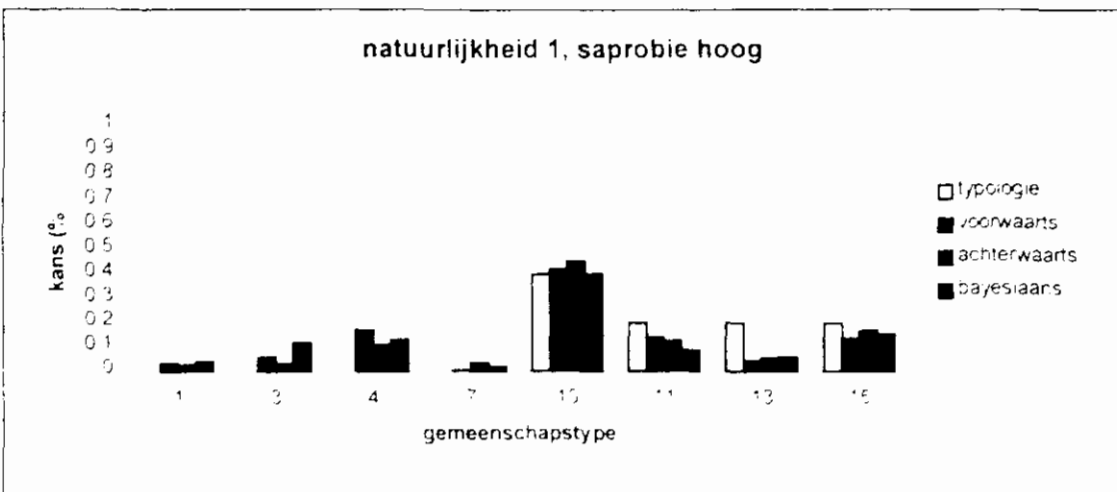
Figuur 3.5 Kansverdeling over de verschillende cenotypen als resultaat van de typologie en de verschillende modellen voor monsters met natuurlijkheid 1 en lage saprobie.



Figuur 3.6 Kansverdeling over de verschillende cenotypen als resultaat van de typologie en de verschillende modellen voor monsters met natuurlijkheid 1 en matige saprobie.

Bij natuurlijkheid 1 en een matige saprobie neemt de kans op cenotype 1, 4 en 7, de meer natuurlijke cenotypen, af. De kans op cenotype 10 (sterk organisch belast) neemt toe. De meeste monsters vallen in cenotype 15, matig organisch belast. De verschillen tussen de modelresultaten en de typologische indeling zijn bij deze groep van monsters kleiner dan bij de eerste groep (saprobie laag en natuurlijkheid 1)

De sterk belaste cenotypen (3, 10 en 11) nemen toe bij de monstergroep natuurlijkheid 1 en hoge saprobie. De kans op matig organisch belaste cenotypen (1, 4, 7, 13 en 15) neemt af. Bij de typologische indeling vallen meer monsters in cenotype 11, 13 en 15. De kans hierop resulterend uit de modellen is kleiner, terwijl met de modellen monsters ook in cenotype 1, 3, 4 of 7 kunnen vallen.



Figuur 3.7 Kansverdeling over de verschillende cenotypen als resultaat van de typologie en de verschillende modellen voor monsters met natuurlijkheid 1 en hoge saprobie.

Ook voor de groep van monsters met natuurlijkheid 1 is moeilijk te zeggen welk model nu het beste werkt omdat de verschillen zeer klein zijn. Er is niet één model dat voor iedere groep monsters het meeste op de typologische verdeling lijkt.

4 Conclusies modelbouw

4.1 Methodieken

Verschillende modelleringstechnieken zijn getoetst. Deze technieken zijn gebaseerd op multinomiale logistische regressie. Het verschil zit in de selectiemethode voor de milieuvariabelen. Bij voorwaartse selectie worden alleen stapsgewijs de 'beste' milieuvariabelen in het model meegenomen. Bij Bayesiaanse regressie worden regressiecoëfficiënten van milieuvariabelen die weinig van de biotische variatie in de dataset verklaren naar 0 'gekrompen'. Het verschil in voorspelkracht tussen beide technieken is klein, maar lijkt groter te worden naarmate het aantal milieuvariabelen toeneemt. De Bayesiaanse regressie geeft dan betere resultaten. Maar ook met weinig milieuvariabelen kan de Bayesiaanse regressie zonder problemen gebruikt worden. Een mogelijk nadeel van deze techniek is de benodigde rekentijd, maar deze zal in de toekomst afnemen. Voor alle modellen geldt dat hoe meer variabelen in het model worden meegenomen hoe beter de voorspelkracht van het model is. Blijkbaar levert een combinatie van milieuvariabelen een beter beeld op van de bijbehorende levensgemeenschap.

Het indelen van variabelen in groepen in de Bayesiaanse techniek is aantrekkelijk, omdat dan voor iedere groep afzonderlijk een hyperprior gespecificeerd kan worden. Hierdoor kan de hoeveelheid krimp variëren van groep tot groep, bijvoorbeeld afhankelijk van de correlatie van de variabelen binnen deze groepen en de hoeveelheid variatie die door de variabelen in deze groepen verklaard wordt.

Een additioneel voordeel van een Bayesiaanse aanpak is dat een goed inzicht wordt verkregen in de variabiliteit van de voorspellingen.

4.2 Validatie

Het model is gevalideerd met groepen van monsters, omdat voor 1 monster afzonderlijk niet de hoogste kans als resultaat van het model overeen hoeft te komen met de aanwezigheid in hetzelfde cenotype als resultaat van de typologie. Een monster kan bijvoorbeeld bij de typologie in cenotype 8 zijn ingedeeld terwijl met het model de kans op dit cenotype maar 20 % is. Als meer monsters worden gebruikt kan de kansverdeling vergeleken worden met de verdeling van deze monsters over de centotypen, resulterend uit de typologie.

Het model is gevalideerd met 6 groepen van monsters die variëren wat betreft saprobiegraad en natuurlijkheid. Uit de validatie blijkt dat de verdeling van de monsters over de centotypen gebaseerd op de typologische indeling niet veel verschilt van de kansverdeling die uit de verschillende modellen resulteert. Ook bij deze validatie is het verschil tussen de regressiemethoden klein. Per monstergroep verschilt de methode die het meest overeenkomt met de typologische indeling.

4.3 Toepassing

Het huidige prototype kan alleen toegepast worden voor organisch belaste middenlopen omdat het slechts gebaseerd is op matig en sterk organisch belaste middenlooptypen. Ook de meer natuurlijke centotypen zijn organisch belast maar hierin is de stroomsnelheid hoger. Gegevens die in het model ingevoerd worden mogen alleen afkomstig zijn van één van de acht centotypen waarop het model is gebaseerd (dit wil zeggen dat de voorspelde waarden voor de milieuvariabelen uit het dosismodel binnen de variatie van deze centotypen moeten liggen wil de voorspelling betrouwbaar zijn). Het model kan dus alleen voorspellen binnen een kleine gradiënt van middenlopen die matig tot sterk organisch belast zijn.

Evaluatie & aanbevelingen

1 Het cenotypen-effectmodel

Het effectmodel op basis van cenotypen is een model waarmee de effecten van bepaalde ingrepen (door het dosismodel vertaald naar waarden voor milieuvariabelen) op macrofauna-gemeenschappen voorspeld kunnen worden.

De input voor de modelbouw bestaat uit levensgemeenschappen die gekoppeld zijn aan een complex van milieuvariabelen. Bij iedere levensgemeenschap hoort een ander milieu. Het voordeel van een levensgemeenschapsbenadering is dat de totale soortensamenstelling voorspeld wordt aan de hand van een complex van milieuvariabelen. Een soort is niet afhankelijk van een enkele variabele maar reageert op een bepaalde combinatie van waarden voor relevante milieuvariabelen. Welke variabelen relevant zijn is per soort verschillend. Daarom is het van belang alle soorten die onder bepaalde omstandigheden voorkomen in beschouwing te nemen. Bovendien zijn er interacties tussen soorten onderling die bij een gemeenschapsbenadering eveneens worden meegenomen. Kortom een gemeenschapsmodel voorspelt welke soortensamenstelling in een bepaalde situatie verwacht kan worden.

2 Toepassingschaal

Het gemeenschaps-effectmodel kan op verschillende schaalniveaus worden gebruikt. Het wordt gebouwd met regionaal verzamelde data. De levensgemeenschappen worden op regionaal niveau beschreven. Dit leidt tot een zeer gedetailleerd model, waarin vele, soms zelfs regionaal verschillende watertypen zijn opgenomen. Voor gebruik van het model op provinciaal en landelijk niveau zal aggregatie plaatsvinden. Regionale typen zullen onderling worden vergeleken en sommige cenotypen zullen worden samengevoegd tot overkoepelende cenotypen. Er is dus sprake van een bottom-up benadering, van regionaal niveau aggregeren naar een hoger niveau. Een top-down benadering is niet goed mogelijk omdat een typologie op landelijk niveau nooit naar regio's gesplitst kan worden, omdat onderliggende regionale gegevens dan ontbreken.

In een later stadium zal het model zelfs geschikt worden voor lokaal niveau. Hiervoor moeten de gebruikte technieken worden aangepast. In de volgende fasen van het project zal hieraan worden gewerkt. De multivariate analysetechnieken die nu een duidelijke scheiding tussen cenotypen vragen zullen worden aangepast zodanig dat ze ook gradiënten van het ene cenotype naar het andere kunnen weergeven. Een voorspelling met het model kan dan leiden tot een resultaat dat tussen twee cenotypen in ligt of een bepaalde toestand van een cenotype weergeeft. Het gebruik van subtypen wordt dan mogelijk. Voor het lokale beheer op korte termijn is dit van belang. Veel monitoringsprojecten kunnen hier baat bij hebben, doordat kleine veranderingen door het model voorspeld kunnen worden. Verschuivingen in een levensgemeenschap, die plaatsvinden in kort tijdsbestek, kunnen daardoor in een vroeg stadium worden waargenomen zodat tijdig bijgestuurd kan worden indien noodzakelijk.

3 Input/output

Om met het model voorspellingen uit te kunnen voeren, moeten waarden voor milieuvariabelen worden ingevoerd. Deze kunnen afkomstig zijn van het dosis model. Bij de verdere ontwikkeling van het model zal er rekening mee worden gehouden dat gegevens, afkomstig uit andere modellen, gemakkelijk kunnen worden ingelezen. Het is de bedoeling dat een grote reeks milieuvariabelen ingevoerd kan worden, maar dat dit niet noodzakelijk is. De beheerder kan volstaan met het invoeren van de milieuvariabelen die

beschikbaar zijn. Hierbij moet echter in het achterhoofd gehouden worden dat hoe meer milieuv variabelen worden ingevoerd, hoe nauwkeuriger de voorspellingen zullen zijn.

Als output geeft het model aan met welke kans de ingevoerde combinatie van milieuv variabelen zal resulteren in ieder van de in het model aanwezige cenotypen. Aan de cenotypen hangt een beschrijving in termen van soorten en karakteristieken (biotisch en abiotisch).

4 Het huidige prototype

Het prototype zoals het er nu ligt is slechts een prototype, een eerste stap in de ontwikkeling van het model. De modelleringstechnieken zijn uitgetoetst met een minimum aan gegevens, omdat het in eerste instantie belangrijk is veel tijd in de modelontwikkeling te steken in plaats van in voorbereiding van data. Het model is gevuld met gegevens uit de STOWA database: type middenlopen van beken. Omdat de variatie in deze dataset klein was zijn er slechts 8 cenotypen in te onderscheiden. Het verschil tussen de cenotypen wordt vooral veroorzaakt door een verschil in mate van organische belasting.

Binnen deze range van cenotypen is het model in staat te voorspellen. Een voorspelling zoals: bij een toenemende organische belasting (ingevoerd als waarden voor ammonium en/of biochemisch zuurstofverbruik) zal de levensgemeenschap zich ontwikkelen tot een levensgemeenschap van cenotype 8 (sterk organisch belaste middenlopen) is mogelijk met het prototype. De verschillen tussen waarden voor andere milieuv variabelen zijn dusdanig klein dat hieruit geen voorspellingen kunnen worden afgeleid. Om dit te verbeteren zullen meer en beter geschikte gegevens in het model gestopt moeten worden (zie paragraaf 5).

Het model kan nog geen flauwe gradienten of intermediaire situaties tussen cenotypen voorspellen. Hieraan gaat gewerkt worden door aanpassing van de multivariate analysetechnieken waarmee de gemeenschappen onderscheiden worden (zie paragraaf 6).

De voorspellingstechnieken blijken goed te werken. Er is gewerkt met multinomiale regressietechnieken. Voorwaartse en achterwaartse selectie van milieuv variabelen zijn vergeleken met Bayesiaanse regressietechnieken waarbij milieuv variabelen afhankelijk van hun relevantie in de dataset een bepaald gewicht meekrijgen. Het verschil tussen deze technieken is groter naarmate meer milieuv variabelen worden meegenomen in het model (zie paragraaf 7).

5 Opties voor verbetering van het gegevensbestand

Gezien de ongeschiktheid van de dataset (zie conclusies ecologische typologie, deel I, hoofdstuk 5) is het aan te bevelen om naast de bouw van een prototype van een ingreep-effectmodel op basis van deze dataset, een consistentere dataset op te bouwen. Dit is een dataset waarin bemonsterings- en analysemethode tussen regio's onderling beter overeenkomen en waarin meer milieuv variabelen op dezelfde wijze zijn gemeten. Het bestand is dan beter geschikt voor multivariate analyse en modelontwikkeling. Omdat het determinatieniveau altijd enigszins zal blijven verschillen, is het gewenst om een nader onderzoek naar taxonomische afstemming uit te voeren.

Daarnaast is een aanvulling van het huidige bestand met monsters uit andere watertypen of toestanden van middenlopen, die nu nog niet in het bestand voorkomen, wenselijk voor het opbouwen van een completer databestand. Opbouw van een geschiktere dataset kan aan de hand van bestaande databestanden, eventueel aangevuld met nieuwe bemonsteringen. Een inventarisatie van beschikbare gegevens kan hiervoor een goede voorzet zijn. Inmiddels zijn bij de verschillende waterbeheerders recentere en meer geschikte gegevens aanwezig. Bij de opbouw van het bestand moeten van tevoren criteria worden opgesteld voor bemonsteringsmethode, determinatieniveau en mee te nemen milieuv variabelen (incl. analysemethodiek).

Voor ieder cenotype (inclusief ontwikkelingsstadia) dient een redelijk aantal monsters in het bestand te worden opgenomen. Voldoen aanwezige monsters van een bepaald cenotype niet aan de van tevoren gestelde criteria dan zal het betreffende type opnieuw bemonsterd moeten worden.

Natuurlijke stadia van veel cenotypen komen in Nederland niet meer voor. Het is belangrijk om deze natuurlijke typen in het model op te nemen, omdat deze typen vaak de toestanden zijn in de richting waarvan men de huidige typen wil ontwikkelen. Om deze stadia toch in het model op te kunnen nemen is het noodzakelijk in andere landen, waar nog meer natuurlijkere situaties voorkomen in vergelijkbare watertypen, gegevens te verzamelen of wateren te bemonsteren. Hoewel de soorten vaak niet exact overeen komen met de natuurlijke Nederlandse situatie is de opbouw van de levensgemeenschap meestal goed vergelijkbaar. Vanzelfsprekend moet hierbij gelet worden op verschillen in systeemvoorwaarden, zoals klimaat, geologie etc. Wellicht is een extrapolatie nodig naar de Nederlandse situatie. Ook voor buitenlandse gegevens geldt dat ze aan criteria moeten voldoen. Wanneer dit niet het geval is dan zullen bemonsteringen ten behoeve van de modelontwikkelingen uitgevoerd moeten worden. Ook moeten mogelijkheden worden onderzocht om historische monsters van natuurlijke situaties in deze typologieën in te passen.

Aanbevelingen:

- verzamelen van recentere en geschiktere data bij waterbeheerders
- verzamelen van data van meer natuurlijke situaties eventueel in het buitenland

6 Ontwikkeling van een nieuwe methodiek voor multivariate analyse

Om toch de kleine verschillen te kunnen onderscheiden, die zich voordoen in de gebruikte datasets is het nodig een nieuwe methodiek te ontwikkelen. Met de huidige technieken zijn deze verschillen niet voldoende te onderscheiden. Dit komt onder meer, doordat er sprake is van een gradiënt, een geleidelijke overgang van het ene cenotype naar het andere. Duidelijke monstergroepen met een overeenkomende samenstelling zijn in deze bestanden niet goed te onderscheiden. Behalve in homogene bestanden kan het onderscheiden van gradiënten van belang zijn bij monitoring van cenotypen om de eerste flauwe verschuivingen waar te kunnen nemen.

De combinatie van twee technieken vormt een probleem, omdat de resultaten van de ene techniek niet overeenkomen met de andere techniek bij het gebruik van een dataset waarbinnen de verschillen zo klein zijn als bij de gebruikte datasets. Bij de huidige clusteringstechniek moeten veel arbitraire keuzen gemaakt worden, welke effect hebben op het aantal clusters dat gevormd wordt. Door projectie van de resulterende clusters in het ordinatiediagram wordt bepaald of het aantal clusters overeenkomt met de spreiding van de monsters in dit diagram. Op basis hiervan en op basis van evaluatie van de resulterende soortentabel wordt bepaald hoeveel clusters in de dataset te onderscheiden zijn. Wanneer resultaten van ordinatie en clustering echter niet meer overeenkomen is dit een moeilijke en arbitraire stap.

Een toekomstige techniek moet eveneens op multivariate wijze soortengroepen kunnen koppelen aan milieuvariabelen. De techniek moet dermate gevoelig zijn dat ook gradiënten onderscheiden kunnen worden. Gradiënten kunnen herkend worden op basis van de combinatie van milieuvariabelen en soortensamenstelling. Een gradiënt wordt in gang gezet door een of meerdere milieuvariabele(n) en resulteert in een verandering in soortensamenstelling. Het vormen van soortengroepen of gradiënten en het relateren aan milieuvariabelen of overgangen moet dan ook geïntegreerd worden in één techniek. Criteria voor het leggen van grenzen tussen cenotypen (aan de hand van biota en abiota) zouden hierin moeten bepalen wanneer sprake is van een (typologische) overgang. Tevens kan in deze techniek een statistische toets opgenomen worden om de significantie van een verandering te kunnen toetsen. Een nieuwe methodiek kan dusdanig ontwikkeld worden dat modelformuleringen eenvoudig af te leiden zijn.

De huidige multivariate analysetechnieken zorgen er voor dat elk monster aan één cenotype wordt toegewezen. Een methode waarbij elk monster met zekere kans behoort tot elk van de cenotypen zou meer recht doen aan de data. Een monster kan dan tussen twee cenotypen in vallen, zodat ook gradiënten kunnen worden weergegeven. De multivariate analysetechnieken zullen dan ook beter in combinatie met de modelleringstechnieken te gebruiken zijn, omdat de modelleringstechnieken ook met kansen werken.

Aanbevelingen:

- verder ontwikkelen van multivariate analysetechnieken
- afstemmen van multivariate analysetechnieken op modelleringstechnieken

7 Modelbouw

Het is gebleken dat Bayesiaanse multinomiale logistische regressie perspectief biedt voor de ontwikkeling van een effectmodel voor cenotypen. Bij de huidige, beperkte dataset lijkt dat met name tot uiting te komen wanneer er veel milieuvariabelen worden meegenomen. Het is aan te bevelen om in een vervolgonderzoek met een meer complete dataset de Bayesiaanse aanpak nogmaals te vergelijken met voorwaartse selectie van variabelen. Een model op basis van een betere dataset en meer milieuvariabelen (waarbij de gebruiker zelf kan bepalen welke variabelen worden ingevuld) zal de voorspelmogelijkheden uitbreiden naar andere watertypen en ingrepen en de voorspelkracht van het model verbreden.

Aanbeveling:

- nogmaals Bayesiaanse multinomiale logistische regressie vergelijken met voorwaartse selectie van variabelen met een betere dataset

8 Vervolg van het project

Om de effectmodule op basis van cenotypen volledig uit te werken zijn drie dingen belangrijk:

- het optimaliseren en voor dit doel beter toepasbaar maken van multivariate analysetechnieken en modelleringstechnieken;
- het vullen van het model met meer watertypen en milieuvariabelen;
- het toetsen van het model in samenwerking met de waterbeheerders.

Voor het operationeel maken van het model worden drie termijnen onderscheiden. Gedurende de drie termijnen zal continu gewerkt worden aan de ontwikkeling van het model en van de technieken om cenotypen mee te beschrijven. Het is de bedoeling om beide technieken: de multivariate analysetechnieken (waarmee de cenotypen worden beschreven) en de modelleringstechnieken te integreren tot één geheel, zodat de gehele modelbouw eenduidig en doelgericht kan gaan plaatsvinden.

Er wordt op basis van multivariate analysetechnieken een methode ontwikkeld waarmee een optimale definitie van cenotypen gegenereerd kan worden. De nieuwe methode komt tegemoet aan de in de afgelopen fase van het project gesignaleerde bezwaren:

- In de multivariate analysetechnieken komen veel beslismomenten voor die elk een zekere keuzevrijheid geven.
- Elk monster wordt volledig aan één cenotype toegedeeld. Een methode waarbij elk monster met zekere kans behoort tot elk van de cenotypen zou beter zijn en overeenstemmen met de modelleringstechnieken die resulteren in kansen op voorkomen van ieder cenotype.

Met deze nieuwe techniek moet het ook mogelijk worden om gegevensbestanden te kunnen analyseren waarin slechts een gradient aanwezig is in plaats van duidelijke overgangen tussen cenotypen en op basis daarvan vervolgens een prototype te bouwen.

Daarnaast zullen gedurende de drie fasen telkens meer watertypen en milieuvariabelen worden toegevoegd aan het model.

Na elke fase zal een gedegen toetsing van het model plaatsvinden om het model in de volgende fase gericht te kunnen verbeteren.

	korte termijn	middellange termijn	lange termijn
gemeenschappen	Overijssel; alle watertypen	heel Nederland; beken en sloten	heel Nederland; alle gewenste watertypen
ontwikkeling van modellerings-technieken	optimaliseren multivariate analysetechnieken (mva), vergelijken modelleringstechnieken	optimaliseren mva en afstemmen van mva op modelleringstechnieken	toepassen van ontwikkelde technieken
toepassingsniveau	regionaal	regionaal/landelijk	lokaal/regionaal/landelijk
geoperationaliseerd	nee	ja	ja
toetsing	betrouwbaarheid	betrouwbaarheid, bruikbaarheid, gebruikersvriendelijkheid	betrouwbaarheid, bruikbaarheid, gebruikersvriendelijkheid

Tabel 8.1 Overzicht vervolg van het project op korte, middellange en lange termijn.

Korte termijn: Geschikte gegevens in het prototype hangen, het prototype testen en optimaliseren van multivariate analysetechnieken.

Cenotypen

Uit het onderzoek is gebleken dat de data-bestanden veensloten en middenlopen minder geschikt zijn voor het beoogde doel. Desondanks is besloten om in eerste instantie het prototype voor de data middenlopen te ontwikkelen. Dit is inmiddels gebeurd. Een volgende stap is in dit prototype een meer geschikte dataset te hangen. Hiervoor hoeven de modelformuleringen niet aangepast te worden. Voor deze stap zullen de cenotypen uit het EKKO-project worden gebruikt. Deze cenotypen zijn fijnschaliger beschreven dan die uit de middenlopen uit het STOWA-bestand. Bovendien zitten er meerdere watertypen en verschillende gradiënten van milieuvariabelen in (dus niet alleen organische belasting maar ook vorm, stroming, etc.).

Modelontwikkeling

De keuze voor de EKKO-dataset leidt ertoe dat het prototype beter gevuld wordt met meer cenotypen en meer verschillen in milieuvariabelen. Er zal een begin gemaakt worden met het optimaliseren van de multivariate analysetechnieken. De modelformuleringen zelf zullen nog niet aangepast worden. Wel is het in dit stadium belangrijk om het model goed te toetsen temeer daar momenteel enkele modelleringstechnieken (Bayesiaans versus voorwaartse selectie) nog gelijkwaardige resultaten genereren. Met een betere dataset kan een definitieve keuze voor één van deze technieken gemaakt worden. Toetsing vindt plaats door middel van bureaustudie. De Overijsselse waterbeheerders zullen bij dit proces betrokken worden. Monsters afkomstig uit een brede range van watertypen en milieuvariabelen zullen hiervoor worden gebruikt. Deze monsters zullen met het EKKO programma eerst biotisch worden toegedeeld aan een cenotype en vervolgens zal met het effectmodel abiotisch worden voorspeld welke levensgemeenschap hierbij hoort. De resultaten van beide methoden kunnen met elkaar vergeleken worden. Resultaten van toetsing en validatie kunnen in de verdere modelontwikkeling gebruikt worden ter verbetering van het model.

Product

Het prototype zal bestaan uit een model waarmee het effect van een ingreep op de levensgemeenschap voorspeld kan worden. Het prototype is bruikbaar op regionale schaal en toepasbaar voor allerlei ingrepen (i.t.t. het huidige prototype dat slechts voor organische belasting bruikbaar is) maar alleen in Overijssel. Het prototype is getoetst op betrouwbaarheid en validiteit. Het prototype wordt alleen onder GENSTAT geoperationaliseerd omdat het vooralsnog alleen in Overijssel bruikbaar zal zijn (omdat er alleen gemeenschappen uit Overijssel in het model ingebouwd zijn).

Middellange termijn: Operationaliseren van het prototype voor gebruik op regionaal en nationaal niveau.

Cenotypen

De cenotypen moeten voldoen aan de eis van toepasbaarheid op regionaal niveau. Dit omdat bottom-up aggregeren mogelijk is maar top-down splitsen moeilijk dan wel onmogelijk. Voor een wetenschappelijk verantwoorde aanpak dienen de data op een schaalniveau lager te zijn verzameld dan dat ze worden bewerkt. Voor alle beken van Nederland is begonnen met het bouwen van een typologie op basis van recente regionaal verzamelde gegevens. Deze cenotypenbeschrijving vindt plaats op regionale schaal en deze typen kunnen, na overleg, toestemming en afstemming van doelen, als input gebruikt worden in het onderdeel gemeenschapsbenadering. Voor sloten wordt eind 1998 een vergelijkbaar proces opgestart. Dit wordt eind 1999 afgerond.

De verwachting is dat op regionale schaal ruim 50 cenotypen voor beken te onderscheiden zijn (voor sloten zal dit waarschijnlijk minder zijn). Deze typen zullen voor doelen op nationale schaal geaggregeerd worden naar hoofdtypen (afhankelijk van het doel 6-15 typen).

Modelontwikkeling

In deze fase worden de multivariate analysetechnieken zodanig verder ontwikkeld dat ze met de modelleringstechnieken geïntegreerd kunnen worden. De watertype onafhankelijke modelformulering wordt in combinatie met beschikbare cenotypen in een model gevat. De te hanteren programmeertaal en eisen aan functionaliteit (m.n. input en output t.b.v. communicatie met het dosismodel) zullen vooraf worden bepaald en in deze fase worden toegepast. In ieder geval zal voor de gemeenschapsbenadering een zelfstandig, operationeel model beschikbaar komen dat bruikbaar is op regionaal niveau voor de watertypen beken en indien haalbaar sloten. In het model zal een ontwikkeling plaatsvinden waarbinnen het mogelijk is typen te aggregeren naar een hoger niveau voor landelijk gebruik. Het model wordt in deze fase niet alleen getoetst op betrouwbaarheid van de voorspellingen maar tevens op praktische bruikbaarheid en gebruikersvriendelijkheid. Hiervoor is de medewerking van enkele waterbeheerders verspreid over het land onontbeerlijk.

Product

Het model wordt nu ook bruikbaar voor andere delen van Nederland (prototype korte termijn was alleen bruikbaar voor ingrepen in Overijsselse wateren). Alle sloot/beek(sub)typen van Nederland zijn in het model vertegenwoordigd. Het model kan zowel op regionaal als op landelijk niveau (door aggregatie) worden gebruikt. Het model kan effecten van ingrepen voorspellen op het niveau van cenotypen. Het prototype wordt omgezet in een operationeel model.

Lange termijn: Beschrijven en invullen van cenotypen en verbeteren van het model

Cenotypen

Voortbouwend op de ervaringen uit de middellange termijn worden consistente, voldoende gedetailleerde en gericht gekwantificeerde gegevensbestanden opgebouwd en gebruikt voor de beschrijving van cenotypen van de belangrijkste regionale watertypen. Behalve sloten en beken worden nu ook cenotypen uit andere watertypen toegevoegd.

De gemeenschapsbenadering krijgt drie lagen:

1. Een beneden-regionale of lokale gebruiksschaal waarbij binnen een cenotype lineaire gradiënten worden gebruikt om verandering in aandelen van soortengroepen te gebruiken t.b.v. kleine veranderingen in het systeem (binnen een cenotype).
2. Een completering van de cenotypen op regionale schaal.
3. Een aggregatie van cenotypen op boven-regionale oftewel nationale gebruiksschaal conform het proces doorlopen op de middellange termijn. Door steeds gebruik te maken van de cenotypen in netwerken als kader blijft de vertaalbaarheid van gebruik mogelijk en eenduidig.

Modelontwikkeling

Het model wordt uitgebreid met modules voor andere watertypen. Ook worden de cenotypen van verschillende watertypen geïntegreerd, zodat ook tussenliggende wateren zoals bijvoorbeeld 'stromende zandsloten' een eenduidige positie krijgen. Effecten op gradiënten binnen (sub)typen zullen worden gemodelleerd met behulp van de geoptimaliseerde multivariate analysetechnieken. De in de vorige fase ontwikkelde technieken zullen in deze fase in de modelbouw worden toegepast. Het model wordt in samenwerking met waterbeheerders getoetst voor de toegevoegde watertypen. Tevens vindt een toetsing plaats die specifiek is gericht op het voorspellen van veranderingen in subtypen.

Product

Een model waarin alle gewenste Nederlandse cenotypen zijn opgenomen. In tegenstelling tot de middellange termijn kunnen met dit model ook effecten van ingrepen binnen cenotypen in beeld gebracht worden. Dit maakt het model behalve op regionaal en nationaal niveau ook bruikbaar op lokaal niveau, (bijvoorbeeld ten behoeve van monitoring van lokale projecten), doordat ook kleine veranderingen, die niet beschouwd kunnen worden als overgang naar een ander cenotype uit het model naar voren zullen komen. Het model bevat verschillende modules voor watertypen en schaalniveaus en is zelfstandig operationeel.

Ontwikkeling van aanvullende expertsystemen en/of kennisregels

Om verschillende redenen is het niet haalbaar om binnen enkele jaren een volledig effectmodel te hebben ontwikkeld. Met een volledig effectmodel wordt een model voor ieder watertype en alle belangrijke stuur-/beïnvloedende parameters bedoeld. Echter niet voor ieder watertype zijn voldoende geschikte data aanwezig om een dergelijk model te ontwikkelen. Ook van niet alle parameters zijn voldoende gegevens bekend zoals bijvoorbeeld geldt voor toxische stoffen.

Daarnaast speelt nog het probleem van het niet aanwezig zijn in Nederland van alle ontwikkelingsstadia. Veel echte natuurlijke wateren ontbreken. Maar ook de watertypen die geen natuurlijke toestand, in de zin van ongestoorde ecologische ontwikkeling bezitten, ontberen informatie. Een voorbeeld zijn de kanalen waarvan minder duidelijk is hoe het ecologische streefbeeld van het hoogste niveau eruit zal zien; voorbeelden in het veld ontbreken. Data-analyse kost relatief veel tijd, het is daarom ook minder haalbaar om op korte termijn alle watertypen te bewerken.

Als laatste speelt de onvergelykbaarheid van data. Niet alle data zijn op gestandaardiseerde of te standaardiseren wijze verzameld. Denk hierbij aan gegevens uit het verleden of aan gegevens uit het buitenland waar andere methoden worden gebruikt.

Al met al voldoende redenen om naast de gekwantificeerde effectmodellen een lijn uit te zetten om op meer kwalitatieve, soms semi-kwantitatieve wijze, een expert- en of kennislijn uit te zetten. In dergelijke benaderingen worden op meer abstracte wijze cenotypen geformuleerd in combinaties van in kwalitatieve zin samen voorkomende soorten. Deze worden gekoppeld aan belangrijke sturende factoren en via beslisregels wordt aangegeven wat de relaties tussen beide zijn. Ook kan op deze wijze kennis uit de literatuur op eenduidige wijze reproduceerbaar worden gemaakt.

Voorbeelden van expertsystemen en beslisregels zijn bijvoorbeeld verwerkt in RISYWA en EKKO. Als bekend is welke ontwikkelingen de komende jaren haalbaar zijn kan ook een opzet worden gegeven van deze expertlijn om voorlopig in het totaal effectmodel de hiaten aan te vullen. Kennis kan geput worden uit literatuur of uit opgedane ervaringen van deskundigen.

Literatuur

- Armitage P.D., D. Moss J.F., Wright & M.T. Furse 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res.* Vol. 17, no 3: 333-347.
- Braak C.J.F. ter, 1987. CANOCO -A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal component analysis and redundancy analysis (version 2.1). TNO Institute of Applied Computer Science, Wageningen.
- Braak C.J.F. ter. 1987. CANOCO -A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal component analysis and redundancy analysis (version 2.1). DLO Groep Landbouwwiskunde. Wageningen. Technical report: LWA-88-02
- Den Hartog C. 1963. The amphipods of the Caltic region of the rivers Rhine, Meuse and Schelde in relation to the hydrography of the area. I: Introduction and hydrography. *Netherlands Journal of Sea Research* 2: 29-39.
- Durand A.M., E.T.H.M. Peeters & F.G. Wortelboer 1998. Effectmodule regionale watersystemen, fase 1. Soortbenadering. Rap/69/461. Witteveen + Bos, Deventer.
- Gelman A., J.B. Carlin, H.S. Stern & D.B. Rubin 1995. Bayesian data analysis. Chapman and Hall, London.
- Genstat 5 Committee 1993. Genstat 5, Release 3 reference manual. Clarendon Press, Oxford.
- Habbema, J.D.F., J. Hilden & B. Bjerregaard 1978. The measurement of performance in probabilistic diagnosis - I. The problem, descriptive tools, and measures based on classification matrices. *Methods of Information in Medicine*. 17, 217-226.
- Hammen H. van der 1992. De macrofauna van het oppervlaktewater van Noord-Holland: een aqua-ecologische studie: inventarisatie, verspreidingspatronen, tijdreeksen, classificatie van wateren. Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte & Groen, Haarlem. Proefschrift, Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Higler L.W.G. & H.H. Tolkamp 1984. Karakterisering van stromende wateren met behulp van bioindicatoren: het geslacht Hydropsyche (Trichoptera). In E.P.H. Best & J. Haeck (eds). Ecologische indicatoren voor de kwaliteitsbeoordeling van lucht, water, bodem en ecosysteem. Symposium van de Oecologische Kring, Utrecht, 14-15 oktober 1982. Pudoc, Wageningen.
- Hosmer D.W. and S. Lemeshow 1989. *Applied logistic regression*. Wiley, New York.
- Karr J.R. 1991. Biological integrity: a long-neglected aspect of water resource management. *Ecological Applications*, 1 (1): 66-84.
- Mackereth F.J.H., J. Heron & J.F. Talling 1978. *Water Analysis: Some revised methods for limnologists*. Scientific Publication nr 36, Freshwater Biological Association.
- Pianka E.R. 1978. *Evolutionary ecology*. Harper and Row Publishers, New York.

Preston E.M. & B.L. Bedford 1988. Evaluating cumulative effects on wetland functions: a conceptual overview and general framework. *Environmental Management* 12: 515-583.

Roos C. 1996. Effectmodule voor een dosis-effect model voor aquatische ecosystemen in regionale wateren. Witteveen + Bos, Deventer.

Rosenberg D.M. & V.H. Resh 1993. Freshwater bio-monitoring and benthic macro-invertebrates. Chapman & Hall, New York.

Smit H. 1995. Macrozoöbenthos in the enclosed Rhine-Meuse Delta. Proefschrift. Katholieke Universiteit Nijmegen.

Spiegelhalter D.J., A. Thomas, N.G. Best & W.R. Gilks 1997. BUGS 2: Bayesian inference using Gibbs sampling, version 0.6. MRC Biostatistics Unit, Cambridge, United Kingdom.

STOWA 1992. Ecologische beoordeling van oppervlaktewater. Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor stromende wateren. Rapport 92-08. STOWA, Utrecht.

STOWA 1993. Ecologische beoordeling van oppervlaktewater. Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor sloten. Rapport 93-15. STOWA, Utrecht.

Thienemann A. 1925. Die Binnengewässer Mitteleuropas. Eine Limnologische Einführung. In: Die Binnengewässer. Bd. 1. Schweizerbart, Stuttgart.

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

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. (in Dutch).

Verdonschot P.F.M. 1983. Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. *H₂O* 16 (25): 574-579.

Zonneveld L.S. 1984. Grondslagen voor de biomonitoring. In: E.P.H. Best & J. Haack (eds). Ecologische indicatoren voor de kwaliteitsbeoordeling van lucht, water, bodem en ecosystemen.

Bijlagen

Bijlage 1: Taxonomische afstemming veenslotenbestand

In de tabel zijn weergegeven de code en naam van het taxon, het aantal monsters waarin het taxon voorkomt (frequentie) en de analysecode die het taxon heeft gekregen. Met de analysecodes zijn de analyses uitgevoerd.

Code	taxonnaam	frequentie	analysecode
HYZOA	Hydrozoa	2	-
HYDRSPEC	Hydra sp	1	-
TRIDIDA	Tricladida	9	-
DUGESISP	Dugesia sp	26	DUGESISP
DUGELUG0	Dugesia lugubris et	5	DUGESISP
DUGELUG1	Dugesia lugubris	83	DUGESISP
DUGE-POL0	Dugesia cf polychroa	2	DUGESISP
DUGE-POLY	Dugesia polychroa	29	DUGESISP
DUGELUPO	Dugesia lugubris polychroa	31	DUGESISP
PLANATORV	Planaria torva	17	PLANATORV
POLISSPE	Polycelis sp	48	POLISSPE
POLINIG0	Polycelis nigra et	1	POLISSPI
POLINIG1	Polycelis nigra	5	POLISSPE
POLITEN0	Polycelis cf tenuis	2	POLISSPI
POLITEN1	Polycelis tenuis	53	POLISSPI
POLITITE	Polycelis nigra tenuis	10	POLISPE
DENDLACT	Dendrocoelum lacteum	5	DENDLACT
THEOELUV	Theodoxus thurottii	1	THEOELUV
VALVCRIS	Valvata cristata	88	VALVCRIS
VALVPISC	Valvata piscinalis	169	VALVPISC
VALVPULC	Valvata pulchella	3	VALVPULC
VIVICONT	Viviparus contectus	45	VIVICONT
VIVIVIVI	Viviparus viviparus	13	VIVIVIVI
HYBIIDA6	Hydrobiidae larve (coleoptera)	2	-
BINIASP7	Bithynia sp juv	2	-
BINILEAC	Bithynia leachi	149	BINILEAC
BINILEA7	Bithynia leachi juv	1	BINILEAC
BINITENT	Bithynia tentaculata	271	BINITENT
BINITEN7	Bithynia tentaculata juv	6	BINITENT
MARSSCHO	Marstonopsis scholtzi	4	MARSSCHO
POPYANTI	Potamopyrgus antipodarum	11	POPYANTI
MERCCONI	Mercunina confusa	1	MERCCONI
LYMNALAL	Lymnaea idae	3	-
LYMNSTAG	Lymnaea stagnalis	271	LYMNSTAG
MYXAGLUT	Myxas glutinosa	1	MYXAGLUT
RADIAURI	Radix auricularia	5	RADIAURI
RADIPER0	Radix peregrina et	2	RADIPER1
RADIPEOV	Radix peregrina ovata	13	RADIOVAT
RADIPER1	Radix peregrina	217	RADIPER1
RADIPER7	Radix peregrina juv	1	RADIPER1
LYMNAL57	Lymnaea sp juv	1	-
LYMNSTAO	Lymnaea stagnalis et	1	LYMNSTAG
LYMNSTA7	Lymnaea stagnalis juv	6	LYMNSTAG
RADIOVAT	Radix ovata	6	RADIOVAT
STAGPALU	Stagnicola palustris	265	STAGPALU
STAGPAL7	Stagnicola palustris juv	1	STAGPALU
GALBTRUN	Galba truncatula	5	GALBTRUN
OMPHGLAB	Omphicola glabra	3	OMPHGLAB
ACLOLACU	Aceroloxus lacustris	38	ACLOLACU
PHYSACU1	Physa scuta	1	PHYSACU1
PHYSFONT	Physa fontinalis	188	PHYSFONT
PLIBIDAE	Planorbidae	2	-
PLIBIDAE7	Planorbidae juv	3	-
PLIBISSP7	Planorbis sp juv	2	-
PLBACORN	Planorbiantus corneus	175	PLBACORN
PLBACOR7	Planorbiantus corneus juv	1	PLBACORN
PLBISSPE	Planorbis sp	8	-
PLBICARI	Planorbis carinatus	11	PLBICARI
PLBIPLAN	Planorbis planorbis	236	PLBIPLAN
SEGMENTI	Segmentina nitida	53	SEGMENTI
GYRAALBU	Gyraulus albus	107	GYRAALBU

GYRALAEV	<i>Gyraulus laevis</i>	1	GYRALAEV
GYRARIPA	<i>Gyraulus riparius</i>	7	GYRARIPA
ANSULESP	<i>Anisus leucostomus spiniferus</i>	1	ANSULESP
ANSULEUC	<i>Anisus leucostomus</i>	1	ANSULESP
ANSUSPIR	<i>Anisus spirorbis</i>	1	ANSULESP
ANSUVOTE	<i>Anisus vortex</i>	266	ANSUVOTE
ANSUVOTI	<i>Anisus vorticulus</i>	50	ANSUVOTI
BATHCONI	<i>Bathymphalus contortus</i>	174	BATHCONI
ARMICRIS	<i>Armiger crista</i>	44	ARMICRIS
ARMICRSP	<i>Armiger crista f spinulosa</i>	2	ARMICRSP
HIPPCOMP	<i>Hippëutis complanatus</i>	92	HIPPCOMP
SUCCINAE	Succineidae	34	SUCCINAE
BIVALVIA	Bivalvia	1	-
ANODANAT	<i>Anodonta anatina</i>	5	ANODANAT
ANODCYCY	<i>Anodonta cygnea cygnea</i>	2	ANODCYCY
SPIDAE 7	Sphaeriidae juv	2	-
PISIDIAE	Pisidiidae	36	-
PISIDISP	<i>Pisidium</i> sp	86	PISIDISP
PISIAMNI	<i>Pisidium amnicum</i>	2	PISIDISP
PISICAS0	<i>Pisidium casertanum</i> ct	1	PISIDISP
PISICASE	<i>Pisidium casertanum</i>	4	PISIDISP
PISIHIBE	<i>Pisidium hibernicum</i>	2	PISIDISP
PISIMILI	<i>Pisidium milium</i>	12	PISIDISP
PISINIT0	<i>Pisidium nitidum</i> cf	1	PISIDISP
PISINITI	<i>Pisidium nitidum</i>	4	PISIDISP
PISIOBOB	<i>Pisidium obtusale obtusale</i>	2	PISIDISP
PISIPULC	<i>Pisidium pulchellum</i>	1	PISIDISP
PISISUBT	<i>Pisidium subtruncatum</i>	10	PISIDISP
SPUMSPEC	<i>Sphaerium</i> sp	65	SPUMSPEC
SPUMCORN	<i>Sphaerium corneum</i>	55	SPUMSPEC
MUSCLACU	<i>Musculium lacustre</i>	64	SPUMSPEC
MUSCLACU	<i>Musculium lacustre</i>	1	SPUMSPEC
DREIPOLY	<i>Dreissena polymorpha</i>	1	DREIPOLY
HIRUDIN7	Hirudinea juv	1	-
GLSIPHSP	<i>Glossiphonia</i> sp	1	-
GLSICOMP	<i>Glossiphonia complanata</i>	140	GLSICOMP
GLSIHETE	<i>Glossiphonia heteroclita</i>	193	GLSIHETE
HEBDSTAG	<i>Helobdella stagnalis</i>	155	HEBDSTAG
THERTESS	<i>Theromyzon tessulatum</i>	118	THERTESS
HECLMARG	<i>Hemiclepsis marginata</i>	37	HECLMARG
HAMECOST	<i>Haementeria costata</i>	2	HAMECOST
PISCGEOM	<i>Piscicola geometra</i>	25	PISCGEOM
HAPISANG	<i>Haemopsis sanguisuga</i>	6	HAPISANG
ERPOBDAE	Erpobdellidae	4	-
ERPOBDS7	<i>Erpobdella</i> sp	11	-
ERPOBDS7	<i>Erpobdella</i> sp juv	17	-
ERPOOCTO	<i>Erpobdella octoculata</i>	215	ERPOOCTO
ERPOTES0	<i>Erpobdella testacea</i> cf	1	ERPOTEST
ERPOTEST	<i>Erpobdella testacea</i>	95	ERPOTEST
ERPOTES5	<i>Erpobdella testacea</i> nymphe	10	ERPOTEST
ERPOTES7	<i>Erpobdella testacea</i> juv	1	ERPOTEST
ERPONIG0	<i>Erpobdella nigricollis</i> cf	1	ERPONIGR
ERPONIGR	<i>Erpobdella nigricollis</i>	1	ERPONIGR
ERPONIGR	<i>Erpobdella nigricollis</i>	2	ERPONIGR
TROCBYKO	<i>Trocheta bykowskii</i>	2	TROCBYKO
OLCHAETA	Oligochaeta	46	-
NAIDIDAE	Naididae	12	-
CHTEDIAP	<i>Chaetogaster diaphanus</i>	1	CHTEDIAP
CHTELIMN	<i>Chaetogaster limnaei</i>	2	CHTELIMN
NAISSPEC	<i>Nais</i> sp	2	-
NAISBARB	<i>Nais barbata</i>	1	NAISBARB
NAISCOMM	<i>Nais communis</i>	7	NAISCOMM
NAISPARD	<i>Nais pardalis</i>	1	NAISPARD
NAISPSE0	<i>Nais pseudoptusa</i> cf	1	NAISPSEU
NAISPSEU	<i>Nais pseudoptusa</i>	1	NAISPSEU
NAISSIM0	<i>Nais</i> cf simplex	1	NAISSIMP
NAISSIMP	<i>Nais simplex</i>	2	NAISSIMP
NAISVARI	<i>Nais variabilis</i>	24	NAISVARI
STLARISP	<i>Stylaria</i> sp	5	STLARISP
STLALACU	<i>Stylaria lacustris</i>	137	STLALACU
OPHISERP	<i>Ophidonais serpentina</i>	25	OPHISERP

SLAVAPPE	Slavina appendiculata	7	SLAVAPPE
VEJDOGMA	Vejdovskielia comata	10	VEJDOGMA
DEROSPIC	Dero sp	-	-
DERODIGI	Dero digitata	7	DERODIGI
DERODORS	Dero dorsalis	8	DERODORS
DERONIVA	Dero nivea cf	11	DERONIVA
DEROBTU	Dero obtusa	11	DEROBTU
TUFICIAI	Tubificidae	63	TUFICIAI
TUFICIA1	Tubificidae spec 1	13	TUFICIAI
TUFICIA2	Tubificidae spec 2	8	TUFICIAI
TUBIATJM	Tubificidae juv. met haren	66	TUFICIAI
TUBIAEJZ	Tubificidae juv. zonder haren	60	TUFICIAI
TUFEXSPE	Tubifex sp	38	TUFICIAI
TUFECOST	Tubifex costatus	1	TUFICIAI
TUFETUBI	Tubifex tubifex	24	TUFICIAI
LIDRILSP	Limnodrilus sp	11	TUFICIAI
LIDRCIAP	Limnodrilus claparedianus	15	TUFICIAI
LIDRHOFI	Limnodrilus hoffmeisteri	59	TUFICIAI
LIDRPROE	Limnodrilus profundicola	10	TUFICIAI
LIDRUDI K	Limnodrilus udekemianus	11	TUFICIAI
PSAMALBI	Psammoryctides albicola	11	TUFICIAI
PSAMBARO	Psammoryctides cf. barbatus	11	TUFICIAI
PSAMBARB	Psammoryctides barbatus	7	TUFICIAI
POTHBAVO	Potamothrix bavariensis cf	11	TUFICIAI
POTHHAMM	Potamothrix hammoniensis	129	TUFICIAI
LYDRTIMP	Hyodrilus templetoni	63	TUFICIAI
PELOETRO	Peloscoides tenax	17	TUFICIAI
AULDRPIER	Aulodrilus piurata	12	TUFICIAI
RHYACODR	Rhyacodrilus cocconeus	14	TUFICIAI
BRURSOWE	Branchiura sowerbyi	1	TUFICIAI
ENEIDAE	Enchytraeidae	22	ENEIDAE
LUCULIAE	Lumbriculidae	18	LUCULIAE
STLOHERI	Stygodrilus herringianus	1	STLOHERI
STLOLEMA	Stygodrilus lemari	1	STLOHERI
LUCULUSP	Lumbriculus sp	9	LUCUVARI
LUCUVARI	Lumbriculus variegatus	122	LUCUVARI
LUCIDAE	Lumbricidae	12	LUCIDAE
EISETETR	Eiseniella tetraedra	1	EISETETR
HATAGORD	Haplotaxis gordioides	1	HATAGORD
ARANEA	Aranea	26	-
ARRONETA SP	Argyroseta sp	1	ARROAQUA
ARROAQUO	Argyroseta aquatica cf	1	ARROAQUA
ARROAQUA	Argyroseta aquatica	158	ARROAQUA
HYCARINA	Hydracarina	-	-
HYCARIN5	Hydracarina nymfje	2	-
HYNELLAE	Hydrachnellae	1	-
HYNACHNA	Hydrachna sp	1	-
HYNACHNA5	Hydrachna sp nymfje	12	-
HYNACHNA1	Hydrachna b. virgulata	1	HYNACHNA
HYNACHNA2	Hydrachna coniecta	23	HYNACHNA
HYNACHNA3	Hydrachna coniecta mannetje	1	HYNACHNA
HYNACHNA4	Hydrachna coniecta vrouwtje	1	HYNACHNA
HYNACHNA5	Hydrachna orientis	22	HYNACHNA
HYNACHNA6	Hydrachna globosa	13	HYNACHNA
HYNACHNA7	Hydrachna cf. leegeri	-	HYNACHNA
HYNACHNA8	Hydrachna leegeri	17	HYNACHNA
HYNACHNA9	Hydrachna uniscutata	1	HYNACHNA
LIMNOCHARES	Limnocharis aquatica	4	LIMNOCHARES
EYLAISSP	Eylais sp	3	-
EYLAISS5	Eylais sp nymfje	2	-
EYLAIEXTA	Eylais extendens tantilla	6	-
EYLADISC	Eylais discreta	4	EYLADISC
EYLALXTH	Eylais extendens	55	EYLALXTH
EYLALHAMA	Eylais hamata	24	EYLALHAMA
EYLAKOEN	Eylais koenikeri	13	EYLAKOEN
EYLAKOEN2	Eylais koenikeri vrouwtje	1	EYLAKOEN
EYLASETO	Eylais setosa	33	EYLASETO
EYLALANT	Eylais tantilla	19	EYLALANT

HYPHANSP	<i>Hydryphantes</i> sp	1	-
HYPHANS5	<i>Hydryphantes</i> sp nymfhe	7	-
HYPHICRAS	<i>Hydryphantes</i> crassipalpis	3	HYPHICRAS
HYPHDISP	<i>Hydryphantes</i> dispar	32	HYPHDISP
HYPHPLAC	<i>Hydryphantes</i> placationis	1	HYPHPLAC
HYPHRUBE	<i>Hydryphantes</i> ruber	4	HYPHRUBE
THYAPACH	<i>Thyas</i> pachystoma	1	THYAPACH
THYAPALU	<i>Thyas</i> palustris	1	THYAPALU
DIDOSCAP	<i>Diplodontus</i> scapularis	2	DIDOSCAP
HYMADESP	<i>Hydrodroma</i> despiciens	38	HYMADESP
HYMADES5	<i>Hydrodroma</i> despiciens nymfhe	2	HYMADESP
LEBEINAE	<i>Lebertia</i> inaequalis	1	LEBEINAE
FRONMUSC	<i>Frontipoda</i> musculus	4	FRONMUSC
OXUSOVAL	<i>Oxus</i> ovalis	1	OXUSOVAL
LISIASPE	<i>Limnesia</i> sp	15	-
LISIASP5	<i>Limnesia</i> sp nymfhe	17	-
LISICONN	<i>Limnesia</i> connata	30	LISICONN
LISICON2	<i>Limnesia</i> connata vrouwtje	1	LISICONN
LISIFULG	<i>Limnesia</i> fulgida	69	LISIFULG
LISIFUL1	<i>Limnesia</i> fulgida mannetje	1	LISIFULG
LISIFUL2	<i>Limnesia</i> fulgida vrouwtje	2	LISIFULG
LISIKOEN	<i>Limnesia</i> koenikeri	10	LISIKOEN
LISIMACU	<i>Limnesia</i> maculata	58	LISIMACU
LISIUNDU	<i>Limnesia</i> undulata	130	LISIUNDU
LISIUND1	<i>Limnesia</i> undulata mannetje	2	LISIUNDU
LISIUND2	<i>Limnesia</i> undulata vrouwtje	2	LISIUNDU
LISIPSEU	<i>Limnesia</i> pseudundulata (davids)	2	LISIPSEU
HYTELOPA	<i>Hygrobatas</i> longipalpis	8	HYTELOPA
HYTELOA2	<i>Hygrobatas</i> longipalpis vrouwtje	1	HYTELOPA
HYTETRIG	<i>Hygrobatas</i> trigonicus	1	HYTETRIG
ATRAOVAL	<i>Atractides</i> ovalis	2	ATRAOVAL
UNNICOLAE	Unionicolidae	1	-
UNNICOSP	<i>Unionicola</i> sp	1	-
UNNICOS5	<i>Unionicola</i> sp nymfhe	1	-
UNNIKOCR	<i>Unionicola</i> kochi/crassipes	1	UNNIKOCR
UNNICRAS	<i>Unionicola</i> crassipes	14	UNNIKOCR
UNNIFIGU	<i>Unionicola</i> figuralis	1	UNNIFIGU
NEUMANSP	<i>Neumania</i> sp	3	-
NEUMANS5	<i>Neumania</i> sp nymfhe	1	-
NEUMDELT	<i>Neumania</i> deltoides	10	NEUMDELT
NEUMDEL2	<i>Neumania</i> deltoides vrouwtje	1	NEUMDELT
NEUMIMIT	<i>Neumania</i> imitata	1	NEUMIMIT
NEUMLIMO	<i>Neumania</i> limosa	26	NEUMLIMO
NEUMLIM2	<i>Neumania</i> limosa vrouwtje	2	NEUMLIMO
NEUMSPIN	<i>Neumania</i> spinipes	13	NEUMSPIN
NEUMSPI2	<i>Neumania</i> spinipes vrouwtje	1	NEUMSPIN
NEUMVERN	<i>Neumania</i> vernalis	24	NEUMVERN
NEUMVER1	<i>Neumania</i> vernalis mannetje	3	NEUMVERN
NEUMVER2	<i>Neumania</i> vernalis vrouwtje	8	NEUMVERN
PINATIPH	<i>Piona</i> / <i>tiphys</i> sp	3	-
PINASPEC	<i>Piona</i> sp	7	-
PINASPE5	<i>Piona</i> sp nymfhe	77	-
PINAALCO	<i>Piona</i> alpicola/coccinea	25	-
PINAALP1	<i>Piona</i> alpicola	73	PINAALP1
PINAALP1	<i>Piona</i> alpicola mannetje	7	PINAALP1
PINAALP2	<i>Piona</i> alpicola vrouwtje	10	PINAALP1
PINAANN2	<i>Piona</i> annulata vrouwtje	1	PINAANN2
PINACARN	<i>Piona</i> carnea	2	PINACARN
PINACAR1	<i>Piona</i> carnea mannetje	4	PINACARN
PINACAR2	<i>Piona</i> carnea vrouwtje	2	PINACARN
PINACLAV	<i>Piona</i> clavicornis	2	PINACLAV
PINACOCC	<i>Piona</i> coccinea	48	PINACOCC
PINACOC1	<i>Piona</i> coccinea mannetje	5	PINACOCC
PINACOC2	<i>Piona</i> coccinea vrouwtje	9	PINACOCC
PINACOCO	<i>Piona</i> coccinea v coccinea	1	PINACOCC
PINACOim	<i>Piona</i> coccinea imminuta	7	PINACOCC
PINACONG	<i>Piona</i> conglobata	65	PINACONG
PINACON1	<i>Piona</i> conglobata mannetje	2	PINACONG
PINACON2	<i>Piona</i> conglobata vrouwtje	26	PINACONG
PINANEUM	<i>Piona</i> neumani	4	PINANEUM

PINANOV2	<i>Piona neumannii</i> vrouwtje	1	PINANOVUM
PINANODA	<i>Piona nodata</i>	158	PINANODA
PINANOD1	<i>Piona nodata</i> mannetje	4	PINANODA
PINANOD2	<i>Piona nodata</i> vrouwtje	14	PINANODA
PINAOBT1	<i>Piona obturbans</i>	12	PINAOBT1
PINAPALC	<i>Piona paucispora</i>	1	PINAPALC
PINAPUS1	<i>Piona cf. pusilla</i>	1	PINAPUS1
PINAPUS1	<i>Piona pusilla</i>	123	PINAPUS1
PINAPUS1	<i>Piona pusilla</i> mannetje	1	PINAPUS1
PINAPUS2	<i>Piona pusilla</i> vrouwtje	2	PINAPUS1
PINAROT1	<i>Piona rotundoides</i>	3	PINAROTU
PINASTJO	<i>Piona stjoerdalensis</i>	8	PINASTJO
PINAVARI	<i>Piona variabilis</i>	35	PINAVARI
PINAVAR1	<i>Piona variabilis</i> mannetje	3	PINAVARI
PINAVAR2	<i>Piona variabilis</i> vrouwtje	11	PINAVARI
HYREKRAM	<i>Hydrochoreutes krameri</i>	2	HYREKRAM
TIPHYSSP	<i>Tiphys</i> sp.	3	-
TIPHEN2	<i>Tiphys ensifer</i> vrouwtje	1	TIPHENSI
TIPHENS1	<i>Tiphys ensifer</i> mannetje	1	TIPHENSI
TIPHILAT1	<i>Tiphys latipes</i>	2	TIPHILAT1
TIPHORNA	<i>Tiphys ornatus</i>	54	TIPHORNA
TIPHORN1	<i>Tiphys ornatus</i> mannetje	1	TIPHORNA
TIPHORN2	<i>Tiphys ornatus</i> vrouwtje	5	TIPHORNA
TIPHPIST	<i>Tiphys pitilliter</i>	2	TIPHPIST
TIPHITOR1	<i>Tiphys torris</i> cf.	1	TIPHITORR
TIPHITORR	<i>Tiphys torris</i>	2	TIPHITORR
PINOLUT1	<i>Pionopsis lutescens</i>	24	PINOLUT1
PINOLUT1	<i>Pionopsis lutescens</i> mannetje	1	PINOLUT1
PINOLUT2	<i>Pionopsis lutescens</i> vrouwtje	4	PINOLUT1
PICENOR2	<i>Pionacereus norvegicus</i> vrouwtje	4	PICENOR2
PICEVATR	<i>Pionacereus vatrax</i>	7	PICEVATR
FORECURV	<i>Forelia curvipalpis</i>	3	FORECURV
FORELIL1	<i>Forelia lilacea</i>	4	FORELIL1
BRPOVERS	<i>Brachypoda versicolor</i>	35	BRPOVERS
BRPOVER1	<i>Brachypoda versicolor</i> mannetje	1	BRPOVERS
BRPOVER2	<i>Brachypoda versicolor</i> vrouwtje	2	BRPOVERS
MIAORBI	<i>Midea orbiculata</i>	31	MIAORBI
MIAORB2	<i>Midea orbiculata</i> vrouwtje	2	MIAORBI
MIOPORBI	<i>Mideopsis orbicularis</i>	14	MIOPORBI
ARRENUSP	<i>Arrenurus</i> sp.	116	-
ARRENUS2	<i>Arrenurus</i> sp. vrouwtje	1	-
ARRNUS1	<i>Arrenurus</i> sp. mannetje	1	-
ARRNUS5	<i>Arrenurus</i> sp. nymfhe	7	-
ARRELAMI	<i>Arrenurus latus</i> medio-rotundatus	4	-
ARRKNS2	<i>Arrenurus knauthi</i> schreuderi vrouwtje	1	-
ARRALBA	<i>Arrenurus abator</i>	2	ARRKNAU
ARRALB2	<i>Arrenurus abator</i> vrouwtje	4	ARRALBA
ARRBATH	<i>Arrenurus batilliter</i>	15	ARRBATH
ARRBAT1	<i>Arrenurus batilliter</i> mannetje	1	ARRBATH
ARRBAT2	<i>Arrenurus batilliter</i> vrouwtje	3	ARRBATH
ARRBIC1	<i>Arrenurus bicuspidator</i>	1	ARRBIC1
ARRBIL1	<i>Arrenurus bifidicodatus</i>	19	ARRBIL1
ARRBIF1	<i>Arrenurus bifidicodatus</i> mannetje	2	ARRBIL1
ARRBIF2	<i>Arrenurus bifidicodatus</i> vrouwtje	1	ARRBIL1
ARRBISC	<i>Arrenurus bicercus</i>	1	ARRBISC
ARRBRUZ	<i>Arrenurus brazelia</i>	1	ARRBRUZ
ARRBRU2	<i>Arrenurus brazelia</i> vrouwtje	2	ARRBRUZ
ARRBUCC	<i>Arrenurus buccinator</i>	14	ARRBUCC
ARRBUC1	<i>Arrenurus buccinator</i> mannetje	9	ARRBUCC
ARRBUC2	<i>Arrenurus buccinator</i> vrouwtje	12	ARRBUCC
ARRCRAS	<i>Arrenurus crassicaudatus</i>	29	ARRCRAS
ARRCRA1	<i>Arrenurus crassicaudatus</i> mannetje	12	ARRCRAS
ARRCRA2	<i>Arrenurus crassicaudatus</i> vrouwtje	13	ARRCRAS
ARRCUDA	<i>Arrenurus cuspidator</i>	17	ARRCUDA
ARRCUA2	<i>Arrenurus cuspidator</i> vrouwtje	2	ARRCUDA
ARRCUDI	<i>Arrenurus cuspiditer</i>	1	ARRCUDI
ARRCUDI	<i>Arrenurus cuspiditer</i> mannetje	1	ARRCUDI
ARRCYLI	<i>Arrenurus cylindratus</i>	15	ARRCYLI
ARRFALC	<i>Arrenurus falceger</i>	2	ARRFALC
ARRFIMB	<i>Arrenurus fimbriatus</i>	37	ARRFIMB

ARRE FIM1	<i>Arrenurus fimbriatus</i> mannetje	6	ARRE FIMB
ARRE FIM2	<i>Arrenurus fimbriatus</i> vrouwtje	12	ARRE FIMB
ARRE GLOB	<i>Arrenurus globator</i>	130	ARRE GLOB
ARRE GLO1	<i>Arrenurus globator</i> mannetje	20	ARRE GLOB
ARRE GLO2	<i>Arrenurus globator</i> vrouwtje	37	ARRE GLOB
ARRE INEX	<i>Arrenurus inexploratus</i>	9	ARRE INEX
ARRE INE1	<i>Arrenurus inexploratus</i> vrouwtje	1	ARRE INEX
ARRE INT1	<i>Arrenurus integrator</i>	15	ARRE INTE
ARRE INT2	<i>Arrenurus integrator</i> vrouwtje	3	ARRE INTE
ARRE KNAU	<i>Arrenurus knauthi</i>	4	ARRE KNAU
ARRE KNAU	<i>Arrenurus knauthi</i>	3	ARRE KNAU
ARRE KNA1	<i>Arrenurus knauthi</i> mannetje	5	ARRE KNAU
ARRE KN02	<i>Arrenurus cf knauthi</i> vrouwtje	1	ARRE KNAU
ARRE LA01	<i>Arrenurus cf latus</i> mannetje	3	ARRE LATU
ARRE LATU	<i>Arrenurus latus</i>	68	ARRE LATU
ARRE LAT1	<i>Arrenurus latus</i> mannetje	16	ARRE LATU
ARRE LAT2	<i>Arrenurus latus</i> vrouwtje	10	ARRE LATU
ARRE LEUC	<i>Arrenurus leuckarti</i>	1	ARRE LEUC
ARRE MAC1	<i>Arrenurus maculator</i>	3	ARRE MACU
ARRE MAC2	<i>Arrenurus maculator</i> vrouwtje	2	ARRE MACU
ARRE ME01	<i>Arrenurus cf mediorotundatus</i> vrouwtje	2	ARRE MEDI
ARRE MEDI	<i>Arrenurus mediorotundatus</i>	2	ARRE MEDI
ARRE ME D2	<i>Arrenurus mediorotundatus</i> vrouwtje	11	ARRE MEDI
ARRE MUEL	<i>Arrenurus muelleri</i>	1	ARRE MUEL
ARRE PER1	<i>Arrenurus perforatus</i>	7	ARRE PER1
ARRE PER1	<i>Arrenurus perforatus</i> mannetje	3	ARRE PER1
ARRE PER2	<i>Arrenurus perforatus</i> vrouwtje	9	ARRE PER1
ARRE PUG1	<i>Arrenurus pugionifer</i>	1	ARRE PUG1
ARRE ROBU	<i>Arrenurus robustus</i>	1	ARRE ROBU
ARRE SCH2	<i>Arrenurus schreuderi</i> vrouwtje	5	ARRE KNAU
ARRE SEC1	<i>Arrenurus securiformis</i>	12	ARRE SEC1
ARRE SEC1	<i>Arrenurus securiformis</i> mannetje	1	ARRE SEC1
ARRE SEC2	<i>Arrenurus securiformis</i> vrouwtje	11	ARRE SEC1
ARRE SINU	<i>Arrenurus sinuator</i>	65	ARRE SINU
ARRE SIN1	<i>Arrenurus sinuator</i> mannetje	8	ARRE SINU
ARRE SIN2	<i>Arrenurus sinuator</i> vrouwtje	12	ARRE SINU
ARRE STEC	<i>Arrenurus stecki</i>	2	ARRE STEC
ARRE STE2	<i>Arrenurus stecki</i> vrouwtje	1	ARRE STEC
ARRE TRIC	<i>Arrenurus tricuspikator</i>	2	ARRE TRIC
ARRE TRUN	<i>Arrenurus truncatellus</i>	4	ARRE TRUN
ARRE TRU2	<i>Arrenurus truncatellus</i> vrouwtje	3	ARRE TRUN
ARRE VIRE	<i>Arrenurus virens</i>	2	ARRE VIRE
ARRE NOV1	<i>Arrenurus novus</i>	2	ARRE NOVU
ARRE NOV2	<i>Arrenurus novus</i> vrouwtje	1	ARRE NOVU
LILHALAE	Lilhalacaridae	1	LILHALAE
ORIBATID	Oribatida	2	ORIBATID
ARGULOLI	<i>Argulus foliaceus</i>	2	ARGULOLI
NEOMINTE	<i>Neomysis integer</i>	2	NEOMINTE
ASELLUSP	<i>Asellus</i> sp	4	-
ASILLAQUA	<i>Asellus aquaticus</i>	287	ASILLAQUA
PROASELSP	<i>Proasellus</i> sp	1	-
PROASEL2	<i>Proasellus</i> sp vrouwtje	1	-
PROACOMI	<i>Proasellus coxalis/meridianus</i>	8	-
PROAMERI	<i>Proasellus meridianus</i>	116	PROAMERI
PROAMERI	<i>Proasellus meridianus</i> mannetje	2	PROAMERI
PROACOMA	<i>Proasellus coxalis</i>	9	PROACOMA
GAMMARSP	<i>Gammarus</i> sp	8	-
GAMMARS7	<i>Gammarus</i> sp juv	2	-
GAMMPULE	<i>Gammarus pulex</i>	68	GAMMPULE
GAMMTIG0	<i>Gammarus tigrinus</i> cf	1	GAMMTIGR
GAMMTIGR	<i>Gammarus tigrinus</i>	24	GAMMTIGR
NIPHJAVA	<i>Niphargus javanovic</i>	1	NIPHJAVA
HYPHDIRU	<i>Hydrphantas dispar/ruber</i>	3	HYPHDIRU
COLLEMBO	<i>Collembola</i> (springstaarten)	3	-
PODUAQUA	<i>Podura aquatica</i>	57	-
ODONATA	Odonata	2	-
ZYCOPTER	Zygoptera	6	-
LESTESSP	<i>Lestes</i> sp	3	LESTESSP
LESTDRYA	<i>Lestes dryas</i>	1	LESTESSP
LESTSPON	<i>Lestes sponsa</i>	4	LESTESSP

LESTVIRI	<i>Lestes viridis</i>	2	LESTESSP
PLATYPENN	<i>Platycnemis perimipes</i>	2	PLATYPENN
CONAGRAI	Coenagrionidae	26	CONAGRAI
CONAGRA5	Coenagrionidae nymphe	19	CONAGRAI
ISCHICTRI	<i>Ischnura cenagrion</i>	1	CONAGRAE
ISCHINUSP	<i>Ischnura</i> sp.	14	CONAGRAE
ISCHIELLO	<i>Ischnura elegans</i> cf.	1	CONAGRAE
ISCHIELLO	<i>Ischnura elegans</i>	33	CONAGRAE
ISCHIELLO5	<i>Ischnura elegans</i> nymphe	15	CONAGRAE
PYRRNYMP	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	4	CONAGRAE
CONAENAL	<i>Coenagrion /enallagma</i> sp.	1	CONAGRAE
ENALLASP	<i>Enallagma</i> sp.	1	CONAGRAE
CONAGRSP	<i>Coenagrion</i> sp.	46	CONAGRAE
CONAGR55	<i>Coenagrion</i> sp nymphe	4	CONAGRAE
CONAPUPI	<i>Coenagrion puella/pulchellum</i>	6	CONAGRAE
CONAPULC	<i>Coenagrion pulchellum</i>	19	CONAGRAE
ERYTHRSP	<i>Erythronma</i> sp.	1	CONAGRAE
ERYTNAJA	<i>Erythronma najas</i>	39	CONAGRAE
ERYTNAJ7	<i>Erythronma najas</i> juv.	1	CONAGRAE
ERYTVIRI	<i>Erythronma viridulum</i>	1	CONAGRAE
ANISOPTI	Anisoptera	3	-
AESHINAI	Aeshnidae	4	-
AESHINASP	<i>Aeshna</i> sp.	28	AESHINASP
AESHICYAN	<i>Aeshna cyanea</i>	2	AESHINASP
AESHIGRAN	<i>Aeshna grandis</i>	1	AESHINASP
AESHISOS	<i>Aeshna isosceles</i>	1	AESHINASP
AESHJUNC	<i>Aeshna juncea</i>	1	AESHINASP
AESHVIRI	<i>Aeshna viridis</i>	3	AESHINASP
COLEAENE	<i>Cordulia aenea</i>	2	COLEAENE
LIBIQUAD	<i>Libellula quadrimaculata</i>	2	LIBIQUAD
SYTRUMSP	<i>Sympetrum</i> sp.	1	SYTRUMSP
SYTRFLAV	<i>Sympetrum flavolum</i>	2	SYTRUMSP
SYTRSANG	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2	SYTRUMSP
LERHCAUD	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	1	LERHCAUD
CENTPENN	<i>Centropilum pennulatum</i>	1	CENTPENN
CLOEONSP	<i>Cloeon</i> sp.	5	-
CLOEDIPT	<i>Cloeon dipterum</i>	146	CLOEDIPT
CLOEDIPT5	<i>Cloeon dipterum</i> nymphe	66	CLOEDIPT
CLOESIMI	<i>Cloeon simile</i>	5	CLOESIMI
LEPHVESP	<i>Leptophlebia vespertina</i>	1	LEPHVESP
EPHEIGNI	<i>Ephemera ignita</i>	1	EPHEIGNI
CAENISSP	<i>Gaenis</i> sp.	7	-
CAENISS5	<i>Gaenis</i> sp nymphe	4	-
CAENISS7	<i>Gaenis</i> sp juv.	8	-
CAENHORO	<i>Gaenis horaria</i> robusta kien.	5	-
CAENHORA	<i>Gaenis horaria</i>	69	CAENHORA
CAENHOR5	<i>Gaenis horaria</i> nymphe	5	CAENHORA
CAENLUCT	<i>Gaenis luctuosa</i>	1	CAENLUCT
CAENROBU	<i>Gaenis robusta</i>	141	CAENROBU
CAENROBU5	<i>Gaenis robusta</i> nymphe	34	CAENROBU
NERACINE	<i>Nemoura cinerea</i>	4	NERACINE
PRTONESP	<i>Protonemura</i> sp.	1	PRTONESP
HEPHIRA5	Heteroptera nymphe	2	-
CORIXIAI	Corixidae	8	-
CORIXIA5	Corixidae nymphe	86	CORIXIA5
MINICTSP	<i>Micronecta</i> sp.	1	MINICTSP
CYMATISP	<i>Cymatia</i> sp.	1	-
CYMABONS	<i>Cymatia bon-dortii</i>	2	CYMABONS
CYMACOIL	<i>Cymatia coleoprata</i>	91	CYMACOIL
CYMACOIL5	<i>Cymatia coleoprata</i> nymphe	13	CORIXIA5
CALLPRAI	<i>Callcorixa praecusta</i>	8	CALLPRAI
CORIXASP	<i>Corixa</i> sp.	1	-
CORIXAS5	<i>Corixa</i> sp nymphe	6	CORIXIA5
CORIAFFI	<i>Corixa affinis</i>	1	CORIAFFI
CORIDENT	<i>Corixa dentipes</i>	5	CORIDENT
CORIPANZ	<i>Corixa panzeri</i>	1	CORIPANZ
CORIPUNC	<i>Corixa punctata</i>	35	CORIPUNC
CORIPUN5	<i>Corixa punctata</i> nymphe	1	CORIXIA5
HESPERSP	<i>Hesperocorixa</i> sp.	4	-

HESPLINN	<i>Hesperocorixa linnei</i>	86	HESPLINN
HESPLIN2	<i>Hesperocorixa linnei</i> vrouwtje	1	HESPLINN
HESPLIN5	<i>Hesperocorixa linnei</i> nymfhe	7	CORIXIA5
HESPSAHL9	<i>Hesperocorixa cf. sahlbergi</i>	1	HESPSAHL
HESPSAHL	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	46	HESPSAHL
HESPSAHL2	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> vrouwtje	1	HESPSAHL
PACOCONC	<i>Paraconixa concinna</i>	1	PACOCONC
SIGARASP	<i>Sigara</i> sp	2	-
SIGARAS5	<i>Sigara</i> sp nymfhe	12	CORIXIA5
SIGADFLO	<i>Sigara distincta/falleni/longipalis</i> nymfhe	5	CORIXIA5
SIGAFALO	<i>Sigara falleni/longipalis</i>	13	SIGAFALO
SIGAFLO2	<i>Sigara falleni/longipalis</i> vrouwtje	9	SIGAFALO
SIGAFAL2	<i>Sigara falleni</i> vrouwtje	8	SIGAFALO
SIGAFAL02	<i>Sigara cf. falleni</i> vrouwtje	3	SIGAFALO
SIGAFAL05	<i>Sigara cf. falleni</i> nymfhe	1	CORIXIA5
SIGADIST	<i>Sigara distincta</i>	22	SIGADIST
SIGAFALL	<i>Sigara falleni</i>	65	SIGAFALO
SIGAFAL1	<i>Sigara falleni</i> mannetje	6	SIGAFALO
SIGAFAL05	<i>Sigara cf. fossarum</i> nymfhe	2	CORIXIA5
SIGAFOSS	<i>Sigara fossarum</i>	14	SIGAFOSS
SIGAFOS1	<i>Sigara fossarum</i> mannetje	6	SIGAFOSS
SIGAFOS2	<i>Sigara fossarum</i> vrouwtje	1	SIGAFOSS
SIGALATE	<i>Sigara lateralis</i>	9	SIGALATE
SIGALAT1	<i>Sigara lateralis</i> mannetje	1	SIGALATE
SIGASCOT	<i>Sigara scotti</i>	3	SIGASCOT
SIGASEMI	<i>Sigara semistriata</i>	11	SIGASEMI
SIGASTRI	<i>Sigara striata</i>	157	SIGASTRI
SIGASTR1	<i>Sigara striata</i> mannetje	2	SIGASTRI
SIGASTR2	<i>Sigara striata</i> vrouwtje	2	SIGASTRI
SIGASTR5	<i>Sigara striata</i> nymfhe	4	CORIXIA5
NAUCORAE	Naucoridae	4	-
NAUCORA5	<i>Naucoridae</i> nymfhe	1	-
ILCORIS5	<i>Ilyocoris</i> sp nymfhe	1	ILCOCIM5
ILCOCIMI	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	99	ILCOCIMI
ILCOCIM5	<i>Ilyocoris cimicoides</i> nymfhe	26	ILCOCIM5
NAUCORS5	<i>Naucoris</i> sp nymfhe	1	NAUCORS5
NEPACINE	<i>Nepa cinerea</i>	36	NEPACINE
NEPACIN5	<i>Nepa cinerea</i> nymfhe	2	NEPACIN5
RANALINE	<i>Ranatra linearis</i>	6	RANALINE
PLEAMINU	<i>Plea minutissima</i>	57	PLEAMINU
PLEAMIN5	<i>Plea minutissima</i> nymfhe	10	PLEAMIN5
NOTONESP	<i>Notonecta</i> sp	7	-
NOTONES5	<i>Notonecta</i> sp nymfhe	46	NOTONES5
NOTOGLAU	<i>Notonecta glauca</i>	102	NOTOGLAU
NOTOGLA5	<i>Notonecta glauca</i> nymfhe	3	NOTONES5
NOTOLUTE	<i>Notonecta lutea</i>	7	NOTOLUTE
NOTOOBL1	<i>Notonecta obliqua</i>	1	NOTOOBL1
HERUALGR	<i>Helophorus cf. aquaticus</i> mannetje	1	HERUALGR
MEVEFURC	<i>Mesovelia turcata</i>	3	MEVEFURC
MEVEFUR1	<i>Mesovelia turcata</i> mannetje	1	MEVEFURC
MEVEFUR2	<i>Mesovelia turcata</i> vrouwtje	1	MEVEFURC
HYMETRSP	<i>Hydrometra</i> sp	2	HYMETRSP
HYMETRS5	<i>Hydrometra</i> sp nymfhe	2	HYMETRS5
HYMEGRAC	<i>Hydrometra gracilentia</i>	2	HYMETRSP
HYMESTAG	<i>Hydrometra stagnorum</i>	3	HYMETRSP
HYMESTA5	<i>Hydrometra stagnorum</i> nymfhe	1	HYMETRS5
HEBRPUS1	<i>Hebrus pusillus</i>	2	HEBRPUS1
HEBRRUFI	<i>Hebrus ruticeps</i>	2	HEBRRUFI
MIVELISP	<i>Microvelia</i> sp	1	-
MIVELIS5	<i>Microvelia</i> sp nymfhe	2	MIVELIS5
MIVERETI	<i>Microvelia reticulata</i>	37	MIVERETI
MIVERET5	<i>Microvelia reticulata</i> nymfhe	6	MIVELIS5
MIVERET1	<i>Microvelia reticulata</i> mannetje	1	MIVERETI
MIVERET2	<i>Microvelia reticulata</i> vrouwtje	2	MIVERETI
MIVEBUEN	<i>Microvelia buenoi</i>	8	MIVEBUEN
MIVEUMB5	<i>Microvelia buenoi</i> nymfhe	1	MIVELIS5
GERRIDA5	Gerridae nymfhe	2	GERRIDA5
GERRISSP	<i>Gerris</i> sp	9	GERRISSP

GERRISS5	<i>Gerris</i> sp. nymfhe	27	GERRIDA5
GERRAR05	<i>Gerris</i> cf. <i>argentatus</i> nymfhe	1	GERRIDA5
GEPPARG1	<i>Gerris</i> <i>argentatus</i>	6	GERRARGE1
GERRG05	<i>Gerris</i> cf. <i>zibbiter</i> nymfhe	1	GERRIDA5
GERRLAC1	<i>Gerris</i> <i>lacustris</i>	146	GERRLACU1
GERRLAC5	<i>Gerris</i> <i>lacustris</i> nymfhe	17	GERRIDA5
GERRLAC1	<i>Gerris</i> <i>lacustris</i> mannetje	12	GERRLACU1
GERRODON	<i>Gerris</i> <i>odontogaster</i>	8	GERRODON
GERROD05	<i>Gerris</i> <i>odontogaster</i> nymfhe	1	GERRIDA5
GERRTHOR	<i>Gerris</i> <i>thoracicus</i>	99	GERRTHOR
SIALLUTA	<i>Sialis</i> <i>lutaria</i>	121	SIALLUTA
COLEOPT6	Coleoptera	1	-
COLEOPT6	Coleoptera larve	1	-
HYAHERM	<i>Hygrobia</i> <i>hermanni</i>	9	HYAHERM
HYAHER6	<i>Hygrobia</i> <i>hermanni</i> larve	2	HYAHER6
HALIPLA6	Halipilidae larve	2	-
HALIIRS6	<i>Halipilus</i> <i>brichius</i> sp. larve	2	HALIPLS6
PELTCA15	<i>Pelodytes</i> <i>caesus</i>	96	PELTCA15
PELTCA16	<i>Pelodytes</i> <i>caesus</i> larve	6	PELTCA16
HALIPLSP	<i>Halipilus</i> sp.	83	HALIPLSP
HALIPLS6	<i>Halipilus</i> sp. larve	58	HALIPLS6
HALIPLS2	<i>Halipilus</i> sp. vrouwtje	109	HALIPLSP
HALIPLN2	<i>Halipilinus</i> sp. vrouwtje	19	HALIPLSP
HALIC0N1	<i>Halipilus</i> <i>confinis</i>	11	HALIPLSP
HALIOB11	<i>Halipilus</i> <i>obliquus</i>	7	HALIPLSP
HALIJ10	<i>Halipilus</i> <i>lineatocollis</i>	26	HALIPLSP
HALIAPK	<i>Halipilus</i> <i>apicatus</i>	16	HALIPLSP
HALIAPH	<i>Halipilus</i> <i>apicatus</i> mannetje	12	HALIPLSP
HALIFUV	<i>Halipilus</i> <i>fluvialis</i>	8	HALIPLSP
HALIFU1	<i>Halipilus</i> <i>fluvialis</i> mannetje	4	HALIPLSP
HALIFE02	<i>Halipilus</i> cf. <i>heydeni</i> vrouwtje	1	HALIPLSP
HALIFEYD	<i>Halipilus</i> <i>heydeni</i>	35	HALIPLSP
HALIFEY1	<i>Halipilus</i> <i>heydeni</i> mannetje	7	HALIPLSP
HALIIMMA	<i>Halipilus</i> <i>immaculatus</i>	49	HALIPLSP
HALIIMM1	<i>Halipilus</i> <i>immaculatus</i> mannetje	20	HALIPLSP
HALIIM02	<i>Halipilus</i> cf. <i>immaculatus</i> vrouwtje	1	HALIPLSP
HALIJLA	<i>Halipilus</i> <i>lineolatus</i>	7	HALIPLSP
HALIJL1	<i>Halipilus</i> <i>lineolatus</i> mannetje	6	HALIPLSP
HALIRUF1	<i>Halipilus</i> <i>ruticollis</i>	133	HALIPLSP
HALIRU1	<i>Halipilus</i> cf. <i>ruticollis</i> mannetje	2	HALIPLSP
HALIRUF1	<i>Halipilus</i> <i>ruticollis</i> mannetje	17	HALIPLSP
HALIRU02	<i>Halipilus</i> cf. <i>ruticollis</i> vrouwtje	4	HALIPLSP
HALIRUF6	<i>Halipilus</i> <i>ruticollis</i> larve	1	HALIPLS6
HALIFLAV	<i>Halipilus</i> <i>flavicollis</i>	21	HALIPLSP
HALIFLA1	<i>Halipilus</i> <i>flavicollis</i> mannetje	1	HALIPLSP
HALIFUV1	<i>Halipilus</i> <i>fulva</i>	1	HALIPLSP
HALILAMI	<i>Halipilus</i> <i>laminatus</i>	1	HALIPLSP
HALIVATG	<i>Halipilus</i> <i>vareziatus</i>	1	HALIPLSP
NOTERUSP	<i>Noterus</i> sp.	1	-
NOTERUS6	<i>Noterus</i> sp. larve	12	NOTERUS6
NOTICLA1	<i>Noterus</i> <i>clavicornis</i> mannetje	5	NOTICLAV
NOTICLA2	<i>Noterus</i> <i>clavicornis</i> vrouwtje	8	NOTICLAV
NOTICLA6	<i>Noterus</i> <i>clavicornis</i> larve	1	NOTERUS6
NOTICLAV	<i>Noterus</i> <i>clavicornis</i>	9	NOTICLAV
NOTICRAS	<i>Noterus</i> <i>crassicornis</i>	169	NOTICRAS
NOTICRA1	<i>Noterus</i> <i>crassicornis</i> mannetje	6	NOTICRAS
NOTICRA2	<i>Noterus</i> <i>crassicornis</i> vrouwtje	13	NOTICRAS
LAPHILA6	Laccophilidae larve	1	-
LAPHILSP	<i>Laccophilus</i> sp.	1	-
LAPHILS6	<i>Laccophilus</i> sp. larve	27	LAPHILS6
LAPHHYAL	<i>Laccophilus</i> <i>hyalinus</i>	9	LAPHHYAL
LAPHMINU	<i>Laccophilus</i> <i>minutus</i>	77	LAPHMINU
LAPHINS6	<i>Laccophilus</i> <i>minutus</i> larve	5	LAPHILS6
LAPHPON1	<i>Laccophilus</i> <i>ponticus</i>	1	LAPHPON1
HYPORIA6	Hydroporidae larve	23	HYPORIA6
HYDRORA1	Hydroporinae	5	-
HYPORINA	Hydroporinae	15	-
HYPORIN6	Hydroporinae larve	5	HYPORIN6
HYVACUSP	<i>Hydrotus</i> <i>cuspidatus</i>	16	HYVACUSP
HYHYDRS6	<i>Hyphydrus</i> sp. larve	1	HYPORIN6

HYHYOVAT	Hyphydrus ovatus	118	HYHYOVAT
HYHYOVA6	Hyphydrus ovatus larve	30	HYPORIN6
HYGLPUS1	Hydroglyphus pusillus	2	HYGLPUS1
BIDESSS6	Bidessus sp larve	2	HYPORIN6
HYTOCOEL	Hygrotus/coelambus sp	3	-
COLAHP6	Coelambus/hygrotus/graptod-porhy larve	4	HYPORIN6
COLACONF	Coelambus confluens	1	COLACONF
COLAIMPR	Coelambus impressopunctatus	10	COLAIMPR
COLAIMP2	Coelambus impressopunctatus vrouwtje	1	COLAIMPR
HYTUSS6/	Hygrotus sp cf larve	8	HYPORIN6
HYTUSSPE	Hygrotus sp	3	-
HYTUSSP6	Hygrotus sp larve	7	HYPORIN6
HYTUDECO	Hygrotus decoratus	9	HYTUDECO
HYTUINAE	Hygrotus inaequalis	167	HYTUINAE
HYTUINA6	Hygrotus inaequalis larve	6	HYPORIN6
HYTUVERS	Hygrotus versicolor	75	HYTUVERS
HYTUVER6	Hygrotus versicolor larve	1	HYPORIN6
HYPORUSP	Hydroporus sp	2	-
HYPORUS6	Hydroporus sp larve	19	HYPORIN6
HYPOANGU	Hydroporus angustatus	13	HYPOANGU
HYPOERYT	Hydroporus erythrocephalus	31	HYPOERYT
HYPOGYLL	Hydroporus gyllenhalii	1	HYPOGYLL
HYPOINCO	Hydroporus incognitus	1	HYPOINCO
HYPOPALU	Hydroporus cf palustris	1	HYPOPALU
HYPOPALU	Hydroporus palustris	121	HYPOPALU
HYPOPLAN	Hydroporus planus	7	HYPOPLAN
HYPORUFI	Hydroporus rufifrons	1	HYPORUFI
HYPOSCAL	Hydroporus scalesianus	1	HYPOSCAL
HYPOSTRI	Hydroporus striola	2	HYPOSTRI
HYPOUMBR	Hydroporus umbrosus cf	1	HYPPOUMBR
HYPOUMBR	Hydroporus umbrosus	5	HYPOUMBR
PORHLINE	Porhydrus lineatus	26	PORHLINE
PORHJN6	Porhydrus lineatus larve	1	HYPORIN6
GRTOPICT	Graptodytes pictus	3	GRTOPICT
GRTOPICT	Graptodytes pictus	136	GRTOPICT
DENECTSP	Deronectus sp	1	DENECTSP
DENECTS6	Deronectus sp larve	1	HYPORIN6
SUPHDORS	Suphrodytes dorsalis	2	SUPHDORS
COLYMBA6	Colymbetidae larve	5	-
COLYMNAE	Colymbetinae	3	-
COPEHAEM	Copelatus haemorrhoidalis	3	COPEHAEM
AGABILY6	Agabus/ilybius sp larve	14	AGABILY6
ILYBAGA6	Ilybius/agabus sp larve	4	AGABILY6
AGABUSSP	Agabus sp	5	-
AGABUSS6	Agabus sp larve	33	AGABILY6
AGABAFFI	Agabus affinis	1	AGABAFFI
AGABBIGU	Agabus biguttatus	1	AGABBIGU
AGABBIPU	Agabus bipustulatus	6	AGABBIPU
AGABBIP6	Agabus bipustulatus larve	1	AGABILY6
AGABSTUR	Agabus sturmi	12	AGABSTUR
AGABUNDU	Agabus undulatus	28	AGABUNDU
AGABUND6	Agabus undulatus larve	4	AGABILY6
ILYBIUSP	Ilybius sp	3	ILYBIUSP
ILYBIUS6	Ilybius sp larve	25	AGABILY6
ILYBATER	Ilybius ater	3	ILYBIUSP
ILYBFENE	Ilybius fenestratus	5	ILYBIUSP
ILYBFULI	Ilybius fuliginosus	1	ILYBIUSP
ILYBOUAD	Ilybius quadriguttatus	3	ILYBIUSP
ILYBSUB1	Ilybius subaeneus mannetje	1	ILYBIUSP
RHANTUSP	Rhantus sp	14	RHANTUSP
RHANTUS6	Rhantus sp larve	21	RHANTUS6
RHANEXSO	Rhantus exsoletus	21	RHANTUSP
RHANEXS1	Rhantus exsoletus mannetje	1	RHANTUSP
RHANEXS2	Rhantus exsoletus vrouwtje	2	RHANTUSP
RHANFRON	Rhantus frontalis	11	RHANTUSP
RHANFR01	Rhantus frontalis mannetje	1	RHANTUSP
RHANFR02	Rhantus frontalis vrouwtje	2	RHANTUSP
RHANFR06	Rhantus frontalis larve	1	RHANTUS6
RHANLATI	Rhantus latitans	1	RHANTUSP

RHANSU PA	Rhantus suturans	2	RHANTUSP
COLYMBSP	Colymbetes sp	7	COLYMBSP
COLYMB56	Colymbetes sp larve	1	COLYMB56
COLYFUSC	Colymbetes fuscus	1	COLYMBSP
COLYFUS6	Colymbetes fuscus larve	1	COLYMB56
NARTIGRAP	Nartus graphi	2	NARTIGRAP
HYCUSSP1	Hydaticus sp	1	HYCUSSP1
HYCUSSP6	Hydaticus sp larve	2	HYCUSSP6
HYCUSSEM1	Hydaticus seminiger	2	HYCUSSP1
HYCUSSEM2	Hydaticus seminiger vrouwtje	1	HYCUSSP1
HYCUTRAN	Hydaticus transversalis	1	HYCUSSP1
GRPHODSP	Graphoderus sp	2	GRPHODSP
GRPHODS6	Graphoderus sp larve	5	GRPHODS6
GRPHBIL1	Graphoderus bilineatus	1	GRPHODSP
GRPHCIN1	Graphoderus cinereus	15	GRPHODSP
GRPHCIN6	Graphoderus cinereus larve	4	GRPHODS6
ACILIU SP	Acilius sp	1	ACILIU SP
ACILIU S6	Acilius sp larve	3	ACILIU S6
ACILICANA	Acilius canaliculatus	2	ACILIU SP
ACILICAN1	Acilius canaliculatus mannetje	1	ACILIU SP
ACILISULC	Acilius sulcatus	4	ACILIU SP
ACILISUL6	Acilius sulcatus larve	1	ACILIU S6
DYTISC SP	Dytiscus sp	2	DYTISC SP
DYTISC S6	Dytiscus sp larve	12	DYTISC S6
DYTICIF0	Dytiscus circumflexus cf	1	DYTISC SP
DYTICIF1	Dytiscus circumflexus	3	DYTISC SP
DYTICIF2	Dytiscus circumflexus vrouwtje	1	DYTISC SP
DYTIMARG	Dytiscus marginalis	7	DYTISC SP
CYBILAT1	Cybister lateralmarginalis	2	CYBILAT1
CYBILAT6	Cybister lateralmarginalis larve	3	CYBILAT6
GYRINUSP	Gyrinus sp	3	GYRINUSP
GYRINUS6	Gyrinus sp larve	6	GYRINUS6
GYRINUS1	Gyrinus sp vrouwtje	3	GYRINUSP
GYRIMARE	Gyrinus marinus (abb) epipleuris	1	GYRINUSP
GYRIMARI	Gyrinus marinus	19	GYRINUSP
GYRIMARI1	Gyrinus marinus mannetje	4	GYRINUSP
GYRIMARI2	Gyrinus marinus vrouwtje	4	GYRINUSP
GYRISUBS	Gyrinus substratus	1	GYRINUSP
HYENBRI2	Hydraena brevipalpis vrouwtje	3	HYENBRI2
OCBIMIN1	Ochthebius minimus mannetje	1	OCBIMIN1
LIMBICRIN	Limnebius crinitus	1	LIMBICRIN
LIMBIPAPP	Limnebius papposus	1	LIMBIPAPP
SPERCHE6	Spercheidae larve	1	SPESEMAG
SPESEMAR	Spercheus emarginatus	34	SPESEMAR
SPESEMAG	Spercheus emarginatus larve	12	SPESEMAG
HYCHCAR1	Hydrochus carinatus	7	HYCHCAR1
HYCHHELON	Hydrochus elongatus	2	HYCHHELON
HYLIDAE6	Hydrophilidae larve	1	
HERUORS6	Helophorus sp larve	4	HERUORS6
HERUALGR	Helophorus aequalis grandis	14	HERUALGR
HERUOBE1	Helophorus obscurus flavipes	13	HERUOBE1
HERUAQU2	Helophorus aquaticus vrouwtje	1	HERUALGR
HERUAQU6	Helophorus aquaticus larve	2	HERUORS6
HERUARNT	Helophorus arcticus	1	HERUARNT
HERUBREV	Helophorus brevipalpis	29	HERUBREV
HERUBRI1	Helophorus brevipalpis mannetje	1	HERUBREV
HERUFLO	Helophorus flavipes-complex	5	HERUOBE1
HERUFLO2	Helophorus flavipes-complex vrouwtje	1	HERUOBE1
HERUGFL2	Helophorus gr flavipes vrouwtje	2	HERUOBE1
HERULAV	Helophorus flavipes	5	HERUOBE1
HERUFULG	Helophorus fulgidicollis	1	HERUFULG
HERUGRD0	Helophorus cf grandis	1	HERUALGR
HERUGRD1	Helophorus grandis	2	HERUALGR
HERUAQUA	Helophorus aquaticus	19	HERUALGR
HERUGRD1	Helophorus grandis	2	HERUALGR
HERUGRNU	Helophorus granulatus	1	HERUGRNU
HERUMINO	Helophorus cf minutus	1	HERUMINU
HERUMINU	Helophorus minutus	1	HERUMINU
HERUMIN1	Helophorus minutus mannetje	2	HERUMINU
HERUMIN2	Helophorus minutus vrouwtje	1	HERUMINU

HERUOBSC	Helophorus obscurus	4	HERUOBFL
HERUOBS2	Helophorus obscurus vrouwtje	2	HERUOBFL
HERUGFLA	Helophorus gr flavipes	2	HERUOBFL
HERUAEOU	Helophorus aequalis	14	HERUALGR
HERUGRIS	Helophorus griseus	1	HERUGRIS
SPIAERA6	Spaeridiinae larve	1	-
COSTORBI	Coelostoma orbiculare	5	COSTORBI
CECYCONV	Ceryon convexusculus	3	CECYCONV
HYUSLIM6	Hydrobius/limnoxus sp larve	3	-
HYUSSPEC	Hydrobius sp	6	HYUSSPEC
HYUSSPE6	Hydrobius sp larve	1	HYUSSPE6
HYUSFUSC	Hydrobius fuscipes	39	HYUSSPEC
HYUSFUS5	Hydrobius fuscipes larve	24	HYUSSPE6
LIXENIGE	Limnoxenus niger	9	LIXENIGE
LIXENIG6	Limnoxenus niger larve	1	LIXENIG6
ANACAESP	Anacaena sp	1	-
ANACAES6	Anacaena sp larve	4	ANACAES6
ANACGLOB	Anacaena globulus	31	ANACGLOB
ANACLIMB	Anacaena limbata	104	ANACLIMB
ANACLUTE	Anacaena lutescens	1	ANACLUTE
LABIUSSP	Laccobius sp	3	-
LABIUSS6	Laccobius sp larve	6	LABIUSS6
LABIBIGU	Laccobius biguttatus	7	LABIBIGU
LABIBIPU	Laccobius bipunctatus	13	LABIBIPU
LABIBIG1	Laccobius biguttatus mannetje	2	LABIBIGU
LABIBIPU	Laccobius bipunctatus	1	LABIBIPU
LABIMINU	Laccobius minutus	55	LABIMINU
LABIMIN1	Laccobius minutus mannetje	1	LABIMINU
LABIMIN2	Laccobius minutus vrouwtje	2	LABIMINU
LABISINU	Laccobius sinuatus	1	LABISINU
HERESSPE	Helochares sp	7	-
HERESSP6	Helochares sp larve	12	HERESSP6
HERESSP2	Helochares sp vrouwtje	1	-
HERELIVI	Helochares lividus	10	HERELIVI
HEREOBS0	Helochares obscurus cf	1	HEREOBSC
HEREOB05	Helochares cf obscurus larve	1	HERESSP6
HEREOBSC	Helochares obscurus	46	HEREOBSC
HEREOBS1	Helochares obscurus mannetje	1	HEREOBSC
HEREOBS2	Helochares obscurus vrouwtje	2	HEREOBSC
HEREPUNC	Helochares punctatus	1	HEREPUNC
ENOCHRSP	Enochrus sp	26	-
ENOCHRS6	Enochrus sp larve	40	ENOCHRS6
ENOCAFF1	Enochrus affinis	2	ENOCAFF1
ENOCCOAR	Enochrus coarctatus	17	ENOCCOAR
ENOCCOAR2	Enochrus coarctatus vrouwtje	1	ENOCCOAR
ENOCCOAR1	Enochrus coarctatus mannetje	1	ENOCCOAR
ENOCME05	Enochrus cf melanocephalus larve	1	ENOCHRS6
ENOCMELA	Enochrus melanocephalus	41	ENOCMELA
ENOCCTHR	Enochrus ochropterus	9	ENOCCTHR
ENOCQUAD	Enochrus quadripunctatus	1	ENOCQUAD
ENOCTEST	Enochrus testaceus	69	ENOCTEST
ENOCTES1	Enochrus testaceus mannetje	1	ENOCTEST
CYMBMARG	Cymbiodyta marginella	1	CYMBMARG
CHTASEMI	Chaetarthria seminulum	5	CHTASEMI
HYRACARA	Hydrochara caraboides	19	HYRACARA
HYRACAR6	Hydrochara caraboides larve	1	HYRACAR6
HYLUPICE	Hydrophilus piceus	11	HYLUPICE
HYLUPIC6	Hydrophilus piceus larve	5	HYLUPIC6
BEROSUSP	Berosus sp	1	BEROSUSP
DRYOPAE	Dryopidae	1	-
DRYOPHS6	Dryops/helichus sp larve	1	-
DRYOPSSP	Dryops sp	10	DRYOPSSP
DRYOPSS2	Dryops sp vrouwtje	1	DRYOPSSP
DRYOAURI	Dryops auriculatus	6	DRYOPSSP
DRYOLUR1	Dryops luridus	16	DRYOPSSP
DRYOLUR2	Dryops luridus vrouwtje	2	DRYOPSSP
DRYOLUR1	Dryops luridus mannetje	3	DRYOPSSP
SCIRTIAE	Scirtidae	18	SCIRTIAE
SCIRTIAE	Scirtidae larve	13	SCIRTIAE
CYPHILYS6	Cyphon/hydrocyphon/scirtes larve	1	SCIRTIA6

FIODMINC	Flodes minuta		SCIRITIAE
FIODMIN6	Flodes minuta larve	1	SCIRITIA6
SCIRTES6	Scirtes sp larve	29	SCIRITIA6
CYPHONAF	Cyphonidae	26	SCIRITIAE
CYPHONA6	Cyphonidae larve	26	SCIRITIA6
CYPHONSP	Cyphon sp	1	SCIRITIAE
CYPHON56	Cyphon sp larve	24	SCIRITIA6
DONACISP	Donacia sp	4	DONACISP
DONACIS6	Donacia sp larve	4	DONACIS6
TASPLEMN	Tanysphyrus lemnae	3	TASPLEMN
EUBRVELU	Eubrichius velutus	1	EUBRVELU
DIPTERA	Diptera	9	
DIPTERA4	Diptera pop	38	
TIPULIAE	Tipulidae	12	TIPULIAE
TIPULIA4	Tipulidae pop	1	TIPULIAE
PRONOCASP	Prionocera sp	1	TIPULIAE
TIPULASP	Tipula sp	28	TIPULIAE
TIPULAS4	Tipula sp pop	1	TIPULIAE
TIPULFUV	Tipula fulvipennis	1	TIPULIAE
TIPULUTE	Tipula luteipennis	1	TIPULIAE
TIPUMELA	Tipula melanoceros	1	TIPULIAE
TIPUGMEL	Tipula gr melanoceros	1	TIPULIAE
PHALACSP	Phalacroceras sp	1	PHALACSP
PHALRPLI	Phalacroceras replicata	1	PHALACSP
LIMONIAE	Limoniidae	2	LIMONIAE
HEXATOMI	Hexatominae	2	LIMONIAE
LIMONIAE	Limoniidae	2	LIMONIAE
LIMONIA4	Limoniidae pop	1	LIMONIAE
HEXATONI	Hexatomini (onderfamilie)	2	LIMONIAE
LIMONIA6	Limoniidae larve	2	LIMONIAE
LIMODICR	Limonia (dicranomyia)	1	LIMONIAE
DIMYTIASP	Dicranomyia sp	4	LIMONIAE
HEUSSPEC	Hebus sp	14	LIMONIAE
EUTONISP	Eutonia sp	1	LIMONIAE
LILASPEC	Limnophila sp	2	LIMONIAE
HEXATOSP	Hexatoma sp	1	LIMONIAE
ERIOPTER	Eriopterinae	6	LIMONIAE
ERPTERSP	Erioptera sp	1	LIMONIAE
PSDIDAE	Psychodidae	1	PSDIDAE
PSDIDA4	Psychodidae pop	1	PSDIDAE
BERDENSP	Berdeniella sp	1	PSDIDAE
PERCOMASP	Pericoma sp	4	PSDIDAE
TELESCOPSP	Telmatoctopus sp	2	PSDIDAE
PSDASPEC	Psychoda sp	2	PSDIDAE
PSDACCISE	Psychoda cumise	1	PSDIDAE
PTYCHOAE	Ptychopteridae	2	PTYCHOAE
PTYCHOA4	Ptychopteridae pop	1	PTYCHOAE
PTYCHOSP	Ptychoptera sp	1	PTYCHOAE
PTYCCONT	Ptychoptera contaminata	1	PTYCHOAE
PTYSCUTI	Ptychoptera scutellaris	1	PTYCHOAE
CHAOBORA4	Chaoboridae pop	2	
CHAOBOSP	Chaoborus sp	1	
CHAOBORA4	Chaoborus sp pop	1	
CHAOCRYS	Chaoborus crystallinus	1	CHAOCRYS
CHAOCRYS4	Chaoborus crystallinus pop	1	CHAOCRYS
CHAOFILAV	Chaoborus flavicans	4	CHAOFILAV
CHAOOBSC	Chaoborus obscuripes	5	CHAOOBSC
CHAOPALL	Chaoborus pallidus	2	CHAOPALL
DIXIDAE	Dixidae	4	DIXIDAE
DIXELASP	Dixella sp	1	DIXIDAE
DIXELASP	Dixella sp	1	DIXIDAE
DIXIAEST	Dixella aestivalis	2	DIXIDAE
DIXIAMPFI	Dixella amphibia	1	DIXIDAE
DIXIAUTU	Dixella autumnalis	1	DIXIDAE
CUCIDA64	Culicidae pop 4	15	
CUCIDAE	Culicidae	15	
CUCIDA4	Culicidae pop	1	
ANOPHEISP	Anopheles sp	1	ANOPHEISP
ANOPHE56	Anopheles sp larve	8	ANOPHEISP
ANOPHE54	Anopheles sp pop	1	ANOPHEISP

ANOPG/MAC	Anopheles gr maculipennis	14		ANOPHESP
ANOPG/MA4	Anopheles gr maculipennis pop	2		ANOPHESP
MANSONSP	Mansonia sp	1		MANSONSP
MANSONSP	Mansonia sp	1		MANSONSP
CUSE/TAS4	Culiseta sp pop	1		CUSE/TASP
CUSE/ANNU	Culiseta annulata	2		CUSE/ANNU
CUSE/SUB0	Culiseta subochrea cf	1		CUSE/SUB-
CUSE/ANSu	Culiseta annulata subochrea	1		CUSE/ANSu
CULEXSP1	Culex sp	2		CULEXSP1
CULEXSP4	Culex sp pop	3		CULEXSP1
CULE/PIPI	Culex pipiens	3		CULEXSP1
NECERA	Nematocera-diptera	1		-
NECERA 4	Nematocera-diptera pop	2		-
CHIRONAE	Chironomidae	6		-
CHIRONA4	Chironomidae pop	3		-
TAPODIA0	Tanypodinae cf	1		-
TAPODIAE	Tanypodinae	6		-
TAPODIA4	Tanypodinae pop	16		-
ABL/ABESP	Ablabesmyia sp	7		-
ABL/APHMO	Ablabesmyia phatta/monilis	7		-
ABL/ALONG	Ablabesmyia longistyla	21		ABL/ALONG
ABL/AMONI	Ablabesmyia monilis	15		ABL/AMONI
ABL/APHAT	Ablabesmyia phatta	41		ABL/APHAT
ANATPLUM	Anatopynia plumipes	24		ANATPLUM
MALOAPSE	Macropelopia r apsectrotanypus	2		MALOAPSE
CL/TANERV	Clintanypus nervosus	122		CL/TANERV
CONCHASP	Conchapelopia sp	2		CONCHASP
GUTTGUT1	Guttipelopia guttipennis	28		GUTTGUT1
MALOPISP	Macropelopia sp	4		MALOAPSE
MOPE/LOS4	Monopelopia sp pop	2		MOPE/TENU
MOPE/TENU	Monopelopia tenuicalcar	30		MOPE/TENU
NATARSSP	Natarisia sp	7		NATARSSP
NATA/PUNC	Natarisia punctata	1		NATARSSP
PARICING	Paramerina cingulata	17		PARICING
PAR/DIVI	Paramerina divisa	1		PAR/DIVI
PRDIUSSP	Procladius sp	194		PRDIUSSP
PRDIUSS4	Procladius sp pop	6		PRDIUSSP
PSTAVANS4	Psectrotanypus sp pop	4		PSTAVARI
PSTAVARI	Psectrotanypus varius	120		PSTAVARI
PSTAVAR4	Psectrotanypus varius pop	2		PSTAVARI
TAPUSSPE	Tanypus sp	5		-
TAPUKRPI	Tanypus kraatzi /punctipennis	1		-
TAPUKRAA	Tanypus kraatzi	128		TAPUKRAA
TAPUPUNC	Tanypus punctipennis	8		TAPUPUNC
TAPUVIL1	Tanypus vilipennis	5		TAPUVIL1
XEP/LOSP	Xenopelopia sp	73		XEP/ENIGR
XEP/LOS4	Xenopelopia sp pop	2		XEP/ENIGR
XEP/ENIGR	Xenopelopia nigricans	28		XEP/ENIGR
ZAMYIASP	Zavrelimyia sp	2		ZAMYIASP
ZAMYIAS6	Zavrelimyia sp larve	1		ZAMYIASP
PENTANEU	Pentaneurini	1		-
ORCLADAF	Orthocladiinae	10		-
ORCLADA4	Orthocladiinae pop	5		-
ACRILUCE	Acrictopus lucens	59		ACRILUCE
CHCLPIGE	Chaetocladius piger	1		CHCLPIGE
CONEURSP	Corynoneura sp	22		CONEURSP
CON/SCUT	Corynoneura gr scutellata	6		CONEURSP
CON/SCUT	Corynoneura scutellata	6		CONEURSP
CON/SCUA	Corynoneura scutellata agg	7		CONEURSP
CRICOTSP	Cricotopus sp	45		CRICOTSP
CRICOTS1	Cricotopus sp 1	1		CRICOTSP
CRICISOC	Cricotopus sp isocladus	2		CRICOTSP
CRICCYFV	Cricotopus cylindraceus/festivellus/vier	2		CRICOTSP
CRICHOIS	Cricotopus holsatus	1		CRICOTSP
CRICOBNI	Cricotopus obnixus	2		CRICOTSP
CRICTRCO	Cricotopus tricinctus cf	1		CRICOTSP
CRICORN0	Cricotopus cf ornatus	4		CRICOTSP
CRICORNA	Cricotopus ornatus	1		CRICOTSP
CRICINTE	Cricotopus intersectus	3		CRICOTSP
CRICTRIF	Cricotopus trifasciatus	4		CRICOTSP

CRICGYI	<i>Cricotopus gr. cylindraceus</i>	4	CRICOTSP
CRICGYI	<i>Cricotopus gr. cylindraceus</i> (faded)	4	CRICOTSP
CRICGNT	<i>Cricotopus gr. intersectus</i>	7	CRICOTSP
CRICGSYI	<i>Cricotopus gr. sylvestris</i>	81	CRICOTSP
CRICGSY6	<i>Cricotopus gr. sylvestris</i> larve	34	CRICOTSP
CRICINTA	<i>Cricotopus intersectus</i> agg.	2	CRICOTSP
CRICSYLA	<i>Cricotopus sylvestris</i> agg.	8	CRICOTSP
CRICSYLA	<i>Cricotopus sylvestris</i> agg. pop.	5	CRICOTSP
CRICSYLV	<i>Cricotopus sylvestris</i>	11	CRICOTSP
CRICTRIF	<i>Cricotopus trifasciatus</i>	4	CRICOTSP
LILSSPEC	<i>Limnophyes</i> sp.	13	LILSSPEC
PRDIUSSA	<i>Procladius</i> s.a.	8	PRDIUSSP
MEOCNESP	<i>Metrocnemus</i> sp.	4	MEOCNESP
MEOCHICO	<i>Metrocnemus hirticollis</i>	2	MEOCNESP
MEOCHIRA	<i>Metrocnemus hirticollis</i> agg.	6	MEOCNESP
NANOCLSP	<i>Nanocladius</i> sp.	2	NANOCLSP
NANOBCO	<i>Nanocladius bicolor</i>	1	NANOCLSP
PADICONA	<i>Paracladius convervus</i> agg.	1	PADICONA
PAESHYDR	<i>Paralimnophyes hydrophilus</i>	6	PAESHYDR
PAPHGIMP	<i>Paraphaenocladius gr. impensu</i>	1	PAPHGIMP
PSCLADSP	<i>Psectrocladius</i> sp.	14	PSCLADSP
PSCLADS4	<i>Psectrocladius</i> sp. pop.	2	PSCLADSP
PSCLSOLI	<i>Psectrocladius sordidellus</i> limbatus	3	PSCLADSP
PSCLOBVA	<i>Psectrocladius obvius</i> agg.	11	PSCLADSP
PSCLOBVI	<i>Psectrocladius obvius</i>	6	PSCLADSP
PSCLPSH	<i>Psectrocladius psilopterus</i>	5	PSCLADSP
PSCLSORD	<i>Psectrocladius sordidellus</i>	5	PSCLADSP
PSCLGDII	<i>Psectrocladius gr. dilatatus</i>	2	PSCLADSP
PSCLGPSI	<i>Psectrocladius gr. psilopterus</i>	7	PSCLADSP
PSCLGSOR	<i>Psectrocladius gr. sordidellus</i>	11	PSCLADSP
PSCLGSOL	<i>Psectrocladius gr. sordidellus</i> limbatus	7	PSCLADSP
TRCLBREV	<i>Trisocladius brevipalpis</i>	2	TRCLBREV
CHIRONOM	<i>Chironomus</i>	7	-
CHIRONO4	<i>Chironomus</i> pop.	11	-
CHIRONSP	<i>Chironomus</i> sp.	88	CHIRONSP
CHIRON57	<i>Chironomus</i> sp. juv.	1	CHIRONSP
CHIRON54	<i>Chironomus</i> sp. pop.	2	CHIRONSP
CHIRANPI	<i>Chironomus gr. annularius/plumosus</i>	1	CHIRONSP
CHIRGPL4	<i>Chironomus gr. plumosus</i> pop.	1	CHIRONSP
CHIRPLUM	<i>Chironomus plumosus</i>	4	CHIRONSP
CHIRHNTI	<i>Chironomus tentans</i>	22	CHIRONSP
CHIRTHUM	<i>Chironomus thummi</i>	1	CHIRONSP
CHIRGANN	<i>Chironomus gr. annularius</i>	10	CHIRONSP
CHIRGANI	<i>Chironomus gr. anthracinus</i>	1	CHIRONSP
CHIRGPLU	<i>Chironomus gr. plumosus</i>	81	CHIRONSP
CHIRGHU	<i>Chironomus gr. thummi</i>	6	CHIRONSP
CHIRGPLF	<i>Chironomus gr. plumosus</i>	5	CHIRONSP
CRCHIRSP	<i>Cryptochironomus</i> sp.	16	CRCHIRSP
CLMALACC	<i>Cladopelma facicophila</i>	1	CLPEGLAC
CRCLADSP	<i>Cryptocladopelma</i> sp.	1	-
CLPEGLAC	<i>Cryptocladopelma gr. facicophila</i>	1	CLPEGLAC
CLPEGLAI	<i>Cryptocladopelma gr. lateralis</i>	19	CLPEGLAI
DITENDSP	<i>Dicritendipes</i> sp.	4	-
DITIGLOB	<i>Dicritendipes globiger</i>	13	DITIGLOB
DITINERV	<i>Dicritendipes nervosus</i>	1	DITIGNER
DITINOLA	<i>Dicritendipes notatus</i>	1	DITIGNOI
DITIGLOB	<i>Dicritendipes gr. globiger</i>	4	DITIGLOB
DITIGNER	<i>Dicritendipes gr. nervosus</i>	2	DITIGNER
DITIGNOI	<i>Dicritendipes gr. notatus</i>	1	DITIGNOI
DITIGTRI	<i>Dicritendipes gr. tritonicus</i>	1	DITIGTRI
EINFGPAG	<i>Einfeldia gr. pagara</i>	8	EINFGPAG
EINFGINS	<i>Einfeldia gr. insolita</i>	16	EINFGINS
ENDOCHSP	<i>Endochironomus</i> sp.	7	-
ENDOALBI	<i>Endochironomus albigenuis</i>	64	ENDOALBI
ENDODISP	<i>Endochironomus dispar</i>	5	ENDODIS
ENDOTEND	<i>Endochironomus tendens</i>	127	ENDOTEND
ENDODDIS	<i>Endochironomus gr. dispar</i>	17	ENDODDIS
GLTOTESP	<i>Glyptotendipes</i> sp.	16	GLTOTESP
GLTOBARB	<i>Glyptotendipes barbipes</i>	1	GLTOTESP
GLTOCAUG	<i>Glyptotendipes cf. caulicola</i>	3	GLTOTESP

GLTOCAUL	Glyptotendipes caulicola	3	GLTOTESP
GLTOPALL	Glyptotendipes pallens	1	GLTOTESP
GLTOGBAR	Glyptotendipes gr barbipes	1	GLTOTESP
KIEFTEND	Kiefferulus tendipediformis cf	1	KIEFTEND
KIEFTEND	Kiefferulus tendipediformis	3	KIEFTEND
MITENDSP	Microtendipes sp	20	MITENDSP
MITCHLO	Microtendipes chloris	6	MITENDSP
MITPEDE	Microtendipes pedellus	1	MITENDSP
MITCHLA	Microtendipes chloris agg	16	MITENDSP
MITEGCHL	Microtendipes gr chloris	6	MITENDSP
PACHARCU	Parachironomus arcuatus	9	PACHARCU
PACHGARC	Parachironomus gr arcuatus	105	PACHARCU
PACHGVIT	Parachironomus gr vitiosus	10	PACHGVIT
PATEGALB	Paratendipes gr albimanus	2	PATEGALB
PATEGNUD	Paratendipes gr nudisquama	1	PATEGNUD
POPEDISP	Polypedilum sp	1	-
POPEDIS4	Polypedilum sp pop	1	-
POPEBICR	Polypedilum bicrenatum	2	POPEGBIC
POPEGLAE	Polypedilum gr laetum	1	POPEGLAE
POPENUBF	Polypedilum nubeculosum	8	POPEGNUB
POPEORD	Polypedilum sordens	3	POPEGSOR
POPEUNCI	Polypedilum uncinatum	1	POPEGNUB
POPEGBIC	Polypedilum gr bicrenatum	17	POPEGBIC
POPEGNUB	Polypedilum gr nubeculosum	73	POPEGNUB
POPEGSOR	Polypedilum gr sordens	26	POPEGSOR
POPEUNC0	Polypedilum cf uncinatum	3	POPEGNUB
ZAELMARM	Zavrelia marmorata	24	ZAELMARM
TRIBINTE	Tribelos intextus	3	TRIBINTE
TATARSIO	Tanytarsini cf	1	-
TATARSIN	Tanytarsini	9	-
TATARS14	Tanytarsini pop	1	-
CLADOTSP	Cladotanytarsus sp	27	CLADOTSP
MIPSECSP	Micropsectra sp	1	MIPSECSP
PATANYSP	Paratanytarsus sp	31	PATANYSP
PATACONF	Paratanytarsus confusus	1	PATANYSP
PHAENOSP	Phaenopsectra sp	14	PHAENOSP
TATARSSP	Tanytarsus sp	77	TATARSSP
ZAA SPEC	Zavrelia sp	5	ZAA PENT
ZAA PENT	Zavrelia pentatoma	5	ZAA PENT
CEPOGOAE	Ceratopogonidae	154	CEPOGOAE
CEPOGOA4	Ceratopogonidae pop	15	CEPOGOAE
CEPOGOS1	Ceratopogonidae spec 1	23	CEPOGOAE
CEPOGOS2	Ceratopogonidae spec 2	3	CEPOGOAE
BEZZPROB	Bezzia probezzia/johannsenomyia	1	CEPOGOAE
BEZZIAS0	Bezzia sp cf	10	CEPOGOAE
BEZZIASP	Bezzia sp	52	CEPOGOAE
BEZZIAS4	Bezzia sp pop	1	CEPOGOAE
PALPOMSP	Palpomyia sp	1	CEPOGOAE
CUCOSPH0	Culicoides/sphaeromonas sp cf	3	CEPOGOAE
STRATIAD	Stratiomyidae	9	-
BERICLA0	Beris clavipes cf	1	BERICLA-
STRATIS0	Stratiomys sp cf	4	STRATISP
STRATISP	Stratiomys sp	9	STRATISP
STRATIS7	Stratiomys sp juv	1	STRATISP
STRALQU1	Stratiomys equestris	1	STRATISP
STRASING	Stratiomys singularior	27	STRATISP
STRALONG	Stratiomys longicornis	4	STRATISP
ODMYIASP	Odontomyia	3	ODMYIASP
ODMYIASP	Odontomyia sp	14	ODMYIASP
ODMYANGU	Odontomyia angulata	11	ODMYIASP
ODMYANNO	Odontomyia annulata cf	1	ODMYIASP
ODMYARGE	Odontomyia argentata	4	ODMYIASP
ODMYORNO	Odontomyia ornata cf	1	ODMYIASP
ODMYORNA	Odontomyia ornata	42	ODMYIASP
ODMYORN4	Odontomyia ornata pop	1	ODMYIASP
ODMYTIGR	Odontomyia tigrina	15	ODMYIASP
OPIOVIRI	Oplodontha viridula	29	OPIOVIRI
OXYCTRIL	Oxycera trilneata	2	OXYCTRIL
CHLOFORM	Chloromyia formosa	2	CHLOFORM
SARGUSSP	Sargus sp	2	SARGUSSP

IMPIDIAE	Impidiidae	1	IMPIDIAE
HYRUSSEI	Hydrophorus sp.	1	HYRUSSEI
CAPSMARG	Campsiemurius marginatus	1	CAPSMARG
TABANIAE	Tabanidae	1	TABANIAE
TABANIUSP	Tabanus sp.	1	TABANIAE
RHAGIOAE	Rhagiomidae	1	RHAGIOAE
SYRPHIAE	Syrphidae	1	SYRPHIAE
POCOAPIE	Pocota aphiformis	1	SYRPHIAE
ERLISSEI	Eristalis sp.	1	SYRPHIAE
HELUPEND	Helophilus pendulus	1	SYRPHIAE
CHGASTSP	Chrysogaster sp.	1	SYRPHIAE
BRRA	Brachycera	12	
BRRA 4	Brachycera pop.	1	
EPDRIDAE	Ephydriidae	18	EPDRIDAE
EPDRIDA4	Ephydriidae pop.	1	EPDRIDAE
EPDRIDA6	Ephydriidae larve	1	EPDRIDAE
EPDRASPI	Ephydra sp.	1	EPDRIDAE
SCATELS4	Scatella sp. pop.	1	EPDRIDAE
TECHIOSP	Teichomyza sp.	1	EPDRIDAE
SCIOMYAE	Sciomyzidae	1	SCIOMYAE
SCIOMYAE	Sciomyzidae	123	SCIOMYAE
SEPEDOSP	Sepedon sp.	1	SCIOMYAE
DICTYASP	Dictya sp.	1	SCIOMYAE
ELGIVASP	Elgiva sp.	1	SCIOMYAE
ELGISOLI	Elgiva sollicita	1	SCIOMYAE
SCTOPHAE	Scatophagidae	1	SCTOPHAE
TRIPTEA	Trichoptera	1	
TRIPTEA4	Trichoptera pop.	1	
BETOMINI	Beraeodes minutus	1	BETOMINI
GLOSSOAE	Glossomatidae	1	GLOSSOAE
AGRAYLSP	Agraylea sp.	1	AGRAYLSP
AGRAYLS4	Agraylea sp. pop.	1	AGRAYLSP
AGRAMULI	Agraylea multipunctata	1	AGRAYLSP
AGRASEXM	Agraylea sexmaculata	1	AGRAYLSP
TRILEFAGE	Tricholeiochiton fagesii	8	TRILEFAGE
OXYETHSP	Oxyethira sp.	2	OXYETHSP
ATHRATER	Athripsodes aterrimus	195	ATHRATER
ATHRATE4	Athripsodes aterrimus pop.	1	ATHRATER
ATHRAIL7	Athripsodes aterrimus juv.	1	ATHRATER
LECEINI	Leptocerus tineiformis	15	LECEINI
MYSTACSP	Mystacides sp.	1	
MYSTIONG	Mystacides longicornis	19	MYSTIONG
MYSTINGR	Mystacides nigra	2	MYSTINGR
OECETISP	Oecetis sp.	1	
OECETURV	Oecetis turva	19	OECETURV
OECETACU	Oecetis lacustris	17	OECETACU
TRIAENSP	Trienodes sp.	18	TRIAENSP
TRIAENS7	Trienodes pop.	1	TRIAENSP
TRIAICO	Trienodes bicolor	164	TRIAENSP
CETISENI	Ceraulea genilis	1	CETISENI
PAQESTRU	Paracetus strickii	1	PAQESTRU
LILIDAE	Limnephilidae	1	
LILUSSPE	Limnephilus sp.	1	
LILUALLE	Limnephilus affinis	1	LILUALLE
LILUBINO	Limnephilus binotatus	12	LILUBINO
LILUDICI	Limnephilus decipiens	1	LILUDICI
LILUFLAV	Limnephilus flavicornis	1	LILUFLAV
LILULUNA	Limnephilus lunatus	12	LILULUNA
LILUMARM	Limnephilus marmoratus	12	LILUMARM
LILUPOLE	Limnephilus politus	1	LILUPOLE
LILURHOM	Limnephilus rhombicus	12	LILURHOM
LILUSTIG	Limnephilus stigma	12	LILUSTIG
ANABNERV	Anabolia nervosa	18	ANABNERV
MONAANGU	Molanna angustata	1	MONAANGU
PHRYGAAE	Phryganeidae	1	
PHRYGAA7	Phryganeidae juv.	12	
AGRYPNSP	Agrypnia sp.	1	
AGRYOBSO	Agrypnia obsoleta	1	AGRYOBSO
AGRYPAGE	Agrypnia pagetana	11	AGRYPAGE
HAGELCLA9	Hagenella clathrata cf.	11	HAGELCLA-

OLTRSTRI	Oligotrichia striata	2	OLTRSTRI
PHRYGASP	Phryganea sp	1	-
PHRYBIPU	Phryganea bipunctata	20	PHRYBIPU
PHRYGRAN	Phryganea grandis	2	PHRYGRAN
CYRNCREN	Cymus crenaticornis	8	CYRNCREN
CYRNFILAV	Cymus flavidus	17	CYRNFILAV
CYRNINSO	Cymus insolutus	1	CYRNINSO
HOLOCESP	Holocentropus sp	2	-
HOLIDUBI	Holocentropus dubius	13	HOLIDUBI
HOLOPICI	Holocentropus picicornis	92	HOLOPICI
HOLOSTAG	Holocentropus stagnalis	2	HOLOSTAG
NECLBIMA	Neureclepsis bimaculata	1	NECLBIMA
ECNOTENE	Ecnomus tenellus	1	ECNOTENE
LETERA	Lepidoptera	28	-
ELOPNYMP	Elophila nymphacata	33	ELOPNYMP
PAPONYSP	Paraponyx sp	5	PAPONYSP
PAPOSTRA	Paraponyx stratiotata	3	PAPONYSP
CATALEMN	Cataclysta lemnata	98	CATALEMN
CATALEM4	Cataclysta lemnata pop	1	CATALEMN
NYMPSTAG	Nymphula stagnata	5	NYMPSTAG
ACENEPHE	Acentria ephemerella	9	ACENEPHE
BRZOA	Bryozoa	2	-
CRISMUCE	Cristatella mucedo	1	-
ACLRICAE	Acerinae	17	-

Bijlage 2: Taxonomische afstemming middenlopenbestand

In de tabel zijn weergegeven de code en naam van het taxon, het aantal monsters waarin het taxon voorkomt (frequentie) en de analysecode die het taxon heeft gekregen. Met de analysecodes zijn de analyses uitgevoerd. Indien geen analysecode is weergegeven is het taxon niet in de analyse meegenomen.

taxoncode	taxonnaam	frequentie	analysecode
NEMATODA	Nematoda	32	-
TURBELLIA	Turbellaria	2	-
TRIDIDA	Tricladida	36	-
DUGESISP	Dugesia sp	31	-
DUGEGONO	Dugesia gonocephala	1	DUGEGONO
DUGELUG0	Dugesia lugubris cf	2	DUGELUG0
DUGELUG1	Dugesia lugubris	72	DUGELUG1
DUGEPOLY	Dugesia polychroa	12	DUGELUG0
DUGETIGR	Dugesia tigrina	19	DUGETIGR
DUGELUPO	Dugesia lugubris polychroa	23	DUGELUG0
PLANATORV	Planaria torva	1	PLANATORV
POLISSPI	Polycelis sp	43	-
POLIFLIJ	Polycelis felina	1	POLIFLIJ
POLINIGR	Polycelis nigra	29	POLINIGR
POLITENO	Polycelis cf tenuis	5	POLINITE
POLITENU	Polycelis tenuis	92	POLINITE
POLINITE	Polycelis nigratenuis	37	POLINITE
DENDIAC1	Dendrocoelum lacteum	23	DENDIAC1
BDEIPLNC	Bdelecephala punctata	1	BDEIPLNC
NEMATOMO	Nematomorpha	2	-
NEMATOMO	Nematomorpha	1	-
GASTROPO	Gastropoda	27	-
VALVATAJ	Valvatidae	1	-
VALVATSP	Valvata sp	5	-
VALVCRIS	Valvata cristata	46	VALVCRIS
VALVPISC	Valvata piscinalis	309	VALVPISC
VALVPULC	Valvata pulchella	1	VALVPULC
VIVIPASP	Viviparus sp	1	-
VIVICON1	Viviparus coniectus	26	VIVICON1
VIVIVIV1	Viviparus viviparus	16	VIVIVIV1
HYBIDAE	Hydrobiidae	2	-
BINIASPE	Bithynia sp	2	-
BINIIEAC	Bithynia leachi	92	BINIIEAC
BINIITENT	Bithynia tentaculata	293	BINIITENT
LIGENAH1	Lithoglyphus naticoides	1	LIGENAH1
POPYANTI	Potamopyrgus antipodarum	19	POPYANTI
ANCYELIUV	Ancylus fluviatilis	17	ANCYELIUV
LYMNAEAE	Lymnaeidae	9	-
LYMNAISP	Lymnaea sp	21	-
LYMNPAST	Lymnaea palustris stagnalis	-	-
LYMNSTAG	Lymnaea stagnalis	94	LYMNSTAG
MYXAGLU1	Mysas glutinosa	1	MYXAGLU1
RADIXSPL	Radix sp	1	-
RADIAURE	Radix auricularia	1	RADIAURE
RADIPERE	Radix peregra	402	RADIPERE
RADIOVA1	Radix ovata	1	RADIOVA1
STAGPALU	Stagnicola palustris galba truncatula	1	-
STAGPALU	Stagnicola palustris	89	STAGPALU
STAGTURR	Stagnicola turricula	1	STAGTURR
GALBTRUN	Galba truncatula	29	GALBTRUN
OMPHEGLAB	Omphalosoma glabra	12	OMPHEGLAB
ACLOIACU	Aeroloxus lacustris	29	ACLOIACU
APLEHYPN	Aplexa hypnorum	11	APLEHYPN
PHYSASPI	Physa sp	1	-
PHYSACUT1	Physa acuta	49	PHYSACUT1
PHYSIONT1	Physa fontinalis	179	PHYSIONT1
PLIBIDAI	Planorbidae	2	-
PLIBIDAI7	Planorbidae juv	1	-
PLBACORN	Planorbarius cornutus	146	PLBACORN
PLBACOR7	Planorbarius cornutus juv	1	PLBACORN

PLIBSPE	Planorbis sp	14	
PLIBRAB	Planorbis carinatus	25	
PLIBLAN	Planorbis planorbis	173	
SEGMEENS	Segemena sp	1	
SEGMENTI	Segemena nitida	4	
GYRALABU	Cyrtolus albus	210	
GYRALAEV	Cyrtolus laevis	1	
GYRALIPA	Cyrtolus riparius	1	
ANSI.SSPE	Anisus sp	4	
ANSI.EECC	Anisus leucostomus	33	
ANSUSPI0	Anisus cf. spherobis	1	
ANSUSPIR	Anisus spherobis	21	
ANSUVOTE	Anisus vortex	238	
ANSUVOTI	Anisus vorticulus	1	
BATHCONT	Bathynomphalus contortus	146	
ARMICRS	Armgier crista	3	
ARMICRSP	Armgier crista f. spinulosa	3	
HIPPCOMP	Hippuris complanatus	48	
OXYLOMSP	Oxytoma sp	3	
BIVALVIA	Bivalvia	22	
ANODONS	Anodonta	2	
ANODONS1	Anodonta sp	4	
ANODONS2	Anodonta anatina	8	
ANODONS3	Anodonta cygnea	1	
UNIOPT	Unio	2	
UNIOPT1	Unio pictorum	6	
UNIOPT2	Unio tumidus	5	
SPHACT	Sphactidae	27	
PSIDIAE	Psidium	5	
PSIDISP	Psidium sp	332	
PSIDIANI	Psidium amricum	22	
PSIDIAS	Psidium casertanum	3	
PSIDISN	Psidium henricum	2	
PSIDISUB	Psidium subtruncatum	1	
SPUMSCORN	Sphaerium cornutum	58	
MUSCLACU	Musculium lacusae	12	
DREIPOLY	Dreissena polymorpha	5	
HIRUDINE	Hirudinea	4	
GLOSSIPIA	Glossiphoniidae	2	
GLOSSICOMP	Glossiphonia complanata	324	
GSIHETE	Glossiphonia heterochela	188	
HEBIDSTAG	Hebella stagnalis	500	
THEBERTSS	Theromyzon tessellatum	145	
HECTMARG	Hemiclepsis marginata	36	
HAMECOST	Haemulterea costata	3	
PISCICAE	Piscicolidae	11	
PISCICOM	Piscicola geometra	52	
HIRMIMIDI	Hirudo medicinalis	4	
HAPISANG	Haemaphys sanguinea	20	
ERPOBDAE	Erpobdellidae	20	
ERPOBDA7	Erpobdellidae n.v.	1	
ERPOBDS	Erpobdella sp	115	
ERPOBDS7	Erpobdella sp n.v.	1	
ERPOCTO	Erpobdella octoculata	432	
ERPOTEST	Erpobdella testacea	139	
DINAFINE	Dina lineata	3	
TROCBYKO	Trocheta bykovskii	13	
OLCIATA	Oligochaeta	166	
NAIDUFI	Naididae / tubificidae	14	
NAIDAE	Naididae	117	
CITERSPE	Chaetogaster sp	10	
CITEDIAP	Chaetogaster diaphanus	7	
CITEDIAS	Chaetogaster diastrophus	1	
NAISSPEC	Nais sp	4	
NAISALPI	Nais alpina	1	
NAISBARB	Nais barbata	6	
NAISCOMM	Nais communis	4	
NAISELIN	Nais elinguis	20	

NAISSIMP	Nais simplex	1	NAIDIDAE
NAISVARI	Nais variabilis	1	NAIDIDAE
STILARISP	Stylaria sp.	1	STILALACU
STILALACU	Stylaria lacustris	2106	STILALACU
HOMONAIID	Homochaeta maidina	2	NAIDIDAE
UNCIUSCI	Uncinus urinata	1	NAIDIDAE
OPHIDOSP	Ophidonais sp.	1	OPHISERP
OPHISERP	Ophidonais serpentina	128	OPHISERP
SLAVAPPE	Slavina appendiculata	10	NAIDIDAE
RIPIPARA	Ripistes parasita	3	NAIDIDAE
DEROSPIC	Dero sp.	4	NAIDIDAE
DERODIGI	Dero digitata	1	NAIDIDAE
PRISIDRE	Pristina idrensis	1	NAIDIDAE
PRISMENO	Pristina menoni	1	NAIDIDAE
TUBIFICAO	Tubificidae cf.	26	-
TUBICTAL	Tubificidae	264	-
TUBIALJM	Tubificidae juv. met haeren	228	TUBIALJM
TUBIALJZ	Tubificidae juv. zonder haeren	284	TUBIALJZ
TUBIFIGNO	Tubifex ignotus	1	TUBIALJM
TUFTTUBI	Tubifex tubifex	14	TUBIAEJM
LIDRILSP	Limnodrilus sp.	2	TUBIALJZ
LIDRCLAP	Limnodrilus clapparedentis	37	TUBIALJZ
LIDRHOFI	Limnodrilus hoffmeisteri	69	TUBIAEJZ
LIDRPROI	Limnodrilus protundicola	24	TUBIALJZ
LIDRUDEK	Limnodrilus udekemianii	8	TUBIAEJZ
PSAMBARIB	Pammoryctides barbatus	4	TUBIAEJM
POTIBIAMVI	Potamothrix nammonienensis	2	TUBIAEJM
ILDRITIMP	Ilodrilus templetoni	17	TUBIAEJM
PELCOESP	Pelosclex sp.	1	TUBIAEJM
PELOHPO	Pelosclex lersx	1	TUBIAEJM
PELOVELU	Pelosclex velutinus	1	TUBIAEJM
AUDRPLUR	Aulodrilus plurisetus	24	TUBIAEJM
BRURSOWI	Branchiura sowerbyi	1	TUBIAEJM
ENEIDAE	Enchytraeidae	25	ENEIDAE
ACHAETSP	Achaeta sp.	2	ENEIDAE
LUCUDORY	Lumbriculidae / dorydriidae	1	LUCUDORY
LUCULIAE	Lumbriculidae	37	LUCUDORY
STLOHERI	Stygodrilus heringianus	6	STLOHERI
LUCULISP	Lumbriculus sp.	26	LUCUVARI
LUCUVARI	Lumbriculus variegatus	148	LUCUVARI
LUCIDAE	Lumbricidae	46	LUCIDAE
EISELETO	Eisenella tetraedra cf.	2	EISELETR
EISELETR	Eisenella tetraedra	36	EISELETR
TRDRICLI	Trichodrilus sp. eclipidrilus	1	LUCIDAE
ARANIA	Aranea	4	-
ARROAQUA	Arzyroneta aquatica	17	ARROAQUA
HYCARINA	Hydracarina	117	HYCARINA
HYCARIN5	Hydracarina nymfhe	14	HYCARINA
HYCARIN7	Hydracarina nymfhe	1	HYCARINA
HALACARAE	Halacaridae	12	HYCARINA
HYNELLAE	Hydrachnellae	19	HYCARINA
HYNASPI1	Hydrachna sp.	1	HYCARINA
HYNACREI	Hydrachna orientis	1	HYCARINA
HYNALEIG	Hydrachna eegeri	8	HYCARINA
HYNASKOR	Hydrachna karkowi	1	HYCARINA
EYLAISSP	Eylais sp.	4	HYCARINA
EYLAIXTE	Eylais extendens	4	HYCARINA
EYLAHAMA	Eylais hamata	3	HYCARINA
HYASSPI	Hypas sp.	12	HYCARINA
HYMADESP	Hydrotrosma despicens	7	HYCARINA
SPCHSOLA	Sperchon squamosus	12	HYCARINA
LEBISAE	Lebertia maequalis	16	HYCARINA
LEBEMINI	Lebertia minutipalpis	12	HYCARINA
LISIASPI	Limnesia sp.	1	HYCARINA
LISIASP5	Limnesia sp. nymfhe	15	HYCARINA
LISIASP7	Limnesia sp. nymfhe	5	HYCARINA
LISIKOEN	Limnesia koenikei	11	HYCARINA
LISIKOF1	Limnesia koenikei mannetje	1	HYCARINA
LISIKOF2	Limnesia koenikei mannetje	1	HYCARINA
LISIMACU	Limnesia maculata	19	HYCARINA

LISUNDU	Limnesia undulata	9	HYCARINA
HYTEMACU	Hygrobates maculatus	1	HYCARINA
UNNIMICR	Unionicola minor/ericae	1	HYCARINA
NLUMELMO	Stumana hirsuta	1	HYCARINA
PINIDALS	Pionidae nymfhe	2	HYCARINA
PINASPI C	Piona sp	2	HYCARINA
PINASPI 5	Piona sp nymfhe	13	HYCARINA
PINASPI 5	Piona sp nymfhe	13	HYCARINA
PINANOD 2	Piona nodata/pusilla vrouwtje	1	HYCARINA
PINAALP1	Piona alpicola	1	HYCARINA
PINAALP2	Piona alpicola vrouwtje	4	HYCARINA
PINAALP2	Piona alpicola vrouwtje	4	HYCARINA
PINACARN	Piona carnea	2	HYCARINA
PINACOC C	Piona coccinea	3	HYCARINA
PINACOC 1	Piona coccinea mannetje	3	HYCARINA
PINACOC 1	Piona coccinea mannetje	3	HYCARINA
PINACOC 2	Piona coccinea vrouwtje	2	HYCARINA
PINACOC 2	Piona coccinea vrouwtje	2	HYCARINA
PINACONG	Piona conglobata	5	HYCARINA
PINACON 2	Piona conglobata vrouwtje	5	HYCARINA
PINACON 2	Piona conglobata vrouwtje	5	HYCARINA
PINANODA	Piona nodata	2	HYCARINA
PINANOD 1	Piona nodata mannetje	2	HYCARINA
PINANOD 1	Piona nodata mannetje	2	HYCARINA
PINANOD 2	Piona nodata vrouwtje	1	HYCARINA
PINANOD 2	Piona nodata vrouwtje	1	HYCARINA
PINAPUS 1	Piona pusilla	1	HYCARINA
PINAPUS 1	Piona pusilla mannetje	2	HYCARINA
PINAPUS 1	Piona pusilla mannetje	2	HYCARINA
PINAROU	Piona rotundoides	1	HYCARINA
PINAVAR 2	Piona variabilis vrouwtje	1	HYCARINA
PINAVAR 2	Piona variabilis vrouwtje	1	HYCARINA
TIPHYSSP	Tiphys sp	1	HYCARINA
TIPHYSS 2	Tiphys sp vrouwtje	2	HYCARINA
TIPHILUT 2	Tiphys lutescens vrouwtje	2	HYCARINA
TIPHORNA	Tiphys ommatus	2	HYCARINA
TIPHISCAU	Tiphys scaurus	1	HYCARINA
TIPHISCA 2	Tiphys scaurus vrouwtje	1	HYCARINA
TIPHISCA 2	Tiphys scaurus vrouwtje	1	HYCARINA
PINOLUTE	Pionopsis lutescens	1	HYCARINA
PINOLUT 2	Pionopsis lutescens vrouwtje	2	HYCARINA
PINOLUT 2	Pionopsis lutescens vrouwtje	2	HYCARINA
PINOLUT 5	Pionopsis lutescens nymfhe	1	HYCARINA
PICENOR 2	Pionacercus norvegicus vrouwtje	1	HYCARINA
PICIVATR	Pionacercus vatrax	1	HYCARINA
BRPOVERS	Brachypoda versicolor	1	HYCARINA
MIOPCRAS	Mideopsis crassipes	1	HYCARINA
MIOPORB 1	Mideopsis orbicularis	4	HYCARINA
MIOPORB 1	Mideopsis orbicularis mannetje	1	HYCARINA
MIOPORB 1	Mideopsis orbicularis mannetje	1	HYCARINA
ARRENU SP	Arrenurus sp	7	HYCARINA
ARRENU S 2	Arrenurus sp vrouwtje	4	HYCARINA
ARRENU S 5	Arrenurus sp nymfhe	2	HYCARINA
ARREBU CC	Arrenurus buccinator	5	HYCARINA
ARREBU C 2	Arrenurus buccinator vrouwtje	1	HYCARINA
ARREBU C 2	Arrenurus buccinator vrouwtje	1	HYCARINA
ARRECRAS	Arrenurus crassicaudatus	4	HYCARINA
ARRECR A 1	Arrenurus crassicaudatus mannetje	1	HYCARINA
ARRECR A 1	Arrenurus crassicaudatus mannetje	1	HYCARINA
ARRECR A 2	Arrenurus crassicaudatus vrouwtje	3	HYCARINA
ARRECR A 2	Arrenurus crassicaudatus vrouwtje	3	HYCARINA
ARREGLOB	Arrenurus globator	5	HYCARINA
ARREGLO 1	Arrenurus globator mannetje	2	HYCARINA
ARREGLO 1	Arrenurus globator mannetje	2	HYCARINA
ARREGLO 2	Arrenurus globator vrouwtje	2	HYCARINA
ARREGLO 2	Arrenurus globator vrouwtje	2	HYCARINA
ARRELAT 2	Arrenurus latus vrouwtje	2	HYCARINA
ARRELAT 2	Arrenurus latus vrouwtje	2	HYCARINA
ARRESIN 1	Arrenurus sinuator	1	HYCARINA
ARRESIN 1	Arrenurus sinuator mannetje	1	HYCARINA

ARRE SIN1	Arrenurus simulator mannicke	1	HYCARINA
ARRE SIN2	Arrenurus simulator vroomwie	1	HYCARINA
ARRE TRUN	Arrenurus truncatellus	1	HYCARINA
ARRE TRU 2	Arrenurus truncatellus vroomwie	12	HYCARINA
ARRE TRU 2	Arrenurus truncatellus vroomwie	2	HYCARINA
ORIBATID	Oribanda	-	HYCARINA
ASELLIDAE	Asellidae	17	-
ASELLUSP	Asellus sp	1	-
ASELLAQUA	Asellus aquaticus	613	ASELLAQUA
PROASLSP	Proasellus sp	1	-
PROACOME	Proasellus coxalis/meridionalis	13	-
PROAMER0	Proasellus meridianus cf	1	PROAMERI
PROAMERI	Proasellus meridianus	218	PROAMERI
PROACOMA	Proasellus coxalis	49	PROACOMA
PROACOPE	Proasellus coxalis peregrinus	1	PROACOMA
ECHIBERI	Echinogammarus berilloni	11	ECHIBERI
GAMMARSP	Gammarus sp	13	-
GAMMPLA7	Gammarus pulex/taeniorhynchus	1	GAMMPULE
GAMMDUTB	Gammarus duebeni	11	GAMMDUTB
GAMMI OSS	Gammarus fossarum cf	11	GAMMI OSS
GAMMFOSS	Gammarus fossarum	2	GAMMFOSS
GAMMPULE	Gammarus pulex	20	GAMMPULE
GAMMROES	Gammarus roeselii	19	GAMMROES
GAMMTIGR	Gammarus trigrinus	4	GAMMTIGR
NIPHAQUE	Niphargus aquilex	1	NIPHAQUE
ATYADESM	Atyaephyra desmaresti	4	ATYADESM
ORCOUIMO	Orconectus limosus	-	ORCOUIMO
COLLEMBOLA	Collembola (prim. taeniorhynchus)	12	-
PODUAQUA	Podura aquatica	7	-
ODONATA	Odonata	22	-
ZYGOPTEP	Zygoptera	12	-
CALOPTSP	Calopteryx sp	2	-
CALOSPLE	Calopteryx cf splendens	1	CALOSPLE
CALOSPLE	Calopteryx splendens	31	CALOSPLE
CALOVIRG	Calopteryx virgo	21	CALOVIRG
LESTIDAE	Lestidae	1	-
SYMASPEC	Sympecma sp	1	SYMASPEC
LESTESSP	Lestes sp	4	LESTESSP
LESTVIRI	Lestes viridis	16	LESTESSP
PLATYCON7	Platycnemis coenagrion sp juv	11	-
PLATYPENN	Platycnemis pennipes	12	PLATYPENN
CONAGRAI	Coenagrionidae	7	CONAGRAI
CONAGRA5	Coenagrionidae nymphic	6	CONAGRAI
ISCHICEN	Ischnura coenagrion/cercensis/enallagma	3	CONAGRAI
ISCHINSP	Ischnura sp	2	CONAGRAI
ISCHIELU	Ischnura elegans cf	1	CONAGRAI
ISCHIELEG	Ischnura elegans	12	CONAGRAI
PYRRNYMP	Pterhosoma nymphula	2	CONAGRAI
ENALLASP	Enallagma sp	1	CONAGRAI
ENALLCYA1	Enallagma cyathigerum	1	CONAGRAI
CONAGRSP	Coenagrion sp	11	CONAGRAI
CONAPUPL	Coenagrion puella/pulchellum	2	CONAGRAI
CONAPUPL	Coenagrion puella/pulchellum	2	CONAGRAI
CONAPUPL	Coenagrion puella	1	CONAGRAI
CONAPUPL	Coenagrion pulchellum	2	CONAGRAI
ERYTRNAJA	Erythronia najas	23	CONAGRAI
CERAGRSP	Ceragrion sp	1	CONAGRAI
CERTENNE	Ceragrion tenellum	2	CONAGRAI
AESHNIDAE	Aeshnidae	1	-
AESHNASP	Aeshna sp	16	AESHNASP
AESHNUSC	Aeshna juncea/subarctica	1	AESHNASP
AESHNCYAN	Aeshna cyanea	2	AESHNASP
AESHNCYAN5	Aeshna cyanea nymphic	1	AESHNASP
AESHNGRAN	Aeshna grandis	7	AESHNASP
AESHNJUN	Aeshna juncea	1	AESHNASP
ANAXSPEC	Anax sp	11	ANAXSPEC
ANAXIMPE	Anax imperator	9	ANAXSPEC
BRITRPRAT	Brachytron pratense	11	BRITRPRAT
COLIASPE	Cordulia sp	1	COLIASPE

SOMATOSP	Somatochlora sp	1	
SOMAARCT	Somatochlora arctica	1	SOMAARCT
SOMAMETA	Somatochlora metallica	9	SOMAMETA
LIBELLAE	Libellulidae	1	-
LIBELLSP	Libellula sp	5	LIBELLSP
LIBEDEPR	Libellula depressa	3	LIBELLSP
LIBEFLV	Libellula fulva	4	LIBELLSP
ORUMSPEC	Orthetrum sp	2	ORUMSPEC
ORUMCOER	Orthetrum coerulescens	1	ORUMSPEC
CROCERYT	Crocothemis erythraea	1	CROCERYT
SYTRSANG	Sympetrum sanguineum	1	SYTRSANG
GOMPHUSP	Gomphus sp	1	GOMPHUSP
GOMPVULG	Gomphus vulgatissimus	2	GOMPHUSP
GOMPPULC	Gomphus pulchellus	2	GOMPHUSP
OPHICLCI	Ophiogomphus cecilia	1	OPHICLCI
EPROPTER	Ephemeroptera	3	-
SINUARMA	Siphonurus armatus	1	SINUARMA
BAETIDAE	Baetidae	11	-
BAETISSP	Baetis sp	45	BAETISSP
BAETMUTI	Baetis muticus	1	BAETISSP
BAETSCAM	Baetis scambus	1	BAETISSP
BAETVERO	Baetis cf vernus	3	BAETISSP
BAETVERN	Baetis vernus	88	BAETISSP
CLOEPRCE	Cloeon :procloon:centroptilum sp	1	-
CENTLUTE	Centroptilum luteolum	23	CENTLUTE
CLOEPROCC	Cloeon :procloon sp	1	-
CLOEONSP	Cloeon sp	61	CLOEONSP
CLOEONS7	Cloeon sp juv	6	CLOEONSP
CLOEDIPT	Cloeon dipterum	326	CLOEONSP
CLOESIMI	Cloeon simile	28	CLOEONSP
PREOBIFI	Procloon bifidum	8	PREOBIFI
HEGENISP	Heptagenia sp	2	HEGENISP
HEGEFLAV	Heptagenia flava	3	HEGENISP
HAPHFUSC	Habrophlebia fusca	1	HAPHFUSC
LEPHMARG	Leptophlebia marginata	3	LEPHMARG
LEPHVESP	Leptophlebia vespertina	3	LEPHVESP
PALESUBM	Paraleptophlebia submarginata	1	PALESUBM
EPRELI.SP	Ephemereilla sp	1	EPRELI.SP
EPRASPEC	Ephemera sp	4	EPRASPEC
EPRADANI	Ephemera danica	1	EPRASPEC
EPRAVULG	Ephemera vulgata	12	EPRASPEC
CAENISSP	Caenis sp	56	-
CAENHORO	Caenis horaria	1	CAENHORA
CAENHORA	Caenis horaria	243	AENHORA
CAENLUCT	Caenis luctuosa	35	CAENLUCT
CAENMACR	Caenis macrura	1	CAENMACR
CAENPSLU	Caenis pseudrivulorum	2	CAENPSLU
CAENROBU	Caenis robusta	48	CAENROBU
PLEPTERA	Plecoptera	1	-
AMNESTAN	Amphinemura standfussi	1	AMNESTAN
NERASPEC	Nemoura sp	1	-
NERACINE	Nemoura cinerea	72	NERACINE
CORIXAE	Corixidae	60	-
CORIXAS	Corixidae nymphe	149	-
CORIXA3	Corixidae imago	45	-
MINECTSP	Micronecta sp	9	MINECTSP
MINECTS5	Micronecta sp nymphe	26	MINECTS5
MINEMINU	Micronecta minutissima	5	MINECTSP
MINEMINS	Micronecta minutissima nymphe	1	MINECTS5
MINEPOWL	Micronecta poweri	1	MINECTSP
CYMABONS	Cymatia bondsdorffi	1	CYMABONS
CYMACOLE	Cymatia coleoptrata	4	CYMACOLE
CALLICSP	Callicorixa sp	1	CALLPRAE
CALLPRAE	Callicorixa praecusta	81	CALLPRAE
CALLPRA2	Callicorixa praecusta vrouwtje	1	CALLPRAE
CALLPROD	Callicorixa producta	4	CALLPRAE
CORIXASP	Corixa sp	5	-
CORIXAS5	Corixa sp nymphe	7	CORIXAS5
CORIDENT	Corixa dentipes	4	CORIDENT
CORIPUNC	Corixa punctata	85	CORIPUNC

CORIPUN5	<i>Corixa punctata</i> nymfje	2	CORIXAS5
HESPERSP	<i>Hesperocorixa</i> sp.	1	-
HESPSIS5	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> mannetje	1	-
HESPIN5	<i>Hesperocorixa</i> linnei	2	HESPIN5
HESPIN1	<i>Hesperocorixa</i> linnei mannetje	1	HESPIN5
HESPIN2	<i>Hesperocorixa</i> linnei vrouwtje	1	HESPIN5
HESPSAH1	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	1	HESPSAH1
HESPSAH1	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> mannetje	2	HESPSAH1
HESPSAH2	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> vrouwtje	6	HESPSAH1
PACOCONC	<i>Paracorixa concinna</i>	5	PACOCONC
SIGARASP	<i>Sigara</i> sp.	36	-
SIGARAS5	<i>Sigara</i> sp nymfje	33	-
SIGARAS2	<i>Sigara</i> sp vrouwtje	2	-
SIGADFL0	<i>Sigara distincta</i> falleni longipalis	1	SIGADFL5
SIGADFL5	<i>Sigara distincta</i> falleni longipalis nymfje	24	SIGADFL5
SIGAFAL0	<i>Sigara falleni</i> longipalis	64	SIGAFAL0
SIGAFAL2	<i>Sigara falleni</i> longipalis distincta vrouwtje	24	SIGADFL5
SIGAFAL2	<i>Sigara falleni</i> vrouwtje	2	SIGAFAL0
SIGAFAL2	<i>Sigara falleni</i> longipalis vrouwtje	91	SIGAFAL0
SIGASC15	<i>Sigara scotti</i> fossarum nymfje	1	-
SIGASTRD	<i>Sigara striata</i> distincta	1	-
SIGADIST	<i>Sigara distincta</i>	25	SIGADIST
SIGADIS1	<i>Sigara distincta</i> mannetje	4	SIGADIST
SIGADIS2	<i>Sigara distincta</i> vrouwtje	5	SIGADIST
SIGAFAL0	<i>Sigara</i> cf falleni	1	SIGAFAL0
SIGAFAL1	<i>Sigara falleni</i>	174	SIGAFAL0
SIGAFAL1	<i>Sigara falleni</i> mannetje	6	SIGAFAL0
SIGAFAL5	<i>Sigara falleni</i> nymfje	4	SIGADFL5
SIGAFOSS	<i>Sigara fossarum</i>	1	SIGAFOSS
SIGALATI	<i>Sigara lateralis</i>	22	SIGALATI
SIGALATI	<i>Sigara lateralis</i> mannetje	1	SIGALATI
SIGALATI	<i>Sigara lateralis</i> vrouwtje	1	SIGALATI
SIGALIM0	<i>Sigara</i> cf limitata	1	SIGALIMI
SIGALIMI	<i>Sigara limitata</i>	6	SIGALIMI
SIGALONG	<i>Sigara longipalis</i>	1	SIGAFAL0
SIGANIGR	<i>Sigara nigrolineata</i>	60	SIGANIGR
SIGANIG1	<i>Sigara nigrolineata</i> mannetje	2	SIGANIGR
SIGANIG2	<i>Sigara nigrolineata</i> vrouwtje	4	SIGANIGR
SIGASCO1	<i>Sigara scotti</i>	2	SIGASCO1
SIGASFE1	<i>Sigara selecta</i>	5	SIGASFE1
SIGASMI	<i>Sigara semi-striata</i>	44	SIGASMI
SIGASMI1	<i>Sigara semi-striata</i> mannetje	2	SIGASMI
SIGASMI2	<i>Sigara semi-striata</i> vrouwtje	1	SIGASMI
SIGASMI5	<i>Sigara semi-striata</i> nymfje	1	SIGASMI5
SIGASTAG	<i>Sigara stagnalis</i>	25	SIGASTAG
SIGASTRI	<i>Sigara striata</i>	53	SIGASTRI
SIGASTRI1	<i>Sigara striata</i> mannetje	6	SIGASTRI
SIGASTRI2	<i>Sigara striata</i> vrouwtje	15	SIGASTRI
SIGASTR5	<i>Sigara striata</i> nymfje	1	SIGASTR5
NAUCORAI	Naucoridae	1	-
NAUCORAS	Naucoridae nymfje	4	-
NAUCORIS	Naucoridae nymfje	1	-
ILCOOIMI	<i>Ilyocoris emicoides</i>	14	ILCOOIMI
ILCOOIM5	<i>Ilyocoris emicoides</i> nymfje	4	ILCOOIM5
NAUCPLE5	<i>Naucoris</i> sp nymfje	1	NAUCPLE5
NAUCORS5	<i>Naucoris</i> sp nymfje	1	NAUCPLE5
NAUCMAC5	<i>Naucoris maculata</i> nymfje	1	NAUCPLE5
APHALSI	<i>Aphelocheira aestivalis</i>	2	APHALSI
NEPASPIC	<i>Nepa</i> sp.	1	NEPACINE
NEPACINE	<i>Nepa cinerea</i>	2	NEPACINE
NEPACIN5	<i>Nepa cinerea</i> nymfje	1	NEPACINE
RANALINI	<i>Ranatra linearis</i>	12	RANALINE
PLEAMINU	<i>Plea minuta</i> vima	8	PLEAMINU
NOTONE5P	<i>Notonecta</i> sp.	14	-
NOTONE55	<i>Notonecta</i> sp nymfje	15	NOTONE55
NOTONEA5	Notonectidae nymfje	1	NOTONE55
NOTONE53	<i>Notonecta</i> imago	1	-
NOTOGLAU	<i>Notonecta glauca</i>	6	NOTOGLAU
NOTOGLUTE	<i>Notonecta lutea</i>	1	NOTOGLUTE
NOTOMACU	<i>Notonecta maculata</i>	8	NOTOMACU

NOTOBI	Notonecta obliqua	4	NOTOBI
MIVELI5	Mesovelia sp nymfhe cf	1	MIVELI5
HYMETRS	Hydrometra sp	1	-
HYMETRS5	Hydrometra sp nymfhe	4	HYMETRS5
HYMEGRAC	Hydrometra gracilentata	1	HYMEGRAC
HYMESTAG	Hydrometra stagnorum	22	HYMESTAG
MIVELISP	Microvelia sp	-	MIVELISP
MIVERI11	Microvelia reticulata	1	MIVELISP
VELIASPE	Velia sp	4	VELIASPE
VELIASP5	Velia sp nymfhe	13	VELIASP5
VELICAPR	Velia caprai	23	VELIASPE
VELICAP2	Velia caprai vrouwtje	1	VELIASPE
VELISAUL	Velia saulii	1	VELIASPE
GERRIDAE	Gerridae	1	GERRISSP
GERRIDA5	Gerridae nymfhe	12	GERRISS5
GERRISSP	Gerris sp	34	GERRISSP
GERRISS5	Gerris sp nymfhe	50	GERRISS5
GERRARGE	Gerris argentatus	3	GERRISSP
GERRARG5	Gerris argentatus nymfhe	1	GERRISS5
GERRGIBB	Gerris gibbifer	2	GERRISSP
GERRLACU	Gerris lacustris	81	GERRISSP
GERRLAC5	Gerris lacustris nymfhe	5	GERRISS5
GERRLATE	Gerris lateralis	6	GERRISSP
GERRODON	Gerris odontogaster	3	GERRISSP
GERRTHOR	Gerris thoracicus	29	GERRISSP
GERRTHO5	Gerris thoracicus nymfhe	2	GERRISS5
AQUANAJA	Aquarius najas	5	GERRISSP
SIALISSP	Sialis sp	18	-
SIALFULI	Sialis fuliginosa	2	SIALFULI
SIALLUTA	Sialis lutaria	186	SIALLUTA
OSMYFULV	Osmylus fulvicephalus	1	OSMYFULV
SISYRASP	Sisyra sp	2	SISYRASP
COLEOPT	Coleoptera	38	-
COLEOPT6	Coleoptera larve	9	-
HYA HERM	Hygrobia hermanni	4	HYA HERM
HYA HER6	Hygrobia hermanni larve	2	HYA HER6
HALIPLAE	Halipidae	3	-
HALIBRS6	Halipus/briehius sp larve	2	-
HALIPELT	Halipus sp/peltodytes sp	1	-
PELTODSP	Peltodytes sp	1	PELTCAES
PELTODS6	Peltodytes sp larve	3	PELTCAE6
PELTCAES	Peltodytes caesus	21	PELTCAES
PELTCAI6	Peltodytes caesus larve	6	PELTCAE6
HALIPLSP	Halipus sp	120	-
HALIPLS6	Halipus sp larve	201	HALIPLS6
HALIPLS1	Halipus sp mannetje	2	-
HALIPLS2	Halipus sp vrouwtje	17	-
HALIPLN2	Halipinus sp vrouwtje	47	-
HALICONE	Halipus confinis	1	HALICONE
HALIVAUS	Halipus varius	1	HALIVAUS
HALILITO	Halipus lineatocollis	153	HALILITO
HALILIT1	Halipus lineatocollis mannetje	1	HALILITO
HALILIT2	Halipus lineatocollis vrouwtje	1	HALILITO
HALIFLUV	Halipus fluviatilis	83	HALIFLUV
HALIFLU1	Halipus fluviatilis mannetje	54	HALIFLUV
HALIHEYD	Halipus heydeni	22	HALIHEYD
HALIHEY1	Halipus heydeni mannetje	26	HALIHEYD
HALIIMM0	Halipus cf immaculatus	1	HALIIMMA
HALIIMMA	Halipus immaculatus	32	HALIIMMA
HALIIMM1	Halipus immaculatus mannetje	7	HALIIMMA
HALILILA	Halipus lineolatus	3	HALILILA
HALILIL1	Halipus lineolatus mannetje	1	HALILILA
HALIGRUF	Halipus gr ruficollis	1	HALIRUF1
HALIGRU2	Halipus gr ruficollis vrouwtje	63	HALIRUF1
HALIRUF1	Halipus ruficollis	68	HALIRUF1
HALIRUF1	Halipus ruficollis mannetje	15	HALIRUF1
HALIWEHN	Halipus wehrkeri	24	HALIWEHN
HALIWEH1	Halipus wehrkeri mannetje	6	HALIWEHN
HALIFLA0	Halipus flavicollis cf	1	HALIFLAV
HALIFLAV	Halipus flavicollis	34	HALIFLAV

HALIFA2	<i>Haliphus flavicollis</i> vrouwtje	1	HALIFA2
HALIFU1	<i>Haliphus fulvus</i>	1	HALIFU1
HALILAM3	<i>Haliphus cf. laminatus</i>	1	HALILAM1
HALILAM1	<i>Haliphus laminatus</i>	72	HALILAM1
HALILAM1	<i>Haliphus laminatus</i> mannetje	1	HALILAM1
HALIVA1	<i>Haliphus variegatus</i>	1	HALIVA1
HALIFUR1	<i>Haliphus turcatus</i>	1	HALIFUR1
NOTERUSP	<i>Noterus</i> sp	-	-
NOTERUS6	<i>Noterus</i> sp larve	1	NOTERUS6
NOTECRAS	<i>Noterus crassicornis</i>	12	NOTECRAS
NOTECRAS	<i>Noterus crassicornis</i>	26	NOTECRAS
NOTECRA1	<i>Noterus crassicornis</i> mannetje	2	NOTECRAS
NOTE CRA2	<i>Noterus crassicornis</i> vrouwtje	1	NOTE CRAS
DYTISCAE	Dytiscidae	6	-
DYTISCA6	Dytiscidae larve	47	-
DYTISCA6	Dytiscidae larve	42	-
LAPHILSP	<i>Laccophilus</i> sp	22	LAPHILSP
LAPHILS6	<i>Laccophilus</i> sp larve	86	LAPHILS6
LAPHIYA1	<i>Laccophilus hyalinus</i>	137	LAPHIYA1
LAPHIYA6	<i>Laccophilus hyalinus</i> larve	1	LAPHIYA6
LAPHIMIN1	<i>Laccophilus minutus</i>	61	LAPHIMIN1
LAPHIMIN6	<i>Laccophilus minutus</i> larve	2	LAPHIMIN6
HYDORIA6	Hydroporidae larve	47	-
HYDRORA1	Hydroporinae	8	-
HYDOPIN6	Hydroporinae larve	2	-
HYHYDRS6	<i>Hyphydrus</i> sp larve	12	HYHYOVA6
HYHYOVA1	<i>Hyphydrus ovatus</i>	64	HYHYOVA1
HYHYOVA6	<i>Hyphydrus ovatus</i> larve	15	HYHYOVA6
HYGLPUS1	<i>Hydrophilus pusillus</i>	9	HYGLPUS1
COLAMB66	<i>Coelambus</i> gr larve	6	-
COLAMBSP	<i>Coelambus</i> sp	1	COLAMBSP
COLACONI	<i>Coelambus confluens</i>	1	COLAMBSP
COLAIMPR	<i>Coelambus impressopunctatus</i>	2	COLAMBSP
HYTUSS60	<i>Hygrotus</i> sp cf larve	7	HYTUSSP6
HYTUSSPE	<i>Hygrotus</i> sp	3	-
HYTUSSP6	<i>Hygrotus</i> sp larve	4	HYTUSSP6
HYTUDECO	<i>Hygrotus decoratus</i>	4	HYTUDECO
HYTUINAE	<i>Hygrotus inaequalis</i>	44	HYTUINAE
HYTUINA6	<i>Hygrotus inaequalis</i> larve	1	HYTUSSP6
HYTUVERS	<i>Hygrotus versicolor</i>	86	HYTUVERS
HYTUVER6	<i>Hygrotus versicolor</i> larve	1	HYTUSSP6
HYTUVER2	<i>Hygrotus versicolor</i> vrouwtje	2	HYTUVERS
HYDORUS6	<i>Hydroporus</i> sp cf	-	-
HYDORUSP	<i>Hydroporus</i> sp	17	-
HYDORUS6	<i>Hydroporus</i> sp larve	1	HYDORUS6
HYDODOER	<i>Hydroporus dorsalis</i> erythrocephalus	1	HYDODOER
HYDANGU1	<i>Hydroporus angustatus</i>	7	HYDANGU1
HYDODISC	<i>Hydroporus discretus</i>	1	HYDODISC
HYDORERT	<i>Hydroporus erythrocephalus</i>	1	HYDODOER
HYDGYEL1	<i>Hydroporus gyldenhalii</i>	1	HYDGYEL1
HYDINCO	<i>Hydroporus incognitus</i>	1	HYDINCO
HYDOMELA	<i>Hydroporus melanarius</i>	1	HYDOMELA
HYDOMEMN	<i>Hydroporus membranarius</i>	2	HYDOMEMN
HYDONIGR	<i>Hydroporus nigrita</i>	2	HYDONIGR
HYDOPAL6	<i>Hydroporus cf. palustris</i>	1	HYDOPALU
HYDOPAL1	<i>Hydroporus palustris</i>	29	HYDOPALU
HYDOPAL1	<i>Hydroporus palustris</i> mannetje	4	HYDOPALU
HYDOPAL2	<i>Hydroporus palustris</i> vrouwtje	1	HYDOPALU
HYDOPLAN	<i>Hydroporus planus</i>	7	HYDOPLAN
HYDOPLA1	<i>Hydroporus planus</i> mannetje	1	HYDOPLAN
HYDOPUBI	<i>Hydroporus pubescens</i>	1	HYDOPUBI
HYDOSTRI1	<i>Hydroporus stroda</i> mannetje	1	HYDOSTRI1
HYDOSTRI6	<i>Hydroporus tristis</i>	2	HYDOSTRI6
HYDUMBR	<i>Hydroporus umbrinus</i>	1	HYDUMBR
PORHLINE	<i>Porhydrus lineatus</i>	1	PORHLINE
GRTODYSP	<i>Graptodytes</i> sp	1	-
GRTODYS6	<i>Graptodytes</i> sp larve	1	GRTODYS6
GRTOPICT	<i>Graptodytes pictus</i>	64	GRTOPICT
DENECT66	<i>Deronectus</i> gr larve	1	-
DENECTSP	<i>Deronectus</i> sp	12	DENECTSP

DIENLATT	<i>Dicranectus latus</i>	2	DIENCTSP
STTADUOD	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	42	STTADUOD
STTADUO6	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus larve</i>	3	STTADUO6
NEBRIO5P	<i>Nebrioporus sp</i>	3	-
NEBRIO56	<i>Nebrioporus sp larve</i>	14	NEBRIO56
NEBRICANA	<i>Nebrioporus ... canaliculatus</i>	2	NEBRICANA
NEBRDEP1	<i>Nebrioporus depressus</i>	53	NEBRDEPR
NEBRDEP6	<i>Nebrioporus depressus larve</i>	2	NEBRIO56
NEBRDE51	<i>Nebrioporus depressus sl</i>	6	NEBRDEPR
NEBRDEP2	<i>Nebrioporus depressus vrouwtje</i>	2	NEBRDEPR
NEBRDEE1	<i>Nebrioporus depressus elegans</i>	46	NEBRDEPR
NEBRDEE2	<i>Nebrioporus depressus elegans vrouwtje</i>	1	NEBRDEPR
LANIOBLO	<i>Laccomis oblongus</i>	1	LANIOBLO
COLYMBA6	<i>Colymbetidae larve</i>	6	-
COLYMNAE	<i>Colymbetinae</i>	3	-
COPEHAEM	<i>Copelatus haemorrhoidalis</i>	1	COPEHAEM
IlyBAG6	<i>Ilybius/agabus sp larve</i>	1	-
AGABILY6	<i>Agabus/ilybius sp larve</i>	3	-
AGABUSSP	<i>Agabus sp</i>	12	-
AGABUSS6	<i>Agabus sp larve</i>	71	AGABUSS6
AGABSTP6	<i>Agabus sturmi/paludosus larve</i>	1	AGABUSS6
AGABAFF1	<i>Agabus affinis</i>	1	AGABAFF1
AGABBIPU	<i>Agabus bipustulatus</i>	22	AGABBIPU
AGABBIP1	<i>Agabus bipustulatus mannetje</i>	1	AGABBIPU
AGABBIP6	<i>Agabus bipustulatus larve</i>	4	AGABUSS6
AGABCHAL	<i>Agabus chalconotus</i>	1	AGABCHAL
AGABCHA6	<i>Agabus chalconatus larve</i>	1	AGABUSS6
AGABCNS6	<i>Agabus conspersus larve</i>	1	AGABUSS6
AGABDID0	<i>Agabus cf didymus</i>	1	AGABDIDY
AGABDIDY	<i>Agabus didymus</i>	9	AGABDIDY
AGABDID1	<i>Agabus didymus mannetje</i>	1	AGABDIDY
AGABGUTT	<i>Agabus guttatus</i>	3	AGABGUTT
AGABNEB6	<i>Agabus nebulosus larve</i>	1	AGABUSS6
AGABPALU	<i>Agabus paludosus</i>	9	AGABPALU
AGABPAL6	<i>Agabus paludosus larve</i>	3	AGABUSS6
AGABSTUR	<i>Agabus sturmi</i>	29	AGABSTUR
AGABSTU1	<i>Agabus sturmi mannetje</i>	1	AGABSTUR
AGABSTU2	<i>Agabus sturmi vrouwtje</i>	1	AGABSTUR
AGABSTU6	<i>Agabus sturmi larve</i>	2	AGABUSS6
AGABUND0	<i>Agabus cf undulatus</i>	1	AGABUNDU
AGABUND1	<i>Agabus undulatus</i>	3	AGABUNDU
AGABUND2	<i>Agabus undulatus vrouwtje</i>	1	AGABUNDU
AGABUND6	<i>Agabus undulatus larve</i>	2	AGABUSS6
PLTAMACU	<i>Platambus maculatus</i>	4	PLTAMACU
PLTAMAC6	<i>Platambus maculatus larve</i>	10	PLTAMAC6
IlyBIUSP	<i>Ilybius sp</i>	15	-
IlyBIUS6	<i>Ilybius sp larve</i>	55	IlyBIUS6
IlyBAENE	<i>Ilybius aeneus</i>	1	IlyBAENE
IlyBATER	<i>Ilybius ater</i>	2	IlyBATER
IlyBATE6	<i>Ilybius ater larve</i>	1	IlyBIUS6
IlyBFENE	<i>Ilybius fenestratus</i>	6	IlyBFENE
IlyBFEN6	<i>Ilybius fenestratus larve</i>	3	IlyBIUS6
IlyBFUL0	<i>Ilybius cf fuliginosus</i>	1	IlyBFUL1
IlyBFUL1	<i>Ilybius fuliginosus</i>	18	IlyBFUL1
IlyBFUL6	<i>Ilybius fuliginosus larve</i>	5	IlyBIUS6
IlyBFUL2	<i>Ilybius fuliginosus vrouwtje</i>	1	IlyBFUL1
IlyBQUAD	<i>Ilybius quadriguttatus</i>	2	IlyBQUAD
IlyBQUAD	<i>Ilybius quadriguttatus</i>	1	IlyBQUAD
RHANTUSP	<i>Rhantus sp</i>	11	-
RHANTUS6	<i>Rhantus sp larve</i>	52	RHANTUS6
RHANEXLA	<i>Rhantus exsoletus/lantans</i>	1	-
RHANEXS0	<i>Rhantus cf exsoletus</i>	2	RHANEXS0
RHANEXS0	<i>Rhantus exsoletus</i>	27	RHANEXS0
RHANEXS1	<i>Rhantus exsoletus mannetje</i>	3	RHANEXS0
RHANEXS2	<i>Rhantus exsoletus vrouwtje</i>	2	RHANEXS0
RHANLATT	<i>Rhantus latitans</i>	19	RHANLATT
RHANSURA	<i>Rhantus suturalis</i>	3	RHANSURA
RHANSURA	<i>Rhantus suturalis</i>	10	RHANSURA
RHANSUR6	<i>Rhantus suturalis larve</i>	2	RHANTUS6
COLYMBSP	<i>Colymbetes sp</i>	4	COLYMBSP

COLYMBS6	Colymbetes sp larve	1	COLYMBS6
COLYFUS6	Colymbetes fuscus	1	COLYMBS6
COLYFUS6	Colymbetes fuscus larve	1	COLYMBS6
COLYPAYK	Colymbetes paykalli	1	COLYMBS6
NARTUSS6	Nartus sp larve	1	NARTUSS6
NARTGRAP	Nartus grapii	1	NARTGRAP
HYCUSSPE	Hydaticus sp	1	HYCUSSPE
HYCUSMI	Hydaticus seminger	2	HYCUSSPE
ACILJUSP	Aeilus sp	1	ACILJUSP
ACILCANA	Aeilus canaliculatus	5	ACILJUSP
ACILSULC	Aeilus sulcatus	3	ACILJUSP
DYTISCSP	Dytiscus sp	6	DYTISCSP
DYTISC6	Dytiscus sp larve	17	DYTISC6
DYTIMARG	Dytiscus marginalis	7	DYTISCSP
DYTISEMI	Dytiscus semisulcatus	1	DYTISCSP
GYRINUSP	Gyrinus sp	8	GYRINUSP
GYRINUS6	Gyrinus sp larve	3	GYRINUS6
GYRIMARI	Gyrinus marinus (abb) epipleuris	2	GYRINUSP
GYRIMARI	Gyrinus marinus	2	GYRINUSP
GYRISUBS	Gyrinus substratus	18	GYRINUSP
GYRISUB1	Gyrinus substratus mannetje	1	GYRINUSP
GYRISUB2	Gyrinus substratus vrouwtje	2	GYRINUSP
ORECTOSP	Orectochilus sp	2	ORECTOSP
ORECVIL1	Orectochilus villosus	1	ORECTOSP
ORECVIL6	Orectochilus villosus larve	12	ORECVIL6
PACORNA	Palpicornia	1	-
PACORNB	Palpicornia larve	12	-
HYENRIPA	Hydraena riparia	11	HYENRIPA
HYENHESI	Hydraena testacea	2	HYENHESI
OCBIUSSP	Ochthebius sp	2	OCBIUSSP
OCBIMINI	Ochthebius minimus	10	OCBIUSSP
LIBIUSSP	Limnebius sp	2	LIBIUSSP
LIBICRIN	Limnebius crinitus	1	LIBIUSSP
LIBITRTE	Limnebius truncatellus	2	LIBIUSSP
SPUSEMAR	Spercheus emarginatus	18	SPUSEMAR
SPUSEMA6	Spercheus emarginatus larve	5	SPUSEMA6
HYCHANGU	Hydrochus angustatus	3	HYCHANGU
HYLIDAE	Hydrophilidae	2	-
HYLIDAL	Hydrophilidae	2	-
HYLIDAL6	Hydrophilidae larve	7	-
HERUORSP	Helophorus sp	6	HERUORSP
HERUORS6	Helophorus sp larve	2	HERUORS6
HERUOBI1	Helophorus obscurus flavipes	3	HERUOBI1
HERUOBI2	Helophorus obscurus flavipes vrouwtje	1	HERUOBI1
HERUAQU1	Helophorus cf aquaticus	2	HERUAQUA
HERUGRDI	Helophorus grandis cf aequalis	13	HERUAQUA
HERUBREV	Helophorus brevipalpis	14	HERUBREV
HERUFEC2	Helophorus flavipes-complex vrouwtje	2	HERUOBI1
HERUFELA9	Helophorus cf flavipes	1	HERUOBI1
HERUFELAV	Helophorus flavipes	19	HERUOBI1
HERUGRDI	Helophorus grandis	2	HERUAQUA
HERUGRDI	Helophorus grandis	2	HERUAQUA
HERUGRN9	Helophorus cf granulans	1	HERUGRNU
HERUGRNU	Helophorus granulans	5	HERUGRNU
HERUMINU	Helophorus cf minutus	1	HERUMINU
HERUMINU	Helophorus minutus	10	HERUMINU
HERUMINI	Helophorus minutus mannetje	3	HERUMINU
HERUMINI2	Helophorus minutus vrouwtje	2	HERUMINU
HERUNUBI	Helophorus nubilus	1	HERUNUBI
HERUOBSC	Helophorus obscurus	4	HERUOBI1
HERUOBS1	Helophorus obscurus mannetje	1	HERUOBI1
HERUGFLA	Helophorus gr flavipes	2	HERUOBI1
HERUAQU0	Helophorus cf aequalis	2	HERUAQUA
HERUAQU1	Helophorus aequalis mannetje	1	HERUAQUA
HERUAQU2	Helophorus aequalis vrouwtje	1	HERUAQUA
COSTORBI	Coclostoma orbiculare	2	COSTORBI
CFCYONSP	Cercyon sp	3	CFCYONSP
ANACPACY	Anacaena paracymus sp	1	-
HYUSEIM6	Hydrobius/limnoxus sp larve	14	-
HYUSSPLC	Hydrobius sp	1	HYUSEFUSC

HYUSLUSC	Hydrobius fuscipes	36	HYUSLUSC
HYUSLUS6	Hydrobius fuscipes larve	11	HYUSLUS6
LIXINIGE	Limnoxenus nizer	1	LIXINIGE
ANACAES6	Anacaena sp	11	-
ANACAES6	Anacaena sp larve	11	ANACAES6
ANACGLI	Anacaena globulus/imbata	1	-
ANACBIPI	Anacaena bipunctulata	1	ANACBIPI
ANACGLOB	Anacaena globulus	46	ANACGLOB
ANACLUTL	Anacaena lutescens	16	ANACLIMB
ANACLUTE	Anacaena lutescens	2	ANACLUTE
LABIUSSP	Laccobius sp	6	-
LABIUSS6	Laccobius sp larve	17	LABIUSS6
LABIUSS2	Laccobius sp vrouwtje	1	-
LABIBIGU	Laccobius biguttatus	6	LABIBIGU
LABIBIP0	Laccobius cf bipunctatus	1	LABIBIGU
LABIBIGU	Laccobius biguttatus	28	LABIBIGU
LABIBIP1	Laccobius bipunctatus mannetje	2	LABIBIGU
LABIBIP2	Laccobius bipunctatus vrouwtje	2	LABIBIGU
LABIMINU	Laccobius minutus	6,5	LABIMINU
LABIMIN1	Laccobius minutus mannetje	11	LABIMINU
LABIMIN2	Laccobius minutus vrouwtje	5	LABIMINU
LABICTNE	Laccobius emereus	1	LABICTNE
HERESSPE	Helochares sp	1	-
HERESSP6	Helochares sp larve	7	HERESSP6
HERELIVI	Helochares lividus	8	HERELIVI
HEREOBSC	Helochares obscurus	1	HEREOBSC
ENOCHRSP	Enochrus sp	1	ENOCHRSP
ENOCHRS6	Enochrus sp larve	4	ENOCHRS6
ENOCAFFI	Enochrus affinis	1	ENOCHRSP
ENOCTESI	Enochrus testaceus	2	ENOCHRSP
CYMBMARG	Cymbiodyta marginella	3	CYMBMARG
CHTASEMI	Chaetarthria seminulum	2	CHTASEMI
HYRACARA	Hydrochara caraboides	1	HYRACARA
BEROSUS6	Berosus sp larve	1	BEROSUS6
DRYOPIAE	Dryopidae	8	-
DRYOHES6	Dryops/helichus sp larve	2	DRYOPSS6
DRYOPSSP	Dryops sp	4	DRYOPSSP
DRYOPSS6	Dryops sp larve	7	DRYOPSS6
DRYOAURI	Dryops auriculatus	1	DRYOPSSP
DRYOLURI	Dryops luridus	2	DRYOPSSP
DRYOLUTU	Dryops lutulentus	7	DRYOPSSP
ELMIDAE	Elmidae	1	ELMISSPE
ELMISSPE	Elmis sp	2	ELMISSPI
ELMISSP6	Elmis sp larve	2	ELMISSP6
ELMIAENE	Elmis aenea	4	ELMISSPE
OULIMNSP	Oulimnius sp	2	-
OULIMNS6	Oulimnius sp larve	15	OULIMNS6
OULITUBE	Oulimnius tuberculatus	20	OULITUBE
OULIRIVU	Oulimnius rivularis	2	OULIRIVU
OULIRIV1	Oulimnius rivularis mannetje	1	OULIRIVU
OULIRIV2	Oulimnius rivularis vrouwtje	1	OULIRIVU
ELODESSP	Elodes sp	1	ELODESSP
ELODESS6	Elodes sp larve	1	ELODESSP
ELODMINU	Elodes minuta	1	ELODESSP
ELODMIN6	Elodes minuta larve	3	ELODESS6
SCIRTESP	Scirtes sp	1	SCIRTESP
CYPHONS6	Cyphon sp larve	2	CYPHONS6
DONACIS6	Donacia sp larve	1	DONACIS6
DIPTERA	Diptera	58	-
DIPTERA3	Diptera sp/pop/adult	5	-
DIPTERA4	Diptera pop	16	-
TIPULIAE	Tipulidae	48	TIPULIAE
TIPULIA4	Tipulidae pop	5	TIPULIAE
TIPULASP	Tipula sp	10	TIPULIAE
TIPULATE	Tipula lateralis	3	TIPULIAE
TIPULUTE	Tipula luteipennis	1	TIPULIAE
TIPUMELA	Tipula melanoceros	1	TIPULIAE
TIPUNTE	Tipula interseta	1	TIPULIAE
TIPUGMEL	Tipula gr melanoceros	2	TIPULIAE
TIPUYASP	Tipula (yamatotipula) sp	25	TIPULIAE

TIPULASP	Tipula cyanata tipulae g	2	TIPULAE
PALESSPEC	Pales sp	1	TIPULAE
LIMONIAE	Limoniidae	10	LIMONIAE
LIMONIA4	Limoniidae pop	1	LIMONIAE
DIETASPEC	Dieranota sp	34	DIETASPEC
DIETABIMA	Dieranota bimaculata	15	DIETASPEC
PSLIMNSP	Pseudolimnophila sp	1	LIMONIAE
LILASPEC	Limnophila sp	34	LIMONIAE
PILARISP	Pilaria sp	6	LIMONIAE
HEXATOSP	Hexatoma sp	3	LIMONIAE
ERIOPTER	Eriopterinae	1	LIMONIAE
ERPTERSO	Erioptera sp cf	1	LIMONIAE
ORMOSISO	Ormosia sp cf	1	LIMONIAE
ORMOSISP	Ormosia sp	3	LIMONIAE
GONOMYSP	Gonomyia sp	1	LIMONIAE
PSDIDA04	Psychodidae pop cf	1	PSDIDAE
PSDIDAE	Psychodidae	15	PSDIDAE
PSDIDA4	Psychodidae pop	3	PSDIDAE
PSDIDA4	Psychodidae pop	3	PSDIDAE
PERCOMASP	Pericoma sp	5	PSDIDAE
TELESCOPSP	Teimatoscopus sp	2	PSDIDAE
PSDASPEC	Psychoda sp	3	PSDIDAE
PTYCHOSP	Ptychoptera sp	4	PTYCHOSP
PTYCCONT	Ptychoptera contaminata	1	PTYCHOSP
CHAOBOA4	Chaoboridae pop	1	CHAOBOSP
CHAOBOSP	Chaoborus sp	1	CHAOBOSP
CHAOBOR4	Chaoborus sp pop	1	CHAOBOSP
CHAORYS	Chaoborus crystallinus	3	CHAOBOSP
CHAORFLAV	Chaoborus flavicinctus	1	CHAOBOSP
CHAORBSO	Chaoborus obscuripes	1	CHAOBOSP
DIXIDAE	Dixidae	3	DIXIDAE
DIXIDA4	Dixidae pop	1	DIXIDAE
DIXIDA4	Dixidae pop	1	DIXIDAE
DIXASPEC	Dixa sp	3	DIXIDAE
PAXASPE0	Paradixa sp cf	1	DIXIDAE
DIXELISP	Dixella sp	2	DIXIDAE
DIXEAST	Dixella aestivalis	2	DIXIDAE
CUCIDA04	Culicidae pop cf	1	-
CUCIDAE	Culicidae	9	-
CUCIDA4	Culicidae pop	8	-
CUCIDA4	Culicidae pop	8	-
ANOPHISP	Anopheles sp	29	ANOPHISP
ANOPHIS6	Anopheles sp larve	1	ANOPHISP
ANOPALMI	Anopheles altoparvus menseae	3	ANOPHISP
ANOPCLAV	Anopheles claviger	1	ANOPHISP
ANOPGMAO	Anopheles gr maculipennis	1	ANOPHISP
MANSRICH	Mansonia richardi	2	MANSRICH
AEDESSPE	Aedes sp	4	AEDESSPE
CULETASP	Culiseta sp	1	CULETASP
CULETASP	Culiseta sp	1	CULETASP
CULETAS	Culiseta alba caerulea annulata tuberculata	1	CULETASP
CULEMORS	Culiseta moritani	1	CULETASP
CULEXSP	Culex sp	24	CULEXSP
CULEXSP1	Culex sp pop	2	CULEXSP
CULEXSP4	Culex sp pop	2	CULEXSP
CULEPIP9	Culex pipiens cf	1	CULEXSP
CULEPIPE	Culex pipiens	2	CULEXSP
SIMULIAE	Simuliidae	1	-
SIMULIA4	Simuliidae pop	1	-
EUSIANGU	Eusimulium angustipes	1	EUSIANGU
EUSIGAUR	Eusimulium gr aureum	18	EUSIGAUR
EUSIGAUR4	Eusimulium gr aureum pop	2	EUSIGAUR
EUSIAURE	Eusimulium aureum	1	EUSIGAUR
CNETLATH	Cnetha latipes	1	CNETLATH
ODAGGORN0	Odagmia cf ornata	1	ODAGGORN
ODAGGORN	Odagmia gr ornata	1	ODAGGORN
ODAGGORA	Odagmia gr ornata pop	1	ODAGGORN
ODAGORNA	Odagmia ornata	3	ODAGGORN
ODAGORNA4	Odagmia ornata pop	1	ODAGGORN
SIMULISP	Simulium sp	45	SIMULISP

SIMULI3	Simulium sp/pop/adult	1	SIMULISP
SIMULIS4	Simulium sp pop	1	SIMULISP
SIMUARGY	Simulium argyreatum	11	SIMULISP
SIMUARGY	Simulium argyreatum	11	SIMULISP
SIMUARG4	Simulium argyreatum pop	1	SIMULISP
WILHGEQU	Wilhelmia gr equina	2	WILHGEQU
WILHEQU1	Wilhelmia equina	2	WILHGEQU
BOOPERY1	Boopthora erythrocephala	65	BOOPERYT
BOOPERY4	Boopthora erythrocephala pop	3	BOOPERYT
CHIRONAE	Chironomidae	31	-
CHIRONA4	Chironomidae sp pop	64	-
CHIRONA4	Chironomidae pop	66	-
CHIRONA6	Chironomidae larve	2	-
CHIRONA9	Chironomidae exuv	2	-
TAPODIAE	Tanypodinae	36	-
TAPODINI	Tanypodini	1	-
TAPODIA4	Tanypodinae pop	48	-
ABLABESP	Ablabesmyia sp	14	ABLABESP
ABLABES4	Ablabesmyia sp pop	1	ABLABESP
ABLALOM0	Ablabesmyia longistyla/monilis	2	ABLABESP
ABLALOM4	Ablabesmyia longistyla/monilis pop	1	ABLABESP
ABLAPHMO	Ablabesmyia phatta/monilis	7	ABLABESP
ABLALONG	Ablabesmyia longistyla	25	ABLABESP
ABLAMON0	Ablabesmyia cf monilis	1	ABLABESP
ABLAMON1	Ablabesmyia monilis	29	ABLABESP
ABLAMON4	Ablabesmyia monilis pop	3	ABLABESP
ABLAPHAT	Ablabesmyia phatta	17	ABLABESP
ANATPLUM	Anatopynia plumipes	5	ANATPLUM
MALOAPTR	Macropelopia lapsectrotan trifascipennis	1	-
MALOAPSE	Macropelopia lapsectrotany pus	31	-
APSECTSP	Apsectrotany pus sp	2	APSETRIF
APSETRIO	Apsectrotany pus trifascipennis cf	1	APSETRIF
APSETRIF	Apsectrotany pus trifascipennis	69	APSETRIF
CLTANYSP	Clinotany pus sp	1	-
CLTANERV	Clinotany pus nervosus	192	CLTANERV
CLTAVARI	Clinotany pus varius	2	CLTAVARI
CONCHAS0	Conchapelopia cf	78	CONCHASP
CONCHASP	Conchapelopia sp	166	CONCHASP
CONCHAS4	Conchapelopia sp pop	7	CONCHASP
CONCMEL0	Conchapelopia melanops cf	1	CONCHASP
CONCMELA	Conchapelopia melanops	69	CONCHASP
CONCMEL4	Conchapelopia melanops pop	20	CONCHASP
GUTTGU1T	Guttrpelopia guttipennis	1	GUTTGU1T
MALOPISP	Macropelopia sp	195	MALOPISP
MALOPIS4	Macropelopia sp pop	2	MALOPISP
MALOADAU	Macropelopia adaucta	2	MALOPISP
MALONEBU	Macropelopia nebulosa	24	MALOPISP
MALONEB4	Macropelopia nebulosa pop	15	MALOPISP
MALOCOE4	Macropelopia goetghebuerti pop	9	MALOPISP
MOPE1TENU	Monopelopia tenuicalcar	3	MOPE1TENU
NATARSSP	Natarsia sp	2	NATARSSP
NATAPUNC	Natarsia punctata	2	NATARSSP
PARICING	Parameria cingulata	5	PARICING
PRDIUSS0	Procladius sp cf	3	PRDIUSSP
PRDIUSSP	Procladius sp	490	PRDIUSSP
PRDIUSS4	Procladius sp pop	32	PRDIUSSP
PRDIUSS9	Procladius sp exuv	1	-
PSTAVARI	Psectrotany pus varius	309	PSTAVARI
PSTAVAR4	Psectrotany pus varius pop	26	PSTAVARI
PSTAVAR9	Psectrotany pus varius exuv	1	-
TAPUSSPE	Tany pus sp	2	TAPUSSPE
TAPUSSP4	Tany pus sp pop	1	TAPUSSPE
TAPUKRAA	Tany pus kraatzi	11	TAPUSSPE
TAPUPUNC	Tany pus punctipennis	9	TAPUSSPE
XEPELOSP	Xenopelopia sp	31	XEPELOSP
XEPELOS4	Xenopelopia sp pop	1	XEPELOSP
XEPENIGR	Xenopelopia nigricans	14	XEPELOSP
ZAMYIASP	Zavreli myia sp	26	ZAMYIASP
ZAMYIAS4	Zavreli myia sp pop	1	ZAMYIASP
ZAMYNUB4	Zavreli myia nubila pop	1	ZAMYIASP

PENTANEU	Pentaneura	2	-
ODMIFULV	Odontomea fulva	16	ODMIFULV
POTHASP	Pathastia sp.	2	POTHASP
POTHONG	Pathastia longimanis	14	POTHASP
PRODIASP	Prodiamesa sp.	12	PRODIASP
PRODIAS4	Prodiamesa sp. pop.	3	PRODIASP
PRODOLIV	Prodiamesa olivacea	20	PRODIASP
PRODOLH	Prodiamesa olivacea pop.	1	PRODIASP
SYNDIASP	Syndiamesa sp.	1	SYNDIASP
ORCLADA4	Orthocladinae	96	-
ORCLADA4	Orthocladinae pop.	80	-
ACRILUCE	Aericotopus lucens	50	ACRILUCE
BRILLONG	Brillia longifurca	16	BRILLONG
BRILMOD	Brillia modesta	5	BRILMOD
CHCLADS0	Chaetocladius sp. cl.	1	CHCLADSP
CHCLADSP	Chaetocladius sp.	2	CHCLADSP
CHCLPIGE	Chaetocladius piger	3	CHCLADSP
CHCLDENA	Chaetocladius dentiforceps agg.	1	CHCLADSP
CHCLPIGA	Chaetocladius piger agg.	38	CHCLADSP
CHCLGPIG	Chaetocladius gr. piger	2	CHCLADSP
CONEURSP	Corynoneura sp.	20	CONEURSP
CONEURS4	Corynoneura sp. pop.	1	CONEURSP
CONELOBA	Corynoneura lobata	2	CONEURSP
CONEGSCU	Corynoneura gr. scutellata	15	CONEURSP
CONESCU1	Corynoneura scutellata	8	CONEURSP
CONECLE1	Corynoneura celeripes	1	CONEURSP
CONESCUA	Corynoneura scutellata agg.	1	CONEURSP
CONELOBA	Corynoneura lobata	2	CONEURSP
CONECORA	Corynoneura coronata agg.	3	CONEURSP
CRICOTSP	Cricotopus sp.	99	CRICOTSP
CRICOTS4	Cricotopus sp. pop.	7	CRICOTSP
CRICLAIN	Cricotopus laicomalis intersecta	1	CRICOTSP
CRICOSSP	Cricotopus s.s.	12	CRICOTSP
CRICISOC	Cricotopus sg. isocladus	46	CRICOTSP
CRICISGS	Cricotopus sg. isocladus/gr. sylvestris	4	CRICOTSP
CRICBIC1	Cricotopus bicinctus	198	CRICOTSP
CRICBIC4	Cricotopus bicinctus pop.	2	CRICOTSP
CRICHOUS	Cricotopus holsatus	1	CRICOTSP
CRICHOUS	Cricotopus holsatus	1	CRICOTSP
CRICOBNI	Cricotopus obnixus	1	CRICOTSP
CRICORN	Cricotopus ornatus	1	CRICOTSP
CRICORNA	Cricotopus ornatus	1	CRICOTSP
CRICTIBI	Cricotopus tibialis	1	CRICOTSP
CRICTRAA	Cricotopus triangulatus agg.	12	CRICOTSP
CRICTRIA	Cricotopus triangulatus	1	CRICOTSP
CRICTRIE	Cricotopus trifasciatus	1	CRICOTSP
CRICVIER	Cricotopus viertensis	1	CRICOTSP
CRICGCE	Cricotopus gr. cylindricus/le. tiveneti	1	CRICOTSP
CRICGCE	Cricotopus gr. cylindricus/le. tiveneti	1	CRICOTSP
CRICGFUS	Cricotopus gr. fusus	1	CRICOTSP
CRICGSYL	Cricotopus gr. sylvestris	10	CRICOTSP
CRICGSY4	Cricotopus gr. sylvestris pop.	4	CRICOTSP
CRICINTA	Cricotopus intersecta agg.	4	CRICOTSP
CRICSYLA	Cricotopus sylvestris agg.	15	CRICOTSP
CRICCOBN	Cricotopus gr. obnixus	4	CRICOTSP
CRICSYLV	Cricotopus sylvestris	1	CRICOTSP
CRICSYL4	Cricotopus sylvestris pop.	1	CRICOTSP
CRICTRIE	Cricotopus trifasciatus	1	CRICOTSP
DIPCLADSP	Diplocladius sp.	1	DIPCLADSP
DIPCLCULT	Diplocladius coltriger	2	DIPCLCULT
EUKIEFSP	Eukiefferiella sp.	6	EUKIEFSP
EUKICLAR	Eukiefferiella claripennis	4	EUKIEFSP
EUKIBREA	Eukiefferiella brevicularis agg.	5	EUKIEFSP
EUKICLAA	Eukiefferiella claripennis agg.	18	EUKIEFSP
EUKIGDIS	Eukiefferiella gr. discoloripes	2	EUKIEFSP
EUKIDISA	Eukiefferiella discoloripes agg.	9	EUKIEFSP
HETRMARC	Heterotrissocladius marcidus	1	HETRMARC
HYBAENSP	Hydrobaenus sp.	1	HYBAENSP
HYBALUGL	Hydrobaenus luzubris	2	HYBAENSP
LIFSSPEC	Limmophyes sp.	28	LIFSSPEC

MEOCNESP	Metrocnemus sp	10	MEOCNESP
MEOCTRIS	Metrocnemus tristellus	2	MEOCNESP
MEOCHICO	Metrocnemus hirticollis	1	MEOCNESP
MEOCHIRA	Metrocnemus hirticollis agg	14	MEOCNESP
MEOCHYGA	Metrocnemus hygroetricus agg	1	MEOCNESP
MEOCINOA	Metrocnemus inopinatus agg	3	MEOCNESP
NANOCLSP	Nanocladius sp	-	NANOCLSP
NANOBIKA	Nanocladius bicolor agg	1	NANOCLSP
NANOBIKO	Nanocladius bicolor	14	NANOCLSP
NANORECA	Nanocladius rectinervis agg	3	NANOCLSP
NANORECT	Nanocladius rectinervis	1	NANOCLSP
ORCLADSP	Orthocladius sp	38	ORCLADSP
ORCLADS4	Orthocladius sp pop	1	ORCLADSP
ORCLRIVU	Orthocladius rivulorum	1	ORCLADSP
ORCLTHIA	Orthocladius thienemanni agg	1	ORCLADSP
ORCLORCL	Orthocladius (orthocladius)	37	ORCLADSP
PADICONV	Paracladius conversus	11	PADICONA
PADICONA	Paracladius conversus agg	14	PADICONA
PAKISTIL	Parakiefferiella sp/stilocladius sp	2	PAKISTIL
PAKIBATH	Parakiefferiella bathophila	9	PAKISTIL
PAESHYDR	Paralimnophyes hydrophilus	1	PAESHYDR
PTRCRUFI	Paratrithocladius rufiventris	9	PTRCRUFI
PSCLADS0	Psectrocladius sp cf	1	PSCLADSP
PSCLADSP	Psectrocladius sp	23	PSCLADSP
PSCLSGLI	Psectrocladius sordidellus/limbatellus	2	PSCLADSP
PSCLOBVA	Psectrocladius obivus agg	5	PSCLADSP
PSCLOBVI	Psectrocladius obivus	1	PSCLADSP
PSCLPLAT	Psectrocladius platypus	7	PSCLADSP
PSCLLIMB	Psectrocladius limbatellus	1	PSCLADSP
PSCLPSII	Psectrocladius psilopterus	12	PSCLADSP
PSCLGDIL	Psectrocladius gr difatatus	1	PSCLADSP
PSCLGBAR	Psectrocladius gr barbimanus	1	PSCLADSP
PSCLGSOR	Psectrocladius gr sordidellus	22	PSCLADSP
PSCLGSOL	Psectrocladius gr sordidellus/limbatel.	11	PSCLADSP
PSORCURA	Pseudorthocladius curtistylus agg	2	PSORCURA
PSSMITSP	Pseudosmittia sp	5	PSSMITSP
PSSMAREN	Pseudosmittia arenaria	1	PSSMITSP
RHICRFUSC	Rheocricotopus fuscipes	8	RHICRFUSC
RHICREFFU	Rheocricotopus effusus	1	RHICREFFU
RHICRCHAL	Rheocricotopus chalybeatus	2	RHICRCHAL
SMITTISP	Smittia sp	4	SMITTISP
SMITGAQU	Smittia gr aquatilis	2	SMITTISP
SMITGAQU	Smittia gr aquatilis	2	SMITTISP
SMITGAQU	Smittia gr aquatilis	2	SMITTISP
SMITGAQU	Smittia gr aquatilis	2	SMITTISP
SYNOSEMI	Synorthocladius semivirens	2	SYNOSEMI
THELLASP	Thienemanniella sp	6	THELLASP
THELFLAV	Thienemanniella flaviforceps	3	THELLASP
THELFLAA	Thienemanniella flaviforceps agg	2	THELLASP
THELCLAA	Thienemanniella clavicomis agg	2	THELLASP
TRCLADS0	Trissocladius sp cf	1	TRCLADSP
TRCLADSP	Trissocladius sp	5	TRCLADSP
CHIRONOM	Chironomini	39	-
CHIRONO4	Chironomini pop	61	-
CHIRONO4	Chironomini pop	61	-
CHIRONSP	Chironomus sp	353	CHIRONSP
CHIRON54	Chironomus sp pop	11	CHIRONSP
CHIRANNU	Chironomus annularius	1	CHIRONSP
CHIRTEINT	Chironomus tentans	1	CHIRONSP
CHIRGANN	Chironomus gr annularius	29	CHIRONSP
CHIRGIANT	Chironomus gr anthracinus	13	CHIRONSP
CHIRGFLU	Chironomus gr fluviatilis	20	CHIRONSP
CHIRGPLU	Chironomus gr plumosus	18	CHIRONSP
CHIRGTHU	Chironomus gr thurmi	113	CHIRONSP
CHIRGTH4	Chironomus gr thurmi pop	2	CHIRONSP
CHIRGTH9	Chironomus gr thurmi exuv	1	CHIRONSP
CHIRGPLU	Chironomus gr plumosus	18	CHIRONSP
CRCHIRSP	Cryptochironomus sp	262	CRCHIRSP
CRCHIRS4	Cryptochironomus sp pop	1	CRCHIRSP
CRCHIRS4	Cryptochironomus sp pop	1	CRCHIRSP

CRC HOBR4	<i>Cryptochironomus obreptans</i> pop	1	CRC HIRSP
CRC LADSP	<i>Cryptocladopelma</i> sp	1	
CLPEGLAC	<i>Cryptocladopelma</i> gr. macroptila	1	CLPEGLAC
CLPEGLAT	<i>Cryptocladopelma</i> gr. lateralis	18	CLPEGLAT
CRTENDSP	<i>Cryptotendipes</i> sp	7	CRTENDSP
DEMEPELI	<i>Demicyerea nalis</i> sp	1	DEMEPELI
DEMIPELN	<i>Demicyptochironemus vulgerrima</i>	19	DEMIPELN
DITENDSP	<i>Dicrotendipes</i> sp	16	
DITENERV	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	1	DITENR
DITEGLOB	<i>Dicrotendipes</i> gr. lobiger	1	DITEGLOB
DITEGNR	<i>Dicrotendipes</i> gr. nervosus	146	DITEGNR
DITEGNOT	<i>Dicrotendipes</i> gr. notatus	50	DITEGNOT
FLUEINF	<i>Fleuria /einfeldia</i> sp	1	FLUEINF
EINFELSP	<i>Fleuria</i> sp	1	FLUEINF
EINFGPAG	<i>Fleuria</i> gr. pagana	1	FLUEINF
EINFGNS	<i>Fleuria</i> gr. insolita	4	FLUEINF
ENDOXHSP	<i>Endochironomus</i> sp	24	ENDOXHSP
ENDOXABI	<i>Endochironomus albipennis</i>	7	ENDOXHSP
ENDOXLEPI	<i>Endochironomus lepidus</i>	1	ENDOXHSP
ENDOXDISP	<i>Endochironomus dispar</i>	2	ENDOXHSP
ENDOXEND	<i>Endochironomus tendens</i>	8	ENDOXHSP
ENDOXDIS	<i>Endochironomus</i> gr. dispar	27	ENDOXHSP
GLTOTESP	<i>Glyptotendipes</i> sp	75	GLTOTESP
GLTOTES4	<i>Glyptotendipes</i> sp pop	5	GLTOTESP
GLTOGPAL	<i>Glyptotendipes</i> gr. pallens	1	GLTOTESP
GLTOGSIG	<i>Glyptotendipes</i> gr. signatus	1	GLTOTESP
HARNISSP	<i>Hamischia</i> sp	7	HARNISSP
HARNICUR1	<i>Hamischia curtipalpellata</i>	12	HARNISSP
KIEFTEHD	<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	4	KIEFTEHD
MICHDERI	<i>Microchironomus denitiae</i>	1	MICHDERI
MICHTENE	<i>Microchironomus tener</i>	2	MICHTENE
MITENDSP	<i>Microtendipes</i> sp	29	MITENDSP
MITENDS4	<i>Microtendipes</i> sp pop	2	MITENDSP
MITENDS4	<i>Microtendipes</i> sp pop	2	MITENDSP
MITECHLO	<i>Microtendipes chloris</i>	2	MITECHLO
MITEDIFF	<i>Microtendipes diffinis</i>	3	MITECHLO
MITEPEDE	<i>Microtendipes pedellus</i>	1	MITECHLO
MITECHLA	<i>Microtendipes chloris</i> agg	74	MITECHLO
MITEPEDA	<i>Microtendipes pedellus</i> agg	7	MITECHLO
MITGCHL	<i>Microtendipes</i> gr. chloris	14	MITECHLO
PACHIRSP	<i>Parachironomus</i> sp	8	PACHIRSP
PACHARCT	<i>Parachironomus arcuatus</i>	11	PACHIRSP
PACHGARC	<i>Parachironomus</i> gr. arcuatus	31	PACHIRSP
PACHGVH	<i>Parachironomus</i> gr. villosus	1	PACHIRSP
PADOCA9A	<i>Paracladopelma</i> cf. campitabris agg	1	PADOPESP
PADOPESP	<i>Paracladopelma</i> sp	1	PADOPESP
PADONIGR	<i>Paracladopelma nigritula</i>	18	PADOPESP
PADOPLAM1	<i>Paracladopelma laminata</i>	1	PADOPESP
PADOPLAMA	<i>Paracladopelma</i> campitabris agg	6	PADOPESP
PADOPLAMA	<i>Paracladopelma laminata</i> agg	14	PADOPESP
PALANIGR	<i>Paratendipes albimanus</i>	1	PALANIGR
PATENDSP	<i>Paratendipes</i> sp	1	PATENDSP
PATALMA	<i>Paratendipes albimanus</i>	1	PATENDSP
PATFALMA	<i>Paratendipes albimanus</i> pop	1	PATENDSP
PATGALB	<i>Paratendipes</i> gr. albimanus	8	PATENDSP
POPEDISP	<i>Polypedilum</i> sp	31	PATENDSP
POPEBICR	<i>Polypedilum bicrenatum</i>	2	POPEGNUB
POPENUBI	<i>Polypedilum nubeculosum</i>	1	POPEGNUB
POPEBREV	<i>Polypedilum brevipennatum</i>	14	POPEGNUB
POPEUNCI	<i>Polypedilum uncinatum</i>	17	POPEGNUB
POPEGBIC	<i>Polypedilum</i> gr. bicrenatum	68	POPEGNUB
POPEGNUB	<i>Polypedilum</i> gr. nubeculosum	255	POPEGNUB
POPEGNU4	<i>Polypedilum</i> gr. nubeculosum pop	1	POPEGNUB
POPENUBA	<i>Polypedilum nubeculosum</i> agg	1	POPEGNUB
POPEPLDA	<i>Polypedilum pedestre</i> agg	1	POPEGNUB
POPEGSOR	<i>Polypedilum</i> gr. arden.	19	POPEGNUB
STTOCHSP	<i>Stetochironomus</i> sp	8	POPEGNUB
STTOCHS4	<i>Stetochironomus</i> sp pop	1	POPEGNUB
STTOCHS4	<i>Stetochironomus</i> sp pop	1	POPEGNUB
STTOMAC6	<i>Stetochironomus</i> cf. maculipennis	2	POPEGNUB

TRIBINTE	Tribelos intextus	4	TRIBINTE
TATARSIN	Tanytarsini	66	-
TATARS14	Tanytarsini pop	11	-
TATARS14	Tanytarsini pop	11	-
CLADOTSP	Cladotanytarsus sp	116	CLADOTSP
CLADOTS4	Cladotanytarsus sp pop	1	CLADOTSP
CLADOTS4	Cladotanytarsus sp pop	1	CLADOTSP
CLADOGMAN	Cladotanytarsus gr manicus	1	CLADOTSP
MIPSECS4	Micropsectra sp pop	27	MIPSECSP
MIPSECSP	Micropsectra sp	184	MIPSECSP
MIPSTAA	Micropsectra 'sterkelse' aa'	1	MIPSECSP
MIPSTASP	Micropsectra sp / tanytarsus sp	1	MIPSECSP
MIPSATRO	Micropsectra atrofasciata	45	MIPSECSP
MIPSAPP0	Micropsectra cf apposita	2	MIPSECSP
MIPSLIND	Micropsectra lindrothi	1	MIPSECSP
MIPSRECU	Micropsectra recurvata	1	MIPSECSP
MIPSGATR	Micropsectra gr atrofasciata	1	MIPSECSP
MIPSGCUR	Micropsectra gr curvicornis	1	MIPSECSP
MIPSGNO1	Micropsectra gr notescens	1	MIPSECSP
MIPSGPRA	Micropsectra gr praecox	35	MIPSECSP
MIPSATRA	Micropsectra atrofasciata pop	3	MIPSECSP
PATANYSP	Paratanytarsus sp	145	PATANYSP
PATAN1SP	Paratanytarsus sp 1	1	PATANYSP
PATANYS4	Paratanytarsus sp pop	7	PATANYSP
PATANYS4	Paratanytarsus sp pop	7	PATANYSP
PATATELA	Paratanytarsus tenuis agg/lauterborni	2	PATANYSP
PATAAUST	Paratanytarsus austriacus	14	PATANYSP
PATAGCON	Paratanytarsus gr confusus	54	PATANYSP
PATAING4	Paratanytarsus inopertus pop	1	PATANYSP
PATALAL1	Paratanytarsus lauterborni	18	PATANYSP
PATATENU	Paratanytarsus tenuis	1	PATANYSP
PATAGLAU	Paratanytarsus gr lauterborni	4	PATANYSP
PATATENA	Paratanytarsus tenuis agg	10	PATANYSP
PHAENOSP	Phaenopsectra sp	166	PHAENOSP
RHTANYSP	Rheotanytarsus sp	55	RHTANYSP
STNELLSP	Stempellinella sp	1	STNELLSP
STNEMINO	Stempellinella minor	1	STNELLSP
TATARSSP	Tanytarsus sp	231	TATARSSP
TATARSS4	Tanytarsus sp pop	16	TATARSSP
TATARSS4	Tanytarsus sp pop	16	TATARSSP
TATAGLOB	Tanytarsus gr lobatifrons	1	TATARSSP
TATAGPAL	Tanytarsus gr pallidicornis	2	TATARSSP
TATAGPSE	Tanytarsus gr pseudopallidicornis	2	TATARSSP
CEPOGO04	Ceratopogonidae pop cf	1	CEPOGOAE
CEPOGOAE	Ceratopogonidae	250	CEPOGOAE
BEZZPROB	Bezzia/probezzia/johannsenomyia	2	CEPOGOAE
BEZZIAS0	Bezzia sp cf	18	CEPOGOAE
BEZZIASP	Bezzia sp	62	CEPOGOAE
BEZZIAS4	Bezzia sp pop	1	CEPOGOAE
PALPOMSP	Palpomyia sp	26	CEPOGOAE
FORCIPSP	Foreipomyia sp	1	CEPOGOAE
ELEPHASP	Elephantomyia sp	2	CEPOGOAE
STRATIAE	Stratiomyidae	7	STRATIAE
SARGINSP	Sarginae sp	1	STRATIAE
PACHYGSP	Pachygaster sp	1	STRATIAE
BERISSPE	Beris sp	1	STRATIAE
ODMYIASP	Odontomyia	1	STRATIAE
ODMYIASP	Odontomyia sp	1	STRATIAE
ODMYORNA	Odontomyia ornata	1	STRATIAE
OXYCTRSP	Oxyctera sp	2	STRATIAE
CHLOFORM	Chloromyia formosa	5	STRATIAE
SARGUSSP	Sargus sp	1	STRATIAE
HYRUSSE	Hydrophorus sp	1	HYRUSSE
TABANIAE	Tabanidae	58	TABANIAE
TABANIA4	Tabanidae pop	1	TABANIAE
CHSOPSSP	Chrysops sp	28	TABANIAE
TABANUSP	Tabanus sp	33	TABANIAE
ATHERISP	Atherix sp	2	ATHERISP
ATHERIBIS	Atherix ibis	3	ATHERISP
ATPSCRAS	Atrichops crassipes	3	ATPSCRAS

RHAGIOM	Rhaginidae	3	RHAGIOM
SYRPHIAI	Syrphidae	1	SYRPHIAI
TRIASSI	Triasis sp.	4	SYRPHIAF
CHGAVID6	<i>Chrysogaster viduata</i> cf.	1	CHGAVID-
BRRA 0	Brachycera cf.	11	-
BRRA	Brachycera	1	-
BRRA 4	Brachycera pop.	4	-
BRRA 4	Brachycera pop.	4	-
BRDIUT96	Brachydeutera larve cf.	1	EPDRIDAE
BRRAPUP4	Brachycera puparium pop.	2	-
EPDRIDAE	Ephydriidae	4	EPDRIDAE
EPDRIDA4	Ephydriidae pop.	1	EPDRIDAE
EPDRASPE	Ephydra sp.	1	EPDRIDAE
TECHIOSP	Tetichomyza sp.	2	EPDRIDAE
SCIOMYAI	Sciomyzidae	1	SCIOMYAE
SEPIDOS0	Sepedon sp. cf.	1	SEPIDOSP
SEPIDOSP	Sepedon sp.	3	SEPIDOSP
TETANOSP	Tetanocera sp.	2	TETANOSP
SCTOPHAI	Scatophagidae	1	SCTOPHAI
MUSCIDAI	Muscidae	1	SCTOPHAI
MUSCID36	Muscidae larve	1	SCTOPHAI
TRPTIRA	Trichoptera	10	-
TRPTIR46	Trichoptera larve pop.	1	-
TRPTIRA4	Trichoptera pop.	12	-
BELOMINI	Berleidae, minuta	6	BELOMINI
HYPSYCS	Hydropsyche sp.	1	-
HYPSY47	Hydropsyche sp. pop. juv.	2	-
HYPSANGI	<i>Hydropsyche anguipennis</i>	25	HYPSANGI
HYPSPEL1	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	8	HYPSPEL1
CHUULPE	<i>Cheumatopsyche lepida</i>	1	CHUULPE
AGRAYISP	<i>Agraylea</i> sp.	7	AGRAYISP
AGRAMULI	<i>Agraylea multipunctata</i>	15	AGRAYISP
AGRASEXM	<i>Agraylea sexmaculata</i>	3	AGRAYISP
HYPHISP	<i>Hydroptila</i> sp.	2	HYPHISP
OXYETHSP	<i>Oxyethira</i> sp.	19	OXYETHSP
LECCERIAE	Leptoceridae	6	-
LECCERIA7	Leptoceridae juv.	1	-
LECCERIA4	Leptoceridae pop.	1	-
ATHRIPSP	Athripsodes sp.	8	-
ATHRATER	<i>Athripsodes aterrimus</i>	214	ATHRATER
ATHRCINI	<i>Athripsodes cinereus</i>	21	ATHRCINI
MYSTACSP	Mystacides sp.	26	MYSTACSP
MYSTNIG	<i>Mystacides nigralongicornis</i>	16	MYSTACSP
MYSTAZUR	<i>Mystacides cl. azurea</i>	7	MYSTACSP
MYSTAZUR	<i>Mystacides azurea</i>	18	MYSTACSP
MYSTLONG	<i>Mystacides longicornis</i>	30	MYSTACSP
MYSTNIG0	<i>Mystacides cl. nigra</i>	1	MYSTACSP
MYSTNIGP	<i>Mystacides nigra</i>	22	MYSTACSP
OCCETISP	<i>Oecetis</i> sp.	1	-
OCCETURV	<i>Oecetis turva</i>	8	OCCETURV
OCCETLAC1	<i>Oecetis lacustris</i>	25	OCCETLAC1
OCCETLAC3	<i>Oecetis lacustris</i> pop.	1	OCCETLAC1
OCCETOCBR	<i>Oecetis ochracea</i>	1	OCCETOCBR
OCCETISS	<i>Oecetis cl. testacea</i>	1	OCCETISS
TRIAENSP	<i>Triaenodes</i> sp.	13	TRIAENSP
TRIAIBIG	<i>Triaenodes bicolor</i>	21	TRIAENSP
SETODISP	Setodes sp.	12	SETODISP
LIMIDAI	Limnephitidae	34	-
IRONDUBI	<i>Ironoquia dubia</i>	2	IRONDUBI
GLPHPELL	<i>Glyptotachius pellucidus</i>	6	GLPHPELL
LILUSSPE	<i>Limnephilus</i> sp.	15	-
LILUAFIN	<i>Limnephilus affinis/mexicus</i>	1	LILUAFIN
LILUFLMA	<i>Limnephilus flavicomis/marmoratus</i>	1	-
LILUMIAS	<i>Limnephilus lunatus/mesophylax/alternans</i>	5	LILUUNA
LILUDECI	<i>Limnephilus decipiens</i> cf.	1	LILUDECI
LILUDECI	<i>Limnephilus decipiens</i>	1	LILUDECI
LILUXTR	<i>Limnephilus extricatus</i>	1	LILUXTR
LILUFLAV	<i>Limnephilus flavicomis</i>	2	LILUFLAV
LILUUNA	<i>Limnephilus lunatus</i>	10	LILUUNA
LILUMARM	<i>Limnephilus marmoratus</i>	5	LILUMARM

LILUPOLI	Lamnephilus politus	3	LILUPOLI
LILURHOM	Lamnephilus cf rhombicus	5	LILURHOM
LILURHOM	Lamnephilus rhombicus	29	LILURHOM
LILUBORI	Lamnephilus borealis	1	LILUBORI
ANABNERV	Anabolia nervosa	121	ANABNER4
ANABNER4	Anabolia nervosa pop	1	ANABNER4
POLAROTU	Potamophylax rotundipennis	2	POLAROTU
HALESUSP	Halesus sp	2	HALESUSP
HALEDIRA	Halesus digitatus/radiatus	4	HALESUSP
HALEDIRA	Halesus digitatus/radiatus	4	HALESUSP
HALERADI	Halesus radiatus interpunctatus	2	HALESUSP
ENOIPUSI	Enoicyla pusilla	2	ENOIPUSI
MONASPEC	Molanna sp	1	MONAANGU
MONASPE4	Molanna sp pop	1	MONAANGU
MONAANGU	Molanna angustata	43	MONAANGU
MONOTINC	Molannodes tinctus	1	MONOTINC
PHRYGAAE	Phryganeidae	3	-
AGRYVARI	Agrypnia varia	1	AGRYVARI
AGRYPAGE	Agrypnia pagetana	3	AGRYPAGE
OLTRSTRI	Oligotrichia striata	5	OLTRSTRI
PHRYGASP	Phryganea sp	3	PHRYGASP
PHRYBIGR	Phryganea bipunctata / grandis	3	PHRYGASP
PHRYBIPU	Phryganea bipunctata	18	PHRYGASP
PHRYGRAN	Phryganea grandis	8	PHRYGASP
POTROPAL	Polycentropodidae	1	-
CYRNUSSP	Cymus sp	3	-
CYRNCREN	Cymus crenaticornis	4	CYRNCREN
CYRNFLAV	Cymus flavidus	49	CYRNFLAV
CYRNTRIM	Cymus trimaculatus	22	CYRNTRIM
HOLODUBI	Holocentropus dubius	3	HOLODUBI
HOLOPICI	Holocentropus picicornis	14	HOLOPICI
NECLBIMA	Neureclepsis bimaculata	25	NECLBIMA
PLCNEMSP	Plectrocnemia sp	3	PLCNEMSP
PLCNCONS	Plectrocnemia conspersa	9	PLCNEMSP
POTROPSP	Polycentropus sp	1	POTROPSP
POTRIRRO	Polycentropus irroratus	4	POTROPSP
PSMYIIAE	Psychomyiidae	1	-
LYPEPHAE	Lype phaeopa	7	LYPEPHAE
LYPEREDU	Lype reducta	1	LYPEREDU
TINOWAEN	Tinodes waeneri	6	TINOWAEN
ECNOTENE	Ecnomus tenellus	3	ECNOTENE
SESTOMAAE	Sericostomatidae	1	SESTOMAAE
SESTPERS	Sericostoma personatum	1	SESTOMAAE
NODOCLI0	Notidobia ciliaris cf	1	SESTOMAAE
NODOCLI1	Notidobia ciliaris	3	SESTOMAAE
GOERPIL0	Coera pilosa	7	GOERPIL0
SILONIGR	Silo nigricornis	2	SILONIGR
LETERA	Lepidoptera	39	LETERA
LETERA 6	Lepidoptera larve	4	LETERA
FLOPNYMP	Ephiala nymphacata	6	LETERA
PAPONYSP	Paraponyx sp	1	LETERA
PAPOSTRA	Paraponyx striatolata	1	LETERA
CATALIMN	Catalysta lemnata	8	LETERA
NYMPSTAG	Nymphula stagnata	2	LETERA
ACENTRAE	Acentropidae	1	LETERA
ACENEPHE	Acentria ephemerella	1	LETERA
STENLATT	Stenus latifrons	1	-
MESMASPEC	Mesostoma sp	1	-
MISAPOLI	Microchrysa polita	3	-

Bijlage 3: Afstemming van nominale variabelen voor beide bestanden.

Variabele codes met bijbehorende waarden zijn gebruikt in de analyse.

weertype afgelopen dagen	ruwv reststoffen	wel organische verontreiniging	ORGANVER	1
zichtbare vervuiling	overig, nl	wel organische verontreiniging	ORGANVER	1
zichtbare vervuiling	geen	geen organische verontreiniging	ORGANVER	0
zichtbare vervuiling	met suspensie verontreinigd	geen organische verontreiniging	ORGANVER	0
aard vreemd oppervlaktewater	afwijkende samenstelling	wel inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	1
aard vreemd oppervlaktewater	relatief hoog chloorde gehalte	wel inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	1
aard vreemd oppervlaktewater	organisch verontreinigd	wel organische verontreiniging	ORGANVER	1
aard vreemd oppervlaktewater	andere, nl	wel inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	1
aard vreemd oppervlaktewater	Maaswater	wel inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	1
aard vreemd oppervlaktewater	licht, korte periode van het jaar	geen inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	0
aard vreemd oppervlaktewater	inlaat vreemd oppervlaktewater	wel inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	1
aard vreemd oppervlaktewater	inlaat vreemd oppervlaktewater	wel inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	1
aard vreemd oppervlaktewater	inlaat vreemd oppervlaktewater	wel inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	1
aard linker oever	inlaat vreemd oppervlaktewater	geen inlaat vreemd opp water	INI_VROPP	0
mate van isolatie	met	wel geïsoleerd	ISOLATIE	1
mate van isolatie	open	wel geïsoleerd	ISOLATIE	1
mate van isolatie	half gesloten	met geïsoleerd	ISOLATIE	0
mate van isolatie	geheel gesloten	wel geïsoleerd	ISOLATIE	1
mate van isolatie	periode afgesloten evt. aanvoer van water	met geïsoleerd	ISOLATIE	0
kwel	licht be_ invl_ gelijkende chem smst	geen kwel	KWEL	0
kwel	sterk be_ invl_ met afwijkende chem smst	wel kwel	KWEL	1
kwel	met be_ invl_ met afwijkende chem smst	wel kwel	KWEL	1
kwelindicatie	geen	geen kwel	KWEL	0
kwelindicatie	rijzer	wel kwel	KWEL	1
kwelindicatie	bacteri diatonaceensltes	wel kwel	KWEL	1
kwelindicatie	bruine troebelng	wel kwel	KWEL	1
kwelindicatie	melkachtige troebelng	wel kwel	KWEL	1
permanentie	permanent	permanent	DROOGVAL	0
permanentie	semi-permanent (< 1 mind. jr droog)	droogvallend	DROOGVAL	1
permanentie	semi-permanent (1-3 mind. jr droog)	droogvallend	DROOGVAL	1
permanentie	temporaal (> 3 mind. jr droog)	droogvallend	DROOGVAL	1
verblijftijd	< 3 weken	verblijftijd tot 2 maanden	VBLIJFKO	1
verblijftijd	3 weken tot 2 maanden	verblijftijd tot 2 maanden	VBLIJFKO	1
verblijftijd	2 tot 6 maanden	verblijftijd meer dan 2 maanden	VBLIJF A	1
verblijftijd	> 6 maanden	verblijftijd meer dan 2 maanden	VBLIJF A	1
wegzijing	lichte wegzijing, kleine hoeveelheden	wel wegzijing	WEGZIJG	1
wegzijing	matige wegzijing, regelmatig verlies	wel wegzijing	WEGZIJG	1
wegzijing	sterke wegzijing, continu verlies	wel wegzijing	WEGZIJG	1
wegzijing	geen wegzijing, waterverlies alleen via	geen wegzijing	WEGZIJG	0
aard linker oever	Kruiden en grassen	aard oever kaal	AAROEVKA	1
aard linker oever	boomwortels	aard oever boomwortels	AAROEVBW	1
aard linker oever	onbegroeid	aard oever kaal	AAROEVKA	1
aard linker oever	hardhout (az/bel)	aard oever beschoid	AAROEVBE	1
aard linker oever	inlands hout	aard oever beschoid	AAROEVBE	1

samenstelling substraat minder voorkomend	rottingslib met H2S	substraat rottingslib met H2S	SUBROTIS	1
samenstelling substraat minder voorkomend	ijzeroker	substraat ijzeroker	SUBIJZER	1
samenstelling substraat minder voorkomend	steen	substraat steen	SUBSTEEN	1
samenstelling substraat veel voorkomend	zand	substraat zand	SUBZAND	1
samenstelling substraat veel voorkomend	kler	substraat kler	SUBKLEI	1
samenstelling substraat veel voorkomend	veen	substraat veen	SUBVEEN	1
samenstelling substraat veel voorkomend	grove detritus (blad e.d.)	substraat grove detritus	SUBGRDET	1
samenstelling substraat veel voorkomend	fine detritus (mof slib)	substraat fine detritus (mof slib)	SUBFDET	1
samenstelling substraat veel voorkomend	rottingslib met H2S	substraat rottingslib met H2S	SUBROTIS	1
samenstelling substraat veel voorkomend	ijzeroker	substraat ijzeroker	SUBIJZER	1
samenstelling substraat veel voorkomend	steen	substraat steen	SUBSTEEN	1
samenstelling substraat veel voorkomend	holle oever overhangend	vorm oever onregelmatig	VORMOEUR	1
vorm linker oever	beschouwing	aard oever beschouwd	AAROEVE	1
vorm linker oever	schuine oever	vorm oever schuin	VORMOESC	1
vorm linker oever	onregelmatig	vorm oever onregelmatig	VORMOEUR	1
vorm rechter oever	holle oever overhangend	vorm oever onregelmatig	VORMOEUR	1
vorm rechter oever	beschouwing	aard oever beschouwd	AAROEVE	1
vorm rechter oever	schuine oever	vorm oever schuin	VORMOESC	1
vorm rechter oever	onregelmatig	vorm oever onregelmatig	VORMOEUR	1
baggerfrequentie	incidenteel, 1 maal per 10 jaar	baggerfrequentie laag	BAGGERLA	1
baggerfrequentie	regelmatig, 2-3 maal per 10 jaar	baggerfrequentie hoog	BAGGERHO	1
baggerfrequentie	zeer frequent, 3 maal per 10 jaar	baggerfrequentie hoog	BAGGERHO	1
baggerfrequentie	met	baggerfrequentie laag	BAGGERLA	1
baggermethode	met de hand	baggermethode met de hand	BAGMETHA	1
baggermethode	dragline	baggermethode machinaal	BAGMETMA	1
baggermethode	zuiger	baggermethode machinaal	BAGMETMA	1
baggermethode	anders n.l	baggermethode overig	BAGMETOV	1
baggermethode	met	baggermethode overig	BAGMETOV	1
gebruik beroepsvaart	weinig	wel bodemonwoning goltslag	BAGGERLA	1
gebruik beroepsvaart	met	geen bodemonwoning goltslag	GOLFWOEL	0
gebruik beroepsvaart	weinig	wel visserij	GOLFWOEL	0
gebruik beroepsvaart	met	geen visserij	VISSERIJ	1
gebruik voor drinkwaterbereiding	wel	wel wateronttrekking	VISSERIJ	0
gebruik voor drinkwaterbereiding	niet	geen wateronttrekking	WATERONT	1
gebruik duiksport	wel	wel bodemonwoning goltslag	WATERONT	0
gebruik duiksport	met	geen bodemonwoning goltslag	GOLFWOEL	1
gebruik hengelsport	weinig	wel visserij	GOLFWOEL	0
gebruik hengelsport	veel	wel visserij	VISSERIJ	1
gebruik hengelsport	met	geen visserij	VISSERIJ	0
gebruik natuurfunctie	wenig	wel natuurfunctie	VISSERIJ	1
gebruik natuurfunctie	veel	wel natuurfunctie	NATUURFU	1
gebruik natuurfunctie	niet	geen natuurfunctie	NATUURFU	0
gebruik pleziervaart	wenig	wel bodemonwoning goltslag	NATUURFU	1
gebruik pleziervaart	niet	geen bodemonwoning goltslag	GOLFWOEL	0

gebruik veedrenking, besproeiing	wenig	wel wateronttrekking	WATERONT	1
gebruik veedrenking, besproeiing	veel	wel wateronttrekking	WATERONT	1
gebruik veedrenking, besproeiing	met	geen wateronttrekking	WATERONT	1
gebruik zeilen surfen	wenig	wel bodemonwassing, golfslag	GOLFWOEL	1
gebruik zeilen surfen	veel	wel bodemonwassing, golfslag	GOLFWOEL	1
gebruik zeilen surfen	met	geen bodemonwassing, golfslag	GOLFWOEL	1
gebruik zwemmen	wenig	wel bodemonwassing, golfslag	GOLFWOEL	1
gebruik zwemmen	met	geen bodemonwassing, golfslag	GOLFWOEL	1
schooning bodem	handkracht	schooning in handkracht	SCHONNIJAN	1
schooning bodem	met veegboot	schooning mechanisch	SCHONMELC	1
schooning bodem	mechanisch	schooning mechanisch	SCHONMELC	1
schooning bodem	chemisch	schooning chemisch	SCHONSCHI	1
schooning bodem	graskarpeten	schooning met graskarpeten	SCHONSORK	1
schooning bodem	andere of	schooning anders	SCHONSAND	1
schooning bodem	met	geen schooning	SCHONSNIJ	1
schooning oever	handkracht	schooning in handkracht	SCHONSNIJAN	1
schooning oever	met handaal maaien en verwijderen	schooning mechanisch	SCHONSMEC	1
schooning oever	met handaal maaien en laten liggen	schooning mechanisch	SCHONSMEC	1
schooning oever	chemisch	schooning chemisch	SCHONSCHI	1
schooning oever	andere of	schooning anders	SCHONSAND	1
schooning oever	met	geen schooning	SCHONSNIJ	1

Bijlage 4: Overzicht van fysisch chemische variabelen, analysecodes en frequenties.

Variabelen die in de directe analyses zijn meegenomen zijn gemerkt met een +.

Vanabele	Analysecode	frequentie in veensloten bestand	dir ecte analyse veensloten	frequentie in middenlopen bestand	directe analyse middenlopen
Ammonium	NH4	322	+	545	+
Chloride	CL	326	-	540	+
EGV lab 20*	EGV20	264	-	486	+
ph*	PH	326	+	424	+
Waterntemperatuur	TEMPW	303	+	642	+
Zuurstofgehalte	O2	292	-	537	+
Biochemisch zuurstofverbruik*	BZV5A	281	-	520	+
Nitraat + Nitriet	NO2/3	91	-	512	+
Orthofosfaat	ORTHP	323	-	475	+
Calcium	CA	233	-	46	-
Totaal fosfaat	TOTP	325	-	438	-
Percentage chlorophyll a	%CHLOA	52	-	-	-
Bodem calciumcarbonaat	BCACCO3	12	-	-	-
Bodem % droge stof	BODRO%	14	-	-	-
Bodem gloiest	BODGLOI	10	-	-	-
Bodem lutumfractie < 16 µm	BOLU16	6	-	-	-
Bodem lutumfractie < 2 µm	BOLU22	6	-	-	-
Bodem % organisch stof	BOORG%	8	-	-	-
Bodem pH-H ₂ O	BOPH-H	40	-	-	-
Bodem pH-KCl	BOPH-K	10	-	-	-
Bodem redoxpotentiaal	BORDX	30	-	-	-
Chlorophyll	CHFYL	229	-	117	-
Dikte sapropelhumlaag maximum	DSAP_MAX	187	-	259	-
Dikte sapropelhumlaag minimum	DSAP_MIN	134	-	230	-
Doorzicht	DOORZ	231	-	480	-
Kalium	K	135	-	-	-
Kjeldal stikstof	NKJEL	281	-	324	-
Magnesium	MG	148	-	-	-
Natrium	NA	133	-	36	-
Nitraat	NO3	227	-	465	-
Nitriet	NO2	97	-	433	-
Reuk	REUK	137	-	311	-
Sulfaat	SO4	152	-	300	-
Totaal stikstof	TOTN	37	-	-	-
Vrij ammoniak	VRNH3	65	-	157	-
Zuurstofverzadigingspercentage	O2%	266	-	401	-

Bijlage 5: Overzicht van nominale variabelen en frequenties in beide bestanden.

In de analyse meegenomen variabelen zijn met een * gemarkeerd.

variabele	frequentie veenslotense land	indirecte analyse veensloten	frequentie middenlopenbestand	indirecte analyse middenlopen
aard oever	57		173	
baggerfrequentie	193		316	
baggermethode	61		113	
belasting verontreinigd slib/puin	9		536	*
beschaduwing	59		193	
bodem Samenstelling omgeving	186		587	*
droogvaling	222		542	*
gebruik grondgebied omgeving	231		546	*
gestuwd	55		111	*
bodemontwoeiing zol/sla2	1		577	*
inlaat vreemd oppervlaktewater	166		555	*
isolatie	227		511	*
kwel	152		536	*
meandering	9		179	
natuurfunctie	142		556	*
oevertalud	57		176	*
organische vervuiling	106		555	*
schoning	148		148	
substraat	61		123	
thermische verontreiniging	1		112	*
toxische verontreiniging	100		519	*
verblijftijd	11		1	
vissery	106		577	*
vorm oever	177		144	
wateronttrekking	106		557	*
wegzijing	83		509	*

Bijlage 6: Gekozen opties bij clustering

Veensloten

- downweighting of species
- rare species downweighted
- similarity ratio
- initial clustering by program
- 25 relocations, clusters waren stabiel

Beken

- downweighting of species
- rare species downweighted
- similarity ratio
- random or user assigned nodes for clusters
- number of nodes = 40
- at random assigned nodes
- you need a total resemblance matrix Yes
- 25 relocations

Bijlage 7: Clusterindeling veensloten

MEMBERS CLUSTER 1 :
A875KH24 B865ZVP2 D874NISC D874VESC D874VLIE D874AFTC D879EOLM D879NISC D879VESC S865STGO
S869STGO U838MAA1

MEMBERS CLUSTER 2 :
A879KH24 B868ZVP2 B879ZVP2 B884ZVP6 B885ZVP3 B888ZVP2 B888ZVP3 B888ZVP6 D859PAKO D859WEBR
D859WUOD D874BRAM D874KOLD D874PAKO D875MATS D875OOST D875VENN D875ZGOU D878BRAM D878KOLD
D878PAKO D878WEBR D879AFTC D879BOVL D879GOZU D879HARD D879MATS D879NIDI D879NOTT D879OOST
D879PLAP D879VENN D879VLIE D879WUOD D879ZGOU E896DEL F814JHOF F814NIJZ F814SCHO F814ZKRO
F825JHOF F834JHOF F854JHOF F885ZKRO K815LS04 K815LS11 K815LS12 K815LS14 K815LS15 K815LS21
K815LS23 K816LS06 K816LS10 K816LS17 K816LS19 K816LS10 K832MAZU K832REZ1 K832REZ2 K833AFS3
K833KL2S K836STAF K836STKL K836WIJK K837HAA2 K837SCHU K841MOST K841PW6M K841PWHA M865VLI1
M868BILW M868VLI2 M878MIDD S865MOOR S869MOOR S876MOOR S879MOOR S885MOOR U815EEM1 U816BUN2
U816BUN3 U816BUN4 U816BUN5 U816EEM6 U8555007 U8555015 U8555016 U8595009 V899VOSS V904CHA2
V905VOSS V909CHA2 W887BRAM W887WOLT

MEMBERS CLUSTER 3 :
A875KH25 A879KH25 E876GKAT

MEMBERS CLUSTER 4 :
M844BILW M844VLI1 M844VLI2

MEMBERS CLUSTER 5 :
B844ZVP2 B848ZVP2 M848BILW M848VLI1 M848VLI2 S844ZUP2 S848ZUP2

MEMBERS CLUSTER 6 :
B875ZVP2 B885ZVP2 D859GOWI D859REWI D874DRPU D874WEBR D875BOLM D875BOVL D875GONO D875GOZU
D875HARD D875HAVE D875KOEK D875NIDI D875REWI D875TECA D875WUOD D878HAVE D879BRUN D879ORPU
D879GONO D879KOEK D879REWI D879TECA E89ADELF F814JOSE F814SIPP F824JOSE F824NIJZ F824SCHO
F825SIPP F834JOSE F834NIJZ F834SCHO F834SIPP F844JOSE F844NIJZ F854JOSE F875JOSE F875ZKRO
F894JOSE K815LS03 K815LS13 K815LS22 K816LS05 K816LS07 K816LS08 K816LS09 K816LS06 K816LS07
K816LS08 K816LS09 K833AFS1 K833HAA2 K833OLMA K833OMAN K836DKL K839POOM K841TREK M879KADY
U835LEU1 V904OOS2

MEMBERS CLUSTER 7 :
S834ALEX S838ALEX

MEMBERS CLUSTER 8 :
V909OOS2

MEMBERS CLUSTER 9 :
D874PADH D874WYKV D875BRUN D875NOTT D875PLAP D879PADH D879WYKV M865VLI2

MEMBERS CLUSTER 10 :
S834ESSE S838ESSE

MEMBERS CLUSTER 11 :
K837PW19

MEMBERS CLUSTER 12 :
K837PW2U

MEMBERS CLUSTER 13 :
U815SOE1

MEMBERS CLUSTER 14 :
U835RENT

Bijlage 8: Clusterindeling middenlopen

MEMBERS CLUSTER 1 :									
h814GROT	af14SCH3	h844BEIL	a845REE5	h854AMER	c854ANDE	ae54DEUR	h854DRE1	h854EEL1	ae54GEES
h854OMGE	h854PEI1	ae54ROL2	h854SLEE	ae54WEST	h855LOO1	a855LOO2	ae55OUMG	h855OUV1	c855REE2
ae55ROL4	c855ROL5	a855RU12	h855WAP1	h855WAP2	a855DRE1	y87ATON5	ac34EHA	c864BOR1	h864LOO1
s864MAAT	ae79REES								
MEMBERS CLUSTER 2 :									
c815RU11									
MEMBERS CLUSTER 3 :									
f815EURS	f815OUD2	ac78GRE2	f87PGRE3	ac66LACT	ac69LACT	g875HEL1	ac75LANG	ac75UFF1	f876LOO1
ac76ZEEP	ac5AHOBE	f85BSTR1	ac79BEGR	ac79EEL1	ac79PEL2	ac79STL1	y83BDEHA	ac69BOR1	ac43NEW1
s843NEW6	f866KRAK	f86AKRAK	f86BWEST	f875DRE2					
MEMBERS CLUSTER 4 :									
l855GAS1	l859HUN1	ac76SCA2	l877BEU2	l879BEU2	ac75OMBA	l875LIN1	ac76ECK2	l876EVb7	l876LIN3
l876OOS7	l876PEK1	l876SLI4	l879KEND	q884HARG	q864BOB2	l864GAM2	l869RUEN	l875BOD1	v803ZWA3
ae45KLA2	l865GRVA	l865KLV2	ae75BAR2	d87AAFSP	q885HTER	l885HOEV	l88ASCH5	ae76OVVE	
MEMBERS CLUSTER 5 :									
ad19HUN4	z875HULE	z866NOV1	m865RUEN	z874BERE	z866PUTT				
MEMBERS CLUSTER 6 :									
s854ANL1	s843BUZ1	s843BUZ2	h843MEU6						
MEMBERS CLUSTER 7 :									
v875KEND	v876GEL2	v879BEL2	v879KEE3	r879RUN3	v87ASTA2	r876BUUR	v878BUUR		
MEMBERS CLUSTER 8 :									
u854HUN1	u855DROS	u855REE4	u855ROL3	s833TWIC	u869GLAN				
MEMBERS CLUSTER 9 :									
v879WYW2									
MEMBERS CLUSTER 10 :									
ab54BOOM	ae54ENGE	ab55KIB2	ab59BOOM	ab59KIB2	ab59TUR2	ab65DON1	ab65KRAM	ab65LAV3	k865LIG1
ab65RANN	ab65RISS	ab65RUVA	ab65SMBE	ae69DON1	ae69LIG1	ab69OUL1	ab69RANN	ab69SMBE	ae69STB2
ab6AELTU	ae6AGABE	ab6AKRAM	ab6ARUVA	ab74AAW1	ab74AAW2	ab74BOV1	q874BOV2	ab74BOV3	ab74BREM
ab74KLB1	ab74KLB2	ab74LEYL	ab74MER2	ab74SCHL	ab75AFW2	ab75BERK	ab75BIJ2	ab75BRVA	ab75GIW0
ab75KIB1	ab75LAV1	ab75LAV2	ab75LEHA	ab75LIG2	ab75MOER	ab75MOLB	ab75MOLL	ab75OUL2	ab75ZOOM
ab76DON2	ab76KOPP	ab76ONKE	ab76SCLY	ab78AAW1	ae78AAW2	ae78BERK	ab78BIJ1	ab78BOV1	ab78BOV2
ae78BOV3	ab78BREM	ae78GIW0	ae78HULE	ab78KIB1	ab78KLB2	ab78LAV1	ab78LAV2	ab78LEHA	ab78MER1
ab78MER2	ae78MOLL	ab78OUL2	ab78SCHL	ab78STB1	ae79AFW2	ab79BIJ2	ae79BRVA	ae79DON2	ae79KOPP
ab79LEYL	ae79LIG2	ab79MOER	ab79MOLB	ab79OMBA	ab79ONKE	ab79SCLY	ae79SGRV	ab79ZOOM	w857HAMB
ab75AA__	ab75AFL6	ac75EEUW	ab75ITT1	e875JEK1	c875KIEV	ae75NIE1	ab75RAA1	ab75WITB	ab76THO2
ab79HORS	q824RIJK	ae27RIJK	ae75DUIN	ab53ENT1	ab55ENT1	ab57ENT1	ae59ENT1	ab5BENT1	ae35MOO1
ae99NEW3	ae65ESVE	ae66TWE2	ae66VAR4	ae68KLV1	q875AFSP	ae75LAAK			
MEMBERS CLUSTER 11 :									
d855TUR2	e864STB2	k865ELTU	e865GABE	e865OUL1	e874AAW3	e874MER1	e874STB1	d875BIJ1	y875ECK1
e875HORS	e876JEK2								
MEMBERS CLUSTER 12 :									
l815GE04									
MEMBERS CLUSTER 13 :									
b815ECHT	w854ZEEG	w855SCH2	w871AFL6	w876GR09	b865STK1	w879AA06	b879BAAA	v879BIEZ	af79BOO3
b879DOAA	b879GOO5	b879KAWL	b879LEI2	b879OUAA	b879VOBR	b87ABED1	b87AGRAA	b87AKLD2	g87APER1
b864BDEF	z864MAR3	g864WA86	w865BOL1						
MEMBERS CLUSTER 14 :									
aa64GLAN									
MEMBERS CLUSTER 15 :									
x814LAAK	g814LEIS	h814OOS2	ad15LOO0	x815OUD1	x815WEB1	ad15WEB2	a845DWIN	x854AALD	h854DRE2
ae54EEL2	ae54EENE	h854KONI	ae54LIEV	a854OOS1	h854PEI2	ae54STEE	x854VOOR	g855KOEK	c855SCH1
a855STEA	w855TIL1	a855TIL2	m855VLED	ae59DEUR	x859DROS	ae59EENE	x859KONI	ae59OUV3	ae59ROL2
ae59SCH1	w859SCH2	a859WAP2	x879DILE	x879DIF1	x879DIF2	ac79OUI2	x879GRE1	ac79GRE2	w879OUR1
x879OUR2	x879SCA1	a879SCA3	x879WYW1	ad79ZEW1	ae59ENGE	ae6ALAV3	ae6ARISS	ae76SGRV	ae78AAW3
x878KLB1	x826TU01	w85AHAMB	w875HEL3	a875KAVD	a876PEK5	ae79ECK1	ae79NIE1	ae64VVOO	ae69VOER
ae33MAR2	ac37MAR2	ae37TWIC	ae38DEHA	x838MAR2	ae3BTWIC	ae44GER2	m864BOR2	x864BOW1	ae64DEU1
x864DINK	h864EXA2	ae64HAG2	ae64LOO2	ae64VEEN	ae6YBOEK	ae69BOL1	x869BOR2	x869BOW1	x869DEU1
x869DINK	x869EXA2	ae69GAM2	ad69HAG2	x869VEEN	ae6ABOB2	x86ALOO1	b86ALOO2	ae6AMAA1	ad6AMAR3
x86AWA86	x874BOR3	ae75HOGE	a876GES2	x869MIR1	ae76MIR2	ae79BERE	x785AMW1	x785AMW2	x789AMW1
x789AMW2	ae26BIDA	x82ABIDA	x835WOGR	x838MOO1	x838WOGR	x799FLIE	ae99LUN3	ae99MUN2	x799NEW5
v80AANDH	x825LUN4	x82ALUN4	ae2AOCV5	ae55AFBE	x855MIDD	ae65LUN4	ae66BAR1	ae66NOD4	x869NOD4
ae69PUTT	ae69VAR4	x876BHOR	ae76BULS	ae76BWAT	x876KLRE	ae7ABAR2	ae7ALAAK	w885GRIF	ae85GRWE
ae85HWET	ae76RADE	x878SOES	ae79OVVE	z879RADE					
MEMBERS CLUSTER 16 :									
w875BED3									
MEMBERS CLUSTER 17 :									
d868HEE1 y868HEE2									

Bijlage 9: Gekozen opties bij ordinatie

DCA: 0₁ segmenten, 26 segmenten, downweighting of rare species

RDA/DCCA: 4th order polynomials, sample scores are weighted mean species scores, downweighting of rare species

Bijlage 10: Ordinatieresultaten veensloten

RDA op het veenslotenbestand met alle milieuvariabelen: correlaties van alle milieuvariabelen met de eerste vier ordinatie-assen.

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	RANKED 1	RANKED 2	RANKED 3	RANKED 4
						FR EXTRACTED= .076	FR EXTRACTED= .066	FR EXTRACTED= .029	FR EXTRACTED= .025
1	CA__GEM	183	219	49	281	9 EGV_MAX 497	28 TOTP_GEM 448	22 PHLABGEM 348	2 CA__MAX 301
2	CA__MAX	230	228	29	301	17 NH4_MAX 455	25 TEMPWGEM 425	23 PHLABMAX 335	1 CA__GEM 281
3	CA__MIN	83	183	127	189	8 EGV_GEM 454	30 TOTP_MIN 420	29 TOTP_MAX 259	3 CA__MIN 189
4	CL__GEM	259	199	182	-186	10 EGV_MIN 362	29 TOTP_MAX 386	5 CL__MAX 250	11 GEBGRAGE 182
5	CL__MAX	322	180	250	-148	29 TOTP_MAX 355	23 PHLABMAX 370	20 O2__MAX 231	7 DROOGVAL 84
6	CL__MIN	137	211	121	-227	16 NH4_GEM 330	26 TEMPWMAX 369	19 O2__GEM 224	23 PHLABMAX 35
7	DROOGVAL	64	-8	-52	84	5 CL__MAX 322	22 PHLABGEM 361	24 PHLABMIN 224	12 GEBGRAGI -14
8	EGV_GEM	454	323	57	-47	28 TOTP_GEM 277	10 EGV_MIN 351	28 TOTP_GEM 200	26 TEMPWMAX -16
9	EGV_MAX	497	288	92	-44	4 CL__GEM 259	8 EGV_GEM 323	13 GEBGRNAT 185	25 TEMPWGEM -19
10	EGV_MIN	362	351	-8	-52	2 CA__MAX 230	27 TEMPWMIN 311	4 CL__GEM 182	15 ISOLATIE -35
11	GEBGRAGE	131	-83	5	182	1 CA__GEM 183	9 EGV_MAX 288	14 GEBGRSTE 172	9 EGV_MAX -44
12	GEBGRAGI	-119	145	-246	-14	14 GEBGRSTE 181	24 PHLABMIN 283	26 TEMPWMAX 152	22 PHLABGEM -45
13	GEBGRNAT	-162	-277	185	-192	23 PHLABMAX 174	2 CA__MAX 228	17 NH4_MAX 135	8 EGV_GEM -47
14	GEBGRSTE	181	-91	172	-136	20 O2__MAX 163	1 CA__GEM 219	3 CA__MIN 127	27 TEMPWMIN -47
15	ISOLATIE	-61	57	7	-35	6 CL__MIN 137	6 CL__MIN 211	6 CL__MIN 121	10 EGV_MIN -52
16	NH4__GEM	330	-42	26	-330	11 GEBGRAGE 131	4 CL__GEM 199	9 EGV_MAX 92	20 O2__MAX -52
17	NH4__MAX	455	31	135	-260	3 CA__MIN 83	3 CA__MIN 183	30 TOTP_MIN 85	29 TOTP_MAX -54
18	NH4__MIN	-51	-152	-173	-287	30 TOTP_MIN 76	5 CL__MAX 180	25 TEMPWGEM 65	24 PHLABMIN -93
19	O2__GEM	-74	7	224	-99	7 DROOGVAL 64	12 GEBGRAGI 145	21 O2__MIN 64	19 O2__GEM -99
20	O2__MAX	163	47	231	-52	18 NH4__MIN -51	15 ISOLATIE 57	8 EGV_GEM 57	21 O2__MIN -104
21	O2__MIN	-347	-16	64	-104	22 PHLABGEM -60	20 O2__MAX 47	1 CA__GEM 49	28 TOTP_GEM -112
22	PHLABGEM	-60	361	348	-45	15 ISOLATIE -61	17 NH4__MAX 31	2 CA__MAX 29	14 GEBGRSTE -136
23	PHLABMAX	174	370	335	35	19 O2__GEM -74	19 O2__GEM 7	16 NH4__GEM 26	5 CL__MAX -148
24	PHLABMIN	-284	283	224	-93	12 GEBGRAGI -119	7 DROOGVAL -8	15 ISOLATIE 7	30 TOTP_MIN -177
25	TEMPWGEM	-415	425	65	-19	13 GEBGRNAT -162	21 O2__MIN -16	11 GEBGRAGE 5	4 CL__GEM -186
26	TEMPWMAX	-214	369	152	-16	26 TEMPWMAX -214	16 NH4__GEM -42	10 EGV_MIN -8	13 GEBGRNAT -192
27	TEMPWMIN	-564	311	-155	-47	24 PHLABMIN -284	11 GEBGRAGE -83	7 DROOGVAL -52	6 CL__MIN -227
28	TOTP_GEM	277	448	200	-112	21 O2__MIN -347	14 GEBGRSTE -91	27 TEMPWMIN -155	17 NH4__MAX -260
29	TOTP_MAX	355	386	259	-54	25 TEMPWGEM -415	18 NH4__MIN -152	18 NH4__MIN -173	18 NH4__MIN -287
30	TOTP_MIN	76	420	85	-177	27 TEMPWMIN -564	13 GEBGRNAT -277	12 GEBGRAGI -246	16 NH4__GEM -330

RDA op het veenslotenbestand met een selectie van milieuvariabelen: correlaties van de geselecteerde milieuvariabelen met de eerste vier ordinatie-assen.

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	RANKED 1	RANKED 2	RANKED 3	RANKED 4
						FR EXTRACTED= .077	FR EXTRACTED= .066	FR EXTRACTED= .039	FR EXTRACTED= .026
1	CA__GEM	-181	213	-115	356	27 TEMPWMIN 592	30 TOTP_MIN 451	13 GEBGRNAT 357	1 CA__GEM 356
4	CL__GEM	-279	224	326	91	21 O2__MIN 351	29 TOTP_MAX 443	4 CL__GEM 326	23 PHLABMAX 286
7	DROOGVAL	-63	-17	-95	46	24 PHLABMIN 283	23 PHLABMAX 406	24 PHLABMIN 298	24 PHLABMIN 190
8	EGV_GEM	-465	344	77	80	26 TEMPWMAX 224	26 TEMPWMAX 402	14 GEBGRSTE 274	20 O2__MAX 135

11	GEBGRAGE	-141	-82	-116	124	!	13	GEBGRNAT	145	!	8	EGV_GEM	344	!	23	PHLABMAX	241	!	11	GEBGRAGE	124	!
12	GEBGRAGI	143	111	-190	-171	!	12	GEBGRAGI	143	!	27	TEMPWMIN	299	!	20	O2__MAX	237	!	29	TOTP_MAX	103	!
13	GEBGRNAT	145	-264	357	16	!	15	ISOLATIE	61	!	24	PHLABMIN	296	!	17	NH4__MAX	218	!	4	CL__GEM	91	!
14	GEBGRSTE	-205	-83	274	41	!	18	NH4__MIN	56	!	4	CL__GEM	224	!	21	O2__MIN	211	!	8	EGV_GEM	80	!
15	ISOLATIE	61	51	60	15	!	7	DROOGVAL	63	!	1	CA__GEM	213	!	29	TOTP_MAX	167	!	7	DROOGVAL	46	!
17	NH4__MAX	-470	67	218	-139	!	30	TOTP_MIN	-72	!	12	GEBGRAGI	111	!	30	TOTP_MIN	128	!	14	GEBGRSTE	41	!
18	NH4__MIN	56	-166	50	-355	!	11	GEBGRAGE	141	!	20	O2__MAX	73	!	8	EGV_GEM	77	!	26	TEMPWMAX	22	!
20	O2__MAX	-175	73	237	135	!	20	O2__MAX	-175	!	17	NH4__MAX	67	!	15	ISOLATIE	60	!	13	GEBGRNAT	16	!
21	O2__MIN	351	-32	211	9	!	1	CA__GEM	-181	!	15	ISOLATIE	51	!	18	NH4__MIN	50	!	15	ISOLATIE	15	!
23	PHLABMAX	-185	406	241	286	!	23	PHLABMAX	-185	!	7	DROOGVAL	-17	!	26	TEMPWMAX	49	!	21	O2__MIN	9	!
24	PHLABMIN	283	296	298	190	!	14	GEBGRSTE	-205	!	21	O2__MIN	-32	!	7	DROOGVAL	95	!	30	TOTP_MIN	-74	!
26	TEMPWMAX	224	402	49	22	!	4	CL__GEM	-279	!	11	GEBGRAGE	-82	!	27	TEMPWMIN	99	!	27	TEMPWMIN	117	!
27	TEMPWMIN	592	299	99	-117	!	29	TOTP_MAX	-364	!	14	GEBGRSTE	-83	!	1	CA__GEM	-111	!	17	NH4__MAX	-139	!
29	TOTP_MAX	-364	443	167	103	!	8	EGV_GEM	465	!	18	NH4__MIN	-166	!	11	GEBGRAGE	-116	!	12	GEBGRAGI	-171	!
30	TOTP_MIN	-72	451	128	-74	!	17	NH4__MAX	-470	!	13	GEBGRNAT	-264	!	12	GEBGRAGI	190	!	18	NH4__MIN	355	!

Bijlage 11: Ordineringsresultaten middenlopen

DCCA op het middenlopenbestand met alle milieuvariabelen inclusief regio en seizoen: eigenwaarden van de eerste vier ordinatie-assen.

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	0.228	0.129	0.084	0.076	4.848
Species-environment correlations	0.862	0.782	0.828	0.772	
Cumulative percentage variance of species data	4.7	7.4	9.1	10.7	
of species-environment relation	15.4	24.0	29.7	34.8	
Sum of all unconstrained eigenvalues					4.848
Sum of all canonical eigenvalues					1.487

DCCA op het middenlopenbestand met alle milieuvariabelen inclusief regio en seizoen: correlaties van alle milieuvariabelen met de eerste vier ordinatie-assen.

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	RANKED 1	RANKED 2	RANKED 3	RANKED 4
1	kwar1	23	111	29	182	FR EXTRACTED= .053	FR EXTRACTED= .030	FR EXTRACTED= .024	FR EXTRACTED= .027
2	kwar2	77	259	-386	168	7 loch	52 NATUURFU	21 TEMPWMIN	13 locv
3	kwar3	-21	-237	289	-131	32 BZV5AMAX	29 O2_GEM	6 locg	12 locu
5	locd	-366	183	-190	-2	31 BZV5AGEM	56 GEBGRNAT	22 TEMPWGEM	1 kwar1
6	locg	-111	-7	368	94	43 NO3_GEM	28 O2_MIN	10 loco	9 locn
7	loch	612	-274	-128	-49	44 NO3_MAX	42 NO3_MIN	39 ORTHP_MI	2 kwar2
8	locl	210	268	-53	-77	35 NO2_3MAX	8 locl	3 kwar3	29 O2_GEM
9	locn	-9	2	129	172	34 NO2_3GEM	2 kwar2	40 ORTHP_GE	59 DROOGVAL
10	loco	-84	172	309	-144	17 NH4_MAX	33 NO2_3MIN	41 ORTHP_MA	28 O2_MIN
11	loct	-248	-133	-107	-244	16 NH4_GEM	63 TOXISVER	23 TEMPWMAX	57 GEBGRAGE
12	locu	-192	-105	26	200	42 NO3_MIN	27 O2_MAX	38 EGV20MAX	19 PH_MIN
13	locv	-159	81	114	243	36 EGV20MIN	5 locd	58 GEBGRAGI	6 locg
14	locw	-106	140	-10	-78	37 EGV20GEM	61 KWEL	37 EGV20GEM	52 NATUURFU
15	NH4_MIN	215	-19	112	-80	33 NO2_3MIN	46 BOSAVEEN	36 EGV20MIN	46 BOSAVEEN
16	NH4_GEM	326	-134	81	-234	57 GEBGRAGE	10 loco	9 locn	61 KWEL
17	NH4_MAX	330	-134	71	-332	30 BZV5AMIN	14 locw	26 CL_MAX	27 O2_MAX
18	PH_MAX	-333	-19	53	-153	15 NH4_MIN	45 BOSALEEM	13 locv	30 BZV5AMIN
19	PH_MIN	-392	-23	35	101	8 locl	43 NO3_GEM	15 NH4_MIN	21 TEMPWMIN
20	PH_GEM	-394	-22	42	-9	38 EGV20MAX	171	56 GEBGRNAT	63 TOXISVER
21	TEMPWMIN	-79	-97	410	63	39 ORTHP_MI	160	13 locv	25 CL_GEM
22	TEMPWGEM	-30	-264	355	-156	62 THERMVER	124	59 DROOGVAL	59 DROOGVAL
23	TEMPWMAX	-36	-206	185	-288	59 DROOGVAL	112	44 NO3_MAX	60 BELSLPUI
24	CL_MIN	57	-82	25	-125	56 GEBGRNAT	106	34 NO2_3GEM	30 BZV5AMIN
25	CL_GEM	82	-141	101	-330	47 BOSAZAND	105	47 BOSAZAND	16 NH4_GEM
26	CL_MAX	90	-147	116	-380	55 GEBGRSTE	101	9 locn	17 NH4_MAX
						53 ORGANVER	100	62 THERMVER	2
								18 PH_MAX	53
								54 INLVROPP	-33

27	O2__MAX	38	187	-163	79	26	CL__MAX	90	58	GEBGRAGI	-4	31	BZVSAGEM	51	62	THERMVER	-41
28	O2__MIN	65	363	-102	133	41	ORTHP_MA	86	6	locg	-7	48	BOSAKLEI	50	39	ORTHP_MI	-46
29	O2__GEM	-24	385	-190	157	25	CL__GEM	82	50	WATERONT	-13	20	PH__GEM	42	7	loch	-49
30	BZVSAMIN	218	-187	87	77	2	kwar2	77	15	NH4__MIN	-19	53	ORGANVER	42	58	GEBGRAGI	-66
31	BZVSAGEM	427	-166	51	-84	40	ORTHP_GE	77	18	PH__MAX	-19	19	PH__MIN	35	33	NO2_3MIN	-73
32	BZVSAMAX	428	-177	5	-186	24	CL__MIN	57	54	INLVROPP	-21	1	kwar1	29	8	loct	-77
33	NO2_3MIN	249	213	-40	-73	60	BELSLPUI	47	20	PH__GEM	-22	12	locu	26	14	locw	-78
34	NO2_3GEM	362	20	-11	-175	27	O2__MAX	38	19	PH__MIN	-23	24	CL__MIN	25	15	NH4__MIN	-80
35	NO2_3MAX	371	-60	2	-218	48	BOSAKLEI	34	57	GEBGRAGE	-43	32	BZVSAMAX	5	53	ORGANVER	-83
36	EGV20MIN	282	-195	132	-3	45	BOSALEEM	32	51	GOLFWOEL	-58	35	NO2_3MAX	2	31	BZVSAGEM	-84
37	EGV20GEM	252	-254	148	-184	1	kwar1	23	35	NO2_3MAX	-60	61	KWEL	4	48	BOSAKLEI	-112
38	EGV20MAX	171	-246	159	-224	9	locn	-9	55	GEBGRSTE	-66	14	locw	-10	50	WATERONT	-120
39	ORTHP_MI	160	-72	302	-46	64	WEGZIJGI	-13	39	ORTHP_MI	-72	34	NO2_3GEM	-11	24	CL__MIN	-125
40	ORTHP_GE	77	-135	251	-180	3	kwar3	-21	24	CL__MIN	-82	62	THERMVER	-11	3	kwar3	-131
41	ORTHP_MA	86	-135	218	198	29	O2__GEM	-24	21	TEMPUMIN	-97	64	WEGZIJGI	-14	42	NO3__MIN	-136
42	NO3__MIN	288	295	-92	-136	22	TEMPWGEM	30	49	VISSERIJ	-101	51	GOLFWOEL	-18	10	loco	-144
43	NO3__GEM	384	122	-80	-270	23	TEMPUMAX	-36	12	locu	-105	50	WATERONT	23	18	PH__MAX	-153
44	NO3__MAX	377	21	-64	-319	28	O2__MIN	-65	60	BELSLPUI	-109	47	BOSAZAND	-35	22	TEMPWGEM	-156
45	BOSALEEM	32	137	88	-7	63	TOXISVER	-74	48	BOSAKLEI	-115	55	GEBGRSTE	-39	64	WEGZIJGI	170
46	BOSAVEEN	336	180	-172	84	21	TEMPUMIN	-79	53	ORGANVER	-125	33	NO2_3MIN	40	34	NO2_3GEM	175
47	BOSAZAND	105	17	35	10	10	loca	-84	11	loct	-133	8	locl	53	40	ORTHP_GE	-180
48	BOSAKLEI	34	-115	50	112	52	NATUURFU	104	16	NH4__GEM	-134	44	NO3__MAX	64	37	EGV20GEM	-184
49	VISSERIJ	344	-101	-150	185	14	locw	106	17	NH4__MAX	-134	52	NATUURFU	-66	49	VISSERIJ	185
50	WATERONT	-133	-13	23	-120	6	locg	111	40	ORTHP_GE	135	43	NO3__GEM	80	32	BZVSAMAX	186
51	GOLFWOEL	226	-58	18	237	50	WATERONT	-133	41	ORTHP_MA	-135	45	BOSALEEM	88	60	BELSLPUI	186
52	NATUURFU	104	410	-66	89	54	INLVROPP	157	25	CL__GEM	-141	42	NO3__MIN	-92	55	GEBGRSTE	-196
53	ORGANVER	100	125	42	83	13	locv	-159	26	CL__MAX	-147	28	O2__MIN	102	41	ORTHP_MA	-198
54	INLVROPP	-157	-21	122	-33	61	KWEL	-179	31	BZVSAGEM	-166	11	loct	-107	35	NO2_3MAX	-218
55	GEBGRSTE	101	-66	-39	-196	12	locu	-192	64	WEGZIJGI	-171	54	INLVROPP	-122	38	EGV20MAX	-224
56	GEBGRNAT	106	377	103	-25	51	GOLFWOEL	-226	32	BZVSAMAX	-177	63	TOXISVER	126	16	NH4__GEM	-234
57	GEBGRAGE	225	-43	-198	114	11	loct	-248	30	BZVSAMIN	-187	7	loch	-128	51	GOLFWOEL	-237
58	GEBGRAGI	302	4	152	66	58	GEBGRAGI	302	36	EGV20MIN	-195	49	VISSERIJ	-150	11	loct	244
59	DROOGVAL	112	25	96	136	18	PH__MAX	333	23	TEMPUMAX	-206	27	O2__MAX	163	43	NO3__GEM	-270
60	BELSLPUI	47	-109	90	-186	46	BOSAVEEN	336	3	kwar3	-237	46	BOSAVEEN	172	23	TEMPUMAX	-288
61	KWEL	-179	181	4	84	49	VISSERIJ	344	38	EGV20MAX	246	5	locd	190	44	NO3__MAX	-319
62	THERMVER	124	2	11	41	5	locd	366	37	EGV20GEM	-254	29	O2__GEM	190	25	CL__GEM	-330
63	TOXISVER	-74	207	-126	18	19	PH__MIN	392	22	TEMPWGEM	-264	57	GEBGRAGE	-198	17	NH4__MAX	-332
64	WEGZIJGI	-13	-171	14	170	20	PH__GEM	394	7	loch	-274	2	kwar2	-386	26	CL__MAX	-380

De resultaten van deze eerste DCCA laten zien dat een groot deel van de variatie op de eerste as wordt bepaald door regio H (dit betreft de regio West-Brabant). Blijkbaar is in deze regio een bepalende factor aanwezig die in de andere regio's geen rol speelt. Dit kan een andere manier van bemonsteren zijn of een andere determinatieniveau. Ook kan het zo zijn dat een bepaalde fysisch-chemische parameter die in de analyse niet is meegenomen sterk afwijkt van de overige regio's. Dit geldt in mindere mate voor regio D (Drenthe) op de eerste as. Op de derde as is regio O (Oost-Brabant) belangrijk.

Voor de bouw van een dosis-effect model is de factor regio echte geen geschikte variabele. In een volgende run zal deze variabele daarom als covariabele worden meegenomen.

Naast de regio waaruit de monsters afkomstig zijn, is (in mindere mate) seizoen een variabele die niet verklarend mag zijn voor het verschil tussen typen. Ook deze variabele verklaart een deel van de variatie en zal eveneens als covariabele worden meegenomen in de volgende stap.

DCCA 2: Analyse met regio en seizoen als covariabelen

Uit de resultaten van een nieuwe DCCA waarin de variabelen regio en seizoen als covariabelen zijn meegenomen, blijkt dat deze variabelen inderdaad een groot deel van de variatie bepalen. Dit is te zien aan de sterke daling van de eigenwaarden van de assen (de eigenwaarde van de eerste as daalt van 0,226 naar 0,087). Ook de interset correlaties zijn hierdoor verlaagd. Er zijn nog maar zes variabelen die een correlatie van 0,3 of hoger hebben met één van de vier assen, terwijl dit aantal in de eerste DCCA 26 bedroeg.

Eigenwaarden van de eerste vier ordinatie-assen.

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	0.084	0.059	0.042	0.031	4.848
Species-environment correlations	0.713	0.616	0.660	0.624	
Cumulative percentage variance of species data	2.0	3.4	4.4	5.1	
of species-environment relation	14.5	24.7	31.9	37.2	
Sum of all unconstrained eigenvalues (after fitting covariables)				4.235	
Sum of all canonical eigenvalues (after fitting covariables)				0.581	

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	RANKED 1	RANKED 2	RANKED 3	RANKED 4
16	NH4_GEM	245	294	238	93	FR EXTRACTED= .039	FR EXTRACTED= .021	FR EXTRACTED= .026	FR EXTRACTED= .009
20	PH_GEM	241	-240	255	-105	31 BZVSAGEM 299	16 NH4_GEM 294	25 CL_GEM 344	34 NO2_3GEM 181
22	TEMPWGEM	159	-131	13	-71	37 EGV20GEM 255	53 ORGANVER 260	53 ORGANVER 269	64 WEGZIJGI 133
25	CL_GEM	184	85	344	73	16 NH4_GEM 245	31 BZVSAGEM 199	48 BOSAKLEI 267	55 GEBGRSTE 131
29	O2_GEM	-393	-119	-2	-154	20 PH_GEM 241	40 ORTHP_GE 194	20 PH_GEM 255	56 GEBGRNAT 111
31	BZVSAGEM	299	199	22	-149	53 ORGANVER 210	64 WEGZIJGI 189	16 NH4_GEM 238	16 NH4_GEM 93
34	NO2_3GEM	-226	111	8	181	25 CL_GEM 184	59 DROOGVAL 133	60 BELSLPUI 237	60 BELSLPUI 76
37	EGV20GEM	255	89	231	-105	40 ORTHP_GE 179	34 NO2_3GEM 111	37 EGV20GEM 231	46 BOSAVEEN 75
40	ORTHP_GE	179	194	99	-36	58 GEBGRAGI 165	37 EGV20GEM 89	56 GEBGRNAT 197	25 CL_GEM 73
45	BOSALEEM	-181	-175	-48	-41	22 TEMPWGEM 159	25 CL_GEM 85	51 GOLFWOEL 192	51 GOLFWOEL 63
46	BOSAVEEN	-64	-72	-40	75	49 VISSERIJ 142	62 THERMVER 67	55 GEBGRSTE 189	59 DROOGVAL 61
47	BOSAZAND	-96	-41	-83	-48	48 BOSAKLEI 124	56 GEBGRNAT 61	63 TOXISVER 187	57 GEBGRAGE 3
48	BOSAKLEI	124	-121	267	-37	60 BELSLPUI 121	60 BELSLPUI 52	61 KWEL 131	61 KWEL 2
49	VISSERIJ	142	-286	109	-14	51 GOLFWOEL 102	58 GEBGRAGI 42	54 INLVROPP 127	49 VISSERIJ -14
50	WATERONT	-60	-57	12	-88	54 INLVROPP 99	61 IJEL 14	49 VISSERIJ 109	40 ORTHP_GE -36
51	GOLFWOEL	102	-95	192	63	62 THERMVER 88	47 BOSAZAND -41	62 THERMVER 108	48 BOSAKLEI -37
52	NATUURFU	-432	-114	79	-69	57 GEBGRAGE 29	50 WATERONT -57	40 ORTHP_GE 99	45 BOSALEEM -41
53	ORGANVER	210	260	269	-104	55 GEBGRSTE 8	63 TOXISVER -65	52 NATUURFU 79	62 THERMVER -47
54	INLVROPP	99	-99	127	-160	64 WEGZIJGI 8	46 BOSAVEEN -72	31 BZVSAGEM 22	47 BOSAZAND -48
55	GEBGRSTE	8	-136	189	131	59 DROOGVAL -40	51 GOLFWOEL -95	22 TEMPWGEM 13	58 GEBGRAGI -61
						50 WATERONT -60	54 INLVROPP -99	50 WATERONT 12	52 NATUURFU -69

56	GEBGRNAT	367	61	197	111	!	46	BOSAVEEN	64	!	57	GEBGRAGE	-109	!	34	NO2.3GEM	8	!	22	TEMPWGEM	-71	!
57	GEBGRAGE	29	-109	-136	3	!	47	BOSAZAND	-96	!	52	NATUURFU	-114	!	29	O2__GEM	-2	!	50	WATERONT	-88	!
58	GEBGRAGI	165	42	-81	-61	!	61	KWEL	-109	!	29	O2__GEM	-119	!	64	WEGZIJGI	-33	!	53	ORGANVER	-104	!
59	DROOGVAL	-40	133	73	61	!	63	TOXISVER	149	!	48	BOSAKLEI	-121	!	46	BOSAVEEN	-40	!	20	PH__GEM	-105	!
60	BELSLPUI	121	52	237	76	!	45	BOSALEEM	-181	!	22	TEMPWGEM	-131	!	45	BOSALEEM	-48	!	37	EGV20GEM	-105	!
61	KWEL	-109	14	131	2	!	34	NO2.3GEM	-226	!	55	GEBGRSTE	-136	!	59	DROOGVAL	-73	!	63	TOXISVER	-148	!
62	THERMVER	88	67	108	-47	!	56	GEBGRNAT	-367	!	45	BOSALEEM	-175	!	58	GEBGRAGI	81	!	31	BZVSAGEM	-149	!
63	TOXISVER	-149	-65	187	-148	!	29	O2__GEM	-393	!	20	PH__GEM	-240	!	47	BOSAZAND	-83	!	29	O2__GEM	-154	!
64	WEGZIJGI	8	189	-33	133	!	52	NATUURFU	432	!	49	VISSERIJ	-286	!	57	GEBGRAGE	-136	!	54	INLVROPP	-160	!

Met het benoemen van de variabelen regio en seizoen als covariabelen verdwijnt eveneens de variatie veroorzaakt door andere variabelen, die met de variabelen seizoen en regio correleren. Dit verklaart de lage eigenwaarden. Voor de bouw van het model is een zo groot mogelijke variatie echter gewenst. Dit kan worden vertaald in hoge eigenwaarden en interset correlaties. Het benoemen van de variabelen regio en seizoen als covariabelen is daarom niet geschikt. Blijkbaar is de correlatie met andere variabelen zo groot dat de variatie die door die milieuvariabelen wordt veroorzaakt ook niet meer in de resultaten tot uiting komt. Een voorbeeld is het biotisch zuurstofverbruik (B/V), deze variabele had in de eerste DCCA nog een interset correlatie met de eerste as van 0,429, in de tweede DCCA is deze nog maar 0,278. Dit is dus een variabele die sterk met een of meerdere van de covariabelen (waarschijnlijk West-Brabant) correleert.

Om er voor te zorgen dat de variatie, die veroorzaakt wordt door variabelen die correleren met de covariabelen toch nog in de analyse naar voren komt, zijn de variabelen regio en seizoen in de volgende DCCA helemaal niet meer meegenomen. De variatie in soortensamenstelling zal dan verklaard worden door de overige variabelen.

DCCA 3: Analyse zonder variabelen regio en seizoen

De analyse waarbij regio en seizoen helemaal niet meer als variabelen zijn meegenomen levert voor de bouw van een dosis effect model relatief de beste resultaten. De eigenwaarden van de assen zijn beduidend hoger dan in de vorige analyse waarin deze variabelen als covariabelen werden beschouwd (tabel 8.8). Ook zijn er meer variabelen met een hoge interset correlatie (tabel 8.9). Het verschil met de eigenwaarden uit analyse 1 is niet meer zo groot (0,189 en 0,226 voor de eerste as). Door het weglaten van de variabelen regio en seizoen is bijvoorbeeld de interset correlatie van de variabele biotisch zuurstofverbruik verhoogd. Onafhankelijk van de regio is dit dus een belangrijke variabele voor de verklaring van de variatie in soortensamenstelling op de eerste as. Andere belangrijke variabelen duiden, evenals een hoog biotisch zuurstofverbruik, op een hoge organische belasting, namelijk nitraat + nitriet, en ammonium. Aan de andere kant van de eerste as scoren de variabelen pH, veen en visserij hoog. De variatie op de tweede as wordt voornamelijk bepaald door de variabelen natuurfunctie, grondgebruik natuur en zuurstofgehalte enerzijds en temperatuur anderzijds, wat duidt op een seizoenseffect. Op de derde as is temperatuur de enige variabele met een score hoger dan 0,3.

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	.188	.099	.052	.048	4.848
Species-environment correlations	.789	.729	.678	.686	
Cumulative percentage variance					
of species data	3.9	5.9	7.0	8.0	
of species-environment relation:	22.2	33.9	40.1	45.7	
Sum of all unconstrained eigenvalues					4.848
Sum of all canonical eigenvalues					.849

N	NAME	AX1	AX2	AX3	AX4	RANKED 1	RANKED 2	RANKED 3	RANKED 4
						FR EXTRACTED= .046	FR EXTRACTED= .045	FR EXTRACTED= .017	FR EXTRACTED= .034
16	NH4_GEM	354	210	-109	299	31 BZVSAGEM 454	22 TEMPWGEM 405	22 TEMPWGEM 368	25 CL_GEM 349
20	PH_GEM	-401	108	138	342	34 NO2.3GEM 370	37 EGV20GEM 279	56 GEBGRNAT 156	20 PH_GEM 342
22	TEMPWGEM	3	405	368	-88	16 NH4_GEM 354	40 ORTHP_GE 254	58 GEBGRAGI 150	53 ORGANVER 320
25	CL_GEM	99	217	-95	349	37 EGV20GEM 275	25 CL_GEM 217	20 PH_GEM 138	16 NH4_GEM 299
29	O2_GEM	-72	-494	72	18	57 GEBGRAGE 215	16 NH4_GEM 210	59 DROOGVAL 104	31 BZVSAGEM 273
31	BZVSAGEM	454	207	-13	273	62 THERMVER 124	31 BZVSAGEM 207	48 BOSAKLEI 93	51 GOLFWOEL 266
34	NO2.3GEM	370	-40	-140	-94	53 ORGANVER 116	49 VISSERIJ 203	61 KWEL 82	37 EGV20GEM 262
37	EGV20GEM	275	279	0	262	59 DROOGVAL 116	64 WEGZIJGI 200	40 ORTHP_GE 77	54 INLVROPP 232
40	ORTHP_GE	107	254	77	197	40 ORTHP_GE 107	53 ORGANVER 169	29 O2_GEM 72	60 BELSLPUI 208
45	BOSALEEM	23	-134	-41	47	47 BOSAZAND 106	51 GOLFWOEL 156	52 NATUURFU 57	58 GEBGRAGI 207
46	BOSAVEEN	-356	-173	-14	-153	25 CL_GEM 99	60 BELSLPUI 144	63 TOXISVER 28	40 ORTHP_GE 197
47	BOSAZAND	106	-44	-50	62	55 GEBGRSTE 98	48 BOSAKLEI 138	53 ORGANVER 24	49 VISSERIJ 183
48	BOSAKLEI	35	138	93	54	56 GEBGRNAT 86	58 GEBGRAGI 115	62 THERMVER 16	62 THERMVER 109
49	VISSERIJ	-343	203	-215	183	60 BELSLPUI 59	20 PH_GEM 108	37 EGV20GEM 0	56 GEBGRNAT 87
50	WATERONT	-133	53	-112	71	48 BOSAKLEI 35	55 GEBGRSTE 61	31 BZVSAGEM -13	50 WATERONT 71
51	GOLFWOEL	-221	156	-103	266	45 BOSALEEM 23	50 WATERONT 53	46 BOSAVEEN -14	47 BOSAZAND 62
52	NATUURFU	-134	-406	57	-34	64 WEGZIJGI 11	54 INLVROPP 46	60 BELSLPUI -22	48 BOSAKLEI 54
53	ORGANVER	116	169	24	320	22 TEMPWGEM 3	62 THERMVER 14	45 BOSALEEM -41	45 BOSALEEM 47
54	INLVROPP	-162	46	-117	232	29 O2_GEM -72	34 NO2.3GEM -40	47 BOSAZAND -50	55 GEBGRSTE 42
55	GEBGRSTE	98	61	-112	42	63 TOXISVER -96	47 BOSAZAND -44	25 CL_GEM -95	63 TOXISVER 26
56	GEBGRNAT	86	-347	156	87	50 WATERONT -133	57 GEBGRAGE -68	51 GOLFWOEL -103	29 O2_GEM 18
57	GEBGRAGE	215	-68	-216	-167	52 NATUURFU -134	59 DROOGVAL -70	16 NH4_GEM -109	52 NATUURFU -34
58	GEBGRAGI	-289	115	150	207	54 INLVROPP -162	45 BOSALEEM -134	50 WATERONT -112	64 WEGZIJGI -34
59	DROOGVAL	116	-70	104	-154	61 KWEL -203	46 BOSAVEEN -173	55 GEBGRSTE -112	61 KWEL -79
60	BELSLPUI	59	144	-22	208	51 GOLFWOEL -221	61 KWEL -184	54 INLVROPP -117	22 TEMPWGEM -88
61	KWEL	-203	-184	82	-79	58 GEBGRAGI -289	63 TOXISVER -197	34 NO2.3GEM -140	34 NO2.3GEM -94
62	THERMVER	124	14	16	109	49 VISSERIJ -343	56 GEBGRNAT -347	49 VISSERIJ -215	46 BOSAVEEN -153
63	TOXISVER	-96	-197	28	26	46 BOSAVEEN -356	52 NATUURFU -406	57 GEBGRAGE -216	59 DROOGVAL -154
64	WEGZIJGI	11	200	-221	-34	20 PH_GEM -401	29 O2_GEM -494	64 WEGZIJGI -221	57 GEBGRAGE -167

Bijlage 12: Typerende gewichten middenlopen

Taxon	cluster							
	1	3	4	7	10	11	13	15
Mystacis	1				1			
Athripsodes aeneus								
Calopteryx splendens	1	9	1	12			1	9
Deronectus sp	1	9	9	16	9	9	1	9
Elmis sp	9	9	1	16	9	9	9	9
Gammarus roeseli	9	9	1	12	1	1	9	1
Hydropsyche angustipennis	1	9	1	12	1	1	1	1
Hydropsyche pellucidula	9	9	1	10	9	9	9	9
Simulium sp	1	9	1	12	9	9	1	9
Gammarus pulex	1	1	9	12	1	9	1	2
Baetis sp	2	1	8	12	1	9	1	1
Paratendipes sp	8	9	1	1	1	1	1	1
Prodiamesa sp	1	1	9	1	2	1	9	1
Gaera pilosa	1	9	1	7	9	9	9	1
Cladotanytarsus sp	1	9	1	9	1	1	1	1
Clinotanytus nervosus	1	1	1	9	1	1	1	2
Chironomus sp	1	9	1	9	1	1	1	1
Anabolia nervosa pop	1	1	5	3	1	1	1	1
Micropsectra sp	1	1	1	1	2	1	1	1
Ophidonia serpentina	1	9	1	9	1	1	1	1
Phaenopsectra sp	1	1	1	9	1	1	1	1
Tubificidae juv. met haren	1	1	1	1	9	1	1	1
Tubificidae juv. zonder haren	9	1	1	1	9	1	1	1
Naididae	1	1	1	9	1	1	1	1
Conchapelopia sp	1	1	1	1	2	9	1	1
Cricotopus sp	1	1	1	1	1	1	1	1
Helobdella stagnalis	1	1	1	1	1	1	1	1
Sigara striata	1	1	1	9	3	1	1	3
Procladius sp	1	1	1	1	3	1	1	1
Asellus aquaticus	1	1	1	1	1	1	3	3
Ceratopogonidae	3	1	1	9	2	1	1	3
Caenis horaria	3	1	1	1	1	1	1	2
Psectrotanytus varus	1	3	1	9	3	1	1	1
Hydracarina	1	1	1	3	2	2	1	1
Pisidium sp	1	1	1	1	1	1	1	1
Coenagrionidae	1	1	1	1	1	1	1	2
Cloeon sp	1	1	1	1	1	1	1	1
Erpobdella octoculata	1	1	1	1	1	1	1	2
Radix peregra	1	1	1	9	2	1	1	3
Bithynia tentaculata	1	1	1	9	1	1	1	3
Sigara fallens/longiparis	1	1	1	9	1	1	1	3
Anisus vortex	1	1	1	9	1	1	1	3
Glossiphonia complanata	1	1	1	1	2	1	1	1
Sphaerium sp	1	9	1	9	2	1	1	1
Polypedium gr nubeculosum	1	1	1	9	2	1	1	2
Valvata piscinalis	1	1	1	1	2	1	1	1
Glyptotendipes sp	1	1	1	9	1	1	1	1
Microtendipes sp	1	1	1	9	1	1	1	1
Macropelopia sp	1	1	2	1	1	1	1	1
Nebrioporus depressus	1	1	1	1	1	2	1	1
Epilidae	1	1	1	9	1	1	1	1
Halipus sp larve	1	1	1	9	1	1	1	2
Halipus ruficollis	1	1	1	1	2	1	1	1
Lumbriculus variegatus	1	1	1	1	2	1	1	1
Stylaria lacustris	1	1	1	9	2	1	1	2
Parachironomus sp	1	9	1	9	2	9	1	1
Gyraulis albus	1	9	1	9	2	9	9	1
Paratanytarsus sp	1	9	1	9	2	1	1	1
Tanytarsus sp	1	1	1	1	2	1	1	1
Agabus sp larve	1	1	1	9	1	2	9	1
Athripsodes atermis	1	9	1	9	1	1	2	2
Endochironomus sp	1	1	1	1	1	1	1	2
Erpobdella testacea	1	1	1	1	1	1	1	2
Cratodectes pictus	1	1	9	9	1	1	1	2
Physa fontinalis	1	1	1	9	1	1	9	2

Planorbarius cornus	1	1	1	0	1	0	0	2
Planorbis planorbis	1	1	1	0	1	1	1	2
Polycelis nigra tenus	1	0	1	0	1	0	1	2
Stalis lutaria	1	1	1	1	1	1	0	2
Theromyzon tessellatum	1	0	1	0	1	0	1	2
Laccophilus sp	1	1	1	1	1	1	1	2
Gerris sp	1	1	1	0	1	0	1	2
Bathynomphalus contortus	1	1	1	0	1	0	1	1
Bithymia leachi	1	0	0	0	1	0	0	1
Cryptochironomus sp	1	1	1	1	1	1	1	1
Dicrotendipes gr nervosus	1	1	1	0	1	0	0	1
Glossiphonia heteroclita	1	1	1	0	1	1	1	1
Haliphus lineatocollis	1	1	1	0	1	1	1	1
Hydroponus palustris	1	1	1	0	1	1	1	1
Hygrotus versicolor	1	1	0	0	1	0	0	1
Lymnaea stagnalis	1	0	1	0	1	0	0	1
Notonecta glauca	1	1	1	0	1	0	0	1
Stagnicola palustris	1	0	1	0	1	0	0	1
Tabanidae	1	1	1	0	1	1	0	1
Laccobius minutus	1	1	1	0	1	0	0	1
Ablabesmyia sp	1	1	1	0	1	0	0	1
Haliphus fluviatilis	1	0	1	0	1	1	1	1
Proasellus meridianus	1	1	1	1	1	1	1	1
Laccophilus sp larve	0	1	1	0	1	0	0	1
Agabus sturmi	1	1	1	0	1	1	1	1
Anacaena globulus	1	1	1	0	1	0	0	1
Anacaena limbata	1	0	0	0	1	0	1	1
Anatopynia plumipes	1	0	0	0	0	0	0	0
Anodonta sp	1	0	0	0	0	0	0	1
Apsectrotany pus trifascipennis	1	1	1	1	1	0	0	1
Caenis luctuosa	1	0	1	0	1	1	0	1
Caenis robusta	1	0	1	0	1	0	0	1
Callicorixa praeusta	1	1	1	0	1	0	0	1
Calopteryx virgo	1	0	1	0	0	0	0	1
Centropilum luteolum	1	0	0	0	0	0	0	1
Chaoborus sp	1	1	0	0	1	0	0	1
Chaetocladus sp	1	1	1	0	1	1	0	1
Cryptocladopelma gr laccophila	1	0	0	0	0	0	0	0
Cryptocladopelma gr lateralis	1	1	1	0	1	0	0	1
Corixa punctata	1	1	0	0	1	1	0	1
Demicryptochironomus vulneratus	1	0	0	0	0	0	1	1
Dicranota sp	1	1	1	1	1	1	0	1
Dryops sp	1	0	0	0	0	0	0	1
Dugesia lugubris polychroa	1	1	0	0	1	0	0	1
Haliphus flavicollis	1	0	0	0	1	0	0	1
Hemiclepsis marginata	1	0	0	0	1	0	0	1
Heptagenia sp	1	0	1	0	0	0	0	0
Hydrobaenus sp	1	0	0	0	0	0	0	0
Hydrometra stagnorum	1	0	1	0	1	0	0	1
Hydroptila sp	1	1	0	0	0	0	0	0
Hygrotus inaequalis	1	0	0	0	1	0	0	1
Hydrobius fuscipes	1	0	1	0	1	1	0	1
Ilyocoris emicoides	1	0	0	0	1	0	1	1
Laccobius biguttatus	1	0	1	0	1	0	1	1
Leptophlebia vespertina	1	1	0	0	0	0	0	0
Lepidoptera	1	1	1	1	1	0	0	1
Limnebius sp	1	0	0	0	0	0	0	1
Limnophyes sp	1	0	1	0	1	0	0	1
Limnophilus decipiens	1	0	0	0	1	0	0	0
Limnophilus lunatus	1	0	1	1	1	1	0	1
Limoniidae	1	1	1	0	1	0	0	1
Neureclepsis bimaculata	1	0	0	0	0	0	0	1
Nemoura cinerea	1	1	1	1	1	1	1	1
Noterus crassicornis	1	0	1	0	1	0	1	1
Orthocladus sp	1	0	1	1	1	1	0	1
Oulimnius tuberculatus	1	0	0	0	0	0	0	1
Oxyethira sp	1	0	0	0	0	0	0	1
Oxyloma sp	1	0	0	0	0	0	0	1
Paracladius conversus agg	1	0	1	1	1	0	0	1
Paracladopelma sp	1	0	1	0	1	1	0	0

<i>Paralimnophyes hydrophilus</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Paramerina cingulata</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Peltodytes caevis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Planorbis carinatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Polypedium breviventatum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Polypedium trichrenatum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Potthastia</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Psectrocladius</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rhantus exsoletus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rheotanytarsus</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scirtes</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sigara distincta</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sigara fossarum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sigara nigrolineata</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sigara semistrata</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thienemannella</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trissoeladius</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tribelos intextus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Valvata cristata</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Velia</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Viviparus viviparus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Beraeodes minuta</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cordulia</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pisicola geometra</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Viviparus concolor</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cymus trimaculatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Molanna anastata</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Harnischia</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aeilus</i> sp	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aericotopus lucens</i>	0	1	1	0	1	0	1
<i>Agabus bipustulatus</i>	0	1	0	0	1	1	0
<i>Anisus leucostomus</i>	0	1	1	0	1	0	1
<i>Brillia modesta</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Coelambus</i> sp	0	1	0	0	0	0	1
<i>Colymbetes</i> sp larve	0	1	1	0	1	0	0
<i>Culex</i> sp	0	1	1	0	1	0	1
<i>Culiseta</i> sp	1	1	0	0	0	0	1
<i>Diplocladius cultriger</i>	1	1	1	0	1	1	1
<i>Dina lineata</i>	0	1	1	0	0	1	0
<i>Dicröendipes</i> gr notatus	0	1	1	0	1	0	1
<i>Dugesia tigrina</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Dytiscus</i> sp larve	1	1	1	1	1	1	1
<i>Enchytraeidae</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Eusimulium</i> gr aureum	0	1	1	1	0	0	0
<i>Gyrinus</i> sp	0	1	1	1	1	1	1
<i>Halophilus immaculatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Halophilus laminatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Halophilus wehnkei</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Helophorus aquaticus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Helophorus brevicaulis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Helophorus obscurus flavipes</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hyphidros watus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hydroporus</i> sp larve	0	1	1	0	1	0	1
<i>Hygrotus decoratus</i>	1	1	0	0	1	1	0
<i>Hygrotus</i> sp larve	0	1	0	0	1	0	1
<i>Ilybius fuliginosus</i>	1	1	0	0	1	0	1
<i>Lumbricidae</i>	1	1	1	0	1	1	0
<i>Lumbriculidae + dorydriidae</i>	1	1	1	0	1	1	1
<i>Mesovelha</i> sp nymphet	0	1	0	0	1	0	0
<i>Natarsia</i> sp	1	1	0	0	1	0	1
<i>Odagmia</i> gr ornata	1	1	1	1	1	0	0
<i>Odontomesa tulva</i>	0	1	1	0	1	1	1
<i>Omphiscola glabra</i>	1	1	1	0	1	0	1
<i>Phytacuta</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rhantus</i> sp larve	1	1	0	0	1	1	1
<i>Sigara distincta</i> fallenlongipalis nymph	1	1	1	0	1	0	1
<i>Sigara limitata</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Xenopelopia</i> sp	0	1	0	0	1	0	1

Zavrelimyia sp	0	1	1	5	1	0	0	1
Acroloxus lacustris	0	0	1	1	1	0	0	1
Aeshna sp	0	0	1	0	1	0	0	1
Agabus didymus	0	0	1	0	0	1	0	0
Agabus paludosus	0	0	1	0	1	0	1	0
Anacaena lutescens	0	0	1	0	0	0	0	0
Ancyclus fluviatilis	0	0	1	1	0	0	0	1
Boophthora erythrocephala	0	0	1	1	1	1	1	1
Brillia longifurca	0	0	1	1	1	0	0	0
Caenis macrura	0	0	1	0	0	0	0	0
Colymbetes sp	0	0	1	0	1	0	0	1
Corynoneura sp	0	0	1	0	1	0	0	1
Copelatus haemorrhoidalis	0	0	1	0	0	0	0	0
Cryptotendipes sp	0	0	1	0	0	0	0	0
Dendrocoelum lacteum	0	0	1	0	0	0	0	1
Dryops sp larve	0	0	1	0	0	0	0	1
Eisemeilla tetraedra	0	0	1	1	1	1	0	1
Enochrus sp	0	0	1	0	0	0	0	0
Ephemera sp	0	0	1	1	0	0	0	1
Eukiefferiella sp	0	0	1	3	1	1	1	1
Gaiba truncatula	0	0	1	0	1	1	0	1
Gerris sp nymphe	0	0	1	0	1	0	0	1
Halesus sp	0	0	1	0	0	0	0	0
Helochaers obscurus	0	0	1	0	0	0	0	0
Helophorus minutus	0	0	1	1	1	0	0	1
Hydroporus incognitus	0	0	1	0	0	0	0	1
Hydrobius fuscipes larve	0	0	1	0	1	0	0	1
Ilybius sp larve	0	0	1	0	1	0	0	1
Laccobius sp larve	0	0	1	0	1	0	0	1
Limnephilus extricatus	0	0	1	0	0	0	0	0
Limnephilus rhombicus	0	0	1	1	0	0	1	1
Metricnemus sp	0	0	1	1	1	0	0	1
Micronecta sp nymphe	0	0	1	0	0	0	0	1
Micronecta sp	0	0	1	0	0	0	0	1
Nanocladius sp	0	0	1	1	1	0	0	1
Nepa cinerea	0	0	1	0	1	0	0	1
Notonecta sp nymphe	0	0	1	0	1	0	0	1
Plectrocnemia sp	0	0	1	1	0	0	0	0
Platambus maculatus larve	0	0	1	0	0	0	0	1
Platambus maculatus	0	0	1	0	0	0	0	1
Polycelis felina	0	0	1	0	0	0	0	0
Polypedilum pedestre agg	0	0	1	0	1	0	0	0
Polycentropus sp	0	0	1	0	0	0	1	0
Proclleon bifidum	0	0	1	0	1	0	0	1
Proasellus coxalis	0	0	1	1	1	0	0	1
Psychodidae	0	0	1	0	1	1	0	0
Pseudosmittia sp	0	0	1	0	0	0	0	0
Paratrichocladius rufiventris	0	0	1	0	1	0	0	0
Ptychoptera sp	0	0	1	0	1	0	0	1
Radix auriculata	0	0	1	0	1	0	0	1
Rheocricotopus fuscipes	0	0	1	0	1	0	0	1
Scatophagidae	0	0	1	0	0	0	0	1
Segmentina sp	0	0	1	0	0	0	0	1
Sericostomatidae	0	0	1	0	0	0	0	1
Sigara lateralis	0	0	1	0	1	0	0	1
Sigara striata nymphe	0	0	1	0	0	0	0	1
Stratiomyidae	0	0	1	0	1	0	0	1
Stictochironomus sp	0	0	1	0	0	0	1	1
Tetanocera sp	0	0	1	0	0	0	0	0
Trocheta bykowski	0	0	1	0	1	1	0	0
Anacaena bipustulata	0	0	1	0	0	0	0	0
Aphelocheirus aestivalis	0	0	0	1	0	0	0	0
Atherix sp	0	0	0	1	0	0	0	0
Cheumatopsyche lepida	0	0	0	1	0	0	0	0
Ephemerella sp	0	0	0	1	0	0	0	0
Holocentropus dubius	0	0	0	1	0	0	0	1
Hydrophorus sp	0	0	0	1	0	0	0	0
Libellula sp	0	0	0	1	1	0	1	1
Orectochilus sp	0	0	0	1	0	0	0	0
Procladius sp	0	0	0	1	0	0	0	0

Wilhelmina trispina								
Agratylea sp								
Anacnemis sp larve								
Anax sp								
Anophele sp								
Anisus spirorbis								
Aplexa hypnorum								
Armiger crista								
Armiger crista f spinulosa								
Berosus sp larve								
Corixa dentipes								
Corixa sp nymphe								
Cymatia bonndorffi								
Cymatia coleoprata								
Cymus flavidus								
Demeyerea rufipes								
Dixidae								
Dreissena polymorpha								
Dytiscus sp								
Enochrus sp larve								
Ephydriidae								
Gammarus duebeni								
Gyrinus sp larve								
Halipus heydeni								
Halipus lineolatus								
Halipus variegatus								
Haemaphys sanguisuga								
Helochares sp larve								
Hesperocorixa linnei								
Hesperocorixa lantherzi								
Hippeute complanatus								
Hygrobia hermanni larve								
Hygrobia hermanni								
Hyphydrus ovatus larve								
Hydrometra sp nymphe								
Hydroporus angustatus								
Hydroporus planus								
Hydroporus pubescens								
Hydroporus striola maunetje								
Ilybius fenestratus								
Ictes sp								
Monopelopia tenuicalcar								
Nebrioporus depressus								
Notonecta maculata								
Ochthebius sp								
Oecetis facinri								
Oligotrichia atrata								
Oronectes limosus								
Orthetrum sp								
Paracorixa concolor								
Parakiefferella trochocladus sp								
Peltodytes caevus larve								
Plea minutissima								
Planaria larva								
Polypedium zelandicum								
Radix ovata								
Ranatra linearis								
Rhagionidae								
Rhantus subralis								
Sciomyzidae								
Sigara selecta								
Spercheus emarginatus larve								
Spercheus emarginatus								
Stylodrilus hermannus								
Stictotarsus duodeimpustulatus larve								
Tanytus sp								
Traenodes sp								
Velia sp nymphe								
Aedes sp								
Coclostoma orbiculare								

<i>Phryganea</i> sp	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Rheocricotopus effusus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Agabus chalconotus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Agabus undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Agrypnia pagetana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Anisus vorticulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Argyroneta aquatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brachytron pratense</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetanthria seminulum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Clinotanytus varius</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cnetha latipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cyphon</i> sp larve	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cymus crenaticornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Graptozytes</i> sp larve	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gyrinus laevis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Haliphus fulvus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Haliphus varius</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Haemeteria costata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Helochares lividus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Helophorus granulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Helophorus nubilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Holocentropus picicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hydaticus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hydroglyphus pusillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hydroporus tristis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hydrochara caraboides</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ilyocoris cimicoides</i> nymphe	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ilybius quadriguttatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leptophlebia marginata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Limnophilus flavicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Limnophilus marmoratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Limnophilus politus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Limnoxenus niger</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mansonia richardii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Microchironomus deribae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Microchironomus tener</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Microvelia</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Molannodes tinctus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Naucoreus / pleia</i> sp nym., oe	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nebrioporus canaliculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oecetis furva</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oecetis ochracea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oecetis cf. testacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oulimnius rivularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Platynemus pennipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Porhydrus lineatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhantus latitans</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Setodes</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sialis fuliginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sigara scotti</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sigara semistriata</i> nymphe	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sigara stagnalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Somatochlora arctica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Stagnicola turricula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tinodes waeneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Unio pictorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1

Bijlage 13: Milieuvariatabelen middelenkopen

cluster bewerking	1		3		4		7		10		11		13		15				
	gem	sd	N	gem	sd	N	gem	sd	N	gem	sd	N	gem	sd	N	gem	sd	N	
AAROEVB	0.4	0.5	5	0.3	0.5	9	0.7	0.6	3	0.5	0.5	6	1.0	1.0	1	0	0.1	0.3	19
AAROEVBW	0.0	0.0	4	0.0	0.0	8	0.3	0.6	3	0.3	0.5	6	1.0	1.0	1	0	0.0	0.0	18
AAROEVKA	1.0	0.0	5	1.0	0.0	10	1.0	0.0	14	1.0	0.0	6	1.0	0.0	8	0	1.0	0.0	19
BAGGRHO	0.0	0.0	20	0.0	0.0	17	0.0	0.0	19	0.0	0.0	6	0.2	0.4	18	0.5	0.7	20	
BAGGRFLA	1.0	0.0	20	1.0	0.0	17	1.0	0.0	19	1.0	0.0	6	0.8	0.4	18	0.5	0.7	20	
BAGMETMA	1.0	0.0	7	1.0	0.0	6	1.0	0.0	4	1.0	0.0	2	1.0	0.0	9	0	1.0	0.0	4
BAGMETOV	0.0	0.0	7	0.0	0.0	6	0.0	0.0	4	0.0	0.0	2	0.0	0.0	9	0	0.0	0.0	4
BAGMETHA	0.0	0.0	7	0.0	0.0	6	0.0	0.0	4	0.0	0.0	2	0.0	0.0	9	0	0.0	0.0	4
BELSPUI	0.1	0.3	32	0.3	0.4	24	0.3	0.5	26	0.0	0.0	7	0.3	0.4	106	0.0	0.0	11	
BESCHAD	0.0	0.2	24	0.2	0.4	18	0.4	0.5	23	0.5	0.5	8	0.3	0.4	108	0.2	0.4	11	
BOSAKLEI	0.0	0.0	32	0.1	0.3	25	0.0	0.0	28	0.0	0.0	8	0.2	0.4	113	0.1	0.3	12	
BOSALEEM	0.0	0.0	32	0.0	0.0	25	0.1	0.3	28	0.0	0.0	8	0.0	0.1	113	0.0	0.0	12	
BOSAVEEN	0.8	0.4	32	0.1	0.3	25	0.1	0.3	28	0.0	0.0	8	0.0	0.2	113	0.0	0.0	12	
BOSAZANI	0.6	0.5	32	0.9	0.3	25	0.9	0.3	28	1.0	0.0	8	0.9	0.3	113	0.9	0.3	12	
DROOGVAL	0.0	0.0	32	0.2	0.4	25	0.0	0.2	29	0.0	0.0	8	0.1	0.2	115	0.1	0.3	12	
GEBGRAGE	0.5	0.5	32	0.1	0.3	25	0.3	0.5	29	0.1	0.4	8	0.6	0.5	114	0.5	0.5	12	
GEBGRAGI	0.3	0.5	32	0.9	0.3	25	0.8	0.4	29	0.5	0.5	8	0.3	0.5	114	0.2	0.4	12	
GEBGRNAI	0.5	0.5	32	0.4	0.5	25	0.6	0.5	29	0.8	0.5	8	0.3	0.4	115	0.5	0.5	12	
GEBGRSTE	0.1	0.2	32	0.1	0.3	25	0.1	0.3	29	0.0	0.0	8	0.2	0.4	115	0.3	0.5	12	
GESTUWD	0.9	0.4	15	0.2	0.4	9	0.9	0.4	8	0.3	0.5	6	0.7	0.5	6	0	0.4	0.5	17
GOLFWOEL	0.1	0.3	32	0.0	0.2	25	0.1	0.4	29	0.0	0.0	8	0.0	0.2	117	0.0	0.0	12	
INLVROPP	0.1	0.3	32	0.1	0.3	25	0.0	0.2	29	0.3	0.5	8	0.1	0.3	114	0.0	0.0	12	
KWEL	0.6	0.5	32	0.1	0.2	20	0.1	0.3	25	0.3	0.5	8	0.1	0.3	110	0.1	0.3	11	
MEANDERS	0.3	0.4	31	0.1	0.3	16	0.3	0.5	15	0.6	0.5	8	0.2	0.4	29	0.4	0.5	5	
NATUURFU	0.6	0.5	32	0.0	0.2	25	0.4	0.5	29	0.8	0.5	8	0.1	0.3	115	0.5	0.5	11	
OEVTAFLI	0.3	0.6	3	0.7	0.5	16	1.0	0.0	13	0.6	0.5	8	1.0	0.0	17	1.0	0.0	4	
OEVTAJST	1.0	0.0	3	0.6	0.5	9	0.4	0.5	8	0.7	0.5	6	1.0	0.0	21	1.0	0.0	2	
ORGANVER	0.2	0.4	32	0.7	0.5	25	0.6	0.5	29	0.4	0.5	8	0.5	0.5	113	0.2	0.4	12	
SCHONAND	0.2	0.4	28	0.3	0.5	21	0.1	0.3	26	0.1	0.4	7	0.1	0.3	60	0.3	0.5	4	
SCHONCHE	0.1	0.3	28	0.0	0.0	21	0.0	0.0	26	0.0	0.0	7	0.0	0.2	60	0.0	0.0	4	
SCHONGRK	0.1	0.3	28	0.0	0.0	21	0.0	0.2	26	0.0	0.0	7	0.0	0.0	60	0.0	0.0	4	
SCHONHAN	0.2	0.4	28	0.0	0.0	21	0.2	0.4	26	0.0	0.0	7	0.0	0.1	60	0.0	0.0	4	
SCHONMEC	0.8	0.4	28	0.8	0.4	21	0.6	0.5	26	0.9	0.4	7	0.9	0.3	60	0.5	0.6	4	
SCHONNIE	0.1	0.3	28	0.3	0.5	21	0.4	0.5	26	0.1	0.4	7	0.1	0.3	60	0.3	0.5	4	
SUBFIDET	0.9	0.3	16	0.9	0.3	12	0.8	0.5	12	0.0	0.0	6	1.0	0.0	7	0	0.7	0.5	17

SUBGRDET	06	05	10	04	05	10	07	05	6	08	04	6	10	-	1	-	-	0	07	05	18	06	05	40
SUBGRIND	03	05	4	00	00	8	04	05	5	05	05	6	-	-	0	-	-	0	01	03	17	02	04	25
SUBIJZER	06	05	7	01	04	8	00	00	3	03	05	6	-	-	0	-	-	0	01	03	17	00	00	19
SUBKLEI	00	00	4	00	00	8	00	00	3	00	00	6	-	-	0	-	-	0	00	00	17	04	05	32
SUBROTHS	00	00	4	05	05	11	00	00	3	00	00	6	10	00	2	-	-	0	00	00	17	01	03	20
SUBSTEEN	02	04	5	02	04	9	03	06	3	03	05	6	-	-	0	-	-	0	01	03	18	03	05	23
SUBVEEN	00	00	4	00	00	8	00	00	3	00	00	6	-	-	0	-	-	0	01	03	18	01	02	20
SUBZAND	10	02	25	09	03	14	10	00	18	10	00	6	10	00	6	-	-	0	10	00	19	10	02	73
THERMVER	00	02	32	01	04	22	01	03	24	00	00	7	01	03	105	01	03	12	00	00	23	00	02	130
TOXISVER	03	05	32	00	00	23	02	04	26	00	00	7	01	03	99	01	03	11	00	02	24	01	03	127
VISSERIJ	05	05	32	02	04	25	03	05	29	05	05	8	02	04	117	01	03	12	07	05	24	05	05	133
VORMOEOOR	04	05	5	01	03	10	03	05	7	03	05	6	10	00	2	-	-	0	05	05	18	01	04	34
VORMOESC	09	03	12	09	03	10	10	00	6	07	05	6	-	-	0	-	-	0	06	05	19	09	03	52
WATERONT	05	05	32	06	05	25	06	05	29	04	05	8	05	05	117	04	05	12	09	03	24	06	05	133
WEGZIJGI	01	03	32	02	04	19	01	03	23	00	00	8	03	04	104	03	05	11	02	04	22	03	05	122
STRMSN	28.6	27.6	20	19.3	18.1	23	38.2	27.4	24	42.5	18.9	6	18.4	18.7	96	27.5	12.6	10	31.0	25.4	23	13.5	11.5	97
VARSTR	00	-	1	-	-	0	00	-	1	-	-	0	-	-	0	-	-	0	05	0.7	2	0.1	0.3	12
ISOLATIE	-	-	0	00	00	2	00	00	5	-	-	0	00	-	1	-	-	0	-	-	0	00	00	13
TEMPWMIN	2.3	3.4	31	7.9	4.4	25	3.9	3.4	28	7.6	3.9	8	4.0	3.2	116	2.6	1.5	12	6.7	4.9	24	5.8	4.3	130
TEMPWGEM	7.2	3.1	31	12.7	3.5	25	8.8	2.9	28	12.0	2.9	8	10.5	3.3	116	7.1	1.2	12	11.8	4.8	24	11.1	4.0	130
TEMPWMAX	13.1	4.8	31	17.3	5.2	25	15.0	4.0	28	16.4	2.3	8	16.1	4.0	116	12.6	2.7	12	18.0	5.0	24	16.5	4.7	130
NH4__MIN	0.5	0.5	32	2.8	5.2	25	0.8	1.4	29	0.7	1.5	8	0.7	1.3	117	0.8	0.8	12	0.7	0.8	24	0.6	1.0	135
NH4__GEM	0.8	0.6	32	6.2	7.1	25	2.1	3.0	29	1.1	1.9	8	2.1	2.4	117	2.0	1.2	12	1.9	2.2	24	1.6	2.3	135
NH4__MAX	1.3	1.1	32	12.7	13.5	25	5.2	7.6	29	1.4	2.1	8	4.3	4.7	117	5.5	6.5	12	3.6	4.1	24	3.4	5.9	135
CL__MIN	29.5	9.8	31	47.2	33.1	25	38.0	12.7	28	41.4	13.2	8	39.3	16.1	117	34.3	7.0	12	34.3	9.6	24	40.3	22.5	133
CL__GEM	34.0	15.2	31	67.6	44.5	25	52.8	32.5	28	47.2	14.9	8	52.8	26.3	117	42.7	9.3	12	44.7	11.2	24	56.1	38.0	133
CL__MAX	38.6	22.5	31	94.2	77.0	25	74.5	79.4	28	52.1	15.7	8	69.6	54.3	117	51.3	16.2	12	53.5	14.8	24	75.9	63.3	133
O2__MIN	7.5	1.9	32	5.0	3.4	24	7.2	2.6	29	9.4	1.4	8	5.6	2.8	114	8.0	1.8	12	6.7	2.8	24	6.0	3.1	136
O2__GEM	9.0	1.3	32	7.0	2.7	24	9.5	1.9	29	11.0	1.2	8	8.3	2.1	114	9.9	1.5	12	9.1	1.9	24	8.3	2.3	126
O2__MAX	10.5	1.5	32	9.0	3.0	24	11.4	2.5	29	13.1	2.0	8	11.4	3.0	114	12.6	3.1	12	11.8	2.3	24	10.7	2.3	126
BZV5AMIN	1.3	0.5	30	3.5	6.8	20	1.4	1.0	29	1.1	0.6	8	2.4	2.6	116	2.1	2.0	12	1.9	0.9	23	1.5	0.8	126
BZV5AGEM	2.1	1.2	30	8.1	17.3	20	3.3	1.8	29	2.4	0.6	8	5.7	6.1	116	9.8	9.4	12	4.2	1.6	23	2.9	1.6	126
BZV5AMAX	3.5	2.6	30	14.1	27.7	20	6.4	4.5	29	4.2	1.8	8	11.9	12.0	116	34.3	53.0	12	8.9	4.8	23	5.6	4.4	126
DOORZMIN	0.2	0.2	29	0.3	0.2	14	0.3	0.2	20	0.5	0.1	4	0.3	0.1	100	0.2	0.1	9	0.4	0.2	22	0.4	0.3	107
DOORZGEM	0.4	0.2	29	0.4	0.2	14	0.4	0.2	20	0.6	0.2	4	0.4	0.2	100	0.4	0.2	9	0.5	0.2	22	0.5	0.3	107
DOORZMAX	0.6	0.2	29	0.5	0.4	14	0.6	0.3	20	0.7	0.3	4	0.6	0.3	100	0.5	0.3	9	0.7	0.3	22	0.6	0.3	107
ORTHP_MIN	0.1	0.1	31	0.4	0.7	19	0.2	0.3	28	0.1	0.1	4	0.2	0.5	114	0.1	0.1	12	0.2	0.2	9	0.2	0.3	126
ORTHP_GEM	0.1	0.2	31	1.3	1.5	19	0.5	0.8	28	0.1	0.1	4	0.6	1.2	114	0.2	0.2	12	0.9	0.9	9	0.7	1.7	126
ORTHP_MAX	0.2	0.3	31	2.8	3.8	19	1.0	1.7	28	0.2	0.2	4	1.3	2.7	114	0.4	0.4	12	2.2	2.5	9	1.7	4.2	126

NO3_MIN	15	11	30	14	19	19	36	26	27	80	43	2	28	31	116	44	34	12	32	23	9	15	16	25
NO3_GEM	29	14	30	27	22	19	56	30	27	90	43	2	60	41	116	77	33	12	52	30	9	32	23	125
NO3_MAX	47	20	30	46	36	19	76	44	27	100	43	2	102	70	116	114	40	12	75	43	9	52	36	125
TOTP_MIN	02	01	32	12	21	22	04	04	23	01	01	7	05	06	76	04	06	9	04	04	18	04	05	123
TOTP_GEM	03	03	32	21	29	22	07	10	23	03	01	7	12	15	76	06	06	9	12	14	18	10	18	123
TOTP_MAX	06	06	32	40	54	22	11	19	23	08	06	7	24	30	76	11	09	9	30	42	18	19	42	123
NO2_MIN	00	00	30	01	01	15	00	00	23	00	00	2	01	00	112	01	00	12	01	00	9	00	00	110
NO2_GEM	01	00	30	01	01	15	01	02	23	01	01	2	01	01	112	01	01	12	02	01	9	01	02	110
NO2_MAX	01	01	30	02	03	15	05	11	23	03	03	2	03	04	112	02	02	12	03	03	9	03	06	110
PH_MIN	69	03	31	69	06	25	70	04	29	68	03	8	67	06	117	64	08	12	68	04	24	71	04	134
PH_GEM	71	03	31	72	06	25	73	04	29	72	03	8	70	05	117	67	07	12	72	04	24	74	04	134
PH_MAX	73	03	31	75	07	25	76	05	29	77	03	8	73	05	117	70	07	12	77	07	24	77	05	134
O2%_MIN	666	112	7	459	315	21	631	275	19	854	79	8	508	223	110	612	153	12	656	282	19	613	303	62
O2%_GEM	733	83	7	660	258	21	829	197	19	1013	97	8	743	172	110	803	116	12	886	187	19	786	236	62
O2%_MAX	801	122	7	842	331	21	1039	293	19	1240	163	8	1042	345	110	1086	341	12	1173	243	19	985	303	62
EGV20MIN	268	96	30	393	908	19	417	132	29	507	113	4	468	152	114	376	126	12	366	126	9	389	158	131
EGV20GEM	334	84	30	397	1265	19	507	184	29	580	93	4	572	158	114	494	118	12	454	104	9	501	191	131
EGV20MAX	376	108	30	1211	1680	19	632	306	29	629	96	4	678	203	114	580	150	12	536	125	9	633	302	131

Bijlage 14: Geselecteerde monsters voor validatie van het prototype

monsterv	klasse
D855WAF1	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
G879BEU2	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
O879RUN3	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
H878G1W0	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
V866TWE2	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
D859OUV3	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
G879D1LE	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
G879D1W1	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
G879D1W2	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
G879DU12	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
G879ZEW1	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
U785AMW2	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
U789AMW2	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
V876BHOR	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
V876BULS	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
V876KLRE	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
W878SOES	Natuurlijkheid 0, Saprobie laag
T864MAAT	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
L869LACT	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
L876SLI4	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
V885HOEV	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
W876OVVE	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
H875AFW2	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
H875MOER	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
H875OUL2	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
H878KLB2	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
H879BRVA	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
H879SCLY	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
T857ENT1	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
V865ESVE	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
O879KAWL	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
O87AGRAA	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
D814LAAK	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
D859SCH2	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
H876SGRV	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
H878KLB1	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
T864DINK	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
T869HAG2	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
V799LUN3	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
V80AANDH	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
W876RADE	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
W879RADE	Natuurlijkheid 0, Saprobie matig
G878GRE2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
G878GRE3	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
L875LANG	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
T869BOR1	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
V866KRAK	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
T864BOB2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
T864GAM2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
V865KLV2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H855K1B2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H859K1B2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H865DON1	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H865KRAM	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H865LAV3	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H865LIG1	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H865R1SS	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H865SMBE	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H874AAW1	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H874BREM	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H875LAV2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H875LEHA	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H875MOLB	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H878BREM	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H878LEHA	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H879MOLB	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
L875AFL6	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
V875AFSP	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog

H865GABE	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
H865GOL1	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
L876JEK2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
T865BOL1	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
G879GPE2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
T864EKA2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
T869BOL1	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
T86A6OB2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
T86ALOO2	Natuurlijkheid 0, Saprobie hoog
D854ANDE	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
D854GEES	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
D854ROL2	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
D855LOO1	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
D855LOO2	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
D859DRE1	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
V885HIER	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
D859DEUR	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
D859ROL2	Natuurlijkheid 1, Saprobie laag
D845REE5	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
D855REE2	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
O87ATON5	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
G876SCA2	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
H86AELTU	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
N824RIJK	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
D854DRE2	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
D855TIL2	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
T837TWIC	Natuurlijkheid 1, Saprobie matig
H874BOV1	Natuurlijkheid 1, Saprobie hoog
H878BOV1	Natuurlijkheid 1, Saprobie hoog
H865ELTU	Natuurlijkheid 1, Saprobie hoog
T864BDEK	Natuurlijkheid 1, Saprobie hoog
T869BDEK	Natuurlijkheid 1, Saprobie hoog