Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse beken

In opdracht van de Dienst Wetenschap en Kennis van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse beken

Een aanzet tot beoordeling van de ecologische toestand

P.F.M. Verdonschot
R.C. Nijboer

Alterra-rapport 756

Alterra, Wageningen, 2004

REFERAAT

Verdonschot, P.F.M. & R.C. Nijboer, 2004. *Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse beken. Een aanzet tot beoordeling van de ecologische toestand.* Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 756. 5 blz.; 38 fig.; 53 tab.; 35 ref.

Dit rapport beschrijft de het opstellen en de resultaten van een ecologisch typologisch netwerk voor beken. Analyse van macrofaunagegevens afkomstig van waterbeheerders in combinatie met milieuvariabelen heeft geleid tot een netwerk met 25 nog in Nederland voorkomen macrofaunacenotypen. Dit zijn vrijwel allemaal beïnvloedingsstadia. Daarnaast is het voorkomen ven beekvegetaties onderzocht. Met behulp van de resultaten uit dit onderzoek is de referentietypologie voor beken zoals beschreven in het 'Aquatisch Supplement' geëvalueerd. Hierbij is ook het voorkomen van kenmerkende en begeleidende indicatortaxa en doelsoorten uit deze referentiecenotypen onderzocht. Tot slot is een schets gegeven van een natuurwijzer beken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het netwerk van beekcenotypen en de indicatieve waarde van taxa op basis van dominantie, kenmerkendheid en zeldzaamheid.

Trefwoorden: beken, macrofauna, macrofyten, multivariate analyse, natuurwaardering, netwerk-benadering, referentie, typologie,

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 27,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 756. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2004 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.wur.nl

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

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

[Alterra-rapport 756/01/2004]

Inhoud

Woord vooraf 5

Belangrijke bevindingen 5

Samenvatting 5

1 Inleiding 5
1.1 Aanleiding 5
1.2 Doelen en onderzoeksvragen 5
1.3 Algemene kenmerken van beken 5
1.4 Ecologische typologie 5
1.4.1 Ecologische bekentypologie 5
1.4.2 Bestaande typologieën van beken 5
1.5 Netwerkbenadering voor beken 5
1.5.1 Een ecologisch-typologisch netwerk 5
1.5.2 Toepassingsmogelijkheden van ecologisch-typologisch netwerken 5
1.5.3 (Natuur)waardering 5
1.5.4 Referenties 5
1.6 Projectfasering en leeswijzer 5

2 Gegevensverzameling 5
2.1 Macrofauna 5
2.1.1 Inleiding 5
2.1.2 Aanpak 5
2.1.3 Opslag en format van de macrofaunagegevens 5
2.2 Macrofyten 5
2.2.1 Inleiding 5
2.2.2 Aanpak 5
2.3 Opslag en format van de macrofytengegevens 5
2.4 Milieugegevens 5
2.4.1 Inleiding 5
2.4.2 Aanpak 5
2.4.3 Opslag en format van de milieugegevens 5

3 Voorbewerking van gegevens 5
3.1 Voorbewerking van de macrofaunagegevens 5
3.1.1 Standaardisatie 5
3.1.2 Controle van codes 5
3.1.3 Taxonomische afstemming 5
3.1.4 Transformatie 5
3.2 Voorbewerking van de macrofytengegevens 5
3.2.1 Standaardisatie 5

3.2.2 Controle van de codes 5
3.2.3 Taxonomische afstemming 5
3.3 Voorbewerking van de milieugegevens 5
3.3.1 Gegevensaanvulling 5
3.3.2 Transformatie 5

4 Macrofauna-analyse per beheerder 5
4.1 Inleiding 5
4.2 Clusteranalyse 5
4.3 Selectie van macrofaunamonsters per beheerder 5
4.4 Initiële clusteringsresultaten per beheerder 5

5 Multivariate analyse macrofauna 5
5.1 Methoden 5
5.1.1 Inleiding 5
5.1.2 Ordinatie-analyse 5
5.1.3 Biotische karakterisering van de clusters 5
5.1.4 Abiotische karakteristisering van de clusters 5
5.1.5 Vergelijking met indeling van en taxa uit referentie-beektypen 5
5.2 Resultaten 5
5.2.1 Clusteranalyse macrofauna 5
5.3 Ordinatie-analyse 5

6 Biotische beschrijving van de macrofaunacenotypen 5
6.1 Taxonsamenstelling 5
6.2 Zeldzame soorten 5
6.2.1 Zeldzame macrofauna in beken 5
6.2.2 Verdeling van zeldzame soorten over taxonomische groepen 5
6.2.3 Regionale verschillen 5
6.2.4 Verdeling zeldzame soorten over macrofaunacenotypen 5
6.3 Milieu-indicaties 5
6.4 Biotische karakteristieken 5

7 Abiotische beschrijving van de macrofaunacenotypen 5
7.1 Inleiding 5
7.2 Geografische regio's 5
7.3 Geomorfologie en bodemtype 5
7.4 Seizoenen en temperatuur 5
7.5 Hydrologie 5
7.6 Profiel 5
7.7 Dimensies 5
7.8 Substraten 5
7.9 Begroeiing 5
7.10 Zuurgraad 5
7.11 Nutriënten 5
7.12 Macro-ionen 5
7.13 Omgeving, gebruik en verontreiniging 5
7.14 Onderhoud 5

8 Het ecologisch-typologisch netwerk 5

8.1 Naamgeving van de cenotypen 5
8.2 Kenschets van de cenotypen 5
8.2.1 Plantenrijke, genormaliseerde bovenlopen (1) 5
8.2.2 Zwak zure, natuurlijke bovenlopen (2) 5
8.2.3 Snel stromende, half-natuurlijke boven-middenlopen (3a) 5
8.2.4 Snel stromende, half-natuurlijke bovenlopen (3b) 5
8.2.5 Belaste midden- en benedenlopen (6) 5
8.2.6 Droogvallende, bijna natuurlijke bovenloopjes (7) 5
8.2.7 Droogvallende, zure, natuurlijke bovenlopen (8) 5
8.2.8 Belaste bovenlopen (9) 5
8.2.9 Sterk belaste, langzaam stromende boven-middenlopen (10) 5
8.2.10 (Droogvallende), zure, half-natuurlijke bovenloopjes-lopen (12) 5
8.2.11 Sterk belaste, stromende boven- en middenlopen (13) 5
8.2.12 Belaste, genormaliseerde riviertjes (14a) 5
8.2.13 Belaste, plantenrijke midden- en benedenlopen (14b) 5
8.2.14 Sterk belaste bovenloopjes-lopen (15) 5
8.2.15 Half-natuurlijke middenlopen (16) 5
8.2.16 Half-natuurlijke benedenlopen (19) 5
8.2.17 Natuurlijke midden-benedenlopen (20) 5
8.2.18 Natuurlijke, snelstromende bovenloopjes (21) 5
8.2.19 (Snel) stromende, bijna natuurlijke bovenlopen (24a) 5
8.2.20 (Snel) stromende, natuurlijke bovenloopjes-lopen (24b) 5
8.2.21 (Snel) stromende, bijna natuurlijke bovenloopjes (24c) 5
8.2.22 Snelstromende, licht belaste boven-middenlopen (25) 5
8.2.23 Half-natuurlijke bovenlopen (26) 5
8.2.24 Stromende, zwak zure, half-natuurlijke bovenloopjes (27) 5
8.2.25 Belaste, genormaliseerde middenlopen (31) 5
8.3 De relaties tussen de cenotypen 5
8.4 Beoordeling van de cenotypen 5

9 Beekvegetatie 5
9.1 Karakterisering van de macrofytenopnamen 5
9.2 Clusteranalyse macrofyten 5
9.3 Karakterisering van de macrofytenclusters 5
9.3.1 Werkwijze 5
9.3.2 Clusterbeschrijvingen 5
9.3.3 Macrofytencenotypen 5

10 De referentiecenotypen 5
10.1 Huidige cenotypen en referentiecenotypen 5
10.2 Koppeling van de recente cenotypen met de referentiecenotypen 5
10.3 Het vaststellen van een referentietype 5
10.4 Evaluatie van de macrofauna uit de referentietypen 5
10.5 Vegetatie van de referentiecenotypen 5

11 De ontwikkeling van een natuurwijzer beken 5
11.1 Inleiding 5
11.2 Een maat voor natuurwaarde: de basis-ingrediënten 5
11.3 Natuurwijzer beken 5

11.3.1 Inleiding 5
11.3.2 Natuurwaardering 5
11.3.3 Verstoringsspecifieke analyse 5
11.3.4 Het bepalen van de indicatorstatus van taxa 5
11.3.5 Het gewicht van een indicator 5
11.3.6 De berekeningstechniek 5

12 Discussie & conclusies 5
12.1 Inleiding 5
12.2 Cenotypologieën van macrofauna en macrofyten 5
12.3 Netwerken van cenotypen 5
12.4 Een landelijk netwerk gebaseerd op regionale gegevens 5
12.5 Referentiecenotypen 5
12.6 Natuurwijzer beken 5

Literatuur 5

Bijlagen 5

1 De omzetting per beheerder van aangeleverde variabelen naar de gestandaardiseerde variabelecode, eenheden, geïntegreerde meetperiode en eventuele klassen voor de analyse (x=niet gebruikt: voor verklaring codes zie bijlage 2). 5
2 Een overzicht van alle en de voor de analyse geselecteerde variabelen, hun code, de volledige naam, de opgenomen opties, de eenheid, de aard, het aantal, de minimum en maximum waarde en het percentage voorkomen in het macrofaunagegevensbestand 5
3 Voorbeeld van de wijze waarop de selectie van variabelen voor dit onderzoek heeft plaatsgevonden 5
4 De kenmerken van de initiële stapsgewijze clustering. 5
5 De clusteringindeling bij 145, 70 en 30 initiële clusters en de stabiliteit van ieder monster 5
6 Gemiddelde abundantie per cenotype van de macrofauna ten behoeve van de dominantie bepaling 5
7 Typerende gewichten per cenotype van de macrofauna 5
8 Zeldzaamheid en frequentie van de macrofaunataxa per cenotype 5
9 Milieuvariabelen van de macrofaunacenotypen 5
10 De frequentie en abundantie van de macrofyten in het beekengegevensbestand 5
11 Macrofauna in de referentie- en huidige cenotypen 5
12 Macrofyten uit de referentiecenotypen met de frequentie van voorkomen in het gegevensbestand 5
13 Deelnemende waterbeheerders 5

Woord vooraf

Nederland is doorsneden met duizenden kilometers beek en sloot. Deze wateren zijn dé aspectbepalende regionale wateren in Nederland. Daarnaast zijn nog vele kleine poelen, plassen en meertjes aanwezig. Het beheer van de natuur in al deze wateren is in handen van de regionale water- en natuurbeheerders.

Tijdens "Natuurverkenningen '97" is uitvoerig overleg gepleegd met regionale water- en natuurbeheerders, met provincies en met rijksoverheden. In dit overleg kwamen de tekortkomingen van bestaande instrumenten en de behoefte aan nieuwe instrumenten ten behoeve van het ecologisch beheer van natuur in oppervlaktewateren duidelijk naar voren (zie Nijboer et al., 2002).

De deskundigendiscussies gehouden tijdens "Natuurverkenningen '97" maakten duidelijk dat dit project moest beginnen bij de basis:
- Het opbouwen van een consistent en zo compleet mogelijk gegevensbestand.
- Het ontwikkelen van een voldoende verfijnde indeling (regionale schaal) van beeksystemen.

Ook de Kaderrichtlijn Water (Europese Commissie, 2000) vraagt om een nieuw beoordelingsinstrument waarin beoordeling ten opzichte van de referentie centraal staat. Hierbij is de keuze van het referentietype van groot belang.

Een samenhangend stelsel waarin referentie- en beïnvloede beektypen met elkaar worden verbonden door milieuvariabelen die de onderlinge verschillen weergeven, kan de nieuwe basis zijn voor toekomstig waterbeheer. Deze zogenaamde netwerkbenadering biedt verschillende mogelijkheden voor beoordeling, het evalueren van maatregelen, het kiezen van te nemen van maatregelen en het doen van voorspellingen.

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

De netwerkbenadering hanteert een bottom-up werkwijze. Hetgeen wil zeggen dat het instrument op basis van regionale gegevens gebouwd is en dat beken en beektypen uit alle regio's vertegenwoordigd zijn. Omdat het binnen dit project niet haalbaar bleek de data tot in detail per regio uit te werken, is besloten tot de bouw

van een landelijk netwerk op basis van regionale gegevens. Dat betekent ook dat vooralsnog alleen een landelijke toepassing mogelijk is.

Dit rapport beschrijft de ontwikkeling van een landelijk ecologisch-typologisch netwerk gebaseerd op gegevens verzameld in de jaren negentig door regionale beheerders van beken. Tevens is een koppeling gemaakt tussen de beektypen uit het netwerk en de referentiebeektypen uit het Aquatisch Supplement Deel 2 (Verdonschot, 2000). Deze koppeling kan later gebruikt worden voor de ontwikkeling van een kwalitatief beoordelingssysteem. Voor een kwantitatieve beoordeling is het nodig om kwantitatieve gegevens (macrofaunabemonsteringen en vegetatieopnamen) van referentiesituaties te verkrijgen. De mogelijkheden voor de verschillende beoordelingsmethoden voor beken zijn elders verkend (Verdonschot & Nijboer, 2003).

Met financiering vanuit het LNV programma “Aquatische Ecosystemen en Visserij” (programma 324) is daarop het project “Ontwikkeling van een ecologisch-typologisch netwerk van stromende wateren in Nederland” uitgevoerd. De afronding is mede dankzij LNV programma "Veranderend waterbeheer voor een duurzame Groene Ruimte" (programma 417) gerealiseerd.

Belangrijke bevindingen

1. De meeste beken in Nederland zijn aangetast door morfologische veranderingen (normalisatie, regulatie, kanalisatie), hydrologische verstoring (verdroging, afvoerdynamiek, versnelde afvoer) en voedselverijking (organische belasting en eutrofiëring).

2. Natuurlijke beken zijn nauwelijks te vinden in het gegevensbestand en worden dus of te weinig bemonsterd of ontbreken in Nederland.

3. Doordat in verhouding veel aangetaste beken zijn bemonsterd en slechts weinig nagenoeg natuurlijke, komen de natuurlijke verschillen tussen gemeenschappen in beken niet of niet duidelijk naar voren. Er zijn voornamelijk beïnvloedingsstadia gevonden. Hierdoor bestaat ook een verschil tussen de huidige beekcenotypologie en de referentietypologie.

4. Het behoud van bijzondere soorten die gebonden zijn aan schoon, stromend water is het behoud of de terugkeer van natuurlijke beken van belang. Het beheren en herstellen van het oorspronkelijke beekmilieu moet daarom meer aandacht krijgen.

5. Om beken daadwerkelijk in hun natuurlijke staat terug te krijgen is beheer en bescherming van het omringende beekdal, het inzijgingsgebied en het eventuele bovenstroomse gebied noodzakelijk.

6. Het lage aantal beekplanten in de Nederlandse beken is zorgwekkend. Ook de beperkte kennis over beekvegetaties roept om nader onderzoek.

7. Het ecologisch-typologisch netwerk bestaande uit 25 macrofaunacenotypen moet worden geautomatiseerd om een instrument te bouwen voor beoordeling en beheer van sloten in Nederland.

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

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

10. De verschillen in aard en frequentie van gemeten fysische, chemische en veldparameters om beken te monitoren tussen de waterbeheerders in Nederland

zijn groot. Standaardisatie is zeer gewenst. Veel van de gemeten parameters in standaard monitoringsprogramma's zijn ook van minder betekenis terwijl gewenste en ecologisch relevante informatie vaak niet wordt gemeten.

11. De verschillen in biologische methoden (bemonstering, uitzoeken, determinatie en opslag gegevens) tussen de waterbeheerders in Nederland zijn groot. Standaardisatie is zeer gewenst.

12. Een gekwantificeerde beschrijving van de Nederlandse referentietoestanden van beken is zeer gewenst. Hiervoor is onderzoek nodig in de nagenoeg natuurlijke beken in Nederland en in de natuurlijke, vergelijkbare systemen in andere Noord-West Europese landen.

Samenvatting

De doelstelling van dit onderzoek is "Het opstellen van een ecologisch-typologisch netwerk voor beken in Nederland dat als basis dient voor het toekomstige (water- en natuur-) beleid en beheer van beken op nationaal, provinciaal en regionaal niveau. Het bekennetwerk kan gebruikt worden als basis voor beheer, beoordeling en voorspelling van aquatische gemeenschappen in beken".

Met de medewerking van 12 waterbeheerders is een ruw macrofaunagegevensbestand samengesteld met 3359 monsters. Daarnaast is een macrofytengegevensbestand samengesteld met 627 vegetatie-opnamen. De gegevens zijn gecontroleerd, voorbewerkt en taxonomisch afgestemd.

Per beheerder is een initiële macrofauna-analyse uitgevoerd om te komen tot een samenhangend en gewogen gegevensbestand van beken in Nederland, geschikt voor het opstellen van een bekentypologie. De geselecteerde monsters zijn representatief voor de in Nederland voorkomende beektypen en van geschikte kwaliteit. Het basisbestand voor de macrofaunatypologie bevatte tenslotte 949 monsters en 858 taxa. Voor 751 monsters zijn hier per monster 61 milieuvariabelen aan toegevoegd.

De macrofaunagegevens zijn bewerkt door gebruik te maken van clustering (FLEXCLUS) en ordinatie (DCCA met behulp van CANOCO). De clusteranalyse leidde tot 3 clusteroplossingen met respectievelijke clustergrootten van 51, 31 en 7 clusters. De 31 clusteroplossing is als meest bruikbare in de ordinatie-analyse toegepast. Voor de ordinatie zijn 6 herhaalde ordinaties uitgevoerd. Deze multivariate analyse leidde tot het opdelen van het macrofaunagegevensbestand in 25 macrofaunacenotypen. De meest verklarende variabelen zijn: breedte, diepte, zuurgraad, permanentie, aanwezigheid van kwel, beschaduwing, lengte- en dwarsprofielvorm, regulatie (stuwing), substraat (slib, grind, detritus, blad), veenbodem, stikstofgehalten (ammonium, nitraat, Kjeldahl stikstof), totaal fosfaatgehalte, zuurstofgehalte, geleidendheid, grondgebruik (natuur, akker, industrie) en seizoen (voorjaar).

De macrofaunacenotypen zijn beschreven aan de hand van dominante, kenmerkende en zeldzame soorten, biotische kenmerken van soorten en de ranges van milieuvariabelen. Uiteindelijk zijn de macrofaunacenotypen met elkaar in relatie gebracht in het ecologisch typologisch netwerk. De huidige cenotypen in het netwerk zijn beoordeeld in een klasse van 1 tot 5 op basis van de macrofaunasamenstelling en milieukenmerken. Natuurlijke beken kwamen nauwelijks voor in het bestand waardoor de kwantitatieve referentie-cenotypen in het netwerk nog ontbreken. Het voorkomen van de soorten in de huidige macrofaunacenotypen een indicatie van de natuurwaarde van de beken. Dominante en kenmerkende soorten zijn beschreven en van deze soorten is een beeld gevormd omtrent het milieu waarin ze thuishoren. Deze kennis kan dienen als basis voor een later te ontwikkelen beoordelingssysteem.

De macrofytengegevens zijn bewerkt door gebruik te maken van clustering (TWINSPAN). De clusters zijn op basis van de milieu-indicaties van de samenstellende soorten geïnterpreteerd. In totaal zijn uiteindelijk 16 macrofytencenotypen onderscheiden. Het opstellen van een ecologisch-typologisch netwerk voor macrofyten is, gezien de aard van de gegevens, ten dele gebaseerd op aannames (figuur 35). Het netwerk is opgebouwd langs twee belangrijke gradiënten, een voedselrijkdomgradiënt en een stroomsnelheidsgradiënt.

Veel karakteristieke Nederlandse beekgemeenschappen ontbreken in het geanalyseerde gegevensbestand. De meeste van deze gemeenschappen zijn dan ook zeldzaam tot zeer zeldzaam in Nederland. Het is verder duidelijk geworden dat weinig bekend is over de vegetatie in de nog nagenoeg natuurlijke beken in Nederland. Veel beken hebben hun oorspronkelijk karakter en daarmee hun natuurlijke vegetatie verloren.

De indeling naar referentiecenotypen is voornamelijk gebaseerd op permanentie, zuurgraad, dimensies en stroomsnelheid (Verdonschot, 2000). De indelingscriteria (ecologisch relevante sturende factoren) achter deze referentietypering is ook teruggevonden in de gepresenteerde macrofaunacenotypologie. Alleen in de gepresenteerde en op gegevensanalyse gebaseerde typologie spelen ook menselijke beïnvloedingsfactoren een belangrijke rol (onder andere nutriëntenbelasting, morfologische wijzigingen en organische vervuiling). Uit de kwaliteitsindicatie van de huidige macrofaunacenotypen per referentietype blijkt dat nul tot zeven cenotypen tot één referentietype kunnen behoren. Geen van de huidige macrofaunacenotypen behoort tot de referentietoestand (kwaliteitsklasse 5). Het blijkt dat onder de huidige milieu-omstandigheden van de meest referenties alleen nog beïnvloedingsstadia aanwezig te zijn. In dit gegevensbestand zijn alleen voor de langzaam stromende boven- en middenlopen vrij volledige (behalve de referentie) kwaliteitsreeksen beschikbaar. Wat verder blijkt is dat verschillende cenotypen tot hetzelfde referentietype behoren en ook dezelfde kwaliteit hebben. Met andere woorden wanneer verschillende stressoren op verschillende wijze op een referentietype in werken kunnen verschillende verschijningsvormen met dezelfde kwaliteit ontstaan (bijvoorbeeld een kwaliteitsklasse 2 van langzaam stromende middenlopen als gevolg van organische belasting ten opzichte van een kwaliteitsklasse 2 van langzaam stromende middenlopen als gevolg van morfologische degradatie).

In de referentiecenotypen zijn lijsten met macrofaunataxa opgenomen. Het aantal vrij zeldzame, zeldzame en zeer zeldzame soorten per monster is tezamen hoger in de huidige meer natuurlijke cenotypen ten opzichte van de huidige meer beïnvloede typen. In totaal zijn er 432 indicatortaxa, begeleidende taxa en doelsoorten tezamen in het Aquatisch Supplement beschreven. Hiervan komen 191 taxa niet in de huidige macrofaunacenotypen voor terwijl er 113 ook niet in het totale bekengegevensbestand voorkomen.

De doelsoorten (soorten die in het natuurbeleid extra aandacht krijgen) zijn vrijwel allemaal zeer zeldzame soorten. De vrij algemene indicatortaxa bevinden zich vooral in de langzaam en snelstromende beken en de zeldzame en zeer zeldzame soorten

bevinden zich vooral in de langzaam stromende bovenloopjes. Dit is waarschijnlijk een gevolg van een betere kennis van deze systemen. De relatieve ongelijkheden in aantallen zijn in het algemeen waarschijnlijk een gevolg van verschillen in kennis van betreffende systemen onder natuurlijke omstandigheden. Het is gebleken dat de indicatortaxa, begeleidende taxa en doelsoorten in de referentiecenotypen niet nadrukkelijk in één of een groep vergelijkbare huidige macrofaunacenotypen voorkomen.

De macrofytencenotypologie is te voorlopig om conclusies ten aanzien van de relatie met de referentietypologie te leggen. In totaal komen 22 van de 68 macrofytentaxa in het bekenmacrofytenbestand overeen met de indicatorenlijst uit het Aquatisch Supplement. De meeste indicatoren komen voor in de langzaam stromende middenlopen (8) en -benedenlopen (7).

Voor de natuurwijzer beken wordt aanbevolen gelijktijdig gebruik te maken van de gemeenschaps- en de taxonbenadering. Wanneer een nieuw monster kwantitatief aan één van de beekcenotypen wordt toegedeeld en kan vervolgens additioneel een score worden berekend op basis van individuele taxa, bijvoorbeeld voor het aantal typespecifieke zeldzame soorten. Doordat de aantallen van deze zeldzame soorten altijd laag zijn spelen ze bij het toedelen van een monster aan een ecologisch-typologisch netwerk zelf nauwelijks een rol.

Vooralsnog wordt de natuurwijzer beken vooral gebaseerd op factor-indicatoren omdat relatie-indicatoren nog onvoldoende zijn ontwikkeld.

Ook wordt aanbevolen gebruik te maken van positieve en negatieve indicatoren, met andere woorden de natuur- en verstoringsindicatoren.
De natuurwijzer bestaat uit twee componenten:
- Natuurwaardering; omvat positief dominante, kenmerkende en zeldzame taxa
- Verstoringsspecifieke analyse; omvat negatief dominante en kenmerkende taxa

Er wordt een berekeningswijze beschreven die bij de natuurwijzer kan worden ingezet.

Tot slot zijn 18 deelvragen, die ontleend zijn aan de doelstelling van het onderzoek, beantwoord. Deze antwoorden geven richting aan het gebruik van de resultaten van deze studie en het gewenste vervolg.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Tijdens de aanloop naar dit project zijn, in samenspraak met verscheidene water- en natuurbeheerders (Zuiveringschap Limburg, Waterschap Regge & Dinkel, Waterschap Peel en Maasvallei, Zuiveringschap Veluwe, Zuiveringschap Drenthe, Waterschap Vallei en Eem en Natuurmonumenten), een aantal randvoorwaarden geformuleerd waaraan het gewenste product zou moeten gaan voldoen:

1. *Het te ontwikkelen instrument moet voor verschillende doelgroepen bruikbaar zijn.*
   Vanwege de verschillende wensen van waterbeheerders, natuurbeheerders en beleidsmakers op regionaal, provinciaal en nationaal niveau is een bottom-up werkwijze gekozen. Dit wil zeggen dat het onderzoek gestart is met regionale gegevens. Deze gegevens vormen de basis voor de bouw van een netwerk dat als raamwerk voor alle gebruiker kan dienen. De bouw van het netwerk en de daaruit af te leiden instrumenten zijn dus twee verschillende activiteiten.
2. *Het te ontwikkelen instrument moet een basis leveren voor het beoordelen/waarderen/evalueren.*
   De bestaande ervaringen in de beheersgebieden van Salland, Regge & Dinkel, Veluwe en Vallei & Eem met het programmapakket 'EKO.' zijn tot op heden veelbelovend. Zowel de mogelijkheden voor het bepalen en evalueren van beheersmaatregelen als voor het beoordelen en voorspellen zijn positieve ontwikkelingen gaande. Netwerken hebben daarmee aangetoond geschikt te zijn als basis voor allerlei beheersactiviteiten.
3. *Doel-, indicator- en zeldzame taxa moeten een rol spelen in het netwerk?*
   Doel-, indicator- en zeldzame taxa zijn juist binnen ieder beektype van groot belang. Uit een netwerk worden type gerelateerde indicatortaxa afgeleid. Doel- en zeldzame taxa worden bepaald aan de hand van criteria uit het natuurbeleid. Het is erg belangrijk dat doel-, indicator- en zeldzame taxa bij elkaar blijven passen. Zo moeten bijvoorbeeld natuurdoeltypen kunnen worden gekoppeld aan het netwerk. Het continu op elkaar afstemmen van instrumenten is gegarandeerd bij een gelijk uitgangspunt: het netwerk. Ecologische typologie geeft aan verschillende benaderingen dezelfde basis om naar een oppervlaktewater te kijken.
4. *De presentatie van het uiteindelijke product is van groot belang.*
   De presentatievorm van de uiteindelijke te ontwikkelen instrumenten is nog niet duidelijk omlijnd. Het is voor de presentatie echter van belang dat de typen in het netwerk aansprekende namen krijgen. Verder dienen de indicatortaxa met zorg en doelgericht te worden geselecteerd. Vanuit de natuurbeheerders is aanvullend hierop een benadering aan de hand van zeldzame en doelsoorten gewenst.
5. *De bekentypologie moet landsdekkend zijn en alle aanwezige geografische variatie omvatten.*
   Het is de bedoeling dat alle beektypen, die in Nederland voorkomen, ook in de typologie worden vertegenwoordigd. Ieder type moet daarom vertegenwoordigd zijn door monsters van locaties behorend tot het betreffende type, dus ook de minder voorkomende typen zoals droogvallende en zure beken. De locaties moeten tevens alle geografische regio's van Nederland omvatten.

Uit ervaring is bekend dat de hoeveelheid en diepgang van informatie tussen de gegevensleverende instanties verschilt. De te ontwikkelen typologie streeft naar een op landelijk niveau afgestemde hoeveelheid informatie. Hierdoor zullen er in het netwerk regio's voorkomen waarvoor een fijnere typologie mogelijk is, bijvoorbeeld doordat hier intensiever bemonsterd en/of verder gedetermineerd is. Desalniettemin is als uitgangspunt voor deze studie ervoor gekozen die data te gebruiken die zoveel mogelijk tot op soort zijn gedetermineerd.

Bij iedere macrofaunabemonstering zijn in principe tevens milieuvariabelen nodig. Ook hier geldt dat met de meest complete dataset de meest fijne analyse uitgevoerd kan worden. Het landelijke afstemmingsniveau bepaalt de mate van detail. Zijn geen milieuvariabelen beschikbaar dan zullen de macrofaunamonsters zelfstandig geanalyseerd worden. Veld- en stroomgebiedsgegevens zijn vaak nog niet geautomatiseerd. Dit zou de deelnemende instanties veel tijd gaan kosten. De bovenstaande overwegingen in beschouwing nemende zijn de volgende stappen gevolgd:

(1) eerst alle macrofaunagegevens te verzamelen, dan
(2) een eerste analyse uit te voeren, waaruit de ruwe typen naar voren komen,
(3) om vervolgens uit ieder ruw type de meest homogene locaties te selecteren
(4) dan bij deze locaties de milieuvariabelen te verzamelen, en
(5) tenslotte dit kernbestand verder te analyseren. Dit kost veel minder tijd dan het verzamelen van alle gegevens.

Deze aanpak is middels een workshop met de toekomstige deelnemers aan het project overlegd. De bovengenoemde randvoorwaarden en stappen zijn besproken en waar nodig aangepast.

De implementatie van natuurlijke situaties, waarvan geen gegevens meer voor handen zijn, was niet in dit project voorzien. De ontwikkeling van het Aquatisch Supplement als onderdeel van het Handboek Natuurdoeltypen (Verdonschot, 2000) heeft hier echter wel een belangrijke bijdrage aan geleverd. De resultaten van dit project zijn in deze rapportage meegenomen. Uitgebreid onderzoek naar natuurlijke situaties blijft echter zeer noodzakelijk.

1.2 Doelen en onderzoeksvragen

Water- en natuurbeheerders en het water- en natuurbeleid hebben dezelfde wensen met betrekking tot het ontwikkelen van aquatisch-ecologische instrumenten voor het beheer van wateren. Het is belangrijk dat de verschillende gebruikersgroepen hetzelfde uitgangspunt hanteren als basis voor hun doelgerichte instrumenten. Op deze wijze wordt communicatie over en weer gemakkelijker en blijft uitwisseling en afstemming mogelijk. De instrumenten hoeven inhoudelijk niet hetzelfde te zijn maar met een gelijke basis zal iedere uitwerking steeds te herleiden zijn en zullen de resultaten beter vergelijkbaar en in elkaar vertaalbaar blijven. Een gelijke basis begint met het gebruik van dezelfde basisgegevens.

Op regionaal niveau is meer detail gewenst dan op nationaal niveau. Echter de regionale variatie dient op nationaal niveau ingebouwd te zijn. De basis ligt dan ook op het regionale niveau. De op regionaal niveau verzamelde gegevens vormen het startpunt voor het ontwikkelen van een ecologisch-typologisch netwerk.

De doelstelling van het onderzoek is:
Het opstellen van een ecologisch-typologisch netwerk voor beken in Nederland dat als basis dient voor het toekomstige (water- en natuur-) beleid en beheer van beken op nationaal, provinciaal en regionaal niveau. Het bekennetwerk kan gebruikt worden als basis voor beheer, beoordeling en voorspelling van aquatische gemeenschappen in beken.

De volgende vragen zullen in het onderzoek aan de orde komen:
- Welke beektypen kunnen in Nederland onderscheiden worden op basis van macrofauna in combinatie met milieuvariabelen?
- Welke milieufactoren zijn relevant voor het onderscheid tussen beektypen (en wat is de stuurbaarheid)?
- Op welke schaal is deze bekentypologie bruikbaar?
- Resulteert het typeren van vegetatie-opnamen in een indeling die vergelijkbaar is met de op de macrofauna gebaseerde typologie? en zo niet, hoe kunnen vegetatie- en macrofaunatypologie op elkaar worden afgestemd?

De bekentypologie is gebaseerd op de analyse van macrofauna en milieuvariabelen. Parallel is een onderzoek naar beschikbaarheid van gegevens betreffende macrofyten uitgevoerd en zijn de bruikbare gegevens geanalyseerd.

In paragraaf 1.3 zijn de algemene kenmerken van beken in het kort beschreven. In paragraaf 1.4 is de achtergrond van ecologische typologie nader uitgelegd. De beektypen zijn met elkaar in verband gebracht in een netwerk waarin tevens de belangrijkste milieuvariabelen zijn opgenomen. Het netwerk is gebaseerd op regionale gegevens maar zal landelijk toepasbaar zijn. Het werken met verschillende schalen is in paragraaf 1.5 toegelicht. Aan het netwerk kunnen behalve de huidige beektypen ook referentietypen worden toegevoegd. De mogelijkheden hiervoor zijn uiteengezet in paragraaf 1.6. Ten slotte is het van belang dat er een systeem ontwikkeld wordt voor de beoordeling van de natuurwaarde van de beken. Paragraaf 1.7 gaat hier nader op in.

1.3 Algemene kenmerken van beken

Beken vormen een karakteristiek onderdeel van de hellende landschappen in Nederland. Beken worden gevonden in het pleistocene zandgebied, het tertiaire heuvelland en de holocene duinen. De meeste beken zijn momenteel recht getrokken, onder normprofiel gebracht en vaak gestuwd.

Natuurlijke beken meanderen. De meandering in de loop draagt sterk bij aan het ontstaan van verschillende milieus in en langs de beek. Echter, niet alle beken in Nederland meanderen in dezelfde mate. Iedere beek heeft zijn eigen karakter.

Indelingen van beken kunnen gebaseerd zijn op verschillende kenmerken of combinaties daarvan. Voorbeelden zijn indelingen van beken op basis van landschap, beschaduwing, dimensies, helling van het terrein, menselijk ingrijpen of oorsprong van het water. Menselijk ingrijpen heeft nog een extra aantal indelingen toegevoegd.

Voor een uitvoerige beschrijving van de algemene kenmerken van beken wordt verwezen naar Verdonschot et al. (1995) en Verdonschot (2000). De eerste verwijzing betreft het STOWA/Alterra rapport "Beken stromen". Samengevat komen hierin de aan bod de theoretische achtergronden van beekecologie, de historische ecologie, beekherstelmaatregelen, de monitoring en is een inventarisatie en evaluatie van beekherstelplannen in Nederland opgenomen. Het rapport sluit af met een leidraad voor beekherstelprojecten. De tweede referentie betreft het EC-LNV/Alterra rapport "Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren, deel 2 Beken".

1.4 Ecologische typologie

1.4.1 Ecologische bekentypologie

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 hoofdtypen. Per hoofdtype kan dan een beoordelings- en/of beheersinstrument gebouwd worden. Dit geldt ook voor het voorspellen van effecten van ingrepen. Een ingreep zal in het ene hoofdwatertype een ander effect hebben dan in het andere. Het is dan ook noodzakelijk om een ingreep-effectmodel te baseren op een typologie. Deze twee voorbeelden geven aan dat een typologie de gezamenlijke basis vormt voor ecologische instrumenten.

Een type is de gemeenschappelijke grondvorm van een 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 (taxoncombinatie). Binnen een type is interne variatie mogelijk. Het type bepaalt slechts de algemene overeenkomst. Typen lopen geleidelijk in elkaar over. Duidelijke grenzen zijn niet aan te geven. Overgangen worden geïnitieerd door veranderingen in bepaalde milieuvariabelen. Verschillen tussen typen worden bepaald door abiotische hoofdfactoren, dit zijn de milieuvariabelen die de grootste variatie tussen twee verschillende typen verklaren.

Het doel van een typologie is de veelheid aan relaties tussen taxa en milieuvariabelen te reduceren tot een praktisch hanteerbare en inzichtelijke relatie (Verdonschot, 1983). Wanneer typen zijn beschreven en hun onderlinge relaties benoemd kunnen ze in een verband of netwerk worden geplaatst.

1.4.2 Bestaande typologieën van beken

De afgelopen decennia zijn een aantal indelingen in beektypen beschreven. Deze indelingen waren vaak gebaseerd op en gebruik binnen een regio. Voor een landelijke indeling lijken deze typologieën daarom minder bruikbaar. Toch is hier een overzicht opgenomen dat dient ter ondersteuning van het te ontwikkelen netwerk.

De verschillende combinaties van sturende factoren in beken leiden tot verschillende levensgemeenschappen. Voor de macrofauna is de stroomsnelheid hierbij de meest dominante factor, terwijl voor de vegetatie voedsel- en mineralenrijkdom (vooral de mate van buffering (kalkrijkdom)) belangrijk zijn. Beken zijn op basis van deze verschillende levensgemeenschappen ingedeeld in gemeenschapstypen. Het aantal gemeenschapstypen dat is te onderscheiden is afhankelijk van het niveau van detailering. Redeke (1948) deelde de stromende wateren als volgt in: bergbeken (alleen in Zuid-Limburg), laaglandbeken (alle overige) en kleine rivieren (meest op het pleistoceen ontspringend). Op basis van ontstaanswijze en voeding deelde Oosterloo (1984) de Veluwse beken in naar laaglandbeken (met een regionale onderverdeling), kwelbeken, sprengenbeken en bronbeken. Smissaert (1959) verdeelde de beken in Zuid-Limburg naar verhang, stroomsnelheid, breedte en diepte in bronbeken, bergbeken, snelstromende zandbeken en laaglandbeken. Paarlberg & Tolkamp (1990) verdeelden de beek verder onder in bron/bovenloop, bovenloop, middenloop en benedenloop. In de typologie van oppervlaktewateren in Overijssel speelt naast dimensie (van bovenloopjes tot aan riviertjes) ook droogval, zuurgraad en menselijke beïnvloeding een rol bij de indeling in beektypen (Verdonschot, 1990b). Torenbeek & Van Gijsen (1990) kwamen voor Drenthe tot een indeling in vijf typen; natuurlijke bovenlopen, natuurlijke middenlopen, slootbeken, benedenlopen en veenbeken. Peeters & Gardeniers (1996) kwamen voor de ontwikkeling van het STOWA-beoordelingssysteem EBEOSWA tot een indeling in heuvelland- en laaglandbeken, elk onderverdeeld naar boven-, midden- en benedenloop. De belangrijkste factoren die een rol spelen bij de indeling van natuurlijke macrofaunagemeenschappen zijn dimensies, stroomsnelheid, droogval, beddingmateriaal en zuurgraad (Verdonschot et al., 1995).

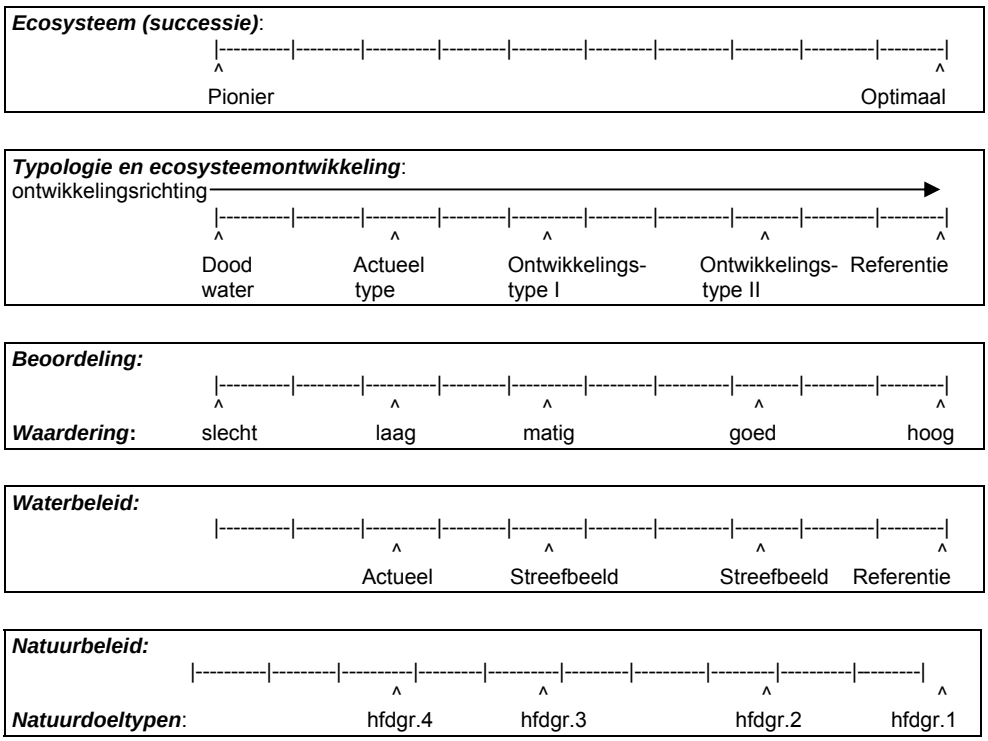
Naast deze beektypologieën, gebaseerd op ecologische hoofdfactoren, zijn ook indelingen gemaakt naar beschaduwing (bijvoorbeeld houtwal- en weilandbeken), menselijk gebruik (bijvoorbeeld molenbeken, vloeiveldbeken, sprengenbeken), geomorfologie (bijvoorbeeld stuwwal-, terras-, laagland en heuvellandbeken) en kalkgehalte (bijvoorbeeld kalkrijke en kalkarme beken).

1.5 Netwerkbenadering voor beken

1.5.1 Een ecologisch-typologisch netwerk

Om uitspraken te kunnen doen over (toekomstige) toestanden van de aquatische natuur en systemen is het nodig om aan deze toestanden een waardering ((natuur)kwaliteitsoordeel) te verbinden. Dit is alleen mogelijk als een schaal of

maatlat wordt geformuleerd waaraan een kwalificatie kan worden verbonden. Deze schaal loopt van slecht (dood water) naar zeer goed (referentie) en bevat alle (een schaalafhankelijk begrip) mogelijke ontwikkelingstoestanden daartussen. In de onderstaande figuur 1 wordt een schaal gepresenteerd die gekoppeld kan zijn aan verschillende uitgangspunten zoals het ecosysteem, de ontwikkelingsrichting, de beoordeling, het waterbeleid of het natuurbeleid. Afhankelijk van het uitgangspunt loopt de schaal van een pioniersstadium naar een optimale toestand.

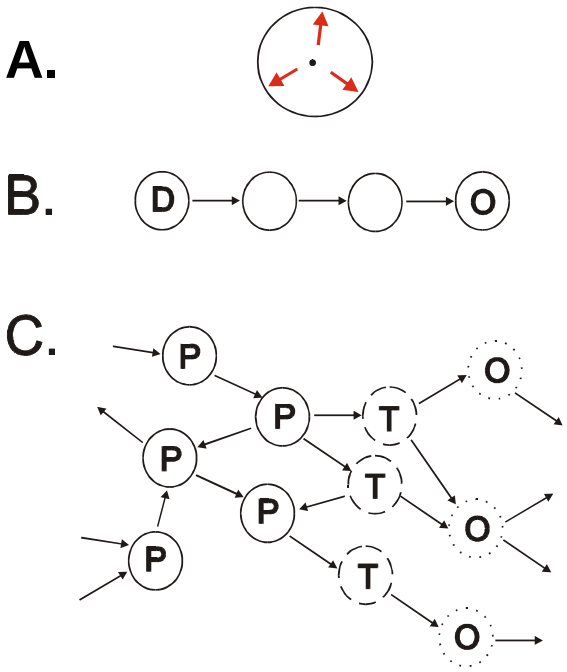


Figuur 1 De maatlat gehanteerd vanuit het ecosysteem, de typologie met ontwikkelingsrichting, de beoordeling en het water- en het natuurbeleid.

Toestanden van ecosystemen kunnen worden gedefinieerd als typen. Een type is geen vast omlijnde eenheid maar een toestand met enige variatie (figuur 2A). Een maatlat in de natuur om ons heen is complexer dan een enkelvoudige reeks van toestanden (figuur 2B). Toestanden kunnen zich in meerdere richtingen ontwikkelen als gevolg van verschillen in milieu-omstandigheden. Milieu-omstandigheden kunnen natuurlijk zijn of het gevolg van menselijk handelen. Veel wateren zijn gegraven en worden door de mens beheerd. Voor de doelen van dit beheer dienen keuzen te worden gemaakt. Keuzen die leiden tot verschillende vormen van beheer en dus tot verschillende toestanden in het water. Zo zijn sommige beken gegraven voor de ontwatering van moerassige laagten of veengebieden. Dergelijke beken zouden bij het wegvallen van de ontwatering verdwijnen.

Vanuit een bepaalde uitgangstoestand kunnen dus meerdere toestanden ontstaan. Hieruit bestaat het netwerk van toestanden die te verdelen zijn in afzonderlijke reeksen. Een netwerk van meer (de gesloten cirkels) of minder (de open cirkels)

omschreven toestanden en hun onderlinge relaties (figuur 2C) levert het raamwerk voor de invulling van het onderhavige project en de basis voor ecologische instrumenten.



Figuur 2 Ecosysteemtoestand als type (A), ontwikkelingsreeks van typen (B) en de netwerkbenadering (C); D = dood water, O = optimale toestand / referentie, P = actuele toestand, T = streefbeeld).

De toestanden in het netwerk worden beschreven in termen van taxa en/of levensgemeenschappen/synecologische eenheden en in termen van sturende gekwantificeerde (ranges) van factoren. De keuze van het beleids- of beheersniveau bepaalt de mate van detaillering van beschrijvingen van toestanden en relaties tussen toestanden. Gedetailleerde beschrijvingen bestaan uit taxa, taxongroepen of syntaxonomische eenheden met een set aan gekwantificeerde milieuparameters. Op hogere schalen kan worden volstaan met hogere syntaxonomische eenheden, indicatortaxa en hoofdparameters.

Om in het netwerk te kunnen bepalen of een huidige toestand overeenkomt met een gewenste toestand of dat een in de toekomst (bijvoorbeeld bij monitoring na een herstelproject) ontstane toestand ook werkelijk een verbetering/verandering aangeeft, is het nodig deze toestand te vergelijken met een schaal waarop actuele en potentiële toestand voorkomen. Het is een keuze om of deze schaal in te delen vanaf dood water als extreem nulpunt tot aan de referentie als meest optimale toestand, of om de schaal te beperken tussen en gedegradeerd water of actuele toestand (het slechtst aanwezige) en een ecologisch geoptimaliseerde toestand of een streefbeeld (het best aanwezige). Het laatste is het meest haalbaar. De volledige schaal geeft inzicht in de potenties van een water maar de referentie is moeilijk kwantificeerbaar.

Voor een 'natuur' maatlat wordt de kwalificatie van een toestand in het netwerk ontleend aan de criteria van het nationale natuurbeleid, te weten verscheidenheid, natuurlijkheid en kenmerkendheid van het waterecosysteem. Een biodiversiteits-maatlat en een maatlat voor natuurkwaliteit behoren eveneens tot de mogelijkheden.

1.5.2 Toepassingsmogelijkheden van ecologisch-typologisch netwerken

Ecologisch-typologische netwerken bieden de volgende mogelijkheden:

- De basis voor de beschrijving van doelen in de vorm van referenties en streefbeelden. Dergelijke streefbeelden en/of de referentietoestanden kunnen uit het netwerk worden afgeleid.
- De mogelijkheid om verschillende streefbeelden te kiezen. Uit de ontwikkelingsreeksen kan in relatie tot de haalbaarheid een dergelijke keuze worden onderbouwd.
- De mogelijkheid om te beoordelen en te evalueren. Door middel van het toedelen van nieuwe monsters/opnamen aan het netwerk van typen kunnen nieuwe locaties worden beoordeeld en/of geplaatst in een ontwikkelingsreeks. Hiermee wordt de richting van het streefbeeld inzichtelijk (t.b.v. evaluatie van monitoringsresultaten).
- De mogelijkheid om beleid en beheer te ondersteunen. Uit het netwerk kunnen de sturende factoren die achter de overgang van het ene type naar het andere type functioneren, worden afgeleid. Deze sturende factoren kunnen worden beïnvloed met behulp van beheersmaatregelen. Bij toedeling van een nieuw monster aan een type kan gebaseerd op de informatie over de sturende factoren een advies worden gegeven met betrekking tot de toe te passen beheersmaatregelen om de gewenste toestand te bereiken.
- De mogelijkheid om te voorspellen. Wanneer bekend is wat de waarde van sturende factoren zijn na het plegen van ingrepen, bijvoorbeeld gebaseerd op modelvoorspelling van de abiotiek, kan het zich ontwikkelende type worden voorspeld.

1.5.3 (Natuur)waardering

Ecologisch-typologische netwerken leveren de basis voor instrumenten om de natuurwaarden in oppervlaktewateren in brede zin (zowel beleids- als beheersmatig) te kunnen bepalen. Aan de toestanden in het bekennetwerk en de bijbehorende referenties kunnen natuurwaarden worden gekoppeld. Een natuurwaardering kan op verschillende niveaus aan de kenmerken van beekgemeenschappen worden gekoppeld:

- Op basis van positieve of negatieve macrofauna-indicatortaxa.
- Op basis van macrofaunagemeenschappen (combinaties van taxa).

Een natuurwaardering op gemeenschapsniveau zou optimaal zijn, maar is alleen mogelijk voor die gemeenschappen die ook daadwerkelijk volledig beschreven zijn. Ieder gemeenschapstype krijgt een natuurwaardering bijvoorbeeld variërend van 1 tot

en met 5. Alle typen zijn aanwezig in het ecologisch-typologisch bekennetwerk. Een nieuw monster kan aan het bekennetwerk worden toegekend. Het type waaraan het nieuwe monster rekenkundig wordt toegedeeld, is het type dat wat betreft taxonsamenstelling het meeste op het nieuwe monster lijkt. De natuurwaardering voor het nieuwe monster is dan automatisch de natuurwaardering van het type. Eventueel kan de waardering van het nieuwe monster verhoogd of verlaagd worden op basis van de aanwezigheid van specifieke kwaliteitsindicatoren (positief of negatief).

Indien echter natuurlijke beken niet bemonsterd zijn en de referenties slechts soortsgewijs zijn ingevuld (zonder bemonstering en dus zonder abundantiegegevens), is het niet mogelijk een natuurwaardering volledig aan gemeenschapstypen te koppelen. Het gebruik van indicatortaxa biedt dan een mogelijke oplossing. Maar ook hierbij is enige inschatting van aantallen individuen noodzakelijk, de aanwezigheid van enkele exemplaren van een soort zegt vaak nog niet veel, pas als een soort met een bepaald aantal individuen aanwezig is, is pas sprake van een kwalitatief goede toestand.

Taxa en gemeenschappen indiceren verschillende milieu-omstandigheden. Er kan bijvoorbeeld een gemeenschapstype gevonden worden dat kenmerkend is voor organische belasting en een ander dat kenmerkend is voor normalisatie. Beide typen hebben wellicht een vergelijkbare natuurwaarde, terwijl ze er verschillend uitzien (een verschillende taxonsamenstelling hebben). Behalve over de natuurwaarde duiden taxa en gemeenschappen iets aan over met welke factoren iets mis is. Deze sturende factoren zijn de factoren die tussen de gemeenschapstypen in een netwerk staan. Het zijn de factoren die moeten worden aangepakt om een beek doeltreffend te beheren.

1.5.4 Referenties

De bewerking van gegevens van stromende wateren afkomstig uit heel Nederland leidt tot inzicht in de actuele toestand van deze wateren en de toestandsbepalende omgevingsfactoren. Door ontbrekende, vaak meer natuurlijke, niveaus aan deze toestandsbeschrijving toe te voegen d.m.v. beschrijvende technieken en expert judgement ontstaat een netwerk van toestanden (zowel natuurlijke beektypen als beïnvloedingsstadia) en toestandsbepalende factoren. De netwerkbenadering kan dan worden ingezet bij de ontwikkeling en uitvoering van beleid en beheer voor de sectoren water en natuur. Elke toepassing is schaalafhankelijk, de mate van detail (nationaal <-> lokaal) is direct afhankelijk van het gestelde doel en de beschikbare gegevens.

Het invullen van natuurlijke toestanden is niet eenvoudig (Nijboer, 2003; Nijboer & Van den Hoorn, 2003). Temeer daar er in Nederland nog maar weinig natuurlijke beken overgebleven zijn. Er zijn vier mogelijkheden om referenties voor beken in te vullen:

1. Het onderscheiden van de belangrijkste hydro-morfologische typen en het hieraan toevoegen van taxa op basis van (aut-)ecologische kennis (zie Verdonschot, 2000).
2. Het typologisch indelen van gepubliceerde gegevens over natuurlijke beken.
3. Het verzamelen en indelen van archiefgegevens en historische 'grijze' literatuur (excursieverslagen, mededelingen).
4. Het verzamelen van informatie uit vergelijkbare natuurlijke beken in het buitenland.

In het Aquatisch Supplement is een begin gemaakt met het beschrijven van referenties voor natuurlijke beektypen conform punt 1 (Verdonschot, 2000). De informatie in het Aquatisch Supplement is gebaseerd op literatuurgegevens en bestaande indelingen en leidde tot het onderscheid in 15 beektypen. In dit rapport worden deze 15 natuurlijke beektypen gekoppeld aan het te ontwikkelen netwerk. Hierbij blijft de vraag in hoeverre de op expert judgement gebaseerde 15 natuurlijke beektypen de werkelijkheid representeren. Daarnaast zijn de natuurlijke beektypen in hun huidige beschrijving niet direct bruikbaar als beoordelingsinstrument. Het is daarom noodzakelijk om natuurlijke beken te bemonsteren. Dergelijke monsters kunnen worden genomen in nagenoeg natuurlijke beken in Nederland, in vergelijkbare beken in het buitenland of worden gezocht in de literatuur dan wel bij instituten en instanties in het buitenland. In het kader van onderzoek in Polen, uitgevoerd in Europees verband en in directe samenwerking met Denemarken, worden gekwantificeerde gegevens van vergelijkbare natuurlijke beken verzameld. Op termijn kan dit leiden tot een meer gekwantificeerde beschrijving van natuurlijke referenties.

1.6 Projectfasering en leeswijzer

Het project is opgedeeld in fasen:

Fase 1: *Verzamelen en geautomatiseerd opslaan van gegevens.*

Doel : Het verzamelen en geautomatiseerd opslaan van gegevens van macrofauna en milieuvariabelen afkomstig van waterbeheerders. Het verzamelen van gegevens van macrofyten uit het databestand van Alterra (Turboveg).

Fase 2: *Voorbewerken van gegevens.*

Doel : Het geschikt maken van de door de waterbeheerders verzamelde macrofauna- en macrofytengegevens. Het clusteren van deze gegevens. Het selecteren van representatieve monsters. Het hieraan toevoegen van omgevingsvariabelen voor multivariate analyse (ordinatie en clustering).

Fase 3: *Analyse en opstellen (actueel) ecologisch-typologisch netwerk.*

Doel : De ontwikkeling van een ecologisch-typologisch bekennetwerk met behulp van multivariate analysetechnieken en 'expert judgement' op basis van de verzamelde gegevens van beken. Het leggen van verbanden tussen de in de negentiger jaren voorkomende beektypen

en de werkende milieuvariabelen. Dit betreft de abiotische sleutelfactoren en daarmee voor het beheer stuurbare factoren.

Fase 4: *Evalueren van de referentiebeektypen.*

Doel : Het koppelen van het bekennetwerk aan de referentiebeektypen uit het 'Aquatisch Supplement'. Het evalueren van de toedeling van de referentiebeektypen en van de keuze van indicatortaxa in deze referentietypen.

Fase 5: *Verkennen van mogelijkheden voor natuurwaardering.*

Doel : Het onderzoeken van de oorzaken achter aanwezige natuurwaarden en de wijze waarop de natuurwaarde het beste vastgesteld kan worden. In deze fase is een aanzet gegeven tot kwantitatieve en kwalitatieve natuurwaardering van beken.

Fase 6: *Automatisering bekennetwerk.*

Doel : In de laatste fase van het project wordt een programma gebouwd voor het operationaliseren van het bekeninstrumentarium. Hiertoe zal het netwerk van beektypen geautomatiseerd worden, zodat nieuwe beekmonsters kunnen worden toegedeeld aan één van de beektypen. Voor zover dat al mogelijk is zal hierin tevens de beoordeling worden opgenomen. Tevens kan een beheers- en voorspellingstechniek worden toegevoegd.

Fase 1 t/m 3 en 5 zijn beschreven in dit rapport. De natuurlijke referentietypen zijn onderdeel van het Aquatisch Supplement, maar zijn in dit rapport gebruikt ter aanvulling van het netwerk.
Fase 6, de automatisering vindt in een volgend stadium plaats.

2 Gegevensverzameling

2.1 Macrofauna

2.1.1 Inleiding

In de jaren tachtig is een gegevensbestand gebouwd en geanalyseerd van beken in Nederland (Peeters & Gardeniers, 1996; Verdonschot et al., 1997). Een belangrijke beperking van deze analyse was de heterogeniteit en incompleetheid van de gegevens. Naar de verwachting van de waterbeheerders waren de gegevens van de eind jaren tachtig en de jaren negentig meer gedetailleerd, meer typendekkend en meer gestandaardiseerd. Het was daarom gewenst om een ecologisch-typologisch netwerk te ontwikkelen op basis van deze meer recent verzamelde gegevens. Dit voor verschillende beektypen en daar waar nodig aangevuld met kwalitatief vergelijkbare oudere gegevens.

2.1.2 Aanpak

Fase 1 "Het verzamelen en geautomatiseerd opslaan van gegevens" startte een verzoek om gegevens gericht aan alle regionale bekenbeheerders (bijlage 13). De randvoorwaarden voor de aanlevering van macrofaunagegevens waren als volgt:

1. Van de gegevens moet monstermethode en -lengte/oppervlak bekend zijn.
2. De macrofaunagegevens zijn gestandaardiseerd naar een monsterlengte van 5 meter standaardnet monster over het totaal aan habitats in het beektraject met uitzondering van monsters uit bronnen, die gestandaardiseerd zijn naar 1 meter standaardnet.
3. De macrofauna dient zoveel mogelijk te zijn gedetermineerd tot op soortsniveau volgens de gangbare en beschikbare determinatieliteratuur.
4. Bij de gegevens dient tevens een lijst met verklaring van de taxoncodes aangeleverd te worden.
5. De macrofaunagegevens worden gedigitaliseerd in ECOBASE (dbf), EXCEL of ACCESS format aangeleverd.
6. Monsterpuntcodes zijn uniek en voorzien van een lijst met de naam van de beeklocatie, de coördinaten en de datum in een aparte file.

Nadat de grove macrofaunatypologie van een regio is opgesteld, heeft overleg plaatsgevonden tussen Alterra en de betreffende beheerder. Tijdens dit overleg is de typologie besproken en zijn handvaten ontwikkeld voor de selectie van monsters. Vervolgens zijn uit ieder type per beheerder een aantal geschikte monsters geselecteerd, die vervolgens zijn opgenomen in het landelijke bestand. Bij het selecteren van deze monsters speelde de waterbeheerder een belangrijke rol. De waterbeheerder heeft kennis van de variatie in zijn/haar regio en weet welke monsters het meest compleet zijn wat betreft biota, fysisch/chemische gegevens, veldomstandigheden en stroomgebiedsgegevens.

2.1.3 Opslag en format van de macrofaunagegevens

Alle macrofaunagegevens zijn opgeslagen in een ACCESS database. Het onbewerkte landelijke macrofaunabestand bevat 3359 monsters. Van iedere beheerder waren de volgende basistabellen aanwezig:

- Monsterselectietabel met monsterpuntinformatie (meestal met de volgende onderdelen: x- en y-coördinaten, locatie-omschrijving, datum, oorspronkelijke monstercode van de beheerder, locatiecode, Alterra-monstercode).
- Onbewerkte macrofaunatabel met macrofaunagegevens (Alterra-monstercode, taxa en abundanties).

Een aantal algemene kenmerken van de initiële gegevensbestanden staan per beheerder weergegeven in tabel 1. Alle regio's in het pleistocene deel van Nederland en de binnenduinrand in Noord-Holland zijn in het gegevensbestand vertegenwoordigd. Het aantal monsters per regio verschilt sterk, zo ook het aantal taxa.

Uit tabel 1 volgt dat de 'vulling' (vijfde en zesde kolom) van de bestanden nogal verschilt. Procentueel gezien zijn de bestanden van de Maaskant en Noord-Holland zeer gevuld (12 %), terwijl die van West-Brabant relatief ijl is (3 %). Dit laatste bestand bevat minder taxa per monster dan de andere gegevensbestanden. De oorzaken van deze verschillen kunnen gelegen zijn in:

- Een verschil in taxonsamenstelling en –opbouw tussen de verschillende gebieden (andere fysisch-geografische regio's met andere combinaties van hoofdfactoren).
- Een verschil in wijze van bemonstering en monsterverwerking. Het is gebleken dat monsters soms volgens een eenvoudige, snelle methode van bemonsteren, uitzoeken en determineren tot stand zijn gekomen en soms volgens een meer intensieve werkwijze.

De opbouw van de gegevensbestanden draagt in ieder geval bij aan een variatie in gegevens waarvan de invloed bij de verwerking dient te worden gereduceerd.

Ieder uniek monster heeft een Alterra-monstercode gekregen. Dit betekent dat twee of meerdere monsters van dezelfde locatie maar van een verschillende datum ieder een eigen code bezitten. De monstercode bestaat uit 7 posities:

- 1 positie (letters) voor de aanduiding van de beheerder (tabel 3).
- 2 posities voor de aanduiding van de locatie (de combinatie is willekeurig).
- 1 positie voor de maand van monstername.
- 2 posities voor het jaar van monstername.

De gegevens zijn per waterbeheerder apart opgeslagen.
Pas na voorbewerking zijn alle gegevens samengevoegd tot één groot bestand: Het bekenbestand Nederland over de negentiger jaren. Hieruit zijn vervolgens selecties gemaakt.

Tabel 1 Kenmerken van de initiële macrofauna gegevensbestanden.

gebied	aantal monsters	aantal taxa	aantal records	grootte matrix	% gevulde cellen
Aa	97	637	3877	61789	6
Brabant bovenlopen	151	308	2962	46816	6
Dommel	123	790	7839	99540	8
Drenthe	160	792	12056	126720	10
Groot Salland	255	936	14944	238680	6
Limburg	948	1112	24047	1054176	2
Maaskant	30	465	1740	13950	12
Noord-Holland	50	341	2255	18073	12
Regge & Dinkel	294	1119	14499	328986	4
Rijn & IJssel	298	823	17098	245254	7
Rivierenland	67	476	2595	31892	8
Veluwe	290	353	3717	105900	4
West-Brabant	496	948	16293	471156	3

totaaloverzicht	*aantal monsters*	*gemiddeld aantal taxa*	*aantal records*	*aantal gevulde matrixcellen*	*gemiddeld % gevuld*
	3259	700	123922	2842932	6.7

2.2 Macrofyten

2.2.1 Inleiding

Na een eerste inventarisatie bij de deelnemende waterbeheerders bleek dat meestal geen macrofytenopnamen beschikbaar zijn. Om toch een macrofytenbestand van beken in Nederland op te bouwen is gestart met een selectie van opnamen aanwezig in het Turboveg-bestand van de "Vegetatie van Nederland" (Schaminée et al., 1995). Hiertoe is in het bestand geselecteerd op de termen 'beek', 'rivier' en 'loop'. Dit resulteerde in een selectie van 650 opnamen. Dit bestand is aangevuld met een beperkt aantal opnamen afkomstig van de Bekenwerkgroep Nederland (32) en 24 opnamen van beken gemaakt door medewerkers van Alterra. In totaal bestond het bestand uit 706 opnamen. Tijdens een verkennende analyse bleek dat de 650 geselecteerde opnamen uit het Turboveg-bestand niet alleen uit opnamen met uitsluitend waterplanten bestond, maar ook opnamen bevatte met grote aantallen helofyten en oeverplanten (onder andere terrestrische taxa). Daarnaast bleek de gebruikte opname-methode onderling sterk te verschillen. Dit erg heterogene bestand is minder geschikt voor het beschrijven van beekvegetaties. Daarom is besloten een nieuw bestand samen te stellen.

2.2.2 Aanpak

Het macrofytenbestand dat is gebruikt voor het opstellen van de beektypolgie is afkomstig van de Bekenwerkgroep Nederland en bevat 627 opnamen. De voordelen van dit bestand zijn:

- Het betreft duidelijk echte beekopnamen.

- De opname-methode is nagenoeg gelijk.

De opnamen betreffen alle onderwater wortelende en drijvende planten en omvatten de volle breedte van de beek. De opnamen van de bekenwerkgroep zijn niet alleen gemaakt vanaf de oever; meestal is ook intensief staande in de beek geharkt. Tevens zijn ook enkele taxa en vormen opgenomen die niet in het Turboveg-bestand van de "Vegetatie van Nederland" zijn opgenomen maar juist voor beken erg relevant zijn. Het betreft zowel specifieke beekvormen, moeilijk te determineren taxa en opvallende groeivormen:

Butomus umbellatus var. *vallisneriifolia*	: beekvorm
Callitriche spec.	: breedbladig
Callitriche spec.	: smalbladig
Elodea nuttallii	: krulvorm
Glyceria fluitans	: beekvorm
Glyceria maxima	: beekvorm
Lemna gibba	: vlak
Lemna gibba	: bol
Sagittaria sagittifolia var. *vallisneriifolia*	: beekvorm
Scirpus lacustris	: beekvorm

De ecologische waarde van deze verschillende vormen kan mogelijk uit de analyseresultaten volgen.

2.3 Opslag en format van de macrofytengegevens

Alle macrofytengegevens zijn opgeslagen in een ACCESS database. Het ruwe landelijke beekmacrofytenbestand bevat 627 monsters (tabel 2). De monsters zijn genummerd met verwijzing naar locatiegegevens, zoals onder andere stafkaartcoördinaten, beeknaam, plaats, datum en provincie.

Tabel 2 Verdeling van beschikbare vegetatie-opnamen per provincie.

Provincie	**Aantal opnamen**
Gelderland	98
Groningen	2
Limburg	238
Noord-Brabant	179
Overijssel	16
onbekend	48
België	46

2.4 Milieugegevens

2.4.1 Inleiding

Bij de aanvang van het project is, op basis van expert judgement, een lijst opgesteld met voor de analyse relevante milieuvariabelen. Per waterbeheerder zijn aan de hand van deze lijst de milieugegevens, indien beschikbaar, zo volledig mogelijk aangeleverd voor de geselecteerde geschikt bevonden macrofaunamonsters na de initiële analyses. Hiertoe zijn naast nominale en geclassificeerde variabelen voor de kwantitatieve variabelen naast de eigenlijke waarden ook, indien beschikbaar, de mediaan, de 10-percentiel en de 90-percentiel van een half tot een jaar voorafgaande aan de macrofaunabemonstering opgevraagd.

De verkregen milieuvariabelen omvatten in totaal 145 variabelen. Hiervan zijn 53 variabelen nominaal. In totaal behoren de nominale variabelen tot 17 groepen. 21 variabelen zijn uitgedrukt in percentages en behoren tot 4 groepen. 71 variabelen zijn kwantitatief en bevatten in veel gevallen een 10- en 90-percentiel en mediaan; het vormen 29 groepen.

De opgevraagde gegevens zijn vervolgens voorzien van een standaardcode, standaard eenheid en/of standaard indelingscategorieën (bijlage 1).

2.4.2 Aanpak

De milieugegevens hebben, afhankelijk van de vorm waarin ze zijn aangeleverd, de volgende initiële voorbewerkingen ondergaan:

1. Het omzetten van eenheden en klassen naar standaard eenheden en klassen.
   Bij het omzetten naar de standaard zijn de in bijlage 1 opgenomen eenheden en klassen gebruikt. Voor de chemische gegevens betekende dit in een aantal gevallen bijvoorbeeld een omzetting van meq/l of µg/l naar mg/l en voor het EGV van mS/m naar µS/cm. Bij de omzetting van klassenindelingen naar percentages, zoals bijvoorbeeld voor beschaduwing en diverse substraat-categorieën, zijn steeds de mediane waarden van de betreffende klasse gebruikt.
2. Het afstemmen van de codes van de milieuvariabelen en monsterpunten.
3. Het controleren van het bestand op (sterk) afwijkende waarden en tekens (< en > etc.).
   Bij de controle van de gegevensbestanden zijn onwaarschijnlijke waarden (bijvoorbeeld pH-waarde van 20 etc.) verwijderd. Wanneer de oorzaak van de fout opgespoord kon worden (bijvoorbeeld omdraaien van zuurstofverzadiging en zuurstofgehalte) zijn de waarden gecorrigeerd. De additionele < of > tekens zijn steeds verwijderd.
4. Het selecteren van de chemische gegevens van 0.5 - 1 jaar vóór macrofauna-bemonstering tot het tijdstip van bemonstering.
   Bij de selectie van de data is uitgegaan van 1 jaar vóór de macrofauna-bemonstering. In een beperkt aantal gevallen, waarbij geen data van die periode voorhanden waren, is gebruik gemaakt van oudere of nieuwere data, tot een

periode van 3 jaar voor of na de bemonsteringsdatum. Bij een aantal beheerders zijn data van ½ jaar voor de bemonsteringsdatum gebruikt.

5. Het bepalen van medianen, 10- en 90-percentielen van de gekwantificeerde gegevens is gedaan door voor iedere milieuvariabele en voor ieder monster de mediane waarde, 10-percentiel en 90-percentiel van de metingen berekend van alle gegevens aangeleverd over de betreffende periode te betrekken in de berekening. Wanneer er slechts één meting voorhanden was, is voor mediaan, 10- en 90-percentiel dezelfde waarde ingevoerd. De percentielen zijn in de analyse betrokken om een eventuele invloed van extremen (extreem lage of hoge waarden van variabelen) op de levensgemeenschap te kunnen detecteren.

In bijlage 1 is per beheerder en per variabele de omzetting naar de standaard weergegeven. In de kolom "opmerkingen" zijn bijzonderheden genoemd en is aangegeven wanneer van bovenstaande procedure is afgeweken.

2.4.3 Opslag en format van de milieugegevens

Alle milieugegevens zijn opgeslagen in een ACCESS database. Bijlage 2 geeft een volledig overzicht van alle verkregen variabelen, hun code, de volledige naam, de opgenomen opties, de eenheid, de aard, het aantal, de minimum en maximum waarde en het percentage voorkomen in het gegevensbestand. Het landelijke milieu-gegevensbestand is erg heterogeen van opbouw. De gekwantificeerde gegevens die zijn verzameld hebben betrekking op een nogal uiteen lopende periode voorafgaand aan het moment van bemonstering (tabel 3). In totaal zijn 145 parameters opgevraagd. Het aantal aangeleverde parameters verschilt sterk tussen de beheerders (tabel 3).

Tabel 3 Verzamelperiode abiotische gegevens per beheerder en aantal aangeleverde parameters.

beheerder	**verzamelperiode**	**aantal aangeleverde parameters (%)**	**aantal aangeleverde monsters**
Aa	geen data	0	21
Brabantse bovenloopjes	geen data	0	10
Dommel	halfjaar voor	25 (18%)	88
Drenthe	halfjaar voor	117 (86%)	41
Groot-Salland	halfjaar voor	86 (63%)	75
Limburg	jaar voor	64 (47%)	91
Maaskant	geen data	0	8
Noord-Holland	70% jaar voor; 30% tot 3 jaar voor	44 (32%)	33
Regge & Dinkel	halfjaar of jaar voor of na	110 (81%)	180
Rijn & IJssel	halfjaar voor	88 (65%)	103
Rivierenland	jaar voor	53 (39%)	56
Veluwe	halfjaar voor	31 (23%)	131
West-Brabant	halfjaar voor	129 (95%)	113

3 Voorbewerking van gegevens

3.1 Voorbewerking van de macrofaunagegevens

3.1.1 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. De aantallen individuen zijn vervolgens bij elkaar opgeteld, zodat een totaalmonster gestandaardiseerd naar 5 meter ontstaat.

3.1.2 Controle van codes

Alle taxoncodes zijn gecontroleerd. Indien afwijkend van de standaard Alterra macrofaunacodelijst zijn de codes omgezet in deze standaardcodes. Onbekende codes zijn opgezocht. Codes zijn aangepast indien:
- Een andere codering werd gebruikt voor dezelfde naam.
- De naam een synoniem is van een andere naam.

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

3.1.3 Taxonomische afstemming

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 voor verschillen in de resulterende taxongroepen. Hiertoe zijn de taxa in de gegevensbestanden eerst op taxonomische volgorde gezet. Oude namen zijn vervangen door de huidig gangbare namen. Kwamen zowel oude als nieuwe naam en/of synoniemen voor, dan zijn de aantallen individuen 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, bij voorkeur 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 hoog is, is gekeken naar de indicatieve waarde van het genus als geheel en naar de indicatieve waarde van de taxa afzonderlijk. Indien tussen de soorten onderling duidelijke ecologische verschillen zijn, dan is voor de taxa gekozen en is het genus vervallen. Is het genus

op zich al zeer indicatief en verschillen de soorten onderling niet veel wat betreft ecologie, dan is gekozen voor het genus. Deze afweging is per geval gemaakt.

- Alle mannetjes, vrouwtjes, poppen, larven, juvenielen en nymphen, zijn samengevoegd onder de soort met de volgende uitzonderingen:
  - Bij de kevers en wantsen worden de volwassen dieren samengevoegd en vormen de larven respectievelijk nymphen een aparte groep, omdat deze een andere ecologie kunnen hebben. Indien in één bestand geen larven of nymphen voorkomen binnen de kevers respectievelijk wantsen zijn de genera beschouwd als larven of nymphen en dus gehandhaafd naast de soorten. Vaak zijn de dieren als larve/nymphe 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.
  - Bij de Tubificidae zijn naast de soorten de taxa Tubificidae juvenielen met haren en zonder haren als twee aparte taxa meegenomen. Tubificidae als gehele groep zijn verwijderd. Dit is gedaan, omdat een groot aantal jonge Tubificidae indicatief is voor bepaalde milieu-omstandigheden. Volwassenen komen vaak maar in kleine aantallen voor, zodat deze minder gewicht in de schaal leggen bij de analyse.
- Waarnemingen van exuviae zijn verwijderd, omdat deze van een andere locatie (bijv. verspreiding door wind) afkomstig kunnen zijn en op niet representatieve wijze bemonsterd zijn.
- Alle taxa waarin de aanduiding conform voorkomt, zijn samengevoegd met de soort of het genus waarop het betrekking heeft.
- Indien soorten en groepen/aggregaten voorkomen, geldt hetzelfde criterium als voor de afstemming tussen genus/soorten.
- Voor de genera *Glyptotendipes* en *Chironomus* zijn alle gegevens geaggregeerd naar genusniveau, omdat determinatie van deze groep niet consistent is uitgevoerd en minder betrouwbaar is.
- Terrestrische dieren, niet representatief bemonsterde groepen en niet tot de gangbare macrofauna gerekende groepen, zoals Hydrozoa, Porifera, Bryozoa, Nematoda en Collembola, zijn uit het gegevensbestand verwijderd.
- Voor mijten (Hydracarina) zijn de verschillende stadia niet afzonderlijk meegenomen.
- Variëteiten zijn verwijderd, behalve *Nebrioporus depressus elegans* omdat dit een veel gebruikte variëteit is.
- Voor de determinatie van Stratiomyidae is een goede sleutel beschikbaar. Indien deze familie uitgedetermineerd is, kunnen de soorten/genera gehandhaafd worden.
- *Dugesia* en *Polycelis* zijn tot genusniveau geaggregeerd, de aantallen voor het genus waren vaak hoog. Alleen als *Dugesia tigrina* of *Polycelis felina* in de dataset aanwezig was, zijn daarvan indien mogelijk (voldoende aantallen) de soorten gehandhaafd. Deze soorten zijn ecologisch verschillend van de overige soorten.

Het aantal taxa dat overblijft na afstemming van het taxonomisch niveau is in tabel 4 weergegeven.

Tabel 4 Aantal taxa voor en na de taxonomische afstemming per waterbeheerder.

gebied	aantal taxa voor afstemming	aantal taxa na afstemming
Aa	637	462
Brabant bovenlopen	308	308
Dommel	790	538
Drenthe	792	542
Groot Salland	936	606
Limburg	1112	634
Maaskant	465	359
Noord-Holland	341	269
Regge & Dinkel	1119	667
Rijn & IJssel	823	640
Rivierenland	476	347
Veluwe	353	440
West-Brabant	948	456
gemiddeld aantal taxa	**700**	**482**

3.1.4 Transformatie

De aantallen individuen in de bestanden zijn omgerekend naar Prestonklassen (Verdonschot, 1990a). Zowel voor clustering als voor ordinatie zijn deze Prestonklassen gebruikt. Alle overige berekeningen zijn uitgevoerd met de naar monsterlengte gestandaardiseerde aantallen individuen.

3.2 Voorbewerking van de macrofytengegevens

3.2.1 Standaardisatie

De voor de vegetatieopnamen gebruikte abundantieschalen zijn omgezet naar een 9-delige gestandaardiseerde bedekkingsschaal. De vertaling van Tansley en Braun-Blanquet schalen naar gestandaardiseerde abundantieklassen is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Vertaling van Tansley- en Braun-Blanquet-schaal naar gestandaardiseerde abundantieklassen.

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

3.2.2 Controle van de codes

Alle taxoncodes zijn gecontroleerd. Indien afwijkend van de standaard macrofytencodelijst voor Nederland zijn de codes omgezet in deze standaardcodes. Onbekende codes zijn opgezocht.

3.2.3 Taxonomische afstemming

In het onderzoek zijn alleen de echte waterplanten meegenomen. Oeverplanten zijn niet consequent en vergelijkbaar opgenomen en het zou tot onrealistische resultaten leiden om oevervegetatie mee te nemen. Het is moeilijk een grens te strekken tussen oever en waterplanten. In dit onderzoek is gekozen voor een zeer smalle marge: waterplanten zijn alleen die planten die onder water leven of op het water drijven. Helofyten zoals riet zijn niet meegenomen. Alle niet-waterplanten zijn uit de bestanden verwijderd. Dit heeft geleid tot een sterke reductie van het aantal taxa. Verder zijn de taxa op elkaar afgestemd als er sprake was van verschillende determinatieniveaus (bijvoorbeeld veel voorkomend bij het genus *Callitriche*).

- Alle aanduidingen van algen in water zijn samengevoegd onder de benaming alg (bijvoorbeeld draadwier, flab etc.).
- Genera zijn uit de dataset verwijderd als er ook soorten in opgenomen waren. Is het aantal tot op soort gedetermineerde planten van een genus binnen een dataset veel lager dan het genus dan zijn de soorten samengevoegd met het genus (bijvoorbeeld bij *Callitriche* en *Chara*).
- Ondersoorten en variëteiten zoals *Ranunculus peltatus var. heterophyllus* en *Ranunculus peltatus var. peltatus* zijn samengevoegd tot de soort.

3.3 Voorbewerking van de milieugegevens

3.3.1 Gegevensaanvulling

Na de voorbewerking zijn de milieugegevens van alle beheerders in één tabel geplaatst. Deze tabel vertoonde een groot aantal 'gaten' voor monsters en variabelen. 'Gaten' zijn lege posities in de tabel, of met andere woorden monsters waarvoor geen gegevens voorhanden zijn. Voor de in het onderzoek gebruikte ordinatietechnieken is echter een volledig gevulde tabel nodig. Om het aantal 'gaten' en daarmee het opvullen zoveel mogelijk te beperken is allereerst een selectie gemaakt van de meest frequent gemeten variabelen en van de monsters waarvoor het grootste aantal variabelen is gemeten. Door aflopend te sorteren op het aantal metingen per variabele respectievelijk het aantal variabelen per monster, is de tabel geordend. Door deze sortering is een tabel verkregen die gaande van linksboven naar rechtsonder steeds meer lege cellen bevat. De linksboven in de tabel gerangschikte monsters en variabelen bevatten de meeste meetwaarden. Allereerst is het minst lege monster voor de minst lege variabele opgevuld. Hiervoor is voor deze variabele voor dit monster de ontbrekende waarde ingevuld met de gemiddelde waarde van de betreffende variabele voor het gehele gegevensbestand. Daarna is de tabel opnieuw

gesorteerd. Dit proces is steeds herhaald totdat de ondergrens voor de selectie van een variabele is bereikt. Hierdoor is de meest optimale vulling van de tabel verkregen waarbij zoveel mogelijk variabelen zijn gehandhaafd. Bijlage 3 geeft een voorbeeld van de manier waarop de selectie van variabelen voor dit onderzoek heeft plaatsgevonden. De ondergrens voor de selectie van een variabele is op 80 % gesteld. Alleen variabelen die in meer dan 80 % van alle monsters van de groep geselecteerde monsters zijn gemeten, zijn voor het vervolg meegenomen. In vier gevallen is een uitzondering gemaakt waarbij belangrijke variabelen krap onder de 80% grens lagen en vanwege hun ecologische relevantie toch zijn meegenomen. De overige variabelen zijn geschrapt en de niet volledig opgevulde monsters zijn in een latere fase als passieve monsters meegenomen. Passieve monsters zijn monsters zonder milieuvariabelen.

Een tweetal potentieel belangrijke variabelen die beneden de 80% grens lagen zijn voor het vervolg meegenomen door ze te combineren met andere variabelen. De variabele "vegetatiebedekking" (vegbed) is aangevuld met de gesommeerde waarden voor de afzonderlijke bedekkingslagen (drijvend, emers en submers). De variabele "substraat blad" (subblad) is samengevoegd met "grof detritus" (grdetr) en in de analyse als een aparte variabele meegenomen.
In totaal zijn 751 monsters en 61 variabelen voor het vervolg geselecteerd (tabel 6). Voor de overige 198 monsters ontbraken teveel gegevens. In de geselecteerde monsters versus variabelen matrix bleek uiteindelijk 87 % van de cellen gevuld en is dus 13 % aangevuld.

Tabel 6 Kenmerken ten behoeve van de selectie van de variabelen en monsters. Horizontaal zijn per variabele weergegeven: minimum en maximum meetwaarde, aantal metingen en percentage van de monsters waarvoor betreffende variabele is gemeten. "tot %" is het percentage metingen binnen het totale monsterbestand. De kolommen "≥ 40 %, "≥ 49 % en ≥ 60 %," geven het percentage metingen binnen het deelbestand van monsterpunten waarvoor meer dan respectievelijk 40, 49 en 60 procent van alle variabelen voor ieder monster daadwerkelijk zijn gemeten. Het grijs gekleurde deel van de tabel geeft de selectie van monsters en variabelen weer. (de variabelecodes zijn verklaard in bijlage 2).

variabele	min	max	aantal mon-sters	tot %	≥40%	≥49%	≥60	variabele	min	max	aantal mon-sters	tot %	≥40 %	≥49%	≥60
herfst	0	1	794	91	100	100	100	subveen	0	50	550	63	71	76	75
voorjaar	0	1	794	91	100	100	100	permsemi	0	1	554	64	71	74	73
winter	0	1	794	91	100	100	100	vegem	0	100	536	62	69	74	72
zomer	0	1	794	91	100	100	100	vegsub	0	90	536	62	69	74	72
kwel	0	1	749	86	96	100	100	vegdr	0	100	533	61	69	73	72
pHmed	4.25	9	728	84	88	90	100	beschez	0	1	518	60	68	73	71
pH90	4.45	9.15	729	84	88	90	100	beschtz	0	1	518	60	68	73	71
pH10	3.47	9	729	84	88	90	100	grgeakex	0	1	483	56	64	69	67
Clmed	7	232	717	82	88	90	99	grgeweex	0	1	483	56	64	69	67
Cl90	8	513	718	83	88	90	99	vegbed	0	140	494	57	65	67	66
Cl10	6	178.8	718	83	88	90	99	subblad	0	80	465	53	62	65	63
egvmed	19.5	1265	683	79	87	89	99	funatuur	0	1	472	54	62	65	64
egv90	21	1816	684	79	87	89	99	orgverv	0	1	471	54	61	62	65
egv10	17.7	1157	684	79	87	89	99	fuagr	0	1	455	52	59	62	61
Ptotmed	0.015	8.1	722	83	87	89	99	O2%med	13	139	485	56	58	60	65
Ptot10	0.005	8.1	722	83	87	89	99	O2%90	23.8	199	485	56	58	60	65
Ptot90	0.019	10.1	722	83	87	89	99	O2%10	4	139	485	56	58	60	65
schaduw	0	100	727	84	94	98	98	permtemp	0	1	431	50	57	58	55
NO3med	0	48	717	82	87	89	98	sliblaag	0	50	387	44	51	55	51
NO310	0	48	719	83	87	89	98	fuschpvt	0	1	393	45	51	52	55
NO390	0	48	719	83	87	89	98	Camed	4.2	131	403	46	50	49	54
NH4med	0	22.5	714	82	86	88	98	Ca90	4.68	148	403	46	50	49	54
NH490	0	33.5	717	82	87	88	98	Ca10	3.72	131	403	46	50	49	54

variabele	min	max	aantal monsters	tot %	≥40%	≥49%	≥60	variabele	min	max	aantal monsters	tot %	≥40 %	≥49%	≥60
NH410	0	15.6	715	82	87	88	98	bagger	0	0	349	40	47	49	45
diepte	0.004	4	733	84	95	97	97	Mgmed	1.45	34.5	395	45	48	48	52
breedte	0	40	704	81	91	95	95	Mg90	1.6	59	395	45	48	48	52
dwarsnat	0	1	705	81	91	94	95	Mg10	1.23	34.5	395	45	48	48	52
O2gehmed	1.4	16.9	680	78	82	85	94	schooev	0	3	365	42	47	48	50
O2geh90	2.52	18.2	680	78	82	85	94	schobod	0	3	364	42	47	47	50
O2geh10	0.4	16.9	680	78	82	85	94	Kmed	0.6	34.2	392	45	48	48	52
subslib	0	100	698	80	90	94	93	K10	0.6	34.2	393	45	48	48	52
subzand	0	100	698	80	90	94	93	K90	0.6	37.3	393	45	48	48	52
subfijdet	0	100	686	79	89	92	93	Named	6.3	192	384	44	48	47	52
subgrind	0	100	686	79	89	92	93	Na90	6.46	269	384	44	48	47	52
subleem	0	100	686	79	89	92	93	Na10	3.48	139.2	384	44	48	47	52
substeen	0	50	686	79	89	92	93	furecr	0	1	332	38	43	44	48
subgrdet	0	100	685	79	89	92	93	subveg	0	100	336	39	42	43	46
strmsn	0	1.5	684	79	89	92	92	vegoev	0	100	299	34	40	43	39
Porthome	0.005	7.8	615	71	80	81	90	HCO310	0	405	315	36	39	41	45
Portho90	0.005	9.5	615	71	80	81	90	HCO390	0	405	315	36	39	41	45
Portho10	0	3.87	615	71	80	81	90	HCO3med	0	405	315	36	39	41	45
grgenatu	0	1	670	77	87	90	90	bzvmed	0	44	313	36	40	40	45
grgested	0	1	669	77	86	90	90	bzv10	0	44	313	36	40	40	45
grgewein	0	1	668	77	86	90	90	bzv90	0	68.5	313	36	40	40	45
temp	1.1	30	728	84	88	89	89	fudrinkw	0	1	242	28	32	34	37
grgeakin	0	1	660	76	85	89	89	Femed	0.1	31.55	270	31	34	34	37
Nkjelmed	0.07	31	605	70	78	79	88	Fe10	0.074	20.79	272	31	34	34	37
Nkjel90	0.07	42.5	605	70	78	79	88	Fe90	0.1	73.2	271	31	34	34	37
Nkjel10	0.01	21.5	605	70	78	79	88	fuvis	0	1	233	27	31	33	36
perman	0	1	663	76	86	89	88	toxverv	0	1	253	29	33	33	33
boklei	0	1	638	73	83	87	86	inundext	0	1	252	29	33	33	34
boleem	0	1	638	73	83	87	86	inlaatni	0	1	230	26	30	30	32
boveen	0	1	638	73	83	87	86	therverv	0	0	211	24	28	30	30
bozand	0	1	638	73	83	87	86	afstbron	0	60	177	20	24	25	25
stuw	0	1	623	72	81	85	85	peilfluc	0	100	173	20	23	24	26
SO4med	10	220	611	70	75	76	85	inlaatco	0	1	170	20	23	24	25
SO490	10	220	611	70	75	76	85	inlaatpe	0	1	170	20	23	24	25
SO410	3	220	611	70	75	76	85	inundint	0	1	186	21	24	24	25
Ntotmed	0.015	48.4	556	64	73	74	83	verval	0	100	175	20	22	22	22
Ntot90	0.025	55.5	556	64	73	74	83	wegzeig	0	1	129	15	16	16	17
Ntot10	0.01	48.4	556	64	73	74	83	debiet	0.0005	8	79	9	9	7	8
meander	0	1	600	69	78	82	82	alkalitme	0	4.5	52	6	7	6	6
subklei	0	70	601	69	79	82	81	alkalit10	0	4.9	49	6	6	5	6
subtak	0	40	601	69	79	82	81	alkalit90	0	4	49	6	6	5	6
beschni	0	1	601	69	79	81	81	aciditme	0	1.3	47	5	5	5	5
beschbod	0	1	586	67	77	79	78	acidit10	0	1.14	45	5	5	5	5
grgeindu	0	1	580	67	76	79	78	acidit90	0	1.38	45	5	5	5	5
totaal					**751**	**699**	**622**	**totaal**					**751**	**699**	**622**

3.3.2 Transformatie

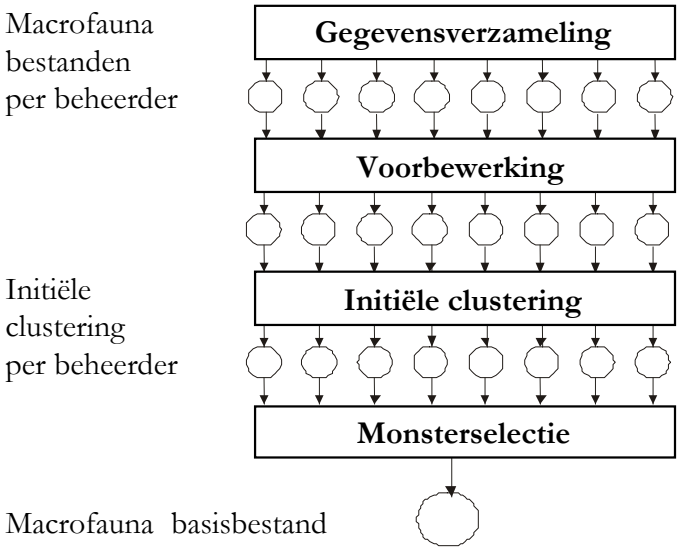
Na het opvullen van de lege cellen zijn de getalswaarden, met uitzondering van de pH en de nomiale variabelen, getransformeerd met $^{10}\log(x+1)$. Dit is gedaan om de invloed van extreme waarden (zogenaamde uitschieters) op de analyseresultaten te beperken. De gebruikte analysetechnieken zijn namelijk gevoelig voor extreme waarden.

Na transformatie is het gegevensbestand omgezet in het zogenaamde condensed format en opnieuw gesorteerd en genummerd met het programma CEDIT.

4 Macrofauna-analyse per beheerder

4.1 Inleiding

Onderstaand stroomschema geeft in grote stappen de methodiek weer om van ruwe gegevens per beheerder te komen tot een samenhangend en gewogen gegevensbestand van beken in Nederland, geschikt voor het opstellen van een bekentypologie.



Figuur 3 Initiële macrofauna-analyse waarin de macrofaunabestanden per waterbeheerder bewerkt zijn tot clusters en waaruit vervolgens de monsters zijn geselecteerd voor de definitieve analyse.

4.2 Clusteranalyse

Clustering heeft tot doel het indelen van monsters in verschillende groepen (clusters). Deze clusters bestaan uit monsters met een onderling vergelijkbare taxonsamenstelling. De clustering is uitgevoerd met het programma FLEXCLUS versie 5.0 (Van Tongeren, 1986). Het programma vergelijkt in hoeverre monsters, wat betreft taxonsamenstelling (taxa en aantallen), onderling overeenkomen. De monsters die op elkaar lijken worden in één cluster geplaatst. Het aantal resulterende clusters hangt af van de in het programma gekozen grenswaarde (de treshold). Deze waarde geeft aan tot aan welke mate van dissimilariteit monsters nog worden afgesplitst.

Ten behoeve van clustering van macrofaunabestanden wordt FLEXCLUS uitgevoerd op basis van de SØrensen similariteitsratio. De clusteringsstrategie bestaat uit een initiële, niet-hiërarchische clustering op basis van een monster-bij-monster similariteitsmatrix. Tijdens deze initiële clustering worden monsters gefuseerd met

behulp van een 'single linkage' techniek. De fusies worden gestopt indien twee monsters minder op elkaar gelijken dan de opgegeven minimale grenswaarde (treshold). De initiële clustering wordt vervolgens geoptimaliseerd met behulp van 'relocative centroid sorting'. Tijdens deze berekening worden grote of heterogene clusters gesplitst en worden kleine of onderling gelijkende clusters samengevoegd. Hierop volgt een herplaatsing van monsters (relocation). Tijdens de relocatie wordt ieder monster vergeleken met ieder cluster. Indien een monster meer gelijkt op een ander cluster dan waartoe het behoort, dan wordt dit monster in dit andere cluster geplaatst. Voordat een monster vergeleken wordt met het eigen cluster, wordt het monster uit het cluster verwijderd en wordt een nieuwe centroïde berekend. Daarna vindt pas de vergelijking plaats. Hiermee wordt voorkomen dat het monster invloed uitoefent op de vergelijking.

De belangrijkste opties tijdens een FLEXCLUS-run zijn:
- Downweighting of rare species = Het ten behoeve van de analyse toekennen van een lager gewicht aan een meer zeldzame (lager frequente) soort in het gegevensbestand.
- Similarity ratio = Similariteitsindex.
- Initial clustering by program = De initiële clustering wordt middels een single linkage techniek door het programma zelf uitgevoerd.
- Relocation = Het herplaatsen van monsters.
- De belangrijkste parameters waarop keuzen in het programma worden gebaseerd zijn:
- Interne homogeniteit = Maat voor de onderlinge gelijkenis van de monsters binnen een cluster.
- Resemblance = Maat voor de overeenkomst van een cluster met een ander cluster. Vaak geldt dat als de resemblance > interne homogeniteit dat het cluster minder goed is afgescheiden.
- Isolatie = Maat voor de afstand tussen de clusters oftewel maat voor de eigenheid (dissimilariteit) van een cluster (interne homogeniteit / overeenkomst (resemblance) met meest gelijkend cluster). Vaak wordt een isolatie > 1 beschouwd als maat voor een goed geïsoleerd cluster.

Het programma resulteert in een clustertabel. FLEXCLUS genereert een soort-monster tabel. In deze tabel worden de meest gelijkende monster naast elkaar geplaatst (polar ordination) en worden de monsters van een cluster gegroepeerd. De volgorde van de clusters in de tabel wordt berekend met behulp van gewogen middelen (reciprocal averaging).

De taxa worden gerangschikt naar frequentie van voorkomen in een cluster en wel in de volgende categorieën:
- Negatieve indicatoren.
- Hoog frequente taxa.
- Matig frequente taxa.
- Laag frequente taxa.

4.3 Selectie van macrofaunamonsters per beheerder

Per waterbeheerder zijn na voorbewerking initiële clusteranalyses uitgevoerd. De hieruit voortvloeiende monsterselectie is gericht op het verkrijgen van geschikte monster, dus monsters die representatief zijn voor een regionaal cluster, geen afwijkend aantal taxa bevatten en er in het veld niet afwijkend uitzien. Bij het selectieproces zijn verder extremen in het aantal taxa, extremen in het aantal stromingsindicatoren, jaarreeksen van monsters en seizoensoverlappen in deze volgorde meegewogen. De selectie is stapsgewijs uitgevoerd:

1. 'slechte monsters' verwijderen, betreffende:
   - Determinatie op hoog niveau.
   - Geen standaard bemonstering.
   - Buitengewone situatie (bijvoorbeeld vlak na een herstelproject of incidentele lozing).
2. Van iedere geselecteerde locatie 1 voorjaars- en 1 najaarsmonster opnemen.
3. Van de locaties om en om voor- en najaarsmonster opnemen.
4. De minst representatieve locaties verwijderen.

Uiteindelijk zijn zodoende uit de macrofaunaclustering de representatieve monsterpunten geselecteerd.

Het aantal monsters dat per cluster mocht worden geselecteerd, is als volgt gedefinieerd:

cluster	< 10 monsters	⇒	alle monsters selecteren
cluster	10-100 monsters	⇒	10 monsters selecteren
cluster	> 100 monsters	⇒	20 monsters selecteren

4.4 Initiële clusteringsresultaten per beheerder

Ieder bestand is met behulp van FLEXCLUS geclusterd, waarbij het resultaat van de clustering bij een verschillend aantal tresholdwaarden onderzocht is. Iedere treshold leidt tenslotte tot een eigen aantal clusters. Per treshold is clustering met 100 relocaties (in gevallen waar de isolatie van een cluster < 1 is, is het betreffende cluster bij het meest gelijkende gevoegd) uitgevoerd. Het totaal aantal resulterende clusters en het aantal resulterende clusters met meer dan 5 monsters is genoteerd. Ook is het aantal monsters van het grootste cluster geteld. De resultaten van die clustering die een redelijk aantal clusters geeft met een goede interne homogeniteit en isolatie, zijn per waterbeheerder opgenomen in tabel 7.

Tabel 7 Kenmerken van de meest optimale initiële clustering per beheerder.

	aantal monsters	aantal taxa	gemiddeld aantal taxa per monster	treshold	aantal initiële clusters	aantal initiële clusters ≥10 / ≥5 monsters	gewogen gemiddelde	aantal geselecteerde monsters
Aa	97	462	40	0.22	25	3 / 5	1.92	21
Brabant bovenlopen*	151		20		9			10
Dommel	124	162	61	0.27	13	3 / 4	70.3	89
Drenthe	160	542	75	0.05	6	2 / 4	0.95	42
Groot-Salland	255	606	59	0.02	13	5 / 8	0.84	75
Limburg*	948		22		20			91
Maaskant	30	359	58	0.22	9	1 / 1	4.14	7
Noord-Holland	50	269	49	0.25	13	2 / 3	1.41	33
Regge & Dinkel	294	667	49	0.15	35	10 / 17	0.99	180
Rijn & IJssel	298	640	57	0.25	30	7 / 9	1.07	103
Rivierenland	67	347	39	0.24	14	2 / 6	1.63	56
Veluwe*	290		28		13			131
West-Brabant	412	472	33	0.05	25	8 / 13	0.97	113

* voor deze regio's zijn de monsters geselecteerd op basis van bestaande indelingen

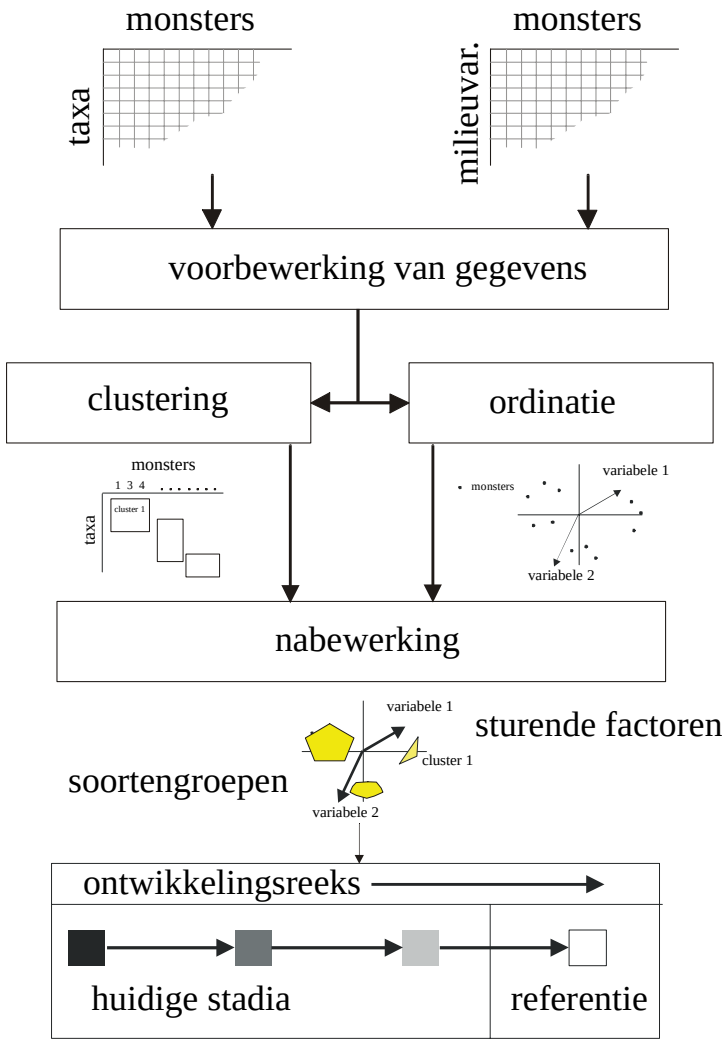
Vervolgens heeft de selectie van macrofaunamonsters per waterbeheerder plaatsgevonden naar de in paragraaf 4.3 gestelde criteria (tabel 7).

5 Multivariate analyse macrofauna

5.1 Methoden

5.1.1 Inleiding

Het definitieve basisbestand voor de op te stellen bekentypologie bevat 949 monsters en 858 taxa. De aantallen individuen zijn getransformeerd naar negen Prestonklassen (1=1, 2-3=2, 4-7=3, 8-15=4, 16-31=5, 32-63=6, 64-127=7, 128-255=8, >258=9). In hoofdlijn ziet de analyse van het bekenbestand eruit zoals aangegeven in het stroomschema in figuur 4.



Figuur 4 Stroomschema van de multivariate analyse van de bekengegevens.

De methode van clusteranalyse is reeds in paragraaf 4.2 beschreven.

5.1.2 Ordinatie-analyse

Indirecte analyse (bepalen gradiëntlengte)
Om de variatie binnen de dataset te bepalen is een Detrended Correspondence Analysis (DCA) op segmenten (Hill, 1979) uitgevoerd. Deze indirecte analyse (een analyse slechts gebaseerd op de macrofauna) geeft als resultaat de gradiëntlengte van de verschillende ordinatie-assen. Is deze lengte groot dan is er veel variatie in de dataset, is deze klein dan is de dataset homogeen. De keuze van de te gebruiken techniek voor directe analyse (een analyse gebaseerd op de macrofauna in combinatie met milieuvariabelen) is van deze gradiëntlengte afhankelijk. De grens voor de keuze van een lineaire of unimodale techniek wordt over het algemeen gelegd bij een gradiëntlengte van circa drie voor de eerste as. Is de lengte groter dan 3 dan kan de directe ordinatie het beste uitgevoerd worden met een unimodale techniek, Detrended Canonical Correspondence Analysis (DCCA). Wanneer de gradiëntlengte klein is, is een lineaire techniek, Redundancy Analysis (RDA) het meest geschikt (Ter Braak, 1988). De DCA is uitgevoerd met CANOCO, een ordinatieprogramma (Ter Braak, 1987; 1988).

Directe analyse
Ordinatie plaatst op elkaar gelijkende monsters (wat betreft taxonsamenstelling) 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 ordinatie-assen worden de milieuvariabelen gezocht, die het grootste deel van de variatie verklaren. In het ordinatiediagram worden de belangrijkste milieuvariabelen (de milieuvariabelen die het grootste deel van de variatie in de dataset verklaren) als pijlen weergegeven. Hoe dichter een cluster zich bij de pijlpunt (of het verlengde daarvan in beide richtingen) van een variabele bevindt, hoe groter de invloed van deze variabele op het cluster is.

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

Voor de directe analyse is een selectie gemaakt van monsters en milieuvariabelen (zie hoofdstuk selectie en voorbewerking van data), zodat een complete matrix van

monsterpunten en milieuvariabelen ontstaat. Een nadeel van een directe analyse op de datasets in dit onderzoek is dat een aantal monsters slechts indirect (alleen op basis van de macrofauna) meegenomen zijn. Het voordeel van directe analyse is dat de clusters direct verklaard kunnen worden aan de hand van de milieuvariabelen.

Afstemming van de clusters

Ordinatie resulteert in een diagram waarin de mate van overeenkomst door de plaats van de monsters ten opzichte van elkaar wordt bepaald. De milieuvariabelen zijn hierin geprojecteerd. De clustering leidt tot verschillende clusters. Deze clusters zijn ingetekend in de ordinatiediagrammen door de buitenste monsters behorende tot een cluster met elkaar te verbinden. De ruimte binnen deze lijnen hoort bij het betreffende cluster. Door het intekenen van de clusters in het ordinatiediagram kunnen beide methoden (clustering en ordinatie) met elkaar vergeleken worden. Idealiter liggen monsters van één cluster dicht bij elkaar liggen en overlappen clusters elkaar zo min mogelijk. Indien een monster dat tot een cluster behoort ver van de overige monsters uit hetzelfde cluster af ligt is de taxonsamenstelling van het monster bekeken en is bepaald of het eventueel beter in een ander cluster past of apart gezet moet worden. De clusters vormen samen met de bijbehorende waarden voor relevante milieuvariabelen de cenotypen.

5.1.3 Biotische karakterisering van de clusters

Taxonsamenstelling

De taxonsamenstelling van de beektypen is weergegeven door de volgende aspecten te berekenen:

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

Indicatortaxa (typerende gewichten)

Typerende of indicatortaxa zijn taxa die het verschil tussen alle gemeenschappen (clusters) binnen een gegevensbestand uitmaken. Per cluster/cenotype zijn voor alle taxa typerende gewichten berekend. De resultaten laten zien welke taxa voor ieder cluster/cenotype karakteristiek zijn.

De berekening van de typerende gewichten is gebaseerd op de definitieve cluster-indeling en uitgevoerd met behulp van het programma NODES (Verdonschot, 1990a). Deze berekening 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 taxa kunnen op basis van hun typerend gewicht worden ingedeeld in 4 groepen:

1 t/m 3:	indifferente taxa
4 t/m 6:	laag typerende taxa
7 t/m 9:	matig typerende taxa
10 t/m 12:	hoog typerende taxa

Zeldzame taxa

De zeldzaamheidsklasse van de taxa in de beektypen is bepaald met de Nederlandse Macrofauna Zeldzaamheidslijst (Nijboer & Verdonschot, 2001). Per beektype is bepaald hoeveel zeldzame taxa daarin voorkomen en wat het gemiddelde aantal zeldzame taxa per monster is. Voor verdere analyses van zeldzaamheid van taxa in beken wordt verwezen naar Verdonschot et al. (2002).

Biotische karakteristieken en milieu-indicaties

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

5.1.4 Abiotische karakteristisering van de clusters

Voor de beschrijving van de milieu-omstandigheden in de verschillende beektypen (clusters) is gebruikt gemaakt van zoveel mogelijk milieugegevens. Hiervoor zijn de monsters die bij de ordinatie niet mee konden doen, omdat bepaalde milieugegevens ontbraken weer meegenomen en zijn de wel gemeten milieuvariabelen in de beschrijving betrokken. Voor ieder cluster zijn voor alle variabelen de medianen en tien- en negentigpercentielen (de 10- en 90-percentielen vormen de grenswaarden waaronder respectievelijk boven zich de 10% respectievelijk laagste en hoogste waarden bevinden) berekend. De variabelen die tussen de clusters verschilden, zijn opgenomen in het netwerk om de clusters te karakteriseren.

5.1.5 Vergelijking met indeling van en taxa uit referentie-beektypen

In de gegevens bevinden zich alleen recente macrofaunamonsters en vegetatie-opnamen. Dit betekent dat de referentiesituatie waarschijnlijk niet of weinig voorkomt in de gegevens. Om de natuurwaarde van een beek te kunnen beoordelen is echter een referentie nodig; uiteindelijk moet het mogelijk zijn om te onderzoeken hoe ver een beek van de referentie verwijderd is en of deze zich wel in de goede

richting ontwikkelt onafhankelijk van het type stressor. Om toch referenties aan het uiteindelijke beoordelingssysteem te kunnen toevoegen is literatuuronderzoek nodig, onderzoek naar historische referenties, onderzoek in het buitenland naar natuurlijke vergelijkbare systemen en het bemonsteren van nagenoeg natuurlijke beken in Nederland. In dit onderzoek is ervoor gekozen om gebruik te maken van het Aquatisch Supplement van het Handboek Natuurdoeltypen, deel 2, beken (Verdonschot, 2000). Hierin staan de resultaten weergegeven van expert judgement onderzoek naar referenties. De resultaten van de bekentypologie zullen uiteindelijk worden getoetst aan deze referentietypologie.

5.2 Resultaten

5.2.1 Clusteranalyse macrofauna

Het clusteren, groeperen of klassificeren van monsters hangt samen met de overeenkomst tussen de monsters binnen een groep ten opzichte van de verschillen met monsters in andere groepen. Naarmate de overgangen tussen monsters in een dataset gradueler worden zal groeperen moeilijker zijn en meer arbitrair worden. Om een optimale clustering uit te voeren is het van belang de opbouw van het bestand te kennen. Een bestand met discrete groepen van monsters zal anders en eenduidiger clusteren dan een bestand met graduele overgangen tussen monsters. Om het karakter van het beken gegevensbestand te achterhalen zijn een aantal FLEXCLUS karakteristieken berekend. Hiervoor zijn alleerst de 949 bekenmonsters geclusterd tot het maximum aantal van 300 potentiële uitgangsclusters. De volgende stappen-procedure is gevolgd.

Stap 1 Uitgangsclustering
Het doel van stap 1 is het verkrijgen van 300 uitgangsclusters door het toepassen van de optie "initial clustering". De volgende opties zijn gekozen:

1. no objects deleted
2. rare species downweighted (default)
3. similarity ratio
4. subroutine qclus for quick initial clustering (initial clustering by program)
5. threshold: .3100 (na herhaalde pogingen)
6. number of clusters: 299
7. relocation: 100

Deze analyse resulteerde in 283 clusters, ondanks een toegestaan aantal van 299. Vervolgens is een stapsgewijze procedure gevolgd om een aantal FLEXCLUS karakteristieken in beeld te krijgen voor een verschillend aantal clusters. Er is gekozen om de karakteristieken te berekenen in stappen van steeds 25 clusters minder voor 283, 275, 250 en 225 clusters en vervolgens in stappen van 5 clusters minder tot een minimum van 5 clusters. Bij iedere fusie zijn 100 relocaties uitgevoerd.

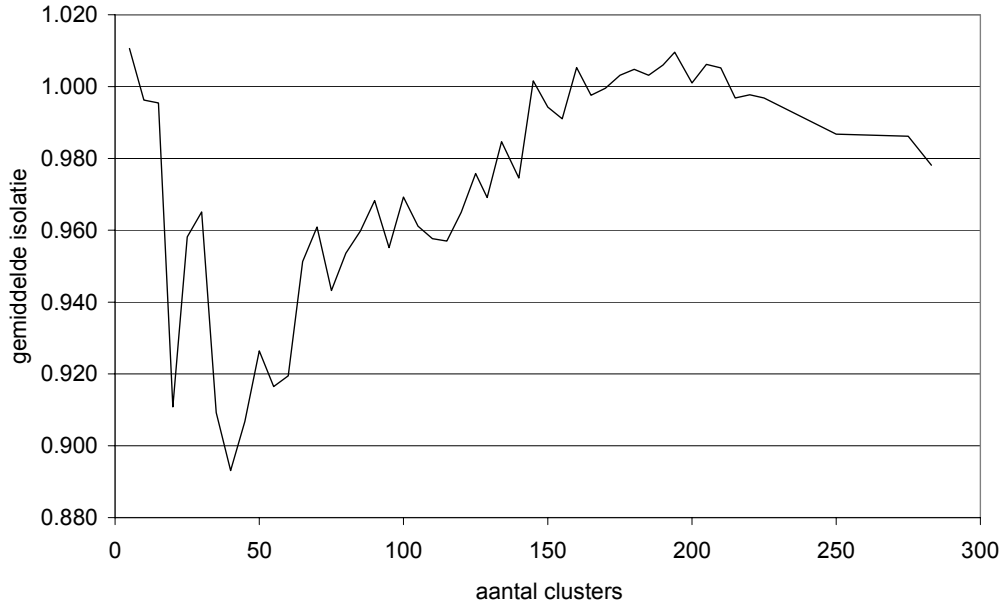
Stap 2 Verloop clusterkarakteristieken
Het doel van stap 2 is het berekenen van het verloop van clusterkarakteristieken bij een afnemend aantal clusters.
De volgende opties (zie ook stap 1) zijn gekozen:
1. fuse till a fusion limit or minimal number of clusters is reached
2. fusion limit: 0.001
3. number of clusters: achtereenvolgens 145, 70, 30
4. relocation: 100

Het resultaat zijn de clusterkarakteristieken voor 47 clusteringen (bijlage 4). In bijlage 4 zijn de volgende karakteristieken opgenomen:
a. isolatie-maten
- "mean isolation" = gemiddelde isolatie van alle clusters
- "weighted mean isolation" = gewogen gemiddelde isolatie van alle clusters
- is.ge.5 = gemiddelde isolatie van alle clusters ≥ 5 monsters
- is.ge.10 = gemiddelde isolatie van alle clusters ≥ 10 monsters
- is.ge.15 = gemiddelde isolatie van alle clusters ≥ 15 monsters
- isolation clu max = isolatie van het grootste cluster

Beide isolatie-maten voor alle clusters (mean en weigthed mean isolation) zijn bepaald door de isolatie-waarden van de kleine clusters (vaak bestaande uit slechts één monster) die daarmee de informatie over de opbouw van de dataset maskeren. Uiteindelijk blijkt de gemiddelde isolatie van alle clusters ≥ 5 monsters één van de betere maten om inzicht in de dataset te krijgen (figuur 5). Van alle isolatie-maten geeft deze maat een duidelijker patroon weer terwijl de andere maten dit min of meer volgen. De isolatie-waarde van het grootste cluster vertoont een opvallende daling bij 115 clusters maar is verder weinig informatief.
De constantie in homogeniteit duidt op een constante vergelijkbare scheiding van clusters. In figuur 5 treden, na een optimum traject rondom 200 clusters, bij 145, 70 en 30 clusters veranderingen in het verloop op.

b. homogeniteitsmaten
- "average resemblance" = gemiddelde homogeniteit van alle clusters
- ar.ge.5 = gemiddelde homogeniteit van alle clusters ≥ 5 monsters
- ar.ge.10 = gemiddelde homogeniteit van alle clusters ≥ 10 monsters
- ar.ge.15 = gemiddelde homogeniteit van alle clusters ≥ 15 monsters

De homogeniteitsmaten vertonen alle een regelmatig aflopend verloop. Alleen bij 30 clusters buigen alle versterkt neerwaarts. Dit totale verloop duidt op een continue geringe verandering in clustersamenstelling. Bij een gering aantal clusters neemt het aantal monsters per cluster sterk toe hetgeen de homogeniteit doet afnemen.



Figuur 5 Verloop van de gemiddelde isolatie van clusters ≥ 5 monsters.

c. aantalsmaten

- cl.ge.5 = aantal clusters ≥ 5 monsters
- cl.ge.10 = aantal clusters ≥ 10 monsters
- cl.ge.15 = aantal clusters ≥ 15 monsters
- no clu=1 = aantal clusters met 1 monster
- no clu=2 = aantal clusters met 2 monsters
- no clu=3 = aantal clusters met 3 monsters
- no clu=4 = aantal clusters met 4 monsters
- size clu max = grootte van het grootste cluster

De aantalsmaten vertonen twee patronen. Het aantal clusters van een bepaalde omvang neemt geleidelijk af voor de clusters groter of gelijk aan 5 monsters maar voor de andere is eerst een lichte stijging, een gelijk blijven en een lichte daling te zien (figuur niet opgenomen). Het aantal kleine clusters neemt gestaag af. Het patroon voor het aantal clusters met slechts één monster is gegeven in figuur 6. De rechtlijnige afname duidt op een dataset met een continue graduele overgang tussen alle monsters. Een dergelijke lijn duidt erop dat clusteren in sterke mate arbitrair wordt bepaald.

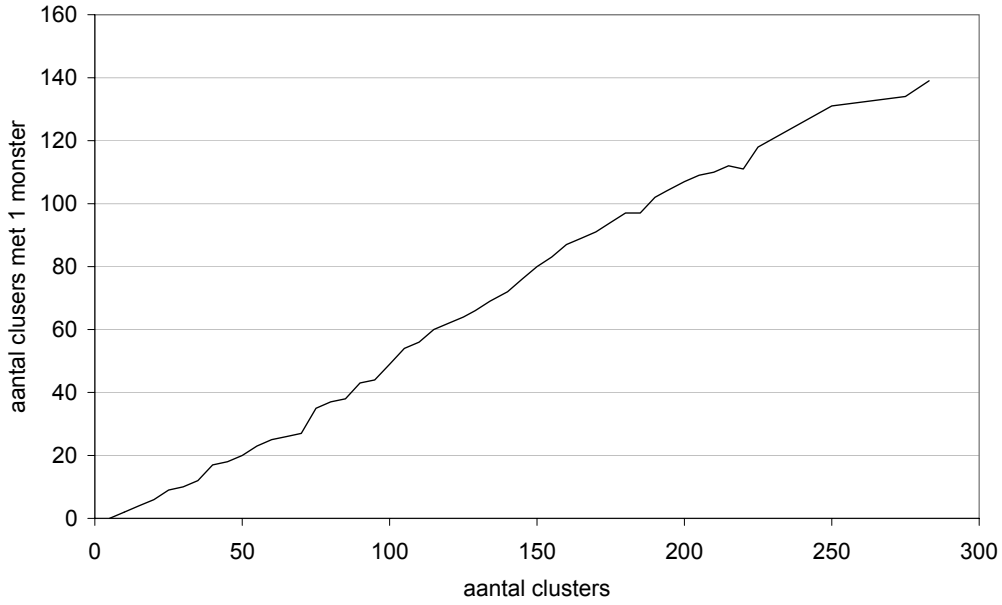
De omvang van het grootste cluster vertoont twee zwakke veranderingen in verloop, bij 145 clusters gaat de lijn minder sterk stijgen terwijl bij 70 en 30 clusters de lijn tweemaal een neerwaartse piek (betekent een relatief verslechterde gemiddelde isolatie) vertoont.

d. overige maten

- stdev av clu's = standaardafwijking van het gemiddeld aantal monsters per cluster
- cl.ge.5/#cl = aantal clusters ≥ 5 monsters gedeeld door totaal aantal clusters
- cl.ge.10/#cl = aantal clusters ≥ 10 monsters gedeeld door totaal aantal clusters

De overige maten blijken niet informatief.

Uit de stappen 1 en 2 kan geconcludeerd worden dat het gegevensbestand voornamelijk graduele overgangen bevat. De monsters duiden een continue reeks aan van gradiënten in beekmilieu's. Er zijn enkele indicaties van iets sterkere veranderingen bij ongeveer 145, 70 en 30 clusters, hetgeen kan duiden op meer discrete overgangen (clusterbegrenzingen). Deze punten zijn als uitgangspunt genomen voor het vervolg van de analyses.



Figuur 6 Verloop van het aantal clusters bestaande uit één monster.

Om het inzicht in het gegevensbestand te vergroten en zo min mogelijk informatie te verleizen uit het grote aantal monsters is vanuit 145, 70 en 30 aanvangsclusters getracht in stap 3 te komen tot een stabiele en evenwichtige clusterindeling.

Stap 3 "Evenwichtige" en "stabiele" clustering

Het doel van stap 3 is het berekenen van een "evenwichtige" (hiermee wordt een min of meer gelijke verdeling van de monsters over de clusters nagestreefd door indivuiduele monsters of kleine clusters samen te voegen met de meest gelijkende grote(re) clusters) en "stabiele" (hiermee wordt een mate van onderlinge trouw tussen monsters bedoeld met andere woorden monsters die steeds met elkaar clusteren bezitten hooogstwaarschijnlijk ook veel overeenkomsten) clustering.
De gekozen opties zijn:

1. Het toevoegen van kleine clusters (< 4 monsters) aan het meest gelijkende cluster. Om te komen tot een stabiele, evenwichtige clustering is de volgende redenering gevolgd. Het gegevensbestand is opgebouwd uit steekproeven van ieder 10 monsters uit ruwe clusteringen per gegevensbestand per waterbeheerder. Deze keuze heeft tot gevolg dat geen of weinig erg kleine clusters verwacht mogen worden. Daarom is begonnen om clusters bestaande uit drie of minder monsters samen te voegen met de meest gelijkende op basis van de resemblance. De samenvoeging is afgesloten met relocatie (100 maal).
2. Het toevoegen van clusters met een isolatie < 0.7 aan het meest gelijkende cluster. Clusters met een isolatie van minder dan 0.7 zijn slecht afgescheiden van één of meer andere clusters. Door samenvoeging en relocatie is getracht de scheiding tussen clusters te verbeteren. Indien nodig is op dit moment in het clusterproces optie 1 herhaald.
3. Het toevoegen van clusters met een homogeniteit < 0.6 aan het meest gelijkende cluster. Clusters met een homogeniteit van minder dan 0.6 zijn heterogeen van samenstelling. Door samenvoeging en relocatie is getracht de homogeniteit per cluster te verbeteren. Indien nodig op dit moment in het clusterproces is optie 1 herhaald.

Met optie 1 tot en met drie is een "evenwichtige" clusterindeling beoogd.

4. Het identificeren van de mate van "stabiliteit" van de positie van monsters in een cluster. Een monster dat in de indelingen steeds (bij de 145, 70 en 30 clusterindeling) tezamen met andere monsters in één en dezelfde groep is geplaatst, is aangeduid als een stabiel monster. Een monster dat steeds (=tweemaal) wisselt tussen clusters is aangduid als zijnde instabiel. Monsters die éénmaal wisselen tussen clusters zijn als intermediair aangeduid.

Met optie 4 is een maat voor de "stabiliteit" bepaald.

Als uitgangstoestand zijn de indelingen in 145, 70 en 30 clusters uit stap 2 genomen en is de bovenbeschreven procedure stapsgewijs uitgevoerd (tabel 8).

Tabel 8 Resultaten van de stappen die leiden tot een evenwichtige en stabiele clustering.

aantal uitgangsclusters **[gem. 'average resemblance' ; gem. 'isolation']**	**145** **[0.77;1.97]**	**70** **[0.69;1.94]**	**30** **[0.63;2.05]**
na samenvoegen kleine clusters (< 4) en relocatie	58 [0.51;1.09]	33 [0.47;1.00]	18 [0.44;0.96]
na samenvoegen clusters met isolatie < 0.7 en relocatie	52 [0.52;1.12]	32 [0.47;1.01]	7 [0.38;1.11]
na samenvoegen clusters met resemblance > 0.6 en relocatie	51 [0.52;1.13]	31 [0.46;1.00]	7 [0.38;1.11]

Uit tabel 8 blijkt dat de optie van "samenvoegen clusters met resemblance > 0.6 en relocatie" het beste resultaat geeft. Met de resulterende clusterindeling van 51, 31 respectievelijk 7 clusters is de analyse voortgezet. De belangrijkste resultaten van deze 51, 31 en 7 clusteroplossingen zijn, uitgedrukt in clusterkarakteristieken, gegeven in tabel 9.

Tabel 9 Overzicht van de belangrijkste clusteringskarakteristieken van de FLEXCLUS analyses voor respectievelijk 51 clusters, 31 clusters en 7 clusters.

51 clusters (initieel 145 clusters)

cluster-code	aantal monsters	interne homogeniteit	meest gelijkend op cluster	overeenkomst met meest gelijkend cluster	isolatie
1	74	0.492	32	0.591	0.832
2	4	0.558	8	0.411	1.358
3	11	0.484	12	0.523	0.925
4	1	1.000	3	0.461	2.169
5	44	0.453	38	0.602	0.753
6	13	0.532	10	0.448	1.190
7	13	0.567	12	0.530	1.070
8	5	0.535	2	0.411	1.302
9	33	0.457	24	0.572	0.799
10	51	0.440	6	0.448	0.983
11	22	0.480	13	0.492	0.974
12	29	0.457	7	0.530	0.863
13	90	0.493	17	0.563	0.877
14	14	0.497	21	0.542	0.918
15	7	0.516	21	0.495	1.042
16	7	0.367	15	0.472	0.777
17	48	0.458	22	0.573	0.800
18	4	0.823	14	0.458	1.796
19	10	0.452	9	0.546	0.828
20	5	0.524	15	0.482	1.086
21	95	0.450	17	0.544	0.826
22	20	0.517	17	0.573	0.903
23	9	0.440	5	0.388	1.133
24	9	0.584	9	0.572	1.020
25	1	1.000	15	0.228	4.378
26	6	0.599	17	0.464	1.291
27	10	0.482	17	0.451	1.069
28	25	0.461	1	0.480	0.961
29	13	0.637	34	0.537	1.187
30	48	0.610	35	0.597	1.022
31	11	0.432	10	0.421	1.028
32	47	0.518	1	0.591	0.876
33	9	0.428	1	0.432	0.990
34	5	0.488	29	0.537	0.910
35	20	0.523	30	0.597	0.876
36	16	0.511	42	0.583	0.878
37	3	0.299	11	0.382	0.781
38	31	0.477	5	0.602	0.792
39	15	0.477	22	0.549	0.868
40	7	0.396	7	0.402	0.984
41	3	0.584	40	0.367	1.594
42	6	0.507	36	0.583	0.870
43	3	0.520	12	0.519	1.002
44	18	0.476	3	0.510	0.932
45	5	0.466	3	0.391	1.193
46	4	0.326	7	0.202	1.613
47	4	0.579	38	0.368	1.574
48	9	0.605	42	0.525	1.153
49	4	0.480	14	0.424	1.132
50	4	0.479	36	0.440	1.088
51	4	0.496	42	0.373	1.329
gemiddeld	**18.6**	**0.518**	**17.6**	**0.486**	**1.129**

31 clusters (initieel 70 clusters)

cluster-code	aantal monsters	interne homogeniteit	meest gelijkend op cluster	overeenkomst met meest gelijkend cluster	isolatie
1	48	0.419	10	0.539	0.778
2	7	0.473	12	0.507	0.934
3	70	0.445	24	0.601	0.741
4	28	0.443	12	0.516	0.859
5	6	0.453	9	0.379	1.197
6	113	0.456	19	0.596	0.765
7	12	0.537	11	0.443	1.212
8	13	0.481	12	0.503	0.955
9	7	0.517	12	0.478	1.081
10	121	0.417	6	0.564	0.739
11	53	0.426	23	0.485	0.880
12	26	0.473	4	0.516	0.917
13	19	0.487	10	0.560	0.870
14	29	0.468	19	0.559	0.838
15	28	0.467	13	0.502	0.930
16	5	0.465	13	0.449	1.037
17	3	0.384	1	0.311	1.237
18	6	0.424	19	0.524	0.810
19	59	0.440	6	0.596	0.739
20	10	0.460	18	0.458	1.004
21	17	0.584	24	0.274	2.134
22	45	0.626	24	0.589	1.063
23	61	0.418	11	0.485	0.863
24	93	0.472	3	0.601	0.786
25	15	0.418	23	0.460	0.908
26	18	0.453	31	0.571	0.794
27	8	0.414	8	0.388	1.067
28	4	0.353	6	0.408	0.865
29	4	0.579	3	0.308	1.878
30	6	0.407	26	0.339	1.199
31	15	0.532	26	0.571	0.932
gemiddeld	**30.6**	**0.464**	**14.1**	**0.486**	**1.000**

7 clusters (initieel 30 clusters)

cluster-code	aantal monsters	interne homogeniteit	meest gelijkend op cluster	overeenkomst met meest gelijkend cluster	isolatie
1	254	0.403	3	0.407	0.989
2	390	0.338	5	0.466	0.726
3	92	0.363	4	0.466	0.778
4	74	0.386	5	0.477	0.809
5	113	0.348	4	0.477	0.729
6	20	0.512	1	0.219	2.335
7	6	0.331	4	0.240	1.380
gemiddeld	**135.6**	**0.383**	**3.7**	**0.393**	**1.107**

Op basis van de clusteringsresultaten van de indeling naar de gedefinieerde criteria voor 51, 31 en 7 clusters zijn de individuele monsters naar mate van stabiliteit over de drie genomede clusteroplossingen, gegroepeerd (tabel 9).

Tabel 10 Aantal monsters en hun stabiliteit.

mate van stabiliteit	aantal monsters
instabiel	58 (6 %)
intermediair	225 (24 %)
stabiel	666 (70 %)

De indeling van ieder monster in iedere cluster voor de drie clusteroplossingen met de stabiliteitsindicatie is gegeven in bijlage 5. Met deze drie clusteroplossingen is de ordinatie gestart, met dien verstande dat de 31 clusteroplossing als meest bruikbare is opgevat vanwege de balans tussen aantal clusters, homogeniteit van de clusters en mate van isolatie (tabel 9).

5.3 Ordinatie-analyse

De ordinatie is gestart met het macrofauna-bestand met 949 monsters, 858 taxa (34029 presenties) en 61 milieuvariabelen.

In eerste instantie is een DCA (Detrended Correspondence Analysis) uitgevoerd om de lengte van de gradiënt in de data (de mate van variatie in de data) te bepalen. Deze bleek 4.76 te zijn voor de eerste as. Dit geeft aan dat voor de directe analyse het beste een unimodale techniek gebruikt kan worden. Hierbij is gekozen voor een DCCA (Detrended Canonical Correspondence Analysis).

De DCCA is iteratief uitgevoerd. De ordinatie is in 6 ieteratieve analyses of runs uitgevoerd. De clusters die in de ordinatie apart kwamen te liggen zijn telkens in de volgende ordinatie niet meer meegenomen. In de eerste ordinatie analyse (run 1) zijn alle monsters die volgens het cluster waarin ze horen niet op een juiste plaats in het diagram terechtkwamen bij een ander cluster gevoegd of uit de dataset verwijderd. In de tweede ordinatie-analyse (run 2) zijn alle stappen herhaald met de aangepaste (en door afscheiding van de onderscheiden clusters) verkleinde dataset. Het totaal aantal monsters, het aantal actieve monsters (monsters die in de analyse zijn betrokken op basis van de macrofauna en de milieuvariabelen), het aantal passieve monsters (monsters die in de analyse zijn betrokken alleen op basis van de macrofauna) en het aantal taxa zijn voor ieder van de 6 iteratieve ordinatie-analyses gegeven in tabel 11. In de ordinatiediagrammen (figuren 9 t/m 14) zijn telkens de eerste en tweede ordinatie-as weergegeven. In de diagrammen is de ligging van de onderscheidbare clusters weergegeven met behulp van 90% betrouwbaarheidsellipsen (de 90% betrouwbaarheidsellips berekend over het gemiddelde van de ordinatiescores van as 1 en as 2) en de contouren getrokken om de buitenste monsters van ieder cluster. De overige clusters zijn als 1 groep weergegeven. De milieuvariabelen die het grootste deel van de taxonsamenstelling van de monsters bepalen, zijn in de figuren opgenomen. Dit is per ordinatiestap bepaald aan de hand van de interset correlaties met de eerste en de tweede as. Alleen die variabelen met een interset correlatie groter dan 0.4 zijn opgenomen in het diagram.

Tabel 11 Algemene statistiek van gegevens gebruikt in de multivariate analyse.

analyserun	1	2	3	4	5	6
totaal aantal monsters	949	857	659	394	294	89
aantal passieve monsters	198	194	145	96	62	30
aantal actieve monsters	751	663	514	298	232	59
aantal actieve taxa	814	765	695	628	566	315

Alle ordinaties zijn uitgevoerd met de opties gegeven in tabel 12.

Tabel 12 Overzicht van de belangrijkste analyse-opties gekozen bij de ordinatie analyse.

analyse-optie	antwoord
method of detrending	2nd order polynomials
scaling of ordination scores	biplot scaling
diagnostics	inter-sample distances
transformation of species data	Preston with maximum class 9
species-weights defined	no
downweighting of rare species	yes
rescaling	no

Tabel 13 geeft een overzicht van de belangrijkste ordinatie-karakteristieken van de DCA en DCCA analyses. De DCA gradiëntlengte geeft het gebruik van een unimodale techniek aan. De eigenwaarden van DCA en DCCA duiden op een lange gradiënt in het bestand langs de eerste as, het belang van de tweede as is duidelijk minder. Dit geldt ook voor de herhalingen. De enigszins lagere eigenwaarde van de DCCA ten opzichte van de DCA duidt op een redelijk goede beschrijving van de variatie in het macrofaunamateriaal door de milieuvariabelen.

Tabel 13 Overzicht van de belangrijkste ordinatie-karakteristieken van de DCA en DCCA analyse.

	run	as 1	as 2	as 3	as 4	totaal
DCA (klassiek) gradiëntlengte	-	4.76	3.31	3.17	2.75	
DCA eigenwaarde	-	.46	.23	.17	.15	inertia: 7.8
DCA cumulatief % variantie taxa	-	6.0	8.9	11.2	13.1	
DCCA eigenwaarde	1	.36	.15	.10	.6	unconstrained: 7.7
DCCA taxa-milieu correlatie	1	.87	.81	.77	.70	canonical: 1.6
DCCA cumulatief % variantie taxa	1	4.7	6.6	7.8	8.6	
DCCA cumulatief % variantie taxa-milieu	1	23.0	32.6	38.6	42.6	
DCCA eigenwaarde	2	.37	.13	.09	.07	unconstrained: 7.6
DCCA taxa-milieu correlatie	2	.89	.80	.77	.71	canonical: 1.6
DCCA cumulatief % variantie taxa	2	4.8	6.5	7.8	8.7	
DCCA cumulatief % variantie taxa-milieu	2	22.5	30.7	36.4	40.6	
DCCA eigenwaarde	3	.33	.14	.09	.07	unconstrained: 7.2
DCCA taxa-milieu correlatie	3	.88	.82	.76	.74	canonical: 1.7
DCCA cumulatief % variantie taxa	3	4.6	6.4	7.7	8.7	
DCCA cumulatief % variantie taxa-milieu	3	19.0	26.9	32.2	36.3	
DCCA eigenwaarde	4	.25	.13	.10	.07	unconstrained: 5.7
DCCA taxa-milieu correlatie	4	.91	.84	.83	.82	canonical: 1.8
DCCA cumulatief % variantie taxa	4	4.3	6.6	8.3	9.6	
DCCA cumulatief % variantie taxa-milieu	4	13.6	20.8	26.2	30.2	
DCCA eigenwaarde	5	.20	.14	.11	.08	unconstrained: 5.1
DCCA taxa-milieu correlatie	5	.88	.88	.85	.79	canonical: 1.9
DCCA cumulatief % variantie taxa	5	3.9	6.7	8.9	10.4	
DCCA cumulatief % variantie taxa-milieu	5	10.8	18.4	24.4	28.6	
DCCA eigenwaarde	6	.40	.32	.26	.22	unconstrained: 5.4
DCCA taxa-milieu correlatie	6	1.00	1.00	1.00	1.00	canonical: 5.4
DCCA cumulatief % variantie taxa	6	7.4	13.3	18.0	21.9	
DCCA cumulatief % variantie taxa-milieu	6	7.4	13.3	18.0	21.9	

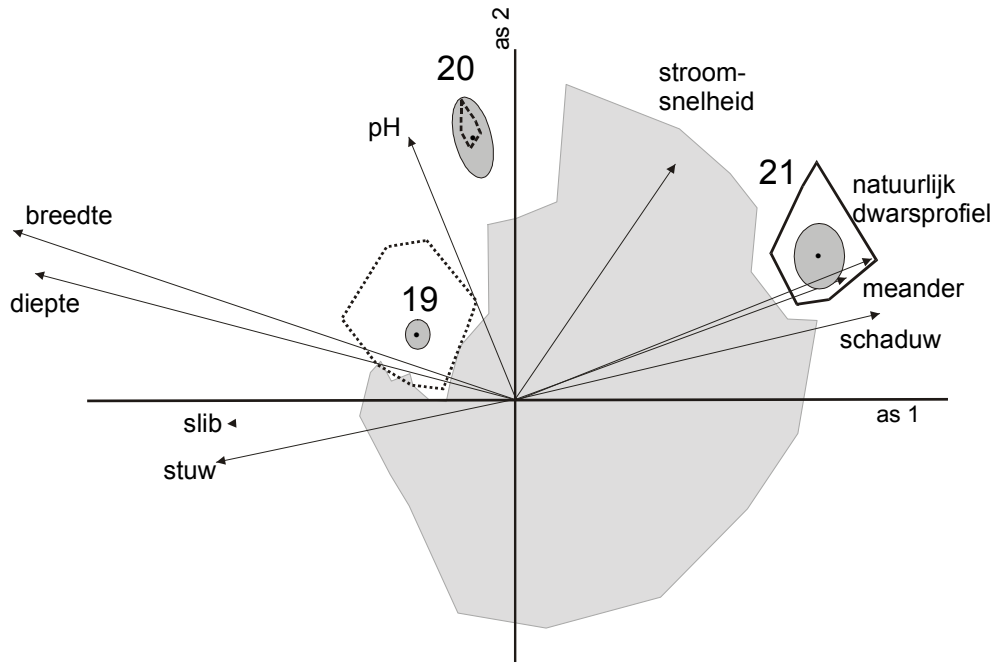
De milieuvariabelen met een interset correlatie groter dan 0.3 zijn voor iedere run weergegeven in tabel 10.

Tabel 14 Overzicht van de belangrijkste milieuvariabelen (interset correlatie > 0.3) en hun inter-set correlaties met de assen 1 en 2 van de directe ordinatie (voor verklaring van codes zie bijlage 2: de variabelen met een interset correlatie > 0.4 zijn opgenomen in de diagrammen, de overigen zijn cursief weergegeven).

run 1				**run 2**				**run 3**			
n	**code**	**as1**	**as2**	**n**	**code**	**as1**	**as2**	**n**	**code**	**as1**	**as2**
44	schaduw	0.49	0.15	29	dwarsnat	0.58	-0.09	27	breedte	0.62	-0.27
29	dwarsnat	0.48	0.25	39	meander	0.54	-0.06	28	diepte	0.57	-0.19
39	meander	0.44	0.22	44	schaduw	0.50	-0.14	53	subslib	0.49	0.12
34	*grgenatu*	*0.37*	*0.00*	34	grgenatu	0.46	0.14	12	Nkjelmed	0.47	-0.02
55	*subtak*	*0.36*	*0.06*	7	NO310	0.40	-0.18	11	Nkjel90	0.46	-0.04
50	*subgrind*	*0.36*	*-0.01*	*55*	*subtak*	*0.38*	*-0.01*	5	NH490	0.45	-0.06
7	*NO310*	*0.35*	*0.21*	*48*	*subgdbl.*	*0.37*	*-0.04*	10	Nkjel10	0.44	-0.01
48	*subgdbl.*	*0.34*	*0.12*	*13*	*O2geh10*	*0.32*	*0.00*	6	NH4med	0.41	-0.02
45	strmsn	0.21	0.41	*50*	*subgrind*	*0.31*	*-0.04*	*2*	*Cl90*	*0.39*	*-0.14*
54	*substeen*	*0.02*	*0.31*	*9*	*NO3med*	*0.31*	*-0.20*	*20*	*Ptot90*	*0.38*	*-0.11*
40	*pH10*	*-0.11*	*0.38*	45	strmsn	0.25	-0.40	*3*	*Clmed*	*0.35*	*-0.09*
42	pHmed	-0.15	0.46	40	pH10	-0.03	-0.42	*57*	*temp*	*0.34*	*0.13*
41	*pH90*	*-0.23*	*0.39*	42	pHmed	-0.10	-0.48	*4*	*NH410*	*0.31*	*0.02*
58	*vegbed.*	*-0.31*	*-0.18*	41	pH90	-0.20	-0.44	*21*	*Ptotmed*	*0.31*	*-0.07*
3	*Clmed*	*-0.31*	*0.00*	*5*	*NH490*	*-0.31*	*-0.13*	*58*	*vegbed.*	*0.31*	*0.21*
2	*Cl90*	*-0.32*	*0.04*	*10*	*Nkjel10*	*-0.31*	*-0.05*	*17*	*Portho90*	*0.30*	*-0.14*
46	stuw	-0.40	-0.04	*11*	*Nkjel90*	*-0.31*	*-0.11*	41	pH90	0.09	-0.50
53	subslib	-0.41	-0.11	*3*	*Clmed*	*-0.31*	*-0.06*	42	pHmed	-0.02	-0.52
28	diepte	-0.66	0.22	*58*	*vegbed.*	*-0.32*	*0.21*	40	pH10	-0.08	-0.47
27	breedte	-0.69	0.30	*2*	*Cl90*	*-0.33*	*-0.13*	*45*	*strmsn*	*-0.14*	*-0.36*
				12	*Nkjelmed*	*-0.34*	*-0.08*	*48*	*subgdbl.*	*-0.30*	*0.01*
				46	*stuw*	*-0.38*	*0.03*	*38*	*kwel*	*-0.35*	*0.28*
				53	subslib	-0.45	0.05	*7*	*NO310*	*-0.35*	*-0.20*
				28	diepte	-0.63	-0.21	*55*	*subtak*	*-0.37*	*-0.04*
				27	breedte	-0.64	-0.30	44	schaduw	-0.41	-0.21
								13	O2geh10	-0.41	0.00
								34	grgenatu	-0.42	0.09
								29	dwarsnat	-0.54	-0.14
								39	meander	-0.59	-0.08

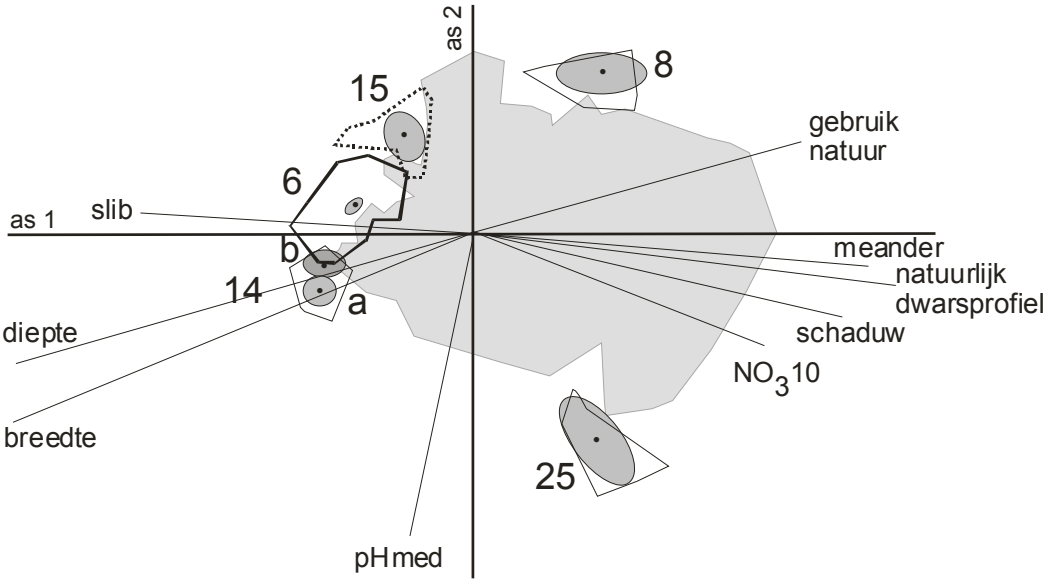
run 4				**run 5**				**run 6**			
n	**code**	**as1**	**as2**	**n**	**code**	**as1**	**as2**	**n**	**code**	**as1**	**as2**
34	grgenatu	0.48	-0.02	50	*subgrind*	*0.33*	*-0.11*	31	egv90	0.47	-0.50
39	meander	0.47	0.24	59	*voorjaar*	*0.30*	*0.21*	30	egv10	0.47	-0.40
29	dwarsnat	0.45	0.08	29	dwarsnat	0.20	-0.42	32	egvmed	0.47	-0.49
38	kwel	0.43	0.10	20	Ptot90	0.18	0.42	33	grgeakin	0.41	0.00
13	*O2geh10*	*0.38*	*0.18*	21	Ptotmed	0.17	0.40	*1*	*Cl10*	*0.37*	*-0.16*
23	*boklei*	*0.38*	*-0.09*	*19*	*Ptot10*	*0.16*	*0.38*	*3*	*Clmed*	*0.36*	*-0.22*
55	*subtak*	*0.31*	*0.16*	*4*	*NH410*	*0.11*	*0.32*	*27*	*breedte*	*0.35*	*-0.25*
49	*subgrdet*	*0.19*	*0.30*	5	NH490	0.11	0.41	49	subgrdet	0.21	-0.49
59	*voorjaar*	*0.15*	*-0.41*	*6*	*NH4med*	*0.10*	*0.38*	*11*	*Nkjel90*	*0.21*	*-0.39*
19	*Ptot10*	*-0.25*	*-0.32*	15	O2gehmed	0.09	-0.45	*2*	*Cl90*	*0.17*	*-0.33*
17	*Portho90*	*-0.30*	*-0.22*	*10*	*Nkjel10*	*0.09*	*0.32*	48	subgdbl.	0.16	-0.49
57	*temp*	*-0.31*	*0.11*	*55*	*subtak*	*0.08*	*-0.37*	14	O2geh90	0.14	-0.51
21	*Ptotmed*	*-0.32*	*-0.33*	*13*	*O2geh10*	*0.07*	*-0.57*	15	O2gehmed	0.10	-0.42
12	*Nkjelmed*	*-0.33*	*-0.20*	*12*	*Nkjelmed*	*0.07*	*0.34*	40	pH10	0.05	-0.47
2	*Cl90*	*-0.33*	*-0.13*	*11*	*Nkjel90*	*0.06*	*0.37*	*38*	*kwel*	*-0.01*	*0.37*
6	*NH4med*	*-0.34*	*-0.28*	*39*	*meander*	*0.04*	*-0.51*	41	pH90	-0.03	-0.41
36	*grgewein*	*-0.34*	*-0.07*	*48*	*subgdbl.*	*-0.11*	*-0.32*	42	pHmed	-0.08	-0.50
53	*subslib*	*-0.37*	*0.05*	*24*	*boleem*	*-0.15*	*-0.34*	25	boveen	-0.19	0.64

run 4				run 5				run 6			
n	**code**	**as1**	**as2**	**n**	**code**	**as1**	**as2**	**n**	**code**	**as1**	**as2**
20	Ptot90	-0.40	-0.34	*56*	*subzand*	*-0.24*	*-0.31*	*23*	*boklei*	*-0.21*	*0.31*
11	Nkjel90	-0.40	-0.20	*1*	*Cl10*	*-0.33*	*0.07*	*51*	*subklei*	*-0.25*	*0.39*
5	NH490	-0.42	-0.30	27	breedte	-0.42	0.06	*34*	*grgenatu*	*-0.31*	*0.06*
43	perman	-0.44	-0.01	28	diepte	-0.44	0.20	*55*	*subtak*	*-0.39*	*0.03*
28	diepte	-0.56	0.10								
27	breedte	-0.64	0.05								



Figuur 7 Run 1. DCCA-ordinatiediagram van as 1 en 2 met daarin weergegeven de clusters (contour rondom alle monsters en 90 % betrouwbaarheidsellips van het gemiddelde) en de belangrijkste milieuvariabelen (interset correlatie > 0.4) (voor verklaring codes zie bijlage 2, het veld met de grijze arcering geeft de resterende monsters weer).

Bij de eerste run zijn de bredere en diepere clusters 19 en 20 en het cluster 21 bestaande uit beschaduwde, meanderende bovenloopjes met een natuurlijk dwarsprofiel afgescheiden. Hiertoe is de 31 clusteroplossing in het ordinatiediagram geprojecteerd en is ieder monster afzonderlijk geëvalueerd. Voor monsters gelegen op overgangen tussen clusters is ook naar de indelingen van 7 en 51 clusteroplossing gekeken. Monsters die ook in beide andere clustering samen gegroepeerd zijn, zijn gehandhaafd, andere zijn komen te vervallen. In de eerste run zijn hierdoor 33 monsters komen te vervallen (tabel 15). Cluster 18 is samengevoegd met cluster 19 tot cenotype 19. Cluster 20 en 21 zijn overgegaan in cenotype 20 en 21, waarbij 5 respectievelijk 4 monsters zijn verwijderd.



Figuur 8 Run 2. DCCA-ordinatiediagram van as 1 en 2 met daarin weergegeven de clusters (contour rondom alle monsters en 90 % betrouwbaarheidsellips van het gemiddelde) en de belangrijkste milieuvariabelen (interset correlatie > 0.4) (voor verklaring codes zie bijlage 2, het veld met de grijze arcering geeft de resterende monsters weer).

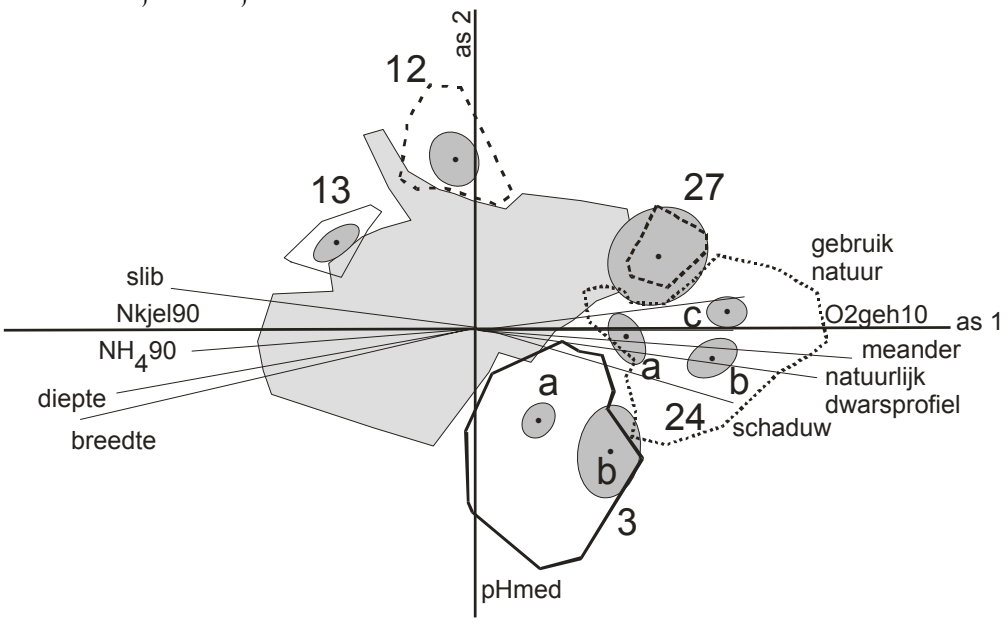
Bij de tweede run zijn de bredere en diepere clusters 14a, 14b, 6 en 15 afgescheiden langs de eerste as. De zure, natuurlijke bovenlopen van cenotype 8 en de basische, meer belaste beken van cenotype 25, zijn ver uit elkaar geplaatst langs de tweede as. In de tweede run zijn 68 monsters komen te vervallen (tabel 15). Cluster 14 is opgesplitst en overgegaan in cenotype 14a en 14b op basis van de ordinatie. Deze onderverdeling kwam ook in de 51 clusteroplossing duidelijk tot uiting, waarin beide clusters onderscheiden zijn. Het belangrijkste verschil wordt veroorzaakt door een verschil in dimensie, 14b is groter dan 14a. Er is een overgang in dimensies gaande van 15, bovenloopjes-lopen, via midden-benedenlopen (6 en 14b) naar riviertjes (14a). Tevens zijn al deze 4 clusters belast. Cluster 6, 8, 15 en 25 zijn overgegaan in betreffende cenotypen met dezelfde nummers, waarbij respectievelijk 19, 4, 11 en 6 monsters zijn verwijderd.

Bij de derde run zijn de min of meer natuurlijke clusters 3, 24, en 27, de zure beken van cluster 12 en de belaste van cluster 13 afgescheiden. In de derde run zijn 97 monsters komen te vervallen (tabel 15). Cluster 3 is op basis van de ordinatie, met name de dimensies en natuurlijkheid, opgesplitst in cenotype 3a (bovenlopen) en 3b (boven-middenlopen). Deze onderverdeling kwam ook in de 51 clusteroplossing duidelijk tot uiting, waarin beide clusters onderscheiden zijn. Cluster 22 en 24 samengevoegd en vervolgens opgesplitst zijn in de cenotypen 24a, 24b en 24c, de ordinatie en de 51 clusteroplossing in ogenschouw nemende. Cenotype 24a is groter dan 24b en 24c, terwijl 24b meer natuurlijk is ten opzichte van 24a en 24c. Cluster 12, 13 en 27 zijn overgegaan in betreffende cenotypen met dezelfde nummers, waarbij respectievelijk 9, 4 en 2 monsters zijn verwijderd. Cenotype 12 betreft zure en cenotype 27 betreft zwak zure locaties. Cenotype 13 belaste locaties.

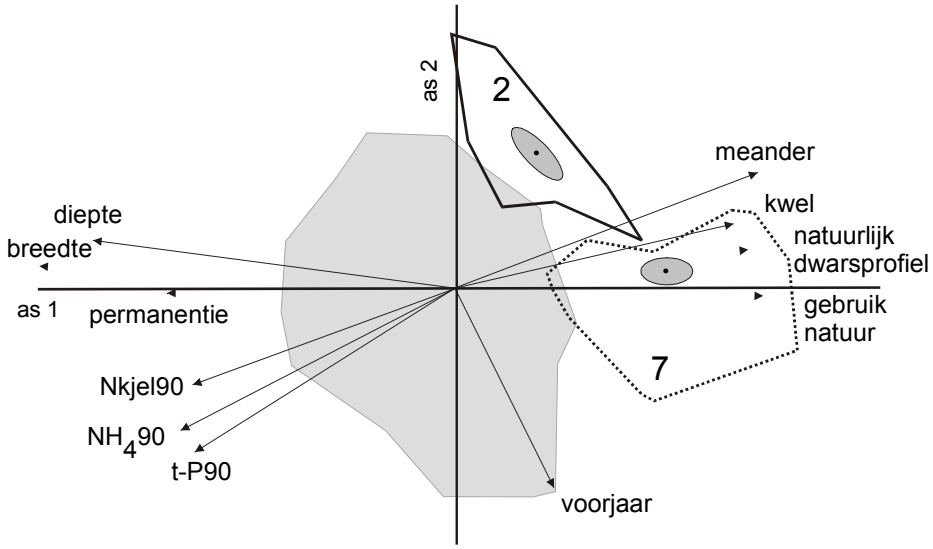
Tabel 15 Overzicht van aantal monsters per cluster (31 clusteroplossing) en per definitief cluster of cenotype met aantallen verwijderde monsters per run.

31 clusters	**definitieve cenotypenindeling**																									**verwijderd**						**totaal**	**verwijderd**	
	1	2	6	7	8	9	10	12	13	15	16	19	20	21	25	26	27	30	31	14a	14b	24a	24b	24c	3a	3b	run1	run2	run3	run4	run5	run6	aantal	totaal	%
1	37																										2		4	3		2	48	11	23%
2		6																											1				7	1	14%
3																									46	6		3	15				70	18	26%
4		19																											3	6			28	9	32%
5																														6			6	6	100%
6			94																									19					113	19	17%
7				7																								2	1	2			12	5	42%
8					9																							4					13	4	31%
9						1																							3	3			7	6	86%
10							85																				2	5	6		23		121	34	28%
11				35																									6	12			53	18	34%
12								15																				2	9				26	11	42%
13									15																				4				19	4	21%
14																				10	9						2	8					29	9	31%
15										17																		11					28	11	39%
16											4																				1		5	1	20%
17																												1			1	1	3	3	100%
18												4															2						6	2	33%
19												44															15						59	15	25%
20													5														5						10	5	50%
21														13													4						17	4	24%
22																							35	4				1	5				45	6	13%
23						25																						1	5	20	10		61	36	59%
24																						23	2	39				2	27				93	29	31%
25															9													6					15	6	40%
26																9												1		4	3	1	18	9	50%
27																	6												2				8	2	25%
28							2																				1				1		4	2	50%
29																													4				4	4	100%
30																		3										1			1	1	6	3	50%
31																			7									1	2		3	2	15	8	53%
totaal	37	25	94	42	9	26	87	15	15	17	4	48	5	13	9	9	6	3	7	10	9	23	37	43	46	6	33	68	97	56	43	7	949	301	32%

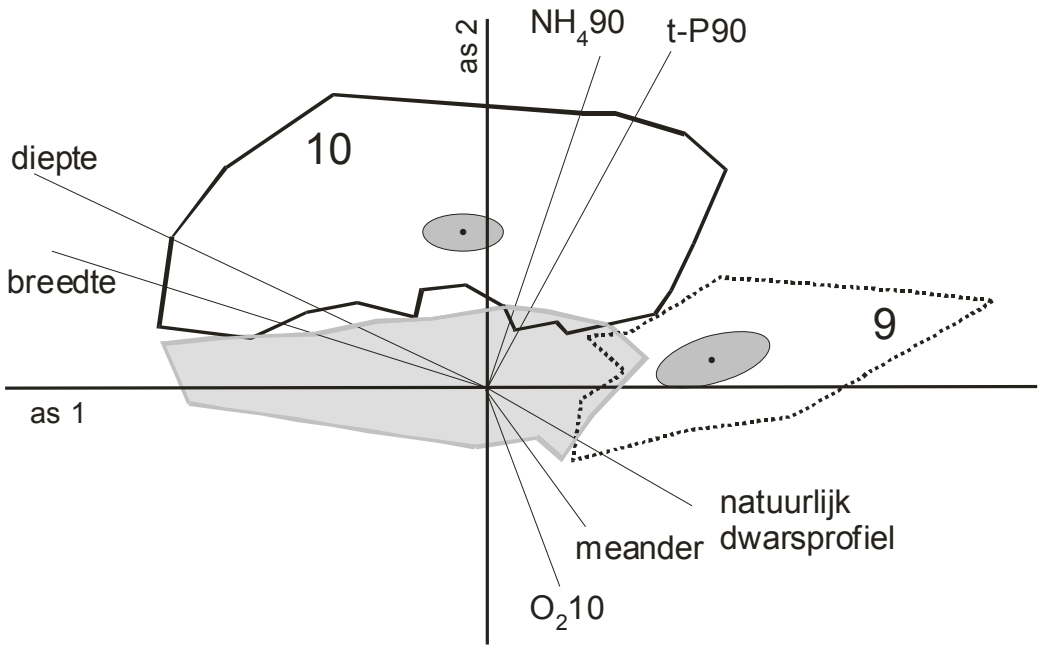
Bij de vierde run zijn de droogvallende bovenloopjes (geringe dimensies) van cluster 7 en de oligosaprobe, zwak zure boevenlopen van cluster 2 afgescheiden. In de vierde run zijn 56 monsters komen te vervallen (tabel 15). De resterende groep monsters bevat grotere, diepere, permanente beken. Cluster 2 en 7 zijn overgegaan in betreffende cenotypen met dezelfde nummers, waarbij respectievelijk 0 en 2 monsters zijn verwijderd.



Figuur 9 Run 3. DCCA-ordinatiediagram van as 1 en 2 met daarin weergegeven de clusters (contour rondom alle monsters en 90 % betrouwbaarheidsellips van het gemiddelde) en de belangrijkste milieuvariabelen (interset correlatie > 0.4) (voor verklaring codes zie bijlage 2, het veld met de grijze arcering geeft de resterende monsters weer).



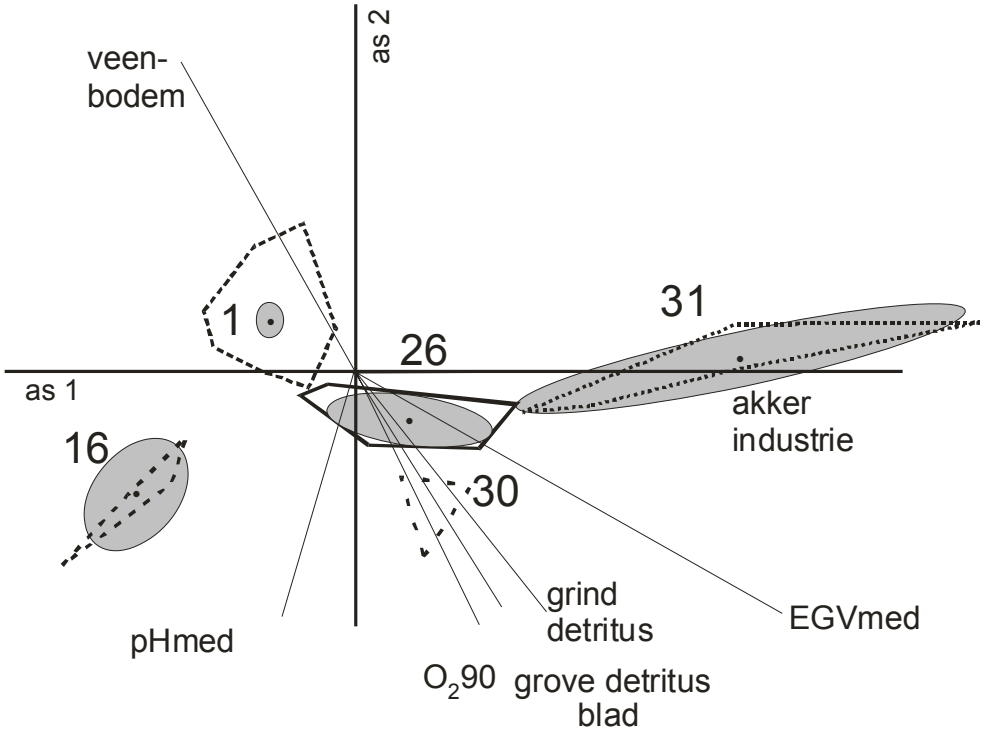
Figuur 10 Run 4. DCCA-ordinatiediagram van as 1 en 2 met daarin weergegeven de clusters (contour rondom alle monsters en 90 % betrouwbaarheidsellips van het gemiddelde) en de belangrijkste milieuvariabelen (interset correlatie > 0.4) (voor verklaring codes zie bijlage 2, het veld met de grijze arcering geeft de resterende monsters weer).



Figuur 11 Run 5. DCCA-ordinatiediagram van as 1 en 2 met daarin weergegeven de clusters (contour rondom alle monsters en 90 % betrouwbaarheidsellips van het gemiddelde) en de belangrijkste milieuvariabelen (interset correlatie > 0.4) (voor verklaring codes zie bijlage 2, het veld met de grijze arcering geeft de resterende monsters weer).

Bij de vijfde run zijn de grote belaste beken van cluster 10 (zie pijlen van breedte en diepte links in het diagram) en de belaste kleine beken van de oorspronkelijke clusters 9 en 23 (in het diagram met 9 aangeduid) tezamen afgescheiden. In de vijfde run zijn 43 monsters komen te vervallen (tabel 15). Cluster 23 en 9 zijn samengevoegd in cenotype 9. Hierbij zijn 10 monsters verwijderd. Cluster 10 is overgegaan in het betreffende cenotype 10, waarbij 23 monsters zijn vervallen.

Bij de zesde en laatste run zijn de resterende clusters afgescheiden. Centraal in het diagram staat cluster 26; half-natuurlijke bovenlopen met een hoger ionengehalte en een goede zuurstofhuishouding. Cluster 16 (links in het diagram; half-natuurlijke middenlopen) en 26 zijn gelijk aan respectievelijk cenotype 16 en 26. In de zesde run zijn 7 monsters komen te vervallen (tabel 15). De clusters 1 (belaste bovenlopen), 30 (een klein cluster met slechts drie monsters) en 31 (belaste middenlopen; bovenlopen met een hoger ionengehalte en een matige zuurstofhuishouding) zijn overgegaan in cenotypen 1, 30 en 31 waarbij respectievelijk 2, 1 en 2 monsters zijn verwijderd.



Figuur 12 Run 6. DCCA-ordinatiediagram van as 1 en 2 met daarin weergegeven de clusters (contour rondom alle monsters en 90 % betrouwbaarheidsellips van het gemiddelde) en de belangrijkste milieuvariabelen (interset correlatie > 0.4) (voor verklaring codes zie bijlage 2, het veld met de grijze arcering geeft de resterende monsters weer).

6 Biotische beschrijving van de macrofaunacenotypen

6.1 Taxonsamenstelling

Taxonrijkdom

Er is geen samenhang tussen het aantal monsters per cenotype en het gemiddeld aantal taxa (tabel 16). De gemiddeld taxonrijkste cenotypen zijn cenotype 19 en 6, gevolgd door 14a, 10 1, 3a en 20. De eerste vier cenotypen betreffen traag stromende, grotere, verrijkte beeksystemen, de overige drie zijn stromend tot zeer snel stromend. De gemiddeld taxa armste cenotypen zijn 31, 24b, 30, 21 en 12. Het betreft meer voedselarme en zuurdere beken. Cenotype 10 bevat het hoogste gemiddelde aantal individuen, gevolgd door 24c en 7 die beide langzaam stromende tot stromende bovenloopjes bevatten. Cenotype 30 bevat het gemiddeld laagste aantal individuen. Gezien het beperkte aantal monsters en individuen is cenotype 30 niet verder meegenomen.

Tabel 16 Aantal taxa en aantal individuen (gemiddelde, minimum en maximum) per cenotype.

ceno-type	aantal monsters	aantal taxa			aantal individuen			
		gemiddeld	minimum	maximum	totaal	gemiddeld	minimum	maximum
1	37	42	7	76	25769	696	21	2432
2	25	24	6	44	22784	911	79	6985
3a	46	40	19	70	32934	716	162	2999
3b	6	24	14	32	3474	579	110	1051
6	94	51	20	88	106050	1128	126	3631
7	42	31	8	80	101294	2412	72	17083
8	9	20	12	33	2282	254	50	559
9	26	30	4	82	55742	2144	106	11061
10	89	46	23	92	313180	3519	166	41628
12	15	18	7	26	13542	903	36	9195
13	15	23	6	40	28919	1928	185	9399
14a	10	48	31	88	7268	727	387	1094
14b	9	23	15	35	3555	395	122	1125
15	17	30	3	56	22388	1317	83	7977
16	4	36	33	39	1640	410	136	948
19	48	65	30	130	35103	731	91	2279
20	5	40	28	51	3963	793	419	1227
21	13	18	6	28	19983	1537	641	2986
24a	23	29	17	43	37366	1625	47	13947
24b	37	13	3	28	31232	844	26	7288
24c	43	24	9	54	122835	2857	118	11584
25	9	31	18	42	4376	486	223	822
26	9	23	10	38	6072	675	33	2428
27	6	24	18	33	2839	473	88	1632
30	3	17	9	24	400	133	104	160
31	7	13	6	21	3140	449	84	767

Verdeling over taxonomische hoofdgroepen

Tabel 17 laat duidelijk zien dat er enkele taxonomische hoofdgroepen zijn die vaak dominant optreden. Dit betreft de Crustacea (kreeftachtigen: het genus *Gammarus*) en de Chironomidae (vedermuggen). Daarnaast spelen in enkele cenotypen de Bivalvia (tweekleppigen), Gastropoda (slakken), Oligochaeta (wormen) en Plecoptera (steenvliegen) een dominante rol.

De cenotypen 1, 2, 24a en 3a worden door de Crustacea (kreeftachtigen) en de Chironomidae (vedermuggen) gedomineerd. De Crustacea (kreeftachtigen) zijn daarnaast dominant in de cenotypen 20, 3b en 21 tezamen met de Trichoptera (kokerjuffers), terwijl in het laatste cenotype ook de Diptera (vliegen & muggen) een rol spelen. Dan zijn de Crustacea (kreeftachtigen) ook dominant in de cenotypen 24b tezamen met de Tricladida (platwormen) en in 24c tezamen met de Bivalvia (tweekleppigen). Een dominantie van Crustacea (kreeftachtigen) duidt op redelijk stromende tot stromende beken met een goede kwaliteit.

Tabel 17 Procentuele verdeling van de taxonomische hoofdgroepen over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype: sd=standaardafwijking).

taxonomische groep	**1**	**2**	**3a**	**3b**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**13**	**14a**	**14b**	**15**	**16**	**19**	**20**	**21**	**24a**	**24b**	**24c**	**25**	**26**	**27**	**31**
Aranea		0	0		0				0	0	0	0	0	0		0					0				
Bivalvia	1	2	0	0	6	12		1	2	0	2	4	0	5	1	2	1	1	1	0	11	0	48	0	40
Chironomidae	25	26	14	5	15	16	64	79	25	93	39	43	65	72	23	24	4	1	32	1	9	28	23	12	16
Coleoptera	6	5	2	1	3	1	9	0	1	2	1	1	0	2	3	4	3	7	2	0	9	3	2	0	0
Crustacea	39	29	47	63	13	7	0	5	13		3	15	0	1	4	14	33	72	52	76	51	26	0	1	1
Diptera	1	0	3	2	1	6	5	3	2	2	0	0	0	6	1	2	1	8	4	2	4	10	11	21	2
Ephemeroptera	8	0	7	2	12	0		0	5	0	0	4	25	4	6	12	7	0	3	0	0	16	10	2	23
Gastropoda	3	29	2	1	32	1		5	3	0	21	10	1	6	4	8	8	0	1	0	0	1	3		10
Heteroptera	4	1	1	0	3	0	6	0	1	0	0	5	2	1	7	9	2		0	0	0		0	0	2
Hirudinea	2	0	1	1	4	0	0	0	4	0	1	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0
Hydracarina	2	1	9	0	4	0		0	1	0	0	2	0	0	23	14	7	0	1	0	1	0	0		
Lepidoptera	0		0		0	0	0		0		0	0				0				0					
Megaloptera	2	2	0	0	0	0	7	0	0	1		0		0	0	0			0	0	0		0	1	
Nematomorpha																0				0					
Neuroptera	0		0									0				0			0	0	0				
Odonata	2	1	1		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		2	12		0				0	0	0
Oligochaeta	1	1	1	0	5	17	1	4	43	0	32	10	2	1	26	2	0	0	3	0	4	1	1	0	5
Plecoptera	1	0	3	2	0	32	0	0	0	0	0		0		0	0		1	0	1	1	0	2	36	
Trichoptera	5	1	9	22	1	5	7	3	1	0	0	1	0	0	1	6	19	8	2	5	5	12	1	13	0
Tricladida	0	2	0	0	1	2		0	0	0		1	0	0		0	1	3	0	13	3	0		13	0
aantal groepen	*18*	*17*	*19*	*15*	*18*	*17*	*12*	*16*	*18*	*16*	*16*	*18*	*16*	*16*	*14*	*20*	*14*	*13*	*17*	*18*	*17*	*13*	*15*	*14*	*13*
sd	*10*	*11*	*11*	*16*	*8*	*9*	*18*	*19*	*11*	*23*	*13*	*10*	*17*	*18*	*9*	*7*	*9*	*19*	*14*	*18*	*12*	*10*	*13*	*11*	*12*

Wormen domineren de cenotypen 10 en 16, in beide tezamen met de vedermuggen. Het betreft beken die organisch worden belast. Mogelijk iets minder belast maar eveneens verstoord zijn de cenotypen gedomineerd door de vedermuggen, zoals 13 (met wormen), 8 en 12 (met kevers en de laatste ook met vliegen & muggen), 15 (met tweekleppigen), 14a, 25, 9 en 19 (met kreeftachtigen en bij de voorlaatste met ook slakken en de laatste ook watermijten) en 14b (met eendagsvliegen). In deze reeks zit een vermindering van de mate van beïnvloeding.

Echter, de dominante groepen zijn niet alleen bepalend voor het beeksysteem. Ook het aantal aanwezige groepen en de onderlinge verdeling spelen een rol. Een groot aantal taxonomische groepen is aanwezig in de cenotypen 19, 3a, 1, 10, 14a, 24b en 6, terwijl een lage standaardafwijking (sd) en daarmee een grote spreiding over de verschillende groepen aanwezig is in de cenotypen 19, 6, 20, 16 en 7. Gecombineerd zijn cenotypen 19 en 6 de rijkste cenotype met de geringste spreiding. Beide cenotypen betreffen wat grotere, matig belaste beken.

Dominante en algemeen voorkomende taxa

Alle taxa met een procentuele gemiddelde abundantie van meer dan 10% van de totale abundantie in een cenotype zijn als dominant gedefinieerd. Taxa met een procentuele gemiddelde abundantie van 5-10% zijn als abundant gedefinieerd. Alle taxa met een procentuele gemiddelde presentie van meer dan 90% van het aantal monsters in cenotype worden als zeer algemeen beschouwd. Taxa met een presentie van 75-90% worden als algemeen voor het betreffende cenotype beschouwd.
Alle cenotypen hebben meer of minder dominante en/of abundante zowel als zeer algemene en algemene taxa (bijlage 6). In totaal betreft het 51 dominante/abundante taxa en 69 zeer algemene tot algemene taxa (tabel 18).

Uit tabel 19 blijkt dat soms taxa zowel algemeen als dominant zijn maar vaak ook niet. Zeer algemene en algemene taxa hoeven niet abundant te zijn en omgekeerd. Ondanks dat het steeds abundantie en presentie per cenotype betreft zijn toch relatief veel van de genoemde taxa ook algemeen in alle beken in Nederland.

Tabel 18 Aantal dominante, abundante, zeer algemene en algemene taxa per cenotype.

cenotype	**1**	**2**	**3a**	**3b**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**13**	**14a**	**14b**	**15**	**16**	**19**	**20**	**21**	**24a**	**24b**	**24c**	**25**	**26**	**27**	**30**	**31**
dominante taxa	3	3	1	1	0	2	1	2	0	2	4	1	3	1	3	0	2	1	2	3	2	1	1	2	4	3
abundante taxa	1	0	1	1	4	2	2	2	5	0	0	3	0	2	1	2	3	2	0	0	1	3	2	5	2	1
zeer algemeen	1	1	1	2	2	0	1	1	1	2	2	9	1	2	5	1	9	3	2	1	2	1	2	2	4	2
algemeen	2	2	0	3	6	4	3	3	4	0	1	4	4	1	11	5	8	0	1	0	1	7	2	3	0	1

Indicatortaxa

Per cenotype is berekend welke indicatieve taxa aanwezig zijn (bijlage 7). Er is onderscheid gemaakt tussen hoog, matig en laag typerende taxa. In het algemeen zijn hoog typerende taxa minder algemeen of zelfs zeldzaam en in hoge mate beperkt tot het betreffende cenotype. De matig en laag typerende taxa komen vaker respectievelijk veel vaker in andere cenotypen voor. De cenotypen met meer uitzonderlijke omstandigheden bevatten vaak meer hoog typerende taxa dan cenotypen met sterker beïnvloede omstandigheden. Dit betekent niet automatisch dat de taxonrijkdom of biodiversiteit in deze cenotypen groter is.
In totaal zijn 228 typerende taxa aangeduid. De cenotypen 2, 9, 10, 26 en 31 bevatten geen hoog typerende taxa (tabel 20 en 21). Het betreft meer verstoorde omstandigheden (zuurder of meer organisch belast). Daar zijn ook de matig en laag typerende taxa vaak meer ubiquistisch (soorten meer een brede verspreiding en hoge tolerantie).

Tabel 19 De dominante, abundante, zeer algemene en algemene taxa per cenotype.

ceno-type	dominant	abundant	zeer algemeen	algemeen
1	Gammarus pulex, Asellus aquaticus, Procladius sp	Paratendipes gr albimanus	Asellus aquaticus	Procladius sp, Conchapelopia sp
2	Proasellus meridianus, Radix peregra, Macropelopia sp	geen	Macropelopia sp	Proasellus meridianus, Procladius sp
3a	Gammarus pulex	Hygrobates nigromaculatus	Gammarus pulex	geen
3b	Gammarus pulex	Goera pilosa	Gammarus pulex, Hydropsyche angustipennis	Dicranota sp, Limnephilus lunatus, Baetis vernus
6	geen	Asellus aquaticus, Cloeon dipterum, Valvata piscinalis, Bithynia tentaculata	Asellus aquaticus, Valvata piscinalis	Bithynia tentaculata, Anisus vortex, Cloeon dipterum, Erpobdella octoculata, Sphaerium sp, Physa fontinalis
7	Nemoura cinerea, Pisidium sp	Tubificidae juv zonder haren, Asellus aquaticus	geen	Nemoura cinerea, Macropelopia sp, Pisidium sp, Asellus aquaticus
8	Macropelopia sp	Sialis lutaria, Plectrocnemia conspersa	Plectrocnemia conspersa	Macropelopia sp, Anacaena globulus, Velia caprai
9	Chironomus sp, Micropsectra sp	Prodiamesa olivacea, Procladius sp	Chironomus sp	Micropsectra sp, Prodiamesa olivacea, Conchapelopia sp
10	geen	Asellus aquaticus, Tubificidae juv zonder haren, Stylaria lacustris, Micropsectra sp, Tubificidae juv met haren	Asellus aquaticus	Helobdella stagnalis, Tubificidae juv zonder haren, Procladius sp, Erpobdella octoculata
12	Tanytarsus sp, Macropelopia sp	geen	Macropelopia sp, Tanytarsus sp	geen
13	Chironomus sp, Tubificidae juv zonder haren, Tubificidae juv met haren, Planorbis planorbis	geen	Tubificidae juv zonder haren, Chironomus sp	Tubificidae juv met haren
14a	Glyptotendipes sp	Asellus aquaticus, Endochironomus albipennis, Chironomus sp	Glyptotendipes sp, Cricotopus gr sylvestris, Asellus aquaticus, Helobdella stagnalis, Stylaria lacustris, Erpobdella octoculata, Bithynia tentaculata, Endochironomus albipennis, Piscicola geometra	Gyraulus albus, Ischnura elegans, Bithynia leachi, Polypedilum gr sordens
14b	Glyptotendipes sp, Cloeon dipterum, Cricotopus gr sylvestris	geen	Glyptotendipes sp	Polypedilum gr nubeculosum, Chironomus sp, Cricotopus gr sylvestris, Cloeon dipterum
15	Chironomus sp	Psectrotanypus varius, Cloeon dipterum	Chironomus sp, Psectrotanypus varius	Pisidium sp

ceno-type	dominant	abundant	zeer algemeen	algemeen
16	Hygrobates nigromaculatus, Tubificidae juv zonder haren, Tubificidae juv met haren	Hygrobates fluviatilis	Sigara striata, Procladius sp, Tubificidae juv met haren, Tubificidae juv zonder haren, Hygrobates nigromaculatus	Pisidium sp, Radix peregra, Tanytarsus sp, Proasellus meridianus, Haliplus lineatocollis, Polypedilum gr nubeculosum, Macropelopia sp, Cladotanytarsus sp, Valvata piscinalis, Graptodytes pictus, Sialis lutaria
19	geen	Micronecta sp, Gammarus roeselii	Caenis horaria	Procladius sp, Asellus aquaticus, Cricotopus gr sylvestris, Cloeon dipterum, Polypedilum gr nubeculosum
20	Gammarus roeselii, Calopteryx splendens	Hydropsyche pellucidula, Bithynia tentaculata, Baetis vernus	Bithynia tentaculata, Erpobdella octoculata, Gammarus roeselii, Calopteryx splendens, Hydropsyche angustipennis, Tinodes waeneri, Orectochilus villosus, Hydropsyche pellucidula, Elmis aenea	Tanytarsus sp, Hygrobates longipalpis, Microtendipes chloris agg, Mystacides nigra, Baetis vernus, Orthocladius sp, Ancylus fluviatilis, Dugesia tigrina
21	Gammarus fossarum	Elodes minuta, Cnetha costata	Gammarus fossarum, Sericostoma personatum, Elodes minuta	geen
24a	Gammarus pulex, Micropsectra sp	geen	Micropsectra sp, Gammarus pulex	Prodiamesa olivacea
24b	Gammarus pulex, Gammarus fossarum, Dugesia gonocephala	geen	Gammarus pulex	geen
24c	Gammarus pulex, Pisidium sp	Elodes minuta	Gammarus pulex, Elodes minuta	Brillia modesta
25	Gammarus fossarum	Baetis rhodani, Odagmia gr ornata, Baetis vernus	Erpobdella octoculata	Micropsectra sp, Gammarus pulex, Asellus aquaticus, Odagmia gr ornata, Eukiefferiella gr discoloripes, Baetis vernus, Lumbriculidae
26	Pisidium sp	Leptophlebia marginata, Boophthora erythrocephala	Pisidium sp, Procladius sp	Macropelopia sp, Conchapelopia sp
27	Nemurella pictetii, Cnetha latipes	Polycelis felina, Plectrocnemia conspersa, Gammarus fossarum, Eusimulium gr aureum, Oxyethira sp	Plectrocnemia conspersa, Nemurella pictetii	Macropelopia sp, Conchapelopia sp, Micropsectra sp
30	Micropsectra sp, Phaenopsectra sp, Conchapelopia sp, Glyptotendipes sp	Procladius sp, Cladotanytarsus sp	Conchapelopia sp, Procladius sp, Phaenopsectra sp, Cryptochironomus sp	geen
31	Pisidium sp, Cloeon dipterum, Bithynia tentaculata	Lumbriculus variegatus	Sphaerium sp, Pisidium sp	Lumbriculus variegatus

Tabel 20 De hoog, matig en laag typerende taxa per cenotype.

ceno-type	hoog	matig	laag
1	Stictotarsus duodecimpustulatus, Platycnemis pennipes, Calopteryx virgo	Sialis lutaria, Hydropsyche angustipennis, Gyrinus substriatus	Haliplus lineatocollis, Graptodytes pictus, Apsectrotanypus trifascipennis, Hydroporus palustris, Sigara distincta
2	geen	Haliplus lineatocollis, Proasellus meridianus, Macropelopia sp	Hydroporus palustris, Agabus sturmii
3a	Halesus radiatus, Hygrobates nigromaculatus, Anabolia nervosa, Lebertia inaequalis, Paracladopelma laminata agg, Mystacides azurea, Beraeodes minutus, Oulimnius tuberculatus, Ephemera danica	Limnephilus rhombicus, Platambus maculatus, Mystacides nigra	Dicranota sp, Limnephilus lunatus, Hydropsyche angustipennis
3b	Halesus radiatus, Hydropsyche angustipennis, Eukiefferiella gr discoloripes, Goera pilosa, Chaetopteryx villosa	Limnephilus lunatus, Elmis aenea	Dicranota sp, Baetis vernus, Limnophila sp, Ephemera danica
6	Valvata piscinalis, Physa fontinalis, Bithynia tentaculata, Planorbis carinatus, Bithynia leachi	Anisus vortex, Planorbarius corneus, Hygrotus versicolor, Corixa punctata, Hyphydrus ovatus, Arrenurus globator	Gyraulus albus, Graptodytes pictus, Sigara falleni/longipalis, Sigara striata, Cloeon dipterum, Notonecta glauca, Stagnicola palustris, Clinotanypus nervosus, Glossiphonia heteroclita, Sphaerium sp, Bathyomphalus contortus, Lymnaea stagnalis, Hygrotus inaequalis
7	Nemoura cinerea, Zavrelimyia sp, Micropterna lateralis, Glyphotaelius pellucidus, Limnephilus centralis, Hydroporus discretus, Diplocladius cultriger	geen	Ceratopogonidae, Pisidium sp, Lumbriculus variegatus, Limnephilus lunatus, Plectrocnemia conspersa, Helophorus gr flavipes
8	Velia caprai, Hydroporus planus, Gerris gibbifer, Hydroporus incognitus	Macropelopia sp, Anacaena globulus, Plectrocnemia conspersa	Dicranota sp, Cyphon sp, Agabus didymus, Sialis fuliginosa
9	geen	Chironomus sp, Prodiamesa olivacea, Micropsectra sp, Cricotopus bicinctus	Conchapelopia sp, Cricotopus gr sylvestris
10	geen	Helobdella stagnalis, Tubificidae juv met haren, Tubificidae juv zonder haren, Limnodrilus hoffmeisteri, Stylaria lacustris	Micropsectra sp, Conchapelopia sp, Cricotopus gr sylvestris, Asellus aquaticus, Procladius sp, Erpobdella octoculata, Cloeon dipterum, Paratendipes gr albimanus, Cryptochironomus sp, Tubifex tubifex, Proasellus coxalis, Ophidonais serpentina, Aulodrilus pluriseta
12	Agabus sturmii, Agabus bipustulatus	Macropelopia sp, Tanytarsus sp	Ilybius sp, Helophorus gr flavipes, Hydroporus erythrocephalus
13	Tubificidae juv met haren, Tubificidae juv zonder haren, Psectrocladius gr dilatatus, Paralimnophyes hydrophilus	geen	Chironomus sp, Helophorus aequalis, Proasellus coxalis

ceno-type	hoog	matig	laag
14a	Glyptotendipes sp, Physa acuta, Peloscolex sp, Piona coccinea, Micronecta sp, Parachironomus gr arcuatus, Ischnura elegans, Endochironomus albipennis, Noterus crassicornis, Piscicola geometra, Polypedilum gr sordens, Dugesia tigrina, Acroloxus lacustris, Ancylus fluviatilis, Unionicola crassipes, Gammarus tigrinus, Ecnomus tenellus	Phaenopsectra sp, Cyrnus flavidus	Cloeon simile, Bithynia leachi
14b	Glyptotendipes sp, Endochironomus tendens, Dicrotendipes gr nervosus	geen	Cricotopus gr sylvestris
15	Agabus bipustulatus, Psectrotanypus varius, Anacaena limbata, Culex sp	Hesperocorixa sahlbergi	Chironomus sp, Radix peregra, Notonecta glauca, Hygrotus inaequalis
16	Limnesia koenikei, Sigara semistriata, Corynoneura gr scutellata, Hygrobates nigromaculatus, Hygrobates fluviatilis, Cladotanytarsus sp, Stictochironomus sp, Sciomyzidae, Notonecta obliqua, Hydraena testacea, Helius sp, Hygrobates trigonicus, Cricotopus gr fuscus, Cheumatopsyche lepida	Endochironomus gr dispar	Sigara nigrolineata, Hydroporus angustatus, Acroloxus lacustris, Osmylus fulvicephalus
19	Laccophilus hyalinus, Micronecta sp, Ischnura elegans, Anabolia nervosa, Mideopsis orbicularis, Dicrotendipes gr nervosus, Endochironomus albipennis, Piscicola geometra, Gammarus roeselii, Caenis luctuosa, Cyrnus trimaculatus, Cyrnus flavidus, Ablabesmyia longistyla, Erythromma najas, Hydrodroma despiciens, Cloeon simile, Molanna angustata, Forelia variegator	Haliplus fluviatilis, Caenis horaria, Athripsodes aterrimus, Physa acuta, Gerris lacustris, Arrenurus crassicaudatus, Limnesia maculata, Calopteryx splendens, Polypedilum gr sordens, Mystacides longicornis, Arrenurus albator	Parachironomus gr arcuatus, Cladotanytarsus sp, Microtendipes chloris agg, Hygrobates longipalpis, Endochironomus tendens, Ilyocoris cimicoides, Psectrocladius gr sordidellus/limbatellus
20	Dicrotendipes gr nervosus, Gammarus roeselii, Caenis luctuosa, Calopteryx splendens, Hygrobates longipalpis, Baetis vernus, Dugesia tigrina, Ancylus fluviatilis, Orectochilus villosus, Rhagionidae, Tinodes waeneri, Hydropsyche pellucidula, Elmis aenea, Rheotanytarsus sp, Lebertia inaequalis, Oulimnius tuberculatus, Microtendipes pedellus agg, Mystacides azurea, Sperchon clupeifer	Bithynia tentaculata, Cyrnus trimaculatus, Hydropsyche angustipennis	Micronecta sp, Ischnura elegans, Piscicola geometra, Mystacides nigra, Athripsodes cinereus
21	Gammarus fossarum, Elodes minuta, Potamophylax nigricornis, Agapetus fuscipes, Polycelis felina, Crenobia alpina, Cnetha costata, Crunoecia irrorata	Sericostoma personatum	Dixa sp

ceno-type	hoog	matig	laag
24c	Elodes minuta, Sericostoma personatum, Polypedilum breviantennatum, Plectrocnemia conspersa, Brillia modesta, Dixa sp, Dugesia gonocephala, Sperchon glandulosus, Rheocricotopus gr fuscipes, Ptychoptera sp, Beraea maura, Eloeophila sp, Nemurella pictetii, Lype reducta	geen	Pisidium sp, Gammarus pulex, Psychodidae
24b	Micropterna sequax, Gammarus fossarum, Chaetopteryx villosa	geen	geen
24a	Velia caprai, Rheocricotopus gr fuscipes	Micropsectra sp, Chaetopteryx villosa, Eukiefferiella gr discoloripes	Gammarus pulex, Dicranota sp, Anacaena globulus, Polypedilum breviantennatum, Odagmia gr ornata
25	Eukiefferiella gr discoloripes, Odagmia gr ornata, Elmis aenea, Baetis rhodani, Paratrichocladius rufiventris, Baetis vernus, Eukiefferiella claripennis agg, Rheotanytarsus sp, Rhyacophilidae, Ephemerella ignita, Limnius sp, Hydropsyche pellucidula, Hydropsyche siltalai, Empididae, Potthastia longimana	Cricotopus bicinctus, Orthocladius sp	Polypedilum breviantennatum, Gammarus fossarum
26	geen	Nebrioporus depressus	Pisidium sp, Ilybius sp
27	Eukiefferiella brevicalcar agg, Plectrocnemia conspersa, Nemurella pictetii, Heterotanytarsus apicalis, Pedicia sp, Cnetha latipes, Leuctra nigra, Eusimulium gr aureum, Leptophlebia marginata, Sialis fuliginosa, Cnetha cryophila, Chaetocladius sp herkenbosch, Cordulegaster boltonii, Trissopelopia longimana	Pyrrhosoma nymphula	Velia caprai
30	Phaenopsectra sp, Dicrotendipes gr notatus, Parachironomus gr arcuatus, Dicrotendipes gr nervosus	geen	Cladotanytarsus sp, Endochironomus tendens
31	Geen	Bithynia tentaculata, Lumbriculus variegatus	geen

De cenotypen 14a, 19 en 20 bevatten respectievelijk 17, 18 en 19 hoog typerende taxa. Dit betreft de meest afwijkende cenotypen. Cenotype 14a betreft grotere beken waarin onder andere *Gammarus tigrinus* voorkomt. Ook cenotype 19 betreft grotere beeksystemen met taxa zoals *Piscicola geometra* en *Gammarus roeselii*. Cenotype 20 betreft grotere, zeer snelstromende beken met taxa zoals *Ancylus fluviatilis* en *Rheotanytarsus sp*. Het lijkt erop dat de grotere beeksystemen in het algemeen meer hoog typerende taxa bevatten.
De overige cenotypen hebben een meer gemiddeld aantal typerende taxa.

Tabel 21 Verdeling van hoog, matig en laag typerende taxa over de cenotypen.

Cenotype	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	15	16	14b	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Hoog	3	0	9	5	5	7	4	0	0	2	4	17	4	14	3	18	19	8	14	3	2	15	0	14	4	0
Matig	3	3	3	2	6	0	3	4	5	2	0	2	1	1	0	11	3	1	0	0	3	2	1	1	0	2
Laag	5	2	3	4	13	6	4	2	13	3	3	2	4	4	1	7	5	1	3	0	5	2	2	1	2	0
Totaal	11	5	15	11	24	13	11	6	18	7	7	21	9	19	4	36	27	10	17	3	10	19	3	16	6	2

6.2 Zeldzame soorten

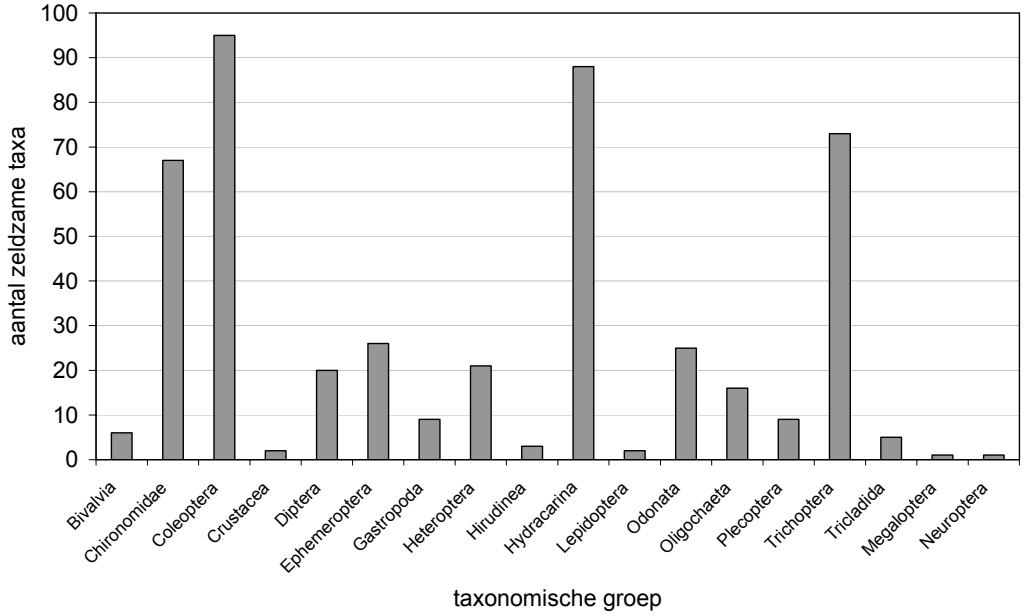
6.2.1 Zeldzame macrofauna in beken

De verdeling van het aantal soorten over de zeldzaamheidsklassen in de beken schommelt tussen 151 en 186 en blijft alleen voor de zeer algemene soorten met 129 iets achter. Als dit wordt vergeleken met de verspreiding over de zeldzaamheids-klassen van alle soorten in Nederland dan blijkt dat slechts een klein deel van de zeer zeldzame soorten in de beken gevonden is. Ongeveer driekwart van de zeldzame, vrij zeldzame en vrij algemene soorten en bijna alle algemene en zeer algemene soorten zijn aangetroffen.

Vooral het aantal zeer zeldzame soorten is relatief laag. Mogelijk wordt dit veroorzaakt doordat; (i) veel zeldzame soorten gebonden zijn aan specifieke omstandigheden of (ii) ze vaak in lage aantallen voorkomen en dus moeilijk te vangen zijn. Alhoewel in het gegevensbestand ook zeldzamere milieus aanwezig zijn zoals bronloopjes, kleine snelstromende bovenloopjes, zure en droogvallende beken, leidt dit niet tot een hoog aantal zeldzame soorten. Waarschijnlijk is de tweede genoemde reden daarom het meest van belang.

6.2.2 Verdeling van zeldzame soorten over taxonomische groepen

De meeste zeldzame soorten uit de bekengegevens behoren tot de kevers (Coleoptera), watermijten (Hydracarina), vedermuggen (Chironomidae) en de kokerjuffers (Trichoptera) (figuur 13). Deze vier groepen bezitten ook in totaal een groot aantal soorten hetgeen mede leidt tot een hoger aantal zeldzame.



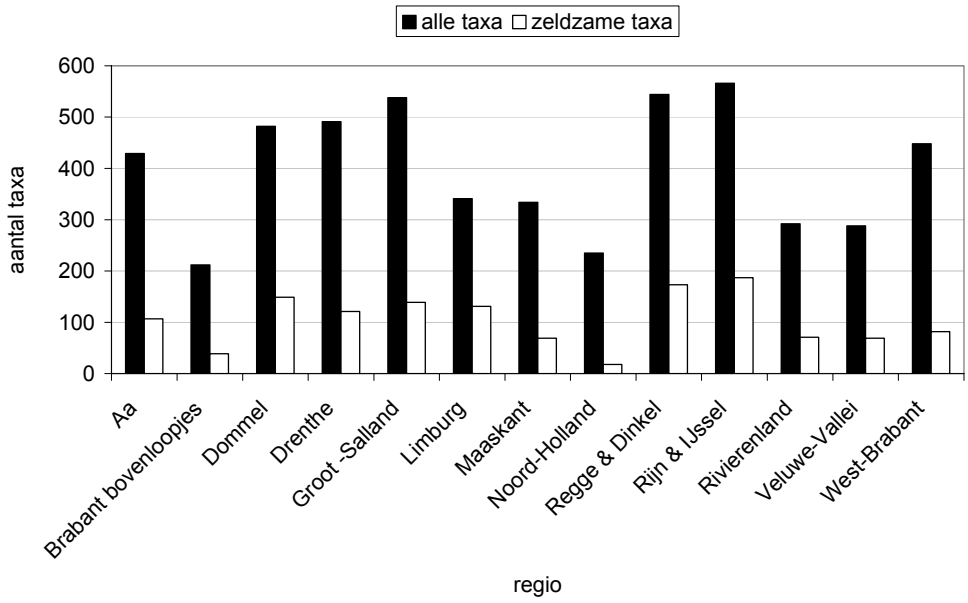
Figuur 13 Verdeling van de zeldzame (zeer zeldzaam, zeldzaam en vrij zeldzaam) soorten uit de bekengegevens over de taxonomische hoofdgroepen.

6.2.3 Regionale verschillen

Zeldzame soorten in beken komen overal voor waar zich beken bevinden, het pleistocene deel en de duinrand van Nederland. Toch zijn er grote verschillen tussen de beheerders/regio's wat betreft het aantal gevonden zeldzame soorten (figuur 14). De meeste zeldzame soorten zijn gevonden in gebieden waarin ook het totaal aantal soorten het hoogst is. Beide hangen sterk af van de hoeveelheid monsters dat in het gebied genomen is en de variatie aan beektypen dat in de bemonstering is meegenomen. Daarnaast spelen bemonsteringsmethode, duur van uitzoeken van het monster en determinatieniveau een rol. Opvallend is dat Limburg met een specifiek zeldzamer beektype, de snelstromende in het zuidelijk deel, niet meer zeldzame soorten bevat.

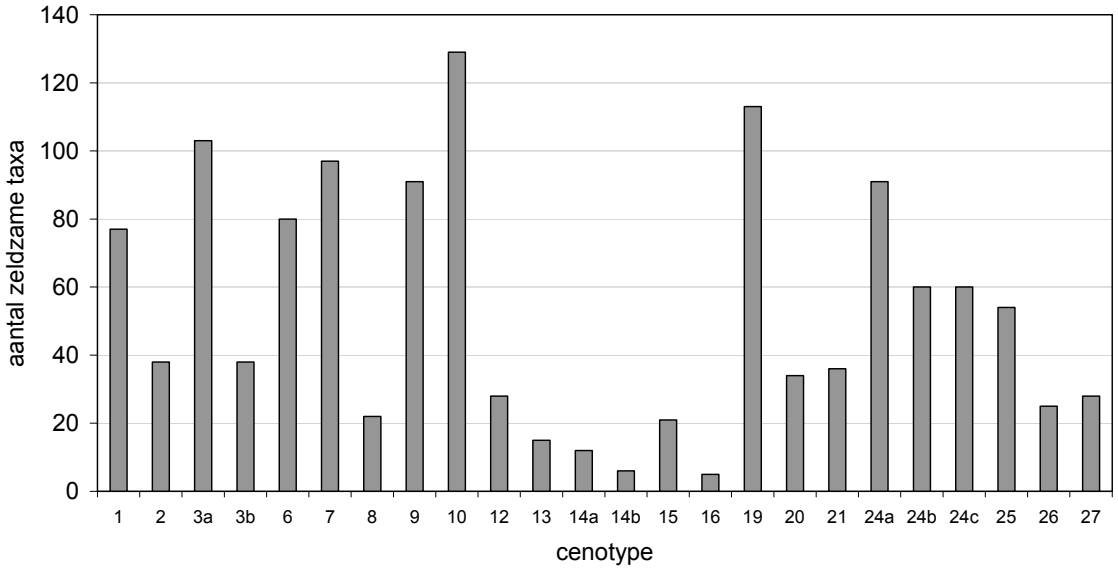
6.2.4 Verdeling zeldzame soorten over macrofaunacenotypen

Het aantal zeldzame soorten verschilt per cenotpe (figuur 13). In cenotype 10 is het aantal van 129 zeldzame soorten verreweg het hoogste, gevolgd door cenotype 19 en 3a met 113 respectievelijk 103 zeldzame soorten. Cenotype 10 is ook het cenotype met het hoogste aantal monsters. Dit geldt niet voor cenotype 19 en 3a. Het hoge aantal zeldzame soorten cenotype 10 is dan ook zeer waarschijnlijk veroorzaakt doordat de kans op het vangen van zeldzame soorten toeneemt als meer monsters genomen zijn. Daarom is ook het gemiddelde aantal zeldzame soorten per monster voor ieder cenotype weergegeven (figuur 14). Dit levert een heel ander patroon op.

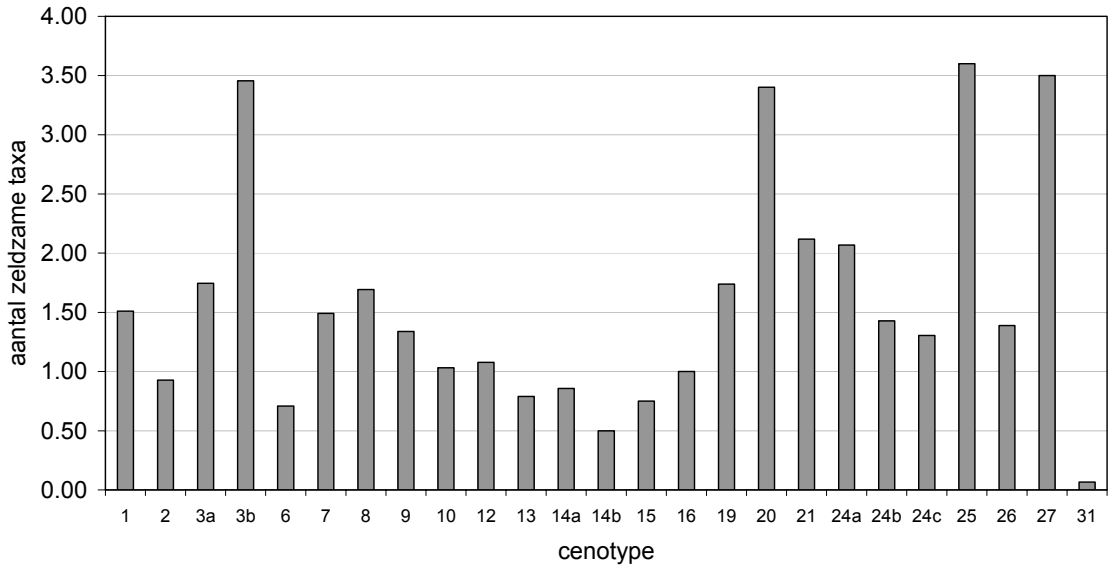


Figuur 14 Totaal aantal taxa en aantal zeldzame (zeer zeldzaam, zeldzaam en vrij zeldzaam) taxa per regio.

Het aantal zeldzame soorten per monster is in alle cenotypes laag en schommelt tussen 0.5 tot 3.5 soorten. In de cenotypes 25, 27, 3b en 20 blijkt het aantal zeldzame soorten per monster het hoogste te zijn (circa 3.5 zeldzame soort per monster). Dit hangt waarschijnlijk samen met de bijzonderheid van de beken in deze cenotypes. Twee van de vier cenotypes betreffen snelstromende typen (afwijkend milieu) terwijl beide andere respectievelijk zwak zure, oligo-β-mesosaprobe, langzaam stromende beken en natuurlijke midden-benedenlopen betreft. In cenotype 31 komen de minste zeldzame soorten voor. Dit is waarschijnlijk te verklaren door de organische en morfologische beïnvloeding van de beken in dit cenotype. De cenotypes 14a en 13 (beide organisch belast), 14b, 6 en 15 (alle drie organisch en morfologisch belast), 2 (zwak zuur) en 16 (gering aantal monsters) bevatten tot gemiddeld 1 soort per monster. In het algemeen is er een zwakke relatie tussen kwaliteit van de beken in een cenotype en het aantal zeldzame soorten. De grens schommelt rond de gemiddeld één soort per monster, echter met dit getal is voorzichtigheid geboden. Bijlage 8 bevat een lijst met de zeldzame soorten per cenotype.



Figuur 15 Het aantal zeldzame soorten (zeer zeldzame, zeldzame en vrij zeldzame) per cenotype.



Figuur 16 Het gemiddeld aantal zeldzame soorten (zeer zeldzame, zeldzame en vrij zeldzame) per cenotype.

6.3 Milieu-indicaties

Met behulp van een autecologisch gegevensbestand zijn per cenotype enkele milieu-indicaties uitgerekend (tabellen 22-27). Het betreft de indicaties voor habitat, watertype, stroming, dimensies en saprobiteit. Iedere tabel bevat voor iedere klasse van de milieu-indicatie het percentage van het totale aantal individuen in een cenotype dat tot de betreffende klasse behoort.

De taxa in de cenotypen duiden bijna overal aan dat ze of leven op en in het sediment of op vaste substraten. Dit valt voor stromende wateren ook te verwachten. Echter, omdat in stromende wateren de vaste substraten van groot belang zijn, duiden de cenotypen met een dominante van bewoners van vaste substraten op meer natuurlijke beeksystemen. Sedimentbewoners worden namelijk ook aangetroffen in bijvoorbeeld organisch belaste systemen.

Tabel 22 Procentuele verdeling van de habitatvoorkeuren over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

habitat	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
wateroppervlak	2	0	1	0	0	0	4	0	0	2	0	0		5	0	0	1		0	0	0		0	0	
waterkolom en littoraal	8	5	3	0	13	6	12	1	5	1	1	12	25	6	4	16	2	1	3	1	4	9	3	38	25
open waterkolom	0		0		0	0			0	0	0		0	1		0							0		
littoraal	2	1	9		6	1	2	3	10	0	0	6	2	0	27	14	4	0	0	0	0		0	1	1
sediment	42	29	14	2	29	49	72	69	57	25	70	41	39	69	45	23	5	2	28	2	22	12	66	10	55
vaste substraten	36	62	56	77	45	39	3	14	21	70	27	32	14	17	16	34	72	9	58	62	68	18	25	29	17
geen indicatie	9	3	17	20	7	5	7	13	7	1	2	9	20	2	7	12	15	89	10	35	6	61	4	23	2

De cenotypen met bewoners van het littoraal en de waterkolom duiden op lage stroomsnelheden en ontwikkeling van waterplanten hetgeen neerkomt op normalisatie van de watergang.

Tabel 23 geeft de grootte-voorkeuren van de taxa over de cenotypen weer. Veel taxa in meer dan de helft van de cenotypen is indifferent en komt dus in kleine en grote beken voor. Kleine beken worden gevonden in de cenotypen 24a, 24b, 24c, 27, 3a, 3b en 8, terwijl cenotype 20 grote beken betreft.

Tabel 23 Procentuele verdeling van de grootte-voorkeuren over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

dimensies	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
zeer klein (moeras)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0
klein	38	21	46	62	4	16	76	31	14	24	2	0	1	7	11	8	14	3	78	62	66	16	10	46	3
groot	1	0	4	3	2	1	0	1	2	0	1	14	0	0	0	10	36	0	0	0	0	2	0	20	0
indifferent	52	76	33	14	87	76	16	55	77	74	95	76	78	90	81	70	34	8	10	3	26	21	85	10	95
geen indicatie	9	3	17	20	7	5	7	13	7	1	2	9	20	2	7	12	15	89	10	35	6	61	4	23	2

De watertype-voorkeuren van de taxa (tabel 24) geven een beeld van twee cenotypen met langzaam stromend water (14b en 6), 11 cenotypen met stromend water en 12 cenotypen die stromingsindifferent genoemd kunnen worden.

Tabel 24 Procentuele verdeling van de watertype-voorkeuren over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

watertype	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
stilstaand	3	4	1	0	8	1	7	1	2	3	1	13	3	8	4	5	1	0	1	0	1	0	1	0	1
langzaam stromend	23	12	9	9	44	35	8	9	18	5	23	37	65	16	14	31	26	0	1	2	3	2	22	8	47
stromend	38	19	57	65	3	17	71	32	15	22	1	1	1	0	26	17	49	10	82	63	77	29	19	60	2
indifferent	27	62	17	5	38	42	7	45	58	69	73	39	10	74	48	35	10	1	4	1	13	7	54	9	49
geen indicatie	9	3	17	20	7	5	7	13	7	1	2	9	20	2	7	12	15	89	10	35	6	61	4	23	2

Echter om een beter beeld van de stroomsnelheid zelf te verkrijgen zijn de stromingspreferenties van de taxa in tabel 25 gegeven. Ook hier domineren de stromingsindifferente indicatoren. Veel limnofiele taxa bevinden zich in de beken in de cenotypen14a en 14b. Opnieuw bevatten 12 cenotypen voornamelijk stromings-indifferente taxa.

Tabel 25 Procentuele verdeling van de stromingsvoorkeuren over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

stromings-voorkeur	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
limnobiont	4	4	1	0	23	1	7	3	3	3	20	8	2	9	8	5	0	0	0	0	0	0	1		1
limnofiel	6	3	4	0	23	4	3	7	28	2	7	49	58	12	6	23	11	0	1	0	1	0	4	0	19
indifferent	43	65	17	3	46	31	11	57	41	71	41	30	35	76	27	39	8	1	24	1	20	12	61	8	71
rheofiel	27	18	52	64	2	9	62	16	6	22	1	1	0	0	22	9	7	0	55	48	52	7	13	5	1
rheobiont	11	1	19	21	0	39	9	3	2	0	0	0	0	0	7	8	69	96	10	47	23	56	13	69	0
geen indicatie	9	9	7	12	6	17	7	15	20	3	32	11	4	2	30	16	6	3	10	4	4	24	8	17	7

De echte rheofiele taxa domineren de cenotypen 24a, 24b, 24c, 3a, 3b en 8. Terwijl de rheobionte tenslotte de cenotypen 20, 21, 25, 27 en 7 bepalen. Deze laatste groep van cenotypen is waarschijnlijk gebonden aan de sneller stromende beken terwijl de eigenlijke laaglandbeken in de voorgaande groep gevonden worden.

Tabel 26 geeft de saprobieklasse voorkeur van de taxa in de cenotypen aan. Het merendeel van de cenotypen bevat indicatoren voor β-mesosaprobe klasse begeleid door oligosaprobe (cenotypen 20, 24a, 24b, 24c, 25, 3a, 3b en 8) danwel α-mesosaprobe taxa (cenotypen 1, 10, 14a, 19, 31, 6 en 7). Erg opvallende cenotypen zijn de organisch zwaar belaste cenotypen 13 en 15 en de uiterst schone cenotypen 16 en 27.

Tabel 26 Procentuele verdeling van de saprobiteit over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

saprobiteit	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
oligosaproob	3	1	8	6	1	7	9	9	3	1	0	1	1	1	21	4	19	3	13	15	13	13	3	54	0
β-mesosaproob	40	80	55	70	51	42	73	32	26	24	23	27	29	13	17	36	56	1	67	48	54	14	17	16	35
α-mesosaproob	18	3	6	2	15	8	4	7	20	2	7	14	2	14	8	8	3	0	1	0	1	3	4	2	7
polysaproob	2	1	0	0	4	2	0	29	10	0	33	10	1	59	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0
geen indicatie	36	15	30	22	29	41	14	24	41	73	37	49	68	13	54	51	23	96	18	36	32	69	74	28	57

Veel zuurindicatoren worden aangetroffen in cenotype 8, 2, 26 en 12 (tabel 27). De indicatoren voor droogval bevinden zich in cenotype 7, terwijl het percentage eutrafenten (soorten met een voorkeur voor voedselrijk water) in cenotype 14a op sterke eutrofiëring duidt. Taxa die zeer gevoelig voor de zuurstofhuishouding zijn worden aangetroffen in cenotype 12. Tenslotte wordt een groot aandeel ubiquisten gevonden in de cenotypen 26, 31 en 9.

Tabel 27 Procentuele verdeling van de milieu-extremen over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

milieu-extremen	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
acidofiel	1	16	1	0	0	2	64	3	0	20	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	3	0	10	3	0
temporair	1	0	3	1	1	35	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
oligotrafent	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mesotrafent	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
eutrafent	2	0	1	0	1	0	1	0	0	3	0	8	3	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
halofiel					0				0																
hygropetrisch																		0		0	2				
instabiel	0				0				0					0		0									
kolonisator	0	0			0	0	1		0	0	0			0	0	0									
oxyfiel	1	1	1		1	0	1	2	0	65	0	0	0	2	4	1	0		0				0	1	3
ubiquist	6	2	1	0	1	0	1	5	2	1	1	1	2	1	2	2			0	0	0		5		5
geen indicatie	89	80	93	99	96	63	30	89	96	10	98	89	94	94	91	93	100	100	99	100	95	99	84	93	92

6.4 Biotische karakteristieken

De biotische karakteristieken zijn op dezelfde manier berekend als de milieu-indicaties. Het betreft de karakteristieken die kenmerkend zijn voor de taxa; de manier van bewegen, de functionele voedingsgroep en de aard van het voedsel.

De wijze waarop taxa bewegen zegt tegelijk ook veel over het habitat dat ze bewonen (tabel 28). Gravers zijn bodembewoners die vooral in slibrijkere bodems zullen domineren. Deze worden vooral aangetroffen in de cenotypen 10, 13, 15, 16, 26, 31, 7 en 9. Spartelaars leven daadwerkelijk op de bodem en tussen structuren op de bodem, zoals in cenotype 12 en 8. De klevers en klimmers kunnen zowel duiden op structuren zoals bladpakketten en takken in de beek als op plantengroei (beekeigen danwel indien de beek genormaliseerd is). Ze bewegen zich tussen de structuren, klimmen op planten of houden zich vast aan takjes.

Tabel 28 Procentuele verdeling van de bewegingstype-voorkeuren over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

bewegings-type	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
graver	14	7	4	1	15	33	6	35	35	2	66	23	20	66	32	9	3	1	5	1	16	4	57	2	47
klever	25	30	29	40	26	27	7	15	14	1	13	35	22	3	13	19	39	1	38	31	31	15	13	38	6
klimmer	30	34	32	36	34	7	7	7	18	2	13	19	17	6	22	30	37	7	29	31	37	5	7	10	18
duiker	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
schaatser	2	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
spartelaar	14	22	12	2	6	28	64	28	11	91	5	2	6	13	10	13	2	1	15	2	9	8	17	27	14
zwemmer	5	3	5	0	12	1	4	2	15	3	1	12	14	8	16	16	3	0	2	0	0	7	1	0	12
geen indicatie	9	3	17	20	7	5	7	13	7	1	2	9	20	2	7	12	15	89	10	35	6	61	4	23	2

In boven- en middenlopen van beken zouden de knippers moeten domineren (tabel 29). Knippers leven van dood organisch materiaal, met name blad en detritus. In de cenotypen 1, 2, 21, 24b, 24c, 27, 3a, 3b en 7 spelen knippers in ieder geval een dominante rol. Daar waar de sedimentbodem overheerst zullen de vergaarders het meest talrijk zijn. Vergaarders verzamelen hun voedsel in de bovenste laag van het sediment. Dit is het geval in de cenotypen 10, 12, 14a, 14b, 16, 19, 20, 24a, 25, 31, 3a en 9. Schrapers, zoals aangetroffen in de cenotypen 13, 15, 2 en 6, duiden op de aanwezigheid van grindbedden en andere harde substraten. Op deze harde substraten groeien algen (vooral diatomeeën) die door de schrapers gegeten worden. Het belang van de verzwelgers, dieren die andere dieren volledig opeten, in cenotype 8 correspondeert met het zure karakter van dit cenotype. Zure wateren herbergen vaak veel predatoren. Veelal vliegende, tolerante predatoren die mogelijk profiteren van de lage concurrentie aanwezig in dit watertype.

Tabel 29 Procentuele verdeling van de functionele voedingsgroepen over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

functionele voedingsgroep	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
filtreerder	3	2	3	4	15	8	0	16	11	2	18	25	19	37	4	8	20	0	2	0	6	6	34	13	30
vergaarder	31	6	31	34	20	24	4	31	45	70	32	29	48	8	41	28	22	1	51	25	36	15	20	12	37
verzwelger	14	24	13	2	10	13	76	10	8	24	4	4	4	11	30	19	20	1	3	13	6	5	10	12	8
steker	5	3	2	1	5	1	10	1	3	1	2	7	3	2	6	11	3	0	1	0	0	1	1	4	1
schraper	4	31	4	1	28	8	1	24	13	1	38	12	2	38	5	8	4	1	4	1	8	7	28	0	20
knipper	32	31	31	38	14	42	2	6	13	1	4	13	4	2	7	14	17	8	29	27	39	4	3	36	2
geen indicatie	9	3	17	20	7	5	7	13	7	1	2	9	20	2	7	12	15	89	10	35	6	61	4	23	2

Cenotype 8 herbergt tezamen met cenotype 19 de meeste carnivoren, hetgeen correspondeert met de functionele voedingsgroepen verdeling (tabel 30). Hogerop in de beeksystemen is blad en ander ingevallen dood organisch materiaal van groot belang. Hier zullen de detritivoren domineren (cenotypen 1, 10, 13, 14a, 15, 16, 38). Detritivoren leven van grove en/of fijne detritus. Daar waar ook algen ontwikkelen worden detriti-herbivoren (cenotypen 12, 14b, 21, 25, 7) en herbivoren (2, 26, 27, 31) gevonden. Herbivoren zijn planteneters, met name algen. De omnivoren tenslotte domineren de overige cenotypen en leven van plantaardig en dierlijk materiaal.

Tabel 30 Procentuele verdeling van de trofische niveaus over de cenotypen (0 betekent dat het percentage kleiner is dan 0.5, dit in tegenstelling tot een lege cel indien het percentage exact 0 is; een zwarte cel indiceert het hoogste en een grijze cel het tweede hoogste percentage van het betreffende cenotype).

trofisch niveau	**1**	**2**	**3a**	**3b**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**13**	**14a**	**14b**	**15**	**16**	**19**	**20**	**21**	**24a**	**24b**	**24c**	**25**	**26**	**27**	**31**
carnivoor	15	24	15	2	13	14	85	7	9	24	6	6	6	13	30	22	21	1	4	13	6	6	7	12	5
detritivoor	34	32	11	7	30	27	2	38	46	1	67	23	27	65	33	19	2	1	4	2	9	2	8	1	30
detriti-herbivoor	7	4	12	3	6	41	3	31	19	72	2	31	40	8	16	13	3	8	28	1	16	21	22	24	6
herbivoor	5	34	4	1	42	13	3	5	12	1	24	18	4	12	11	14	14	1	2	1	12	3	52	39	51
omnivoor	29	2	42	66	2	0	0	6	6	1	1	13	3	1	3	20	45	0	52	48	51	6	6	0	6
geen	9	3	17	20	7	5	7	13	7	1	2	9	20	2	7	12	15	89	10	35	6	61	4	23	2

7 Abiotische beschrijving van de macrofaunacenotypen

7.1 Inleiding

In bijlage 9 zijn drie tabellen opgenomen met respectievelijk de kwantitatieve, procentuele en nomiale variabelen. Voor de kwantitatieve variabelen zijn per cenotype opgenomen: mediaan, 10-percentiel, 90-percentiel, minimum en maximum waarden. Voor de procentuele variabelen is per cenotype het gemiddelde percentage opgenomen. Voor de nominale variabelen is per cenotype het procentuele aandeel opgenomen. In de navolgende paragrafen worden de belangrijkste milieukenmerken van de cenotypen besproken.

7.2 Geografische regio's

De locaties binnen een cenotype vertonen in een aantallen gevallen geen willekeurige verdeling over de verschillende regio's maar zijn duidelijk gegroepeerd (tabel 31). Indien meer dan 50% van de monsters van een cenotype in een regio is gesitueerd dan wordt het betreffende cenotype als regionaal gedomineerd beschouwd. Regionaal gedomineerde cenotypen zijn respectievelijk de cenotypen 20 (GS: Groot Salland); 25 en 27 (Li: Limburg); 1 en 8 (OBB: Oost Brabant); 24c (R&D: Regge & Dinkel); 21 (R&R: Achterhoek); 3b en 24b (RL: Rijk van Nijmegen); 12, 13, 16, 26, 31 en 14b (V&V: Veluwe en Vallei & Eem) en tenslotte 14a (WBB: West Brabant). Tien cenotypen zijn minder regio gebonden. In Drenthe (Dr) zijn de cenotypen 16 en 19 van belang. De gegevens behorende tot de Brabantse bovenlopen (BBb) en Noord-Holland (NH) spelen nauwelijks een rol.

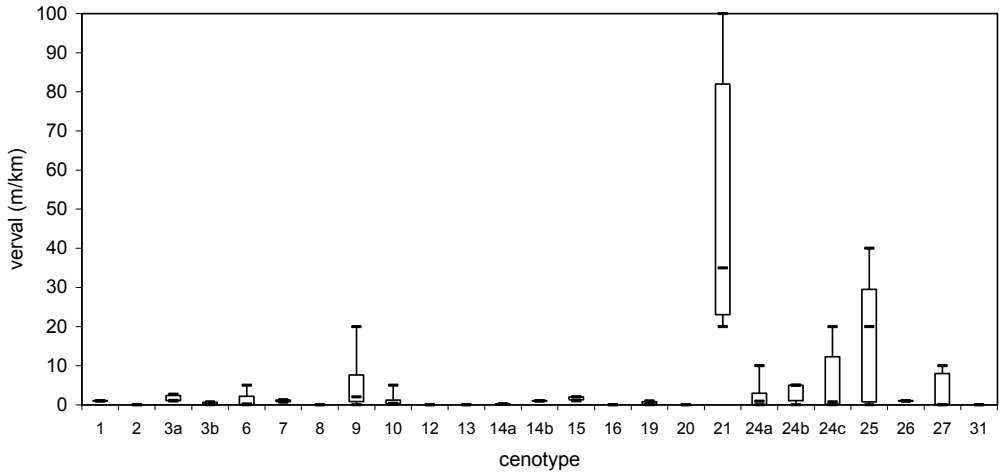
Tabel 31 Verdeling van de monsters per cenotype over de geografische regio's (voor verklaring codes zie tekst).

cenotype	WBB	OBB	BBb	Dr	GS	Li	NH	R&D	R&R	RL	V&V
1	4	58		8	4	4				23	
2		32			9		18				41
3a	28	37		5				14		16	
3b						17		17		67	
6	6	3	3	11	22	6	17	5		21	4
7	30	22					3	35		11	
8	25	75									
9	0	13				35	4	17	4	4	22
10	3	6	3	1	4	2		39	33		8
12		14								14	71
13				15	31						54
14a	60				10			10		10	10
14b						11				33	56
15				6	44	19				6	25
16				33							67
19	33			21	31	4		4		4	2
20					100						
21						31			69		

cenotype	WBB	OBB	BBb	Dr	GS	Li	NH	R&D	R&R	RL	V&V
24a	13					21	4	42		21	
24b	13					8		18	5	56	
24c	7					5		88			
25						89		11			
26						9					91
27						100					
31											100

7.3 Geomorfologie en bodemtype

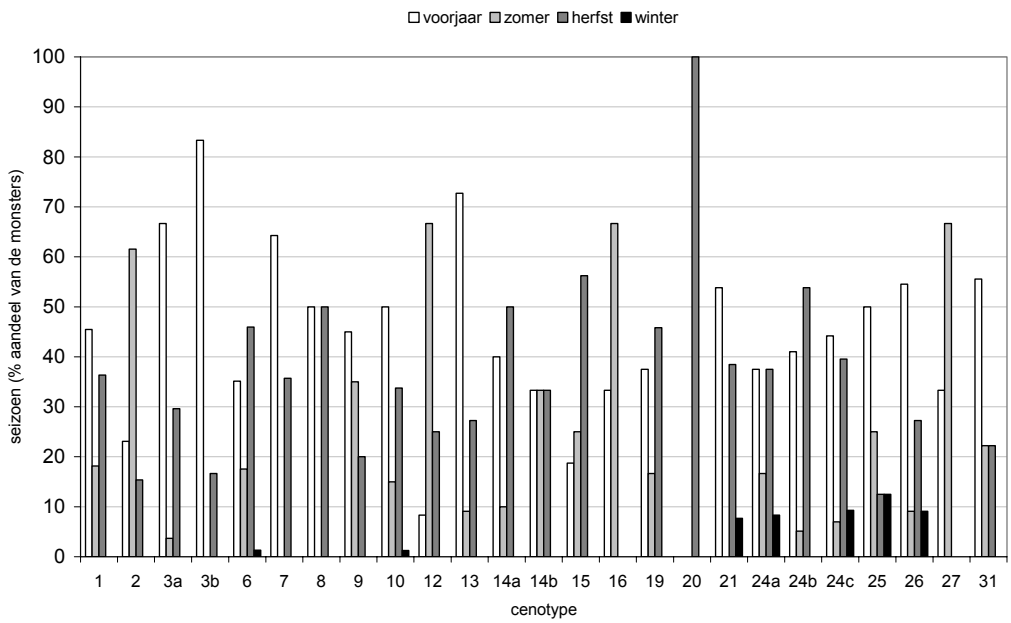
Het verval is het hoogst in de cenotypen 21 en 25, het laatste type kent ook hoge stroomsnelheden (figuur 17). Voor zover bekend is in cenotype 27 nauwelijks sprake van verval. De beeklocaties zijn meestal op zand gelegen. Alleen cenotype 27 ligt op veen. Bijmenging met klei komt regelmatig voor vooral in cenotypen 7, 14a, 14b, 24a en 25. Bijmenging met leem en veen kenmerkt cenotype 3b.



Figuur 17 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en het minimum en maximum verval (m/km) over het totale aantal monsters per cenotype.

7.4 Seizoenen en temperatuur

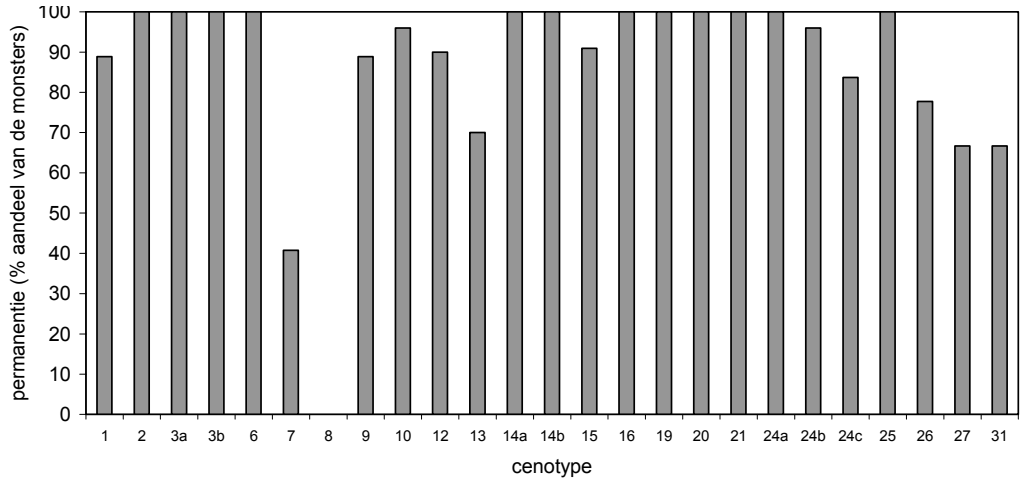
De meeste cenotype bevatten monsters uit de lente en de herfst (figuur 18). Meer typische lente-cenotypen zijn 3b, 13, 25, 26 en 31, terwijl meer typische herfst-cenotypen de cenotypen 15 en 20 betreffen. Winter-cenotypen zijn afwezig en zomer-cenotypen betreffen 2, 12, 14a, 14b, 27 en 31. Voorjaar en zomer zijn gecombineerd in de cenotypen 9 en 16. Toch is in geen van de cenotypen uitsluitend in één seizoen gevonden. De laagste mediane temperatuur (bijlage 9) wordt gevonden in cenotype 7, de temperaturen zijn ook laag in de cenotypen 3b en 24c terwijl de temperaturen hoog zijn in 13, 14b, 15 en 20.



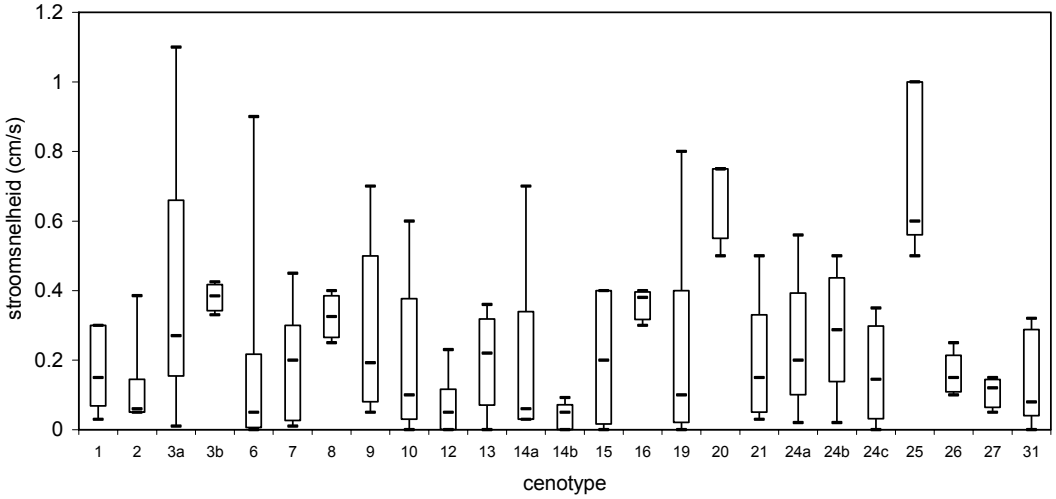
Figuur 18 Verdeling van de monsters per cenotype over de seizoenen.

7.5 Hydrologie

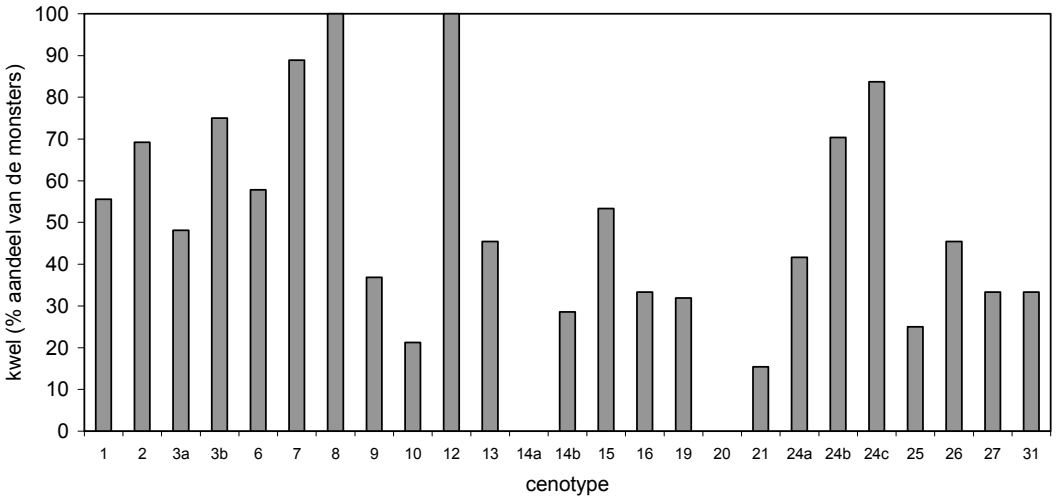
Er zijn maar enkele echte temporaire locaties (voornamelijk in cenotype 7), terwijl in een beperkt aantal cenotypen semi-permanente beken aanwezig zijn (7, 8, 12, 13 en 27: figuur 19). Het peil fluctueert het sterkst in de cenotypen 1, 3a, 7 en 19 (bijlage 9) terwijl geen fluctuatie optreedt in cenotype 15. De stroomsnelheden zijn erg hoog in cenotype 20 en laag in 2, 6, 14a en 14b (figuur 20). Waterinlaat vindt nooit constant plaats. In sommige beken is sprake van periodieke inlaat (cenotypen 1 en 16). de locaties van cenotype 25 worden door een rivier geïnundeerd. Inundatie door de beek zelf treedt op bij locaties in cenotypen 9, 15 en 26. De meeste beken ontvangen kwelwater (figuur 21), dit is minder van belang in de cenotypen 10, 14a, 14b, 20, 21en 25. Wegzijging treedt op in cenotype 6 en 24b.



Figuur 19 Het relatieve aandeel monsters per cenotype met permanente watervoering.



Figuur 20 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en de minimum en maximum stroomsnelheid (cm/s) over het totale aantal monsters per cenotype.



Figuur 21 Het relatieve aandeel monsters per cenotype met kwel.

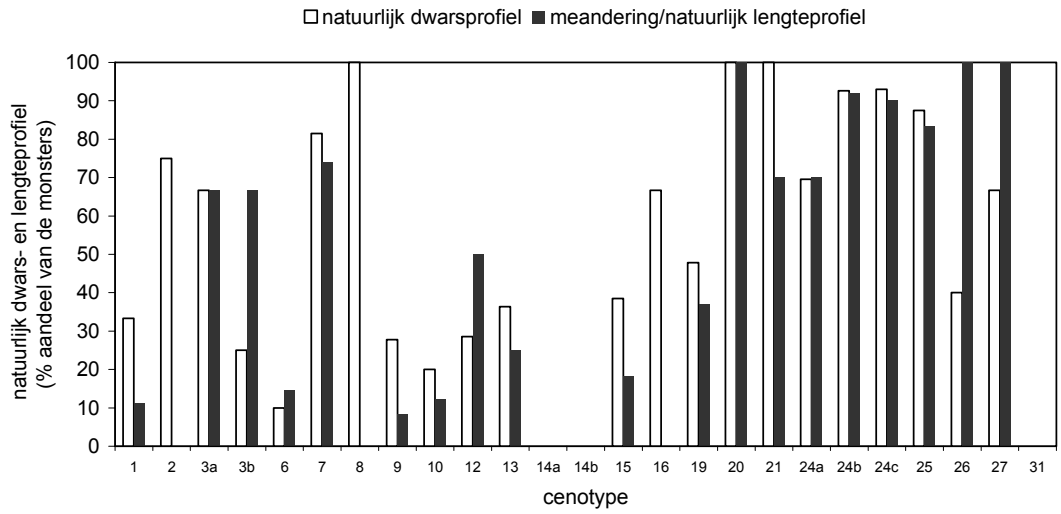
7.6 Profiel

Een grote groep beken heeft een natuurlijk dwarsprofiel en is meanderend (cenotypen 3a, 7, 20, 21, 24a, 24b, 24c, 25, 26 en 27: figuur 22). In sommige cenotypen hebben de locaties enkel een natuurlijk dwarsprofiel (1, 2, 8) of een meanderend lengteprofiel (12). De locaties in de overige cenotypen zijn meestal gestuwd (6, 14a, 14b en 31). Gestuwd met een natuurlijk dwarsprofiel komt ook voor (13, 15, 16, 3b en 19; deze laatste twee meanderen ook nog).

Bodembeschoeiing is opvallend vaker aanwezig in cenotype 27 (33%) terwijl in dit cenotype vooral meanderende trajecten met natuurlijk dwarsprofiel voorkomen. De locaties in cenotype 14b zijn éénzijdig beschoeid. Regelmatig is tweezijdige beschoeiing aanwezig in cenotypen 9 en 14a en soms in 31.

7.7 Dimensies

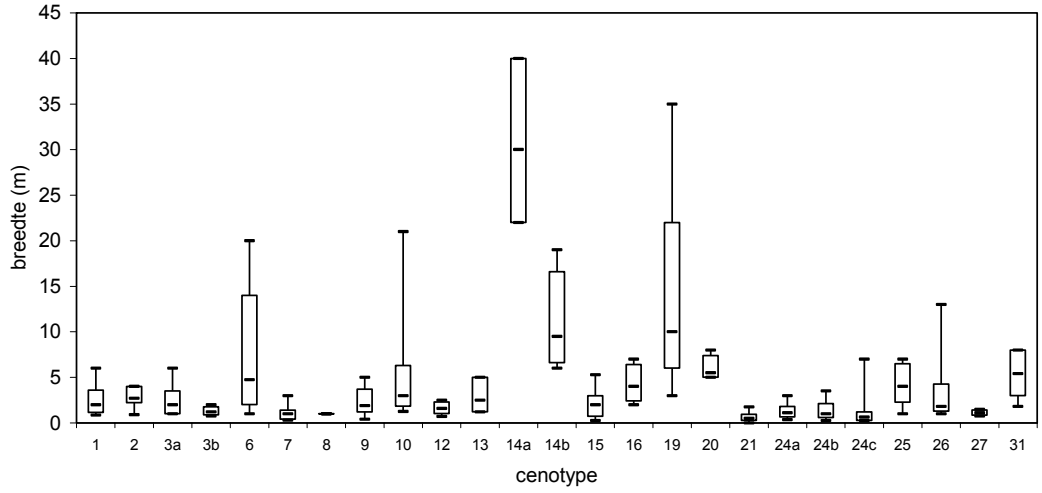
Veruit de meeste beken in het bestand zijn minder dan 8 meter breed en minder dan 1 meter diep (figuren 23 en 24). Cenotype 21 bevat de kleinste beekjes (mediane breedte 0.5 m). Tezamen met cenotype 24c zijn dit bovenloopjes. Uitzonderlijk breed zijn de benedenloop cenotypen 19 en 14b, terwijl cenotype 14a de riviertjes betreft en duidelijk breder is dan 14b. De breedste beek is 40 meter. In veel beken staat de breedte en diepte in verhouding tot elkaar.



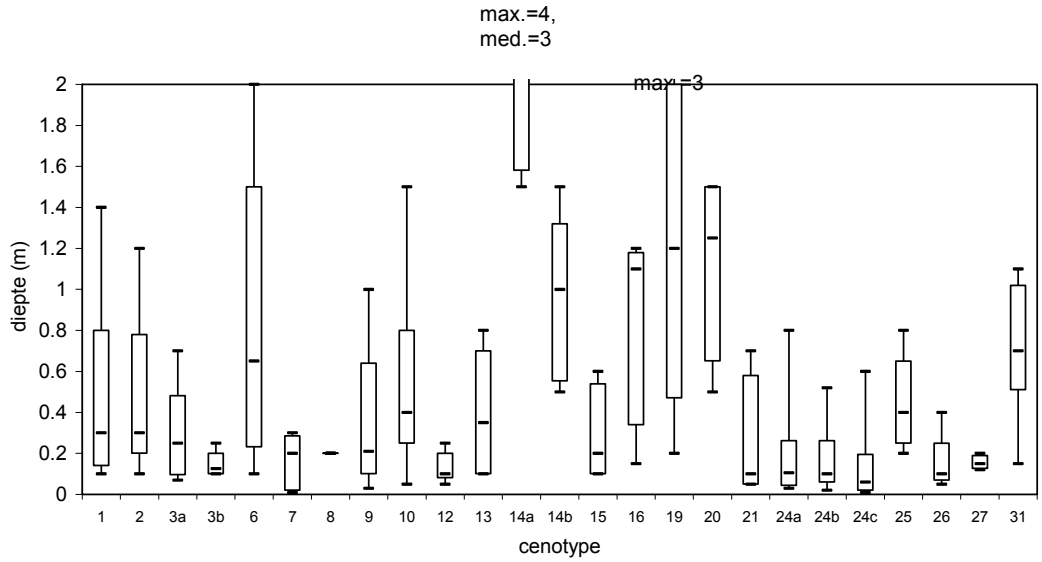
Figuur 22 Het relatieve aandeel monsters per cenotype met een natuurlijk dwarsprofiel en een meanderend lengteprofiel.

7.8 Substraten

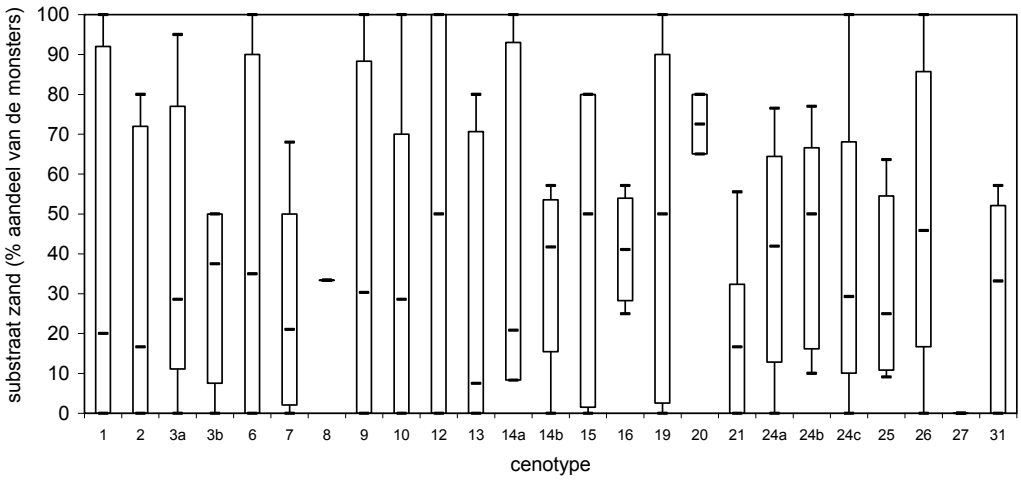
De bodem van de beken bestaat voor 30-50% uit zand (figuur 25, tabel 32), in sommige cenotypen met ook nog eens 10-30% grove detritus. Soms is een sterk dominant substraat zoals slib (13: figuur 26), fijne detritus (27) of vegetatie (2) aanwezig. Cenotype 2 heeft een percentage vegetatiebedekking van circa 30 % (tabel 33). Stenen zijn belangrijk in cenotype 20 en 14a terwijl grind in cenotype 21 belangrijk is (tabel 32). Blad is belangrijk in de cenotypen 1, 3a, 7, 8, 24a, 24b, 24c en 26. Klei en leem zijn duidelijk aanwezig in cenotypen 14b, 3b en 15. De dikste sliblaag is aangetroffen op locaties in cenotype 14a. In cenotypen 1, 3a, 3b, 7, 20, 24a, 24b en 24c ontbreekt slib (tabel 32).



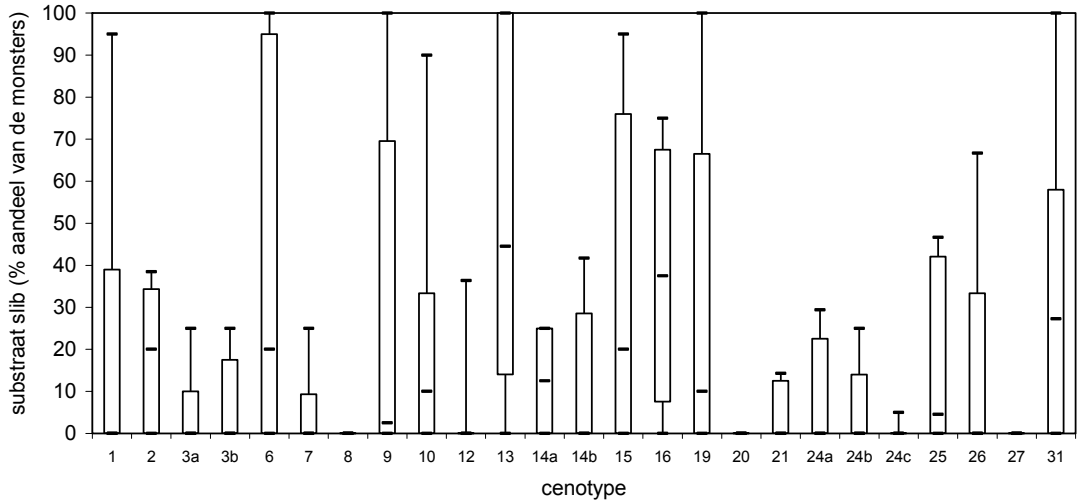
Figuur 23 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en de minimum en maximum breedte (m) over het totale aantal monsters per cenotype.



Figuur 24 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en de minimum en maximum diepte (m) over het totale aantal monsters per cenotype.



Figuur 25 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en het minimum en maximum van het relatief aandeel substraat zand over het totale aantal monsters per cenotype.



Figuur 26 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en het minimum en maximum van het relatief aandeel substraat slib over het totale aantal monsters per cenotype.

Tabel 32 De mediane procentuele waarde voor de bedekking van de verschillende substraattypen per cenotype.

ceno-type	vegeta-tie	takken	blad	fijne detritus	grove detritus	veen	stenen	grind	zand	klei	leem	slib
1	0	5	25	0	1	3	77		0	2	68	91
2	0	30	30	5	10	4	69	5	23	29	57	80
3a	12	40	7	0	0	23	92	5	10	0	86	104
3b	3	33	0	0	2	19	76	1	11	1	74	90
6	0	5	30	2	3	0	75	10	0	5	53	87
7	17	40	10	0	0	13	75	2	15	0	68	79
8	12	60	10	3	3	22	85	8	15	3	81	89
9	0	19	0	0	0	4	84	0	6	0	67	96
10	14	13	20	1	1	0	71	5	5	5	55	90
12	0	67	60	0	0	0	93	0	35	2	82	108
13	0	0	7	0	1	0	63	10	0	3	45	87
14a	25	10	10	1	2	0	79	5	0	2	69	105
14b	0	0	30	3	2	0	78	4	16	3	57	87
15	0	5	0	3	4	0	69	100	0	8	52	90
16	0	0		0	1	0	70		0	2	62	84
19	0	5	20	1	2	0	86	10	0	3	72	91
20	0	13	8	3	5	0	74	3	0	5	67	82
21	0	65	0	0	0	10	100		25	0	92	108
24a	8	60	7	0	0	5	77	5	10	0	69	84
24b	11	63	2	0	0	16	82	0	1	0	74	88
24c	17	63	3	0	0	9	87	0	15	0	87	87
25	0	25	0				91		50		82	101
26	0	5	30			0	83		31		76	104
27	100	5	0				82		0		70	89
31	0	0	70			0	83		33		73	104

7.9 Begroeiing

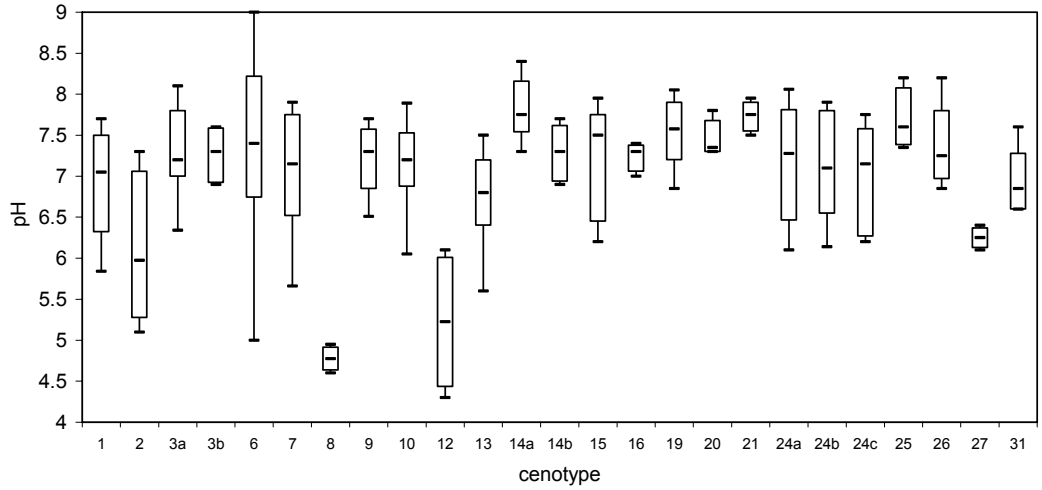
De meeste beken bevatten geen tot 20% vegetatiebedekking (tabel 33). Hoge vegetatiebedekkingen komen voor in de cenotypen 2, 12, 14b, 16 en 31. Beschaduwing speelt een belangrijke rol in de cenotypen 7, 12, 21 24a, 24b en 24c.

Tabel 33 De mediane procentuele waarde voor de totale vegetatiebedekking en de bedekkingen per vegetatielaag per cenotype.

cenotype	totaal	submers	drijf	emers	oever	schaduw
1	20	4	0	1	5	5
2	30	38	3	24		30
3a	6	1	0	0	5	40
3b	0	1	0	2	0	5
6	30	5	2	3	13	5
7	10	0	0	0	2	50
8	15	4	4	4	8	40
9	0	0	0	0	0	5
10	20	5	1	1	5	13
12	70	2	0	0		67
13	7	3	0	1	10	0
14a	10	2	1	2	4	10
14b	70	2	5	1		0
15	0	8	3	4	100	0
16	70	2	0	1		0
19	20	3	1	2	10	5
20	23	5	5	5		15
21	0	0	0	0		65
24a	7	0	0	0	5	60
24b	2	0	0	0	0	63
24c	3	0	0	0	0	63
25	5					25
26	30					5
27	0					
31	70					3

7.10 Zuurgraad

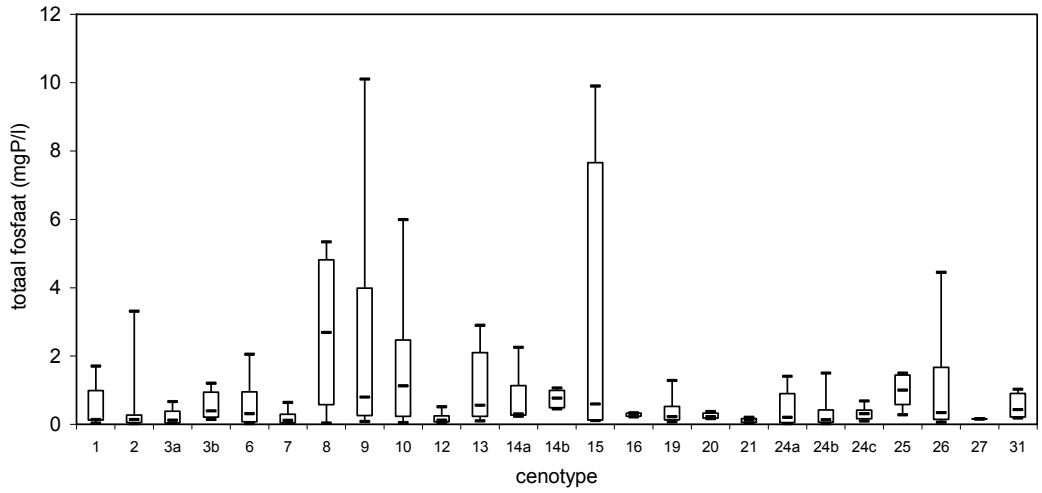
Zwak zuur tot zure beken zijn aangetroffen in de cenotypen 2, 8 en 12 terwijl de cenotypen 13, 27 en 31 zwak zuur tot neutraal zijn (figuur 27). Echte basische beken ontbreken.



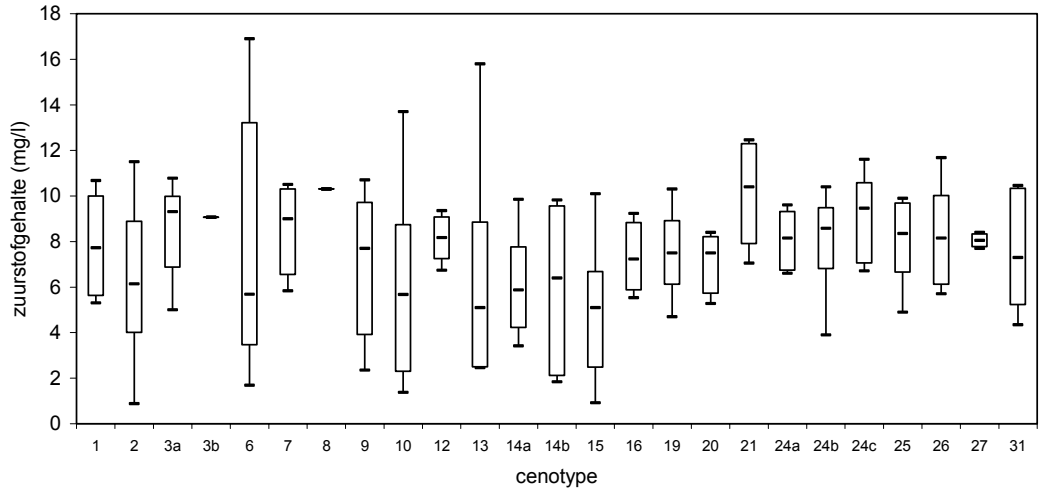
Figuur 27 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en het minimum en maximum van de pH (medianen van de metingen per locatie) over het totale aantal monsters per cenotype.

7.11 Nutriënten

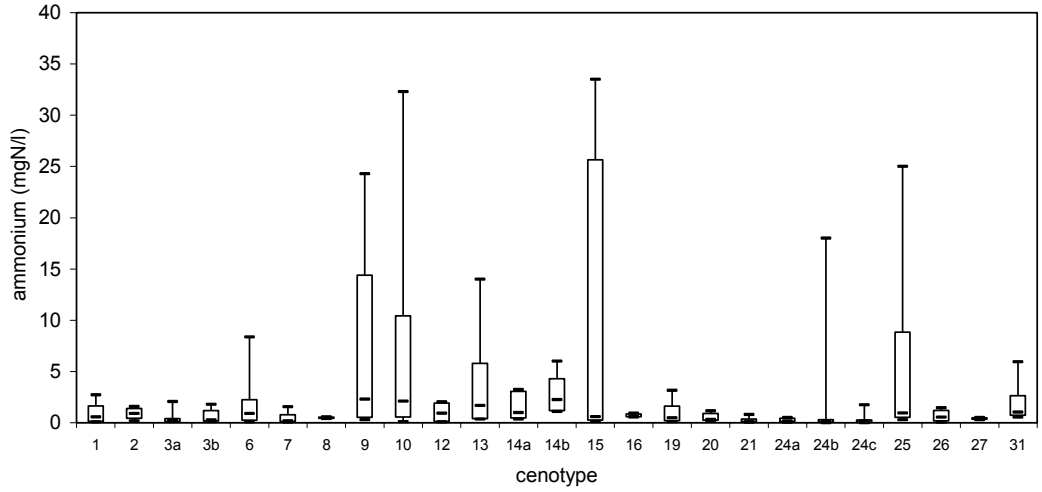
De meest fosfaatarme cenotypen zijn 2, 3a, 7, 12 en 27 terwijl de hoogste gehalten zijn aangetroffen in de cenotypen 9, 10 en 25 (figuur 28).
Lage zuurstofpercentages komen voor in cenotypen 2, 6, 9, 10, 13, 14a, 14b, 15 en 31. De laagste mediane zuurstofgehalten treden op in cenotypen 15 en 13 terwijl de hoogste behoren tot 21 en 25 (figuur 29). Het ammoniumgehalte is hoog in de cenotypen 9 en 14b en laag in de cenotypen 21 en 24b (figuur 30). Het Kjeldahl stikstof is hoog in 13 en 14b terwijl het laag is in 24b. Het nitraat en totaal stokstofgehalte is hoog in 8 en laag in 15 en 27 (geen totaal stikstof van bekend).



Figuur 28 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en het minimum en maximum van waarde van het totaal fosfaat (90-percentielen van de metingen per locatie) over het totale aantal monsters per cenotype.



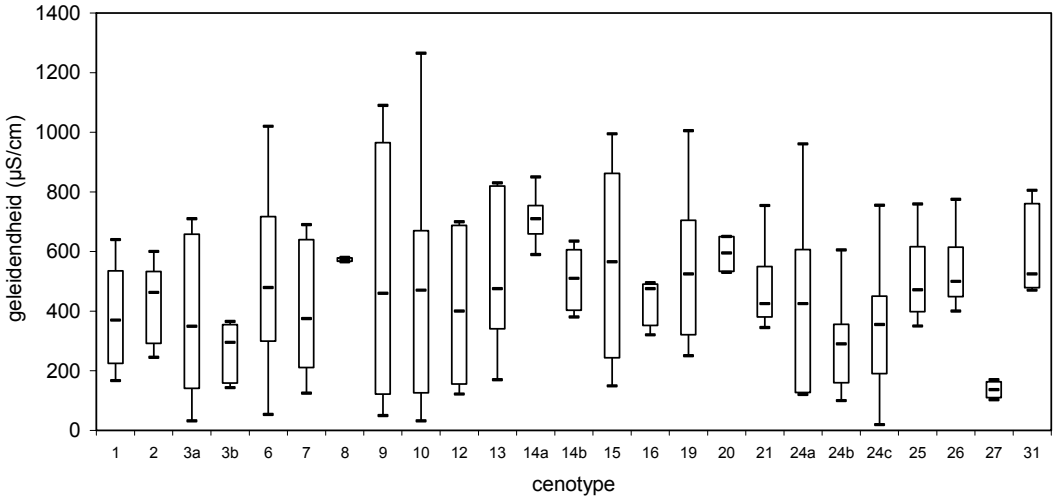
Figuur 29 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en het minimum en maximum van het zuurstofgehalte (10-percentielen van de metingen per locatie) over het totale aantal monsters per cenotype.



Figuur 30 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en het minimum en maximum van het ammonium (90-percentielen van de metingen per locatie) over het totale aantal monsters per cenotype.

7.12 Macro-ionen

Een hoog chloridegehalte en een hoge geleidbaarheid (figuur 31) is aangetroffen in cenotype 14a terwijl een laag gehalte en een lage waarde voorkomt in cenotype 27. Het calciumgehalte is laag in cenotype 12 en hoog in 14a. Het kaliumgehalte is laag in de cenotypen 12, 21 en 24b terwijl het hoog is in cenotype 8. Het magnesiumgehalte is laag in 12 en hoog in 8. Het natriumgehalte is hoog in 9 en laag in 12. De locaties in de cenotypen 2, 8, 12 en 31 hebben hoge sulfaatgehalten, voor de overige cenotypen zijn de gehalten redelijk vergelijkbaar.



Figuur 31 De mediaan, het 10- en 90-percentiel en het minimum en maximum van de geleidendheid (mediane waarden van de metingen per locatie) over het totale aantal monsters per cenotype.

7.13 Omgeving, gebruik en verontreiniging

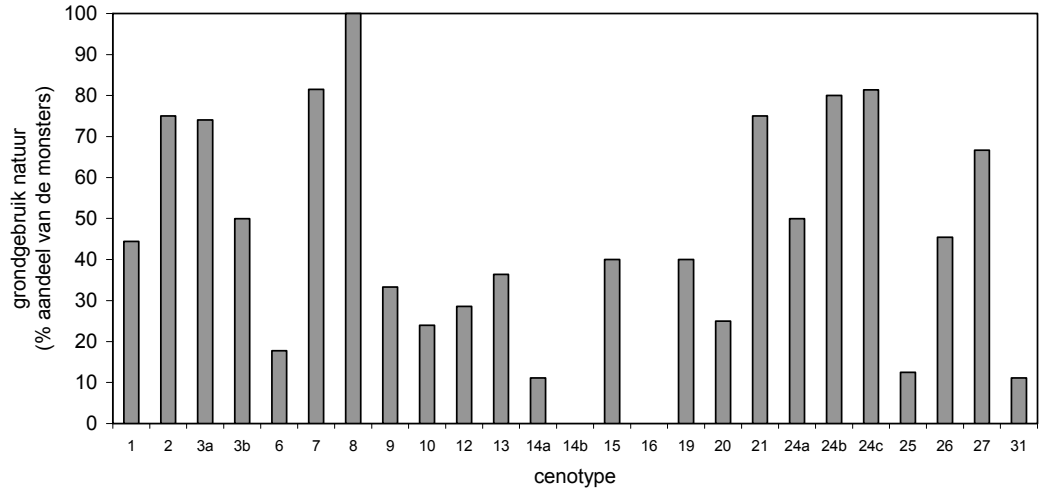
Een groot aantal locaties heeft een natuurfunctie (cenotype 2, 12, 15, 21, 26 en 27), een agrarische functie of beide (cenotype 7, 8, 9, 10, 25, 24a, 24b, 3a en 3b: tabel 34). Soms is sprake van drie functies; natuur, agrarisch én visserij (cenotypen 1, 6, 19 en 24c). De functies visserij en natuur zijn aanwezig in cenotype 13 en 16. De functie recreatie speelt in cenotypen 14a, 14b (naast natuur en visserij) en 20 een rol. Scheepvaart speelt in 14a een rol. In cenotype 14a en 20 is sprake van vier functies. Van cenotype 31 zijn geen functies bekend.

Het grondgebruik in de omgeving bestaat meestal uit een combinatie van agrarisch gebruik (akker en weiland) en natuur. Natuur is van minder belang in cenotypen 6, 10, 12, 14a, 14b, 20, 25 en 31 (figuur 32). Industrie is van belang voor cenotype 14a. Stedelijk gebruik wordt aangetroffen in cenotypen 2, 14a, 25 en 27.

Organische verontreiniging speelt een belangrijkere rol in de cenotypen 1, 9, 13, 14a, 14b, 16, 25 en 27 en toxische belasting in cenotype 1.

Tabel 34 De mediane procentuele waarde voor de verschillende gebruiksfuncties voor alle monsters per cenotype.

cenotype	agrarisch	drinkwater	natuur	recreatie	scheep-vaart	visserij
1	50	0	67	0	0	33
2	0	0	100	0	0	0
6	67	0	33	15	0	59
7	100	0	42	0	0	0
8	100	0	100	0	0	0
9	58	0	33	0	0	20
10	84	0	15	0	0	36
12	0	0	60	0	0	0
13	0	0	56	0	0	44
15	20	0	40	0	0	0
16	0	0	67	0	0	100
19	66	11	59	7	2	58
20	100	0	100	100	0	100
21	0		100	0	0	
25	71		100	13	0	
26	9	0	82	0	0	20
27	0		100	0	0	
31	0	0	0	0	0	0
14a	88	0	0	100	63	100
14b	0	0	80	67	0	80
24a	82	0	35	0	0	0
24b	40	0	60	0	0	0
24c	60	0	44	0	0	33
3a	85	0	70	0	0	14
3b	100		50	0	0	



Figuur 32 Het relatieve aandeel van de monsters per cenotype met het grondgebruik natuur.

7.14 Onderhoud

In 40% van de monsters is de parameter 'wel/niet baggeren' opgenomen. In alle gevallen scoorde de parameter nul, hetgeen betekent dat de onderzochte beken de afgelopen twee jaar niet zijn gebaggerd. De beekbodem en het talud worden het vaakst geschoond op de locaties van de cenotypen 3b en 9, terwijl in cenotype alleen het talud vaak wordt geschoond.

8 Het ecologisch-typologisch netwerk

8.1 Naamgeving van de cenotypen

De volgende cenotypen zijn onderscheiden:

Cenotype	Omschrijving
1	Plantenrijke, genormaliseerde bovenlopen
2	Zwak zure, natuurlijke bovenlopen
3a	Snel stromende, half-natuurlijke boven-middenlopen
3b	Snel stromende, half-natuurlijke bovenlopen
6	Belaste midden-benedenlopen
7	Droogvallende, bijna natuurlijke bovenloopjes
8	Droogvallende, zure, natuurlijke bovenloopjes
9	Belaste bovenlopen
10	Sterk belaste, langzaam stromende boven-middenlopen
12	(Droogvallende), zure, half-natuurlijke bovenloopjes-lopen
13	Sterk belaste, stromende boven-middenlopen
14a	Belaste, genormaliseerde riviertjes
14b	Belaste, plantenrijke midden-benedenlopen
15	Sterk belaste bovenloopjes-lopen
16	Half-natuurlijke middenlopen
19	Half-natuurlijke benedenlopen
20	Natuurlijke midden-benedenlopen
21	Snel stromende, bijna natuurlijke bovenloopjes
24a	(Snel) stromende, bijna natuurlijke bovenlopen
24b	(Snel) stromende, natuurlijke bovenloopjes-lopen
24c	(Snel) stromende, bijna natuurlijke bovenloopjes
25	Snel stromende, licht belaste boven-middenlopen
26	Half-natuurlijke bovenlopen
27	Zwak zure, stromende, half-natuurlijke bovenloopjes
31	Belaste, genormaliseerde middenlopen

8.2 Kenschets van de cenotypen

Naam
De kopregel bevat de korte omschrijving van het beektype terwijl onder het kopje naam een uitgebreide type-omschrijving is gegeven.
Ruimtelijke en temporele aspecten
Onder dit kopje is de regionale verspreiding van het type benoemd. Daarnaast is het eventueel seizoensspecifieke voorkomen aangegeven.

Hydrologie
De hydrologie omvat een karakterisering van het peil en de stroomsnelheid. De stroomsnelheid is gebaseerd op de mediane stroomsnelheid en als volgt aangeduid: zeer langzaam < 5, langzaam < 10, matig 10-30, snel 30-50, zeer snel > 50 cm/s.
Structuren
Het beektype is gebaseerd op de breedte - diepte verhouding. De globaal gehanteerde grenzen voor de breedte liggen bij 1, 3, 8 en 20 meter breed en 30, 60, 90 en 120 centimeter diep. Deze getallen zijn slechts indicatief omdat de grenzen als gradiënten in elkaar overvloeien.
Stoffen
De inschaling van de saprobiegraad is gebaseerd op de classificatie van de volgende parameters: ammonium 90-percentiel, biologisch zuurstofverbruik 90-percentiel, zuurstofgehalte 10-percentiel en zuurstof percentage 10-percentiel (tabel 35).

Tabel 35 Inschaling van de saprobiegraad.

	NH_4-N mg/l 90-percentiel	BZV_5 90-percentiel	O_2 mg/l 10-percentiel	O_2 % 10-percentiel
oligosaproob	< 0.1	<1	>8	>70
β-mesosaproob	0.1-0.5	1-5	6-8	50-70
α-mesosaproob	0.5-4.0	5-13	2-6	30-50
polysaproob	>4.0	>13	<2	<30

De grenzen voor de saprobieklassen zijn gebaseerd op respectievelijk:
Het trofieniveau is op basis van de criteria voor nitraat, totaal fosfaat en totaal stikstofgehalte voor alle beken hypertroof. Alleen in het ortho-fosfaatgehalte is differentiatie te bespeuren. Voor de indeling naar macro-ionen is Olsen (1950) gevolgd. De klasse β-meso-ionisch komt niet in het bestand voor.
Soorten
De aanduiding 'dominant' betekent dat het aantal individuen van een taxonomische hoofdgroep meer dan 20% van het totaal aantal individuen beslaat. De aanduiding 'relatief' is gebruikt wanneer het groepen betreft die niet dominant zijn maar toch het talrijkst vertegenwoordigd zijn in het betreffende type.
Omgeving en beïnvloeding
De omschrijving is afgeleid uit de waarden voor de nomiale variabelen beschaduwing, verontreiniging, grondgebruik en gebruiksfunctie.

8.2.1 Plantenrijke, genormaliseerde bovenlopen (1)

Naam
Matig stromende, genormaliseerde tot half-natuurlijke bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
Het merendeel van de monsters is afkomstig uit de regio Oost-Brabant. Daarnaast zijn monsters uit de regio rondom Nijmegen van belang. Het betreft herfst- en voorjaarsmonsters.
Hydrologie
Het peil op de locaties fluctueert sterk en op eenderde van de locaties vindt periodiek waterinlaat plaats. Incidenteel is sprake van droogval.

Structuren
De bodem bestaat uit zand en is niet bedekt met een sliblaag. De substraten variëren van een zandbasis met tot ongeveer 50% blad, fijne detritus en veen. Meestal ontbreekt beschoeiing. Op eenderde van de locaties is het dwarsprofiel natuurlijk.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, β-mesosaproob, hypertroof (eutroof op basis van het ortho-fosfaat) en β-meso-ionisch. Er is een goede zuurstofhuishouding.
Soorten
De vegetatie kan tot ongeveer 40% bedekking innemen, van met name drijvende planten.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen en chironomiden. Het betreft vooral klevers en klimmers. Knippers en verzamelaars zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detriti- en omnivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten. Er is een relatief hoog aandeel ubiquisten. De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine, stromende tot langzaam stromende wateren. De taxa zijn indifferent voor stroming of hebben voorkeur voor stromend water.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet tot half beschaduwd. Vaak is sprake van of organische of toxische verontreiniging. De omgeving heeft vaak een agrarische en/of natuurfunctie en het grondgebruik kan sterk verschillen.

8.2.2 Zwak zure, natuurlijke bovenlopen (2)

Naam
Langzaam stromende, zwak zure, β-mesosaprobe bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters komen vooral uit Midden-Nederland en Oost-Brabant. De monsters zijn vooral genomen in de zomer en soms in het voorjaar of in de herfst.
Hydrologie
Geringe peilfluctuaties.
Structuren
De beken zijn niet beschoeid en driekwart heeft een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit zand. Het substraat bestaat uit slib en/of zand met vegetatie.
Stoffen
Het beekwater is zwak zuur, β-mesosaproob, hypertroof (oligotroof op basis van het ortho-fosfaat) en β-meso-ionisch. De locaties hebben een matige zuurstofhuis-houding en een hoog sulfaatgehalte.
Soorten
De vegetatie bedekt een redelijk deel (15-84%) van de bodem met emergente en/of submerse planten.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen, slakken en chironomiden. Het betreft vooral klevers, klimmers en spartelaars. Rovers, schrapers en knippers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral carnivoren, detritivoren en omnivoren. De dieren bewonen vooral de vaste substraten. Er is een redelijk aandeel acidofiele taxa.

De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine, stilstaande of stromende wateren. De soorten zijn indifferent voor stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet of sterk beschaduwd. De omgeving heeft een natuurfunctie. Het grondgebruik is natuur in combinatie met verschillende andere functies. Er is geen sprake van vervuiling.

8.2.3 Snel stromende, half-natuurlijke boven-middenlopen (3a)

Naam
Stromende tot zeer snel stromende, oligo-β-mesosaprobe boven- en middenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De locaties zijn verspreid over het land. De monsters zijn voornamelijk genomen in het voorjaar, sommige in de herfst.
Hydrologie
De beken zijn permanent en vertonen grote peilfluctuaties.
Structuren
Tweederde van de beken meandert en heeft een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit zand. Het substraat bestaat uit zand met blad en stenen. Er is geen sliblaag.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, oligo-β-mesosaproob, hypertroof (eutroof op basis van het ortho-fosfaat) en β-meso-ionisch. De locaties hebben een zeer goede zuurstof-huishouding.
Soorten
Er is soms enige vegetatiebedekking.
Deze gemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen. Het betreft vooral klevers en klimmers. Verzamelaars en knippers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral omnivoren. De dieren bewonen de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine, stromende wateren. De taxa hebben een voorkeur voor stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De beken zijn zwak tot redelijk beschaduwd. Er is sprake van een combinatie van de functies natuur en agrarisch. Het grondgebruik is nogal verschillend.

8.2.4 Snel stromende, half-natuurlijke bovenlopen (3b)

Naam
Snel stromende, oligo-β-mesosaprobe bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De locaties zijn vooral gelegen in de omgeving van Nijmegen, enkele in Twente en Limburg. De meeste monsters zijn in het voorjaar genomen, sommige in de herfst.
Hydrologie
Er wordt geen water ingelaten, de beken zijn allemaal permanent en driekwart ontvangt kwel.

Structuren
Meer dan de helft van de beektrajecten meandert en op een kwart is sprake van een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit leem, veen en zand. Het substraat bestaat uit zand met allerlei bijmenging. Er is geen sprake van een sliblaag. De bodem en de oever worden intensief geschoond.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, oligo-β-mesosaproob, hypertroof en β-meso-ionisch. De zuurstofhuishouding is onbekend.
Soorten
Er is geen vegetatie.
Deze gemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen en kokerjuffers. Het betreft vooral klevers en klimmers. Verzamelaars en knippers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral omnivoren. De dieren bewonen vooral de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine, stromende wateren. De taxa hebben een voorkeur voor of zijn gebonden aan stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet tot half beschaduwd. De omgeving heeft een agrarische functie, soms in combinatie met natuur. Het grondgebruik is ook agrarisch of natuur.

8.2.5 Belaste midden- en benedenlopen (6)

Naam
Zeer langzaam stromende tot stromende, α-mesosaprobe midden- en benedenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De locaties zijn verspreid over het gehele land. De monsters zijn genomen in voorjaar, zomer of herfst.
Hydrologie
Sommige locaties ontvangen periodiek water. Alle beken zijn permanent en bij de helft is sprake van kwel.
Structuren
Driekwart van de beektrajecten is niet beschoeid. Meer dan de helft van de beken is gestuwd. De bodem bestaat meestal uit zand. Het substraat bestaat uit zand en slib.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, α-mesosaproob, hypertroof en β-meso-ionisch. De zuurstofhuishouding is slecht.
Soorten
De vegetatiebedekking is wisselend van bijna geen tot een hoge bedekking.
Deze gemeenschap wordt gedomineerd door slakken. Er zijn relatief veel bloedzuigers aanwezig. Het betreft vooral klevers en klimmers. Verzamelaars en schrapers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detritivoren en herbivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in langzaam stromende, grote of kleine wateren. De taxa hebben een voorkeur voor stilstaand water of zijn stromingsindifferent.
Omgeving en beïnvloeding

De locaties zijn niet tot nauwelijks beschaduwd. De omgeving kan verschillende functies hebben. Het grondgebruik is agrarisch.

8.2.6 Droogvallende, bijna natuurlijke bovenloopjes (7)

Naam
Langzaam stromende tot stromende, oligo-β-mesosaprobe bovenloopjes.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De locaties zijn nogal verspreid over het land. De monsters zijn genomen in herfst of voorjaar. De mediane watertemperatuur is relatief laag.
Hydrologie
Meer dan driekwart van de beken is temporair of semi-permanent. De locaties vertonen grote peilfluctuaties.
Structuren
Driekwart van de beken meandert en heeft een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit zand en vaak met klei of een andere bodemsoort. Het substraat bestaat uit blad, fijne detritus en zand. Er is geen sprake van een sliblaag.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, oligo-β-mesosaproob, hypertroof (eutroof op basis van het ortho-fosfaat) en β-meso-ionisch. De zuurstofhuishouding is goed.
Soorten
De vegetatiebedekking is wisselend van bijna geen tot een hoge bedekking.
Deze gemeenschap wordt gedomineerd door steenvliegen. Het betreft vooral gravers, klevers en spartelaars. Verzamelaars en knippers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detritivoren en detriti-herbivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten. De gemeenschap bevat veel taxa indicatief voor temporaire wateren.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in langzaam stromende, grote of kleine wateren. De taxa zijn stromingsindifferent of hebben een preferentie voor stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet tot sterk beschaduwd. De omgeving heeft een agrarische functie, soms in combinatie met natuur. Het grondgebruik verschilt nogal.

8.2.7 Droogvallende, zure, natuurlijke bovenlopen (8)

Naam
Stromende, zure, α-meso-ionische, polysaprobe bovenloopjes.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De locaties liggen voor driekwart in Oost- en voor een kwart in West-Brabant. De monsters zijn in het voorjaar of de herfst genomen.
Hydrologie
Alle locaties zijn semi-permanent, ze ontvangen alle kwel.
Structuren
Alle beken hebben een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat altijd uit zand. Het substraat bestaat uit zand met blad en detritus.

Stoffen
Het beekwater is zuur, polysaproob (BZV, Nkjel), hypertroof (mesotroof op basis van het ortho-fosfaat) en α-meso-ionisch. De zuurstofhuishouding is zeer goed en het sulfaatgehalte is hoog.
Soorten
Er is een vegetatiebedekking van circa 15%.
Deze gemeenschap wordt gedomineerd door chironomiden. Er zijn relatief veel kevers en slijkvliegen aanwezig. Het betreft vooral spartelaars en schaatsers zijn relatief vaak aanwezig. Rovers zijn de dominante voedingsgroep en er zijn relatief veel stekers. Het betreft vooral carnivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en er zijn relatief veel bewoners van het wateroppervlak. De gemeenschap bevat veel acidofiele taxa.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine, stromende wateren. De taxa hebben een voorkeur voor stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn altijd bijna half beschaduwd. De omgeving heeft altijd een combinatie van een natuur- en agrarische functie. Het grondgebruik wordt hierin weerspiegeld.

8.2.8 Belaste bovenlopen (9)

Naam
Langzaam tot snel stromende, α-mesosaprobe bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De locaties zijn verspreid over het land. De monsters zijn genomen in het voorjaar, de zomer of de herfst.
Hydrologie
De helft van de beken inundeert en een kwart wordt geïnundeerd. In een enkel geval valt een locatie droog.
Structuren
Op bijna de helft van de locaties is het talud tweezijdig beschoeid en/of is de bodem beschoeid. Op een kwart van de locaties is het dwarsprofiel natuurlijk. De bodem bestaat uit zand, soms uit klei. Het substraat bestaat uit zand en/of slib. Er vindt intensieve schoning plaats van bodem en oever.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, α-mesosaproob, hypertroof en β-meso-ionisch. De zuurstofhuishouding is slecht tot matig en de natriumgehalten zijn hoog.
Soorten
Soms is sprake van enige vegetatiebedekking.
Deze gemeenschap wordt gedomineerd door chironomiden. Het betreft vooral gravers en spartelaars. Verzamelaars en schrapers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detritivoren en detriti-herbivoren. De dieren bewonen vooral het sediment. Er is een relatief hoog aandeel ubiquisten.
De taxa indiceren een β-meso- tot polysaproob milieu in kleine, stromende wateren. De taxa zijn stromingsindifferent.
Omgeving en beïnvloeding

De locaties zijn niet tot redelijk beschaduwd. Vaak is sprake van een agrarische functie. Het grondgebruik is zeer verschillend. Driekwart van de locaties ontvangt organisch belast water.

8.2.9 Sterk belaste, langzaam stromende boven-middenlopen (10)

Naam
Langzaam stromende, α-mesosaprobe boven- en middenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters in dit cenotype zijn afkomstig uit verschillende regio's, vooral Twente en de Achterhoek. Het betreft herfst- en voorjaarsmonsters, maar er komen ook zomermonsters in de groep voor.
Hydrologie
De beken zijn bijna altijd permanent.
Structuren
De bodem bestaat uit zand en incidenteel uit klei, leem of veen. Zand kan verder een belangrijk substraat vormen, maar de locaties verschillen verder onderling sterk in substraattypen. De beken zijn op een kwart van de locaties tweezijdig beschoeid.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, α-mesosaproob, hypertroof en β-meso-ionisch. Er is een slechte zuurstofhuishouding.
Soorten
Er is steeds sprake van vegetatieontwikkeling.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door wormen en chironomiden. Het betreft vooral gravers en duikers. Verzamelaars zijn de dominante voedingsgroep. Het betreft vooral detritivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-meso- tot α-mesosaproob milieu zonder dimensie of stromingsvoorkeur. De taxa zijn indifferent voor stroming of hebben voorkeur voor stilstaand water.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet tot half beschaduwd. De omgeving heeft vaak een agrarische functie. Het grondgebruik is verschillend maar vaak komt intensieve akkerbouw voor.

8.2.10 (Droogvallende), zure, half-natuurlijke bovenloopjes-lopen (12)

Naam
Zeer langzaam tot langzaam stromende, zure, β-mesosaprobe bovenloopjes en bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters in dit cenotype zijn voor driekwart afkomstig uit de regio Veluwe en Vallei. Het betreft vooral zomermonsters, maar herfst- en voorjaarsmonsters komen ook voor.
Hydrologie

Alle beken ontvangen kwel. De helft van de beken is semi-permanent.
Structuren
De helft van de beken meandert en een kwart heeft nog een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat altijd uit zand. Het substraat bestaat uit zand met fijne en/of grove detritus tussen de goed ontwikkelde vegetatie. De beken zijn niet beschoeid.
Stoffen
Het beekwater is zuur, β-mesosaproob, hypertroof (oligotroof op basis van het ortho-fosfaat) en β-meso-ionisch. De beek heeft verder een goede zuurstofhuishouding en bevat lage calcium-, kalium-, magnesium- en natriumgehalten, terwijl het sulfaatgehalte hoog is.
Soorten
Er is een ruime vegetatiebedekking (30-70%).
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door chironomiden. Het betreft vooral spartelaars. Verzamelaars en rovers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detriti-herbivoren en carnivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten. De gemeenschap bevat veel oxybionte en acidofiele taxa.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine wateren zonder stromingsvoorkeur. De taxa zijn indifferent voor stroming of hebben voorkeur voor stromend water.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet tot ruim (bijna 70%) beschaduwd. De omgeving heeft vaak de functie natuur. Het grondgebruik is verschillend, maar vaak komen extensieve weilanden voor. Op eenderde van de locaties is sprake van organische verontreiniging.

8.2.11 Sterk belaste, stromende boven- en middenlopen (13)

Naam
Stromende, zwak zuur tot neutrale, α-mesosaprobe boven- en middenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De mediane beekwatertemperatuur is hoog. De monsters in dit cenotype zijn voor ruim de helft afkomstig uit midden Nederland en voor eenderde uit Salland. Het betreft vooral voorjaarsmonsters.
Hydrologie
Er is geen sprake van waterinlaat. Eenderde van de beken is semi-permanent.
Structuren
Een kwart van de locaties is tweezijdig beschoeid. Bijna de helft van de locaties is gestuwd terwijl eenderde een natuurlijk dwarsprofiel heeft. De bodem bestaat bijna altijd uit zand, soms uit veen. Het substraat bestaat voornamelijk uit slib, eventueel met zand.
Stoffen
Het beekwater is zwak zuur-neutraal, α-mesosaproob, hypertroof (oligotroof op basis van het ortho-fosfaatgehalte) en β-meso-ionisch. De locaties hebben een slechte zuurstofhuishouding.
Soorten

Er is geen of een geringe ontwikkeling van vegetatie, vooral aan de oever.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door wormen, chironomiden en slakken. Het betreft vooral gravers. Verzamelaars en schrapers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detritivoren en herbivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten.
De taxa indiceren een poly- tot β-mesosaproob milieu in langzaam stromende grote of kleine wateren. De taxa zijn indifferent voor stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn zwak of niet beschaduwd. De omgeving heeft in meer dan de helft van de gevallen een functie natuur. De beek heeft in bijna de helft van de gevallen de functie viswater. Het grondgebruik is verschillend. Op bijna de helft (40%) van de locaties is sprake van organische verontreiniging.

8.2.12 Belaste, genormaliseerde riviertjes (14a)

Naam
Langzaam stromende tot stromende, α-meso-ionische, α-mesosaprobe riviertjes.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters in dit type zijn voor ruim de helft afkomstig uit West-Brabant en voor de overige verspreid over het land. Het betreft vooral voorjaars-, zomer- en herfstmonsters.
Hydrologie
De beken zijn permanent en zonder waterinlaat.
Structuren
Op een deel (38%) van de locaties is het talud tweezijdig beschoeid. Ruim de helft van de locaties bezit een kleibodem met een dikke sliblaag of met zand. Er komen regelmatig stenen en plukken vegetatie in de beken voor. Heel vaak zijn deze genormaliseerde riviertjes gestuwd.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, α-mesosaproob, hypertroof en α-meso-ionisch. Het beekwater heeft verder een matige zuurstofhuishouding en hoge calcium- en chloridegehalten.
Soorten
Er is sprake van vegetatieontwikkeling (tot circa 20% bedekking).
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door chironomiden. Het betreft vooral gravers en klevers. Verzamelaars en filtreerders zijn de dominante voedingsgroepen. De meeste taxa zijn detritivoren en detriti-herbivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten. Er is een redelijk aandeel eutrofie indicerende taxa.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in langzaam stromende, grote of kleine wateren. De soorten zijn indifferent voor stroming of hebben voorkeur voor stilstaand water.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet of nauwelijks beschaduwd. De beken hebben een agrarische, scheepvaart, viswater en/of recreatieve functie. Meestal is het grondgebruik in de

omgeving akkerbouw, intensief weiland en/of stedelijk. Driekwart van de locaties ontvangt organisch belast afvalwater.

8.2.13 Belaste, plantenrijke midden- en benedenlopen (14b)

Naam
Zeer langzaam tot langzaam stromende, α-meso-ionische, α-mesosaprobe midden- en benedenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters komen voor de helft uit Midden-Nederland en eenderde uit de omgeving van Nijmegen. De watertemperatuur is relatief hoog. De monsters zijn genomen in voorjaar, zomer en herfst.
Hydrologie
Er wordt geen water ingelaten. De beken zijn permanent.
Structuren
Op alle locaties is het talud eenzijdig beschoeid en de helft van de beken is gestuwd. De bodem bestaat uit zand (driekwart) of klei (eenderde). Er is steeds een hoeveel zandsubstraat (15-54%) aanwezig.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, α-mesosaproob, hypertroof en α-meso-ionisch. Er is sprake van een slechte zuurstofhuishouding.
Soorten
De vegetatie is goed ontwikkeld (mediaan 70% bedekking).
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door chironomiden en eendagsvliegen. Het betreft vooral gravers, klevers en duikers. Verzamelaars zijn de dominante voedingsgroep en mineerders zijn relatief belangrijk. Het betreft vooral detritivoren en detriti-herbivoren. De dieren bewonen vooral het sediment, de waterkolom en de oeverzone.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in langzaam stromende, grote of kleine wateren. De soorten zijn indifferent voor stroming of hebben voorkeur voor stilstaand water.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet beschaduwd. De omgeving en de beek hebben een natuur, recreatieve en/of viswater functie. In veel gevallen is sprake van extensieve akkerbouw of intensief gebruikt weiland op de aanliggende gronden. De helft van de locaties ontvangt organisch belast afvalwater.

8.2.14 Sterk belaste bovenloopjes-lopen (15)

Naam
Zeer langzaam tot snel stromende, α-meso-ionische, α-mesosaprobe bovenloopjes en bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten

De monsters in dit type zijn afkomstig uit de Veluwe en Vallei, Salland en Limburg. Het betreft vooral herfst- maar ook voorjaars- en zomermonsters. De watertemperatuur is relatief hoog.
Hydrologie
Er vindt geen waterinlaat plaats en er treden slechts geringe peilfluctuaties op. De helft van de locaties ontvangt kwelwater. Eenderde van de beken inundeert. Incidenteel is een beek semi-permanent.
Structuren
Driekwart van de locaties is niet beschoeid, eenderde gestuwd en/of eenderde heeft een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat altijd uit zand. Het substraat bestaat uit slib en/of zand.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, α-mesosaproob, hypertroof en α-meso-ionisch. De zuurstofhuishouding is slecht.
Soorten
De vegetatiebedekking is wisselend maar weinig betekenisvol.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door chironomiden. Het betreft vooral gravers. Filtreerders en schrapers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detritivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en er zijn relatief veel bewoners van het wateroppervlak.
De taxa indiceren een polysaproob milieu in grote of kleine, stromende of stilstaande wateren. De soorten zijn indifferent voor stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet tot half beschaduwd. De omgeving heeft een agrarische en/of natuurfunctie. Het grondgebruik kan sterk verschillen.

8.2.15 Half-natuurlijke middenlopen (16)

Naam
Stromende, oligo-β-mesosaprobe, half-natuurlijke middenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters komen voor tweederde uit Midden-Nederland en eenderde uit Drenthe. De watertemperatuur is relatief hoog. De monsters zijn dan ook vooral genomen in de zomer en soms in het voorjaar.
Hydrologie
Er is op alle locaties sprake van periodieke waterinlaat en er treden geringe peilfluctuaties op. De beken zijn altijd permanent.
Structuren
De beken zijn niet beschoeid en tweederde heeft een natuurlijk dwarsprofiel, terwijl eenderde gestuwd is. De bodem bestaat altijd uit zand. Het substraat bestaat uit slib en/of zand.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, β-mesosaproob, hypertroof (oligotroof op basis van het ortho-fosfaat) en β-meso-ionisch. De zuurstofhuishouding is zeer goed.
Soorten
De vegetatie is sterk ontwikkeld.

De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door wormen, chironomiden en watermijten. Vooral gravers, klimmers en duikers zijn relatief vaak aanwezig. Verzamelaars en rovers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral carnivoren en detritivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de oeverzone.
De taxa indiceren een oligosaproob milieu in stromende, grote of kleine wateren. De soorten zijn indifferent voor stroming of hebben voorkeur voor stomend water.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet of nauwelijks beschaduwd. De beken hebben altijd de functies viswater en vaak een natuurfunctie. Het grondgebruik is akker en/of weiland. Eenderde ontvangt water dat organisch is belast.

8.2.16 Half-natuurlijke benedenlopen (19)

Naam
Zeer langzaam tot snel stromende, α-meso-ionische, β-mesosaprobe benedenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters zijn afkomstig uit de regio's West-Brabant, Salland en Twente. De monsters zijn in het voorjaar en de herfst genomen.
Hydrologie
De beken zijn allemaal permanent. Er wordt soms water ingelaten, eenderde ontvangt kwel en er treden grote peilfluctuaties op.
Structuren
Slechts de helft van de locaties is niet beschoeid. De helft van de beken heeft een natuurlijk dwarsprofiel, de andere helft is gestuwd. De bodem bestaat uit zand en soms uit klei. Het substraat bestaat uit slib en/of zand met plukken vegetatie.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, β-mesosaproob, hypertroof en α-meso-ionisch. Er is sprake van een goede zuurstofhuishouding.
Soorten
De vegetatie bedekt tot bijna de helft (40%) van de bodem.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door chironomiden. Er zijn relatief veel wantsen aanwezig. Vooral klimmers en duikers zijn relatief vaak aanwezig. Verzamelaars zijn de dominante voedingsgroep en stekers zijn relatief belangrijk. Het betreft vooral carnivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in langzaam stromende, grote of kleine wateren. De soorten zijn indifferent voor stroming of hebben voorkeur voor stilstaand water.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet of nauwelijks beschaduwd. Er is een viswater, natuur en/of agrarische functie. Het grondgebruik kan sterk verschillen.

8.2.17 Natuurlijke midden-benedenlopen (20)

Naam
Stromende, α-meso-ionische, β-mesosaprobe midden- en benedenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters zijn allen afkomstig uit Salland. De mediane watertemperatuur is relatief hoog, temeer daar het allemaal herfstmonsters betreft.
Hydrologie
De beken zijn permanent.
Structuren
De locaties zijn niet beschoeid, meanderen en hebben een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit zand. Het substraat is zand en er is geen sliblaag.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, β-mesosaproob, hypertroof (eutroof op basis van het ortho-fosfaat) en α-meso-ionisch. De zuurstofhuishouding is onbekend.
Soorten
Er is sprake van weinig vegetatiebedekking (tot 40% bedekking).
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen en kokerjuffers. Er zijn relatief veel libellen aanwezig. Het betreft vooral klevers en klimmers. Verzamelaars en filtreerders zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral omnivoren en carnivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in grote, langzaam stromende tot stromende wateren. De soorten hebben sterke voorkeur voor stromende wateren.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet of zwak beschaduwd. De beken en de omgeving hebben een combinatie aan functies. Het grondgebruik is agrarisch.

8.2.18 Natuurlijke, snelstromende bovenloopjes (21)

Naam
Stromende tot snelstromende, oligosaprobe, natuurlijke bovenloopjes.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters komen voor tweederde uit de Achterhoek en eenderde uit Limburg. Het betreft voorjaars- en herfstmonsters.
Hydrologie
Er is geen waterinlaat en de beken zijn allen permanent.
Structuren
De locaties hebben een groot verval. De beken zijn niet beschoeid, driekwart meandert en allen hebben een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat hoofdzakelijk uit zand. Het substraat is divers en bestaat uit grove detritus, grind, stenen en/of in mindere mate andere substraattypen.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, oligosaproob, hypertroof (mesotroof op basis van het ortho-fosfaat) en β-meso-ionisch. De locaties hebben een zeer goede zuurstofhuishouding en lage kaliumgehalten (geen landbouwkundige invloed).

Soorten
Er is geen tot zeer weinig vegetatie.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen. De bewegings- en voedingsgroepen zijn veelal onbekend (mogelijk veel klimmers respectievelijk knippers). De trofische niveaus zijn onduidelijk (mogelijk vooral detriti-herbivoren). Het habitat is niet bekend (misschien veelal vaste substraten).
De milieu-indicaties zijn veelal onbekend. De soorten zijn hebben een sterke voorkeur voor stromende wateren.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn voor een kwart tot volledig beschaduwd. De beken hebben een natuurfunctie. Het grondgebruik is agrarisch en/of natuur.

8.2.19 (Snel) stromende, bijna natuurlijke bovenlopen (24a)

Naam
Stromende tot snel stromende, β-mesosaprobe bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters zijn afkomstig uit de regio's Twente, rondom Nijmegen en Limburg en ze zijn in alle seizoenen genomen.
Hydrologie
De beken zijn permanent.
Structuren
Iets meer dan de helft van de locaties is niet beschoeid, driekwart meandert en heeft een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit zand en/of klei. Het substraat is redelijk divers met blad, fijne en grove detritus, grind, stenen en altijd zand. Er is geen sliblaag aanwezig.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, β-mesosaproob, hypertroof en β-meso-ionisch. De locaties hebben een goede zuurstofhuishouding.
Soorten
Vegetatie ontbreekt of heeft een geringe bedekking.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen en chironomiden. Het betreft vooral klevers en klimmers. Verzamelaars en knippers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral omnivoren en detriti-herbivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine, stromende wateren. De soorten zijn indifferent voor stroming of hebben voorkeur voor stromende wateren.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn nauwelijks tot volledig beschaduwd. Er is meestal een agrarische functie, soms een natuurfunctie. Het grondgebruik is agrarisch of natuur.

8.2.20 (Snel) stromende, natuurlijke bovenloopjes-lopen (24b)

Naam
Stromende tot snel stromende, oligo-β-mesosaprobe bovenloopjes en bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters zijn afkomstig uit de omgeving van Nijmegen en sommige uit Twente. De monsters zijn in het voorjaar en de herfst genomen.
Hydrologie
De beken zijn permanent, in een enkel geval semi-permanent. De beken ontvangen vaak kwel. Een aantal beken vertonen geringe peilfluctuaties.
Structuren
Iets meer dan de helft van de locaties is niet beschoeid, bijna alle locaties meanderen en hebben een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit zand. Het substraat is redelijk divers met blad, fijne en grove detritus, grind, stenen en altijd zand. Er is geen sliblaag aanwezig.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, oligo-β-mesosaproob, hypertroof (mesotroof op basis van het ortho-fosfaat) en β-meso-ionisch. De locaties hebben een zeer goede zuurstof-huishouding en lage kaliumgehalten (er ontbreekt landbouwkundige beïnvloeding).
Soorten
De vegetatie is nauwelijks ontwikkeld.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen. Er zijn relatief veel platwormen aanwezig. Het betreft vooral klevers en klimmers. Verzamelaars en knippers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral omnivoren. De dieren bewonen vooral de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine, stromende wateren. De taxa hebben een voorkeur voor of zijn gebonden aan stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn nauwelijks tot volledig beschaduwd. De omgeving heeft een natuur en/of agrarische functie. Het grondgebruik is veelal natuur soms in combinatie met weiland of akker.

8.2.21 (Snel) stromende, bijna natuurlijke bovenloopjes (24c)

Naam
Langzaam stromende tot stromende, β-mesosaprobe bovenloopjes.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters zijn voornamelijk afkomstig uit Twente. De monsters zijn in het voorjaar en de herfst genomen.
Hydrologie
In een enkel geval is een locatie semi-permanent. Meestal is er sprake van kwel.
Structuren
De beken zijn niet beschoeid, bijna altijd meanderend met een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit zand, soms met klei en/of leem. Het substraat is redelijk divers met blad, fijne en grove detritus, grind, stenen en altijd zand. Er is geen sliblaag aanwezig.

Stoffen
Het beekwater is neutraal, β-mesosaproob en β-meso-ionisch. De locaties hebben een zeer goede zuurstofhuishouding.
Soorten
De vegetatiebedekking kan sterk wisselen van geen tot hoge bedekking (0-77% bedekking).
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door kreeftachtigen. Er zijn relatief veel kevers aanwezig. Het betreft vooral klevers en klimmers. Verzamelaars en knippers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral omnivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in kleine, stromende wateren. De taxa hebben een voorkeur voor of zijn gebonden aan stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn nauwelijks tot volledig beschaduwd. De omgeving heeft een agrarische en/of natuurfunctie, het water is in eenderde van de locaties bestemd als viswater. Het grondgebruik is veelal natuur vaak in combinatie met agrarisch gebruik.

8.2.22 Snelstromende, licht belaste boven-middenlopen (25)

Naam
Zeer snel stromende, β-α-mesosaprobe boven- en middenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
De monsters zijn vooral afkomstig uit Limburg, enkele uit Twente. De locaties hebben een groot verval. De bemonstering vond plaats in voorjaar, soms in winter, zomer of herfst.
Hydrologie
De beken zijn permanent, ontvangen geen inlaatwater en een deel van de beken in Limburg wordt door de Maas geïnundeerd.
Structuren
Driekwart van de locaties is in ieder geval niet beschoeid. Meer dan 80% van de locaties meandert en heeft een natuurlijk dwarsprofiel. De helft van de locaties bezit een kleibodem, de overige leem, veen of zand. Het substraat bestaat uit grove detritus, slib en/of zand. De oevers worden intensief geschoond.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, β-α-mesosaproob, hypertroof en β-meso-ionisch. De locaties hebben een zeer goede zuurstofhuishouding.
Soorten
Er is sprake van geen tot een zwakke ontwikkeling van vegetatie.
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door chironomiden en kreeftachtigen. Er zijn relatief veel bloedzuigers aanwezig. De bewegings- en voedingsgroepen zijn veelal onbekend maar er zijn relatief veel klevers respectievelijk verzamelaars. Het betreft vooral detriti-herbivoren. De dieren bewonen relatief vaak de vaste substraten.
De relatief weinig indicatieve taxa indiceren een oligo- tot β-mesosaproob milieu in stromende, grote en kleine wateren. De taxa hebben een sterke preferentie voor stroming.

Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn nauwelijks tot redelijk sterk beschaduwd. De omgeving van alle locaties heeft een natuurfunctie en in driekwart van de locaties heeft ook een agrarische functie. Het grondgebruik is vaak agrarisch en op de helft van de locaties ook stedelijk gebruik. Driekwart van de locaties ontvangt organisch belast water.

8.2.23 Half-natuurlijke bovenlopen (26)

Naam
Stromende, α-meso-ionische, β-mesosaprobe bovenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
Bijna alle monsters zijn afkomstig uit Midden-Nederland. Het merendeel van de monsters is in het voorjaar genomen, echter alle andere seizoenen komen ook voor.
Hydrologie
Er is geen sprake van waterinlaat. De beken inunderen. In ieder geval is driekwart permanent.
Structuren
Driekwart van de locaties is niet beschoeid. Alle beektrajecten meanderen, maar slechts de helft heeft een natuurlijk dwarsprofiel. De bodem bestaat uit zand. Het substraat bestaat uit zand met grove detritus en/of blad.
Stoffen
Het beekwater is neutraal, β-mesosaproob, hypertroof (oligotroof op basis van het ortho-fosfaat) en α-meso-ionisch. De locaties hebben een zeer goede zuurstofhuishouding.
Soorten
Er is sprake van geen tot een redelijke vegetatiebedekking (0-60% bedekking).
De macrofaunagemeenschap wordt gedomineerd door tweekleppigen en chironomiden. Het betreft vooral gravers. Schrapers en filtreerders zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detriti-herbivoren en herbivoren. De dieren bewonen vooral het sediment en de vaste substraten. Er is een redelijk aandeel acidofiele taxa en ubiquisten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in langzaam stromende, grote of kleine wateren. De taxa zijn indifferent voor stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De locaties zijn niet tot half beschaduwd. De beken hebben meestal de functie natuur. Het grondgebruik is zeer uiteenlopend.

8.2.24 Stromende, zwak zure, half-natuurlijke bovenloopjes (27)

Naam
Stromende, zwak zure, oligo-ionische, oligo-β-mesosaprobe bovenloopjes.
Ruimtelijke en temporele aspecten
Alle monsters zijn afkomstig uit Limburg. Tweederde betreft zomer monsters, de overige zijn uit het voorjaar.
Hydrologie

Er wordt geen water ingelaten. Eenderde van de locaties is semi-permanent.
Structuren
Op eenderde van de locaties is de beekbodem beschoeid. Alle beektrajecten meanderen en op tweederde is het profiel half-natuurlijk. De bodem bestaat uit veen met als substraat fijne detritus en zand met bijmenging van grove detritus en stenen.
Stoffen
Het beekwater is zwak zuur, oligo-β-mesosaproob, hypertroof en oligo-ionisch. De beken hebben een zeer goede zuurstofhuishouding en lage chloridegehalten.
Soorten
Er is geen vegetatie.
Deze gemeenschap wordt gedomineerd door steenvliegen en vliegen en muggen. Er zijn relatief veel platwormen aanwezig. Het betreft vooral klevers en spartelaars. Knippers zijn de dominante voedingsgroep. Het betreft vooral detriti-herbivoren en herbivoren. De dieren bewonen vooral de vaste substraten, de waterkolom en de oeverzone.
De taxa indiceren een oligo-mesosaproob milieu in kleine, stromende wateren. De taxa hebben een sterke preferentie voor stroming.
Omgeving en beïnvloeding
De mate van beschaduwing is onbekend. De beken hebben een natuurfunctie. Het grondgebruik is natuur in combinatie met stedelijk gebruik op eenderde van de locaties. Eenderde van de locaties ontvangt organisch belast afvalwater.

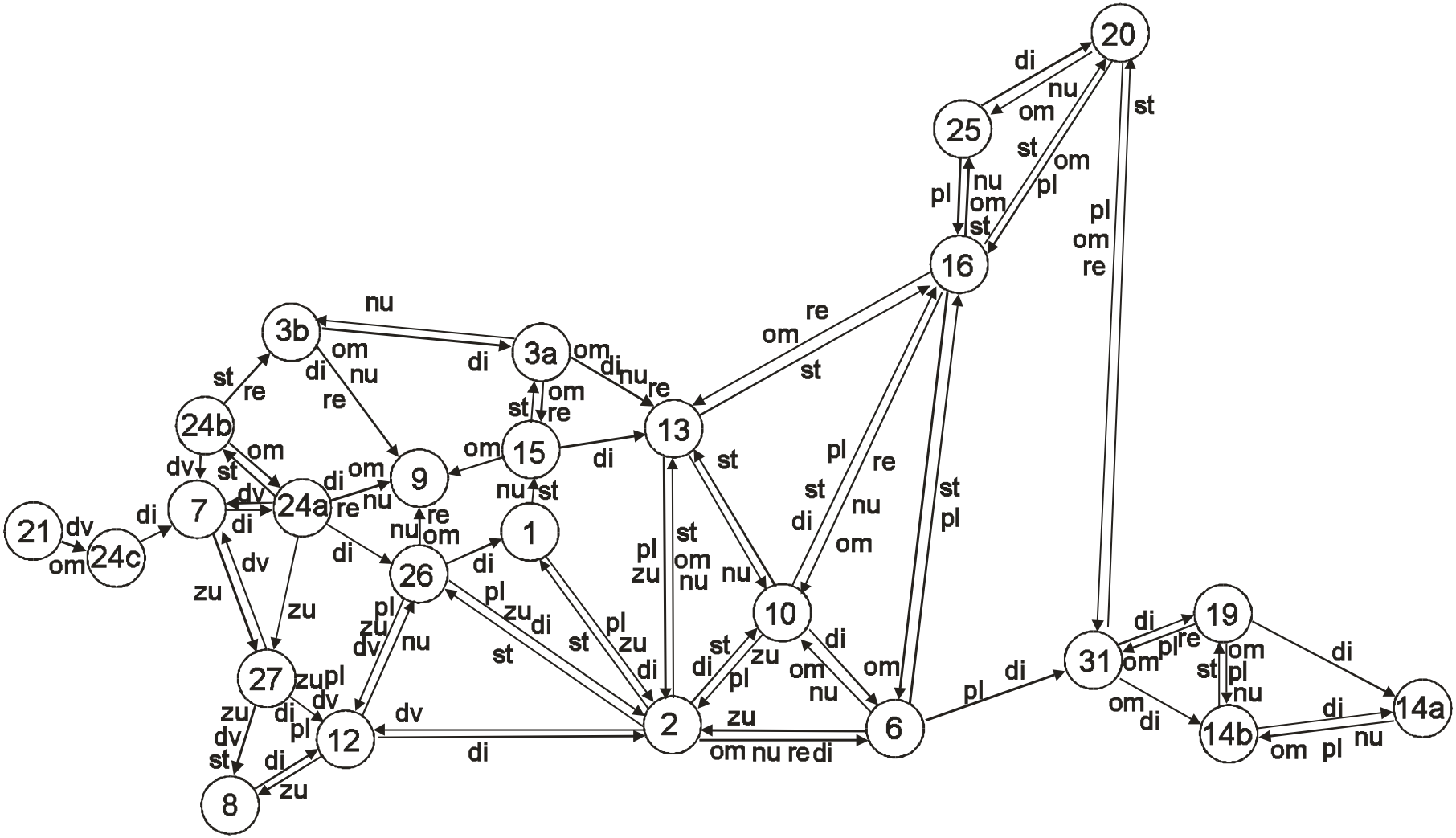
8.2.25 Belaste, genormaliseerde middenlopen (31)

Naam
Langzaam stromende tot stromende, zwak zure tot neutrale, α-meso-ionische, β-α-mesosaprobe middenlopen.
Ruimtelijke en temporele aspecten
Alle monsters zijn afkomstig uit Midden-Nederland. Het betreft voorjaar, herfst en zomer monsters.
Hydrologie
In ieder geval is tweederde van de beken permanent.
Structuren
Eenderde van de locaties is tweezijdig beschoeid. Bijna de helft van de locaties is gestuwd. De bodem bestaat uit zand. Het substraat bestaat uit grove detritus, slib en zand.
Stoffen
Het beekwater is zwak zuur tot neutraal, β-α-mesosaproob, hypertroof (oligotroof op basis van het ortho-fosfaat) en α-meso-ionisch. De locaties hebben een matige zuurstofhuishouding en een hoog sulfaatgehalte.
Soorten
De vegetatiebedekking is redelijk tot hoog (44-70%).
Deze gemeenschap wordt gedomineerd door tweekleppigen en eendagsvliegen. Het betreft vooral grazers. Verzamelaars, filtreerders en schrapers zijn de dominante voedingsgroepen. Het betreft vooral detritivoren en herbivoren. De dieren bewonen

vooral het sediment, de waterkolom en de oeverzone. Er is een relatief hoog aandeel ubiquisten.
De taxa indiceren een β-mesosaproob milieu in langzaam stromende, grote of kleine wateren. De taxa zijn stromingsindifferent.
Omgeving en beïnvloeding
Er is geen tot geringe beschaduwing. Het grondgebruik is meestal akkerbouw, soms stedelijk gebruik.

8.3 De relaties tussen de cenotypen

In het ecologisch typologisch netwerk (figuur 36) zijn de 25 cenotypen met elkaar in verband gebracht. Typen die op elkaar lijken staan dicht bij elkaar, typen die zeer verschillend zijn staan ver van elkaar vandaan. De verschillen tussen de cenotypen zijn weergegeven door de belangrijkste factoren die de verschillen uitmaken naast de pijlen tussen de cenotypen te plaatsen. Deze factoren kunnen typologische verschillen zijn, zoals breedte maar ook beïnvloedingsfactoren zoals het nutriëntengehalte. In het laatste geval kunnen de factoren gebruikt worden als sturingsfactoren voor herstel van een beek in het betreffende type.
Geheel links in het netwerk staan de natuurlijke, snel stromende bovenloopjes (type 21). Dit betreft de kleinste locaties die in verband staan met de eveneens kleine (snel) stromende bijna natuurlijke bovenloopjes van type 24c. Verschillen tussen beide typen betreffen de factoren droogval en organisch materiaal, beide meer aanwezig in type 24c. De droogvallende, bijna natuurlijke bovenloopjes van type 7 zijn iets groter dan die van type 24c. Type 7 hangt nauw samen met de typen 24b en 24a; respectievelijk (snel) stromende, natuurlijke bovenloopjes en bovenlopen en (snel) stromende, bijna natuurlijke bovenlopen. Echter beide typen 24 zijn permanent en type 24a is ook groter in dimensies.
Iets lager in het netwerk staan de stromende, zwak zure, permanente half-natuurlijke bovenloopjes van type 27. Uiteraard zijn de factoren zuurgraad en droogval sturend tussen type 7 en 27.
Geheel links onder in het netwerk staat type 8, de droogvallende, zure, natuurlijke bovenlopen. Groter, zuurder, meer droogvallend en meer stromend ten opzichte van type 27. Echter klein maar zuurder dan type 12 van (droogvallende), zure, half-natuurlijke bovenloopjes tot bovenlopen. Type 12 verschilt in de factoren dimensies, zuurgraad, droogval en plantenbegroeiing van type 27. Samenvattend kunnen de typen 8, 27 en 12 gezien worden als de zuurdere bovenloopjes-lopen van beken in het netwerk.
Het cenotype van de (snel) stromende, natuurlijke bovenloopjes (24b) is verbonden met de snel stromende, half-natuurlijke bovenlopen van cenotype 3b. De factoren tussen beide typen zijn stroming en regulatie. Verdere regulatie, vergroting van dimensies en belasting met nutriënten en organisch materiaal leidt tot cenotype 9: belaste bovenlopen. Echter groter maar minder voedselrijk is het cenotype 3a van snel stromende, half-natuurlijke boven-middenlopen.



Figuur 33 Ecologisch-typologisch netwerk van macrofaunacenotypen. (verklaring van de codes: nummers verwijzen naar de betreffende cenotypen: codes bij pijlen; nu=nutriënten, om=organisch materiaal, pl=vegetatiebdekking, re=regulatie, st=stroming, di=dimensies, zu=zuurgraad, dv=droogval).

De groep van zuurdere bovenloopjes-lopen 8, 27 en 12 staat via cenotype 26 eveneens in verbinding met cenotype 9. Cenotype 26 van half-natuurlijke bovenlopen is minder zuur, permanent en voedselrijker dan de zuurdere groep maar bevat minder belastende stoffen in verhouding tot cenotype 9 en is ook morfologisch gezien natuurlijker.

Het cenotype van plantenrijke, genormaliseerde bovenlopen (1) kan opgevat worden als de morfologische degradatie van cenotype 26. Een verdergaande voedselverrijking leidt tot het cenotype van sterk belaste bovenloopjes-lopen (15).

Een vergroting van dimensies leidt tot de cenotypen 13 van sterk belaste, stromende boven-middenlopen en cenotype 2 van zwak zure, natuurlijke bovenlopen. Het cenotype 13 staat in relatie tot cenotype 15, is echter alleen groter gedimensioneerd. Cenotype 2 is plantenrijker en zuurder maar minder stromend ten opzichte van cenotype 1.

De sterk belaste, langzaam stromende boven-middenlopen van cenotype 10 vormen de meest voedselrijke en organisch belaste groep van monsters in het gehele linker en middengedeelte van het netwerk. Cenotype 6 van belaste midden-benedenlopen is groter maar minder belast ten opzichte van cenotype 10. Ook groter maar minder belast en minder gereguleerd is cenotype 16 van half-natuurlijke middenlopen.

Cenotype 16 vormt samen met cenotype 25 en cenotype 20 de rechter bovengroep in het netwerk. De snel stromende, licht belaste boven-middenlopen (25) en de natuurlijke midden-benedenlopen (20) zijn groot en minder plantenrijk ten opzichte van cenotype 16.

Grote, genormaliseerde middenlopen vormen cenotype 31. Tezamen met cenotype 19; half-natuurlijke benedenlopen, cenotype 14b; belaste, plantenrijke midden-benedenlopen en cenotype 14a; belaste, genormaliseerde riviertjes vormen deze 4 cenotypen de hydromorfologisch sterk gewijzigde groep van grote beken uit het gegevensbestand.

8.4 Beoordeling van de cenotypen

In tabel 36 is de beoordeling van de cenotypen weergegeven. Let wel, het is een inschatting van de ecologische kwaliteit van de macrofaunagemeenschap. Dit staat los van een beoordeling van de vegetatie, de vis of de gehele gemeenschap. Andere organismengroepen reageren op andere factoren en vaak ook op een andere schaal in tijd en ruimte. Een macrofaunagemeenschap kan een goede kwaliteit indiceren terwijl er weinig soorten macrofyten of alleen algemene soorten aanwezig zijn. De belangrijkste factor voor macrofauna is het zuurstofgehalte hetgeen in beken direct samenhangt met de stroming. Verder is substraat nodig als habitat en houvast. Een beek rijk aan organische en minerale structuren met een geschikt afvoerregime kan al snel een diverse macrofaunagemeenschap bevatten. Omdat vrijwel geen referentie-situaties kwantitatief beschreven zijn, is het moeilijk de afstand tot de referentie in te

schatten. Wel is het mogelijk de onderlinge verschillen weer te geven. Er is vanuit gegaan dat niet één type de referentiesituatie representeert, de hoogste klasse is dan ook klasse 4 (goede ecologische toestand). Waarschijnlijk kunnen beken in deze klasse nog verder verbeterd worden.
De beoordeling is gebaseerd op de beschrijvingen van de cenotypen in de voorgaande paragrafen en hoofdstukken (soortensamenstelling, indicatorsoorten en abiotische factoren).
Er is voor sommige cenotypen onderscheid gemaakt tussen langzaam en snel stromende monsters in het cenotype. Sommige taxa overleven een slechtere kwaliteit bij een hogere stroomsnelheid. Het is moeilijk om die relatie te ontwarren. Het pleit er wel voor om voor verschillende stroomsnelheidstypen andere kwaliteitscriteria te hanteren.
De beste kwaliteit (klasse 4) is aangetroffen in de cenotypen 16, 20, 21, 24b en 27. het betreft een dimensiegradiënt van bovenloopjes, bovenlopen en midden-benedenlopen. Riviertjes uit kwaliteitsklasse 4 ontbreken. De weinige riviertjes behoren tot kwaliteitsklasse 1-2.
Zes cenotypen hebben een kwaliteit van klasse 3 tot 4, terwijl 4 cenotypen tot klasse 3 behoren.
Vooralsnog is slechts één cenotype (15) in de slechtste klasse 1 geplaatst en twee cenotypen in klasse 1-2 (13 en 14a).

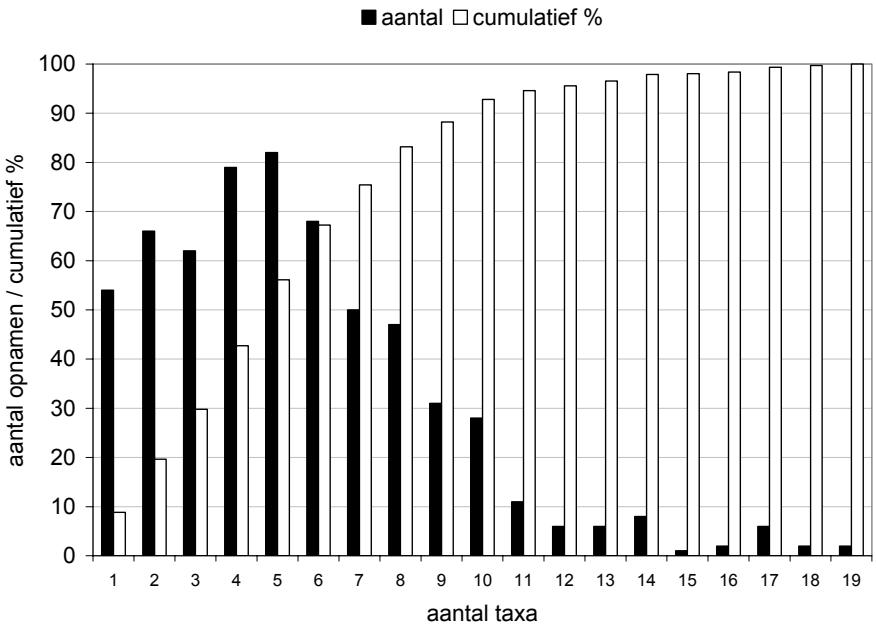
Tabel 36 Beoordeling in vijf klassen (1=slecht, 2=matig, 3=redelijk, 4=goed 5=zeer goed) van de macrofaunacenotypen (er is voor sommige cenotypen onderscheid gemaakt tussen langzaam en snel stromende monsters in het cenotype. De code zonder haakjes is geldig voor langzaam stromende beken en de code tussen haakjes geeft de kwaliteit behorende bij snel stromende monsters van het betreffende type).

code	cenotype	kwaliteitsoordeel
1	Plantenrijke, genormaliseerde bovenlopen	2-3
2	Zwak zure, natuurlijke bovenlopen	3-4
3a	Snel stromende, half-natuurlijke boven-middenlopen	3-4
3b	Snel stromende, half-natuurlijke bovenlopen	3
6	Belaste midden-benedenlopen	2
7	Droogvallende, bijna natuurlijke bovenloopjes	3-4
8	Droogvallende, zure, natuurlijke bovenloopjes	3-4
9	Belaste bovenlopen	2
10	Sterk belaste, langzaam stromende boven-middenlopen	2
12	(Droogvallende), zure, half-natuurlijke bovenloopjes-lopen	3
13	Sterk belaste, stromende boven-middenlopen	1-2
14a	Belaste, genormaliseerde riviertjes	1-2
14b	Belaste, plantenrijke midden-benedenlopen	2
15	Sterk belaste bovenloopjes-lopen	1
16	Half-natuurlijke midden-benedenlopen	4
19	Half-natuurlijke benedenlopen	3 (1)
20	Natuurlijke midden-benedenlopen	4
21	Snel stromende, bijna natuurlijke bovenloopjes	4
24a	(Snel) stromende, bijna natuurlijke bovenlopen	3-4 (2-3)
24b	(Snel) stromende, natuurlijke bovenloopjes-lopen	4
24c	(Snel) stromende, bijna natuurlijke bovenloopjes	3-4
25	Snel stromende, belaste boven-middenlopen	3
26	Half-natuurlijke bovenlopen	3
27	Zwak zure, stromende, half-natuurlijke bovenloopjes	4
31	Belaste, genormaliseerde middenlopen	2

9 Beekvegetatie

9.1 Karakterisering van de macrofytenopnamen

In de analyses speelden de oeverplanten geen rol. De oeverplanten oefenen een te grote invloed uit op de resultaten terwijl het in dit onderzoek gaat om het beekwater en de beekbodem. Oeverplanten zijn hiervoor vaak niet indicatief. Er is tijdens de analyse geen rekening gehouden met deze plantensoorten door ze een gewicht toe te kennen waardoor ze verwaarloosbaar zijn. De frequentie en gemiddelde bedekking van macrofyten in het gegevensbestand zijn opgenomen in bijlage 10.
De macrofytenopnamen bevatten over het algemeen 1 tot 10 waterplanten taxa (figuur 34). Ongeveer 25% van de opnamen bevat één tot drie taxa en meer dan vijftig procent van de opnamen bevat vijf of minder taxa..



Figuur 34 Overzicht van het aantal opnamen met een bepaald aantal taxa en het cumulatief percentage opnamen met het toenemend aantal waterplanten taxa.

9.2 Clusteranalyse macrofyten

De clusteranalyse is uitgevoerd met de programma's TWINSPAN en FLEXCLUS. Ten behoeve van de clusteranalyse zijn de bij de opnamen gebruikte abundantieklassen omgezet naar een 9-delige gestandaardiseerde bedekkingsschaal.
Het bestand van 627 opnames van de Bekenwerkgroep Nederland is eerst geanalyseerd met behulp van het programma FLEXCLUS. Deze clustering leverde 60 clusters op (met als startwaarden: threshold 0.01 en 100 relocaties, waarna de verkregen 60 clusters met behulp van het programma zijn teruggebracht naar het

aantal van 27). Van de 27 clusters zijn er 10 waarvan het aantal opnamen per cluster groter is dan 10, 3 clusters waar het aantal opnamen per cluster ligt tussen 5 en 10 en 14 clusters met 1-5 opnamen per cluster.
Daarnaast is geclusterd met behulp van het programma TWINSPAN. Deze clustering leverde, met de default-instellingen, 18 clusters op. Hiervan hebben vijf clusters meer dan 10 opnamen (resp. 237, 216, 60, 45 en 33), twee clusters hebben tussen 5 en 10 opnamen. Elf clusters hebben minder dan 5 opnamen per cluster. De twee grote clusters van resp. 237 en 216 opnamen zijn verder opgesplitst. Dit leverde bij het cluster met 237 opnamen 11 nieuwe (deel)clusters op, waarvan 6 clusters met meer dan 10 opnamen. Het tweede grote cluster van 216 opnamen leverde 9 (deel)clusters op, waarvan 6 clusters met meer dan 10 opnamen.
Uiteindelijk is er voor gekozen om met de resultaten van de TWINSPAN-clustering verder te gaan. Deze clustermethode gaf het kleinste aantal clusters als uitkomst die ook het meest interpretabel bleken te zijn.

9.3 Karakterisering van de macrofytenclusters

9.3.1 Werkwijze

De 18 verschillende TWINSPAN-clusters, waarvan twee clusters met in totaal 20 deelclusters, zijn hierna beschreven. Bij deze beschrijving is getracht de afzonderlijke clusters en deelclusters onder te brengen in de systematiek van de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al., 1995). De toedeling van de clusters aan de vegetatietypen is op een zo laag mogelijk systematisch niveau (dus op het niveau van associatie of subassociatie) uitgevoerd.

De clusterbeschrijvingen zijn als volgt opgebouwd: eerst worden de karakteristieke en de meest abundante (de in de meeste opnamen van het cluster voorkomende) soorten genoemd. De soorten zijn weergegeven in aflopende volgorde van frequentie in de opnamen. Vervolgens is, op basis van de milieupreferenties van de afzonderlijke soorten, een typering gegeven van het watertype. Daarna is een beschrijving opgenomen van de vegetatiegemeenschap waartoe het cluster behoort, en tot slot is een korte karakteristiek van het biotooptype waarin de gemeenschap voorkomt, geschetst. Per cluster is steeds het aantal opnamen vermeld.

De milieupreferenties van de plantensoorten en enkele mossoorten zijn voor de volgende parameters bepaald: pH, alkaliniteit, trofie, substraat en stroomsnelheid. De gegevens voor de indicaties van pH, alkaliniteit en trofie zijn ontleend aan Bloemendaal & Roelofs (1988). Gegevens over de substraatvoorkeur en de stroomsnelheid zijn afkomstig uit Weeda et al. (1985-1994). De bovengenoemde parameters zijn in klassen ingedeeld, voor pH tabel 37; voedselrijkdom tabel 38; alkaliniteit tabel 39; substraat tabel 40; stroming tabel 41. De milieupreferenties van de afzonderlijke plantensoorten staan in tabel 42.

Tabel 37 Indeling in pH klassen naar Bloemendaal &Roelofs (1988).

pH	range	klasse
zuur	< 5.0	1
zwak zuur	5.0-6.0	2
zwak zuur-circumneutraal	6.0-7.3	3
circumneutraal-alkalisch	7.3-8.5	4
alkalisch	> 8.5	5
indifferent	n.v.t.	6

Tabel 38 Indeling in voedselrijkdomklassen bewerkt naar Bloemendaal &Roelofs (1988).

trofie	klasse
voedselarm (voedselarme bodem)	1
voedselarm (matig voedselrijke bodem)	2
voedselarm (voedselrijke bodem)	3
matig voedselrijk	4
voedselrijk	5
zeer voedselrijk	6

Tabel 39 Indeling in alkaliniteitsklassen naar Bloemendaal &Roelofs (1988).

categorie	alkaliniteit (meq/l)	klasse
ongebufferd	< 0,1	1
zwak gebufferd	0,1-0,5	2
matig gebufferd	0,5-1,0	3
gebufferd	1,0-2,0	4
sterk gebufferd	2,0-4,0	5
zeer sterk gebufferd	> 4,0	6
indifferent	n.v.t.	7

Tabel 40 Indeling in substraatklassen.

substraattype	klasse
zand	z
klei	k
veen	v
leem	l
slib	s
steen (hard)	h
indifferent	i

Tabel 41 Indeling in stroomsnelheidsklassen.

categorie	klasse
stilstaand	1
langzaam stromend	2
matig stromend	3
snelstromend	4
indifferent	5

Tabel 42 Soort-milieu indicaties.

soort	trofie	pH	alkali-niteit	stroom-snelheid	substraat
Alisma plantago-aquatica	3-4	3-5		1-4	
Apium inundatum	2	3	3		z;l
Apium nodiflorum	4-5		5		
Callitriche hamulata	3	3	3	1-4	z
Callitriche obtusangula	5	4	6	1-2	
Callitriche platycarpa	5	3	5	1-3	
Callitriche stagnalis					
Eleocharis acicularis	2	3	4		
Elodea canadensis	4	4	5	1-2	i
Elodea nuttallii	5	4	5	1-3	i
Fontinalis antipyretica		4	5		h
Glyceria fluitans		6	7		
Groenwier		4	5		
Juncus bulbosus	1	1	2	1-3	z;v;l
Lemna gibba	6	4	6		
Lemna minor	5	4	5		
Luronium natans	2	2	2	1-4	z
Menyanthes trifoliata	1-2	2			v
Myriophyllum alterniflorum	3	3	3	1-4	z
Myriophyllum spicatum	6	5	5	1-3	z;k
Nitella flexilis	2	3	4	1-3	z;k;v
Nuphar lutea	5	3	5	1-3	
Nymphoides peltata	5	4	5	1-2	z;k;v;s
Potamogeton crispus	5	4	5	1-3	i
Potamogeton natans	4	3	4	1-4	i
Potamogeton pectinatus	6	4	6	1-3	z;k
Potamogeton perfoliatus	5	4	6	1-4	z;k
Potamogeton pusillus	5	4	5	1-2	i
Potamogeton trichoides	5	4	5		k;l;i
Ranunculus fluitans				3-4	z
Ranunculus hederaceus	4-5			2-4	
Ranunculus peltatus	4	3	3	1-2	
Ranunculus peltatus var. heterophyllus	4	3	3	3-4	
Sagittaria sagittifolia	4-5	4	4-5	1-2	z;k;l
Sphagnum sp.	1	1	1		
Zannichellia palustris	5	4	5	1-3	k

9.3.2 Clusterbeschrijvingen

Cluster 1 (4 opnamen)

Karakteristieke soorten: *Nymphoides peltata, Potamogeton perfoliatus, Nuphar lutea*

De milieupreferenties van de karakteristieke soorten wijzen op een voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch en hard watertype. Waarschijnlijk behoort dit cluster tot het Potameto-Nymphoidetum, een gemeenschap die vooral voorkomt in watergangen op kleibodems. Deze gemeenschap is vrij indifferent voor waterkwaliteit en komt meestal voor in voedselrijk water.

Cluster 2 (1 opnamen)

Karakteristieke soorten: *Juncus bulbosus, Sphagnum spec.*

Naast de karakteristieke soorten komen als begeleidende soorten onder andere *Apium inundatum* en *Eriophorum angustifolium* voor. De bovengenoemde soorten indiceren een (zwak) zuur, ongebufferd tot zeer zacht en voedselarm watertype. De gemeenschap behoort tot het Hydrocotylo-Baldellion. Ook de Rompgemeenschap Juncus-bulbosus-Sphagnum is vertegenwoordigd, maar deze opname is soortenrijker.

Cluster 3 (237 opnamen)

Karakteristieke soorten: Groenwieren*, Callitriche platycarpa, Lemna gibba (v), Glyceria fluitans*.

Dit cluster is verder opgesplitst in 11 deelclusters (3-1 tot en met 11), die hierna beschreven zijn.

Deelcluster 3-1 (3 opnamen)

Karakteristieke soorten: geen

Dit deelcluster is een storingsvegetatie van droogvallende plaatsen of oevers van waterlopen.

Deelcluster 3-2 (5 opnamen)

Karakteristieke soorten: *Myriophyllum spicatum,* Groenwieren

Deze beide soorten wijzen op een zeer voedselrijk, alkalisch en hard watertype. Dit cluster behoort tot de Rompgemeenschap Myriophyllum spicatum, een gemeenschap van helder voedselrijk en hard water, met een voedselrijke zand- of kleibodem. Het is geen karakteristieke beek-gemeenschap, alhoewel de RG Myriophyllum spicatum een zwakke tot matige stroming goed verdraagt.

Deelcluster 3-3 (43 opnamen)

Karakteristieke soorten: Groenwieren*, Glyceria fluitans, Callitriche platycarpa*

De karakteristieke soorten duiden op een circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk watertype. Mogelijk behoort het deelcluster bij een aan de Rompgemeenschap Glyceria fluitans verwante gemeenschap, met een sterk eutroof karakter.

Deelluster 3-4 (96 opnamen)

Karakteristieke soorten: *Lemna gibba (v),* Groenwieren*, Callitriche platycarpa, Glyceria fluitans*

De karakteristieke soorten duiden op een circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk watertype. Dit deelcluster heeft kenmerken van verschillende (romp)gemeenschappen.

Deelcluster 3-5 (29 opnamen)

Karakteristieke soorten: *Callitriche platycarpa, Lemna gibba (v), Glyceria fluitans*

Alle soorten indiceren circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk water. Dit deelcluster heeft kenmerken van verschillende (romp)gemeenschappen.

Het lijkt sterk op cluster 3-4: dezelfde karakteristieke soorten, maar in iets andere verhoudingen voorkomend.

Deelcluster 3-6 (8 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Potamogeton trichoides*
Potamogeton trichoides is een soort van circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk water. Ook de begeleidende soorten (o.a. *Potamogeton crispus, Lemna gibba*) wijzen op een vergelijkbaar watertype. Dit cluster behoort tot de Rompgemeenschap Potamogeton trichoides, die tegenwoordig als gevolg van de inlaat van sterk gebufferd rivierwater steeds vaker in beken en waterlopen wordt aangetroffen.

Deelcluster 3-7 (14 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Elodea nuttallii, Potamogeton trichoides, Callitriche platycarpa,* Groenwieren
Deze soortencombinatie hoort thuis in circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk water. Er komen in dit cluster soorten voor van de Rompgemeenschap Potamogeton pusillus en Elodea nuttalli en van de Rompgemeenschap Potamogeton trichoides. Het cluster behoort niet duidelijk tot één van beide rompgemeenschappen, maar in één water kunnen tegelijk meerdere gemeenschapstypen naast elkaar voorkomen.

Deelcluster 3-8 (14 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Elodea nuttalli, Callitriche platycarpa, Lemna gibba (vlakke vorm), Potamogeton crispus*
Deze soortencombinatie hoort thuis in circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk water. Het cluster vertoont kenmerken van de Rompgemeenschap Potamogeton pusillus en Elodea nuttalli.

Deelcluster 3-9 (17 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Potamogeton pectinatus, Potamogeton crispus, Callitriche platycarpa,* Groenwieren
De karakteristieke soorten duiden op een circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk watertype. *Potamogeton pectinatus* is zelfs een soort van zeer hard en zeer voedselrijk water. Waarschijnlijk behoort dit cluster tot de Rompgemeenschap Potamogeton crispus. Deze gemeenschap kan onder andere voorkomen in gekanaliseerde beekjes met ionenrijk water.

Deelcluster 3-10 (4 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Zannichellia palustris, Lemna gibba (vlakke vorm), Potamogeton pusillus, Potamogeton pectinatus*
Zannichellia palustris en *Potamogeton pusillus* indiceren een circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk watermilieu, terwijl de twee andere soorten een zeer hard en zeer voedselrijk watertype indiceren. Dit cluster vertoont kenmerken van de Rompgemeenschap Potamogeton pectinatus en Zannichellia palustris en van het Lemnion minoris.

Deelcluster 3-11 (3 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Zannichellia palustris, Callitriche platycarpa, Potamogeton pusillus*
De karakteristieke soorten in dit cluster indiceren een circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk watermilieu. Het bevat soorten die tot verschillende rompgemeenschappen van eutrofe wateren behoren (RG Potamogeton pectinatus en Zannichellia palustris, RG Callitriche platycarpa, RG Potamogeton pusillus en Elodea nuttalli).

Cluster 4 (216 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Glyceria fluitans, Callitriche platycarpa, Potamogeton natans*
Dit cluster is verder opgesplitst in 9 deelclusters (4-1 tot en met 4-9), die hierna beschreven zijn.

Deelcluster 4-1 (2 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Callitriche hamulata, Ranunculus fluitans, Myriophyllum alterniflorum, Apium nodiflorum*
Myriophyllum alterniflorum groeit in zwak zuur tot circumneutraal, zacht, voedselarm tot matig voedselrijk water en is goed aangepast aan matige tot sterke stroming. *Apium nodiflorum* en een aantal van de begeleidende soorten indiceren een wat voedselrijker en harder watermilieu. Cluster 4-1 bevat kensoorten van het Callitricho-Myriophylletum alterniflori en het Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis. Wellicht is het een mengvorm van beide associaties of komen ze naast elkaar voor.

Cluster 4-2 (45 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Callitriche platycarpa, Callitriche hamulata, Ranunculus peltatus var. heterophyllus, Potamogeton natans*
Een deel van deze soorten (*Callitriche hamulata, Ranunculus peltatus, Potamogeton natans*) wijst op matig voedselrijke omstandigheden en zacht tot matig hard water. De andere soorten zijn echter typerend voor voedselrijk en veelal hard water. Wat betreft zuurgraad is er niet veel verschil tussen beide soortgroepen: beide prefereren een zwak zuur tot circumneutraal waterype. Vrijwel alle bovengenoemde soorten zijn indicatief voor een matige tot snelle stroming; met name *Ranunculus peltatus var. heterophyllus* is door zijn groeivorm aangepast aan snelstromend water. Wellicht behoort dit cluster tot de Rompgemeenschap Callitriche platycarpa. Ook is er verwantschap met het Ranunculion peltati; mogelijk is dit cluster een geëutrofieerde vorm van één van de associaties uit dit verbond (bijvoorbeeld het Ranunculus fluitantis maar dan zonder kensoort) of komen deze associaties door elkaar voor.

Deelcluster 4-3 (59 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Potamogeton natans, Potamogeton trichoides, Callitriche platycarpa, Elodea nuttallii, Callitriche hamulata*
Dit cluster bevat overwegend soorten van voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch, hard water. *Potamogeton natans* en *Callitriche hamulata* duiden echter op een lagere voedselrijkdom, en zacht tot matig hard water.

Deelluster 4-4 (17 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Potamogeton natans, Glyceria fluitans, Callitriche hamulata, Nitella flexilis,* Groenwieren
Dit cluster bevat een combinatie van soorten van voedselrijke en wat minder voedselrijke watertypen. De meeste soorten prefereren zwak zuur tot circumneutraal water; de buffering loopt uiteen van zacht tot hard. Het is niet mogelijk om dit cluster onder te brengen bij een of meer vegetatiegemeenschappen uit de Vegetatie van Nederland.

Deelcluster 4-5 (52 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Glyceria fluitans, Callitriche platycarpa, Lemna minor*
De karakteristieke soorten duiden op een circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk watertype. Het veelvuldige voorkomen van *Glyceria fluitans* in de opnamen wijst in de richting van de Rompgemeenschap Glyceria fluitans. Daarnaast is er ook verwantschap met de Rompgemeenschap Callitriche platycarpa. Beide Rg's kunnen samen op een locatie voorkomen.

Deelcluster 4-6 (19 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Glyceria fluitans*
Het milieu is eutroof. *Glyceria fluitans* is indifferent ten aanzien van pH en alkaliniteit. Dit cluster behoort tot de Rompgemeenschap Glyceria fluitans, geen karakteristieke beekgemeenschap.

Deelcluster 4-7 (14 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Glyceria fluitans*, *Callitriche obtusangula, Lemna minor*
Enkele van de bovengenoemde taxa hebben een voorkeur voor een overwegend voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch watermilieu. Ook dit cluster behoort tot de Rompgemeenschap Glyceria fluitans, maar is minder vaak droogvallend dan 4-6.

Deelcluster 4-8 (5 opnamen)
Karakteristieke soorten: geen
Dit deelcluster is een cluster met planten die vermoedelijk behoren tot een verlandingsvegetatie in of langs een beek.

Deelcluster 4-9 (3 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Callitriche stagnalis*
Over de milieupreferenties van deze soort is in de beschikbare literatuur weinig informatie gevonden. *Callitriche stagnalis* is een amfibische soort, die slechts zelden groeit op plaatsen die niet droogvallen. *Callitriche stagnalis* is geen kensoort of differentiërende soort in de systematiek van de Vegetatie van Nederland. Daardoor is dit cluster niet te koppelen aan een plantengemeenschap.

Cluster 5 (45 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Elodea canadensis, Lemna gibba (v),* Groenwieren
De meeste karakteristieke soorten en een deel van de begeleidende soorten zijn indicatief voor een circumneutraal tot alkalisch, hard en voedselrijk watertype. *Lemna gibba* echter, prefereert zeer hard en zeer voedselrijk water. De Rompgemeenschap Elodea canadensis is het meest van toepassing op dit cluster. Tegenwoordig komt de RG Elodea canadensis vooral voor in de matig voedselrijke wateren, vaak op plaatsen met kwel of op plekken die geïsoleerd zijn van aanvoerwater. Het is geen karakteristieke beekgemeenschap.

Cluster 6 (60 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Sagittaria sagittifolia, Elodea canadensis, Lemna gibba, Potamogeton natans, Nuphar lutea, Glyceria fluitans, Callitriche spec.*
De trofie-indicaties van deze soorten lopen uiteen van matig voedselrijk (*Elodea canadensis*) tot zeer voedselrijk (*Lemna gibba*). Hetzelfde geldt voor de alkaliniteit en de zuurgraad: matig hard tot zeer hard en zwak zuur tot circumneutraal tot alkalisch. Beide eerstgenoemde soorten zijn kensoorten van het Sagittario-Sparganietum, een associatie die van nature voorkomt in langzaam of periodiek stromend, matig voedselrijk water, zoals in beken of kleine rivieren. Het is een karakteristieke beekgemeenschap van niet al te voedselrijk water. Gezien het voorkomen van een aantal soorten van voedselrijker water, is het waarschijnlijk een beïnvloede variant.

Cluster 7 (33 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Callitriche spec., Glyceria fluitans, Berula erecta*
De genoemde soorten prefereren een matig voedselrijk tot voedselrijk milieu. Dit cluster vertoont veel verwantschap met het Sagittario-Sparganietum, alleen de positie van Callitriche spec. is onduidelijk. Het Sagittario-Sparganietum komt voor in matig voedselrijk, ondiep, langzaam of periodiek stromend water, zoals beken of kleine rivieren.

Cluster 8 (1 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Juncus bulbosus, Sagittaria sagittifolia*
De indicaties van deze soorten lopen sterk uiteen: *Juncus bulbosus* indiceert zuur, zeer zacht en voedselarm water, terwijl *Sagittaria sagittifolia* het liefst in circumneutraal tot alkalisch, hard en matig voedselrijk tot voedselrijk water groeit. Dit cluster is niet toe te delen aan een vegetatietype uit de Vegetatie van Nederland.

Cluster 9 (2 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Ranunculus peltatus var. heterophyllus, Juncus bulbosus, Callitriche stagnalis, Luronium natans, Potamogeton natans, Eleocharis acicularis, Callitriche platycarpa*
Veel van de karakteristieke soorten zijn indicatief voor zwak zuur tot circumneutraal, zacht tot matig hard en voedselarm tot matig voedselrijk water. Slechts enkele soorten indiceren een hogere voedselrijkdom (*Callitriche platycarpa*), terwijl *Juncus bulbosus* vooral in zuur, zeer zacht en voedselarm water voorkomt. Dit cluster zou op basis van het dominante voorkomen van *Ranunculus peltatus var. heterophyllus* het beste kunnen worden ingedeeld bij het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis.

Echter, de even talrijk aanwezige *Juncus bulbosus* is niet direct onder te brengen bij deze associatie.

Cluster 10 (6 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Ranunculus fluitans, Ranunculus peltatus var. heterophyllus, Callitriche hamulata, Potamogeton perfoliatus*
De plantensoorten in dit cluster wijzen op matig voedselrijk, zwak zuur tot alkalisch en zacht tot matig hard water en kunnen alle in matig tot snel stromende wateren voorkomen. Dit cluster behoort duidelijk tot het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis, aangezien de kensoorten *Ranunculus fluitans* en *Ranunculus peltatus var. heterophyllus* in alle opnamen goed vertegenwoordigd zijn. *Callitriche hamulata* is een kensoort van het verbond (Ranunculion peltati). Het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis is een plantengemeenschap van snelstromende beken met matig eutroof, helder water. Het is voor Nederland één van de meest karakteristieke beekgemeenschappen, die tegenwoordig nog slechts op een paar plekken in snelstromende beken voorkomt.

Cluster 11 (2 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Callitriche hamulata, Ranunculus fluitans, Ranunculus peltatus var. heterophyllus, Callitriche platycarpa, Lemna gibba (v)*
De soorten in dit cluster indiceren matig voedselrijk tot voedselrijk water, dat neutraal tot basisch en matig hard tot hard van karakter is. Een uitzondering hierop vormen *Callitriche hamulata* en *Lemna gibba*, respectievelijk soorten van voedselarm, zacht water en zeer voedselrijk en zeer hard water. De vier eerstgenoemde soorten zijn goed aangepast aan vrij sterke stroming. Evenals cluster 10 is dit een goed voorbeeld van het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis. Het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis is een plantengemeenschap van snelstromende beken met matig eutroof, helder water.

Cluster 12 (1 opnamen)
Karakteristieke soorten: geen
Deze opname is niet verder ingedeeld.

Cluster 13 (3 opnamen)
Karakteristieke soorten: Groenwieren*, Ranunculus fluitans, Zannichellia palustris, Potamogeton crispus, Ranunculus peltatus var. heterophyllus, Myriophyllum spicatum*
De meeste soorten zijn indicatief voor voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch en hard water, behalve beide *Ranuculus*-soorten, die de voorkeur geven aan minder harde en minder voedselrijke wateren. Gezien het talrijke voorkomen van Groenwieren waarschijnlijk een eutrofe variant van het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis.

Cluster 14 (8 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Ranunculus fluitans, Ranunculus peltatus var. heterophyllus, Potamogeton crispus,* Groenwieren*, Zannichellia palustris*
Een deel van de plantensoorten in dit cluster wijst op matig voedselrijk, zwak zuur tot alkalisch en zacht tot matig hard water, terwijl *Potamogeton crispus, Zannichellia*

palustris en Groenwieren op voedselrijker en harder water duiden. Ze kunnen alle in matig tot snel stromende wateren voorkomen. Dit is ook een wat voedselrijkere vorm van het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis, omdat Groenwieren en *Potamogeton crispus* vrij veel voorkomen, en van het Sagittario-Sparganietum.

Cluster 15 (8 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Ranunculus fluitans,* Groenwieren
Het abundante voorkomen van Groenwieren geeft aan dat er sprake is van vrij eutroof water. Evenals cluster 13 en 14 is dit een eutrofe vorm van het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis. Dit cluster is vrij soortenarm.

Cluster 16 (2 opnamen)
Karakteristieke soorten: Groenwieren*, Fontinalis antipyretica*
Het abundante voorkomen van Groenwieren geeft aan dat er sprake is van vrij eutroof en hard water. *Fontinalis antipyretica* is volgens Siebel (1993) een aquatische mossoort die vaak op stenig substraat groeit, indifferent is ten aanzien van de zuurgraad van het water en kenmerkend is voor matig stikstofrijke omstandigheden. In Bloemendaal & Roelofs (1988) echter, wordt deze soort vermeld voor een circumneutraal tot alkalisch en hard watertype. Het cluster is niet toe te delen aan een vegetatietype uit de Vegetatie van Nederland vanwege het ontbreken van hogere planten.

Cluster 17 (2 opnamen)
Karakteristieke soorten: geen
Deze opnamen zijn als gevolg van het ontbreken van hogere planten niet verder ingedeeld.

Cluster 18 (1 opnamen)
Karakteristieke soorten: *Menyanthes trifoliata, Sphagnum spec.*
Beide soorten zijn karakteristiek voor voedselarme (zwak) zure milieus op venige bodem. Het is een soortenarme verlandingsgemeenschap van vrij zuur water. *Menyanthes trifoliata* is kensoort van de klasse Parvocaricetea. Dit cluster is niet karakteristiek voor beken en ook niet toe te delen aan een type uit de Vegetatie van Nederland.

9.3.3 Macrofytencenotypen

Op grond van overeenkomsten in de karakteristieke soorten enerzijds en overlappende en vergelijkbare milieupreferenties anderzijds zijn een aantal van de hierboven beschreven clusters samengevoegd (tabel 43). De kleine clusters komen te vervallen, omdat een typebeschrijving voor deze clusters onbetrouwbaar is. De clusters zijn als cenotypen benoemd. In tabel 44 zijn de milieu-indicaties voor pH, alkaliniteit, trofie en stroomsnelheid per cenotype samengevat.

Tabel 43 Macrofytencenotypen op basis van het bekenbestand van Nederland.

cluster	cenotype	aantal opnamen	naam
1	A	4	voedselrijke kleiwaterlopen op klei
2, 18	B	2	voedselarme waterlopen
3-1, 4-8, 4-9	C	11	droogvallende waterlopen
3-2	D	5	zeer voedselrijke beken
3-3, 3-4, 3-5	E	168	voedselrijke wateren
3-6, 3-7	F	22	verstoorde voedselrijke beken
3-8, 3-9, 3-10, 3-11	G	38	zeer voedselrijke, gekanaliseerde beken
4-1, 10, 11	H	10	matig voedselrijke, snel stromende beken
4-2	I	45	(matig) voedselrijke, matig tot snel stromende beken
4-3, 4-4	J	76	(matig) voedselrijke wateren
4-5	K	52	voedselrijke, langzaam of periodiek stromende beken
4-6, 4-7	L	33	voedselrijke, droogvallende waterlopen
5, 6, 7	M	133	voedselverrijkte, langzaam of periodiek stromende (ondiepe) beken
8, 9	N	3	verstoorde, matig voedselrijke, snel stromende beken
12	-	vervalt	
13, 14, 15	O	16	matig voedselrijke tot voedselrijke, matig tot snelstromende beken
16	P	2	bronnen
17	-	vervalt	

Tabel 44 Karakterisering van de macrofytencenotypen (voor verklaring codes zie tabel 37-41).

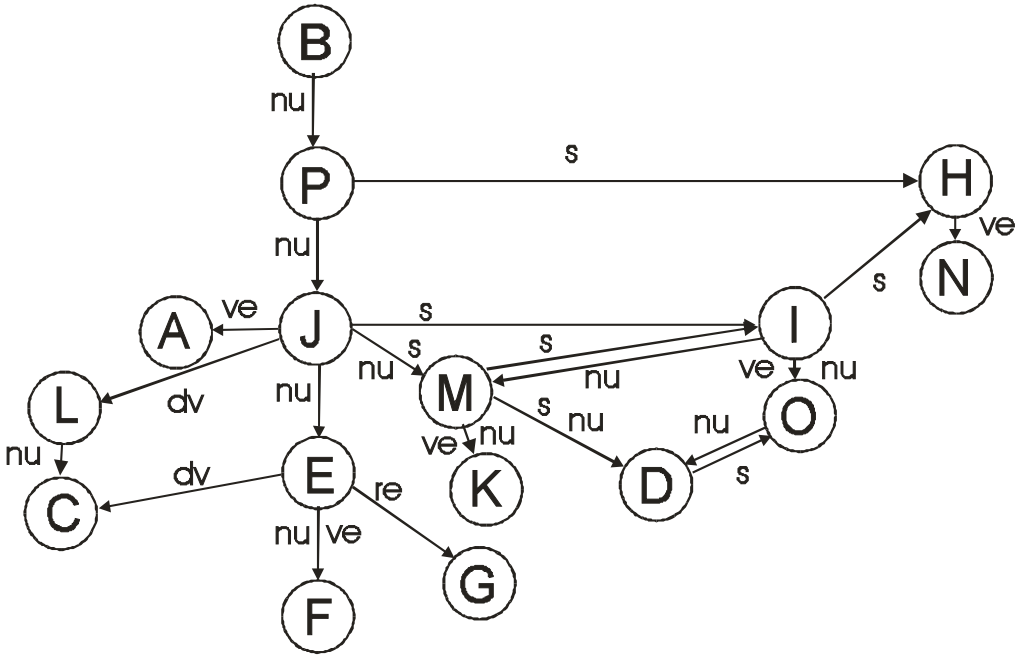
cenotype	trofie	pH	alkali-niteit	helder-heid	bodem	stroom-snelheid	opmerking
A	5	4	5	-	klei	-	
B	1	2	1-2	-	venig	-	
C	-	-	-	-	-	-	droogval
D	6	5	5	helder	zand/klei	2-3	
E	5	4	5	-	-	-	
F	5	4	5	-	-	-	waterinlaat
G	6	4	3-5	-	-	-	kanalisatie, ionenrijk
H	3-5	3-4	4	helder	-	3-4	-
I	4-5	3	3-5	-	-	3-4	-
J	4-5	3-4	3-5	-	-	-	-
K	5	4	5	-	-	1-2	ondiep
L	5	4 (6)	7	-	-	-	waterinlaat
M	4-6	1-4	2-6	-	-	1-2	ondiep
N	3	3-4	3-4	helder	-	4	-
O	4-5	3-5	3-5	-	-	3-4	-
P	4	3-5	5	-	-	-	-

Cenotype A: Voedselrijke waterlopen op klei
Dit type komt voor in voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch en hard water. De bodem bevat vaak klei. De vegetatie draagt veel kenmerken van het Potameto-Nymphoidetum.
Cenotype B: Voedselarme waterlopen
Dit type komt voor in voedselarm, (zwak) zuur, ongebufferd tot zeer zacht water. De bodem kan venig zijn De vegetatie draagt kenmerken van het Hydrocotylo-Baldellion, de RG Juncus-bulbosus-Sphagnum en de klasse Parvocaricetea.
Cenotype C: Droogvallende waterlopen
Dit type komt voor in verstoorde, droogvallende waterlopen. De vegetatie bevat onder andere amfibische taxa.
Cenotype D: Zeer voedselrijke beken
Dit type komt voor in zeer voedselrijk, alkalisch en hard, helder water. De bodem bevat zand- en/of klei. Het water is niet tot matig stromend. De vegetatie draagt kenmerken van de RG Myriophyllum spicatum.
Cenotype E: Zeer voedselrijke waterlopen
Dit type komt voor in zeer voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch, hard water. De vegetatie draagt kenmerken van verschillende RG's waaronder de RG Glyceria fluitans.
Cenotype F: Verstoorde voedselrijke beken
Dit type komt voor in voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch, hard water. In deze beken wordt water uit de rivier ingelaten. De vegetatie draagt kenmerken van de RG Potamogeton trichoides, de RG Potamogeton pusillus en Elodea nuttalli en de RG Potamogeton trichoides.
Cenotype G: Zeer voedselrijke, gekanaliseerde beken.
Dit type komt voor in voedselrijk tot zeer voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch, hard tot zeer hard, ionenrijk water. Het betreft gekanaliseerde beken. De vegetatie draagt kenmerken van de RG Potamogeton pusillus en Elodea nuttalli, de RG Potamogeton crispus, de RG Potamogeton pectinatus, de RG Callitriche platycarpa en Zannichellia palustris en het Lemnion minoris.
Cenotype H: Matig voedselrijke, snelstromende beken
Dit type komt overal voor; in voedselarm tot voedselrijk, zwak zuur tot alkalisch, zacht tot hard, helder water. De beken hebben een matige tot sterke stroming. De vegetatie draagt kenmerken van het Callitricho-Myriophylletum alterniflori en het Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis.
Cenotype I: (Matig) voedselrijke, matig tot snelstromende beken
Dit type komt voor in (matig) voedselrijk, zwak zuur tot circumneutraal, zacht tot hard water. De beken hebben een matige tot snelle stroming. De vegetatie draagt kenmerken van de RG Callitriche platycarpa en het Ranunculion peltati.
Cenotype J: Matig voedselrijke tot voedselrijke wateren
Dit type komt voor in matig voedselrijk tot voedselrijk, zwak zuur tot alkalisch, zacht tot hard water.
Cenotype K: Voedselrijke, langzaam of periodiek stromende beken
Dit type komt voor bij een brede range aan milieu-omstandigheden van matig voedselrijk tot zeer voedselrijk, matig hard tot zeer hard en zwak zuur tot alkalisch. Het betreft ondiepe, langzame of periodiek stromende beken met plaatselijke kwel.

De vegetatie draagt kenmerken van het Sagittario-Sparganietum en de RG Elodea canadensis.
Cenotype L: Voedselrijke, droogvallende waterlopen
Dit type komt voor in voedselrijk, circumneutraal tot alkalisch. Er treedt droogval op. De vegetatie draagt kenmerken van RG Glyceria fluitans.
Cenotype M: Voedselverrijkte, langzaam of periodiek stromende (ondiepe) beken
Dit type komt voor in matig voedselrijk tot zeer voedselrijk, zwak zuur tot alkalisch, matig hard tot zeer hard water. Het water is ondiep, langzaam of periodiek stromend en plaatselijk treedt kwel op. De vegetatie draagt kenmerken van de RG Elodea canadensis.
Cenotype N: verstoorde, matig voedselrijke, snelstromende beken
Dit type komt voor in voedselarm tot voedselrijk, zuur tot alkalisch, zeer zacht tot hard water. Het water is matig tot snelstromend. De vegetatie draagt kenmerken van het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis.
Cenotype O: Matig voedselrijke tot voedselrijke, matig tot snelstromende beken
Dit type komt voor in matig voedselrijk tot voedselrijk, zwak zuur tot alkalisch, zacht tot hard water. Het water is matig tot snel stromend. De vegetatie draagt kenmerken van het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis en het Sagittario-Sparganietum.
Cenotype P: Bronnen
Dit type komt voor in matig voedselrijk (matig stikstofrijk), circumneutraal tot alkalisch, hard water. De vegetatie wordt gekenmerkt door het voorkomen van *Fontinalis antipyretica.*

In totaal zijn 16 macrofytencenotypen onderscheiden. Het opstellen van een ecologisch-typologisch netwerk voor macrofyten is, gezien de aard van de gegevens, ten dele gebaseerd op aannames (figuur 35).
Het netwerk is opgebouwd langs twee belangrijke gradiënten. Van boven naar onder in de figuur loopt een voedselrijkdomgradiënt (van boven type B voedselarm naar beneden type F zeer voedselrijk). Dan loopt er een stroomsnelheidsgradiënt van links naar rechts (van links type L droogvallend en type J stilstaand naar type H snelstromend). Echter van de reeks B, P, J, E en F is niet duidelijk of deze typen ook niet voorkomen bij langzame stroming.

Van zes typen is een relatie tot het min of meer natuurlijke beekmilieu duidelijk aantoonbaar. Voor Nederland zijn door Schamineé et al. (1995) de volgende kenmerkende plantengemeenschappen voor beken onderscheiden:
- Ranunculion peltati
- Callitricho-Hottonietum
- Ranunculetum hederacei
- Callitricho-Myriophylletum alterniflori
- Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis
- Apietum nodiflori
- Glycerietum plicatae
- Sagittario-Sparganietum
- Ranunculo fluitantis-potametum perfoliati



Figuur 35 Het macrofytenbekennetwerk (nu=nutriënten, re=regulatie, s=stroomsnelheid, ve=verstoring, dv=droogval).

Slechts twee van deze plantengemeenschappen zijn vertegenwoordigd in de bovenbeschreven cenotypen, namelijk het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis en het Sagittario-Sparganietum. Van een derde gemeenschap, het Callitricho-Myriophylletum alterniflori, is echter wel een mengvorm met het Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis-potametum perfoliati aanwezig (cenotype F; matig voedselrijke, matig tot snel stromende beken). De andere karakteristieke Nederlandse beekgemeenschappen zijn niet in het opnamenbestand van de 'Bekenwerkgroep' vertegenwoordigd. De meeste van deze gemeenschappen zijn dan ook zeldzaam tot zeer zeldzaam in Nederland.
Het is duidelijk geworden dat weinig bekend is over de vegetatie in de beken in Nederland. Veel beken hebben hun oorspronkelijk karakter en daarmee hun natuurlijke vegetatie verloren, hoogst waarschijnlijk als gevolg van eutrofiëring en hydromorfologische ingrepen.. Als referentietypen voor snelstromende beken zijn alleen de minst eutrofe varianten van het Callitricho hamulatae-Ranunculetum-fluitantis bruikbaar (cenotype L: matig voedselrijke, snelstromende beken) Voor de matig voedselrijke, langzaam stromende beken is cenotype K (vergelijk het Sagittario-Sparganietum) bruikbaar als referentie.

10 De referentiecenotypen

10.1 Huidige cenotypen en referentiecenotypen

In het achtergronddocument 'beken' bij het Handboek Natuurdoeltypen (Verdonschot, 2000) zijn 15 beekreferentietypen in vier hoofdtypen beschreven:

I. Droogvallende beken
Onder deze groep vallen beken die van nature droogvallen (temporaire en semi-permanente beken). De droogvallende beken zijn onder verdeeld in:
1. Droogvallende bovenloopjes
2. Droogvallende bovenlopen

II. (Zwak) zure beken
Onder de gemeenschappen van (zwak) zure beken (veenbeken) worden ook beken gerekend die de voormalige en huidige hoogveengebieden afwateren alsmede beken in stagnerende laagten (mesotrofe moerassen) waarin processen van beekveen-vorming optreden. De (zwak) zure beken zijn onderverdeeld in:
3. (Zwak) zure bovenloopjes
4. (Zwak) zure bovenlopen
5. Zwak zure middenlopen

III. Snelstromende beken
Snelstromende beken (terras-, stuwwal- en heuvellandbeken) worden gekenmerkt door snelle stroming met een gedempte dynamiek in afvoer. De snelstromende beken zijn onderverdeeld in:
6. Snelstromende bovenloopjes
7. Snelstromende bovenlopen
8. Snelstromende middenlopen
9. Snelstromende benedenlopen
10. Snelstromende riviertjes

IV. Langzaam stromende beken
Langzaam stromende beken (laaglandbeken) worden gekenmerkt door trage stroming met een gedempte dynamiek in afvoer. De langzaam stromende beken zijn onderverdeeld in:
11. Langzaam stromende bovenloopjes
12. Langzaam stromende bovenlopen
13. Langzaam stromende middenlopen
14. Langzaam stromende benedenlopen
15. Langzaam stromende riviertjes

Voor ieder van deze beekreferentietypen is de toestand beschreven aan de hand van kenmerkende en/of begeleidende taxa. Het betreft de macrofauna, macrofyten en vissen. De indeling naar typen is voornamelijk gebaseerd op permanentie, zuurgraad,

dimensies en stroomsnelheid (zie voor de opsomming en samenhang van de typen figuur 2 in Verdonschot, 2000). De indelingscriteria (ecologisch relevante sturende factoren) achter deze referentietypering is terug te vinden in de gepresenteerde macrofaunacenotypologie. Alleen in de gepresenteerde en op gegevensanalyse gebaseerde typologie spelen ook menselijke beïnvloedingsfactoren een belangrijke rol (onder andere nutriëntenbelasting, morfologische wijzigingen en organische vervuiling). Verder is de beekreferentietypologie in belangrijke mate gebaseerd op de macrofauna. Macrofyten en vissen zijn daar later aan toegevoegd. Typologieën gemaakt op basis van deze organismengroepen zouden leiden tot een andere indeling. De gepresenteerde macrofytentypologie geeft bijvoorbeeld vooral het belang van voedingsstoffen, stroming, droogval en verstoring voor de waterplanten aan. Dimensies lijken minder belangrijk, alhoewel hier te weinig informatie voor beschikbaar was.

In dit hoofdstuk wordt de beekreferentietypologie vergeleken met de gepresenteerde macrofauna- en macrofytencenotypologie gehouden.

10.2 Koppeling van de recente cenotypen met de referentiecenotypen

Organismengroepen hebben een verschillende respons op combinaties van milieufactoren. Typologieën voor macrofauna en macrofyten verschillen onderling. Zoals in de vorige paragraaf reeds aangeduid verschillen de sturende milieufactoren die het voorkomen van macrofauna- en macrofytentaxa bepalen. Ook de temporele en ruimtelijke schaal verschilt tussen beide organismengroepen.
In tabel 45 zijn de macrofaunacenotypen toegedeeld aan de referentietypen.

Tabel 45 Huidige macrofaunacenotypen toegedeeld aan referentietypen.

macrofauna-cenotype	**naam**	**referentietype**
1	plantenrijke, genormaliseerde bovenlopen	langzaam stromende bovenlopen
2	zwak zure, natuurlijke bovenlopen	(zwak) zure bovenlopen
3b	snel stromende, half-natuurlijke bovenlopen	snelstromende bovenlopen
3a	snel stromende, half-natuurlijke boven-middenlopen	snelstromende bovenlopen snelstromende middenlopen
6	belaste midden-benedenlopen	langzaam stromende middenlopen langzaam stromende benedenlopen
7	droogvallende, bijna natuurlijke bovenloopjes	droogvallende bovenloopjes
8	droogvallende, zure, natuurlijke bovenloopjes	droogvallende bovenloopjes
9	belaste bovenlopen	droogvallende bovenlopen langzaam stromende bovenlopen
10	sterk belaste, langzaam stromende boven-middenlopen	langzaam stromende bovenlopen langzaam stromende middenlopen
12	(droogvallende), zure, half-natuurlijke bovenloopjes-lopen	droogvallende bovenloopjes droogvallende bovenlopen
13	sterk belaste, stromende boven-middenlopen	langzaam stromende bovenlopen langzaam stromende middenlopen
14b	belaste, plantenrijke midden-	langzaam stromende middenlopen

macrofauna-cenotype	naam	referentietype
	benedenlopen	langzaam stromende benedenlopen
14a	belaste, genormaliseerde riviertjes	langzaam stromende riviertjes snelstromende riviertjes
15	sterk belaste bovenloopjes-lopen	langzaam stromende bovenloopjes langzaam stromende bovenlopen
16	half-natuurlijke middenlopen	langzaam stromende middenlopen
19	half-natuurlijke benedenlopen	langzaam stromende benedenlopen
20	natuurlijke midden-benedenlopen	snelstromende middenlopen snelstromende benedenlopen langzaam stromende middenlopen langzaam stromende benedenlopen
21	snel stromende, bijna natuurlijke bovenloopjes	snelstromende bovenloopjes
24b	(snel) stromende, natuurlijke bovenloopjes-lopen	snelstromende bovenloopjes snelstromende bovenlopen langzaam stromende bovenloopjes langzaam stromende bovenlopen
24c	(snel) stromende, bijna natuurlijke bovenloopjes	snelstromende bovenloopjes langzaam stromende bovenloopjes
24a	(snel) stromende, bijna natuurlijke bovenlopen	snelstromende bovenlopen langzaam stromende bovenlopen
25	snel stromende, belaste boven-middenlopen	snelstromende middenlopen
26	half-natuurlijke bovenlopen	snelstromende bovenlopen langzaam stromende bovenlopen
27	zwak zure, stromende, half-natuurlijke bovenloopjes	(zwak) zure bovenloopjes
31	belaste, genormaliseerde middenlopen	langzaam stromende middenlopen

Sommige typen behoren toe aan slechts één referentietype terwijl andere aan wel 4 typen zijn toegedeeld. Het blijkt dat in de huidige macrofaunacenotypologie de oorspronkelijk gemeenschappen van midden- en benedenlopen op elkaar gaan lijken. Dit geldt ook voor de snelstromende en langzaam stromende, zwak zure en neutrale, en droogvallende en permanente beken. Monsters van dergelijke oorspronkelijke typen worden onder beïnvloeidng bij elkaar in een cenotype gegroepeerd. Dit kan twee oorzaken hebben, namelijk dat gemeenschappen van beide typen meer overeenkomsten hebben dan vermoed op basis van de referentietypologie. Maar het kan ook zijn dat in deze toch vaak min of meer beïnvloede beektrajecten de gemeenschappen in de huidige situatie meer op elkaar gaan lijken en daardoor bij elkaar in één huidig cenotype zijn geplaatst. Hiervoor kan ook nog gekeken worden naar de kwaliteit van de huidige cenotypen (tabel 46).

Tabel 46 Aantal en kwaliteit van de huidige macrofaunacenotypen behorende bij het respectievelijke referentietype.

referentietype	**aantal huidige macrofaunacenotypen**	**range in kwaliteitsklassen van de huidige macrofaunacenotypen**
droogvallende bovenloopjes	3	3 - 4
droogvallende bovenlopen	1	3
(zwak) zure bovenloopjes	4	4
(zwak) zure bovenlopen	8	3 - 4
zwak zure middenlopen	6	1 - 4
snelstromende bovenloopjes	3	3 - 4
snelstromende bovenlopen	5	2 - 4
snelstromende middenlopen	3	3 - 4
snelstromende benedenlopen	1	4
snelstromende riviertjes	1	1 - 2
langzaam stromende bovenloopjes	3	1 - 4
langzaam stromende bovenlopen	7	1 - 4
langzaam stromende middenlopen	6	1 - 4
langzaam stromende benedenlopen	4	2 - 4
langzaam stromende riviertjes	1	1 - 2

Uit de kwaliteitsindicatie van de macrofaunacenotypen per referentietype blijkt dat 0-7 cenotypen tot één referentietype kunnen behoren. Geen van de huidige macrofauna-cenotypen behoort tot de referentietoestand (kwaliteitsklasse 5). De relaties tussen de referentietypen en de huidige typen zijn vrij duidelijk. Alleen de matig stromende beken zouden als aparte categorie tussen de langzaam stromende en snelstromende typen kunnen worden opgenomen. Dit zou recht kunnen doen aan het voorkomen van dergelijke beektrajecten op stuwwallen en terrassen. Uit de kwaliteitsreeksen blijkt dat onder de huidige milieu-omstandigheden van de meeste referenties alleen nog beïnvloedingsstadia aanwezig te zijn. In dit gegevensbestand zijn alleen voor de langzaam stromende bovenloopjes, boven- en middenlopen vrij volledige (behalve de referentie) kwaliteitsreeksen beschikbaar. Wat verder blijkt is dat verschillende cenotypen tot hetzelfde referentietype behoren soms ook dezelfde kwaliteit hebben. Met andere woorden wanneer verschillende stressoren op verschillende wijze op een referentietype in werken kunnen verschillende verschijningsvormen met dezelfde kwaliteit ontstaan (bijvoorbeeld een kwaliteitsklasse 2 van langzaam stromende middenlopen als gevolg van organische belasting ten opzichte van een kwaliteitsklasse 2 van langzaam stromende middenlopen als gevolg van morfologische degradatie).

Ook voor de macrofytencenotypen is een koppeling gemaakt met de hoofdgroepen van de referentiecenotypen (tabel 47). De koppeling is beperkt tot de hoofdgroepen omdat dimensie informatie over de macrofytencenotypen vooralsnog ontbreekt.

Tabel 47 Huidige macrofytencenotypen toegedeeld aan de hoofdgroepen van de referentiecenotypen.

macrofyten-cenotype	naam	hoofdgroep van referentiecenotype
A	voedselrijke waterlopen op klei	?
B	voedselarme waterlopen	(zwak) zure beken
C	droogvallende waterlopen	droogvallende beken
D	zeer voedselrijke beken	?
E	zeer voedselrijke waterlopen	?
F	verstoorde voedselrijke beken	?
G	zeer voedselrijke, gekanaliseerde beken.	?
H	matig voedselrijke, snelstromende beken	snelstromende beken
I	(matig) voedselrijke, matig tot snelstromende beken	snelstromende beken
J	matig voedselrijke tot voedselrijke wateren	(zwak) zure beken
K	voedselrijke, langzaam of periodiek stromende beken	langzaam stromende beken
L	voedselrijke, droogvallende waterlopen	droogvallende beken
M	voedselverrijkte, langzaam of periodiek stromende (ondiepe) beken	(zwak) zure beken langzaam stromende beken
N	verstoorde, matig voedselrijke, snelstromende beken	snelstromende beken
O	matig voedselrijke tot voedselrijke, matig tot snelstromende beken	snelstromende beken
P	bronsituaties	niet toegedeeld

Sommige macrofytencenotypen zijn niet toegedeeld vanwege het ontbreken van beektraject informatie. Het kunnen beïnvloedingstypen zijn die bij elk van de hoofdgroepen behoren. De bronsituaties van macrofytencenotype P zijn niet toegedeeld.

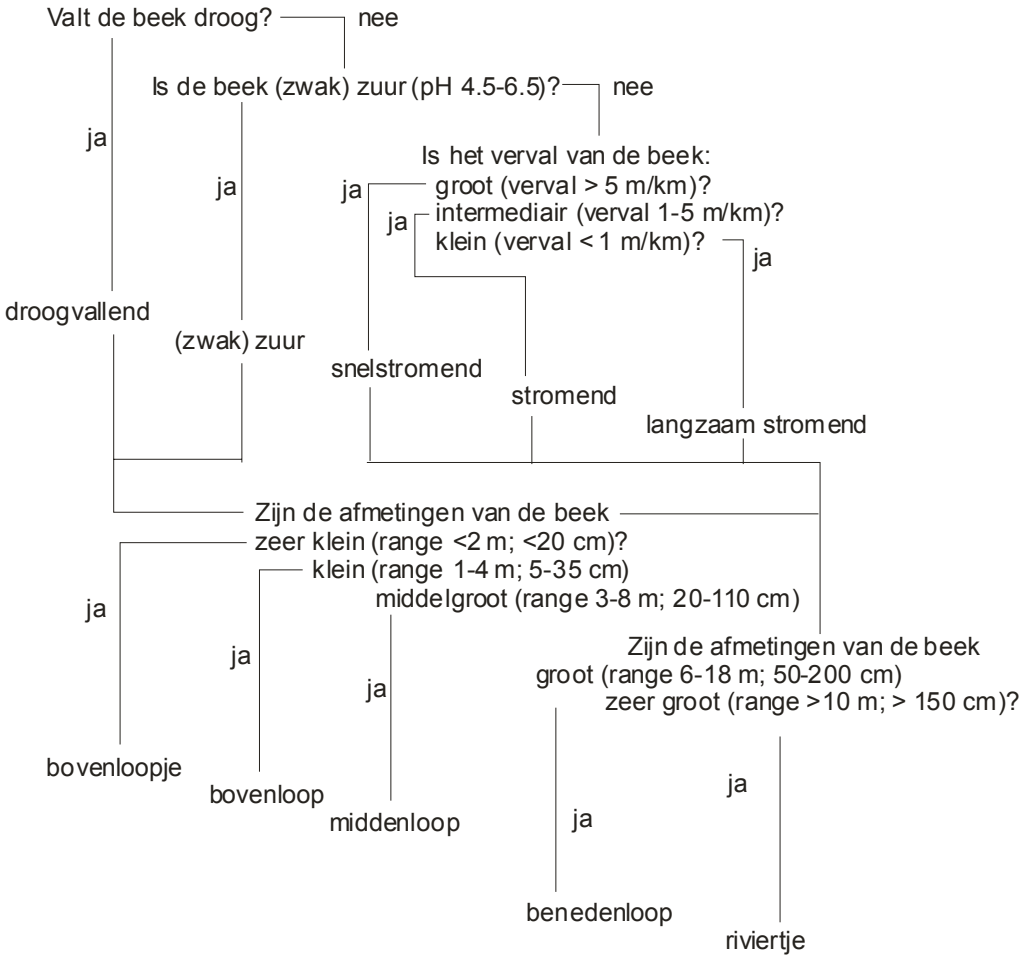
10.3 Het vaststellen van een referentietype

Voor nieuwe monsters kan de referentie voor macrofauna (figuur 36) eenvoudig gekozen worden aan de hand van enkele eenvoudig zichtbare/meetbare abiotische variabelen. Als het vragenschema wordt gevolgd, wordt vanzelf het juiste referentietype gevonden. Tevens zijn de matig stromende beken opgenomen. Dit onderscheid is echter nog niet aan de referentietypologie toegevoegd.

Voor de stroomsnelheid is het verval in de terreinhelling in een gedeelte van het stroomgebied als maatgevend genomen. Voor de stroomsnelheid zouden ten aanzien van zeer snel- en snelstromend (snelstromende beken), stromend (matig stromende beken), langzaam en zeer langzaam stromend (langzaam stromende beken) de klassengrenzen van respectievelijk 40-25, 25-10, en 10-5 cm/s kunnen worden gehanteerd.

10.4 Evaluatie van de macrofauna uit de referentietypen

Het aantal kenmerkende en begeleidende taxa per referentiecenotype loopt sterk uiteen van 11 kenmerkende en begeleidende taxa in zwak zure middenlopen tot 101 taxa in de langzaam stromende middenlopen (tabel 48). Het aantal doelsoorten loopt uiteen van 4 soorten in droogvallende bovenlopen tot 38 soorten in de snelstromende middenlopen. De droogvallende en zure beeksystemen hebben over het algemeen minder kenmerkende en begeleidende taxa en ook minder doelsoorten ten opzichte van de langzaam en snelstromende typen, waarschijnlijk doordat in de eerste twee typen van nature ook minder taxa voorkomen.



Figuur 36 Vragenschema voor het vaststellen van het referentietype.

In de referentiecenotypen zijn lijsten met macrofaunataxa opgenomen. De indeling van de referentiecenotypen komt deels overeen met de macrofaunacenotypen (paragraaf 10.2). De taxa uit de referentiecenotypen en hun voorkomen in de huidige cenotypen zijn opgenomen in bijlage 11. In totaal zijn 102 doelsoorten en 332 kenmerkende en begeleidende taxa benoemd. Voor iedere soort uit ieder referentiecenotype is de zeldzaamheidsklasse opgezocht. Het aantal vrij zeldzame, zeldzame en zeer zeldzame soorten per monster is tezamen hoger in de meer natuurlijke cenotypen ten opzichte van de meer beïnvloede typen. In de

referentiecenotypen worden daarom vooral meer zeldzame soorten als referentiesoorten verwacht. Uit figuur 37 blijkt dat dit voor zowel kenmerkende taxa als voor doelsoorten opgaat. De aantallen lopen op met toenemende zeldzaamheid. De meeste indicatieve taxa zowel als doelsoorten zijn zeer zeldzaam. . De begeleidende taxa hebben een optimum onder de vrij algemene taxa. Het hoge aantal vrij zeldzame, zeldzame en zeer zeldzame soorten kan verklaard worden, doordat in beken veel zeldzame soorten kunnen worden gevonden, omdat er sprake is van een specifieke situatie (stroming) waarin meestal bijzonder soorten met specifieke aanpassingen voorkomen. De doelsoorten (soorten die in het natuurbeleid extra aandacht krijgen) zijn vrijwel allemaal zeer zeldzame soorten.



Figuur 37 Aantal begeleidende taxa, kenmerkende taxa en doelsoorten per zeldzaamheidsklasse uit het Aquatisch Supplement bij het Handboek Natuurdoeltypen, deel 2 Beken (Verdonschot, 2000).

De vrij algemene kenmerkende en begeleidende taxa bevinden zich vooral in de langzaam en snelstromende beken (tabel 48). De zeldzame en zeer zeldzame taxa bevinden zich vooral in de langzaam stromende bovenloopjes. Dit is waarschijnlijk een gevolg van een betere kennis van nog aanwezig meer natuurlijke vertegenwoordigers van deze systemen. De relatieve ongelijkheden in aantallen taxa zijn waarschijnlijk een gevolg van verschillen in kennis van betreffende systemen onder natuurlijke omstandigheden.

Tabel 48 Aantal kenmerkende taxa, begeleidende taxa en doelsoorten in de referentietypen.

aantal doelsoorten	**zeldzaamheisklasse**								
referentiecenotype	**geen klasse**	**za**	**a**	**va**	**vz**	**z**	**zz**	**u**	**totaal**
(zwak) zure bovenloopjes	1		1		2	4	10		18
(zwak) zure bovenlopen	1		2		2	4	8		17
zwak zure middenlopen			2		4	3	11	2	22
droogvallende bovenloopjes			1			2	2		5
droogvallende bovenlopen						2	2		4
langzaam stromende bovenloopjes			1		2	3	5	1	12
langzaam stromende bovenlopen			2		2	5	6	1	16
langzaam stromende middenlopen			2		5	6	11	3	27
langzaam stromende benedenlopen			1		3	6	12	4	26
langzaam stromende riviertjes					3	4	14	5	26
snelstromende bovenloopjes					2	3	20	4	29
snelstromende bovenlopen					4	4	14	4	26
snelstromende middenlopen	1				3	6	22	6	38
snelstromende benedenlopen	1				1	4	20	9	35
snelstromende riviertjes	1					3	18	7	29

aantal begeleidende taxa	**zeldzaamheisklasse**								
referentiecenotype	**geen klasse**	**za**	**a**	**va**	**vz**	**z**	**zz**	**u**	**totaal**
(zwak) zure bovenloopjes				7					7
(zwak) zure bovenlopen				6					6
zwak zure middenlopen				5					5
droogvallende bovenloopjes			3	16		1			20
droogvallende bovenlopen	1	1	4	11		1			18
langzaam stromende bovenloopjes	1		3	13					17
langzaam stromende bovenlopen			3	20					23
langzaam stromende middenlopen	2		3	26					31
langzaam stromende benedenlopen	2	1	1	30					34
langzaam stromende riviertjes			1	13			1		15
snelstromende bovenloopjes	4		1	17					22
snelstromende bovenlopen	4	1	6	32	1				44
snelstromende middenlopen	2	1	5	28	2				38
snelstromende benedenlopen	2	1	4	24	1	1			33
snelstromende riviertjes		2	2	23	1	1	1		30

aantal kenmerkende taxa	**zeldzaamheisklasse**								
referentiecenotype	**geen klasse**	**za**	**a**	**va**	**vz**	**z**	**zz**	**u**	**totaal**
(zwak) zure bovenloopjes			2	3	4	16	7		32
(zwak) zure bovenlopen	2		1	1	4	10	11		29
zwak zure middenlopen	1			1	1	2	1		6
droogvallende bovenloopjes	1		1	3	7	11	5		28
droogvallende bovenlopen	2	1	2	3	6	11	8		33
langzaam stromende bovenloopjes	7		3	3	14	26	27	3	83
langzaam stromende bovenlopen	4		3	6	19	17	19	1	69
langzaam stromende middenlopen	1	4	2	6	15	20	21	1	70
langzaam stromende benedenlopen		2	2	4	9	17	15		49

aantal kenmerkende taxa	zeldzaamheisklasse								
referentiecenotype	geen klasse	za	a	va	vz	z	zz	u	totaal
langzaam stromende riviertjes		1			8	9	7		25
snelstromende bovenloopjes	6		1	1		5	24	1	38
snelstromende bovenlopen	8		1	1	1	2	16		29
snelstromende middenlopen	11			1	2	6	30	3	53
snelstromende benedenlopen	3			2	2	9	15	1	32
snelstromende riviertjes	2			3	1	7	9		22

In totaal zijn er 432 kenmerkende taxa, begeleidende taxa en doelsoorten tezamen in het Aquatisch Supplement beschreven. Hiervan komen 191 taxa niet in de macrofaunacenotypen voor terwijl er 113 ook niet in het totale bekengegevens-bestand voorkomen. Het totale bekengegevensbestand is groter dan de macro-faunacenotypen omdat er tijdens de analyse een groot aantal monsters is verwijderd. Een groot aantal taxa komt dus niet meer in de negentiger jaren in de bemonsterde beken voor.

De taxa uit de referentiecenotypen die voorkomen in de cenotypen zijn in meerdere cenotypen gevonden (tabel 49). Er is geen duidelijke relatie tussen bepaalde referentiecenotypen en de huidige macrofaunacenotypen.

Tabel 49 Totaal aantal kenmerkende taxa, begeleidende taxa en doelsoorten tezamen uit de referentietypen dat is aangetroffen in de huidige beekcenotypen.

	droog			zuur		snelstromend							langzaam stromend				belast									
beekcenotype	7	8	12	2	27	3a	3b	21	24 a	24 b	24 c	25	16	19	20	26	1	6	9	10	13	14 a	14 b	15	31	
referentiecenotype																										
droogvallende bovenloopjes	23	7	6	10	2	20	2	2	9	5	12	3	5	8	3	4	14	14	11	18	6			10	1	
droogvallende bovenlopen	21	6	7	6	9	19	3	2	13	6	12	2	4	6	1	6	12	10	10	16	5	1	2	6	2	
(zwak) zure bovenloopjes	13	7	2	8	14	12	2	7	9	13	11	1	1	7		4	9	11	4	9	4	1		6	1	
(zwak) zure bovenlopen	7	3	1	4	8	9	1	1	4	6	6	1	1	4	1	3	6	5	3	4	2		1	3		
zwak zure middenlopen	3	3		3	3	9	1	1	2	5	4	1	1	6	1	2	7	5	3	6	1	1		1		
langzaam stromende bovenloopjes	22	8	4	8	16	35	11	17	29	24	29	14	3	15	7	6	21	11	16	18	2	1		2	2	
langzaam stromende bovenlopen	26	8	5	12	15	42	14	11	28	23	26	15	3	24	8	8	30	16	17	25	2	1	1	2	4	
langzaam stromende middenlopen	29	6	6	13	10	57	17	10	30	25	26	16	5	37	16	9	36	19	25	36	4	7	3	3	3	
langzaam stromende benedenlopen	22	4	3	13	6	48	10	8	21	14	15	12	3	37	16	7	32	23	20	36	2	8	3	2	4	
langzaam stromende riviertjes	11	1		6		20	4		4	4		1	1	20	8	1	14	11	9	16		6	2		1	
snelstromende bovenloopjes	13	2	4	8	12	17	8	15	17	12	12	11	4	13	4	8	11	7	14	15	1	2	1	3		
snelstromende bovenlopen	23	3	5	11	10	31	11	10	23	14	17	16	7	24	11	9	20	17	18	24	2	3		5	2	
snelstromende middenlopen	19	3	5	8	8	30	11	10	20	17	15	20	5	18	11	8	20	12	16	22	1	4		2	2	
snelstromende benedenlopen	15	1	3	5	3	29	6	3	13	11	7	19	5	17	11	5	20	12	16	21	1	3	1	2	2	
snelstromende riviertjes	11		1	4	1	22	5	3	8	8	5	13	5	15	6	2	15	13	9	17		2	1	2	2	

Het aantal taxa (kenmerkende en begeleidende taxa zowel als doelsoorten) benoemd in de "droogvallende" referentietypen dat voorkomt in de macrofaunacenotypen 7, 8 en 12 is lager ten opzichte van het aantal voorkomend in de overige typen. Wel scoort absoluut gezien cenotype 7, als enige, het hoogste aantal. Een vergelijkbaar effect is te zien bij de zwak zure typen. Hier scoort cenotype 27 het hoogste aantal,

maar ook hier is over het geheel bezien het aantal taxa benoemd in de "zwak zure" referentiecenotypen niet hoger dan in de overige macrofaunacenotypen.

Hetzelfde patroon herhaalt zich voor de “snelstromende” en voor de “langzaam stromende” typen. Opvallend is wel dat het aantal taxa benoemd in de referentiecenotypen sterk afneemt in een aantal huidige "belaste" typen (met name in cenotype 13, 14a, 14b, 15 en 31). Het hoge aantal taxa uit langzaam stromende referentietypen dat voorkomt in snelstromende huidige typen is verklaarbaar. Deze taxa kunnen zich handhaven in beken met een hogere stroomsnelheid, ondanks een zekere mate van belasting.

Het blijkt dus dat de kenmerkende taxa, begeleidende taxa en doelsoorten in de referentiecenotypen niet nadrukkelijk in één of een groep vergelijkbare huidige macrofaunacenotypen voorkomen. Dit kan verschillende oorzaken hebben:
1. De taxa in de referenticenotypen zijn op basis van onvoldoende ecologisch-typologisch relevante criteria ingedeeld.
2. De taxa in de referentiecenotypen zijn nog te algemeen rheofiel waardoor ze in vrijwel ieder huidig macrofaunacenotype kunnen voorkomen.
3. De kans dat de taxa gevonden zijn is in de cenotypen met veel monsters groter dan in cenotypen met weinig monsters.
4. De huidige macrofaunacenotypen zijn niet natuurlijk waardoor ecologische verschillen niet of te weinig tot uiting komen.

Om de referentiecenotypen te verbeteren en een maatlat te kunnen bouwen met behulp van deze taxa is het nodig om de lijsten met kenmerkende en begeleidende taxa aan te scherpen. Deze zijn niet specifiek genoeg als alleen kwalitatief beoordeeld wordt. Er zullen meer natuurlijke beken, zowel grote als kleine, zure, neutrale en droogvallende typen bemonsterd moeten worden om een beter beeld van de referenties te krijgen. Ook voor kwantificering van de aantallen van taxa in de referentiecenotypen is vergelijkbare bemonstering nodig.

Een groot aantal kenmerkende en begeleidende taxa (113) zijn niet aangetroffen in de huidige macrofaunacenotypen en/of het gehele bekengegevensbestand. Dit betreft voornamelijk zeer zeldzame soorten (figuur 38).

10.5 Vegetatie van de referentiecenotypen

In totaal komen 22 van de 68 macrofytentaxa in het huidige bekenmacrofytenbestand overeen met de indicatorenlijst uit het Aquatisch Supplement (bijlage 12). De meeste indicatoren komen voor in de referentiecenotypen langzaam stromende middenlopen (8) en -benedenlopen (7) (tabel 50).



Figuur 38 Aantal soorten per zeldzaamheidsklasse dat of niet in de huidige beekcenotypen is aangetroffen of ontbreekt in het gehele bekengegevensbestand.

Tabel 50 Het aantal indicatoren per referentiecenotype.

referentiecenotype	**aantal indicatoren**
(zwak) zure bovenloopjes	2
(zwak) zure bovenlopen	2
zwak zure middenlopen	1
droogvallende bovenloopjes	2
droogvallende bovenlopen	2
langzaam stromende bovenloopjes	4
langzaam stromende bovenlopen	5
langzaam stromende middenlopen	8
langzaam stromende benedenlopen	7
langzaam stromende riviertjes	5
snelstromende bovenloopjes	6
snelstromende bovenlopen	6
snelstromende middenlopen	5
snelstromende benedenlopen	3
snelstromende riviertjes	3

De meest voorkomende indicatorsoort is *Potamogeton natans* in 191 beekopnamen. *P. natans* is in 3 referentiecenotypen als indicator opgevoerd. Bij de indicatieve waarde van deze soort kan een vraagteken worden gezet. Ook *Callitriche hamulata* is vaak gevonden (143 opnamen) en is een indicatorsoort in 6 referentiecenotypen. *Ranunculus fluitans* is ook voor 6 typen als indicatorsoort opgevoerd, maar is in slechts 37 beekopnamen gevonden.

Tabel 51 Het aantal beekopnamen en het aantal referentiecenotypen waarin een indicatorsoort voorkomt.

indicatorsoort	**aantal beekopnamen**	**aantal referentiecenotypen**
Montia fontana subsp. fontana	1	3
Potamogeton lucens	2	2
Potamogeton nodosus	2	3
Hottonia palustris	12	1
Ranunculus hederaceus	4	4
Fontinalis antipyretica	9	2
Potamogeton alpinus	23	1
Potamogeton perfoliatus	23	1
Luronium natans	30	1
Apium nodiflorum	31	1
Equisetum fluviatile	16	2
Myriophyllum alterniflorum	12	3
Myriophyllum spicatum	22	2
Berula erecta	40	2
Nuphar lutea	43	2
Potamogeton polygonifolius	27	5
Ranunculus fluitans	37	6
Ranunculus peltatus var. heterophyllus	59	4
Potamogeton crispus	125	3
Potamogeton trichoides	101	4
Potamogeton natans	191	3
Callitriche hamulata	143	6

Er zijn 46 macrofytentaxa niet in de referentiecenotypen benoemd. Het betreft een groot aantal algemeen tot zeer algemeen voorkomende taxa. Daarnaast zijn taxa aangetroffen die niet in stromende wateren thuishoren. Omgekeerd komen twee indicatorsoorten uit de referentiecenotypen niet in het huidige bekenbestand voor, namelijk *Eleogiton fluitans* en *Chrysosplenium oppositifolium* terwijl zes indicatorsoorten, namelijk *Rorippa nasturtium-aquaticum, Ranunculus ololeucos, Cardamine amara, Ranunculus flammula*, *Sparganium emersum* en *Glyceria notata s.l.,* wel aanwezig zijn in de huidige opnamen maar niet als waterplant gekenmerkt zijn.

11 De ontwikkeling van een natuurwijzer beken

11.1 Inleiding

De afgelopen eeuw zijn er, zowel nationaal als internationaal, veel beoordelings-, waarderings- en diagnostische systemen ontwikkeld. Veel van deze systemen komen er op neer dat een beoordeling gegeven wordt aan de mate van algemene (multifactoriële) verstoring van een beek. Deze beoordeling is gebaseerd op de geleidelijke afname of het verdwijnen van taxa en/of functies en soms eveneens het opkomen van andere taxa en/of functies. In beoordeling en waardering wordt dit verschijnsel getalsmatig neergezet op basis van alle of een selectie van taxa gedetermineerd op soort- tot familieniveau. Het direct relaties leggen naar veroorzakende factoren of pressoren vindt minder vaak plaats, behalve voor saprobie. Van differentiatie naar watertypen (natuurlijke sturende randvoorwaarden) is eveneens minder vaak sprake.

In bovenstaande alinea staan in een notendop de essentiële elementen die een rol spelen bij de ontwikkeling van een natuurwijzer. Echter het basisprincipe is dat taxa informatie bevatten en het beoordelen, waarderen en/of oorzaakanalyse een methode is om die informatie te gebruiken.

Bij het ontwikkelen van beoordelingssystemen spelen de volgende kenmerken een rol:

1. **het doel**; het doel kan zich richten op waarderen, het geven van een beoordeling van de beek(water)kwaliteit, op de natuurwaarde of op beide. Daarnaast kan het doel zijn het herkennen van de oorzaak van verandering/verstoring (de diagnose).
2. **de schaal**; de schaal waarop een instrument gaat werken kan sterk verschillen. Onder andere kan een methode gericht worden op alle beken, maar ook op verschillende beektypen. De basis wordt gevormd door natuurlijke ecologisch-typologische relaties aanwezig tussen de beekorganismen en de milieufactoren.
3. **de methode**; de methode heeft een aantal basis-ingrediënten:
   a. de ecosysteemsysteemcomponenten
   b. de indicator
   c. de kwantificering
   d. het taxonomisch niveau
   e. de mate van causaliteit

Het doel voor de natuurwijzer beken is het op natuurwaarde waarderen van beken. Dit betekent het richten van de methode op het gehele beekecosysteem als integrale graadmeter voor de aanwezig natuurwaarden.

De schaal van de natuurwijzer beken is geent op de schaal van de gepresenteerde typologie, met andere woorden op landelijke schaal met het differentiatie-niveau vergelijkbaar aan de Aquatisch Supplement typen.

Met dit doel en deze schaal in ogenschouw is de methode in de volgende paragraaf verder uitgewerkt.

11.2 Een maat voor natuurwaarde: de basis-ingrediënten

De ecosysteemcomponenten
De belangrijkste componenten voor een beekecosysteem, als onderdeel van een natuurwijzer, zijn (zie onder andere Karr et al. (1986), Verdonschot et al. (1998), AQEM consortium (2002), Vlek et al. (2003)):

- systeemrandvoorwaarden
- afvoerhydrologie
- habitatstructuren
- waterchemie
- energiebronnen
- biotische interacties

Een methode bevat idealiter indicatoren die de mate van natuurlijkheid versus de mate van verstoring van bovengenoemde componenten aangeven. Het betekent dat de methode maten bevat om de belangrijkste factoren en processen die verantwoordelijk voor de samenstelling van een beekecosysteem te beoordelen.

De indicator; enkele begrippen
Met **indicator** wordt in het algemeen een taxon of een verzameling taxa bedoeld die, door aanwezigheid en aantal, informatie geeft over de heersende abiotische en/of biotische milieu-omstandigheden. Indicatoren zijn taxa (meestal soorten) of verzamelingen taxa (meestal gemeenschappen). **Indicatorsoorten** beschrijven vaak individuele milieu-omstandigheden terwijl **gemeenschapsindicatoren** de totale samenhang in het waterecosysteem aanduiden, echter dit is geen algemene regel.

Indicatoren kunnen milieu-omstandigheden aanduiden of biologische interacties. De laatste bepalen in belangrijke mate de natuurwaarde en duurzaamheid van een beekecosysteem. Een indicator voor een milieu-omstandigheid zou aangeduid kunnen worden als een **factor-indicator**. Een **relatie-indicator** geeft uitdrukking aan de aanwezigheid van de interacterende soorten. De relatie-indicatoren vallen in twee hoofdcategorieën uiteen; namelijk die kenmerkend zijn voor voedselwebrelaties en de niet-voedselwebrelaties. Relatie-indicatoren zijn dus soorts- of gemeenschaps-indicatoren van biotische interacties.

Indicatoren voor natuurlijke milieu-omstandigheden of natuurlijke biotische interacties worden als **positieve indicatoren** oftewel **natuurindicatoren** opgevat. Een waarderingsmethode kan echter ook zogenaamde **negatieve indicatoren** oftewel **verstoringsindicatoren** omvatten. Voor negatieve indicatoren geldt dat ze gekozen worden op basis van die kenmerken die een aanpassing of een concurrentievoordeel opleveren in verslechterde of door de mens beïnvloede milieu-omstandigheden. Negatieve indicatoren benadrukken de achteruitgang of verstoring van een systeem. Voor natuurlijkheid zijn ze dus een negatieve indicator. Het (in

grote getale) aanwezig zijn van negatieve indicatoren is een duidelijker signaal dan de afwezigheid van enkele positieve indicatoren. Negatieve indicatoren zijn vrijwel altijd algemene taxa die in veel wateren kunnen voorkomen maar die in geval van verstoring (bijvoorbeeld organische belasting of eutrofiëring) in hoge aantallen voorkomen en dominant zijn. De mate van negatieve indicatie hangt samen met de situatie die wordt beoordeeld. Voor het ene beektype kan de aanwezigheid van een verstoringstaxon sterker negatief zijn dan voor een ander beektype. Het is natuurlijk niet zo dat een taxon maar in één type thuishoort en in andere typen niet kan voorkomen.

De indicator; dominantie, kenmerkendheid en zeldzaamheid

Indicatoren kunnen nader worden onderscheiden op basis van hun aard en frequentie van voorkomen naar:

- dominantie
- kenmerkendheid
- zeldzaamheid

Het voorkomen van een taxon hangt altijd direct samen met het watertype en de daarbij behorende referentie. Er kunnen vier categorieën worden onderscheiden:

1. Het taxon hoort niet thuis in het referentietype, bijvoorbeeld een taxon van een snelstromende beek komt voor in het referentietype langzaam stromende beek (indifferent taxon of toevallige passant).
2. Het taxon kan wel voorkomen in het referentietype maar is niet kenmerkend voor het type, bijvoorbeeld een taxon van snelstromend water dat ook tolerant is voor stilstaand water (ubiquist, euryoek, tolerant taxon).
3. Het taxon is (positief) kenmerkend voor het type (bijvoorbeeld een taxon van een zwak zure beek dat in neutrale beken niet voorkomt). Wanneer een dergelijk taxon ook talrijk gaat voorkomen is sprake van een positief dominant taxon.
4. Het taxon is een verstoringsindicator voor het type en geeft aan dat de afstand tot de referentietoestand groot is. Het betreft vaak algemene taxa die sterk in abundantie toenemen bij verstoring (negatief dominant). Het kan ook taxa betreffen die indicatief voor een bepaalde stressor zijn zonder in grote aantallen op te gaan treden, bijvoorbeeld een taxon dat profiteert van een dynamische beekbodem (negatief kenmerkende indicator).

Bij deze indeling blijkt dat tegelijk met kenmerkendheid de aantalsverhouding (abundantie of bedekking) waarmee een taxon voorkomt van belang is. Een hoge of lage abundantie/bedekking staat niet op zich maar hangt samen met de functie van het taxon in het systeem. Als bijvoorbeeld een taxon dat verstoring indiceert in lage aantallen voorkomt, is dat minder erg dan als dit taxon in hoge aantallen voorkomt. Als dit taxon een bepaalde functie in het systeem vervult en deze functie is belangrijk dan zal dit taxon ook talrijk optreden. Andersom kan beredeneerd worden dat als één exemplaar van een kenmerkend taxon is aangetroffen dit niet zo waardevol is als wanneer 100 exemplaren van het kenmerkend taxon aanwezig zijn. Het is daarom goed om de abundantie of bedekking mee te nemen in de natuurwijzer.

Naast dominantie en kenmerkendheid is de zeldzaamheid van soorten van belang. Nijboer & Verdonschot (2001) toonden aan dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het aantal zeldzame soorten in een monster en de natuurlijkheid van het water voor zowel sloten als beken. Zeldzaamheid is dus een belangrijke factor in het beoordelen van de natuurlijkheid of ecologische kwaliteit van een beek. Hierbij wordt het voorkomen van een soort hoger gewaardeerd naar mate de soort zeldzamer is. Vaak treden zeldzame soorten pas op als het systeem geheel natuurlijk is en deze toestand gedurende een langere periode zo is geweest. Voor macrofauna zijn ongeveer 1600 taxa ingedeeld in zes macrofauna zeldzaamheidsklassen (Nijboer & Verdonschot, 2001):

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

Voor macrofyten zijn er zeldzaamheidsklassen beschikbaar. Er is een Rode lijst classificering waarmee de mate van zeldzaamheid in combinatie met bedreiging (achteruitgang) wordt weergegeven, zoals in de Heukels' Flora (Van der Meijden, 1990). Echter deze indicatie is gebaseerd op het voorkomen in aantal uurhokken. Het is aan te bevelen om voor waterplanten de indeling te baseren op aantal wateren waarin de soort voorkomt. Voor een dergelijke indeling dienen aparte klassen te worden geformuleerd.

De kwantificering

Over de kwantificering is onder dominantie en kenmerkendheid al het een en ander opgemerkt. Meer algemeen geldt dat een kwalitatieve methode gebaseerd is op de aan- of afwezigheid van bepaalde of alle taxa in een opname of monster. Voordelen van de kwalitatieve benadering zijn:

- Er kan volstaan worden met kwalitatief beschreven referenties.
- Er ligt meer nadruk op zeldzame soorten.

Een nadeel is dat aantalsinformatie verloren gaat en dat maakt deze methode minder nauwkeurig dan de kwantitatieve.

Een kwantitatieve methode is gebaseerd op de abundanties (absolute aantallen of aantalsklassen) van de aanwezige taxa. De kwantificering kan absoluut zijn of in klassen verdeeld. Een kwantitatieve methode houdt in dat alle typen, inclusief de referenties, beschreven zijn in (getransformeerde) abundanties of bedekkingen.

Het taxonomisch niveau

Verschillende auteurs (Resh & Unzicker, 1975; Resh & McElravy, 1993; Schmidt-Kloiber & Nijboer, 2004) beargumenteerden het belang van het gebruik van het soortsniveau in beoordeling. Het soortsniveau heeft belangrijke voordelen betreffende de informatie-inhoud en de mate van exactheid in de toepassing. Met andere woorden, hoe verfijnder de gewenste uitspraak, des te beter is het om het

soortsniveau in te zetten. Het soortsniveau is het gevolg van de evolutie die tot de betreffende ecologische specialisatie leidde. Aan de andere kant is het gebruik van hogere taxonomische niveaus gemakkelijker (daarbij zijn determinatiesleutels niet altijd beschikbaar tot op soortsniveau), het is kostenverlagend, vraagt minder tijd en is ook effectief bij grote milieuverschillen of over sterke gradiënten. Veel bestaande toepassingen van methoden zijn gebaseerd op hogere taxonomische niveaus. Hoewel in gemeenschapsbenaderingen bij gebruik van multivariate technieken vaak op soortsniveau wordt begonnen gaat ook daarbij toch vaak informatie verloren, zeker indien om rekenkundige redenen zeldzame soorten uit de analyse worden gelaten.

De mate van causaliteit
Taxa (of groepen daarvan) indiceren de omstandigheden in het hun omringende milieu. Indien taxa in aantal toe- of afnemen of zelfs verschijnen of verdwijnen is dat een indicatie voor de eventuele aanwezigheid en soms intensiteit van een sturende of beïnvloedende milieufactor (pressor/stressor). Wanneer factor-taxon relaties bekend zijn, kan een eventuele werkende factor (of meerdere al dan niet in combinatie) worden achterhaald. Het is daarom van groot belang zoveel mogelijk factor-taxon relaties te kennen en te kwantificeren. Hoe meer bekend is van deze relatie hoe meer informatie beschikbaar komt en uitspraken over oorzaken en gevolgen gedaan kunnen worden.

Ecologische typen kunnen in een cenotypologisch netwerk worden geplaatst. Hierin zijn alle ontwikkelingsstadia van beekecosystemen vertegenwoordigd en aan elkaar gerelateerd in termen van processen van verandering (Warren et al., 1979): het hiervoor genoemde beekcenotypennetwerk is daarvan een voorbeeld. Het cenotypennetwerk dient als een referentiekader dat de verschillende stadia omvat van natuurlijke referenties via intermediaire (vaak huidige) omstandigheden naar degradatietoestanden. Netwerken zijn uitstekend geschikt om verstoringsgradiënten te herkennen en sturende factoren aan te ontlenen (Verdonschot, 1990b).

11.3 Natuurwijzer beken

11.3.1 Inleiding

Voor de natuurwijzer beken wordt aanbevolen gelijktijdig gebruik te maken van de gemeenschaps- en de taxonbenadering. Wanneer een nieuw monster, op basis van taxasamenstelling en abundanties, aan één van de beekcenotypen wordt toegedeeld kan vervolgens additioneel een score worden berekend op basis van individuele taxa, bijvoorbeeld voor het aantal typespecifieke zeldzame soorten. Doordat de aantallen van deze zeldzame soorten altijd laag zijn, spelen ze bij het toedelen van een monster aan een ecologisch-typologisch netwerk zelf nauwelijks een rol.

De natuurwijzer beken dient gebaseerd te worden op factor-indicatoren omdat relatie-indicatoren nog onvoldoende zijn ontwikkeld. Ook wordt aanbevolen gebruik te maken van positieve en negatieve indicatoren, met andere woorden de natuur- en verstoringsindicatoren.

De natuurwijzer bestaat uit twee componenten:
1. Natuurwaardering; omvat positief dominante, kenmerkende en zeldzame taxa.
2. Verstoringsspecifieke analyse; omvat negatief dominante en kenmerkende taxa.

11.3.2 Natuurwaardering

De basis voor de natuurwaardering is de keuze van de referentie. Als een beoordeling voor een beek uitgevoerd moet worden, zal eerst gekozen moeten worden welk referentiebeekcenotype bij de betreffende beek hoort. Hier hangt natuurlijk ook het uit te voeren beheer mee samen. De referentiebeektypen uit het Aquatisch Supplement kunnen hiervoor worden gebruikt. De referentie is dus uiterst belangrijk omdat het ook de systeemrandvoorwaarden bepaald. Direct daarmee in verband staat of een bepaald taxon dominant of kenmerkend is voor dat referentietype of niet. Als veel taxa gevonden worden die dominant en kenmerkend zijn voor het referentietype dan is de afstand tussen de huidige toestand van de beek en het referentietype klein. Indien alleen algemene taxa worden gevonden die niet specifiek zijn voor het referentietype of taxa die juist in een ander referentietype thuishoren dan is de afstand groter.
De natuurwaardering gaat uit van de aanwezigheid van de positief dominante taxa, de positief kenmerkende taxa, de zeldzame taxa en de afwezigheid van de negatieve.

11.3.3 Verstoringsspecifieke analyse

Menselijke activiteit oefent invloed uit op beeksystemen. De aard en intensiteit van deze invloed is afhankelijk van het karakter van de activiteit. De invloed van menselijke activiteit wordt veelal als verstoring opgevat en is dit ook vaak. Verstoring heeft een negatief effect op het functioneren van het beeksysteem. Menselijk invloed kan ook positief werken, daar wordt in deze paragraaf geen aandacht aan besteed. De belangrijkste verstoringen op de Nederlandse beeksystemen zijn:
- vervuiling (= organische belasting)
- vermesting (= eutrofiëring)
- vervorming (= regulatie, normalisatie, kanalisatie, inclusief versnelde en
- wisselende waterafvoer)
- verzuring (= zure depositie)
- vergiftiging (= belasting met gifstoffen)

De laatste 30 jaar zijn allerlei beoordelingssystemen voor deze verstoringen ontwikkeld. Veel van deze systemen zijn onder lokale omstandigheden ontwikkeld en pretenderen specifiek te zijn. De saprobiesystemen zijn waarschijnlijk het beste voorbeeld. De verstoring was de ongezuiverde lozing van rioolwater, de indicatoren reageerden specifiek op een sterke verhoging van de hoeveelheid organisch materiaal met alle gevolgen voor het functioneren van het beeksysteem van dien. Deze verstoringsspecifieke kennis kan samen worden gebracht in een verstoringsspecifiek systeem voor organische vervuiling (tabel 52). Naast de aanhangende verstorings-specifieke indicatorinformatie is het ook van belang de relevante negatieve

indicatoren te kennen. De positieve indicatorinformatie ligt besloten in de beschrijving van de referentie. Uiteraard zijn de negatieve indicatoren afhankelijk van de referentie. Tabel 52 geeft ook voorbeelden voor andere vormen van verstoring en is slechts indicatief bedoeld.

Tabel 52 Overzicht van de beschikbare verstoringsspecifieke indicatorsystemen.

verstoring	beschikbare indicatorinformatie	bij een referentie-toestand	negatieve indicatoren
organische vervuiling	saprobie	oligo-β-mesosaproob	α-mesosaproob, polysaproob
vermesting	trofie	oligo-mesotroof	eutroof, hypertroof
vervorming	stroming	stromend	limnobiont, limnofiel
verzuring	aciditeit	neutraal	acidifiel, acidobiont
verdroging	droogval	permanent	semi-permanent, temporair
vergiftiging	LC_{50}	afwezig	stofspecieifieke tolerante taxa

Zoals ook in de Kaderrichtlijn Water wordt voorgestaan is het van belang om specifieke verstoringen op beeksystemen te herkennen, te meten en te wegen. Specificering van verstoring met biologische indicatoren kan alleen als deze indicatoren verstoringsspecifiek reageren, verstoringsspecifieke beoordeling. Het voordeel van een dergelijke indicatorbenadering is dat aan de herkenning ook een verstoringsspecifiek maatregelenpakket gekoppeld kan worden. Tot op heden is het moeilijk gebleken verstoringen, die vaak gelijktijdig optreden, afzonderlijk te herkennen. Tezamen oefenen verstoringen een bepaalde invloed uit op het beek-systeem die leidt tot een degradatie. De gezamenlijke invloed is de negatieve zijde van de toestand van een beeksysteem. Om een verstoringsspecifiek beoordelingssysteem te ontwikkelen is het nodig verstoringsspecifieke indicatoren (dominante of kenmerkende, veelal negatieve) op te sporen. Daarnaast zijn verstoringsspecifieke maten nodig. Het project AQEM (Vlek et al., 2003) geeft voor beken een aantal treffende voorbeelden en een uitwerking voor langzaam stromende en snelstromende beken.

11.3.4 Het bepalen van de indicatorstatus van taxa

Voordat de natuurwijzer beken gebouwd kan worden, moeten aan alle beektaxa (of aan een selectie van taxa op basis van hun indicatiewaarde) die in de methodiek een rol gaan spelen, dominantie-, kenmerkendheids- en zeldzaamheidsklassen worden toegedeeld per referentiebeekcenotype. Het toedelen aan een zeldzaamheidsklasse is voor veel macrofaunasoorten al gebeurd. Voor macrofyten is dit eenvoudig te realiseren op basis van het aantal opnamen waarin een soort voorkomt (hetgeen wel een goede gegevensset vraagt). Wel moet daarvoor een koppeling worden gemaakt met de referentietypen.

Het bepalen van de kenmerkendheid voor de typen behoeft voor macrofauna een verfijning en waar mogelijk kwantificering. Hiervoor is het nodig dat de taxalijsten van de referentiebeektypen als uitgangspunt dienen en verder uitgewerkt worden. Daarna kunnen de overige soorten worden ingedeeld in de klassen 'voorkomend in

het type' of 'negatieve indicator (dominant of kenmerkend) voor het type'. Deze indeling kan geschieden met behulp van de resultaten van de typologie uit dit rapport. Hierin zijn verschillende degradatietoestanden onderscheiden. Maar daarnaast is autelologische kennis nodig van de taxa. Waarschijnlijk is het niet mogelijk op basis van de huidige kennis alle soorten goed toe te delen. Daarom is het van belang om te beginnen met de bekende indicatortaxa en de meest voorkomende taxa. Een groot probleem is dat met behulp van de huidige typologie wel duidelijk is in welke huidige typen de taxa kunnen voorkomen (zo kunnen negatieve indicatoren worden afgeleid uit de beïnvloede beektypen) maar omdat natuurlijke wateren hierin niet veel voorkomen, is de relatie met referentiebeektypen minder duidelijk. Het is dan ook van groot belang om in meer natuurlijke beken macrofauna te bemonsteren, enerzijds om de verschillen tussen de natuurlijke typen te kunnen aangeven (welke factoren zijn van belang voor het voorkomen van verschillende macrofauna-gemeenschappen) en anderzijds om te bepalen welke taxa kenmerkend zijn voor de verschillende natuurlijke beekcenotypen.

Voor macrofyten is dit nog moeilijker. De huidige indeling van referentiebeektypen bevat wel macrofyten, maar de macrofytencenotypologie toont het grote gebrek aan toegesneden informatie, omtrent relatie met milieufactoren, aan. Het aantal stromend water planten is niet zo groot en van veel planten is vrij veel ecologische informatie te vinden. Hierdoor kan het toedelen van taxa aan typen weer gemakkelijker zijn. Echter voor de langzaam stromende typen waar ook planten uit stilstaande wateren voor kunnen komen is het probleem groter. De taxalijsten bij de referentiebeektypen zijn in kwalitatieve zin redelijk. Er zouden alleen nog wat taxa toegevoegd kunnen worden. Ook de negatieve indicatoren zijn uit dit onderzoek naar voren gekomen. Het zijn een aantal zeer dominante soorten die met een grote bedekking voorkomen in min of meer stilstaande tot langzaam stromende, verstoorde beken.

11.3.5 Het gewicht van een indicator

Naast het dominant, kenmerkend of zeldzaam zijn van een taxon kan het betreffende taxon ook meer of minder specifiek voor de betreffende omstandigheden zijn. Hiertoe kan de indicator worden voorzien van een extra gewicht. Het gewicht kan als in tabel 53 worden gedefinieerd.

Tabel 53 Het gewicht voor de mate van respons op voor een positieve of negatieve indicator (verdonschot et al., 2003).

gewicht	**1** **zwakke respons**	**2** **matige respons**	**3** **sterke respons**
positief (+) de stressor neemt toe en het taxon:	1 neemt af	2 neemt sterk af	3 verdwijnt
negatief (-) de stressor neemt toe en het taxon:	-1 neemt toe	-2 neemt sterk toe	-3 neemt explosief toe

Ook de zeldzaamheid kan in gewichtsklassen worden weergegeven, waarbij vrij zeldzaam = 1, zeldzaam = 2 en zeer zeldzaam = 3.

11.3.6 De berekeningstechniek

Bij de berekening van de score van de natuurwijzer beken kan weging van indicatoren van belang zijn. Deze weging is afhankelijk van:
- Het aantal aanwezige individuen (abundantie, bedekking).
- Het indicatieve gewicht.

Het aantal aanwezige individuen speelt alleen bij de kwantitatieve benadering een rol. Het aantal is bij verstoring pas belangrijk indien de indicator in voldoende hoge abundantie aanwezig is. Vaak komen negatieve indicatoren ook onder natuurlijke omstandigheden voor, maar dan zijn deze indicatoren beperkt tot specifieke lokale (habitat-)omstandigheden en weinig talrijk. Het omgekeerde geldt voor de positieve indicatoren, alhoewel positieve indicatoren meestal niet in extreem hoge aantallen voorkomen ten opzichte van negatieve. Uit de beekanalyses is gebleken dat positieve en negatieve macrofauna indicatoren pas bij aantallen gemiddeld groter dan 15-30 (>10% totaal aantal individuen) individuen per 1.25 m^2 als dominant kunnen worden aangemerkt. Kenmerkende indicatoren komen vaak in lagere aantallen voor. Voor de macrofyten kan een dergelijk grens voor bedekking vooralsnog niet worden bepaald.
Om alle groepen indicatoren (dominant, kenmerkend, zeldzaam zowel positief als negatief) in een monster te wegen zijn twee benaderingen mogelijk:
- Kwalitatieve aandeel van de indicatorgroep (het wel of niet aanwezig zijn van een indicator).
- De score voor een monster (N_l) is de som van het aantal indicatoren (i) van betreffende indicatorgroep (n_i) in het monster maal hun individuele gewicht (g_i) gedeeld door het totaal aantal taxa in het monster (n_t). In formule:

$$N_l = \Sigma (n_i * g_i) / n_t$$

- Let op: Indien een kwalitatieve berekening wordt gevolg komt het onderscheid tussen dominant en kenmerkend te vervallen.
- Kwantitatieve aandeel van de indicatorgroep (het betrekken van de abundantie of bedekking).
- De score voor een monster (N_k) is de som van het aantal individuen behorende tot de indicatoren van betreffende indicatorgroep (n_{ik}) in het monster maal hun individuele gewicht (g_i) gedeeld door het totaal aantal individuen in het monster (n_{tk}). In formule:

$$N_k = \Sigma (n_{ik} * g_i) / n_{tk}$$

In beide gevallen loopt de score van 0 (geen indicatoren aanwezig) tot aan g (alle taxa behoren tot de indicatoren en die hebben alle het hoogste gewicht). De berekening wordt voor iedere indicatorgroep afzonderlijk uitgevoerd.

Uiteindelijk is er een groot aantal combinaties van indicatorberekeningsresultaten mogelijk voor een monster in relatie tot het referentiebeektype. Voor een monster wordt bij de volgende verhouding verkregen:

bij een kwalitatieve benadering: [(%PD+%PK)] : [(%ND+%NK)] : [%Z]
bij een kwantitatieve benadering: [(%PD:%PK) : (%ND:%NK) : (%Z)]
betekenis letters: P=positief, D=dominant, K=kenmerkend, N=negatief, Z=zeldzaam

De waardering van de combinatie van berekeningsresultaten kan nader uitgewerkt en getest worden met een gegevensbestand waarin een aantal monsters of opnamen is opgenomen van een gradiënt van beïnvloede naar natuurlijke beken voor een specifiek referentiebeektype. Gedurende deze test moeten verschillende scores voor iedere klasse worden uitgeprobeerd.

Tenslotte moeten de scores van alle soorten in een monster voor een referentiebeektype worden opgeteld. Uiteindelijk moet de totaalscore geschaald worden tussen 0 en 1 om de interpretatie van de afstand tot de referentie te vereenvoudigen. Hiervoor is het van belang om de maximaal mogelijke score ongeveer te bepalen. Dit moet eveneens getest worden een gegevensbestand voor het testen van de scores van de klassen.

Nadat de berekeningstechniek op bovenstaande wijze is gecalibreerd dient de techniek met behulp van een onafhankelijk gegevensbestand te worden gevalideerd.

12 Discussie & conclusies

12.1 Inleiding

De doelstelling van het onderzoek is:
Het opstellen van een ecologisch-typologisch netwerk voor beken in Nederland dat als basis dient voor het toekomstige (water- en natuur-) beleid en beheer van beken op nationaal, provinciaal en regionaal niveau. Het bekennetwerk kan gebruikt worden als basis voor beheer, beoordeling en voorspelling van aquatische gemeenschappen in beken.
De volgende hoofdvragen zijn in het onderzoek aan de orde gekomen:

- Welke beekcenotypen kunnen in Nederland onderscheiden worden op basis van macrofauna/macrofyten in combinatie met milieuvariabelen en zijn deze in onderling verband te plaatsen (de cenotypologieën van macrofauna en macrofyten)?
- Welke milieufactoren zijn relevant voor het onderscheid tussen beektypen en wat is de stuurbaarheid (de netwerken van cenotypen)?
- Op welke schaal is deze bekentypologie bruikbaar (een landelijk netwerk gebaseerd op regionale gegevens)?
- Zijn de referentiecenotypen bruikbaar en passen deze in het netwerk van beekcenotypen (de referentiecenotypen)?
- Kan het netwerk van cenotypen worden ingezet voor beoordeling en natuurwaardering (natuurwijzer beken)?

In dit hoofdstuk zijn de doelstelling en de hoofdonderzoeksvragen ontrafeld in deelvragen en beantwoord.

12.2 Cenotypologieën van macrofauna en macrofyten

1. Welke beekcenotypen kunnen in Nederland onderscheiden worden op basis van macrofauna in combinatie met milieuvariabelen?

Er zijn 25 macrofaunacenotypen onderscheiden. Deze typen zijn beschreven in hoofdstuk 8. Er komen verschillende beïnvloedingsstadia voor, echter lang niet alle beïnvloedingsreeksen zijn compleet en van alle beekcenotypen ontbreken natuurlijke referenties.

2. Welke cenotypen kunnen in Nederland onderscheiden worden op basis van macrofyten in combinatie met milieuvariabelen?

Aan het opstellen van de macrofytencenotypologie (hoofdstuk 9) kleefden een aantal beperkingen De meeste opnamen bevatten weinig soorten en sommige waren steeds dominant aanwezig. Zeer weinig soorten waren wel steeds dominant aanwezig. Het aantal soorten is per opname ook erg laag. Het betekent dat de soortenrijkdom van de Nederlandse beken wat betreft waterplanten erg laag is. Dit is verwonderlijk omdat in natuurlijke beken veel meer soorten aanwezig zijn en vaak ook in hogere bedekkingen. Verder was een koppeling met de milieuvariabelen nauwelijks te maken. Dit pleit voor een betere monitoring van waterplanten in beken die vergezeld gaat met meting van relevante milieuvariabelen.

Uit de antwoorden op vraag 1 en 2 volgt dat er meer beekherstel en beekbescherming nodig is(bijvoorbeeld door het toekennen van een natuurfunctie aan samenhangende delen van beekstroomgebieden om zodoende randvoorwaarden te creeëren voor de ontwikkeling van natuurlijke referentiebeekcenotypen).

3. Is het mogelijk de macrofyten en macrofaunacenotypologie te koppelen en te vertalen in een gezamenlijke typologie?

Het was niet mogelijk om een typologie te maken op basis van macrofauna en macrofyten gezamenlijk. Bij de macrofytencenotypologie ontbreken teveel gegevens betreffende het abiotische beekmilieu. Ook lijken beide indelingen op vaak verschillende factoren te berusten waarbij de macrofauna sterk reageert op dimensies terwijl de macrofyten waarschijnlijk vooral voor nutriënten gevoelig zijn. Het analyseren van complete levensgemeenschappen vraagt een gestandaardiseerde en gelijktijdig uitgevoerde monitoring van verschillende organismengroepen in met name natuurlijke beeksystemen.

4. Welke milieuvariabelen zijn relevant voor het onderscheid tussen de cenotypen?

Voor de macrofaunacenotypen zijn de belangrijkste gradiënten: stroming, dimensies, zuurgraad, droogval, regulatie, organisch materiaal, nutriënten en vegetatiebedekking (hoofdstuk 8).

12.3 Netwerken van cenotypen

5. Hoe staan de macrofaunacenotypen in relatie tot elkaar en wat zijn de sturende beheersfactoren?

De macrofaunacenotypen zijn in onderlinge samenhang weergegeven in een netwerk (hoofdstuk 8). De onderlinge relaties zijn weergegeven met behulp van pijlen met daarbij de betreffende milieuvariabelen. Een deel van deze variabelen is typologisch, zoals stroomsnelheid, breedte en diepte. Echter ook deze variabelen kunnen door menselijk handelen in bepaalde mate beïnvloed zijn. Maar er zijn ook "echte" beïnvloedingsfactoren die de verschillen tussen de typen bepalen, zoals regulatie en organische belasting. Met behulp van de beïnvloedingsfactoren kunnen beken beheerd worden. Voor beheersmaatregelen gekoppeld aan deze factoren wordt verwezen naar Verdonschot (2000).

6. Hoe staan de macrofytencenotypen in relatie tot elkaar en wat zijn de sturende beheersfactoren?

De macrofytencenotypen zijn in onderlinge samenhang weergeven in een netwerk (hoofdstuk 9). Ook hier zijn de onderlinge relaties weergegeven met behulp van pijlen die de werkende milieufactoren duiden. Echter deze pijlen zijn gebaseerd op soortsinformatie en niet op metingen in het veld. Het voorkomen van de taxa wordt voornamelijk bepaald door de chemische samenstelling van het water, het nutriëntengehalten is hierbij het belangrijkste. De andere factoren betreffen stroomsnelheid, regulatie, verstoring en droogval. Voor de macrofyten is vooral van belang dat de nutriëntenbelasting afneemt maar ook dat de natuurlijke hydromorfologie wordt hersteld. De meeste beken worden gekenmerkt door het voorkomen van emergente soort mannagras, naast gewoon sterrekroos, bultkroos, drijvend fonteinkruid en smalle waterpest. Alle soorten duiden op eutrofiëring.

12.4 Een landelijk netwerk gebaseerd op regionale gegevens

7. Hoe groot zijn de verschillen tussen de beken in de regio's en hoe staat het met gegevensbeschikbaarheid?

De macrofytencenotypen zijn duidelijk te koppelen aan regio's. Zestien macrofaunacenotypen bestaan meer dan 50% uit locaties van één regio. Twee cenotypen behoren in enkel in regio. In sommige gevallen is een regionaal accent in verband met de regionale milieu-omstandigheden te verwachten, zoals snel stromende typen in Limburg, maar in andere gevallen ligt dat veel minder voor de hand. Sommige cenotypen zijn verspreid over het gehele land. Het betreft dan belaste of sterk belaste typen. Bemonsterings- en determinatieverschillen kunnen ook bijgedragen hebben aan verschillen tussen regio's. Door taxonomische afstemming zijn verschillen in determinatieniveau zoveel mogelijk verholpen maar opvallend blijven verschillen in taxasamenstelling en verschillen in aantallen taxa per monster tussen de waterbeheerder. Natuurlijke beken zijn spaarzaam en beperken zich hooguit tot bovenloopjes en bovenlopen.

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

De wijze en de frequentie van monitoren verschilt van waterbeheer tot waterbeheerder. Beken worden tweemaal per jaar, éénmaal per jaar of éénmaal meerjaarlijks bemonsterd. De meeste waterbeheerders bemonsteren echter 1 of twee keer per jaar. De vegetatie wordt meestal niet opgenomen in beken. Dat kan een gevolg zijn van het gegeven dat onder de huidige omstandigheden veel beken oftewel geen vegetatie bezitten of dat de vegetatie beperkt is tot soorten kenmerkend voor geëutrofieerde/verstoorde wateren.

Alhoewel vaak wordt verwezen naar een standaardnetbemonstering blijkt de uitvoerig van de bemonstering toch vaak te verschillen. Dit geldt ook voor het uitzoeken, met name de hoeveelheid tijd die daar aan wordt besteed, en het determineren. Meestal wordt een vijf meter monster genomen, waarvan vier meter in de oever en 1 meter op de bodem met een macrofaunanet over een bepaald beektraject. Maar er zijn veel monsters van andere afmetingen aangetroffen en de bemonsterde trajectlengtes verschillen enorm. Het proces van uitzoeken is moeilijk te meten. Het determinatieniveau verschilt sterk tussen de beheerders. Afhankelijk van de kennis, de beschikbare literatuur en de interesse van de medewerkers worden door de beheerders verschillende groepen tot soort, genus of hogere taxonomische eenheid gedetermineerd.

Het meten van milieuvariabelen lijkt op het eerste gezicht eenvoudiger te standaardiseren. Voor de standaard fysisch-chemische gegevens is een zekere overeenkomst te ontdekken, alhoewel het aantal variabelen dat gemeten wordt sterk verschilt tussen beheerders. Voor de overige variabelen zijn de verschillen enorm. Het lijkt erop dat iedere beheerder een eigen formulier met variabelen, die ook ieder een eigen definitie hebben, gebruikt. Veel variabelen zijn daarom in de gepresenteerde analyses niet meegenomen, simpel omdat ze in een groot deel van de monsters ontbraken of moeilijk waren te standaardiseren.

Al met al zijn er zoveel verschillen in bemonstering van macrofauna en het meten van milieuvariabelen dat dit de analyses sterk heeft beïnvloed en de schaal grover is geworden dan aanvankelijk de bedoeling was. Het ontbreken van vegetatiegegevens behoeft geen toelichting. Door taxonomische afstemming, het inschatten van milieuvariabelen en het verwijderen van monsters of variabelen is er veel informatie verloren gegaan. Dit is de resultaten zeker niet ten goede gekomen. Standaardisatie van ecologische monitoring van beken is daarom hard nodig, dit betreft niet alleen standaardisatie op pappier maar ook in de uitvoering. Hierbij kunnen cursussen een belangrijke ondersteuning zijn..

9. Is het mogelijk een typologie te bouwen die op meer niveaus bruikbaar is?

De gepresenteerde cenotypologieën zijn meer (macrofauna) en minder (macrofyten) geschikt voor het landelijk niveau. Het aantal macrofaunacenotypen (25) is voldoende overzichtelijk en hanteerbaar, maar de omschrijving van de macrofytencenotypen zijn nog onvoldoende. De macrofytenreeksen ontberen voldoende stadia van ontwikkeling/degradatie en beperken zich tot sterk verstoorde en verstoorde beeksystemen. De macrofaunareeksen zijn meer compleet, alhoewel enerzijds de natuurlijke stadia van ontwikkeling/degradatie vooralsnog ontbreken en anderzijds sommige reeksen van vooral groter gedimensioneerde typen incompleet aanwezig zijn.

Vanuit de clusteringen die in de initiële fase zijn uitgevoerd om de monsters voor het landelijke bestand te selecteren kunnen echter zinvol en bruikbare, verfijnde, regionale typologieën worden opgesteld. Dit moet dan echter per regio worden uitgewerkt. Hiervoor is een nieuwe en veel ruimere monsterselectie per regio nodig en zullen ook voor meer locaties milieugegevens verzameld moeten worden. Toch kan de verfijning leiden tot een veel beter voor regionaal beheer toegesneden netwerk en een dergelijk netwerk kan veel completer zijn. Voorbeelden hiervan zijn inmiddels beschikbaar voor onder andere Overijssel, Veluwe, Vallei & Eem en Limburg. Binnen dit project ontbraken de mogelijkheden om dit voor het gehele land te doen. Maar dit kan in de toekomst zeker worden uitgewerkt voor de waterbeheerder die graag een gedetailleerdere uitwerking van de typologie zou gebruiken voor beheer van individuele stroomgebieden, deelstroomgebieden of beeksystemen.

10. Is aggregatie of splitsing mogelijk naar schaal of zijn het juist de verschillende organismengroepen die deze verschillende schalen het beste indiceren?

Door uit de regionale clusteringen per cluster een aantal monsters te selecteren en deze in een landelijk bestand opnieuw te analyseren heeft al aggregatie plaatsgevonden. Verdere aggregatie van de macrofaunacenotypologie is mogelijk in hoofdgroepen. Deze hoofdgroepen kunnen voor het landelijke beleid waarde hebben. Voor het beheer en de beoordeling is dit niet zinvol. Opsplitsing naar regionaal niveau is niet mogelijk. Voor een regionale typologie moeten, zoals hierboven beargumenteerd, uit de basisgegevens regionale monsters geselecteerd worden en opnieuw worden taxonomisch afgestemd om een zo klein mogelijk verlies aan informatie te verkrijgen.

12.5 Referentiecenotypen

11. Zijn de referentiecenotypen uit het Aquatisch Supplement, deel 2, beken voldoende bruikbaar?

De referentiecenotypen zijn ingedeeld op basis van de factoren dimensies, droogval, stroomsnelheid en zuurgraad. De macrofaunacenotypologie impliceert ook al deze factoren naast enkele andere beïnvloedingsfactoren.

De koppeling tussen de huidige macrofaunacenotypen en de referentiecenotypen liet zien dat meerdere referentiecenotypen behoren bij een bepaald huidig macrofaunacenotype. Één op één relaties zijn nauwelijks te vinden en geen enkele macrofaunacenotype is gelijk aan een referentiecenotype. Het betekent dat beïnvloeding heeft geleid tot degradatie, waarbij de gedegradeerde toestanden ontstaan vanuit verschillende natuurlijke toestanden op elkaar zijn gaan lijken en daardoor bij elkaar in een cenotype geplaatst zijn. Voor de macrofyten is de referentiecenotypen indeling onbruikbaar. Dit kan echter mede zijn veroorzaakt door het gebrek aan kennis over milieufactoren.

12. Moeten de referentiecenotypen worden opgesplitst naar aparte indelingen voor macrofyten en macrofauna?

Met de beschikbare resultaten lijken de cenotypologieën gebaseerd op macrofauna en op macrofyten te zijn gebaseerd op verschillende milieufactoren. De hiërarchie van de milieufactoren die tot het onderscheid tussen de typen leidt is enigszins verschillend. Voor macrofauna en macrofyten tezamen zijn stroomsnelheid, zuurgraad en droogval in ieder geval belangrijk. Daarnaast is echter voor de macrofauna de grootte en diepte van groter belang dan voor de macrofyten. Voor de macrofyten zijn echter de nutriënten van groter belang.

13. Voldoen de lijsten van indicator- en begeleidende taxa?

De lijsten voor indicator- en begeleidende macrofauna taxa kunnen nog verder verbeterd worden. Het is gebleken dat veel van deze taxa niet nadrukkelijk in één of enkele van de huidige macrofaunacenotypen voorkomen. Een mogelijk ondersteuning voor de differentiatie kan een kwantificering van de aantallen zijn. Echter is meer kennis voor nodig. Deze kennis kan alleen verkregen worden door meer natuurlijke beken in Nederland maar vooral in de ons omringende landen te bemonsteren. Voor macrofyten is de soortenlijst in de referentiecenotypen uitgebreid. Enkele soorten zijn niet in de beken gevonden. De soortenlijst bevat wel een groot aantal algemeen tot zeer algemeen voorkomende taxa en taxa die niet in stromend water thuis horen. Een nadere beschouwing en verfijning van de lijst lijkt op zijn plaats.

12.6 Natuurwijzer beken

14. Is beoordeling en natuurwaardering van de beekgemeenschap met behulp van het macrofaunacenotypennetwerk tezamen met de referentiecenotypen mogelijk?

Een beoordeling van de huidige macrofaunacenotypen is mogelijk aan de hand van de beoordeling van de macrofaunasamenstelling en de waarden van de milieuvariabelen monster in vergelijking met de typen. Bij een dergelijke beoordeling, die plaatsvindt op basis van op similariteit gebaseerde toedeling, wordt vooral gekeken naar aanwezige en ontbrekende taxa in een monster ten opzichte van de samenstelling van de betreffende cenotypen. Echter, om een ecologisch netwerk te gebruiken voor beoordeling moet het volledig zijn. Een nieuw monster moet aan iedere mogelijke toestand toegedeeld kunnen worden. Hiervoor moeten alle mogelijke toestanden in het netwerk opgenomen zijn, dus bemonsterd en geanalyseerd zijn. Aangezien de natuurlijke beken zeer slecht vertegenwoordigd zijn, is van een volledig netwerk nog geen sprake. Om een beter inzicht te krijgen in de natuurlijke situatie en om referenties toe te kunnen voegen aan het netwerk van cenotypen is het noodzakelijk om natuurlijke beken van verschillende typen te bemonsteren. Bemonstering moet op dezelfde wijze plaatsvinden als voor de overige typen is gedaan om een kwantitatieve toedeling van een nieuw monster aan het netwerk van cenotypen mogelijk te maken. Het macrofytencenotypennetwerk dient eerst te worden verbeterd alvorens een dergelijke toepassing mogelijk wordt.

Een netwerk is echter niet voor alle doelen toepasbaar. Veranderingen kunnen alleen met behulp van het netwerk waargenomen worden, wanneer er sprake is van een overgang van een groep van karakteristieke soorten naar een andere groep van karakteristieke soorten. Pas als er voldoende grote verschillen zijn in soortensamenstelling is er sprake van een typologische overgang. Zijn er alleen verschuivingen in aantalsverhoudingen tussen soorten of verandert de soortensamenstelling slechts incidenteel dan is dit geen verandering van type, slechts een verschuiving binnen een type. Voor verschuivingen binnen een type is een netwerk op zich niet afdoende en zijn fijnere technieken nodig

om dergelijke veranderingen te detecteren. Dit kunnen technieken zijn die binnen een type toepasbaar zijn. Maar hiervoor kan zelfs ook een geheel andere bemonsteringsmethode noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld bemonstering per habitat of per taxonomische groep afzonderlijk. Omdat hiervoor de basisgegevens niet beschikbaar zijn, is een netwerk op habitatniveau of per taxonomische groep niet mogelijk. Een mogelijkheid is wel het nader uitwerken van meer heterogene typen. Binnen dergelijke typen kan een korte gradiënt aanwezig zijn. Op hoofdlijnen (voor belangrijke parameters, bijvoorbeeld nutriënten of hydrologie) zou deze gradiënt in beeld gebracht kunnen worden, door middel van het toekennen van subtypen of door middel van een andere methode.
Daarnaast kunnen binnen een netwerk ook waardering worden uitgevoerd. Een combinatie van de netwerktoedeling en de beoordeling/natuurwaardering is sterk aan te bevelen (zie ook het volgende antwoord).

15. Hoe kan de natuurwaarde voor een beek bepaald worden zonder dit direct te koppelen aan de referentiecenotypen?

De natuurwaardering kan plaatsvinden met behulp van een natuurwijzer beken. Deze is gebaseerd op dominantie, kenmerkendheid en zeldzaamheid van de voorkomende taxa. Hierbij kunnen deze taxa positief zijn en daarmee de natuurlijkheid indiceren of negatief zijn en daarmee de verstoring duiden. Een extra gewicht kan de indicatieve waarde van taxa verder aanscherpen. Een verdere uitwerking is in hoofdstuk 11 gegeven. Voor de macrofyten dient dit nog verder te worden uitgewerkt, voor de macrofauna bestaan inmiddels aanzetten.

16. Is een doelafhankelijke combinatie van beide voorgaande methoden mogelijk?

Een combinatie is niet alleen mogelijk maar ook zeer gewenst. Een nieuw monster van een beek kan eerst aan het netwerk van macrofaunacenotypen worden toegekend. Dat levert automatisch een beoordeling op gekoppeld aan het type, dus aan de gemeenschap. Deze beoordeling is grof. Kleine veranderingen worden hiermee niet gevonden, wel wordt een grove beoordeling verkregen. Door ook de afstand tot de referentie te bepalen zonder een koppeling aan de typen kan een nauwkeuriger beeld verkregen worden van de ecologische kwaliteit, doordat hierbij meer nadruk gelegd wordt op bepaalde taxa. Hiermee kunnen kleinere veranderingen in beeld gebracht worden. Deze laatste methode is geschikt voor monitoring van herstelprojecten en het waarderen van de natuur.

17. Zijn zeldzame soorten in de waardering van beken bruikbaar?

Zeldzame soorten worden vaak genoemd als belangrijk element bij de waardering van de natuurwaarde van beken. Als naar de verdeling van de zeldzame soorten over de cenotypen gekeken wordt, is gebleken dat het totale aantal zeldzame soorten per cenotype niet zoveel zegt, omdat dit sterk afhankelijk is van het aantal monsters in het cenotype. Het beschouwen van het gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster in een cenotype geeft een beter beeld. Ondanks dat deze aantallen laag zijn en dicht bij elkaar liggen komen hierin wel verschillen naar voren. Deze verschillen zijn voor de beken echter minder duidelijk te relateren aan natuurlijke omstandigheden. Alleen komen in cenotypen met de twee hoogste kwaliteitsklassen gemiddeld altijd meer dan 1 zeldzame soort per monster voor terwijl dat voor de twee laagste klassen meestal niet het geval is.
In dit onderzoek is slechts gekeken naar het aantal zeldzame soorten per cluster. Hierbij zijn de drie klassen vrij zeldzaam, zeldzaam en zeer zeldzaam samengevoegd. Het samenvoegen van de klassen levert als voordeel dat de aantallen groter worden en de verschillen daardoor duidelijker naar voren komen. Dit is nodig, omdat het gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster laag ligt. Een nadeel is echter dat geen specifieke waarde gehecht kan worden aan de mate van zeldzaamheid van de soorten. Een analyse waarin alle klassen afzonderlijk gewogen worden geeft meer detail. Het

meenemen van de algemene klassen lijkt niet echt zinvol, aangezien deze soorten toch overal kunnen voorkomen.

18. Hoe kan de afstand van een beek tot de bijbehorende referentie bepaald worden?

Als alle referentiecenotypen aanwezig zijn en in het netwerk van cenotypen zijn geplaatst (dit is nu nog niet het geval omdat natuurlijke typen ontbraken in de gegevens) is een kwantitatieve bepaling van de afstand tussen een monster een referentietype mogelijk. Als eerste kan een nieuw monster toegedeeld worden aan het netwerk. Het monster wordt dan in het netwerk geprojecteerd en de ligging van het monster ten opzichte van de cenotypen inclusief de referentiecenotypen wordt meteen duidelijk. De afstand tussen het monster en het gewenste referentietype kan vervolgens berekend worden met behulp van de maximum likelyhood.

Het is aan te bevelen om eerst natuurlijke beken aan het netwerk toe te voegen en vervolgens het complete netwerk te automatiseren. Als kwantitatieve referenties niet aanwezig zijn is het noodzakelijk een lijst te maken met positieve en negatieve indicatoren voor de referentiesituatie voor verschillende cenotypen. Aan de hand van de aanwezigheid en abundantie van deze taxa in een monster kan dan de afstand tot de referentie bepaald worden. Deze techniek moet echter nog verder worden ontwikkeld.

Literatuur

AQEM consortium, 2002. Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macro-invertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, February 2002.

Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs, 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Natuurhistorische Bilbliotheek van de KNNV nr. 45.

Europese Commissie, 2000. Richtlijn 2000/60/EG van het europees parlement en de raad tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L 327, 1-72.

Hill, M.O., 1979. DECORANA - A Fortran program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. -Cornell Univ., New York. 52 pp.

Karr, J.R. , K.D. Fausch, P.L. Angermeier, P.R. Yant & I.J. Schlosser., 1986. Assessing Biological Integrity in Running Waters: A Method and its Rationale. Special Publication 5. Illinois Natural History Survey, Urbana, Illinois.

Nijboer, R.C. & P.F.M. Verdonschot (red.), 2001. Zeldzaamheid van de macrofauna van de Nederlandse binnenwateren. Werkgroep Ecologisch Waterbeheer, thema-nummer 19, Alterra, Wageningen, 84pp.

Nijboer R., Verdonschot P. & Van den Hoorn, M., 2003. Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse sloten. Een aanzet tot beoordeling van de ecologische toestand. Alterra-rapport 688, Wageningen. 255 pp.

Nijboer, R., 2003. Keylinks: ecologische processen in sloten en beken. Tussentijds rapport met literatuuronderzoek, opzet van veldwerk en experimenten. Alterra-rapport. Wageningen. 137 pp.

Nijboer R.C., van den Hoorn M.W. & Verdonschot P.F.M. 2003. Verkenning van de waarde van historische gegevens voor het invullen van biologische referentie-toestanden voor beken en sloten. Alterra-rapport 755. 112 pp.

Oosterloo, W., 1984. De Veluwse beken en referentietypologie van de verschillende beektypen. Waterschap Veluwe (concept).

Paarlberg A. & Tolkamp H.H., 1990. Macrofauna van de Zuid-Limburgse beken. Publ. Natuurhistorisch Genootschap Limburg, 38/1 69-79.

Peeters E.T.H.M. & Gardeniers J.J.P. 1996. EBEOSWA: Ecologische BEOordelingsmethode voor Stromend Water op basis van macrofauna. H2O 13: 378-381.

Redeke H.C. 1948. Hydrobiologie van Nederland. De zoete wateren. Backhuys en Meesters, Amster-dam, 579p.

Resh, V.H. & Unzicker, J.D., 1975. Water quality monitoring and aquatic organisms: the importance of species indentification.-J. Wat. Pollut. Contr. Fed. 47: 9-19.

Resh V.H. & McElravy E.P. 1993. Contemporary quantitative approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. In: D.M. Rosenberg & V.H. Resh (eds), Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall, New York. 159-194.Schaminée, J.H.J, E.J. Weeda & V. Westhoff, 1995. De vegetatie van Nederland deel 2: Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus press, Uppsala/Leiden.

Schmidt-Kloiber, A. & Nijboer, R. C., 2004. The effect of taxonomic resolution on the assessment of ecological water quality classes. Hydrobiologia (in press).

Siebel, H.N., 1993. Indicatiegetallen voor blad- en levermossen. IBN-rapport 047. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Smissaert, H.R., 1959. Limburgse beken. Natuurhist. Maandblad 48: 7-78.

Ter Braak, C.J.F., 1987. CANOCO – A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondene analysis, principal component analysis and redundancy analysis (version 2.1). TNO Institute of Applied Computer Science, Wageningen, The Netherlands, 95p.

Ter Braak, C.J.F. & P. Šmilauer., 1998. CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA, 352p.

Torenbeek R. & Van Gijsen, M.E.A., 1990. Ecologische doelstellingen en beoordelingsmethode voor stromende wateren in Drenthe. Zuiveringsschap Drenthe.

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

Van Tongeren, O., 1986. FLEXCLUS, an interactive flexible cluster program. Acta. Botanica Neerlandica, 35, 137-142.

Verdonschot, P.F.M. 1983. Ecologische karakterisering van oppervlaktewa-teren in Overijssel. Provinciale Waterstaat in Overijssel, Zwolle. 1-57.Verdonschot et al. (1998),

Verdonschot P.F.M., 1990a. Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Het netwerk van cenotypen als instrument voor ecologisch beheer, inrichting en beoordeling van oppervlaktewateren. Provincie Overijssel, Zwolle, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum, 301p.

Verdonschot P.F.M., 1990b. Ecological characterization of surface waters in the province of Overijssel (The Netherlands). Proefschrift, Landbouwuniversiteit Wageningen, Wageningen, 255p.

Verdonschot, P. (red.), 1995. Beken stromen, Leidraad voor ecologisch beekherstel. Handleiding opgesteld door WEW in opdracht van de STOWA. STOWA-rapport 95-03, WEW-06. 236 pp.

Verdonschot P.F.M., Peeters E.T.H.M., Schot J.A., Arts G., van der Straten J. & van de Hoorn M., 1997. Waternatuur in de regionale blauwe ruimte. Gemeenschapstypen in regionale oppervlaktewateren. Natuurverkenningen '97, Achtergronddocument 2A, Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen. 276 pp.

Verdonschot P.F.M., 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 2, Beken. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport AS-02, EC-LNV. Alterra, Wageningen. 128 pp.

Verdonschot, P.F.M., P.W. Goedhardt, R.C. Nijboer, H.E. Vlek, 2003. Voorspelling van effecten van ingrepen in het waterbeheer op aquatische gemeenschappen: De ontwikkeling van cenotypenvoorspellingsmodellen voor beken en sloten in Nederland. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 239 pp.

Verdonschot, P.F.M., Nijboer, R.C., Higler, L.W.G. & Van den Hoek, Tj.H., 2003. Selectie van indicatoren voor oppervlaktewateren. Invulling van indicatieve macrofauna, macrofyten en vissen voor Kaderrichtlijn Water typen. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra, 865.

Verdonschot P. F. M. & Nijboer R. C. 2002. Testing the European stream typology of the Water Framework Directive for macroinvertebrates. Hydrobiologia (in press).

Vlek H., Verdonschot P.F.M. & Nijboer R.C., 2002. De ontwikkeling van een op macrofauna gebaseerd beoordelingssysteem voor Nederlandse beken in Europees verband. Alterra-rapport 827, Wageningen. 113 blz.

Warren C.E., Allen M. & Haefner J.W. 1979. Conceptual frameworks and the philosophical foundations of general living systems theory. Behavioral Sc. 24: 296-310.

Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra, 1985, 1987, 1988, 1991 en 1994. Nederlandse Oecologische Flora deel 1, 2, 3, 4 en 5. Wilde planten en hun relaties. IVN, i.s.m. VARA en VEWIN, Amsterdam.

Bijlagen

Bijlage 1. De omzetting per beheerder van aangeleverde variabelen naar de gestandaardiseerde variabelecode, eenheden, geïntegreerde meetperiode en eventuele klassen voor de analyse (x=niet gebruikt: voor verklaring codes zie bijlage 2).

Bijlage 2. Een overzicht van alle en de voor de analyse geselecteerde variabelen, hun code, de volledige naam, de opgenomen opties, de eenheid, de aard, het aantal, de minimum en maximum waarde en het percentage voorkomen in het macrofaunagegevensbestand.

Bijlage 3. Voorbeeld van de wijze waarop de selectie van variabelen voor dit onderzoek heeft plaatsgevonden.

Bijlage 4. De kenmerken van de initiële stapsgewijze clustering.

Bijlage 5. De clusteringindeling bij 145, 70 en 30 initiële clusters en de stabiliteit van ieder monster.

Bijlage 6. Gemiddelde abundantie per cenotype van de macrofauna ten behoeve van de dominantie bepaling.

Bijlage 7. Typerende gewichten per cenotype van de macrofauna.

Bijlage 8. Zeldzaamheid en frequentie van de macrofaunataxa per cenotype.

Bijlage 9. Milieuvariabelen van de macrofaunacenotypen.

Bijlage 10. De frequentie en abundantie van de macrofyten in het bekengegevensbestand.

Bijlage 11. Macrofauna in de referentie- en huidige cenotypen.

Bijlage 12. Macrofyten in de referentiecenotypen en het gegevensbestand.

Bijlage 13. Deelnemende waterbeheerders.

Bijlage 1 De omzetting per beheerder van aangeleverde variabelen naar de gestandaardiseerde variabelecode, eenheden, geïntegreerde meetperiode en eventuele klassen voor de analyse (x=niet gebruikt: voor verklaring codes zie bijlage 2).

De navolgende tabel is ingedeeld per beheerder: R & IJ = Rijn & IJssel, R & D=Regge & Dinkel, R-L=Rivierenland, N-H=Noord-Holland, WB=West-Brabant, Dr=Drenthe, GS=Groot Salland. Voor Limburg, Veluwe en Vallei & Eem wordt verwezxen naar de respectievelijke regionale cenotypologieën.

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
R & IJ	temp	temp	oC	halfjaar
R & IJ	voorjaar	voorjaar	0/1	
R & IJ	zomer	zomer	0/1	
R & IJ	herfst	herfst	0/1	
R & IJ	winter	winter	0/1	
R & IJ	bozand	bozand	0/1	
R & IJ	boklei	boklei	0/1	
R & IJ	boveen	boveen	0/1	
R & IJ	boleem	boleem	0/1	
R & IJ	grgenatu	grgenatu	0/1	
R & IJ	grgeakin	grgeakin	0/1	
R & IJ	grgeakex	grgeakex	0/1	
R & IJ	grgewein	grgewein	0/1	
R & IJ	grgeweex	grgeweex	0/1	
R & IJ	grgeindu	grgeindu	0/1	
R & IJ	grgested	grgested	0/1	
R & IJ	kwel	kwel	0/1	
R & IJ	fuschpvt	fuschpvt	0/1	
R & IJ	fudrinkw	fudrinkw	0/1	
R & IJ	fuvis	fuvis	0/1	
R & IJ	fuagr	fuagr	0/1	
R & IJ	furecr	furecr	0/1	
R & IJ	funatuur	funatuur	0/1	
R & IJ	afstbron	afstbron	km	
R & IJ	strmsn	strmsn	cm/s	
R & IJ	perman	perman	0/1	
R & IJ	permsemi	permsemi	0/1	
R & IJ	permtemp	permtemp	0/1	
R & IJ	peilfluc	peilfluc	cm	
R & IJ	wegzeig	wegzeig	0/1	
R & IJ	inundint	inundint	0/1	
R & IJ	ammonium-N	NH4med	mgN/l	halfjaar
R & IJ	bicarbonaat	HCO3med	mg/l	halfjaar
R & IJ	BZV 5 dagen	bzvmed	mgO2/l	halfjaar
R & IJ	calcium	Camed	mg/l	halfjaar
R & IJ	chloride	Clmed	mg/l	halfjaar
R & IJ	egv	egvmed	mS/m	halfjaar
R & IJ	ijzer	Femed	mg/l	halfjaar
R & IJ	kalium	Kmed	mg/l	halfjaar
R & IJ	Kjeldahl-N	Nkjelmed	mgN/l	halfjaar
R & IJ	magnesium	Mgmed	mg/l	halfjaar
R & IJ	natrium	Named	mg/l	halfjaar
R & IJ	nitraat-N	NO3med	mgN/l	halfjaar

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
R & IJ	ortho-P	Porthome	mgP/l	halfjaar
R & IJ	pH	pHmed		halfjaar
R & IJ	sulfaat	SO4med	mg/l	halfjaar
R & IJ	Totaal-N	Ntotmed	mg/l	halfjaar
R & IJ	totaal-P	Ptotmed	mgP/l	halfjaar
R & IJ	zuurstof	O2gehmed	mg/l	halfjaar
R & IJ	zuurstofverzadiging	O2%med	%	halfjaar
R & IJ	inlaatni	inlaatni	0/1	
R & IJ	inlaatco	inlaatco	0/1	
R & IJ	inlaatpe	inlaatpe	0/1	
R & IJ	inundext	inundext	0/1	
R & IJ	orgverv	orgverv	0/1	
R & IJ	therverv	therverv	0/1	
R & IJ	toxverv	toxverv	0/1	
R & IJ	breedte	breedte	m	
R & IJ	diepte	diepte	m	
R & IJ	vegbed	vegbed	%	
R & IJ	vegsub	vegsub	%	
R & IJ	vegem	vegem	%	
R & IJ	vegdr	vegdr	%	
R & IJ	vegoev	vegoev	%	
R & IJ	subveg	x	%	
R & IJ	subzand	subzand	%	
R & IJ	subklei	subklei	%	
R & IJ	subveen	subveen	%	
R & IJ	subleem	subleem	%	
R & IJ	substeen	substeen	%	
R & IJ	subgrdet	subgrdet	%	
R & IJ	subfijdet	subfijdet	%	
R & IJ	subslib	subslib	%	
R & IJ	subgrind	subgrind	%	
R & IJ	subblad	subblad	%	
R & IJ	subtak	subtak	%	
R & IJ	sliblaag	sliblaag	cm	
R & IJ	schaduw	schaduw	%	
R & IJ	meander	meander	0/1	
R & IJ	dwarsnat	dwarsnat	0/1	
R & IJ	schobod	schobod	klassen	0 - 2
R & IJ	schooev	schooev	klassen	0 - 2
R & IJ	bagger	bagger	0/1	
R & IJ	beschni	beschni	0/1	
R & IJ	beschez	beschez	0/1	
R & IJ	beschtz	beschtz	0/1	
R & IJ	beschbod	beschbod	0/1	
R & IJ	stuw	stuw	0/1	
R-L	Temperatuur	Temp	C	jaar
R-L	Stroomsnelheid	stmsn	cm/s	jaar
R-L	Zuurgraad	pHmed		jaar
R-L	Bicarbonaat	HCO3med	mg/l	jaar
R-L	Zuurverbruik	alkalitme	mmol/l	jaar
R-L	Baseverbruik	aciditme	mmol/l	jaar
R-L	EGV	egvmed	mS/m	jaar
R-L	BZV	bzvmed	mg/l	jaar
R-L	Totaal stikstof	Ntotmed	mg/l	jaar

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
R-L	Ammonium	NH4med	mg/l	jaar
R-L	Nitraat	NO3med	mg/l	jaar
R-L	Kjeldahl stikst	Nkjelmed	mg/l	jaar
R-L	Ortho-fosfaat	Porthome	mg/l	jaar
R-L	Totaal fosfor	Ptotmed	mg/l	jaar
R-L	Sulfaat	SO4med	mg/l	jaar
R-L	Calcium	Camed	mg/l	jaar
R-L	Chloride	Clmed	mg/l	jaar
R-L	IJzer	Femed	mg/l	jaar
R-L	Kalium	Kmed	mg/l	jaar
R-L	Magnesium	Mgmed	mg/l	jaar
R-L	Natrium	Named	mg/l	jaar
R-L	Zuurstof	O2gehmed	mg/l	jaar
R-L	Zuurstofverz.%	O2%med	%	jaar
R-L	Breedte	breedte	m	jaar
R-L	Diepte	diepte	m	jaar
R-L	aardl/aardr	beschni	klassen	1 t/m 7
R-L	aardl/aardr	beschez	klassen	1 t/m 7
R-L	aardl/aardr	beschtz	klassen	1 t/m 7
R-L	beddrl	vegdr	%	
R-L	bedemers	vegem	%	
R-L	bedsub	vegsub	%	
R-L	dwapro	dwarsnat	klassen	1 t/m 3
R-L	kwelindicatie	kwel	klassen	1 t/m 6
R-L	lenpro	meander	klassen	1 t/m 3
R-L	samenstelling onderlaag	bozand	zand	
R-L	samenstelling onderlaag	boklei	klei	
R-L	samenstelling onderlaag	boveen	veen	
R-L	samenstelling onderlaag	x	loss	
R-L	overstort	orgverv	0/1	
R-L	schaduw linker/rechter oever	schaduw	klassen	1 t/m 4
R-L	schoioev	x	klassen	1 t/m 6
R-L	schoiwl	x	klassen	2 t/m 6
R-L	gestuwd	stuw	klassen	1 t/m 5
R-L	bemonsterd substraat	subzand	zand	
R-L	bemonsterd substraat	subklei	klei	
R-L	bemonsterd substraat	x	veen	
R-L	bemonsterd substraat	x	löss	
R-L	bemonsterd substraat	subgrdet	grove detritus	
R-L	bemonsterd substraat	subfijdet	fijne detritus	
R-L	bemonsterd substraat	subslib	rottingslib (H2S)	
R-L	bemonsterd substraat	subgrind	grof grind	
R-L	bemonsterd substraat	subgrind	fijn grind	
R-L	bemonsterd substraat	substeen	steen	
R-L	bemonsterd substraat	subtak	hout	
R-L	bemonsterd substraat	subleem	leem	
R-L	bemonsterd substraat	substeen	beton, tegels ed.	
R-L	bemonsterd substraat	subslib	slib zonder H2S (modder)	
R-L	bemonsterd substraat	subblad	waterplanten	
R-L	bemonsterd substraat	x	ijzeroker	
R-L	bemonsterd substraat	x	draadwier	
R-L	seizoen uit datum	voorjaar		
R-L	seizoen uit datum	zomer		

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
R-L	seizoen uit datum	herfst		
R-L	seizoen uit datum	winter		
WB	temp(water)	temp	ºC	moment
WB	voorjaar	voorjaar	0/1	
WB	zomer	zomer	0/1	
WB	herfst	herfst	0/1	
WB	winter	winter	0/1	
WB	bozand	bozand	0/1	
WB	boklei	boklei	0/1	
WB	boveen	boveen	0/1	
WB	boleem	boleem	0/1	
WB	grgenatu	grgenatu	0/1	
WB	grgeakin	grgeakin	0/1	
WB	grgeakex	grgeakex	0/1	
WB	grgewein	grgewein	0/1	
WB	grgeweex	grgeweex	0/1	
WB	grgeindu	grgeindu	0/1	
WB	grgested	grgested	0/1	
WB	kwel	kwel	0/1	
WB	fugeen	x		
WB	fuvrwa	x		
WB	fuschpvt	fuschpvt	0/1	
WB	fudrinkw	fudrinkw	0/1	
WB	fuvis	fuvis	0/1	
WB	fuagr	fuagr	0/1	
WB	furecr	furecr	0/1	
WB	funatuur	funatuur	0/1	
WB	afstbron	afstbron	km	
WB	strmsn	strmsn	m/s	
WB	perman	perman	0/1	
WB	permsemi	permsemi	0/1	
WB	permtemp	permtemp	0/1	
WB	verval	verval	m/km	
WB	debiet	debiet	m3	
WB	peilfluc	peilfluc	cm	
WB	wegzeig	wegzeig	0/1	
WB	inundint	inundint	0/1	
WB	pH(1)	pHmed	lab	halfjaar
WB	pH(2)	pH10	lab	halfjaar
WB	pH(3)	pH90	lab	halfjaar
WB	alkalit	alkalit10	mg/l	halfjaar
WB	alkalit	alkalit90	mg/l	halfjaar
WB	alkalit	alkalitme	mg/l	halfjaar
WB	acid	acidit10	mg/l	halfjaar
WB	acid	acidit90	mg/l	halfjaar
WB	acid	aciditme	mg/l	halfjaar
WB	Egv(1)	egvmed	uS	halfjaar
WB	Egv(2)	egv10	uS	halfjaar
WB	Egv(3)	egv90	uS	halfjaar
WB	BZV(1)	bzvmed	mgO/l	halfjaar
WB	BZV(2)	bzv10	mgO/l	halfjaar
WB	BZV(3)	bzv90	mgO/l	halfjaar
WB	Ntot(1)	Ntotmed	mgN/l	halfjaar
WB	Ntot(2)	Ntot10	mgN/l	halfjaar

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
WB	Ntot(3)	Ntot90	mgN/l	halfjaar
WB	NH4 N(1)	NH4med	mgN/l	halfjaar
WB	NH4 N(2)	NH410	mgN/l	halfjaar
WB	NH4 N(3)	NH490	mgN/l	halfjaar
WB	NO3 N(1)	NO3med	mgN/l	halfjaar
WB	NO3 N(2)	NO310	mgN/l	halfjaar
WB	NO3 N(3)	NO390	mgN/l	halfjaar
WB	N-kj(1)	Nkjelmed	mgN/l	halfjaar
WB	N-kj(2)	Nkjel10	mgN/l	halfjaar
WB	N-kj(3)	Nkjel90	mgN/l	halfjaar
WB	orto-P(1)	Porthome	ugP/l	halfjaar
WB	orto-P(2)	Portho10	ugP/l	halfjaar
WB	orto-P(3)	Portho90	ugP/l	halfjaar
WB	P(1)	Ptotmed	ugP/l	halfjaar
WB	P(2)	Ptot10	ugP/l	halfjaar
WB	P(3)	Ptot90	ugP/l	halfjaar
WB	HCO3(1)	HCO3med	mg/l	halfjaar
WB	HCO3(2)	HCO310	mg/l	halfjaar
WB	HCO3(3)	HCO390	mg/l	halfjaar
WB	SO4(1)	SO4med	mg/l	halfjaar
WB	SO4(2)	SO410	mg/l	halfjaar
WB	SO4(3)	SO490	mg/l	halfjaar
WB	Ca	Ca10	mg/l	halfjaar
WB	Ca	Ca90	mg/l	halfjaar
WB	Ca	Camed	mg/l	halfjaar
WB	CL(1)	Clmed	mg/l	halfjaar
WB	CL(2)	Cl10	mg/l	halfjaar
WB	CL(3)	Cl90	mg/l	halfjaar
WB	fe	Fe10	mg/l	halfjaar
WB	fe	Fe90	mg/l	halfjaar
WB	fe	Femed	mg/l	halfjaar
WB	k	K10	mg/l	halfjaar
WB	k	K90	mg/l	halfjaar
WB	k	Kmed	mg/l	halfjaar
WB	mg	Mg10	mg/l	halfjaar
WB	mg	Mg90	mg/l	halfjaar
WB	mg	Mgmed	mg/l	halfjaar
WB	na	Na10	mg/l	halfjaar
WB	na	Na90	mg/l	halfjaar
WB	na	Named	mg/l	halfjaar
WB	O2geh	O2geh10	mg/l	halfjaar
WB	O2geh	O2geh90	mg/l	halfjaar
WB	O2geh	O2gehmed	mg/l	halfjaar
WB	O2%	O2%10	%	halfjaar
WB	O2%	O2%90	%	halfjaar
WB	O2%	O2%med	%	halfjaar
WB	inlaatni	inlaatni	0/1	
WB	inlaatco	inlaatco	0/1	
WB	inlaatpe	inlaatpe	0/1	
WB	inundext	inundext	0/1	
WB	orgverv	orgverv	0/1	
WB	therverv	therverv	0/1	
WB	toxverv	toxverv	0/1	
WB	breedte	breedte	m	

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
WB	diepte	diepte	m	
WB	vegbed	vegbed	klassen	1 t/m 5
WB		vegsub		
WB		vegem		
WB		vegdr		
WB		vegoev		
WB	subzand	subzand	klassen	1 t/m 5
WB	subklei	subklei	klassen	1 t/m 5
WB	subveen	subveen	klassen	1 t/m 5
WB	subleem	subleem	klassen	1 t/m 5
WB	substeen	substeen	klassen	1 t/m 5
WB	subgrdet	subgrdet	klassen	1 t/m 5
WB	subfijdet	subfijdet	klassen	1 t/m 5
WB	subslib	subslib	klassen	1 t/m 5
WB	subgrind	subgrind	klassen	1 t/m 5
WB	subblad	subblad	klassen	1 t/m 5
WB	subtak	subtak	klassen	1 t/m 5
WB	sliblaag	sliblaag	cm	
WB	schaduw	schaduw	klassen	0-3 (voor 1995) en 0-5
WB	meander	meander	0/1	
WB	dwarsnat	dwarsnat	0/1	
WB	schooev	schooev	0/1	recent
WB	schobod	schobod	0/1	recent
WB	bagger	bagger	0/1	
WB	beschni	beschni	0/1	
WB	beschez	beschez	0/1	
WB	beschtz	beschtz	0/1	
WB	beschbod	beschbod	0/1	
WB	stuw	stuw	0/1	
N-H	ZVP	O2%med	%	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	Ca	Camed	meq/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	HCO3	HCO3med	meq/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	K	Kmed	meq/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	Mg	Mgmed	meq/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	Na	Named	meq/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	SO4	SO4med	meq/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	BZV	bzvmed	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	Cl	Clmed	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	tot.Fe	Femed	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	NH4-N	NH4med	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	Kjel-N	Nkjelmed	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	NO3-N	NO3med	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	tot-N	Ntotmed	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	O2	O2gehmed	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	O-P	Porthome	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	tot-P	Ptotmed	mg/l	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	gel.h	egvmed	us/cm	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	pH	pHmed		jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	temp	temp	"C	jaar (70%) of +/-3 jaar (30%)
N-H	verontr	orgverv	klassen	0 - 9
N-H	schaduw	schaduw	klassen	1 t/m 3
N-H	drijf, bed	vegdr	klassen	1 t/m 4
N-H	emers bed	vegem	klassen	1 t/m 4
N-H	subm, bed	vegsub	klassen	1 t/m 4

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
N-H	stroming	stmsn	klassen	1 tm 3
N-H	breedte	breedte	m	breedte
N-H	dikte sapr	sliblaag	cm	cm
N-H	maxdiepte	diepte	m	diepte
N-H	seizoen uit datum	zomer		
N-H	landschapstype	grgenatu	klassen	gemengd loof-naaldbos/droog loofbos
N-H	landschapstype	grgested	klassen	moestuin
N-H	landschapstype	grgewein	klassen	grasland
N-H	kwelind	kwel	klassen	0=geen, rest is indicatie
N-H	grof plant	subblad	categorieen	soort bodem (1-9); 1 soort per mp
N-H	slib	subslib	categorieen	soort bodem (1-9); 1 soort per mp
N-H	zand	subzand	categorieen	soort bodem (1-9); 1 soort per mp
N-H	seizoen uit datum	voorjaar		
N-H	permanentie	perman	wel/niet/onbekend	
N-H	seizoen uit datum	winter		
N-H		afstbron		
N-H		bagger		
N-H		beschbod		
N-H		beschez		
N-H		beschni		
N-H		beschtz		
N-H		boklei		
N-H		boleem		
N-H		boveen		
N-H		bozand		
N-H		debiet		
N-H		dwarsnat		
N-H		fuagr		
N-H		fudrinkw		
N-H		funatuur		
N-H		furecr		
N-H		fuschpvt		
N-H		fuvis		
N-H		grgeakex		
N-H		grgeakin		
N-H		grgeindu		
N-H		grgeweex		
N-H	seizoen uit datum	herfst		
N-H		inlaatco		
N-H		inlaatni		
N-H		inlaatpe		
N-H		inundext		
N-H		inundint		
N-H		meander		
N-H		peilfluc		
N-H		permsemi		
N-H		permtemp		
N-H		schobod		
N-H		schooev		
N-H		stuw		

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
N-H		subfijdet		
N-H		subgrdet		
N-H		subgrind		
N-H		subklei		
N-H		subleem		
N-H		substeen		
N-H		subtak		
N-H		subveen		
N-H		temp		
N-H		therverv		
N-H		toxverv		
N-H		vegbed		
N-H		vegoev		
N-H		verval		
N-H		wegzeig		
R & D	afstbron	afstbron	m	
R & D	bagger	bagger	0/1	
R & D	beschbod	beschbod	0/1	
R & D	beschez	beschez	0/1	
R & D	beschni	beschni	0/1	
R & D	beschtz	beschtz	0/1	
R & D	boklei	boklei	0/1	
R & D	boleem	boleem	0/1	
R & D	boveen	boveen	0/1	
R & D	bozand	bozand	0/1	
R & D	breedte	breedte	m	
R & D		debiet		
R & D	diepte	diepte	m	
R & D	dwarsnat	dwarsnat	0/1	
R & D	fulandb of fulanbna	fuagr	0/1	
R & D		fudrinkw		
R & D	funatuur	funatuur	0/1	
R & D		furecr		
R & D		fuschpvt		
R & D		fuvis		
R & D	grgeakex	grgeakex	0/1	
R & D	grgeakin	grgeakin	0/1	
R & D	grgeeindu	grgeindu	0/1	
R & D	grgenatu	grgenatu	0/1	
R & D	grgested	grgested	0/1	
R & D	grgeweex	grgeweex	0/1	
R & D	grgewein	grgewein	0/1	
R & D	Herfst	herfst	0/1	
R & D		inlaatco		
R & D		inlaatni		
R & D		inlaatpe		
R & D		inundext		
R & D		inundint		
R & D	kwel	kwel	0/1	
R & D	meand	meander	0/1	
R & D		orgverv		
R & D		peilfluc		
R & D	perman	perman	0/1	
R & D	permsemi	permsemi	0/1	

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
R & D	permtemp	permtemp	0/1	
R & D	schaduw	schaduw	klassen	1 t/m 4
R & D		schobod		
R & D		schooev		
R & D	sliblaag	sliblaag	cm	
R & D	strmsn	strmsn	cm/s	
R & D	stuw	stuw	0/1	
R & D	subblad	subblad	%	
R & D	subfijdet	subfijdet	%	
R & D	subgrdet	subgrdet	%	
R & D	subgrint	subgrind	%	
R & D	subklei	subklei	%	
R & D	subleem	subleem	%	
R & D	subslib	subslib	%	
R & D	substeen	substeen	%	
R & D	subtak	subtak	%	
R & D	subveen	subveen	%	
R & D	subzand	subzand	%	
R & D	Temp	temp	C	
R & D		therverv		
R & D		toxverv		
R & D	vegbed	vegbed	%	
R & D	vegdr	vegdr	%	
R & D	vegem	vegem	%	
R & D	vegoev	vegoev	%	
R & D	vegsub	vegsub	%	
R & D	Verval	verval	m/km	
R & D	Voorjaar	voorjaar	0/1	
R & D		wegzeig		
R & D	Winter	winter	0/1	
R & D	fuzalm	x	fuzalm	
R & D	fukarper	x	fukarper	
R & D	subijzoer	x	%	
R & D	schobodin	x	intensief	
R & D	schobomain	x	maaien	
R & D	schobodex	x	exensief	
R & D	schooevin	x	intensief	
R & D	schooevmain	x	maaien	
R & D	schooevex	x	exensief	
R & D	Zomer	zomer	0/1	
R & D	peilflucwe	x		
R & D	peilfucma	x		
R & D	peilflucst	x		
R & D	BZV	bzv10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	BZV	bzv90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	BZV	bzvmed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Ca	Ca10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Ca	Ca90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Ca	Camed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Cl	Cl10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Cl	Cl90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Cl	Clmed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	EGV (lab)	egv10	ms/m	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	EGV (lab)	egv90	ms/m	1/2 of 1jaar voor of na

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
R & D	EGV (lab)	egvmed	ms/m	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Fe	Fe10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Fe	Fe90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Fe	Femed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	HCO3	HCO310	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	HCO3	HCO390	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	HCO3	HCO3med	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	K	K10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	K	K90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	K	Kmed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Mg	Mg10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Mg	Mg90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Mg	Mgmed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Na	Na10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Na	Na90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Na	Named	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	NH4-N	NH410	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	NH4-N	NH490	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	NH4-N	NH4med	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Kj-N	Nkjel10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Kj-N	Nkjel90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	Kj-N	Nkjelmed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	NO3-N	NO310	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	NO3-N	NO390	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	NO3-N	NO3med	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	N-totaal	Ntot10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	N-totaal	Ntot90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	N-totaal	Ntotmed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	O2-verz-	O2%10	%	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	O2-verz-	O2%90	%	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	O2-verz-	O2%med	%	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	O2	O2geh10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	O2	O2geh90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	O2	O2gehmed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	pH	pH10		1/2 of 1jaar voor of na
R & D	pH	pH90		1/2 of 1jaar voor of na
R & D	pH	pHmed		1/2 of 1jaar voor of na
R & D	o-P	Portho10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	o-P	Portho90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	o-P	Porthome	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	P-totaal	Ptot10	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	P-totaal	Ptot90	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	P-totaal	Ptotmed	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	SO4	SO410	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	SO4	SO490	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D	SO4	SO4med	mg/l	1/2 of 1jaar voor of na
R & D		acidit90		
R & D		alkalit90		
R & D		acidit10		
R & D		alkalit10		
R & D		aciditme		
R & D		alkalitme		
Dr	bzv	bzvmed	mg/l	halfjaar
Dr	bzv	bzv10	mg/l	halfjaar

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
Dr	bzv	bzv90	mg/l	halfjaar
Dr	cav	Camed	mg/l	halfjaar
Dr	cav	Ca10	mg/l	halfjaar
Dr	cav	Ca90	mg/l	halfjaar
Dr	hcoa	HCO3med	mg/l	halfjaar
Dr	hcoa	HCO310	mg/l	halfjaar
Dr	hcoa	HCO390	mg/l	halfjaar
Dr	kv	Kmed	mg/l	halfjaar
Dr	kv	K10	mg/l	halfjaar
Dr	kv	K90	mg/l	halfjaar
Dr	mgv	Mgmed	mg/l	halfjaar
Dr	mgv	Mg10	mg/l	halfjaar
Dr	mgv	Mg90	mg/l	halfjaar
Dr	nav	Named	mg/l	halfjaar
Dr	nav	Na10	mg/l	halfjaar
Dr	nav	Na90	mg/l	halfjaar
Dr	o2	O2gehmed	mg/l	halfjaar
Dr	o2	O2geh10	mg/l	halfjaar
Dr	o2	O2geh90	mg/l	halfjaar
Dr	o2zm	O2%med	%	halfjaar
Dr	o2zm	O2%10	%	halfjaar
Dr	o2zm	O2%90	%	halfjaar
Dr	cl	Clmed	mg/l	halfjaar
Dr	cl	Cl10	mg/l	halfjaar
Dr	cl	Cl90	mg/l	halfjaar
Dr	egv	egvmed	mS/m	halfjaar
Dr	egv	egv10	mS/m	halfjaar
Dr	egv	egv90	mS/m	halfjaar
Dr	fev	Femed	mg/l	halfjaar
Dr	fev	Fe10	mg/l	halfjaar
Dr	fev	Fe90	mg/l	halfjaar
Dr	nh4	NH4med	mg/l	halfjaar
Dr	nh4	NH410	mg/l	halfjaar
Dr	nh4	NH490	mg/l	halfjaar
Dr	nka	Nkjelmed	mg/l	halfjaar
Dr	nka	Nkjel10	mg/l	halfjaar
Dr	nka	Nkjel90	mg/l	halfjaar
Dr	no3	NO3med	mg/l	halfjaar
Dr	no3	NO310	mg/l	halfjaar
Dr	no3	NO390	mg/l	halfjaar
Dr	o2w	O2gehmed	mg/l	halfjaar
Dr	o2w	O2geh10	mg/l	halfjaar
Dr	o2w	O2geh90	mg/l	halfjaar
Dr	o2z	O2%med	%	halfjaar
Dr	o2z	O2%10	%	halfjaar
Dr	o2z	O2%90	%	halfjaar
Dr	opo	Porthome	mg/l	halfjaar
Dr	opo	Portho10	mg/l	halfjaar
Dr	opo	Portho90	mg/l	halfjaar
Dr	ph	pHmed	pH	halfjaar
Dr	ph	pH10	pH	halfjaar
Dr	ph	pH90	pH	halfjaar
Dr	so4	SO4med	mg/l	halfjaar
Dr	so4	SO410	mg/l	halfjaar

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
Dr	so4	SO490	mg/l	halfjaar
Dr	tpa	Ptot10	mg/l	halfjaar
Dr	tpa	Ptot90	mg/l	halfjaar
Dr	tpa	Ptotmed	mg/l	halfjaar
Dr	visw.	fuvis	0/1	
Dr	beregening	fuagr	0/1	
Dr	recr.	furecr	0/1	
Dr	natuur	funatuur	0/1	
Dr	str. sn.	strmsn	m/s	
Dr	perm.	perman	0/1	
Dr	semi-p.	permsemi	0/1	
Dr	debiet	debiet	m3	
Dr	peilfl.	peilfluc	cm	
Dr	wegzijging	wegzeig	0/1	
Dr	inund.intern	inundint	0/1	
Dr	Inlaat niet	inlaatni	0/1	
Dr	Inlaat continu	inlaatco	0/1	
Dr	Inlaat korte per.	inlaatpe	0/1	
Dr	inund. ext.	inundext	0/1	
Dr	org. verontr.	orgverv	0/1/0	
Dr	therm. verontr.	therverv	0/1	
Dr	breedte	breedte	m	
Dr	diepte	diepte	m	
Dr	submers	vegsub	%	
Dr	emers	vegem	%	
Dr	drijf	vegdr	%	
Dr	substraat zand	subzand	%	
Dr	substraat klei	subklei	%	
Dr	substraat veen	subveen	%	
Dr	substraat leem	subleem	%	
Dr	substraat stenen	substeen	%	
Dr	substraat detr. grof	subgrdet	%	
Dr	substraat detr. fijn	subfijdet	%	
Dr	substraat slib	subslib	%	
Dr	substraat grind	subgrind	%	
Dr	substraat blad	subblad	%	
Dr	substraat takken	subtak	%	
Dr	dikte slibl.	sliblaag	cm	
Dr	schaduw	schaduw	%	
Dr	meand.	meander	0/1	
Dr	nat. prof.	dwarsnat	0/1	
Dr	schoning bodem	schobod	keer/j	
Dr	schoning oever	schooev	keer/j	
Dr	rec. bagger	bagger	0/1	
Dr	beschoeiing niet	beschni	0/1	
Dr	beschoeiing eenz.	beschez	0/1	
Dr	beschoeiing tweez.	beschtz	0/1	
Dr	beschoeiing bodem	beschbod	0/1	
Dr	stuwing	stuw	0/1	
Dr	bodem zand	bozand	0/1	
Dr	bodem klei	boklei	0/1	
Dr	bodem veen	boveen	0/1	
Dr	bodem leem	boleem	0/1	
Dr	natuur	grgenatu	0/1	

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
Dr	akkerb. int.	grgeakin	0/1	
Dr	akkerb. ext.	grgeakex	0/1	
Dr	weide int.	grgewein	0/1	
Dr	weide ext.	grgeweex	0/1	
Dr	ind.	grgeindu	0/1	
Dr	stedelijk	grgested	0/1	
Dr	kwel	kwel	0/1	
Dr	scheepv.	fuschpvt	0/1	
Dr	drinkw.	fudrinkw	0/1	
Dr	seizoen uit datum	herfst		
Dr	seizoen uit datum	voorjaar		
Dr	seizoen uit datum	winter		
Dr	seizoen uit datum	zomer		
Dr		temp		
Dr		acidit10		
Dr		acidit90		
Dr		aciditme		
Dr		afstbron		
Dr		alkalit10		
Dr		alkalit90		
Dr		alkalitme		
Dr		permtemp		
Dr		toxverv		
Dr		vegbed		
Dr		vegoev		
Dr		verval		
GS	temperatuur	temp	C	omgevingstemp??
GS	voorjaar	voorjaar	0/1	
GS	zomer	zomer	0/1	
GS	herfst	herfst	0/1	
GS	winter	winter	0/1	
GS	zand	bozand	0/1	
GS	klei	boklei	0/1	
GS	veen	boveen	0/1	
GS	leem	boleem	0/1	
GS	natuur	grgenatu	0/1	
GS	akkerbouw int.	grgeakin	0/1	
GS	akkerbouw ext.	grgeakex	0/1	
GS	weide int.	grgewein	0/1	
GS	weide ext.	grgeweex	0/1	
GS	industrie	grgeindu	0/1	
GS	stedelijk	grgested	0/1	
GS	kwel	kwel	0/1	
GS	scheepvaart	fuschpvt	0/1	
GS	wateronttrekking drinkwater	fudrinkw	0/1	
GS	viswater	fuvis	0/1	
GS	veedrenking	fuagr	0/1	
GS	recreatie	furecr	0/1	
GS	natuur	funatuur	0/1	
GS	afstand tot bron	afstbron	km	
GS	stroomsnelheid	strmsn	m/s	
GS	pemanentie	perman	0/1	permanent
GS		permsemi	0/1	3 maanden droog
GS		permtemp	0/1	langer droog

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
GS	verval	verval	m/km	
GS	debiet	debiet	m3	
GS	peilfluctuatie	peilfluc	cm	
GS	wegzijging	wegzeig	0/1	
GS	inundatie intern	inundint	0/1	
GS	inlaat	inlaatni	0/1	niet
GS	inlaat	inlaatco	0/1	continu
GS	inlaat	inlaatpe	0/1	korte periode
GS	inundatie extern	inundext	0/1	
GS	organische verontreiniging	orgverv	0/1	
GS	thermische verontreiniging	therverv	0/1	
GS	toxische verontreiniging	toxverv	0/1	
GS	breedte	breedte	m	
GS	diepte	diepte	m	
GS	vegetatiebedekking totaal	vegbed	%	
GS	vegetatie submers	vegsub	%	
GS	vegetatie emers	vegem	%	
GS	vegetatie drijvend	vegdr	%	
GS	vegetatie oever	vegoev	%	
GS	substraat zand	subzand	%	
GS	substraat klei	subklei	%	
GS	substraat veen	subveen	%	
GS	substraat leem	subleem	%	
GS	substraat stenen	substeen	%	
GS	substraat grove detritus	subgrdet	%	
GS	substraat fijne detritus	subfijdet	%	
GS	substraat slib	subslib	%	
GS	substraat grind	subgrind	%	
GS	substraat blad	subblad	%	
GS	substraat takken	subtak	%	
GS	dikte sliblaag	sliblaag	cm	
GS	beschaduwing	schaduw	%	hoogste % een v beide oevers
GS	meandering	meander	0/1	
GS	natuurlijk dwarsprofiel	dwarsnat	0/1	
GS	schoning bodem	schobod	aantal/jaar	
GS	schoning oever	schooev	aantal/jaar	
GS	recente baggering	bagger	0/1	
GS	beschoeiing	beschni	0/1	niet
GS	beschoeiing	beschez	0/1	eenzijdig
GS	beschoeiing	beschtz	0/1	tweezijdig
GS	bodembeschoeiing	beschbod	0/1	
GS	stuwing	stuw	0/1	
GS	BZV	bzvmed	mg/l	halfjaar
GS	Ca	Camed	mg/l	halfjaar
GS	Cl	Clmed	mg/l	halfjaar
GS	egv	egvmed	mS/m	halfjaar
GS	Fe	Femed	mg/l	halfjaar
GS	HCO3	HCO3med	mg/l	halfjaar
GS	K	Kmed	mg/l	halfjaar
GS	Kj-N	Nkjelmed	mg/l	halfjaar
GS	Mg	Mgmed	mg/l	halfjaar
GS	Na	Named	mg/l	halfjaar
GS	NH4	NH4med	mg/l	halfjaar
GS	NO2	x	mg/l	halfjaar

beheerder	aangeleverde variabele	omgezet naar	eenheid	periode/klassen
GS	NO3	NO3med	mg/l	halfjaar
GS	NOx	x	mg/l	halfjaar
GS	O2	O2gehmed	mg/l	halfjaar
GS	o-P	Porthome	mg/l	halfjaar
GS	pH	pHmed		halfjaar
GS	SO4	SO4med	mg/l	halfjaar
GS	t-N	Ntotmed	mg/l	halfjaar
GS	t-P	Ptotmed	mg/l	halfjaar
GS		O2%med		
GS		aciditme		
GS		alkalitme		

Bijlage 2 Een overzicht van alle en de voor de analyse geselecteerde variabelen, hun code, de volledige naam, de opgenomen opties, de eenheid, de aard, het aantal, de minimum en maximum waarde en het percentage voorkomen in het macrofaunagegevensbestand

geselec-teerd	code	variabele naam	optie	eenheid	aard	aantal	min	max	%
	acidit10	aciditeit	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	45	0	1.14	5
	acidit90	aciditeit	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	45	0	1.38	5
	aciditme	aciditeit	mediaan	mg/l	kwantitatief	47	0	1.3	5
	afstbron	afstand tot de bron		km	kwantitatief	177	0	60	20
	alkalit10	alkaliteit	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	49	0	4.9	6
	alkalit90	alkaliteit	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	49	0	4	6
	alkalitme	alkaliteit	mediaan	mg/l	kwantitatief	52	0	4.5	6
	bagger	recent gebaggerd	(< dan 2 jr voor bemonstering)	0/1	nominaal	349	0	0	40
	beschbod	bodembeschoeiing	aanwezig	0/1	nominaal	586	0	1	67
	beschez	talud-beschoeiing	eenzijdig (één oever)	0/1	nominaal	518	0	1	59
1	beschni	talud-beschoeiing	niet	0/1	nominaal	601	0	1	69
	beschtz	talud-beschoeiing	tweezijdig (beide oevers)	0/1	nominaal	518	0	1	59
1	boklei	bodemtype	klei	0/1	nominaal	638	0	1	73
1	boleem	bodemtype	leem	0/1	nominaal	638	0	1	73
1	boveen	bodemtype	veen	0/1	nominaal	638	0	1	73
1	bozand	bodemtype	zand	0/1	nominaal	638	0	1	73
1	breedte	breedte		m	kwantitatief	704	0	40	80
	bzv10	biologisch zuurstofverbruik	10-percentiel	mgO/l	kwantitatief	309	0	44	35
	bzv90	biologisch zuurstofverbruik	90-percentiel	mgO/l	kwantitatief	309	0	68.5	35
	bzvmed	biologisch zuurstofverbruik	mediaan	mgO/l	kwantitatief	312	0	44	36
	Ca10	calcium	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	400	3.72	131.262	46
	Ca90	calcium	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	400	4.68	148	46
	Camed	calcium	mediaan	mg/l	kwantitatief	401	4.2	131.262	46
1	Cl10	chloride	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	715	6	178.8	82
1	Cl90	chloride	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	715	8	513	82
1	Clmed	chloride	mediaan	mg/l	kwantitatief	717	7	232	82
	debiet	debiet		m3	kwantitatief	79	0.0005	8	9
1	diepte	diepte		m	kwantitatief	733	0.004	4	84
1	egv10	electrisch geleidend vermogen lab	10-percentiel	uS	kwantitatief	671	17.7	1157	77
1	egv90	electrisch geleidend vermogen lab	90-percentiel	uS	kwantitatief	671	21	1816	77
1	egvmed	electrisch geleidend vermogen lab	mediaan	uS	kwantitatief	683	19.5	1265	78
	Fe10	ijzer	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	270	0.074	20.79	31
	Fe90	ijzer	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	269	0.1	73.2	31
	Femed	ijzer	mediaan	mg/l	kwantitatief	270	0.1	31.55	31
	fuagr	gebruiksfunctie	veedrenking/besproeiing/agr	0/1	nominaal	455	0	1	52

geselec-teerd	code	variabele naam	optie	eenheid	aard	aantal	min	max	%
			arisch						
	fudrinkw	gebruiksfunctie	wateronttrekking voor drinkwater	0/1	nominaal	242	0	1	28
	funatuur	gebruiksfunctie	natuur	0/1	nominaal	472	0	1	54
	furecr	gebruiksfunctie	recreatie (zwemmen, kanoën etc.)	0/1	nominaal	332	0	1	38
	fuschpvt	gebruiksfunctie	scheepvaart	0/1	nominaal	393	0	1	45
	fuvis	gebruiksfunctie	viswater	0/1	nominaal	233	0	1	27
	grgeakex	grondgebruik omgeving	akkerbouw extensief	0/1	nominaal	483	0	1	55
1	grgeakin	grondgebruik omgeving	akkerbouw intensief	0/1	nominaal	660	0	1	75
	grgeindu	grondgebruik omgeving	industrie	0/1	nominaal	580	0	1	66
1	grgenatu	grondgebruik omgeving	natuur	0/1	nominaal	670	0	1	76
1	grgested	grondgebruik omgeving	stedelijk	0/1	nominaal	669	0	1	76
	grgeweex	grondgebruik omgeving	weide extensief	0/1	nominaal	483	0	1	55
1	grgewein	grondgebruik omgeving	weide intensief	0/1	nominaal	668	0	1	76
	HCO310	bicarbonaat	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	315	0	405.1728	36
	HCO390	bicarbonaat	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	315	0	405.1728	36
	HCO3med	bicarbonaat	mediaan	mg/l	kwantitatief	315	0	405.1728	36
	inlaatco	inlaat	continu	0/1	nominaal	170	0	1	19
	inlaatni	inlaat	niet	0/1	nominaal	230	0	1	26
	inlaatpe	inlaat	korte periode	0/1	nominaal	170	0	1	19
	inundext	inundatie extern	(door andere beek of rivier)	0/1	nominaal	252	0	1	29
	inundint	inundatie intern	(van de beek zelf)	0/1	nominaal	186	0	1	21
	K10	kalium	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	390	0.6	34.2	45
	K90	kalium	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	390	0.6	37.3	45
	Kmed	kalium	mediaan	mg/l	kwantitatief	392	0.6	34.2	45
1	kwel	kwel		0/1	nominaal	749	0	1	86
	Mg10	magnesium	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	392	1.23	34.5	45
	Mg90	magnesium	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	392	1.6	59	45
	Mgmed	magnesium	mediaan	mg/l	kwantitatief	394	1.45	34.5	45
	Na10	natrium	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	381	3.48	139.2	43
	Na90	natrium	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	381	6.46	269	43
	Named	natrium	mediaan	mg/l	kwantitatief	383	6.3	192	44
1	NH410	ammonium	10-percentiel	mgN/l	kwantitatief	704	0	15.6	80
1	NH490	ammonium	90-percentiel	mgN/l	kwantitatief	706	0	33.5	81
1	NH4med	ammonium	mediaan	mgN/l	kwantitatief	714	0	22.5	82
1	Nkjel10	kjeldahl-stikstof	10-percentiel	mgN/l	kwantitatief	603	0.01	21.5	69
1	Nkjel90	kjeldahl-stikstof	90-percentiel	mgN/l	kwantitatief	603	0.07	42.5	69
1	Nkjelmed	kjeldahl-stikstof	mediaan	mgN/l	kwantitatief	604	0.07	31	69
1	NO310	nitraat	10-percentiel	mgN/l	kwantitatief	707	0	48	81
1	NO390	nitraat	90-percentiel	mgN/l	kwantitatief	707	0	48	81
1	NO3med	nitraat	mediaan	mgN/l	kwantitatief	717	0	48	82
	Ntot10	totaal stikstof	10-percentiel	mgN/l	kwantitatief	554	0.01	48.4	63
	Ntot90	totaal stikstof	90-percentiel	mgN/l	kwantitatief	554	0.025	55.544	63
	Ntotmed	totaal stikstof	mediaan	mgN/l	kwantitatief	555	0.015	48.4	63

geselec-teerd	code	variabele naam	optie	eenheid	aard	aantal	min	max	%
	O2%10	zuurstofverzadigingspercentage	10-percentiel	%	percentage	481	4	139	55
	O2%90	zuurstofverzadigingspercentage	90-percentiel	%	percentage	481	23.876	199	55
	O2%med	zuurstofverzadigingspercentage	mediaan	%	percentage	486	0.16	139	55
1	O2geh10	zuurstof	10-percentiel	mg/l	kwantitatief	598	0.4	16.9	68
1	O2geh90	zuurstof	90-percentiel	mg/l	kwantitatief	598	2.52	18.15	68
1	O2gehmed	zuurstof	mediaan	mg/l	kwantitatief	680	1.4	16.9	78
	peilfluc	peilfluctuatie		cm	kwantitatief	173	0	100	20
1	perman	permanentie	permanent	0/1	nominaal	663	0	1	76
	permsemi	permanentie	semi-permanent (< 3 maanden/jaar droog)	0/1	nominaal	554	0	1	63
	permtemp	permanentie	temporair (> 3 maanden/jaar droog)	0/1	nominaal	431	0	1	49
1	pf-dwarsnat	profiel	natuurlijk dwarsprofiel	0/1	nominaal	705	0	1	80
1	pf-meander	profiel	meandering	0/1	nominaal	600	0	1	68
1	pf-stuw	profiel	stuwing	0/1	nominaal	623	0	1	71
1	pH10	pH lab	10-percentiel	-	kwantitatief	717	3.47	9	82
1	pH90	pH lab	90-percentiel	-	kwantitatief	717	4.45	20	82
1	pHmed	pH lab	mediaan	-	kwantitatief	729	4.25	51	83
1	Portho10	ortho fosfaat	10-percentiel	mgP/l	kwantitatief	613	0	3.873	70
1	Portho90	ortho fosfaat	90-percentiel	mgP/l	kwantitatief	613	0.005	9.5	70
1	Porthome	ortho fosfaat	mediaan	mgP/l	kwantitatief	615	0.005	7.8	70
1	Ptot10	totaal fosfaat	10-percentiel	mgP/l	kwantitatief	708	0.005	4	81
1	Ptot90	totaal fosfaat	90-percentiel	mgP/l	kwantitatief	707	0.019	10.1	81
1	Ptotmed	totaal fosfaat	mediaan	mgP/l	kwantitatief	721	0.015	8.1	82
	rg-brabbov	regio	brabantse bovenloopjes	0/1	nominaal				
	rg-drenthe	regio	drenthe	0/1	nominaal				
	rg-groot-salland	regio	groot-salland	0/1	nominaal				
	rg-limburg	regio	limburg	0/1	nominaal				
	rg-n-holland	regio	noord-holland	0/1	nominaal				
	rg-o-brabant	regio	oost-brabant	0/1	nominaal				
	rg-regge&dinkel	regio	regge&dinkel	0/1	nominaal				
	rg-rijn&ijssel	regio	rijn&ijssel	0/1	nominaal				
	rg-rivierenland	regio	rivierenland	0/1	nominaal				
	rg-veluwe&vallei	regio	veluwe & vallei & eem	0/1	nominaal				
	rg-w-brabant	regio	west-brabant	0/1	nominaal				
1	schaduw	beschaduwing	hoogste % van linker of rechter oever	%	percentage	727	0	100	83
	schobod	schoning bodem	aantal keer/jaar	aantal	kwantitatief	364	0	3	41.6
	schooev	schoning oever	aantal keer/jaar	aantal	kwantitatief	365	0	3	41.7
1	sei-herfst	seizoen	herfst	0/1	nominaal	794	0	1	90.6
1	sei-voorjaar	seizoen	voorjaar	0/1	nominaal	794	0	1	90.6
1	sei-winter	seizoen	winter	0/1	nominaal	794	0	1	90.6
1	sei-zomer	seizoen	zomer	0/1	nominaal	794	0	1	90.6
	sliblaag	dikte sliblaag		cm	kwantitatief	387	0	50	44.2
	SO410	sulfaat		mg/l	kwantitatief	608	3	220	69.4
	SO490	sulfaat		mg/l	kwantitatief	608	10	220	69.4
	SO4med	sulfaat		mg/l	kwantitatief	612	0.52	220	69.9

geselec-teerd	code	variabele naam	optie	eenheid	aard	aantal	min	max	%
1	strmsn	stroomsnelheid		m/s	kwantitatief	684	0	1.5	78.1
	subblad	substraat	blad	%	percentage	465	0	80.61224	53.1
1	subfijdet	substraat	fijne detritus	%	percentage	686	0	100	78.3
1	subgrdet	substraat	grove detritus	%	percentage	685	0	100	78.2
1	subgrind	substraat	grind	%	percentage	686	0	100	78.3
1	subklei	substraat	klei	%	percentage	601	0	70	68.6
1	subleem	substraat	leem	%	percentage	686	0	100	78.3
1	subslib	substraat	slib	%	percentage	698	0	100	79.7
1	substeen	substraat	stenen	%	percentage	686	0	50	78.3
1	subtak	substraat	takken	%	percentage	601	0	40	68.6
	subveen	substraat	veen	%	percentage	550	0	50	62.8
	subveg	substraat	vegetatie	%	percentage	336	0	100	38.4
1	subzand	substraat	zand	%	percentage	698	0	100	79.7
1	temp	temperatuur		°C	kwantitatief	728	1.1	30	83.1
1	vegbed	vegetatiebedekking	totaal	%	percentage	494	0	140	56.4
1	vegdr	vegetatiebedekking	drijvend	%	percentage	533	0	100	60.8
1	vegem	vegetatiebedekking	emers	%	percentage	536	0	100	61.2
	vegoev	vegetatiebedekking	oever	%	percentage	299	0	100	34.1
1	vegsub	vegetatiebedekking	submers	%	percentage	536	0	90	61.2
	verval	verval		m/km	kwantitatief	175	0	100	20
	vervorg	verontreiniging	organisch	0/1	nominaal	471	0	1	53.8
	vervther	verontreiniging	thermisch	0/1	nominaal	211	0	0	24.1
	vervtox	verontreiniging	toxisch	0/1	nominaal	253	0	1	28.9
	wegzijg	wegzijging		0/1	nominaal	129	0	1	14.7

Bijlage 3 Voorbeeld van de wijze waarop de selectie van variabelen voor dit onderzoek heeft plaatsgevonden

De tabel bevat de variabelecode (kolom 1: zie bijlage 2), de minimum en maximum waarde voor betreffende variabele in het macrofaunagegevensbestand (kolom 2 en 3), het percentage van gemeten waarden (kolom 4) en drie kolommmen (kolom 5, 6 en 7) met daarin het percentage van de monsters die bij opgegeven grenswaarde meegaan in de analyse voor de betreffende variabele.

	min	**max**	**aantal**	**%**	**≥40%**	**≥49%**	**≥60%**		**min**	**max**	**aantal**	**%**	**≥40%**	**≥49%**	**≥60%**
					750	699	622						750	699	622
herfst	0.00	1.00	794	91	100	100	100	subveen	0.00	50.00	550	63	71	76	75
voorjaar	0.00	1.00	794	91	100	100	100	permsemi	0.00	1.00	554	64	71	74	73
winter	0.00	1.00	794	91	100	100	100	vegem	0.00	100.00	536	62	69	74	72
zomer	0.00	1.00	794	91	100	100	100	vegsub	0.00	90.00	536	62	69	74	72
kwel	0.00	1.00	749	86	96	100	100	vegdr	0.00	100.00	533	61	69	73	72
pHmed	4.25	9.00	728	84	88	90	100	beschez	0.00	1.00	518	60	68	73	71
pH90	4.45	9.15	729	84	88	90	100	beschtz	0.00	1.00	518	60	68	73	71
pH10	3.47	9.00	729	84	88	90	100	grgeakex	0.00	1.00	483	56	64	69	67
Clmed	7.00	232.00	717	82	88	90	99	grgeweex	0.00	1.00	483	56	64	69	67
Cl90	8.00	513.00	718	83	88	90	99	vegbed	0.00	140.00	494	57	65	67	66
Cl10	6.00	178.80	718	83	88	90	99	subblad	0.00	80.61	465	53	62	65	63
egvmed	19.50	1265.0	683	79	87	89	99	funatuur	0.00	1.00	472	54	62	65	64
egv90	21.00	1816.0	684	79	87	89	99	orgverv	0.00	1.00	471	54	61	62	65
egv10	17.70	1157.0	684	79	87	89	99	fuagr	0.00	1.00	455	52	59	62	61
Ptotmed	0.02	8.10	722	83	87	89	99	O2%med	13.00	139.00	485	56	58	60	65
Ptot10	0.01	8.10	722	83	87	89	99	O2%90	23.88	199.00	485	56	58	60	65
Ptot90	0.02	10.10	722	83	87	89	99	O2%10	4.00	139.00	485	56	58	60	65
schaduw	0.00	100.00	727	84	94	98	98	permtemp	0.00	1.00	431	50	57	58	55
NO3med	0.00	48.00	717	82	87	89	98	sliblaag	0.00	50.00	387	44	51	55	51
NO310	0.00	48.00	719	83	87	89	98	fuschpvt	0.00	1.00	393	45	51	52	55
NO390	0.00	48.00	719	83	87	89	98	Camed	4.20	131.26	403	46	50	49	54
NH4med	0.00	22.50	714	82	86	88	98	Ca90	4.68	148.00	403	46	50	49	54
NH490	0.00	33.50	717	82	87	88	98	Ca10	3.72	131.26	403	46	50	49	54
NH410	0.00	15.60	715	82	87	88	98	bagger	0.00	0.00	349	40	47	49	45
diepte	0.00	4.00	733	84	95	97	97	Mgmed	1.45	34.50	395	45	48	48	52
breedte	0.00	40.00	704	81	91	95	95	Mg90	1.60	59.00	395	45	48	48	52
dwarsnat	0.00	1.00	705	81	91	94	95	Mg10	1.23	34.50	395	45	48	48	52
O2gehmed	1.40	16.90	680	78	82	85	94	schooev	0.00	3.00	365	42	47	48	50
O2geh90	2.52	18.15	680	78	82	85	94	schobod	0.00	3.00	364	42	47	47	50
O2geh10	0.40	16.90	680	78	82	85	94	Kmed	0.60	34.20	392	45	48	48	52
subslib	0.00	100.00	698	80	90	94	93	K10	0.60	34.20	393	45	48	48	52
subzand	0.00	100.00	698	80	90	94	93	K90	0.60	37.30	393	45	48	48	52
subfijdet	0.00	100.00	686	79	89	92	93	Named	6.30	192.00	384	44	48	47	52
subgrind	0.00	100.00	686	79	89	92	93	Na90	6.46	269.00	384	44	48	47	52
subleem	0.00	100.00	686	79	89	92	93	Na10	3.48	139.20	384	44	48	47	52
substeen	0.00	50.00	686	79	89	92	93	furecr	0.00	1.00	332	38	43	44	48
subgrdet	0.00	100.00	685	79	89	92	93	subveg	0.00	100.00	336	39	42	43	46
strmsn	0.00	1.50	684	79	89	92	92	vegoev	0.00	100.00	299	34	40	43	39
Porthome	0.01	7.80	615	71	80	81	90	HCO310	0.00	405.17	315	36	39	41	45
Portho90	0.01	9.50	615	71	80	81	90	HCO390	0.00	405.17	315	36	39	41	45

	min	max	aantal	%	≥40%	≥49%	≥60%		min	max	aantal	%	≥40%	≥49%	≥60%
Portho10	0.00	3.87	615	71	80	81	90	HCO3med	0.00	405.17	315	36	39	41	45
grgenatu	0.00	1.00	670	77	87	90	90	bzvmed	0.00	44.00	313	36	40	40	45
grgested	0.00	1.00	669	77	86	90	90	bzv10	0.00	44.00	313	36	40	40	45
grgewein	0.00	1.00	668	77	86	90	90	bzv90	0.00	68.50	313	36	40	40	45
temp	1.10	30.00	728	84	88	89	89	fudrinkw	0.00	1.00	242	28	32	34	37
grgeakin	0.00	1.00	660	76	85	89	89	Femed	0.10	31.55	270	31	34	34	37
Nkjelmed	0.07	31.00	605	70	78	79	88	Fe10	0.07	20.79	272	31	34	34	37
Nkjel90	0.07	42.50	605	70	78	79	88	Fe90	0.10	73.20	271	31	34	34	37
Nkjel10	0.01	21.50	605	70	78	79	88	fuvis	0.00	1.00	233	27	31	33	36
perman	0.00	1.00	663	76	86	89	88	toxverv	0.00	1.00	253	29	33	33	33
boklei	0.00	1.00	638	73	83	87	86	inundext	0.00	1.00	252	29	33	33	34
boleem	0.00	1.00	638	73	83	87	86	inlaatni	0.00	1.00	230	26	30	30	32
boveen	0.00	1.00	638	73	83	87	86	therverv	0.00	0.00	211	24	28	30	30
bozand	0.00	1.00	638	73	83	87	86	afstbron	0.00	60.00	177	20	24	25	25
stuw	0.00	1.00	623	72	81	85	85	peilfluc	0.00	100.00	173	20	23	24	26
SO4med	10.00	220.00	611	70	75	76	85	inlaatco	0.00	1.00	170	20	23	24	25
SO490	10.00	220.00	611	70	75	76	85	inlaatpe	0.00	1.00	170	20	23	24	25
SO410	3.00	220.00	611	70	75	76	85	inundint	0.00	1.00	186	21	24	24	25
Ntotmed	0.02	48.40	556	64	73	74	83	verval	0.00	100.00	175	20	22	22	22
Ntot90	0.03	55.54	556	64	73	74	83	wegzeig	0.00	1.00	129	15	16	16	17
Ntot10	0.01	48.40	556	64	73	74	83	debiet	0.00	8.00	79	9	9	7	8
meander	0.00	1.00	600	69	78	82	82	alkalitme	0.00	4.50	52	6	7	6	6
subklei	0.00	70.00	601	69	79	82	81	alkalit10	0.00	4.90	49	6	6	5	6
subtak	0.00	40.00	601	69	79	82	81	alkalit90	0.00	4.00	49	6	6	5	6
beschni	0.00	1.00	601	69	79	81	81	aciditme	0.00	1.30	47	5	5	5	5
beschbod	0.00	1.00	586	67	77	79	78	acidit10	0.00	1.14	45	5	5	5	5
grgeindu	0.00	1.00	580	67	76	79	78	acidit90	0.00	1.38	45	5	5	5	5

Bijlage 4 De kenmerken van de initiële stapsgewijze clustering.

Aan het einde van deze matrix is de legenda gegeven. De matrix bevat in stappen van 5 de clusterkarakteristieken voor een 2999 tot en 5 clusteroplossing.

#clu	mean is	wmean is	is.ge.5	is.ge.10	is.ge.15	is clmax	ar	ar.ge.5	ar.ge.10	ar.ge.15	cl.ge.5	cl.ge.10	cl.ge.15	#clu=1	#clu=2	#clu=3	#clu=4	Clmax	sd av clu	gt5/#cl	gt10/#cl
299	1.508	1.167	1.020	0.970				0.601	0.647		63	10									
283	1.739	1.219	0.978	0.913	0.850	0.802	0.542	0.584	0.598	0.605	65	18	6	139	28	28	27	27	3.845	0.230	0.064
275	1.743	1.214	0.986	0.925	0.870	0.836	0.572	0.583	0.606	0.607	61	17	5	134	31	25	28	42	4.408	0.222	0.062
250	1.819	1.216	0.987	0.964	0.906	0.825	0.570	0.566	0.583	0.573	58	18	9	131	24	19	22	47	5.788	0.232	0.072
225	1.867	1.200	0.997	0.937	0.898	0.929	0.544	0.558	0.558	0.554	54	22	11	118	25	15	17	65	7.204	0.240	0.098
220	1.853	1.192	0.998	0.943	0.896	0.930	0.542	0.559	0.558	0.544	53	21	12	111	26	15	18	66	7.385	0.241	0.095
215	1.874	1.191	0.997	0.957	0.898	0.947	0.542	0.558	0.561	0.543	54	21	13	112	25	12	16	66	7.608	0.251	0.098
210	1.891	1.189	1.005	0.954	0.896	0.925	0.545	0.554	0.552	0.535	51	20	11	110	26	10	17	65	8.285	0.243	0.095
205	1.902	1.192	1.006	0.962	0.910	0.950	0.548	0.554	0.551	0.540	52	24	12	109	22	9	16	63	8.044	0.254	0.117
200	1.922	1.179	1.001	0.937	0.879	0.841	0.495	0.554	0.547	0.532	52	23	13	107	19	10	15	67	8.582	0.260	0.115
194	1.932	1.185	1.010	0.956	0.904	0.923	0.542	0.551	0.545	0.541	55	23	12	104	17	10	11	66	8.634	0.282	0.118
190	1.934	1.174	1.006	0.954	0.896	0.896	0.539	0.553	0.544	0.534	54	24	13	102	18	9	10	68	9.043	0.284	0.126
185	1.908	1.161	1.003	0.952	0.907	0.899	0.537	0.550	0.543	0.543	50	26	15	97	22	9	10	69	9.281	0.270	0.141
180	1.932	1.154	1.005	0.944	0.901	0.856	0.486	0.545	0.537	0.530	48	27	16	97	22	7	9	73	10.003	0.267	0.150
175	1.932	1.151	1.003	0.950	0.898	0.899	0.537	0.543	0.532	0.522	46	27	13	94	19	8	11	69	10.213	0.263	0.154
170	1.931	1.145	1.000	0.946	0.892	0.896	0.539	0.543	0.536	0.528	49	27	15	91	16	7	10	68	10.042	0.288	0.159
165	1.951	1.140	0.998	0.947	0.898	0.884	0.537	0.540	0.534	0.523	48	26	17	89	14	7	10	68	10.410	0.291	0.158
160	1.955	1.124	1.005	0.943	0.880	0.845	0.486	0.540	0.533	0.520	47	25	13	87	14	5	10	72	11.118	0.294	0.156
155	1.956	1.110	0.991	0.940	0.871	0.873	0.525	0.538	0.535	0.518	45	27	14	83	14	5	9	75	11.752	0.290	0.174
150	1.972	1.109	0.994	0.945	0.883	0.875	0.526	0.533	0.532	0.518	45	26	14	80	14	4	9	75	12.284	0.300	0.173
145	1.972	1.106	1.002	0.940	0.891	0.919	0.519	0.536	0.531	0.515	43	26	17	76	14	3	11	78	12.607	0.297	0.179
140	1.943	1.084	0.975	0.924	0.882	0.921	0.514	0.536	0.528	0.515	43	29	18	72	12	5	10	79	12.398	0.307	0.207
134	1.963	1.078	0.985	0.950	0.887	0.839	0.473	0.531	0.531	0.509	43	27	17	69	13	5	6	80	13.500	0.321	0.201
129	1.962	1.068	0.969	0.913	0.879	0.832	0.473	0.526	0.518	0.505	42	28	19	66	11	3	9	81	13.469	0.326	0.217
125	1.966	1.054	0.976	0.917	0.889	0.882	0.510	0.525	0.520	0.511	43	26	17	64	10	3	7	82	14.167	0.344	0.208
120	1.954	1.041	0.965	0.907	0.854	0.912	0.507	0.524	0.519	0.500	41	25	18	62	9	4	6	84	14.282	0.342	0.208
115	1.982	1.034	0.957	0.917	0.855	0.866	0.499	0.521	0.520	0.499	39	25	18	60	8	4	6	89	15.238	0.339	0.217
110	1.987	1.018	0.958	0.915	0.853	0.739	0.453	0.522	0.512	0.497	38	24	16	56	5	4	8	89	16.173	0.345	0.218

#clu	mean is	wmean is	is.ge.5	is.ge.10	is.ge.15	is clmax	ar	ar.ge.5	ar.ge.10	ar.ge.15	cl.ge.5	cl.ge.10	cl.ge.15	#clu=1	#clu=2	#clu=3	#clu=4	Clmax	sd av clu	gt5/#cl	gt10/#cl
105	2.023	1.009	0.961	0.905	0.851	0.727	0.445	0.517	0.509	0.492	36	26	19	54	6	4	6	94	16.907	0.343	0.248
100	1.986	1.017	0.969	0.927	0.881	0.771	0.446	0.512	0.512	0.496	37	25	19	49	6	5	4	89	16.995	0.370	0.250
95	1.982	1.002	0.955	0.926	0.864	0.790	0.447	0.511	0.509	0.497	34	27	17	44	8	3	7	95	18.052	0.358	0.284
90	2.025	1.001	0.968	0.920	0.881	0.799	0.473	0.509	0.503	0.492	34	24	16	43	6	3	5	100	19.562	0.378	0.267
85	1.964	0.973	0.960	0.921	0.878	0.757	0.436	0.508	0.507	0.499	32	25	18	38	8	4	4	109	20.437	0.376	0.294
80	2.020	0.966	0.954	0.904	0.877	0.807	0.451	0.501	0.502	0.491	31	23	20	37	6	3	3	98	20.805	0.388	0.288
75	2.079	0.943	0.943	0.906	0.867	0.731	0.421	0.493	0.492	0.481	27	22	19	35	5	4	4	116	23.335	0.360	0.293
70	1.937	0.943	0.961	0.906	0.877	0.785	0.439	0.497	0.496	0.486	30	22	18	27	7	3	3	106	23.474	0.429	0.314
65	2.000	0.917	0.951	0.889	0.854	0.708	0.414	0.497	0.492	0.487	28	20	17	26	4	4	3	124	25.944	0.431	0.308
60	2.042	0.899	0.919	0.890	0.843	0.704	0.448	0.484	0.480	0.466	25	20	17	25	4	4	2	130	28.178	0.417	0.333
55	2.077	0.903	0.916	0.894	0.874	0.735	0.436	0.482	0.481	0.472	22	19	17	23	4	5	1	145	30.499	0.400	0.345
50	2.119	0.894	0.926	0.879	0.853	0.763	0.444	0.474	0.476	0.466	21	17	15	20	3	5	1	145	33.673	0.420	0.340
45	2.060	0.844	0.907	0.865	0.847	0.689	0.417	0.465	0.470	0.463	20	16	15	18	3	4	0	180	39.656	0.444	0.356
40	2.204	0.805	0.893	0.844	0.768	0.677	0.398	0.457	0.460	0.429	18	14	11	17	3	2	0	235	48.523	0.450	0.350
35	1.981	0.847	0.909	0.880	0.876	0.720	0.404	0.463	0.465	0.464	18	16	15	12	3	2	0	189	42.380	0.514	0.457
30	2.050	0.871	0.965	0.965	0.956	0.754	0.427	0.459	0.459	0.455	17	17	15	10	1	2	0	159	42.433	0.567	0.567
25	2.204	0.825	0.958	0.959	0.959	0.703	0.384	0.445	0.448	0.448	13	12	12	9	1	2	0	267	61.867	0.520	0.480
20	2.042	0.792	0.911	0.911	0.895	0.782	0.365	0.430	0.430	0.432	11	10	10	6	1	2	0	317	80.204	0.550	0.500
15	2.107	0.873	0.995	0.995	0.995	0.723	0.355	0.419	0.419	0.419	9	9	9	4	0	1	1	349	99.794	0.600	0.600
10	1.977	0.793	0.996	0.940	0.940	0.783	0.348	0.403	0.413	0.413	8	7	7	2	0	0	0	349	109.989	0.800	0.700
5	1.011	0.834	1.011	1.011	1.011	0.682	0.329	0.372	0.372	0.372	5	5	5	0	0	0	0	419	153.744	1.000	1.000

legenda	
code	*definition*
#clu	number of clusters
mean is	mean isolation
wmean is	weigthed mean isolation
is.ge.5	mean isolation of clusters >= 5 samples
is.ge.10	mean isolation of clusters >= 10 samples
is.ge.15	mean isolation of clusters >= 15 samples
is clmax	isolation of largest cluster
ar	average resemblance
ar.ge.5	mean average resemblance of clusters >= 5 samples
ar.ge.10	mean average resemblance of clusters >= 10 samples
ar.ge.15	mean average resemblance of clusters >= 15 samples
cl.ge.5	number of clusters >= 5 samples
cl.ge.10	number of clusters >= 10 samples
cl.ge.15	number of clusters >= 15 samples
#clu=1	number of clusters with one sample
#clu=2	number of clusters with two samples
#clu=3	number of clusters with three samples
#clu=4	number of clusters with four samples
clmax	number of samples in largest cluster
sd av clu	standard deviation of average number of clusters
gt5/#cl	number of clusters >= 5 / total number of clusters
gt10/#cl	number of clusters >= 10 / total number of clusters

Bijlage 5 De clusteringindeling bij 145, 70 en 30 initiële clusters en de stabiliteit van ieder monster

De matrix geeft voor ieder monster (de mpcode verwijst naar het betreffende monster) de toedeling van het betreffende monster aan de 51 (clu51), 31 (clu31) en 7 (clu7) clusteroplossing. Onder vergelijking is de vergelijking tussen de 51 en 31 clusteroplossing en tussen de 31 en 7 clusteroplossing gegeven. Indien de clusters overeenkomen is het clusternummer toegeklend, anders is ongelijk (x) gescoord. Onder monsteraanduiding is de mate van stabiliteit van betreffend monster gescoord.

	toedeling			**vergelijking**		**monsteraanduiding**
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
aa1985	5	3	1	x	3	intermediair
aa4087	2	2	4	2	2	stabiel
aa5087	2	2	4	2	2	stabiel
aa6087	2	2	5	2	x	intermediair
aa7087	2	3	1	x	3	intermediair
aa8087	5	3	1	x	3	intermediair
aa9385	5	3	3	x	x	instabiel
ae1n86	3	4	4	3	4	stabiel
ae2n86	4	5	4	4	x	intermediair
ae3n86	3	4	4	3	4	stabiel
ae4n86	3	4	4	3	4	stabiel
af1887	5	1	2	5	1	stabiel
af2487	16	1	2	x	1	intermediair
ag2489	6	7	3	6	7	stabiel
ag3489	6	7	3	6	7	stabiel
ag4389	7	8	4	7	8	stabiel
ag5389	8	9	4	8	x	intermediair
ai1893	9	10	2	x	10	intermediair
ai2393	10	11	3	10	11	stabiel
ai3393	9	1	2	x	1	intermediair
an1394	11	10	2	x	10	intermediair
bbbe1108	12	10	2	x	10	intermediair
bbbl0102	12	12	4	12	12	stabiel
bbdo0123	13	6	2	13	6	stabiel
bbdo0218	14	10	2	x	10	intermediair
bbhe0201	15	10	2	15	10	stabiel
bbho0203	14	13	2	14	x	intermediair
bbks0101	12	12	4	12	12	stabiel
bbtr0116	14	4	5	x	x	instabiel
bbwb0103	16	6	2	16	6	stabiel
bbzw0105	16	6	2	16	6	stabiel
daa491	13	6	2	13	6	stabiel
dad995	13	6	2	13	6	stabiel
dag492	17	19	2	17	19	stabiel
dak496	38	3	1	38	3	stabiel
dak996	17	19	2	17	19	stabiel
dam095	17	19	2	17	19	stabiel
dam495	17	19	2	17	19	stabiel
dan991	13	6	2	13	6	stabiel
daq494	18	13	5	18	13	stabiel
daq894	19	6	2	x	6	intermediair
das492	17	19	2	17	19	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
dat993	13	6	2	13	6	stabiel
dau493	17	19	2	17	19	stabiel
daw492	38	3	1	38	3	stabiel
daw892	5	1	2	5	1	stabiel
daz892	13	6	2	13	6	stabiel
dbb992	13	19	2	x	19	intermediair
dbc592	17	19	2	17	19	stabiel
dbd595	13	19	2	x	19	intermediair
dbg892	13	6	2	13	6	stabiel
dbi494	20	1	2	20	1	stabiel
dbk494	20	1	2	20	1	stabiel
dbl494	18	13	5	18	13	stabiel
dbl894	19	14	2	x	14	intermediair
dbm494	20	13	2	x	x	instabiel
dbn393	10	11	3	10	11	stabiel
dbo393	17	19	2	17	19	stabiel
dbu892	19	15	5	19	15	stabiel
dbw492	38	3	3	38	x	intermediair
dbx592	17	19	2	17	19	stabiel
dbx892	17	19	2	17	19	stabiel
dby492	38	3	1	38	3	stabiel
dby892	1	24	1	1	24	stabiel
dce495	13	6	2	13	6	stabiel
dcf495	13	6	2	13	6	stabiel
dch495	19	6	2	x	6	intermediair
dch995	19	15	2	19	x	intermediair
dcl494	20	10	2	x	10	intermediair
dcm494	13	6	2	13	6	stabiel
dcn494	9	10	2	x	10	intermediair
dcp494	20	16	2	x	16	intermediair
gaa494	21	10	2	21	10	stabiel
gab494	18	13	5	18	13	stabiel
gab894	19	6	2	x	6	intermediair
gac494	18	13	5	18	13	stabiel
gac894	19	14	2	x	14	intermediair
gae896	22	6	2	x	6	intermediair
gaf496	16	10	2	x	10	intermediair
gaf590	23	17	2	x	17	intermediair
gaf996	9	6	2	x	6	intermediair
gak496	17	19	2	17	19	stabiel
gap496	14	13	5	14	13	stabiel
gap590	6	7	3	6	7	stabiel
gap996	24	15	5	24	15	stabiel
gar995	13	6	2	13	6	stabiel
gat995	13	6	2	13	6	stabiel
gax996	13	6	2	13	6	stabiel
gbc595	13	6	2	13	6	stabiel
gbe995	13	6	2	13	6	stabiel
gbl995	13	6	2	13	6	stabiel
gbm996	13	6	2	13	6	stabiel
gbp095	19	1	2	x	1	intermediair
gbp595	6	1	3	x	x	instabiel
gbr996	22	6	2	x	6	intermediair
gbs595	17	19	2	17	19	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
gbt895	22	19	2	x	19	intermediair
gbu895	22	14	2	22	14	stabiel
gbv995	22	19	2	x	19	intermediair
gbx896	22	19	2	x	19	intermediair
gby895	17	19	2	17	19	stabiel
gbz996	9	15	5	9	15	stabiel
gca595	13	6	2	13	6	stabiel
gcb996	17	19	2	17	19	stabiel
gce994	15	10	2	15	10	stabiel
gcf994	15	19	2	x	19	intermediair
gcg994	15	10	2	15	10	stabiel
gcj095	12	2	4	x	2	intermediair
gck095	12	2	4	x	2	intermediair
gck595	12	2	4	x	2	intermediair
gcn095	9	15	5	9	15	stabiel
gcp496	13	6	2	13	6	stabiel
gcv694	9	10	2	x	10	intermediair
gcw496	13	6	2	13	6	stabiel
gcy996	14	13	5	14	13	stabiel
gdd596	13	6	2	13	6	stabiel
gdq095	13	6	2	13	6	stabiel
gds596	13	6	2	13	6	stabiel
gdt996	13	6	2	13	6	stabiel
gdu996	9	15	5	9	15	stabiel
gdw596	13	6	2	13	6	stabiel
gdx596	13	6	2	13	6	stabiel
gdy092	9	15	5	9	15	stabiel
ged497	13	6	2	13	6	stabiel
geu895	9	15	5	9	15	stabiel
gew895	23	17	2	x	17	intermediair
gge894	17	19	2	17	19	stabiel
ggg894	5	1	2	5	1	stabiel
ggj493	25	17	2	25	17	stabiel
ggw094	15	18	2	x	18	intermediair
ggw994	16	18	2	x	18	intermediair
ggx993	26	19	2	26	19	stabiel
ggy993	26	19	2	26	19	stabiel
ggz993	26	19	2	26	19	stabiel
ggz994	26	6	2	x	6	intermediair
gha993	26	19	2	26	19	stabiel
ghb993	26	19	2	26	19	stabiel
ghf093	27	20	2	27	20	stabiel
ghf094	27	20	1	27	x	intermediair
ghf095	27	20	2	27	20	stabiel
ghf991	27	20	2	27	20	stabiel
ghf992	27	20	2	27	20	stabiel
ghf996	27	20	2	27	20	stabiel
ghg994	27	18	2	x	18	intermediair
ghh594	24	15	5	24	15	stabiel
ghh994	19	15	5	19	15	stabiel
gpa397	23	11	3	x	11	intermediair
iaa492	21	10	2	21	10	stabiel
iaa495	21	10	2	21	10	stabiel
iaa496	21	10	2	21	10	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
iaa497	21	10	2	21	10	stabiel
iaa897	21	10	2	21	10	stabiel
iaa992	21	10	2	21	10	stabiel
iaa995	21	10	2	21	10	stabiel
iaa996	21	10	2	21	10	stabiel
iab492	21	10	2	21	10	stabiel
iab495	21	10	2	21	10	stabiel
iab496	21	10	2	21	10	stabiel
iab497	28	23	2	28	x	intermediair
iab897	21	10	2	21	10	stabiel
iab992	21	10	2	21	10	stabiel
iab995	21	10	2	21	10	stabiel
iab996	21	10	2	21	10	stabiel
iac491	21	10	2	21	10	stabiel
iac492	21	10	2	21	10	stabiel
iac493	21	10	2	21	10	stabiel
iac494	21	10	2	21	10	stabiel
iac495	21	10	2	21	10	stabiel
iac496	21	10	2	21	10	stabiel
iac497	21	10	2	21	10	stabiel
iac992	21	10	2	21	10	stabiel
iac995	21	10	2	21	10	stabiel
iac996	21	10	2	21	10	stabiel
iad094	29	21	6	29	21	stabiel
iad494	29	21	6	29	21	stabiel
iad596	30	22	1	30	22	stabiel
iad996	30	22	1	30	22	stabiel
iae592	21	10	2	21	10	stabiel
iae992	21	10	2	21	10	stabiel
iaf094	29	21	6	29	21	stabiel
iaf494	29	21	6	29	21	stabiel
iag094	29	21	6	29	21	stabiel
iag494	29	21	6	29	21	stabiel
iai495	29	21	6	29	21	stabiel
iai995	29	21	6	29	21	stabiel
iaj094	29	21	6	29	21	stabiel
iaj497	29	21	6	29	21	stabiel
iak094	29	21	6	29	21	stabiel
iak494	29	21	6	29	21	stabiel
ian992	14	13	5	14	13	stabiel
iao492	31	10	1	31	x	intermediair
iao992	1	10	1	x	x	instabiel
iap492	1	23	1	x	x	instabiel
iap992	1	23	1	x	x	instabiel
iaq592	31	23	3	x	x	instabiel
iaq992	31	10	3	31	x	intermediair
iar592	31	23	5	x	23	intermediair
iar992	31	10	5	31	x	intermediair
ias592	21	10	2	21	10	stabiel
ias992	21	10	2	21	10	stabiel
iat592	31	10	2	31	10	stabiel
iat992	14	13	5	14	13	stabiel
iau692	1	23	1	x	x	instabiel
la08816b	30	22	1	30	22	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
la09726b	30	22	1	30	22	stabiel
la10137b	32	22	1	x	22	intermediair
la13225b	33	25	6	33	x	intermediair
lb018e3a	34	21	6	34	21	stabiel
lb057d3a	34	21	6	34	21	stabiel
lb07433c	32	24	1	32	24	stabiel
lb098d4o	34	21	6	34	21	stabiel
lb12722c	29	21	6	29	21	stabiel
lb75037b	34	21	6	34	21	stabiel
lc024r4a	1	24	1	1	24	stabiel
lc027r1a	1	24	1	1	24	stabiel
lc043c5n	33	25	1	33	25	stabiel
lc050e9r	1	23	4	x	x	instabiel
lc072m4r	1	24	1	1	24	stabiel
ld005m2a	35	25	1	x	25	intermediair
ld007w9j	33	25	1	33	25	stabiel
ld015d3a	33	25	1	33	25	stabiel
ld043w5o	33	25	1	33	25	stabiel
ld152m5e	34	22	1	x	22	intermediair
lf262c7h	24	15	5	24	15	stabiel
lf375h6h	8	9	5	8	9	stabiel
lf389w5i	8	9	5	8	9	stabiel
lf389w6p	23	11	3	x	11	intermediair
lg156t4c	28	23	5	28	23	stabiel
lg172e9h	36	26	4	36	x	intermediair
lg219e6r	1	23	3	x	x	instabiel
lg261c5k	12	2	5	x	x	instabiel
lg270x9o	19	15	5	19	15	stabiel
lg293o5q	9	15	5	9	15	stabiel
lh307t7c	28	23	5	28	23	stabiel
lh308w7c	28	23	5	28	23	stabiel
lh312r7c	28	23	5	28	23	stabiel
lh341t4o	13	6	2	13	6	stabiel
lh940c5q	9	15	5	9	15	stabiel
li143m6m	13	6	2	13	6	stabiel
li211w9h	9	1	2	x	1	intermediair
li232t6m	37	23	5	x	23	intermediair
li264w9o	13	6	2	13	6	stabiel
li302w4d	6	7	3	6	7	stabiel
lj282w5k	13	6	2	13	6	stabiel
lj300t4d	13	6	2	13	6	stabiel
lj316i7m	13	6	2	13	6	stabiel
lj337w8c	13	6	2	13	6	stabiel
lj372w9c	9	10	2	x	10	intermediair
lk226e9j	13	6	2	13	6	stabiel
lk253w5k	28	23	2	28	x	intermediair
lk255w6q	39	14	2	39	14	stabiel
lk263t7h	21	10	2	21	10	stabiel
lk275w5p	21	10	2	21	10	stabiel
ll258c9k	5	20	2	x	20	intermediair
ll275w9o	15	19	2	x	19	intermediair
ll302w5l	17	19	2	17	19	stabiel
ll316j6p	16	6	2	16	6	stabiel
ll337h9g	15	6	2	x	6	intermediair

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
ln101e0g	37	25	5	x	x	instabiel
ln1271nc	5	23	2	x	x	instabiel
ln180t5c	1	25	1	x	25	intermediair
ln225m6r	37	6	1	x	x	instabiel
ln750r0r	1	24	1	1	24	stabiel
lo088w6m	33	25	1	33	25	stabiel
lo12706a	1	23	1	x	x	instabiel
lo128t6p	1	23	1	x	x	instabiel
lo180m6i	1	25	1	x	25	intermediair
lo365w5l	1	23	1	x	x	instabiel
lp015c5q	28	23	5	28	23	stabiel
lp070w6p	33	25	2	33	x	intermediair
lp101m9f	28	23	5	28	23	stabiel
lp143wnb	28	23	5	28	23	stabiel
lp151w6l	28	23	2	28	x	intermediair
lp205w5k	1	25	1	x	25	intermediair
lq015s6p	33	25	1	33	25	stabiel
lq080w9r	35	20	1	x	x	instabiel
lq151c9l	35	20	1	x	x	instabiel
lq167e9j	33	25	1	33	25	stabiel
lq258c5p	27	20	2	27	20	stabiel
lt10113c	40	27	3	40	27	stabiel
lt101e6a	40	27	3	40	27	stabiel
lt152a0a	41	27	6	41	x	intermediair
lt152a3c	41	27	6	41	x	intermediair
lt18916c	38	3	1	38	3	stabiel
lu10426a	1	23	1	x	x	instabiel
lu1045dc	35	24	1	x	24	intermediair
lv141c0n	1	24	1	1	24	stabiel
lv15414b	35	3	1	35	3	stabiel
lv189e8c	1	24	1	1	24	stabiel
lw152a6p	41	27	3	41	27	stabiel
lw154d6a	40	27	3	40	27	stabiel
lw154gnc	36	26	3	36	x	intermediair
lw154h9e	36	26	4	36	x	intermediair
lw154tdc	42	26	5	x	26	intermediair
ma1485	6	7	3	6	7	stabiel
ma2785	43	12	4	43	12	stabiel
mb1486	9	1	5	x	x	instabiel
mb2486	9	1	2	x	1	intermediair
md1888	28	23	5	28	23	stabiel
md2388	10	23	3	x	x	instabiel
mn1895	5	1	2	5	1	stabiel
na488	44	4	7	44	x	intermediair
nc481	13	6	2	13	6	stabiel
nc482	13	6	2	13	6	stabiel
nc483	13	6	2	13	6	stabiel
nc484	13	6	2	13	6	stabiel
nc486	13	6	2	13	6	stabiel
nc580	13	6	2	13	6	stabiel
nc780	13	6	2	13	6	stabiel
nc782	13	6	2	13	6	stabiel
nc883	13	6	2	13	6	stabiel
nc884	13	6	2	13	6	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
nc986	13	6	2	13	6	stabiel
nd488	1	23	3	x	x	instabiel
ne587	13	6	2	13	6	stabiel
ne987	13	6	2	13	6	stabiel
nf485	10	11	3	10	11	stabiel
nf592	44	23	5	x	23	intermediair
nf985	44	4	4	44	4	stabiel
nf992	44	4	4	44	4	stabiel
ng485	44	4	4	44	4	stabiel
ng985	44	4	4	44	4	stabiel
nh488	1	24	1	1	24	stabiel
nh986	1	24	1	1	24	stabiel
nj486	1	24	1	1	24	stabiel
nj986	1	24	1	1	24	stabiel
nk488	1	24	1	1	24	stabiel
nl488	13	6	2	13	6	stabiel
nn488	13	6	2	13	6	stabiel
nn587	13	6	2	13	6	stabiel
nn887	13	6	2	13	6	stabiel
no585	44	4	2	44	x	intermediair
no985	44	4	4	44	4	stabiel
no992	44	4	4	44	4	stabiel
oaa385	5	3	1	x	3	intermediair
oab485	10	11	3	10	11	stabiel
oab885	5	1	2	5	1	stabiel
oac386	5	1	3	5	x	intermediair
oac886	9	1	5	x	x	instabiel
oad486	5	1	2	5	1	stabiel
oad886	9	1	2	x	1	intermediair
oae486	5	3	1	x	3	intermediair
oae886	5	1	2	5	1	stabiel
oaf486	5	1	2	5	1	stabiel
oaf886	5	1	2	5	1	stabiel
oag486	5	3	1	x	3	intermediair
oag886	5	3	1	x	3	intermediair
oah486	5	1	3	5	x	intermediair
oah886	5	1	2	5	1	stabiel
oai888	5	6	2	x	6	intermediair
oaj085	5	1	5	5	x	intermediair
oaj488	22	28	2	x	28	intermediair
oaj888	13	6	2	13	6	stabiel
oak488	13	6	2	13	6	stabiel
oak888	9	6	2	x	6	intermediair
oal888	23	1	1	23	x	intermediair
oan085	30	3	1	x	3	intermediair
oan492	3	4	3	3	x	intermediair
oan892	12	4	4	x	4	intermediair
oao492	5	1	3	5	x	intermediair
oap492	5	1	3	5	x	intermediair
oap892	5	1	2	5	1	stabiel
oar492	13	28	2	x	28	intermediair
oar992	13	6	2	13	6	stabiel
oas492	13	28	2	x	28	intermediair
oas992	9	14	2	x	14	intermediair

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
oat492	9	28	5	x	x	instabiel
oav393	28	23	2	28	x	intermediair
oav896	28	23	5	28	23	stabiel
oaw393	7	8	4	7	8	stabiel
oaw793	7	8	4	7	8	stabiel
oax393	10	11	3	10	11	stabiel
oay393	10	11	3	10	11	stabiel
oay993	21	23	2	x	x	instabiel
oaz393	10	11	3	10	11	stabiel
oba497	38	3	1	38	3	stabiel
oba997	5	3	1	x	3	intermediair
obb394	6	7	3	6	7	stabiel
obc394	7	8	4	7	8	stabiel
obc894	7	8	4	7	8	stabiel
obe494	12	12	4	12	12	stabiel
obf494	9	1	2	x	1	intermediair
obh495	7	8	4	7	8	stabiel
obh895	7	8	4	7	8	stabiel
obi495	21	10	2	21	10	stabiel
obj495	17	19	2	17	19	stabiel
obk396	28	23	5	28	23	stabiel
obl396	28	23	5	28	23	stabiel
obl898	21	10	2	21	10	stabiel
obm896	17	19	2	17	19	stabiel
obn496	10	11	3	10	11	stabiel
obo896	5	1	2	5	1	stabiel
obq898	5	3	1	x	3	intermediair
oc1085	5	1	5	5	x	intermediair
oc2888	3	5	4	x	x	instabiel
oc3888	3	5	5	x	5	intermediair
od1d86	12	15	5	x	15	intermediair
od2d86	3	4	4	3	4	stabiel
od3d86	6	12	4	x	12	intermediair
od4d86	8	9	5	8	9	stabiel
oe2487	5	1	3	5	x	intermediair
oe5887	5	1	4	5	x	intermediair
oe6887	5	1	4	5	x	intermediair
of0589	38	3	1	38	3	stabiel
of1389	10	11	3	10	11	stabiel
of2389	6	7	3	6	7	stabiel
of3389	6	7	3	6	7	stabiel
of4389	10	11	3	10	11	stabiel
of5389	10	11	3	10	11	stabiel
of6389	10	11	3	10	11	stabiel
of8389	6	7	3	6	7	stabiel
of9489	10	11	3	10	11	stabiel
og1489	38	3	1	38	3	stabiel
og2489	38	3	1	38	3	stabiel
og3489	38	3	1	38	3	stabiel
og4489	5	3	1	x	3	intermediair
og5889	38	3	1	38	3	stabiel
og6889	5	3	1	x	3	intermediair
og7889	5	1	2	5	1	stabiel
og8889	5	3	1	x	3	intermediair

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
oh2393	38	3	1	38	3	stabiel
oi4294	5	1	3	5	x	intermediair
raan90	22	14	2	22	14	stabiel
radn90	21	10	2	21	10	stabiel
raf089	21	10	2	21	10	stabiel
rag594	10	11	3	10	11	stabiel
rah594	31	11	3	x	11	intermediair
rahn94	31	15	5	x	15	intermediair
raid90	13	6	2	13	6	stabiel
raj089	21	10	2	21	10	stabiel
rak096	21	10	2	21	10	stabiel
ral596	21	10	2	21	10	stabiel
ram990	21	10	2	21	10	stabiel
ran096	32	24	1	32	24	stabiel
rao095	32	24	1	32	24	stabiel
rao595	32	24	1	32	24	stabiel
rap691	32	24	1	32	24	stabiel
raq095	35	24	1	x	24	intermediair
raq595	35	3	1	35	3	stabiel
ras691	1	24	1	1	24	stabiel
rat691	30	22	1	30	22	stabiel
rat696	1	24	1	1	24	stabiel
ratn91	30	22	1	30	22	stabiel
rau691	30	22	1	30	22	stabiel
rau696	1	24	1	1	24	stabiel
raun91	30	22	1	30	22	stabiel
rav095	32	24	1	32	24	stabiel
rav595	32	24	1	32	24	stabiel
rawn91	32	24	1	32	24	stabiel
ray095	32	24	1	32	24	stabiel
ray595	32	24	1	32	24	stabiel
raz895	21	10	1	21	x	intermediair
rbb596	35	25	1	x	25	intermediair
rbc096	1	3	1	x	3	intermediair
rbf089	21	10	2	21	10	stabiel
rbg090	13	6	2	13	6	stabiel
rbh989	13	6	2	13	6	stabiel
rbi691	21	10	2	21	10	stabiel
rbi697	21	10	2	21	10	stabiel
rbj691	21	10	2	21	10	stabiel
rbk089	22	14	2	22	14	stabiel
rbl994	21	10	2	21	10	stabiel
rbn994	21	10	2	21	10	stabiel
rbo094	21	10	2	21	10	stabiel
rbp094	32	11	3	x	11	intermediair
rbp494	32	24	1	32	24	stabiel
rbr094	32	24	1	32	24	stabiel
rbr494	32	24	1	32	24	stabiel
rbs494	32	24	1	32	24	stabiel
rbt094	10	11	3	10	11	stabiel
rbt494	10	11	3	10	11	stabiel
rbu094	10	11	3	10	11	stabiel
rbu494	10	11	3	10	11	stabiel
rbv094	10	11	3	10	11	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
rbv494	10	11	3	10	11	stabiel
rbw591	21	10	2	21	10	stabiel
rbx089	22	14	2	22	14	stabiel
rbxn90	21	10	2	21	10	stabiel
rby990	13	6	2	13	6	stabiel
rca493	10	11	3	10	11	stabiel
rcan93	32	24	1	32	24	stabiel
rcb493	10	11	3	10	11	stabiel
rcbn93	10	11	3	10	11	stabiel
rcd591	13	6	2	13	6	stabiel
rcfn91	21	10	2	21	10	stabiel
rcg591	21	10	2	21	10	stabiel
rch497	21	10	2	21	10	stabiel
rchn90	21	10	2	21	10	stabiel
rci493	32	24	1	32	24	stabiel
rcin93	32	24	1	32	24	stabiel
rcj493	10	11	3	10	11	stabiel
rcjn93	10	11	3	10	11	stabiel
rck089	24	15	5	24	15	stabiel
rck090	21	10	2	21	10	stabiel
rcm089	9	10	2	x	10	intermediair
rcm090	9	10	2	x	10	intermediair
rcm594	21	10	2	21	10	stabiel
rcn994	21	10	2	21	10	stabiel
rco497	21	10	2	21	10	stabiel
rco791	28	23	5	28	23	stabiel
rcod90	21	23	5	x	23	intermediair
rcp594	21	10	1	21	x	intermediair
rcq791	21	10	1	21	x	intermediair
rcr697	21	10	2	21	10	stabiel
rcs791	1	23	1	x	x	instabiel
rcsd90	45	5	5	45	5	stabiel
rct494	21	10	2	21	10	stabiel
rct994	21	10	2	21	10	stabiel
rcu591	1	23	5	x	23	intermediair
rcv094	1	24	1	1	24	stabiel
rcv494	5	3	1	x	3	intermediair
rcx691	21	10	5	21	x	intermediair
rcy791	21	10	5	21	x	intermediair
rcz791	44	23	3	x	x	instabiel
rczn91	3	4	3	3	x	intermediair
rda791	31	23	5	x	23	intermediair
rdan91	31	4	3	x	x	instabiel
rdb791	1	24	1	1	24	stabiel
rdbn91	38	3	1	38	3	stabiel
rdd090	13	6	2	13	6	stabiel
rde093	35	3	1	35	3	stabiel
rde094	5	10	1	x	x	instabiel
rde991	1	10	1	x	x	instabiel
rdf095	1	3	1	x	3	intermediair
rdf695	1	24	1	1	24	stabiel
rdg095	1	10	1	x	x	instabiel
rdh096	21	10	2	21	10	stabiel
rdh596	21	10	2	21	10	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
rdi497	21	10	2	21	10	stabiel
rdjn93	1	24	1	1	24	stabiel
rdk994	21	10	2	21	10	stabiel
rdk997	22	14	2	22	14	stabiel
rdm096	1	24	1	1	24	stabiel
rdn096	1	24	1	1	24	stabiel
rdr994	21	10	2	21	10	stabiel
rdr995	21	10	2	21	10	stabiel
rdu094	21	10	2	21	10	stabiel
rdv994	21	10	2	21	10	stabiel
rdw093	21	10	2	21	10	stabiel
rdx895	32	24	1	32	24	stabiel
rdyd94	32	24	1	32	24	stabiel
rea992	32	22	1	x	22	intermediair
reb092	30	22	1	30	22	stabiel
reb592	32	22	1	x	22	intermediair
rec493	32	24	1	32	24	stabiel
redn93	32	24	1	32	24	stabiel
ree592	30	22	1	30	22	stabiel
ref592	7	8	1	7	x	intermediair
reg092	32	22	1	x	22	intermediair
reh094	32	24	1	32	24	stabiel
reid94	38	10	1	x	x	instabiel
rej195	1	24	1	1	24	stabiel
rek195	10	11	3	10	11	stabiel
rel092	32	24	1	32	24	stabiel
rel592	32	24	1	32	24	stabiel
rem592	32	24	1	32	24	stabiel
rem992	32	24	1	32	24	stabiel
ren592	30	22	1	30	22	stabiel
reo094	32	24	1	32	24	stabiel
reo594	30	22	1	30	22	stabiel
rep094	32	24	1	32	24	stabiel
rep594	32	24	1	32	24	stabiel
reqn93	32	24	1	32	24	stabiel
resd94	21	10	1	21	x	intermediair
ret995	17	19	2	17	19	stabiel
rev695	21	10	2	21	10	stabiel
rex997	17	19	2	17	19	stabiel
rey093	21	10	2	21	10	stabiel
rey094	21	10	2	21	10	stabiel
rey095	21	10	2	21	10	stabiel
rez494	32	24	1	32	24	stabiel
rezd94	32	24	1	32	24	stabiel
rfa095	32	24	1	32	24	stabiel
rfa691	1	24	1	1	24	stabiel
rfa695	32	24	1	32	24	stabiel
rfb494	38	3	1	38	3	stabiel
rfd493	10	11	3	10	11	stabiel
rfdn93	10	11	3	10	11	stabiel
rff691	1	24	1	1	24	stabiel
rffn91	8	9	5	8	9	stabiel
rfg192	46	24	7	x	x	instabiel
rfg691	7	8	7	7	x	intermediair

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
rfh691	32	24	1	32	24	stabiel
rfin90	21	10	2	21	10	stabiel
rfj695	32	24	1	32	24	stabiel
rfk494	32	24	1	32	24	stabiel
rfkd94	32	24	1	32	24	stabiel
rfl997	38	3	1	38	3	stabiel
rfln93	21	10	2	21	10	stabiel
rfm092	47	29	1	47	x	intermediair
rfm692	1	23	1	x	x	instabiel
rfn692	1	23	1	x	x	instabiel
rfnn92	47	29	2	47	29	stabiel
rfon92	47	29	5	47	x	intermediair
rfpn92	47	29	3	47	x	intermediair
rfq692	1	10	1	x	x	instabiel
rfr692	21	10	2	21	10	stabiel
rfs691	1	24	1	1	24	stabiel
rft691	1	24	1	1	24	stabiel
rft991	1	24	1	1	24	stabiel
rfu691	1	24	1	1	24	stabiel
rfu991	1	24	1	1	24	stabiel
vAarv92	30	3	1	x	3	intermediair
vAatsv87	30	22	1	30	22	stabiel
vAeev89	30	22	1	30	22	stabiel
vAietn86	1	24	1	1	24	stabiel
vAietv86	30	3	1	x	3	intermediair
vAkov89	30	22	1	30	22	stabiel
vAolcv93	30	22	1	30	22	stabiel
vAoun93	30	22	1	30	22	stabiel
vAruyv95	30	22	1	30	22	stabiel
vAuyv95	30	24	1	x	24	intermediair
vB35moo1	11	6	2	11	6	stabiel
vBangv93	11	6	2	11	6	stabiel
vBijpv92	11	6	2	11	6	stabiel
vBijsv84	11	6	2	11	6	stabiel
vBndv95	28	23	2	28	x	intermediair
vBochn92	11	24	1	x	24	intermediair
vBodn93	11	6	2	11	6	stabiel
vBoln95	11	12	4	x	12	intermediair
vBreen95	11	23	2	x	x	instabiel
vBromn93	11	6	2	11	6	stabiel
vC235v93	23	1	2	23	1	stabiel
vC243n95	10	23	3	x	x	instabiel
vC244n95	12	12	4	12	12	stabiel
vC270n94	12	12	4	12	12	stabiel
vC294v94	6	7	3	6	7	stabiel
vC296v94	23	1	3	23	x	intermediair
vC322n94	12	12	4	12	12	stabiel
vChatn89	23	1	4	23	x	intermediair
vChatv90	23	1	3	23	x	intermediair
vCoshv92	12	12	4	12	12	stabiel
vG11v93	1	3	1	x	3	intermediair
vG18n92	1	3	1	x	3	intermediair
vG242v93	5	1	2	5	1	stabiel
vG245v93	1	24	1	1	24	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
vGaaln93	11	1	2	x	1	intermediair
vGampv92	5	1	2	5	1	stabiel
vGenn94	11	24	1	x	24	intermediair
vGilv93	11	3	1	x	3	intermediair
vGlaav94	5	3	1	x	3	intermediair
vGlasn93	11	1	1	x	x	instabiel
vGliv91	1	23	1	x	x	instabiel
vGonv92	11	3	1	x	3	intermediair
vI18v92	38	3	1	38	3	stabiel
vI18v93	1	24	1	1	24	stabiel
vI210v93	38	3	1	38	3	stabiel
vI231v94	30	3	1	x	3	intermediair
vI254n94	30	3	1	x	3	intermediair
vI321n94	1	24	1	1	24	stabiel
vIchon92	30	22	1	30	22	stabiel
vIeldv95	1	3	1	x	3	intermediair
vIenv94	30	3	1	x	3	intermediair
vIodev95	30	3	1	x	3	intermediair
vIrdn92	30	22	1	30	22	stabiel
vL23modd	10	11	2	10	x	intermediair
vL25n86	9	15	5	9	15	stabiel
vL28n89	11	23	5	x	23	intermediair
vL35roms	24	15	5	24	15	stabiel
vL5v88	28	23	5	28	23	stabiel
vL6v91	5	1	2	5	1	stabiel
vLapn92	31	1	2	x	1	intermediair
vLchin94	11	31	2	x	31	intermediair
vLesv94	10	23	3	x	x	instabiel
vLmpn95	9	1	5	x	x	instabiel
vLorn95	11	6	2	11	6	stabiel
vM12n95	1	23	1	x	x	instabiel
vM25v83	1	23	1	x	x	instabiel
vMapv92	10	11	3	10	11	stabiel
vMein92	1	24	1	1	24	stabiel
vMeiv92	1	24	1	1	24	stabiel
vMngn92	1	24	1	1	24	stabiel
vMolv95	1	23	3	x	x	instabiel
vMrov89	10	11	3	10	11	stabiel
vMtron94	1	23	1	x	x	instabiel
vMzev89	35	3	1	35	3	stabiel
vN13barn	39	14	2	39	14	stabiel
vN15heil	17	19	2	17	19	stabiel
vN16v90	17	19	2	17	19	stabiel
vN16v91	17	18	2	x	18	intermediair
vN1abarn	39	14	2	39	14	stabiel
vN21n90	13	6	2	13	6	stabiel
vN21v90	39	14	2	39	14	stabiel
vN21v91	17	19	2	17	19	stabiel
vNutn86	39	14	2	39	14	stabiel
vNutv86	39	14	2	39	14	stabiel
vO24n93	40	27	1	40	x	intermediair
vO24v93	40	7	3	x	7	intermediair
vOeeln86	30	22	1	30	22	stabiel
vOelsz82	40	27	4	40	x	intermediair

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
vOiesv86	30	22	1	30	22	stabiel
vOiesv95	30	22	1	30	22	stabiel
vOopn93	30	22	1	30	22	stabiel
vOrdvn95	30	22	1	30	22	stabiel
vOrdvv95	40	24	1	x	24	intermediair
vOteen93	3	4	4	3	4	stabiel
vP12n84	30	24	1	x	24	intermediair
vP12n86	35	3	1	35	3	stabiel
vP8n87	35	3	1	35	3	stabiel
vP8v87	35	3	1	35	3	stabiel
vPc18n92	30	22	1	30	22	stabiel
vPc18v95	35	3	1	35	3	stabiel
vPcasn95	35	24	1	x	24	intermediair
vPgeln94	35	22	1	x	22	intermediair
vPwein94	30	22	1	30	22	stabiel
vQ20n95	13	6	2	13	6	stabiel
vQ38moo1	11	6	2	11	6	stabiel
vQevev95	13	6	2	13	6	stabiel
vQijpn92	13	6	2	13	6	stabiel
vQliev93	13	6	2	13	6	stabiel
vQlikv95	13	6	2	13	6	stabiel
vQndn95	13	6	2	13	6	stabiel
vQron92	13	6	2	13	6	stabiel
vQstn94	11	6	2	11	6	stabiel
vS9n91	30	22	1	30	22	stabiel
vS9n94	30	22	1	30	22	stabiel
vSebrn91	1	24	1	1	24	stabiel
vSemn91	30	22	1	30	22	stabiel
vSlynv91	30	22	1	30	22	stabiel
vSlywn91	30	22	1	30	22	stabiel
vSorsn91	35	24	1	x	24	intermediair
vSunon91	30	22	1	30	22	stabiel
vSunon94	30	22	1	30	22	stabiel
vU15vall	16	6	2	16	6	stabiel
vU1alunt	13	6	2	13	6	stabiel
vU26biss	22	14	2	22	14	stabiel
vU26heil	13	6	2	13	6	stabiel
vU26moo2	13	6	2	13	6	stabiel
vU38modd	13	6	2	13	6	stabiel
vU38woud	13	6	2	13	6	stabiel
vU86gooc	13	6	2	13	6	stabiel
vU89ameb	13	6	2	13	6	stabiel
vU89gooa	9	6	2	x	6	intermediair
waa491	39	30	2	x	x	instabiel
wab590	39	14	2	39	14	stabiel
wac994	13	6	2	13	6	stabiel
wae891	48	31	5	48	x	intermediair
waf693	44	4	4	44	4	stabiel
waf993	12	4	4	x	4	intermediair
wag590	44	4	4	44	4	stabiel
wag591	44	4	4	44	4	stabiel
wag894	44	4	4	44	4	stabiel
wag991	44	4	4	44	4	stabiel
wag992	44	4	4	44	4	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
wah993	12	12	5	12	x	intermediair
wai693	12	12	4	12	12	stabiel
waj592	42	31	2	42	31	stabiel
wam594	6	7	5	6	x	intermediair
wan491	39	14	2	39	14	stabiel
wan993	39	14	2	39	14	stabiel
wao490	39	30	5	x	30	intermediair
wao594	21	10	2	21	10	stabiel
wao894	39	14	2	39	14	stabiel
wap493	14	13	5	14	13	stabiel
wap894	14	13	5	14	13	stabiel
war490	28	23	5	28	23	stabiel
was093	49	16	4	49	x	intermediair
wav491	50	30	5	x	30	intermediair
wav694	14	13	2	14	x	intermediair
wav994	49	16	2	49	16	stabiel
waw490	50	26	5	50	26	stabiel
waw994	21	10	2	21	10	stabiel
wax092	48	31	2	48	31	stabiel
wax591	28	23	5	28	23	stabiel
waz591	21	10	2	21	10	stabiel
waz992	22	14	2	22	14	stabiel
wba490	50	26	5	50	26	stabiel
wba594	14	13	2	14	x	intermediair
wbc891	48	31	5	48	x	intermediair
wbd491	42	31	2	42	31	stabiel
wbdn93	21	10	2	21	10	stabiel
wbe092	14	13	5	14	13	stabiel
wbf092	49	16	4	49	x	intermediair
wbf495	45	23	5	x	23	intermediair
wbg590	36	15	5	x	15	intermediair
wbh991	24	15	5	24	15	stabiel
wbi590	28	23	5	28	23	stabiel
wbi992	36	26	5	36	26	stabiel
wbj491	48	31	2	48	31	stabiel
wbj992	48	31	2	48	31	stabiel
wbk093	13	6	2	13	6	stabiel
wbk590	48	31	1	48	x	intermediair
wbk992	48	31	2	48	31	stabiel
wbm692	14	13	5	14	13	stabiel
wbm994	21	10	2	21	10	stabiel
wbn495	36	26	5	36	26	stabiel
wbn694	14	13	5	14	13	stabiel
wbo491	21	10	2	21	10	stabiel
wbp491	24	15	5	24	15	stabiel
wbq490	24	15	5	24	15	stabiel
wbr692	21	10	2	21	10	stabiel
wbt692	43	12	4	43	12	stabiel
wbt892	43	12	4	43	12	stabiel
wbt993	12	12	4	12	12	stabiel
wbu490	28	23	5	28	23	stabiel
wbu493	21	10	2	21	10	stabiel
wbv890	39	30	5	x	30	intermediair
wbv891	28	30	5	x	30	intermediair

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
wbv892	49	16	2	49	16	stabiel
wbw990	13	6	2	13	6	stabiel
wbx992	9	15	5	9	15	stabiel
wby490	48	31	2	48	31	stabiel
wby593	21	10	2	21	10	stabiel
wby992	48	31	2	48	31	stabiel
wbz491	42	31	2	42	31	stabiel
wca894	12	9	5	x	9	intermediair
wca990	12	12	4	12	12	stabiel
wca991	12	12	4	12	12	stabiel
wcb093	12	12	5	12	x	intermediair
wcb490	12	12	3	12	x	intermediair
wcc092	36	26	4	36	x	intermediair
wce590	12	12	4	12	12	stabiel
wcf992	39	14	2	39	14	stabiel
wcg992	24	15	5	24	15	stabiel
wch990	39	14	2	39	14	stabiel
wci590	36	31	5	x	x	instabiel
wcl490	45	5	5	45	5	stabiel
wcn491	50	26	5	50	26	stabiel
wcn891	12	12	4	12	12	stabiel
wco493	36	13	5	x	13	intermediair
wco590	12	12	5	12	x	intermediair
wco595	45	5	5	45	5	stabiel
wco992	45	30	5	x	30	intermediair
wcp693	12	12	4	12	12	stabiel
wcq693	12	12	4	12	12	stabiel
wct090	36	26	5	36	26	stabiel
wcu096	17	19	2	17	19	stabiel
wcv596	51	4	4	x	4	intermediair
wcv697	44	4	4	44	4	stabiel
wcw096	22	14	2	22	14	stabiel
wdi096	36	26	5	36	26	stabiel
wdj596	51	26	5	51	26	stabiel
wdm096	36	15	5	x	15	intermediair
wdn596	28	6	2	x	6	intermediair
wds496	51	10	2	x	10	intermediair
wds896	9	10	2	x	10	intermediair
wdu496	51	26	2	51	x	intermediair
wdw496	36	26	5	36	26	stabiel
wed996	42	26	2	x	x	instabiel
wef996	36	26	4	36	x	intermediair
weg996	36	26	5	36	26	stabiel
weh996	12	12	4	12	12	stabiel
wei096	36	15	5	x	15	intermediair
wek997	44	4	4	44	4	stabiel
wel697	9	13	5	x	13	intermediair
wer095	42	31	2	42	31	stabiel
yacn96	10	11	3	10	11	stabiel
yacv96	10	11	3	10	11	stabiel
yagn93	17	19	2	17	19	stabiel
yajn92	17	19	2	17	19	stabiel
yajv90	17	19	2	17	19	stabiel
yajv92	17	19	2	17	19	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
yakn89	22	14	2	22	14	stabiel
yakv90	22	14	2	22	14	stabiel
yann91	17	19	2	17	19	stabiel
yanv91	17	19	2	17	19	stabiel
yaon92	30	22	1	30	22	stabiel
yapn92	32	24	1	32	24	stabiel
yaqv96	32	24	1	32	24	stabiel
yasn91	21	10	2	21	10	stabiel
yasn92	17	19	2	17	19	stabiel
yasv91	17	19	2	17	19	stabiel
yasv92	21	10	2	21	10	stabiel
yavv93	13	6	2	13	6	stabiel
yayv96	17	19	2	17	19	stabiel
yazn96	17	19	2	17	19	stabiel
yazv96	17	19	2	17	19	stabiel
yban95	17	19	2	17	19	stabiel
ybav95	17	19	2	17	19	stabiel
ybbn95	17	19	2	17	19	stabiel
ybbv95	17	19	2	17	19	stabiel
yben93	17	19	2	17	19	stabiel
ybfv92	38	3	1	38	3	stabiel
ybfv95	38	3	1	38	3	stabiel
ybgv95	10	11	3	10	11	stabiel
ybkv93	17	19	2	17	19	stabiel
ybmn93	17	19	2	17	19	stabiel
ybov93	17	19	2	17	19	stabiel
ybzn93	17	19	2	17	19	stabiel
ycbv91	13	6	2	13	6	stabiel
ycdn93	38	3	1	38	3	stabiel
ycdv93	35	3	1	35	3	stabiel
ycgn95	38	3	1	38	3	stabiel
ycgv95	38	3	1	38	3	stabiel
ychn93	7	12	4	x	12	intermediair
ychv93	7	9	4	x	x	instabiel
ychv95	46	15	7	x	x	instabiel
ycin93	10	11	3	10	11	stabiel
yciv93	10	11	3	10	11	stabiel
yckn91	13	6	2	13	6	stabiel
ycmn93	17	1	2	x	1	intermediair
ycmv93	10	11	3	10	11	stabiel
ycon96	10	11	3	10	11	stabiel
ycov96	10	11	3	10	11	stabiel
ycpn94	9	6	2	x	6	intermediair
ycpv94	10	11	2	10	x	intermediair
ycqv91	13	6	2	13	6	stabiel
ycsn95	27	18	2	x	18	intermediair
ycsv95	27	18	2	x	18	intermediair
ycun92	22	14	2	22	14	stabiel
ycun93	22	14	2	22	14	stabiel
ycuv92	22	14	2	22	14	stabiel
ycuv93	22	14	2	22	14	stabiel
ycwv95	28	23	2	28	x	intermediair
ycxn92	30	22	1	30	22	stabiel
ycxv92	30	22	1	30	22	stabiel

	toedeling			vergelijking		monsteraanduiding
mpcode	**clu51**	**clu31**	**clu7**	**clu51-31**	**clu31-7**	**=stabiel, x=intermediair, xx=instabiel**
ydfn89	38	3	1	38	3	stabiel
ydfn93	35	3	1	35	3	stabiel
ydfv90	38	3	1	38	3	stabiel
ydfv93	38	3	1	38	3	stabiel
ydhn93	9	6	2	x	6	intermediair
ydhv96	9	10	2	x	10	intermediair
ydln96	32	24	1	32	24	stabiel
ydlv96	1	24	1	1	24	stabiel
ydmv94	10	11	3	10	11	stabiel
ydon92	1	24	1	1	24	stabiel
ydov92	38	3	1	38	3	stabiel
ydpn92	11	10	2	x	10	intermediair
ydpv92	11	23	1	x	x	instabiel
ydqn94	1	24	1	1	24	stabiel
ydqv94	1	23	1	x	x	instabiel
ydrn94	17	19	2	17	19	stabiel
ydsn92	30	22	1	30	22	stabiel
ydsv92	30	22	1	30	22	stabiel
ydtn95	1	23	1	x	x	instabiel
ydtv95	32	24	1	32	24	stabiel
yduv93	10	11	3	10	11	stabiel
yduv95	10	11	3	10	11	stabiel
ydyn96	13	19	2	x	19	intermediair
ydzn93	7	8	4	7	8	stabiel
ydzv93	7	8	4	7	8	stabiel
yeav91	17	19	2	17	19	stabiel
yecn92	46	8	7	46	x	intermediair
yecv92	46	8	7	46	x	intermediair
yedn96	10	11	5	10	x	intermediair
yedv96	10	11	3	10	11	stabiel
yeev94	10	11	3	10	11	stabiel
yefn93	38	3	1	38	3	stabiel
yefv91	1	24	1	1	24	stabiel
yefv93	38	3	1	38	3	stabiel
yein91	13	6	2	13	6	stabiel
yejv93	38	3	3	38	x	intermediair
yekn93	35	3	1	35	3	stabiel
yekv93	38	3	1	38	3	stabiel
yeln96	10	11	3	10	11	stabiel
yelv96	10	11	3	10	11	stabiel
yeon96	3	23	4	x	x	instabiel
yeov96	3	11	3	x	11	intermediair
yepn96	13	6	2	13	6	stabiel

Bijlage 6 Gemiddelde abundantie per cenotype van de macrofauna ten behoeve van de dominantie bepaling

De matrix bevat alle macrofauna taxa met hun gemiddelde abundantie per cenotype.

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
ABLALONG	Ablabesmyia longistyla					0.3				0.3			0.4	1.1			1.3										
ABLAMONI	Ablabesmyia monilis	0.0				0.2				0.2							0.2										
ABLAPHAT	Ablabesmyia phatta	0.6				0.1	0.4		0.1																		
ACENEPHE	Acentria ephemerella	0.0					0.0																				
ACILCANA	Acilius canaliculatus	0.0				0.0			0.0	0.0		0.1					0.0										
ACILSULC	Acilius sulcatus	0.1	0.1			0.0																					
ACLOLACU	Acroloxus lacustris			0.2		0.5	0.2			0.5			1.8	0.1		0.8	0.1	0.4			0.1	0.2					
ACRILUCE	Acricotopus lucens	0.1	2.9			2.8	0.0		0.8	2.3	0.3	3.0			0.2		0.1							0.6			6.0
ADICREDU	Adicella reducta			0.1																0.0	0.3	3.9					
AEDESSPE	Aedes sp						0.1					0.2															
AESHCYAN	Aeshna cyanea	0.0	0.4	0.1		0.2	0.0			0.0					0.6		0.1										
AESHGRAN	Aeshna grandis	0.1		0.3																							
AESHMIXT	Aeshna mixta	0.0	0.2	0.0		0.0	0.0										0.0										
AGABAFFI	Agabus affinis	0.0																									
AGABBIGU	Agabus biguttatus									0.0																	
AGABBIPU	Agabus bipustulatus	0.1	0.1	0.0		0.1	0.5	1.3	0.1	0.3	1.4	1.1			2.1		0.1			0.2	0.0						
AGABCHAL	Agabus chalconatus						0.3													0.0	0.0	0.0					
AGABCONG	Agabus congener																				0.0						
AGABCONS	Agabus conspersus								0.0	0.0																	
AGABDIDY	Agabus didymus	0.4	0.4	0.0		0.0	0.6	0.6	0.7	0.2	0.5	0.1												0.4	0.2		
AGABGUTT	Agabus guttatus	0.0		0.1			0.6	0.4	0.3											0.2	0.0	0.4					
AGABLABI	Agabus labiatus										0.1																
AGABMENA	Agabus melanarius			0.0																0.0							
AGABMONT	Agabus montanus	0.0						0.1																			
AGABNEBU	Agabus nebulosus	0.0							0.2																		
AGABNEGL	Agabus neglectus											0.1								0.0							
AGABPALU	Agabus paludosus	0.1	0.0	0.1		0.1	0.0	0.2	0.6	0.1	0.1				0.4					0.3		0.2					
AGABSTUR	Agabus sturmii	0.1	1.8	0.1		0.2	0.1	0.4	0.1	0.2	1.2	0.1			0.7		0.0										
AGABULIG	Agabus uliginosus	0.1		0.0							0.2											0.0					
AGABUNDU	Agabus undulatus			0.0		0.1				0.0																	0.1

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
AGAPFUSC	Agapetus fuscipes																		60.6	0.1	6.4	2.4					
AGAPOCHR	Agapetus ochripes																				0.1						
AGRAMULT	Agraylea multipunctata					0.1				0.3			0.2				0.4										
AGRASEXM	Agraylea sexmaculata																0.3										
AGRYOBSO	Agrypnia obsoleta	0.6	0.2			0.2																					
AGRYPAGE	Agrypnia pagetana						0.0																				
AGRYVARI	Agrypnia varia	0.0																									
AMNEMUSP	Amphinemura sp			0.8	10.3		0.0													2.3	0.0	3.3	0.1				
ANABBREV	Anabolia brevipennis																0.1										
ANABNERV	Anabolia nervosa	1.3	0.1	9.8	2.7	0.3	0.4		0.3	2.5			0.2				10.8	0.2		0.0	0.1						
ANACBIPU	Anacaena bipustulata					0.0			0.4								0.2										
ANACGLOB	Anacaena globulus	0.6	0.8	0.3		0.2	2.2	3.8	0.2	0.2	0.3	0.5			1.4		0.3			1.7	0.6	3.7					
ANACLIMB	Anacaena limbata	0.4	0.2	0.0		0.4	0.1	2.0	0.0	0.2		0.5			2.4		0.4			0.0		0.0					
ANACLUTE	Anacaena lutescens	0.2	0.0	0.1		0.1	0.0	0.3		0.2	0.1	0.1			0.5		0.1			0.5		0.1		0.2			
ANATPLUM	Anatopynia plumipes					0.0																					
ANAXIMPE	Anax imperator	0.3		0.0		0.1											0.0										
ANCYFLUV	Ancylus fluviatilis			0.4		0.0				0.1			1.9				0.9	3.6	0.5	0.3	0.4		2.3				
ANODONSP	Anodonta sp					0.0				0.0			0.5				0.1										
ANOPHESP	Anopheles sp	0.2		0.1		0.2	0.5		0.1	0.0	0.4	0.2		0.1	1.9		0.6							0.1			
ANSULESP	Anisus leucostoma/spirorbis	0.1				0.1	0.4		0.4	0.5		3.3			3.4		0.0										
ANSUVOTE	Anisus vortex	0.3		0.8	0.3	39.2	13.0		0.6	3.5		3.9	7.6	1.0	7.4	0.3	3.9					1.2					
ANSUVOTI	Anisus vorticulus					0.0																					
APHEAEST	Aphelocheirus aestivalis			0.2																							
APLEHYPN	Aplexa hypnorum			0.1		0.0	0.5			0.0		0.1			1.6												
APSETRIF	Apsectrotanypus trifascipennis	11.2	1.4	5.1	0.5	0.3	2.2		2.8	22.9	0.6	0.3		0.3		7.8	0.1			8.7	0.1	2.4	0.8	7.8	6.7		
AQUANAJA	Aquarius najas	5.5		0.4																							
ARMICRIS	Armiger crista					0.6				0.7		2.2	0.3														
ARREAFFI	Arrenurus affinis														0.1												
ARREALBA	Arrenurus albator					0.3				0.9							1.4										
ARREBATI	Arrenurus batillifer					0.0																					
ARREBICU	Arrenurus bicuspidator					0.0									0.1												
ARREBIFI	Arrenurus bifidicodulus					0.0				0.0																	
ARREBISC	Arrenurus biscissus																0.0										

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
ARREBUCC	Arrenurus buccinator	0.2	0.0			2.7	0.0			0.6		0.8			0.1		0.1										
ARRECRAS	Arrenurus crassicaudatus	0.5				6.5				4.6			1.0		0.2		7.7										
ARRECUDA	Arrenurus cuspidator		0.2			0.0											0.1										
ARRECYLI	Arrenurus cylindratus					0.2	0.0			0.0							0.2										
ARREGLOB	Arrenurus globator		0.1			4.9				0.4			0.6				2.0										
ARREINEX	Arrenurus inexploratus											0.3					0.0										
ARREINTE	Arrenurus integrator					0.0						0.1															
ARREKNAU	Arrenurus knauthei																0.0										
ARRELATU	Arrenurus latus		0.0			0.1											0.1										
ARRELEUC	Arrenurus leuckarti									0.0							0.0					0.0					
ARREMEDI	Arrenurus mediorotundatus			0.0		0.1																					
ARRENEUM	Arrenurus neumani														0.1												
ARREOCTA	Arrenurus octagonus			0.0		0.1	0.0			0.0																	
ARRESECU	Arrenurus securiformis	0.1				0.2											0.8										
ARRESINU	Arrenurus sinuator					0.4				0.1							0.4										
ARREVIRE	Arrenurus virens																0.0										
ARROAQUA	Argyroneta aquatica			0.0		0.2			0.0	0.1	0.1		0.2	0.8	0.1		0.0					0.2					
ASELAQUA	Asellus aquaticus	97.1	10.7	32.6		112.4	163.5	0.1	47.8	323.9		44.4	51.6	0.1	15.2	6.3	20.5			0.9	0.8	1.8	2.1	1.1	0.3		
ATHRATER	Athripsodes aterrimus	3.9		1.0	0.2	3.0			0.5	1.3			0.2	0.3			3.9	0.4								0.3	1.1
ATHRCINE	Athripsodes cinereus	6.1		0.8	0.2		0.0			0.1							0.0	1.0			0.0						
ATRAFONT	Atractides fonticolus																		0.3								
ATRANODI	Atractides nodipalpis				0.3															0.9		0.2					
ATYADESM	Atyaephyra desmaresti					0.0							23.0				0.6										
AUDRLIMN	Aulodrilus limnobius									1.5																	
AUDRPIGU	Aulodrilus pigueti																				0.1						
AUDRPLUR	Aulodrilus pluriseta		0.1	0.0		1.7	3.3			54.3					3.6		0.4	1.0		2.8		0.5					
BAETBUCE	Baetis buceratus					0.0																					
BAETFUSC	Baetis fuscatus									0.0																	
BAETMUTI	Baetis muticus								0.1																		
BAETRHOD	Baetis rhodani					0.1				0.1						2.0			1.9	26.5	0.1	0.7	35.4				
BAETSCAM	Baetis scambus																						0.6				
BAETVERN	Baetis vernus	22.4		23.4	11.8	0.0	0.0		2.8	3.0		0.1				6.8	1.4	40.6	1.2	20.7	0.1	3.8	25.8	0.1			
BANDCONC	Bandakia concreta	0.0				0.0	0.0			0.0																	

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
BATHCONT	Bathyomphalus contortus	0.2	15.4	0.2		5.9	3.2			4.7		7.1	0.1	0.6	0.2		0.3			0.1	0.0						
BDELPUNC	Bdellocephala punctata	0.1								0.0																	
BEEAMAUR	Beraea maura									0.5									0.1		0.1	42.3					
BEEAPULL	Beraea pullata			0.9			7.7			0.5							1.0		0.5	0.1	0.0	16.4			0.2		
BEEOMINU	Beraeodes minutus	0.5		8.2	1.5				0.2								1.0				0.1	1.7					
BEROSIGN	Berosus signaticollis					0.0						0.3			0.1		0.0										
BIDESSSP	Bidessus sp						0.0																				
BINILEAC	Bithynia leachi					22.3				1.0			8.5		0.1		0.7										
BINITENT	Bithynia tentaculata	0.8	1.1	0.3		66.0	1.2		0.0	4.6			7.5	0.6	0.6		12.7	57.2								1.0	52.3
BOOPERYT	Boophthora erythrocephala			0.0					0.1	4.2	0.5						0.1	1.2		0.3			3.1	56.8			
BRCESUBN	Brachycentrus subnubilus			0.0						0.0																	
BRCUHARR	Brachycercus harrisella	0.1																									
BRILLONG	Brillia longifurca	0.4		0.4					0.7								0.0						3.3				
BRILMODE	Brillia modesta	0.0		0.2		0.0	28.0		0.2								0.0		1.8	11.1	1.3	52.0	0.7		0.8		
BRPHGMUS	Bryophaenocladius muscicola		0.0																								
BRPOVERS	Brachypoda versicolor					0.1											0.3										
BRYCELEV	Brychius elevatus			0.0																0.0							
CAENHORA	Caenis horaria	0.6		0.5		14.9			0.7	32.1			4.9	3.0			34.0	4.0				0.1					
CAENLACT	Caenis lactea					0.0											0.0										
CAENLUCT	Caenis luctuosa	0.7		1.6		1.4			0.3	0.2			0.2				6.9	7.0		0.2							
CAENPSEU	Caenis pseudorivulorum	0.1															0.2	0.2									
CAENROBU	Caenis robusta	1.4				4.2				0.8			0.3	3.9			2.2										
CALLPRAE	Callicorixa praeusta	0.3	0.1	0.1		0.5			0.1	0.1		0.1		0.2	0.3		0.1										
CALLPROD	Callicorixa producta	0.0																									
CALOSPLE	Calopteryx splendens	0.7		0.6		0.1	0.0		0.0	0.3			0.2				3.9	89.8									
CALOVIRG	Calopteryx virgo	2.7		2.2																							
CATALEMN	Cataclysta lemnata			0.0		0.4				0.0		0.1					0.1				0.1						
CECILIND	Cercion lindenii						0.0			0.0							0.1			0.0							
CECLDISS	Ceraclea dissimilis																						0.1				
CECLNIGR	Ceraclea nigronervosa																0.1										
CECLSENI	Ceraclea senilis																0.0										
CECYONSP	Cercyon sp	0.0	0.0	0.0		0.0	0.1			0.0							0.0			0.0	0.0	0.3					
CENTLUTE	Centroptilum luteolum	0.3		1.0			0.2			0.2			0.1				0.6										

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
CENTPENN	Centroptilum pennulatum			0.0																							
CEPOGOAE	Ceratopogonidae	1.5	0.8	3.0	0.2	10.8	95.4	0.4	1.8	29.1	0.3	3.5	1.1	0.7	1.9	1.0	9.2	1.2	0.5	0.9	0.1	15.0	6.6	3.1	0.7	0.3	0.9
CHAOCRYS	Chaoborus crystallinus					0.1				0.0	0.1	0.1			12.5		0.1										
CHAOFLAV	Chaoborus flavicans					0.0				0.0	0.1				0.4		0.0										
CHAOOBSC	Chaoborus obscuripes														0.1												
CHCLDENA	Chaetocladius dentiforceps agg																					0.4					
CHCLHERK	Chaetocladius sp herkenbosch																								0.5		
CHCLPIGA	Chaetocladius piger agg		0.0	0.1		0.1	4.1	0.6	9.5	2.4	0.1				0.2		0.0		0.7	2.3	0.0	5.8		0.2	0.2		
CHEULEPI	Cheumatopsyche lepida															0.3											
CHIRONSP	Chironomus sp	22.2	10.6	1.4	0.7	37.9	11.1	0.3	611.9	100.9	0.9	542.2	42.4	3.2	752.6		8.3	0.4		3.8	0.1	0.3	1.3	8.2	0.2	4.0	
CHMELIAE	Chrysomelidae						0.1										0.0										
CHPTVILL	Chaetopteryx villosa			0.1	26.7		0.1												1.0	5.0	10.4	1.2			2.8		
CHTASEMI	Chaetarthria seminulum			0.0		0.0		0.4		0.0				0.3								0.3					
CHTERSPE	Chaetogaster sp			0.0					0.1	9.8							0.1										0.1
CLADOTSP	Cladotanytarsus sp			4.8		0.9	1.4		6.9	5.6				0.2	3.5	9.3	6.1	0.2		0.0				0.2		6.7	0.3
CLMAgLAC	Cladopelma gr laccophila			0.0						0.4							1.5										
CLMAgLAT	Cladopelma gr lateralis	0.0				0.1			0.1	0.0			0.2				0.0										
CLOEDIPT	Cloeon dipterum	23.3	1.1	1.3		110.1	1.5		0.8	130.7	0.1	2.1	18.4	93.4	72.6	0.8	28.9			0.0				1.3		2.3	123.6
CLOESIMI	Cloeon simile	0.4	0.1			3.5	0.2			4.3			6.0				10.7										
CLTANERV	Clinotanypus nervosus	2.6	9.0	0.5		10.0	0.5		0.8	10.4	3.8	1.6		2.6	0.4	3.3	4.0	0.2						7.6			0.3
CNETCOST	Cnetha costata																		95.0		2.8						
CNETCRYO	Cnetha cryophila						0.1			0.0															2.8		
CNETLATI	Cnetha latipes			1.5	2.7		22.7			0.1												3.9			53.0		
COGABOLT	Cordulegaster boltonii																								1.3		
COLAIMPR	Coelambus impressopunctatus	0.0				0.0		0.1		0.0					0.1												
COLIAENE	Cordulia aenea	0.2	0.0														0.1										
COLYMBSP	Colymbetes sp	0.0	0.0			0.1	0.0		0.2	0.1	0.2				0.6									0.2			
CONAGRSP	Coenagrion sp	0.5	0.0			0.5			0.3	0.3		0.2	1.7		0.6		2.5										
CONCHASP	Conchapelopia sp	26.4	9.0	7.9	0.3	0.4	14.1	0.2	42.3	42.9	4.2	0.3	0.2	0.7	2.0	0.8	2.3	2.0	0.3	7.1	0.2	1.5	0.1	4.8	8.8	16.7	0.4
CONEANTE	Corynoneura antennalis									0.0												0.2					
CONECORA	Corynoneura coronata agg					0.1				3.4							0.0							0.3			
CONEGSCU	Corynoneura gr scutellata	0.1		0.0		1.0	0.1			0.7	1.5		0.8	2.6		6.0	1.2	0.4		0.1	0.1	0.0		0.7		0.3	0.3
CONELOBA	Corynoneura lobata		0.0	0.0			1.5													0.5	0.1	1.1			0.2		

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
COPEHAEM	Copelatus haemorrhoidalis			0.1																							
CORIAFFI	Corixa affinis	0.0								0.0																	
CORIDENT	Corixa dentipes					0.0				0.0																	
CORIPANZ	Corixa panzeri					0.0									0.1												
CORIPUNC	Corixa punctata	0.1	0.6			2.5				1.1					2.5		0.2										
COROCURV	Corophium curvispinum												0.5														
COSTORBI	Coelostoma orbiculare	0.4	0.0	0.1					0.0	0.0					0.1							0.2					
CRANPSEU	Crangonyx pseudogracilis					4.8									0.9		1.1										
CRCHIRSP	Cryptochironomus sp	2.4	0.4	1.0		1.0	0.0		6.2	18.2		0.1		1.3	0.5	0.8	1.6	0.2					1.2	2.4		4.0	1.4
CRENALPI	Crenobia alpina																		18.7		0.4						
CRICBICI	Cricotopus bicinctus			0.7		0.2			15.2	24.5	0.2						3.8	1.0		0.1			16.3	2.4			
CRICBREV	Cricotopus brevipalpis									0.0																	
CRICGCYF	Cricotopus gr cylindraceus/festivellus					0.0			0.4	0.0																	
CRICgFUS	Cricotopus gr fuscus															0.8			0.1				0.1		0.2		
CRICgINT	Cricotopus gr intersectus					0.1							10.3				1.2										
CRICgOBN	Cricotopus gr obnixus																0.0										0.1
CRICgSYL	Cricotopus gr sylvestris	2.2	2.7	1.9		29.7	0.1		85.8	63.2	2.4	15.6	16.9	72.9	5.1	0.5	19.0	0.8			0.1	0.0	0.7	0.7		1.0	2.0
CRICgTIB	Cricotopus gr tibialis																						0.1				
CRICHOLS	Cricotopus holsatus		0.0			0.3																					
CRICTRIA	Cricotopus triannulatus									0.0	0.1												0.4				
CRICVIER	Cricotopus vierriensis									0.3																	
CRTENDSP	Cryptotendipes sp																0.0										
CRUNIRRO	Crunoecia irrorata																		6.2		0.1	4.2			1.0		
CULEXSPE	Culex sp					0.1		0.4	1.6		15.2	3.0			55.8		0.0			0.0		0.0					
CURCULAE	Curculionidae					0.0									0.1												
CUSETASP	Culiseta sp					0.0				0.0	1.3	0.2			3.6												
CYMABONS	Cymatia bonsdorffi					0.0																					
CYMACOLE	Cymatia coleoptrata					0.0				0.1							0.1										
CYMBMARG	Cymbiodyta marginella	0.0				0.0																					
CYPHONSP	Cyphon sp			0.2		0.1	0.9	2.8		7.1	0.1									0.2		3.5					
CYRNCREN	Cyrnus crenaticornis			0.0		0.0											0.0										
CYRNFLAV	Cyrnus flavidus	0.2				0.2				0.0			1.5	0.6			3.2		0.2								
CYRNINSO	Cyrnus insolutus																0.3										

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
CYRNTRIM	Cyrnus trimaculatus	0.1		0.1		0.0			0.0				0.2	0.2	0.1		2.3	0.8				0.1	0.2				
DACTYLSP	Dactylolabis sp			0.0																							
DASYSTSP	Dasystegia sp							0.1																			
DEMIVULN	Demicryptochironomus vulneratus	0.0		0.2													0.1										
DENDLACT	Dendrocoelum lacteum		0.0	0.3	0.2	0.3	0.1			0.2			0.3				0.1		0.1	1.2	0.6	0.1	0.4				
DENECTSP	Deronectes sp	0.2		0.1																							
DERODIGI	Dero digitata					0.0				5.3			0.3														
DEROOBTU	Dero obtusa																0.0										
DIAMINSI	Diamesa insignipes																						0.8				
DICLCULT	Diplocladius cultriger			0.7			6.0			0.0								0.6		2.3		1.9					
DIKEVILL	Dikerogammarus vill												0.2														
DINALINE	Dina lineata			0.0	0.2					0.1													0.2				
DITASPEC	Dicranota sp	2.0	1.8	7.4	6.2	0.0	2.0	8.4	8.4	0.4	1.0					1.0	0.2		2.7	9.3	1.5	5.3	2.4	0.6	2.0		0.1
DITEGNER	Dicrotendipes gr nervosus	0.2		1.0		0.7			1.0	1.8			1.3	11.2			4.3	7.2								4.7	0.4
DITEGNOT	Dicrotendipes gr notatus	0.8		0.4		0.4	0.4		1.2	2.2		0.1			1.4		0.2							0.3		3.3	
DITEGTRI	Dicrotendipes gr tritomus	0.1																									
DIXASPEC	Dixa sp			0.0			0.5										0.7		1.8	0.3	0.3	10.1			0.7		
DIXELLSP	Dixella sp	0.0		0.0		0.1									0.1		0.1			0.2							
DOPODIAE	Dolichopodidae																	1.0									
DREIPOLY	Dreissena polymorpha												17.9				1.8										
DRYOPSSP	Dryops sp	0.7	0.1	0.2	0.2	0.4	2.2	0.2	0.2	0.1		0.1			1.6		0.2			0.0	0.0	0.0		0.8			
DUGEGONO	Dugesia gonocephala									0.1									9.3		107.4	90.5	0.1		0.3		
DUGELUPO	Dugesia lugubris/polychroa	0.1	4.0			3.4	10.6			2.4			0.5	0.3	0.1		0.1	0.8	3.1	0.2		0.8	0.1				0.1
DUGETIGR	Dugesia tigrina					0.1				1.0			3.3				0.6	9.8									0.1
DYTISCSP	Dytiscus sp	0.1	0.1	0.0		0.2	0.0	0.1		0.3		0.6			0.9		0.1			0.1	0.1	0.0					
ECDYONSP	Ecdyonurus sp																		0.2				0.3				
ECHIBERI	Echinogammarus berilloni			13.3																							
ECNOTENE	Ecnomus tenellus												3.8				0.5										
EINFELSP	Einfeldia sp	0.0													0.6												
EISETETR	Eiseniella tetraedra	0.7		0.0	0.2	0.0	2.6		0.2	19.9						0.5			0.6	0.5	0.4	3.9	0.1		0.3		
ELMIAENE	Elmis aenea			0.6	2.3													7.4	7.8	1.5	0.1	0.6	8.6				
ELODMINU	Elodes minuta	0.1		0.7			1.8		0.0	0.1									100.7	16.1	2.6	255.6			0.5		
ELOEOPSP	Eloeophila sp			0.1	1.3		5.3												0.3	1.1	0.1	5.5					

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
ELOPNYMP	Elophila nymphaeata					0.1		0.1		0.0			0.1		0.1		0.3										
EMPIDIAE	Empididae								0.3								0.0			0.1		0.1	0.7				
ENALCYAT	Enallagma cyathigerum					0.0				0.0																	
ENDOALBI	Endochironomus albipennis					1.0	0.0			0.1			47.2	8.3	0.4		5.9										
ENDOGDIS	Endochironomus gr dispar	1.9	2.2	0.9		0.2	0.3	0.1		0.3			0.1	0.8		1.5	0.1	0.2									
ENDOTEND	Endochironomus tendens	2.1				1.3				0.4		0.1	0.4	6.3	0.9		4.8	0.6			0.0			0.1		2.3	
ENEIDAE	Enchytraeidae			0.0		0.1	6.1			3.0							0.1				0.1	4.1					
ENOCAFFI	Enochrus affinis					0.0				0.0					0.7		0.0										
ENOCCOAR	Enochrus coarctatus		0.0			0.0									0.4												
ENOCMELA	Enochrus melanocephalus					0.0									0.1		0.0										
ENOCOCHR	Enochrus ochropterus														0.2												
ENOCQUAD	Enochrus quadripunctatus									0.0			0.1														
ENOCTEST	Enochrus testaceus	0.0				0.1				0.0							0.1										
ENOIPUSI	Enoicyla pusilla	0.1		0.0			0.0	0.1												0.0		0.1		0.1	0.2		
EPDRIDAE	Ephydridae	0.0				0.0	0.0			0.0							0.5										
EPIPHRSP	Epiphragma sp																				0.3						
EPOIFLAV	Epoicocladius flavens			0.3																			0.1				
EPRADANI	Ephemera danica	0.4		6.0	2.0		0.5		0.1														0.6				
EPRAVULG	Ephemera vulgata			0.2					0.2	0.1							0.7										
EPREIGNI	Ephemerella ignita	0.1		0.0																			8.4				
ERPOOCTO	Erpobdella octoculata	5.9	0.2	1.7	6.0	14.2	1.5		2.1	35.5		0.4	2.5	0.1	0.2	2.3	3.6	6.2		1.2	0.4	0.6	11.4	0.2			
ERPOTEST	Erpobdella testacea	1.2		0.4		1.8	1.0		0.2	3.3			0.3		0.1		1.0						0.1	0.1			
ERPTERSP	Erioptera sp			0.0						0.0												0.6					
ERYTNAJA	Erythromma najas					0.1							0.4	0.3			0.5	0.4									
EUKIBREA	Eukiefferiella brevicalcar agg						0.0												0.2	0.0	0.1	1.2	0.3	0.3	0.8		
EUKICLAA	Eukiefferiella claripennis agg				0.2		6.2		3.9	0.7							0.1		0.1	2.1	0.1	0.1	9.9		0.2		
EUKIGDIS	Eukiefferiella gr discoloripes			2.2	16.0		0.0		3.0	0.1							0.1	1.8	1.6	61.9	3.1	1.5	20.0				
EUKIILKL	Eukiefferiella ilkleyensis																						3.2				
EUSIANGU	Eusimulium angustipes								6.2	0.6										0.2							
EUSIGAUR	Eusimulium gr aureum		0.0	0.9		0.2	0.8	1.3	0.7	10.9						0.3	0.0			0.3				5.9	26.7		
EUTHTRUN	Euthyas truncata						0.0																				
EYLAEXTE	Eylais extendens					0.2							0.9		0.2												
EYLAHAM5	Eylais hamata nymphe									0.0																	

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
EYLAHAMA	Eylais hamata	0.0				0.2						0.1	0.5				0.1										
EYLAINFU	Eylais infundibulifera									0.0																	
EYLASETO	Eylais setosa					0.1																					
FERRWAUT	Ferrissia wautieri					0.1											0.4							0.1			
FOREBREV	Forelia brevipes					0.0											0.1										
FORECURV	Forelia curvipalpis					0.1											0.1										
FORELILI	Forelia liliacea	0.0				0.1				0.0																	
FORELONG	Forelia longipalpis			0.0																							
FOREVARI	Forelia variegator	0.0		0.3		0.1				0.3							1.9										
GALBTRUN	Galba truncatula			0.0	0.2	0.0	2.4		0.9	0.1					1.6		0.0		0.1	0.0		0.1					
GAMMFOSS	Gammarus fossarum			0.4						0.1							0.1		1099.	7.8	251.5	1.3	106.6		29.0		
GAMMPULE	Gammarus pulex	127.0	0.2	273.0	350.3	16.5	1.7		3.0	92.6			0.9				29.4	3.0	2.1	834.4	382.2	1463.	14.0	0.1	0.7		6.4
GAMMROES	Gammarus roeselii	0.3		21.2	10.5	1.0	2.2		8.1	19.4			2.6				44.7	276.6		0.8	1.0		2.3				
GAMMTIGR	Gammarus tigrinus					0.4				1.5			24.4				2.0										
GERRARGE	Gerris argentatus	0.0				0.0											0.0										
GERRGIBB	Gerris gibbifer	0.0					0.1	1.4	0.1																		
GERRLACU	Gerris lacustris	1.7	0.1	0.2	0.2	0.5	0.1	0.3	0.9	0.2			0.4		2.5		2.0			0.1				0.4	0.2		
GERRODON	Gerris odontogaster		0.0														0.0										
GERRTHOR	Gerris thoracicus		0.2			0.1				0.0					0.1												
GLPHPELL	Glyphotaelius pellucidus	0.2	0.0	0.7			2.5			0.2	0.1						0.1			0.1		1.0		0.3			
GLSICOMP	Glossiphonia complanata	1.6	0.3	2.1	1.2	6.1	1.3		0.7	7.5		0.3	0.8	0.2	0.3	0.3	0.6	1.2		2.1	0.6	1.4	0.9	0.2	0.2		
GLSIHETE	Glossiphonia heteroclita	0.2	0.1	0.0		3.4	0.4		0.0	4.2		0.1	2.3	0.1	0.1	0.3	1.4	0.2	0.1		0.1		0.1				
GLTOTESP	Glyptotendipes sp	0.9	0.0	0.3		7.3	0.0		1.0	18.4	0.1	0.9	139.3	116.0	0.5	0.5	14.7	0.4			0.1					16.7	0.1
GOERPILO	Goera pilosa	2.8		2.6	33.3		1.0		2.1								0.0			0.1	0.2	0.1	4.2				
GOMPPULC	Gomphus pulchellus																0.0										
GOMPVULG	Gomphus vulgatissimus	0.2		0.0																							
GONOMYSP	Gonomyia sp	0.0				0.0																					
GORDIUSP	Gordius sp																0.0				0.0						
GRTOPICT	Graptodytes pictus	3.3	7.2	0.1		3.6	0.1		0.2	1.1	1.7	0.4	0.3	0.1	1.1	1.3	1.4							2.8			
GYRAALBU	Gyraulus albus	0.5		0.2		13.8			0.2	9.7		0.1	3.8	1.2	0.9	0.5	5.0	0.2						4.4			
GYRALAEV	Gyraulus laevis					0.0																					
GYRARIPA	Gyraulus riparius						0.3			0.1																	
GYRIDIST	Gyrinus distinctus									0.0																	

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
GYRIMARI	Gyrinus marinus					0.1											0.0										
GYRISUBS	Gyrinus substriatus	2.5	0.2	2.4		0.1		2.8	0.1	0.1	0.1				0.2		0.1			0.1	0.0			0.9			
HALEDIGI	Halesus digitatus			0.7																	0.0	0.1					
HALERADI	Halesus radiatus	0.1		3.9	3.7		0.1			0.1							0.3			0.3	0.9	1.0			0.2		
HALIFLAV	Haliplus flavicollis					0.4				0.1					0.1		0.6										
HALIFLUV	Haliplus fluviatilis	0.8		0.3		2.6			0.0	1.0	0.1	0.1	0.8	0.3	0.1	0.3	3.9										
HALIFUVU	Haliplus fulvus	0.0																									
HALIHEYD	Haliplus heydeni	0.2	0.8	0.0		0.3	0.1		0.0	0.3					0.8		0.1			0.0							
HALIIMMA	Haliplus immaculatus					0.8			0.0	0.2					0.1		0.5										
HALILAMI	Haliplus laminatus	0.1		0.1		1.2			0.6	1.2			0.3		0.1		1.1										
HALILILA	Haliplus lineolatus	0.5	2.1			0.0			0.1	0.0	0.1						0.0										
HALILITO	Haliplus lineatocollis	3.8	17.5	2.4		1.5	0.4	0.2	1.7	0.6	0.3	0.4			0.9	1.5	0.2			0.4				0.2			
HALIOBLI	Haliplus obliquus					0.0																					
HALIRUFI	Haliplus ruficollis	0.9	0.2	0.0		1.0			0.0	0.7		0.1			0.6	0.3	0.6										
HALIVAEG	Haliplus variegatus	0.0																									
HALIWEHN	Haliplus wehnkei	0.6	0.7	0.2		0.9	0.0			0.6					0.2		0.5										
HAMECOST	Haementeria costata					0.0																					
HAPHFUSC	Habrophlebia fusca			7.1			0.1	0.1		0.1												0.0					
HAPISANG	Haemopis sanguisuga			0.1	0.2	0.1			0.2	0.1					0.4					0.0							0.1
HARNISSP	Harnischia sp	0.1		0.0		0.0				0.1							0.1										
HATAXIAE	Haplotaxidae																						0.1				
HEBDSTAG	Helobdella stagnalis	1.1	0.4	0.2	0.2	13.4	1.5	0.1	2.4	67.7	0.1	20.3	6.2	5.3	0.4		6.7	1.2		0.3	0.1	0.1		0.1			
HEBRRUFI	Hebrus ruficeps	0.0																									
HECLMARG	Hemiclepsis marginata			0.0		0.2				5.0			1.1	0.1			0.1										
HEGENISP	Heptagenia sp	0.6								0.0							0.1	0.4									
HELESTAG	Heleobia stagnorum			0.3																							
HERELIVI	Helochares lividus					0.1				0.0					0.1		0.0										
HEREOBSC	Helochares obscurus		0.1	0.0																							
HEREPUNC	Helochares punctatus					0.0		0.2		0.0																	
HERUAEQU	Helophorus aequalis		0.0	0.0		0.4	0.3	0.6	0.1	0.8	0.3	1.1			0.5		0.1			0.2		0.1			0.2		
HERUAQUA	Helophorus aquaticus		0.5			0.2				0.0	0.1		0.2	0.1			0.0			0.0							
HERUARVE	Helophorus arvernicus			0.1						0.0							0.0										
HERUBREV	Helophorus brevipalpis	0.2	0.5	0.0		2.0	0.3	0.7	0.2	0.4	0.9	0.7		0.1	0.6		0.4			0.2	0.1						

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
HERUGFLA	Helophorus gr flavipes	0.1		0.0		0.2	1.5	0.1	0.2	0.2	1.3		0.1		0.2	0.3	0.0			0.5		0.5					
HERUGRDI	Helophorus grandis					0.1	0.1		0.2	0.0	0.1	0.5			0.1		0.0			0.0							
HERUGRIS	Helophorus griseus					0.0				0.0																	
HERUMINU	Helophorus minutus	0.0	0.1			0.1			0.3	0.1					0.1		0.1			0.1		0.0			0.2		
HERUNUBI	Helophorus nubilus					0.0															0.0						
HERUSTRI	Helophorus strigifrons						0.2					0.1															
HESPCAST	Hesperocorixa castanea	0.0						0.2							0.2												
HESPLINN	Hesperocorixa linnei	0.1	0.6			0.1		0.2							0.1												
HESPSAHL	Hesperocorixa sahlbergi	1.4	1.8	0.5		1.8	0.2	0.9	0.1	0.4	0.3	1.0			5.8	1.0	0.2	0.6		0.0				0.2			
HETAAPIC	Heterotanytarsus apicalis			0.0																	0.3			1.2	3.2		
HETRMARC	Heterotrissocladius marcidus	0.0		0.0			0.7		0.3											4.9	2.5	2.0			1.0		
HEUSSPEC	Helius sp		0.0												0.1	1.0	0.0					0.0					
HEXATOSP	Hexatoma sp			0.1			0.3										0.1			0.1							
HIPPCOMP	Hippeutis complanatus	0.3	0.3		0.3	0.7				0.1		0.3	0.3	0.1			0.0										
HOLODUBI	Holocentropus dubius	0.0								0.1							0.1				0.1						
HOLOPICI	Holocentropus picicornis	0.5				1.0	0.0						0.1	0.1			0.3										
HOLOSTAG	Holocentropus stagnalis			0.0																							
HYA HERM	Hygrobia hermanni									0.0																	0.3
HYBAPILI	Hydrobaenus pilipes						0.1																				
HYBIHERM	Hygrobia hermanni		0.0																								
HYBISPEC	Hydrobia sp									0.0																	
HYCHANGU	Hydrochus angustatus	0.1	0.0			0.0	0.0	0.1							0.6					0.0							
HYCHCARI	Hydrochus carinatus										0.1	0.1															
HYCUSEMI	Hydaticus seminiger	0.0																									
HYCYPHSP	Hydrocyphon sp									0.1							0.0										
HYENASSI	Hydraena assimilis																			0.1							
HYENBRIT	Hydraena britteni						0.2													0.1							
HYENPALU	Hydraena palustris																0.0										
HYENRIPA	Hydraena riparia	0.1				0.0											0.0			0.1		0.8					
HYENTEST	Hydraena testacea	0.2	0.1	0.0		0.1	0.2			0.0					0.1	0.5	0.1										
HYGLPUSI	Hydroglyphus pusillus	0.1	0.2			0.2	0.0		0.0	0.1					0.2												
HYHYOVAT	Hyphydrus ovatus	0.2	0.1			1.9	0.1			0.3		0.1	0.1				0.3										
HYLUPICE	Hydrophilus piceus																0.0										

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
HYMADEpi	Hydrodroma despiciens pilosa					0.0											0.2										
HYMADESP	Hydrodroma despiciens	0.1				0.1	0.0			0.1			0.1		0.1		3.2										
HYMATORR	Hydrodroma torrenticola			0.0													0.2										
HYMEGRAC	Hydrometra gracilenta								0.0								0.0										
HYMESTAG	Hydrometra stagnorum	1.5	0.6	0.8		0.2	0.3	0.4	0.5	0.1	1.2		0.2		0.1	0.3	0.5			0.1					0.3		
HYNACONJ	Hydrachna conjecta					0.1																					
HYNACRUE	Hydrachna cruenta					0.3				0.0							0.1										
HYNAGLOB	Hydrachna globosa					0.0				0.0			0.1		0.1		0.1										
HYNASKOR	Hydrachna skorikowi																0.0										
HYNAUNIS	Hydrachna uniscutata					0.0							0.1				0.0										
HYPHDISP	Hydryphantes dispar									0.0					0.2												
HYPHPARM	Hydryphantes parmulatus						0.0																				
HYPHPLAN	Hydryphantes planus						0.0																				
HYPHRUBE	Hydryphantes ruber						0.3					1.3															
HYPOANGU	Hydroporus angustatus	0.1	0.0	0.0		0.1		2.6	1.9	0.0		0.1			0.1	0.5	0.0										
HYPODISC	Hydroporus discretus			0.0		0.0	4.6		0.1											0.1	0.0	0.1					
HYPOERYT	Hydroporus erythrocephalus	0.0	1.3			0.0	0.0			0.0	0.3	0.1			0.4										0.7		
HYPOGYLL	Hydroporus gyllenhalii		0.0				0.0	1.1							0.1							0.2					
HYPOINCO	Hydroporus incognitus	0.0	0.0			0.1		2.2		0.0	0.8																
HYPOMELA	Hydroporus melanarius	0.0				0.0									0.1												
HYPOMEMN	Hydroporus memnonius		0.1			0.0	0.2	0.1		0.0					0.1												
HYPONEGL	Hydroporus neglectus							0.4																			
HYPONIGR	Hydroporus nigrita		0.0				0.1	0.4	0.7	0.1		0.2			0.1												
HYPOOBSC	Hydroporus obscurus					0.0																					
HYPOPALU	Hydroporus palustris	1.8	2.3	0.1		1.5	0.6	0.3	0.6	0.7	1.9	0.5			2.9	0.3	0.1			0.1				0.1	0.2		
HYPOPLAN	Hydroporus planus		0.4	0.0		0.1	0.2	0.9	0.0	0.0	0.1				0.1							0.0					
HYPOPUBE	Hydroporus pubescens	0.1				0.0	0.1	0.2	0.0		0.1	0.3			0.1												
HYPORUFI	Hydroporus rufifrons														0.1												
HYPOSCAL	Hydroporus scalesianus							0.2			0.1																
HYPOSTRI	Hydroporus striola		0.4						0.0	0.0	0.3	0.3			0.1		0.0										
HYPOTRIS	Hydroporus tristis						0.0	0.2																	0.7		
HYPOUMBR	Hydroporus umbrosus	0.1															0.0										
HYPSANGU	Hydropsyche angustipennis	7.5		5.2	21.0	0.1	0.5		1.3	1.4						1.3	2.2	6.2		8.5	0.2		7.2	4.7		1.7	

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
HYPSFULV	Hydropsyche fulvipes																			0.8							
HYPSINST	Hydropsyche instabilis									0.0										0.3			1.0				
HYPSPELL	Hydropsyche pellucidula	1.6		1.6	0.2					0.0								79.0		0.0	0.2		5.8				
HYPSSAXO	Hydropsyche saxonica																			0.5	0.1		1.1				
HYPSSILT	Hydropsyche siltalai																	3.2		0.0	0.0		7.1				
HYPTILSP	Hydroptila sp			0.1										0.1			1.3			0.0			22.3				
HYREKRAM	Hydrochoreutes krameri																0.0										
HYTECALL	Hygrobates calliger			0.6			0.0			0.0																	
HYTEFLUV	Hygrobates fluviatilis			0.0		0.0				4.0						32.0	0.2	4.0									
HYTELOPA	Hygrobates longipalpis	1.4	0.0	5.7		0.7	0.5		0.3	2.4			0.5		0.1	2.3	7.8	14.2				0.0					
HYTELOPO	Hygrobates longiporus																0.0										
HYTENIGR	Hygrobates nigromaculatus	2.2		39.0		0.1	4.6		7.6	0.8	0.1		1.1			125.5	6.5	1.8		1.3	0.0	0.0		0.1			
HYTETRIG	Hygrobates trigonicus			0.0		0.0				0.1						18.5	0.4	0.4									
HYTUDECO	Hygrotus decoratus		0.0	0.0		0.0	0.0			0.0					0.1		0.0										
HYTUINAE	Hygrotus inaequalis	0.5	0.0	0.0		1.5	1.0			0.2		0.1	0.9		1.2		0.1										
HYTUVERS	Hygrotus versicolor	0.1		0.0		1.9				0.6			0.6				1.2										
HYUSFUSC	Hydrobius fuscipes	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.5	0.2	0.5	0.4			0.2		0.4			0.1	0.1						
ILCOCIMI	Ilyocoris cimicoides	0.1		0.0		0.6				0.1			0.2	0.1	0.2		0.5										
ILDRTEMP	Ilyodrilus templetoni					0.0				0.6																	
ILYBIUSP	Ilybius sp	2.1	5.2	0.5		0.7	0.2		0.3	0.8	2.5	0.2	0.1	0.3	1.1		0.4	0.2		0.3				1.8			
IRONDUBI	Ironoquia dubia	0.0		0.6			1.9			0.0												0.2					
ISCHELEG	Ischnura elegans	1.2		0.1		1.6			0.0	0.9			4.5			0.3	4.4	2.2									
ISCHPUMI	Ischnura pumilio	0.0		0.1						0.0	0.1																
KIEFTEND	Kiefferulus tendipediformis	0.1		2.1						0.1					0.8		0.1										
KRENOPSP	Krenopelopia sp									0.0											0.1	0.0					
LABIATRA	Laccobius atratus																								0.5		
LABIBIGU	Laccobius biguttatus		0.0			0.0											0.0										
LABIBIPU	Laccobius bipunctatus	0.1	0.2	0.2		0.4	0.9		0.8	0.5	0.1				0.6		0.2					0.5					0.3
LABIMINU	Laccobius minutus	0.3	0.1	0.0		0.4	0.5	0.1	0.1	0.5		0.7			0.3	0.5	1.3										
LABISINU	Laccobius sinuatus								0.6																		
LABISTRI	Laccobius striatulus			0.0						0.0																	
LACEBASA	Lasiocephala basalis																				5.6						
LANIOBLO	Laccornis oblongus			0.0																							

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
LAPHHYAL	Laccophilus hyalinus	1.3	0.1	0.3		2.0	0.0	0.1	0.2	1.7		0.1	0.7	0.1	0.1		5.3							1.3			
LAPHMINU	Laccophilus minutus	0.3		0.0		1.8				0.2	0.2		1.0		0.8		0.8										
LAPHPONT	Laccophilus ponticus	0.0																									
LEBEBRAC	Lebertia bracteata	0.0																									
LEBEFIMB	Lebertia fimbriata																			0.9							
LEBEINAE	Lebertia inaequalis	0.9		7.8		0.1	1.3		0.8	0.4				0.1			2.2	4.8		0.2		0.1		0.4			
LEBEINSI	Lebertia insignis	0.1		1.5		0.4	0.0		0.2	0.1							2.5	2.0									
LEBELINE	Lebertia lineata																0.1				0.3	1.0					
LEBEMINU	Lebertia minutipalpis		6.8	0.0																0.0							
LEBEPORO	Lebertia porosa			0.0																							
LEBEPUSI	Lebertia pusilla			0.7																							
LEBERIVU	Lebertia rivulorum																					0.0					
LEBESTIG	Lebertia stigmatifera																				0.0	0.1					
LEMAHIRT	Lepidostoma hirtum																				0.6						
LEPHMARG	Leptophlebia marginata																							63.8	6.3		
LEPHVESP	Leptophlebia vespertina	0.0										0.7					0.0										
LERHPECT	Leucorrhinia pectoralis	0.1																									
LESTVIRI	Lestes viridis	0.6	3.6	0.1		0.2				0.0	3.7	0.2															
LETRNIGR	Leuctra nigra																								20.5		
LIBELLSP	Libellula sp	0.1	0.0			0.1				0.0					0.5												
LIBIALUT	Limnebius aluta																0.0										
LIBICRIN	Limnebius crinifer			0.0		0.0																0.0					
LIBINITI	Limnebius nitidus			0.1						0.0							0.1										
LIBIPARV	Limnebius parvulus						0.0																				
LIBITRTE	Limnebius truncatellus	0.1		0.1		0.0	0.1			0.0										0.1		0.1					
LICHAQUA	Limnochares aquatica					0.0	0.0										0.7										
LIDRCLAP	Limnodrilus claparedeianus			0.3		0.6	0.0		0.0	33.2		0.1	10.1				0.8					0.0					
LIDRHOFF	Limnodrilus hoffmeisteri			1.2		6.7	39.5		0.7	171.7		3.7	16.9		0.1		1.5			2.9	0.3	0.8					
LIDRPROF	Limnodrilus profundicola					0.2				0.2		1.2	2.0							0.1							
LIDRUDEK	Limnodrilus udekemianus									4.0							0.1										
LIESSPEC	Limnophyes sp	0.1		0.3		0.1	0.5	0.2	1.5	0.3	0.1	0.3		0.4			0.5			0.2	0.0	0.8			1.3		0.1
LIGLNATI	Lithoglyphus naticoides					0.0											1.3										
LILASPEC	Limnophila sp	0.4	0.1	0.6	1.0	0.0	1.2	0.9	0.1	0.0	0.1				0.1				0.3	1.6	0.6	1.7	0.1		0.3		

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
LILUAFFI	Limnephilus affinis					0.0																					
LILUAURI	Limnephilus auricula	0.0					0.7															0.1					
LILUBINO	Limnephilus binotatus					0.0											0.0										
LILUBORE	Limnephilus borealis									0.2																	
LILUCENT	Limnephilus centralis			0.0			52.4	0.2														0.0					
LILUDECI	Limnephilus decipiens			0.7		0.0	0.1										0.1					0.3					
LILUEXTR	Limnephilus extricatus	0.1	1.7	1.9			0.3			0.0	0.7									0.4	0.0			0.3			
LILUFLAV	Limnephilus flavicornis	0.1				0.3	0.0			0.0																	
LILUFUSC	Limnephilus fuscicornis		0.0						0.0																		
LILULUNA	Limnephilus lunatus	0.7	0.0	8.5	10.2	1.3	16.7		2.5	4.1		0.2	0.1				2.2			1.2	0.2	1.5		0.1			
LILUMARM	Limnephilus marmoratus	0.1		0.0			0.0			0.0																	
LILUPOLI	Limnephilus politus																0.0										
LILURHOM	Limnephilus rhombicus	1.8	0.0	2.3	0.7	0.0	0.7			0.3		0.1					0.6							0.1			
LILUSPAR	Limnephilus sparsus						0.8																				
LILUSUBC	Limnephilus subcentralis											0.3															
LILUVITT	Limnephilus vittatus						0.1										0.0										
LIMONISP	Limonia sp						0.0																				
LIPIAREN	Lipiniella arenicola					0.0																					
LIPSOTSP	Lipsothrix sp																					0.3					
LISICONN	Limnesia connata	0.0				1.0				0.5							0.3										
LISIFULG	Limnesia fulgida					0.2				0.0			0.1				0.0										
LISIKOEN	Limnesia koenikei	2.6	0.7	0.2		0.3	0.1		0.1	6.0		0.1		0.3	1.6	12.8	1.2										
LISIMACU	Limnesia maculata	0.1		0.4		5.9				6.0			0.1		0.3		6.9	0.2									
LISIUNDU	Limnesia undulata	0.1		0.0		7.9				9.0					0.2		12.6										
LITHOBSC	Lithax obscurus				1.3																		0.2				
LIUSSPEC	Limnius sp			0.1	2.0		0.0												2.1	1.0	0.0		4.1				
LUCIDAE	Lumbricidae					0.1			0.2	0.1		0.1				0.5				21.2		0.2					
LUCULIAE	Lumbriculidae	0.0	1.5	0.1	0.8	1.1	83.3		0.2	11.7		0.5			0.4		0.1		0.2	0.8	0.5	0.3	2.1	0.1	0.8		
LUCUVARI	Lumbriculus variegatus	0.5	0.6	0.4		4.9	20.7	2.8	2.0	24.7	0.1	0.5	0.5	0.3	8.2		0.4			3.9	0.4	5.4		0.9		0.3	27.0
LYMNSTAG	Lymnaea stagnalis	1.4		0.4		3.9	1.2		0.6	1.2		0.7	0.9	0.1	3.1	1.3	0.6										
LYPEPHAE	Lype phaeopa	0.7		0.3																		0.0					
LYPEREDU	Lype reducta	0.0		0.5	0.2												0.1					5.0	0.1				
MALOPISP	Macropelopia sp	7.9	138.6	3.5	1.7	1.1	44.6	151.1	54.2	15.8	180.4	15.5	0.1	0.6	0.5	10.0	0.2			16.1	0.6	2.9	1.1	7.1	6.8	1.3	0.1

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
MANSRICH	Mansonia richiardii													0.1													
MARSSCHO	Marstoniopsis scholtzi					0.2											0.1										
MELEBALC	Metreletus balcanicus			2.5																							
MEOCHIRA	Metriocnemus hirticollis agg	0.0				1.4	0.1		0.2	0.2			0.6	0.1			0.0	0.2		0.3						0.3	
MEOCHYGA	Metriocnemus hygropetricus agg									0.1											0.0	0.1					
MEOCINOA	Metriocnemus inopinatus agg																			0.2		0.0					
MEVEFURC	Mesovelia furcata						0.1										0.0										
MICORAS6	Microcora sp			0.2																							
MINECTSP	Micronecta sp	1.3	0.0	1.2		0.7				0.8	0.2		31.3	2.6			48.5	12.6									
MIOPCRAS	Mideopsis crassipes	0.1		0.4			1.6			0.2							0.4	0.2									
MIOPORBI	Mideopsis orbicularis	0.7		1.9		1.7			0.1	0.8			0.2				29.6	3.0									
MIOPWILL	Mideopsis willmanni						0.0																				
MIPSECSP	Micropsectra sp	0.9	5.6	1.6	0.5	8.0	98.2		354.3	204.9	0.1		0.3		0.5	3.3	1.0		2.0	309.6	0.5	46.2	19.8	9.9	13.0	24.7	0.4
MIPTLATE	Micropterna lateralis			0.0			12.8	0.1													0.8	0.8					
MIPTSEQU	Micropterna sequax			0.3	0.5		0.9				0.1									0.9	4.1	4.6			0.5		
MITECHLA	Microtendipes chloris agg	0.9		0.4		1.7	0.0		0.7	35.2			17.3	2.3			24.6	3.8				46.8		0.1			0.1
MITEDIFA				0.1													0.0										
MITEPEDA	Microtendipes pedellus agg	0.2		2.0		0.1	0.0		0.1	0.6							0.9	1.4				0.0					
MITEPEDE	Microtendipes pedellus			0.0		0.0											3.1	0.8									
MIVELISP	Microvelia sp	0.1	0.0			0.1	0.5		0.4	0.1		0.1					0.2					0.3		0.1			
MODIBATH	Monodiamesa bathyphila									0.8																	
MOLOPHSP	Molophilus sp						0.0	0.3																			
MONAANGU	Molanna angustata	0.1		0.3		0.4			0.0	0.2		0.1					1.6	0.2									
MONOTINC	Molannodes tinctus																				0.1						
MOPETENU	Monopelopia tenuicalcar					0.0																					
MUSCIDAE	Muscidae			0.0													0.0			0.0							
MYSTAZUR	Mystacides azurea	2.9	0.6	2.7			0.0		0.3								0.0	2.4						0.1			
MYSTLONG	Mystacides longicornis					2.6				0.8			0.7				3.1										
MYSTNIGR	Mystacides nigra	0.3		7.6		0.0	0.0		0.5	0.4							2.5	2.4									
NAISBARB	Nais barbata									2.1			2.3				0.1										
NAISBRET	Nais bretscheri									0.4							0.2										
NAISCOMM	Nais communis			0.0						2.0										0.1							
NAISELIN	Nais elinguis			1.5			3.6		45.2	86.4										0.6		0.1					

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
NAISPARD	Nais pardalis			0.0			0.1			0.5							0.1										
NAISPSEU	Nais pseudoptusa									6.7			0.2				0.5										
NAISSIMP	Nais simplex									0.3							0.1										
NAISVARI	Nais variabilis					0.0	0.1			0.1												0.0					
NANOBICA	Nanocladius bicolor agg					0.0			3.0	0.2							0.1						0.1				
NANORECA	Nanocladius rectinervis agg			0.0					0.2	0.5								0.4		0.2							
NARTGRAP	Nartus grapii	0.1				0.0																					
NATARSSP	Natarsia sp		0.0	0.0		0.0	13.8	0.3	8.0	0.5		0.1										0.2					
NEBRCANA	Nebrioporus canaliculatus																0.0										
NEBRDEel	Nebrioporus depressus elegans	0.9				0.0			0.1								0.1										
NEBRDEPR	Nebrioporus depressus	1.6	0.1	0.2		0.1			0.2	0.2	0.1			0.1			0.8							1.2			0.1
NECLBIMA	Neureclepsis bimaculata	0.7		0.0									0.1				0.2										
NEHASPEC	Nehalennia speciosa																0.0										
NEMUPICT	Nemurella pictetii		0.3				1.0												0.5	0.1	4.1	35.1		13.1	137.0		
NEPACINE	Nepa cinerea	1.7	0.4	0.5	0.2	0.2	0.0	0.6	0.4	0.5	0.3	0.1			1.1	0.5	0.1			0.4		0.0		0.2			
NERAAVIC	Nemoura avicularis																				0.1						
NERACAMB	Nemoura cambrica																		3.6								
NERACINE	Nemoura cinerea	10.1	18.8	24.2	3.8	0.2	731.7	0.8	0.2	1.0	1.1	0.1		0.2		0.3	0.7			1.9	1.5	3.1		0.2	8.3		
NERAMARG	Nemoura marginata																		7.8								
NEUMDELT	Neumania deltoides					0.2				1.0							1.3										
NEUMLIMO	Neumania limosa	0.1				0.3				0.0					0.1		1.8										
NEUMSPIN	Neumania spinipes		0.0			0.0																					
NEUMVERN	Neumania vernalis					0.0				0.8							0.0										
NIPHSCHE	Niphargus schellenbergi																		0.1		0.2	0.1					
NODOCILI	Notidobia ciliaris	3.2		0.2	0.2		0.4	0.4												0.4							
NOTECLAV	Noterus clavicornis	0.2				0.2				0.1		0.1	0.7		0.1		0.2										
NOTECRAS	Noterus crassicornis	0.1				0.3				0.3			1.2		0.1		0.3										
NOTOGLAU	Notonecta glauca	0.6	1.2	0.2		2.2	0.1	1.4	0.1	0.4		0.1	0.2		2.8	0.5	1.1							0.6			
NOTOMACU	Notonecta maculata	0.2		0.2		0.1				0.0					0.3		0.1			0.0							
NOTOOBLI	Notonecta obliqua	0.2	0.1	0.0		0.0		1.0		0.0					0.4	0.5	0.1										
NOTOVIRI	Notonecta viridis		0.1	0.0		0.1				0.0					0.1		0.0										
NYMPSTAG	Nymphula stagnata																0.1										
OCBIBICO	Ochthebius bicolon								0.0					0.1					0.1	0.0							

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
OCBIMINI	Ochthebius minimus			0.0		0.1											0.0			0.0							
OCBIPUSI	Ochthebius pusillus										0.1																
ODAGGORN	Odagmia gr ornata	0.1	0.0	0.2					47.7	1.3							0.2	3.8	23.4	36.5		6.5	29.3				
ODAGSPIN	Odagmia spinosa			0.2					0.0	20.9										2.1	13.2	24.6					
ODMEFULV	Odontomesa fulva	2.6		0.7	0.3	0.0	0.1		4.3	0.5					0.2	0.8				0.4	0.0		1.7	0.2			
OECEFURV	Oecetis furva	0.1				0.1							0.2				0.1										
OECELACU	Oecetis lacustris	0.1				0.1			0.7	0.0			0.6	0.1			1.1							2.0			
OECEOCHR	Oecetis ochracea	0.0				0.0				0.0																	
OLTRSTRI	Oligotrichia striata		0.8				0.0				1.6				0.2												
OMPHGLAB	Omphiscola glabra		0.0	0.0			0.1										0.0			0.1							
OPHISERP	Ophidonais serpentina		0.0	0.2		0.7	0.1		0.3	163.3		1.0	1.5	2.0			2.5	0.2			0.0	0.0					0.1
ORCLADSP	Orthocladius sp	0.6		5.0	0.5	0.5	0.6		2.4	5.3							0.6	1.4		0.1			5.2				
ORCOLIMO	Orconectes limosus					0.0								0.1			0.3										
ORECVILL	Orectochilus villosus	0.0		0.4			0.0		0.1								0.0	11.0									
ORMOSISP	Ormosia sp						0.4																				
ORTRICSP	Orthotrichia sp																0.0										
ORUMSPEC	Orthetrum sp					0.1				0.1							0.0										
OSMYFULV	Osmylus fulvicephalus	0.1		0.0												0.3	0.0			0.0	0.1	0.9					
OULIRIVU	Oulimnius rivularis					0.6											0.4										
OULITUBE	Oulimnius tuberculatus	2.7		4.1		0.0	0.7			0.1						0.8	0.9	2.6					0.1				
OXUSOVAL	Oxus ovalis					0.0				0.0							0.0										
OXYETHSP	Oxyethira sp	0.1	3.2						0.0								0.1			0.0				0.1	25.2		
PACHGARC	Parachironomus gr arcuatus	0.1	0.1	0.0		0.4			3.5	1.6			4.3	1.6			1.4						0.1			4.0	0.1
PACHGVIT	Parachironomus gr vitiosus									0.0			0.1				0.0										
PACHTENU	Parachironomus tenuicaudatus									0.0																	
PACOCONC	Paracorixa concinna	0.8																									
PADELPSP	Paradelphomyia sp							0.1																			
PADIUSSP	Paracladius sp			0.0		0.0			66.3	3.9					0.5		0.5						0.2				
PADOCAMA	Paracladopelma camptolabis agg	3.5	0.2	0.3	0.2		0.1	0.1	0.9	0.0						0.8	0.1			0.8	0.1	0.0	0.6		0.2		
PADOLAMA	Paracladopelma laminata agg	1.2		9.3		0.3			1.0	1.1					0.1		0.1			0.7		0.0		0.1			
PAESHYDR	Paralimnophyes hydrophilus						0.0			0.0		5.5					0.0										
PALESUBM	Paraleptophlebia submarginata			0.9																							
PAOCSTYL	Parametriocnemus stylatus						4.7												0.8			7.7	0.9				

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
PAPHAESP	Paraphaenocladius sp		0.0			0.0																0.0					
PAPOSTRA	Parapoynx stratiotata	0.1				0.1	0.1	0.1		0.0			0.1				0.4										
PARICING	Paramerina cingulata	0.1	4.6			0.1				0.3							0.0										0.1
PATANYSP	Paratanytarsus sp	0.7		2.7		4.9	0.0		5.5	5.4	23.9	0.1	0.3	3.1	1.6		4.8	0.2				0.2	1.1	0.2		0.7	
PATEGALB	Paratendipes gr albimanus	38.2		3.9	0.2	0.9	3.2		11.6	55.7				0.3			5.5						0.1	0.7		0.3	1.6
PATEGNUD	Paratendipes gr nudisquama									0.0																	
PATHTHOR	Parathyas thoracata					0.0	0.0																				
PEDEMICR	Perlodes microcephala																						0.1				
PEDICISP	Pedicia sp						0.9			0.1									0.1		0.2	0.5			1.3		
PELOSCSP	Peloscolex sp	0.1		1.7		0.1			0.0	0.2		5.5	3.7				0.7			0.0							
PELTCAES	Peltodytes caesus	0.1				0.4				0.0					0.1		0.1										
PHAENOSP	Phaenopsectra sp	2.5	2.8	0.8		0.5	1.0		4.3	5.5	3.0	0.7	13.9	1.2	0.1	0.8	2.6			0.3	0.0	0.0		2.3		18.0	0.1
PHLIDOSP	Phylidorea sp						2.3			0.0																	
PHRYBIPU	Phryganea bipunctata	0.3	0.1			0.1							0.1				0.2										
PHRYGRAN	Phryganea grandis		0.0			0.1				0.0				0.1			0.0										
PHYSACUT	Physa acuta	2.8				0.8	0.1		1.7	5.0		0.5	20.7		2.2		5.7										
PHYSFONT	Physa fontinalis	0.9	0.4	0.2	0.2	24.7	0.6		0.3	6.5		0.4	2.2	0.4			1.9			0.1							
PICEVATR	Pionacercus vatrax	0.0				6.4											0.4										
PILARISP	Pilaria sp	0.0	0.1	0.0		0.0	1.6		0.0	0.2	0.1				0.1				0.2	0.1		1.3		0.8			
PINAALPI	Piona alpicola			0.0		0.3				0.1			2.0		0.7		0.1										
PINAAMBI	Piona ambigua																0.0										
PINACARN	Piona carnea					0.0									0.6		0.0										
PINACOCC	Piona coccinea	0.2		0.0		0.2				0.4		0.1	2.8				2.0										
PINACONG	Piona conglobata	0.0				2.2				0.2			0.1		0.2		0.3										
PINAIMMI	Piona imminuta					0.0				0.0		0.1															
PINALONG	Piona longipalpis					0.0							0.2														
PINANEUM	Piona neumani					0.1				0.3																	
PINANODA	Piona nodata					0.0				0.0		1.3					0.0										
PINAPUSI	Piona pusilla					0.1				0.1							0.9										
PINAROTU	Piona rotundoides	0.0				0.1				0.1							0.4										
PINASTJO	Piona stjoerdalensis					0.1											0.4										
PINAVARI	Piona variabilis					0.4				0.0			0.2				0.2										
PINOLUTE	Pionopsis lutescens		0.1			1.1				0.2		1.6					0.1										

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
PIRAPIRA	Pirata piraticus		0.1									0.1															
PISCGEOM	Piscicola geometra	0.1		0.0		0.6				0.0			2.3	0.3			1.1	0.6			0.0		0.4				
PISIDISP	Pisidium sp	12.3	17.8	1.9	2.2	39.5	291.0		10.5	42.2	1.3	33.8	3.9	1.3	61.1	1.8	9.5	1.6	9.2	16.4	0.5	309.7	0.1	372.7	1.0		178.1
PLBACORN	Planorbarius corneus	1.0	0.0	0.1		5.4	0.2		0.8	2.7		0.9			3.3	0.5											
PLBICARI	Planorbis carinatus	0.1				5.4			0.3	0.6			0.1	0.1	1.4		0.3										
PLBIPLAN	Planorbis planorbis	0.9	5.5	0.3	0.3	19.1	0.3		1.9	0.7		312.4	4.7	0.3	0.9	0.3	0.5	0.2						0.2			
PLCNCONS	Plectrocnemia conspersa		0.0	0.1			27.3	15.4		0.1							0.0		4.0	2.7	2.4	31.0		0.2	29.3		
PLEAMINU	Plea minutissima			0.0		0.6				0.2					0.4		0.4										
PLNATORV	Planaria torva			0.1		0.0				0.1																	
PLTAMACU	Platambus maculatus	0.0		1.3		0.0			0.1	0.1							0.3			0.3		0.1			0.2		
PLTYPENN	Platycnemis pennipes	4.9	1.8	0.1		0.1				0.0				0.9			1.4										
POLACING	Potamophylax cingulatus			0.0															0.4		0.1						
POLALATI	Potamophylax latipennis																			0.1			0.2				
POLANIGR	Potamophylax nigricornis			0.5															6.7								
POLAROTU	Potamophylax rotundipennis	0.0		1.8	0.2												0.2		0.1	0.0	0.0	0.0					
POLIFELI	Polycelis felina			0.0	0.5	0.0													8.1	0.3	9.7	0.3	0.1		45.8		
POLINITE	Polycelis nigra/tenuis	1.0	8.8	0.3	0.5	4.6	43.2		0.7	12.0	0.1		0.3		0.7	0.3	0.1			1.8	0.2	1.2	0.3				
POLUSSPE	Potamophilus sp																0.1										
POPEBICR	Polypedilum bicrenatum					0.0	0.4			0.0																	
POPEBREV	Polypedilum breviantennatum	0.1		4.2			0.9		0.3	3.3							0.1		1.7	26.4	0.2	26.4	9.8				
POPEGBIC	Polypedilum gr bicrenatum					1.2				47.5							0.4										
POPEGNUB	Polypedilum gr nubeculosum	5.7		1.5	0.5	19.4	4.6	0.3	9.6	34.9	2.3	8.2	4.0	12.3	0.5	3.5	16.1	0.6	0.2	1.0	0.0	2.2	0.2	0.7	6.8	3.7	0.9
POPEGSOR	Polypedilum gr sordens			0.0		1.3			0.1				10.3	0.9			2.6							0.1			
POPELAEA	Polypedilum laetum agg			1.4	0.3														1.2	5.8	0.1	4.6	1.2				
POPEPEDA	Polypedilum pedestre agg			0.1			0.4		0.4											0.1	0.0	0.3	3.6		0.2		
POPESCAL	Polypedilum scalaenum																						0.1				
POPYANTI	Potamopyrgus antipodarum		18.5	8.2	1.3	8.4	76.0		64.7	0.7							12.9			7.6	0.1						
PORHLINE	Porhydrus lineatus																										0.1
POTHBAVA	Potamothrix bavaricus									0.0																	
POTHHAMM	Potamothrix hammoniensis			0.1		0.2				74.5			5.9				0.4					0.0					
POTHHEUS	Potamothrix heuscheri									0.1							0.1										
POTHMOLD	Potamothrix moldaviensis			0.0			0.1		0.1	2.1							0.3										
POTROPSP	Polycentropus sp	0.0		0.2													0.0										

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
POTTGAED	Potthastia gaedii			0.0																							
POTTLONG	Potthastia longimana	0.1	0.3	0.2					0.8	0.5	0.1					0.3	0.2	0.2					1.1	1.2			
PRDIUSSA	Procladius sa		0.2			0.2			1.2	0.2					0.5		2.5			0.0				3.1			
PRDIUSSP	Procladius sp	41.7	20.7	3.7	0.3	8.7	2.5	0.1	115.6	78.8	12.0	9.8	3.8	6.4	7.0	10.5	15.4			0.1	0.1	0.0		32.0		11.0	14.4
PREOBIFI	Procloeon bifidum	0.1					0.0										0.0										
PRISLONG	Pristina longiseta												1.0														
PROACOXA	Proasellus coxalis	0.1			1.2	0.5	0.2		7.9	14.2		10.9	4.1				0.3	2.0			0.1	0.6	1.7				
PROAMERI	Proasellus meridianus	18.1	239.6	7.4		7.1	7.1		47.7	14.3		0.5	0.8	0.1	0.5	2.3	0.6			9.7	0.1	1.6	0.9	0.1			
PRODOLIV	Prodiamesa olivacea	6.9	18.4	6.7	0.8	0.1	7.4	0.2	163.0	33.3	11.9	0.3		0.1	0.1	1.3	1.4		0.2	29.6	1.4	5.5	8.9	4.4	0.5	0.7	
PSAMBARB	Psammoryctides barbatus					0.1				9.1			0.7				0.3				0.1						
PSCLgDIL	Psectrocladius gr dilatatus		0.6			0.1				0.1	1.3	6.6					0.3										
PSCLgSOL	Psectrocladius gr sordidellus/limbatellus	0.1	0.0	0.0		0.8	0.0		0.4	1.3	0.1	0.4	0.2	0.3			1.5			0.0				0.9	0.3		0.4
PSCLOXYU	Psectrocladius oxyura					0.0																					
PSCLPSIL	Psectrocladius psilopterus		0.2			0.2	0.0			0.9		0.2															
PSDIDAE	Psychodidae	0.1	0.1	0.3			2.0		0.2	0.2	0.1			0.1	0.1				0.3	0.5	0.0	13.9	0.4	0.1			
PSLIMNSP	Pseudolimnophila sp																					0.5					
PSMYPUSI	Psychomyia pusilla																	26.4					0.6				
PSORCURT	Pseudorthocladius curtistylus										0.1											0.3					
PSSMITSP	Pseudosmittia sp			0.0					0.0	0.0																	
PSTAVARI	Psectrotanypus varius	5.2	4.4			12.2	1.5	1.2	33.3	15.7	7.8	53.9		0.1	118.9	0.5	0.1							10.3		0.3	10.7
PTRCRUFI	Paratrichocladius rufiventris			0.2	1.2				0.4	0.0										0.5		0.1	3.6				
PTYCHOSP	Ptychoptera sp	0.0		0.1		0.4	0.1		0.5	0.1	1.5								0.9	0.9	0.1	8.9					
PYRRNYMP	Pyrrhosoma nymphula	0.7	1.2	0.1		0.2	0.0	0.1		0.1	0.2		0.1		0.1		0.2							0.1	0.7		0.1
RADIAURI	Radix auricularia	1.5	0.2	0.1		2.0	3.1		0.2	2.4							0.4	0.2									
RADIOVAT	Radix ovata	7.0		2.6	0.3	11.2	3.6		42.9	32.4			3.0	0.3	6.6		0.9				0.0				0.2		
RADIPERE	Radix peregra	0.3	203.6	0.1		22.1	0.9		5.0	2.6	0.5	25.1	2.4	0.3	38.3	1.8	2.9	0.6		0.3		2.0	0.3	8.0			
RANALINE	Ranatra linearis		0.0			0.0											0.0										
RHAGIOAE	Rhagionidae	0.2		0.2		0.0	0.0										0.0	3.8					5.1				
RHANEXSO	Rhantus exsoletus	0.0	0.4	0.0		0.7		0.1		0.1	0.3	0.1			0.1		0.1							0.1			
RHANFRON	Rhantus frontalis					0.0																					
RHANLATI	Rhantus latitans	0.1				0.0																					
RHANSURA	Rhantus suturalis	0.0				0.1			0.5	0.1	0.1				0.1												
RHANSURE	Rhantus suturellus					0.0									0.1												

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
RHCRGATR	Rheocricotopus gr atripes						14.3		0.3	0.0													0.7				
RHCRGFUS	Rheocricotopus gr fuscipes	0.1		0.5	1.2		3.5		0.1	0.5										11.0	0.9	26.9	3.8				
RHDRCOCC	Rhyacodrilus coccineus			0.2			1.7			2.9																	
RHGEIRID	Rhithrogena iridina																		3.0								
RHGESEMI	Rhithrogena semicolorata																						8.7				
RHPELOSP	Rheopelopia sp																						1.7				
RHPHILAE	Rhyacophilidae																		0.8	0.0			6.8				
RHTANYSP	Rheotanytarsus sp	0.2		0.6			0.3		0.6	0.5					0.1		1.5	3.4		7.3		0.6	13.1			0.3	
RHYPHOSP	Rhypholophus sp						0.0															0.0					
SCIOMYAE	Sciomyzidae	0.0		0.0		0.0	0.2		0.0				0.2		0.1	0.3	0.0				0.0						
SCIRTESP	Scirtes sp					0.0				0.0																	
SCTOPHAE	Scatophagidae									0.0																	
SEGMNITI	Segmentina nitida					0.0				0.0			0.3														
SESTPERS	Sericostoma personatum			0.4	0.5		0.0										0.1		11.6	2.0	6.0	38.0	1.1		1.7		
SIALFULI	Sialis fuliginosa			0.1				0.6												0.6	0.8	1.0			1.8		
SIALLUTA	Sialis lutaria	13.9	14.4	2.0	0.3	5.2	0.3	16.7	0.9	3.6	7.0		0.4		0.6	0.8	2.1			0.1	0.1	0.4		2.0	3.8		
SIGADIST	Sigara distincta	1.7	0.6	0.3		0.4			0.0	0.2		0.6			0.1	0.8	0.1	0.2						0.1			
SIGAFALO	Sigara falleni/longipalis	4.8	0.0	1.1		8.2	0.0		0.2	6.5		0.1	1.1	1.2	0.4	1.8	4.0										
SIGAFOSS	Sigara fossarum	0.0	0.0			0.1				0.2							0.1										
SIGALATE	Sigara lateralis	0.1				0.3				0.5					0.8		0.3										
SIGALIMI	Sigara limitata					0.0									0.1												
SIGANIGR	Sigara nigrolineata	0.2	1.0	0.0		0.2	0.0	3.7		0.2	1.3	0.5			0.8	0.8	0.1							0.1			
SIGASCOT	Sigara scotti		0.0			0.0																					
SIGASEMI	Sigara semistriata	0.2	0.3	0.1		0.2		0.1	0.0	0.2	0.2				1.2	1.0	0.2			0.1							
SIGASTRI	Sigara striata	4.4	0.5	0.5		10.9			1.2	10.6	0.1	0.4	4.7	4.4	0.6	5.5	5.2				0.0			0.1			
SILONIGR	Silo nigricornis				25.0														0.8	3.1	1.8				0.2		
SILOPALL	Silo pallipes																		22.2			0.2					
SIMULISP	Simulium sp	3.1	0.3	1.9		0.1	2.8		3.5	0.2							0.6	1.0				0.0					
SINUARMA	Siphlonurus armatus			0.1																							
SISYRASP	Sisyra sp			0.0									0.8														
SLAVAPPE	Slavina appendiculata			0.0			7.9			1.5												0.1					
SMITTISP	Smittia sp									0.0														0.2			
SOMAMETA	Somatochlora metallica	1.0		0.0		0.0									0.1												

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
SPCHCLUP	Sperchon clupeifer			0.1		0.0				0.0								15.8					0.2				
SPCHDENT	Sperchon denticulatus				0.5															1.4		0.0	0.1				
SPCHGLAN	Sperchon glandulosus																		2.2			14.9					
SPCHPAPI	Sperchon papillosus																		0.4								
SPCHSETI	Sperchon setiger																		0.2	0.4		0.2					
SPCHSQUA	Sperchon squamosus		2.8				4.0			0.0										0.8		0.0					
SPCHTURG	Sperchon turgidus			0.0													0.0			0.3		0.1					
SPCHVAGI	Sperchon vaginosus																			0.3							
SPDIUMSP	Spaeridium sp									0.3								1.6									
SPUMSPEC	Sphaerium sp	1.4	11.2	1.0		27.9	0.0		1.1	35.6		0.1	6.2	0.6	9.8		1.1	5.4			0.1		0.1		0.3	14.4
SPUSEMAR	Spercheus emarginatus	0.0				0.0				0.0		0.2		0.1			0.1										
STAGPALU	Stagnicola palustris	0.4	0.2	0.0		4.7	4.6		1.4	3.3		0.4	0.8		4.4	0.3	1.2		0.1				0.1				
STLALACU	Stylaria lacustris			0.1		22.0			7.8	259.6	0.1	9.5	24.7	3.6		0.3	6.7	0.6									0.3
STLOHERI	Stylodrilus heringianus			0.2			3.2		7.5							1.0			0.2	0.0	0.1	81.0	0.6				0.1
STNASPEC	Stempellina sp									0.3										0.0					0.2		
STNELLSP	Stempellinella sp																0.1			0.1	0.0						
STPHYLSP	Stenophylax sp						0.1																				
STRATIAE	Stratiomyidae			0.0		0.2	0.0		0.0	0.4			0.1				0.1		0.2	0.4	0.1	0.7					
STTADUOD	Stictotarsus duodecimpustulatus	5.4	0.0	0.3		0.0			0.0	0.1							0.6										0.4
STTOCHSP	Stictochironomus sp			0.6	0.7		1.0		0.1	0.8						1.8	0.4			0.1		1.9					
SUCCINAE	Succineidae					0.8	1.2		0.2	0.1			0.4		0.1		0.3			0.2		4.9					
SUPHDORS	Suphrodytes dorsalis					0.1																					
SYMASPEC	Sympecma sp					0.1											0.0										
SYMPLIGN	Symposiocladius lignicola																		0.3								
SYRPHIAE	Syrphidae	0.1	0.0				0.0		0.0	0.1	0.1				0.2				0.1								
SYTRUMSP	Sympetrum sp		0.0	0.0		0.0				0.9																	
TABANIAE	Tabanidae	0.8	0.2	1.0	0.7	0.5	0.1		1.0	0.9	0.1				0.3	0.5	0.5			0.9		1.3	0.1	0.4		0.3	
TAPUKRAA	Tanypus kraatzi	0.0				0.1			2.0	2.3																	
TAPUPUNC	Tanypus punctipennis								2.0								0.0										
TARTROMA	Tartarothyas romanica						0.4															0.5					
TATARSSP	Tanytarsus sp	4.6	11.0	9.5		7.4	3.4	2.8	44.2	10.1	581.8	2.8	0.7	1.0	26.9	5.8	7.6	1.2		2.1				3.3	5.5	1.0	
TEPENEMO	Telmatopelopia nemorum						0.1																				
THELCLAA	Thienemanniella clavicornis agg						0.0																				

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
THELFLAA	Thienemanniella flaviforceps agg			0.3	0.2		0.1			1.6							0.3			0.1				0.1			
THERTESS	Theromyzon tessulatum	0.4		0.1	0.2	0.9				1.1			0.3		0.1		0.5	0.2									
THLEIDAE	Thaumaleidae																		0.2	0.0	0.3						
THYADIRE	Thyas dirempta						0.0																				
THYAPACH	Thyas pachystoma						0.0										0.0										
TINOASSI	Tinodes assimilis								0.1									0.6		0.2							
TINOPALL	Tinodes pallidulus																	1.0									
TINOWAEN	Tinodes waeneri			0.0													0.1	25.2									
TIPHBULL	Tiphys bullatus					0.0																					
TIPHENSI	Tiphys ensifer									0.0																	
TIPHLATI	Tiphys latipes						0.1					0.9															
TIPHORNA	Tiphys ornatus					0.0																					
TIPULIAE	Tipulidae	0.6	0.8	0.7		0.2	1.3	2.4	3.1	0.8	0.5	0.1	0.1		0.4	0.5	0.6	0.4	1.0	4.4	0.8	6.6	0.7	0.2			
TRCLADSP	Trissocladius sp					0.0																					
TRIABICO	Triaenodes bicolor	0.1		0.0		3.9	0.3		0.1					0.1	0.3		1.0										1.0
TRIBINTE	Tribelos intextus									0.0																	
TRLEFAGE	Tricholeiochiton fagesi					0.2																					
TRLOLONG	Trissopelopia longimana																								1.3		
TROCBYKO	Trocheta bykowskii														0.1						0.0						
TRSTMINO	Trichostegia minor						0.1																				
TUBIAEJM	Tubificidae juv met haren	0.1	1.9	0.1		13.1	6.7		4.4	185.5	2.2	358.4			0.6	44.3	0.2		0.1	4.0		9.6		1.1			
TUBIAEJZ	Tubificidae juv zonder haren	0.1	1.0	0.2		3.8	187.9		0.6	294.4	1.0	365.7	0.8	0.4	0.9	46.8	1.0	1.4				6.0		0.4			
TUFEIGNO	Tubifex ignotus												0.2														
TUFETUBI	Tubifex tubifex			0.2		0.1	2.0	0.1	5.8	48.5		5.3	1.0				0.7			3.6		9.7					
UNCIUNCI	Uncinais uncinata									0.2																	
UNIOPICT	Unio pictorum									0.0			0.5				0.5										
UNNIACUL	Unionicola aculeata					0.0											0.0										
UNNICRAS	Unionicola crassipes					0.4				0.2			1.9				0.9										
UNNIGRAC	Unionicola gracilipalpis												0.8														
UNNIINTE	Unionicola intermedia																0.0										
UNNIMINO	Unionicola minor					0.0											0.1										
VALVCRIS	Valvata cristata		0.0			3.9	2.2			1.4		7.9	0.8		0.1												
VALVPISC	Valvata piscinalis	0.1	0.2	0.2	0.2	98.1			4.3	21.7	0.2	0.1	6.0	0.2	4.0	1.0	5.7									0.3	

taxoncode	taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31
VALVPULC	Valvata pulchella	0.0	0.1			1.0				0.0	0.1		1.0														
VEJDCOMA	Vejdovskiella comata																					0.0					
VELICAPR	Velia caprai	1.7	2.0	1.9	1.3	0.0	0.5	5.9	1.2	0.1	0.1				0.1	0.5	0.0			7.2	0.9	1.9		0.1	2.5		
VELISAUL	Velia saulii	0.1																									
VIVICONT	Viviparus contectus			0.0		0.8				0.1			0.6				0.1										
VIVIVIVI	Viviparus viviparus					0.0											0.3										
WETTPODA	Wettina podagrica	0.2	0.2	0.7			0.1										0.0			0.1		0.0					
WILHELSP	Wilhelmia sp								0.0								0.0						0.7				
WORMOCCI	Wormaldia occipitalis																		0.5								
XECHXENO	Xenochironomus xenolabis			0.5																							
XEPELOSP	Xenopelopia sp	0.0				0.9	0.0			1.5		0.2					0.1							0.2			
ZAA SPEC	Zavrelia sp			0.7		0.0																					
ZAELMARM	Zavreliella marmorata					0.0																					
ZAMYIASP	Zavrelimyia sp	1.4	0.7	0.1		0.1	73.5	0.3	0.2	0.4	1.6	0.1	0.2				0.0			0.3	0.2	9.0			1.0	0.3	0.1

Bijlage 7 Typerende gewichten per cenotype van de macrofauna

De matrix bevat alle macrofauna taxa met hun typerend gewicht per cenotype.

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Platycnemis pennipes	10	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stictotarsus duodecimpustulatus	11	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Calopteryx virgo	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anabolia nervosa	1	1	11	3	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	12	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Halesus radiatus	1	0	12	12	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Lebertia inaequalis	1	0	11	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	11	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Mystacides azurea	1	1	10	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Beraeodes minutus	1	0	10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Hygrobates nigromaculatus	1	0	12	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	12	2	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
Oulimnius tuberculatus	1	0	10	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	11	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Paracladopelma laminata agg	1	0	11	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Ephemera danica	1	0	10	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Hydropsyche angustipennis	8	0	5	12	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	0	0	1	1	2	1	0	1	0
Eukiefferiella gr discoloripes	0	0	1	11	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	7	12	0	0	0	0
Chaetopteryx villosa	0	0	1	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	10	7	0	0	1	0	0
Goera pilosa	1	0	2	10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Bithynia tentaculata	1	1	1	0	12	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	3	9	0	0	0	0	0	0	0	1	9
Valvata piscinalis	1	1	1	1	12	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bithynia leachi	0	0	0	0	11	0	0	0	1	0	0	0	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physa fontinalis	1	1	1	1	12	1	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Planorbis carinatus	1	0	0	0	11	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemoura cinerea	1	1	1	1	1	12	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
Diplocladius cultriger	0	0	1	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Glyphotaelius pellucidus	1	1	1	0	0	11	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Limnephilus centralis	0	0	1	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Micropterna lateralis	0	0	1	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Zavrelimyia sp	1	1	1	0	1	12	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	1	1	1
Hydroporus discretus	0	0	1	0	1	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Hydroporus planus	0	1	1	0	1	1	10	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Velia caprai	1	1	2	2	1	1	12	2	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	12	0	1	5	0	0
Hydroporus incognitus	1	1	0	0	1	0	10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerris gibbifer	1	0	0	0	0	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus bipustulatus	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	11	2	0	0	12	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Agabus sturmii	1	4	1	0	1	1	2	1	1	0	11	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tubificidae juv met haren	1	1	1	0	1	1	0	1	9	0	1	12	0	0	1	3	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Tubificidae juv zonder haren	1	1	1	0	1	1	0	1	9	0	1	12	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Psectrocladius gr dilatatus	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paralimnophyes hydrophilus	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glyptotendipes sp	1	1	1	0	1	1	0	1	2	0	1	1	12	12	1	1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	3	1
Micronecta sp	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	12	1	0	0	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus gr arcuatus	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	12	2	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	12	1
Ischnura elegans	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	12	0	0	1	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noterus crassicornis	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ancylus fluviatilis	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10	0	0	0	1	12	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Endochironomus albipennis	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	12	1	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona coccinea	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum gr sordens	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	12	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Unionicola crassipes	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gammarus tigrinus	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecnomus tenellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Physa acuta	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	12	0	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piscicola geometra	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	12	1	0	0	11	5	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Acroloxus lacustris	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	10	1	0	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Dugesia tigrina	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	11	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Peloscolex sp	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	12	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Psectrotanypus varius	1	1	0	0	2	1	1	2	2	0	1	2	0	1	12	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Anacaena limbata	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	11	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Culex sp	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	10	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Limnesia koenikei	1	1	1	0	1	1	0	1	2	0	0	1	0	1	1	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigara semistriata	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	12	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Notonecta obliqua	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladotanytarsus sp	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	11	5	1	0	0	0	1	0	1	0	5	1
Corynoneura gr scutellata	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	3	2	0	12	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
Hydraena testacea	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrobates fluviatilis	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrobates trigonicus	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helius sp	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sciomyzidae	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Stictochironomus sp	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	11	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Cricotopus gr fuscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Cheumatopsyche lepida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicrotendipes gr nervosus	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	12	0	0	11	12	0	0	0	0	0	0	0	11	1
Endochironomus tendens	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	12	1	0	4	1	0	0	1	0	0	1	0	5	0
Laccophilus hyalinus	2	1	1	0	2	1	1	1	2	0	0	1	1	1	1	0	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Gammarus roeselii	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	11	12	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Ablabesmyia longistyla	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caenis luctuosa	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	11	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Cyrnus flavidus	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7	1	0	0	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Erythromma najas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia variegator	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mideopsis orbicularis	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Molanna angustata	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cloeon simile	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyrnus trimaculatus	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	10	8	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Hydrodroma despiciens	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baetis vernus	2	0	2	5	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3	1	12	1	1	1	2	11	1	0	0	0
Calopteryx splendens	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrobates longipalpis	1	1	2	0	1	1	0	1	2	0	0	0	1	0	1	3	5	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Rheotanytarsus sp	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	11	0	1	0	1	11	0	0	1	0
Microtendipes pedellus agg	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Orectochilus villosus	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tinodes waeneri	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elmis aenea	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	1	1	1	12	0	0	0	0
Hydropsyche pellucidula	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	1	1	10	0	0	0	0
Sperchon clupeifer	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Rhagionidae	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Gammarus fossarum	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	1	10	1	5	0	1	0	0
Elodes minuta	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	1	1	0	0	1	0	0
Potamophylax nigricornis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
Agapetus fuscipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	1	1	0	0	0	0	0
Crenobia alpina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0	0	0	0	0	0
Cnetha costata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0	0	0	0	0	0
Crunoecia irrorata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	1	0	0	0	1	0	0
Polycelis felina	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	1	1	1	0	1	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Plectrocnemia conspersa	0	1	1	0	0	5	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12	1	1	0	1	12	0	0
Ptychoptera sp	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	10	1	1	0	0	0	0	0
Brillia modesta	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12	1	3	1	0	1	0	0
Polypedilum breviantennatum	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12	1	4	5	0	0	0	0
Nemurella pictetii	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	1	0	1	12	0	0
Sericostoma personatum	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	12	2	1	1	0	1	0	0
Sperchon glandulosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0
Rheocricotopus gr fuscipes	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	11	3	0	0	0	0
Dixa sp	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	11	1	1	0	0	1	0	0
Eloeophila sp	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	1	0	0	0	0	0
Beraea maura	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	0	0	0	0	0	0
Dugesia gonocephala	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	1	0	1	0	1	0	0
Lype reducta	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0
Micropterna sequax	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	1	0	0	1	0	0
Odagmia gr ornata	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4	12	0	0	0	0
Potthastia longimana	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	10	1	0	0	0
Paratrichocladius rufiventris	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12	0	0	0	0
Empididae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	10	0	0	0	0
Hydropsyche siltalai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	10	0	0	0	0
Eukiefferiella claripennis agg	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	11	0	1	0	0
Baetis rhodani	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	1	1	12	0	0	0	0
Limnius sp	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	10	0	0	0	0
Rhyacophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	11	0	0	0	0
Ephemerella ignita	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
Eusimulium gr aureum	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	10	0	0
Pedicia sp	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	12	0	0
Eukiefferiella brevicalcar agg	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	12	0	0
Heterotanytarsus apicalis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12	0	0
Cnetha latipes	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12	0	0
Leptophlebia marginata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0
Chaetocladius sp herkenbosch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Cnetha cryophila	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Cordulegaster boltonii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Leuctra nigra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
Sialis fuliginosa	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	0	0
Trissopelopia longimana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Phaenopsectra sp	2	1	1	0	1	1	0	2	2	0	1	1	9	1	1	1	2	0	0	1	1	1	0	3	0	12	1
Dicrotendipes gr notatus	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	12	0
Gyrinus substriatus	7	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Sialis lutaria	9	2	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	0	0
Haliplus lineatocollis	5	9	2	0	1	1	1	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Macropelopia sp	1	9	1	1	1	3	9	3	1	0	9	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Proasellus meridianus	3	9	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Limnephilus rhombicus	1	1	7	2	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Platambus maculatus	1	0	7	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Mystacides nigra	1	0	7	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus lunatus	1	1	5	8	1	5	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
Corixa punctata	1	1	0	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hyphydrus ovatus	1	1	0	0	8	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrotus versicolor	1	0	1	0	8	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anisus vortex	1	0	1	1	9	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Planorbarius corneus	1	1	1	0	8	1	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus globator	0	1	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anacaena globulus	1	2	1	0	1	2	9	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	2	1	5	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Chironomus sp	1	1	1	1	1	1	1	9	3	0	1	6	1	1	6	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Prodiamesa olivacea	1	3	1	1	1	1	1	9	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	3	1	1	1	1	0
Micropsectra sp	1	1	1	1	1	3	0	9	6	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	9	1	1	1	1	1
Cricotopus bicinctus	0	0	1	0	1	0	0	8	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	8	1	0	0	0
Helobdella stagnalis	1	1	1	1	3	1	1	1	9	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
Limnodrilus hoffmeisteri	0	0	1	0	1	1	0	1	9	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Stylaria lacustris	0	0	1	0	1	0	0	1	9	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tanytarsus sp	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	9	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Hesperocorixa sahlbergi	2	2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	2	0	0	8	3	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Endochironomus gr dispar	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	2	0	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Athripsodes aterrimus	2	0	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Gerris lacustris	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	8	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Caenis horaria	1	0	1	0	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Haliplus fluviatilis	1	0	1	0	2	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus crassicaudatus	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mystacides longicornis	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnesia maculata	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus albator	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthocladius sp	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	8	0	0	0	0
Nebrioporus depressus	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	0	0	1
Pyrrhosoma nymphula	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	0	1
Lumbriculus variegatus	1	1	1	0	1	6	1	1	2	0	1	1	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	8
Graptodytes pictus	5	2	1	0	5	1	0	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sigara distincta	4	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Apsectrotanypus trifascipennis	5	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	3	1	0	0	1	1	2	1	2	3	0	0
Hydroporus palustris	5	5	1	0	2	1	1	1	1	0	2	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Dicranota sp	1	1	6	5	1	1	6	2	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	2	1	6	3	1	1	0	1
Limnophila sp	1	1	1	5	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0
Cloeon dipterum	1	1	1	0	5	1	0	1	6	0	1	1	1	3	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
Notonecta glauca	1	1	1	0	5	1	1	1	1	0	0	1	1	0	5	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sigara falleni/longipalis	3	1	1	0	5	1	0	1	2	0	0	1	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stagnicola palustris	1	1	1	0	5	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Clinotanypus nervosus	1	1	1	0	5	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Sigara striata	3	1	1	0	5	0	0	1	3	0	1	1	3	3	1	3	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Hygrotus inaequalis	1	1	1	0	4	1	0	0	1	0	0	1	1	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glossiphonia heteroclita	1	1	1	0	5	1	0	1	2	0	0	1	3	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Gyraulus albus	1	0	1	0	6	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	1	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Lymnaea stagnalis	1	0	1	0	5	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphaerium sp	1	1	1	0	5	1	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	3
Bathyomphalus contortus	1	1	1	0	5	1	0	0	2	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	1	1	1	1	1	6	1	1	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pisidium sp	1	1	1	1	1	6	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	6	1	0	3
Helophorus gr flavipes	1	0	1	0	1	4	1	1	1	0	4	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Cyphon sp	0	0	1	0	1	1	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Agabus didymus	1	1	1	0	1	1	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Conchapelopia sp	3	1	1	1	1	3	1	6	6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Cricotopus gr sylvestris	1	1	1	0	3	1	0	6	6	0	1	1	1	6	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Asellus aquaticus	3	1	1	0	3	3	1	1	6	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Erpobdella octoculata	1	1	1	1	3	1	0	1	6	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	1	0	0	0
Procladius sp	3	1	1	1	1	1	1	1	6	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	3	0	1	1
Cryptochironomus sp	1	1	1	0	1	1	0	2	5	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3	1
Paratendipes gr albimanus	2	0	1	1	1	1	0	2	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
Proasellus coxalis	1	0	0	1	1	1	0	1	4	0	0	4	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Ophidonais serpentina	0	1	1	0	1	1	0	1	4	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Aulodrilus pluriseta	0	1	1	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Tubifex tubifex	0	0	1	0	1	1	1	1	4	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ilybius sp	2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	5	1	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	5	0	0	0
Hydroporus erythrocephalus	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Helophorus aequalis	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Radix peregra	1	1	1	0	3	1	0	1	1	0	1	2	1	1	5	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Hydroporus angustatus	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigara nigrolineata	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Osmylus fulvicephalus	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Ilyocoris cimicoides	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microtendipes chloris agg	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	5	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Psectrocladius gr sordidellus/limbatellus	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Athripsodes cinereus	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Gammarus pulex	1	1	3	3	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	6	3	6	1	1	1	0	1
Psychodidae	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	4	1	1	1	1	0	0	0
Glossiphonia complanata	1	1	1	1	3	1	0	1	3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Polypedilum gr nubeculosum	1	0	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Planorbis planorbis	1	1	1	1	3	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Tipulidae	1	1	1	0	1	2	3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	0	0	0
Polycelis nigra/tenuis	1	1	1	1	1	2	0	1	3	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Laccobius minutus	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paratanytarsus sp	1	0	1	0	1	1	0	1	2	0	1	1	1	3	1	0	2	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
Hydrometra stagnorum	2	1	1	0	1	1	2	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Nepa cinerea	2	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	0	0	2	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Tabanidae	2	1	2	2	1	1	0	2	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	2	1	1	0	1	0
Haliplus ruficollis	1	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laccophilus minutus	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radix ovata	1	0	1	1	2	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Theromyzon tessulatum	1	0	1	1	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erpobdella testacea	1	0	1	0	2	1	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Limnesia undulata	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dugesia lugubris/polychroa	1	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
Chaetocladius piger agg	0	1	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0
Hydrobius fuscipes	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Helophorus brevipalpis	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Eiseniella tetraedra	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0
Lumbriculidae	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Ablabesmyia phatta	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus nebulosus	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anax imperator	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydaticus seminiger	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhantus latitans	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliplus lineolatus	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus extricatus	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Radix auricularia	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus paludosus	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Libellula sp	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aeshna cyanea	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paracladopelma camptolabis agg	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
Notidobia ciliaris	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hydroglyphus pusillus	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Notonecta maculata	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Potamophylax rotundipennis	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Aeshna grandis	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus guttatus	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Callicorixa praeusta	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laccobius bipunctatus	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Simulium sp	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Aquarius najas	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caenis pseudorivulorum	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caenis robusta	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Harnischia sp	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oecetis lacustris	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Spercheus emarginatus	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enoicyla pusilla	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
Hydroporus umbrosus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnebius truncatellus	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ablabesmyia monilis	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acilius canaliculatus	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acricotopus lucens	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Anopheles sp	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arrenurus buccinator	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladopelma gr lateralis	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coelambus impressopunctatus	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliplus heydeni	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Haliplus wehnkei	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microvelia sp	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Xenopelopia sp	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Anisus leucostoma/spirorbis	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordulia aenea	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephydridae	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus pubescens	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymbiodyta marginella	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anacaena lutescens	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Coenagrion sp	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dryops sp	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	2	0	0	0
Limnephilus flavicornis	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neumania limosa	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odontomesa fulva	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Valvata pulchella	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dytiscus sp	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Limnophyes sp	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
Rhantus exsoletus	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Hippeutis complanatus	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syrphidae	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Coelostoma orbiculare	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Paramerina cingulata	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Peltodytes caesus	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia liliacea	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnesia connata	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metriocnemus hirticollis agg	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0
Oecetis furva	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona conglobata	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triaenodes bicolor	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gerris argentatus	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noterus clavicornis	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parapoynx stratiotata	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Arrenurus securiformis	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centroptilum luteolum	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pionacercus vatrax	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dixella sp	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lebertia insignis	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mideopsis crassipes	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachycercus harrisella	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demicryptochironomus vulneratus	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aeshna mixta	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neureclepsis bimaculata	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leptophlebia vespertina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hesperocorixa linnei	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acilius sulcatus	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus minutus	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Sigara lateralis	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nartus grapii	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigara fossarum	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxyethira sp	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Oecetis ochracea	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona rotundoides	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanypus kraatzi	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eylais hamata	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holocentropus picicornis	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enochrus testaceus	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliplus fulvus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hebrus ruficeps	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercyon sp	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Colymbetes sp	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Hesperocorixa castanea	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phryganea bipunctata	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrochus angustatus	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pilaria sp	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Haliplus laminatus	1	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhantus suturalis	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydraena riparia	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Holocentropus dubius	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Wettina podagrica	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Agrypnia obsoleta	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agrypnia varia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gonomyia sp	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Einfeldia sp	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kiefferulus tendipediformis	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heptagenia sp	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procloeon bifidum	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus uliginosus	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus melanarius	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nebrioporus depressus elegans	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Somatochlora metallica	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lestes viridis	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brillia longifurca	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Heterotrissocladius marcidus	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	0	0
Bdellocephala punctata	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paracorixa concinna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lype phaeopa	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Gomphus vulgatissimus	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliplus variegatus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus affinis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Callicorixa producta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ironoquia dubia	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Acentria ephemerella	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Velia saulii	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polycentropus sp	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus montanus	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bandakia concreta	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ischnura pumilio	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus marmoratus	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laccophilus ponticus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leucorrhinia pectoralis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deronectes sp	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lebertia bracteata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus auricula	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Dicrotendipes gr tritomus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corixa affinis	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cricotopus holsatus	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus gyllenhalii	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Bryophaenocladius muscicola	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus aquaticus	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Omphiscola glabra	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Paraphaenocladius sp	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Helochares obscurus	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laccobius biguttatus	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dendrocoelum lacteum	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Oligotrichia striata	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valvata cristata	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamopyrgus antipodarum	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Psectrocladius psilopterus	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus memnonius	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus nigrita	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sympetrum sp	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus cuspidator	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natarsia sp	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus striola	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pionopsis lutescens	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerris odontogaster	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrotus decoratus	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sperchon squamosus	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Gerris thoracicus	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigara scotti	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranatra linearis	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phryganea grandis	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enochrus coarctatus	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corynoneura lobata	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Neumania spinipes	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus latus	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus fuscicornis	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Notonecta viridis	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lebertia minutipalpis	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Procladius sa	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Pirata piraticus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrobia hermanni	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nanocladius rectinervis agg	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Limnebius nitidus	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiclepsis marginata	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stratiomyidae	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Agabus undulatus	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Haemopis sanguisuga	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Cataclysta lemnata	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Argyroneta aquatica	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Plea minutissima	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus arvernicus	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrodroma torrenticola	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thienemanniella flaviforceps agg	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Hydroptila sp	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Galba truncatula	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Viviparus contectus	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus decipiens	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Aplexa hypnorum	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetarthria seminulum	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Enchytraeidae	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Microtendipes diffinis agg	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beraea pullata	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
Cladopelma gr laccophila	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus mediorotundatus	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus octagonus	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyrnus crenaticornis	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnodrilus claparedeianus	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Piona alpicola	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamothrix hammoniensis	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Paracladius sp	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ephemera vulgata	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boophthora erythrocephala	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Microtendipes pedellus	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stylodrilus heringianus	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Chaetogaster sp	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dina lineata	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Nais communis	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Nais elinguis	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Nais pardalis	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odagmia spinosa	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Laccobius striatulus	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhyacodrilus coccineus	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum laetum agg	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	0	0	0	0
Slavina appendiculata	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Limnebius crinifer	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ochthebius minimus	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Echinogammarus berilloni	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamophylax cingulatus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Brychius elevatus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Muscidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Polypedilum pedestre agg	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
Epoicocladius flavens	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Zavrelia sp	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Xenochironomus xenolabis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphelocheirus aestivalis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laccornis oblongus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dactylolabis sp	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siphlonurus armatus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planaria torva	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia longipalpis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lebertia porosa	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potthastia gaedii	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudosmittia sp	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisyra sp	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adicella reducta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Hygrobates calliger	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metreletus balcanicus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heleobia stagnorum	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copelatus haemorrhoidalis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamothrix moldaviensis	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphinemura sp	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Sperchon turgidus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Hexatoma sp	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Habrophlebia fusca	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Erioptera sp	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Microcora sp larve	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachycentrus subnubilus	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centroptilum pennulatum	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraleptophlebia submarginata	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halesus digitatus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Holocentropus stagnalis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lebertia pusilla	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus melanarius	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Silo nigricornis	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
Lithax obscurus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Atractides nodipalpis	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Sperchon denticulatus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Haliplus flavicollis	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neumania vernalis	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthetrum sp	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus cylindratus	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helochares punctatus	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Segmentina nitida	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corynoneura coronata agg	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Trissocladius sp	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nanocladius bicolor agg	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arrenurus sinuator	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cricotopus gr intersectus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elophila nymphaeata	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia curvipalpis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lithoglyphus naticoides	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marstoniopsis scholtzi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oulimnius rivularis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona stjoerdalensis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona variabilis	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum gr bicrenatum	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unionicola aculeata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Unionicola minor	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agraylea multipunctata	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caenis lactea	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaoborus flavicans	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliplus immaculatus	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus nubilus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydrachna cruenta	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnochares aquatica	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viviparus viviparus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachypoda versicolor	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymatia coleoptrata	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forelia brevipes	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus binotatus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxus ovalis	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona pusilla	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ferrissia wautieri	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Eylais extendens	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrachna uniscutata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona imminuta	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus grandis	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Piona neumani	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crangonyx pseudogracilis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psectrocladius oxyura	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrinus marinus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrachna globosa	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona carnea	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum bicrenatum	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus bicuspidator	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enochrus melanocephalus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona nodata	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaoborus crystallinus	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lumbricidae	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Arrenurus integrator	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Culiseta sp	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigara limitata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enochrus affinis	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anodonta sp	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neumania deltoides	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zavreliella marmorata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Armiger crista	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cymatia bonsdorffi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anatopynia plumipes	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Succineidae	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Arrenurus bifidicodulus	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Berosus signaticollis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helochares lividus	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piona longipalpis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atyaephyra desmaresti	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orconectes limosus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnesia fulgida	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anacaena bipustulata	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrodroma despiciens pilosa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliplus obliquus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Scirtes sp	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiphys bullatus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anisus vorticulus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnodrilus profundicola	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arrenurus batillifer	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus griseus	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parathyas thoracata	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corixa panzeri	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhantus suturellus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dero digitata	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ilyodrilus templetoni	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nais variabilis	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Enallagma cyathigerum	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sympecma sp	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baetis buceratus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus obscurus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corixa dentipes	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrachna conjecta	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus affinis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cricotopus gr cylindraceus/festivellus	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eylais setosa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiphys ornatus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhantus frontalis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suphrodytes dorsalis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tricholeiochiton fagesi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monopelopia tenuicalcar	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psammoryctides barbatus	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Haementeria costata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyraulus laevis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lipiniella arenicola	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Molophilus sp	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tartarothyas romanica	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Thyas pachystoma	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aedes sp	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mesovelia furcata	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercion lindenii	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Limnephilus vittatus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helophorus strigifrons	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydryphantes ruber	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiphys latipes	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus chalconatus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Chrysomelidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus tristis	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Euthyas truncata	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parametriocnemus stylatus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0
Rheocricotopus gr atripes	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Stenophylax sp	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus sparsus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichostegia minor	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyraulus riparius	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydryphantes parmulatus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnebius parvulus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thyas dirempta	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phylidorea sp	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Ormosia sp	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limonia sp	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mideopsis willmanni	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydraena britteni	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rhypholophus sp	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Thienemanniella clavicornis agg	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bidessus sp	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Telmatopelopia nemorum	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agrypnia pagetana	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrobaenus pilipes	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydryphantes planus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dasystegia sp	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus neglectus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paradelphomyia sp	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus scalesianus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wilhelmia sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Hydrometra gracilenta	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tinodes assimilis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Baetis muticus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus conspersus	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochthebius bicolon	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Laccobius sinuatus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eusimulium angustipes	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Tanypus punctipennis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrocyphon sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corynoneura antennalis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus borealis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus leuckarti	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Unio pictorum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus gr vitiosus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydryphantes dispar	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tribelos intextus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nais pseudoptusa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spaeridium sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metriocnemus hygropetricus agg	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Nais barbata	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Smittia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Hygrobia hermanni	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eylais hamata nymphe	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrinus distinctus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus biguttatus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydropsyche instabilis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Aulodrilus limnobius	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paratendipes gr nudisquama	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cricotopus triannulatus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Baetis fuscatus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stempellina sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Cricotopus vierriensis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enochrus quadripunctatus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eylais infundibulifera	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnodrilus udekemianus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrobia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krenopelopia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Uncinais uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Scatophagidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monodiamesa bathyphila	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nais bretscheri	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nais simplex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus tenuicaudatus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamothrix bavaricus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamothrix heuscheri	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cricotopus brevipalpis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiphys ensifer	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrochus carinatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochthebius pusillus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus labiatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudorthocladius curtistylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus subcentralis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus inexploratus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agabus neglectus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dreissena polymorpha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tubifex ignotus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corophium curvispinum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikerogammarus villosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pristina longiseta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unionicola gracilipalpis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus affinis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus neumani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydroporus rufifrons	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaoborus obscuripes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trocheta bykowskii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Enochrus ochropterus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mansonia richiardii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stempellinella sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Hydrophilus piceus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygrobates longiporus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrochoreutes krameri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilus politus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cricotopus gr obnixus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hydraena palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnebius aluta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus virens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceraclea senilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gordius sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cyrnus insolutus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agraylea sexmaculata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gomphus pulchellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus biscissus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrenurus knauthei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nehalennia speciosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dero obtusa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrachna skorikowi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nebrioporus canaliculatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lebertia lineata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Cryptotendipes sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nymphula stagnata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceraclea nigronervosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthotrichia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

taxonnaam	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24c	24b	24a	25	26	27	30	31
Piona ambigua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unionicola intermedia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anabolia brevipennis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamophilus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tinodes pallidulus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dolichopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychomyia pusilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Atractides fonticolus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Symposiocladius lignicola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sperchon papillosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Thaumaleidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Sperchon setiger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Silo pallipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Niphargus schellenbergi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Ecdyonurus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Nemoura cambrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemoura marginata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhithrogena iridina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Wormaldia occipitalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetocladius dentiforceps agg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lebertia stigmatifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Metriocnemus inopinatus agg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Lebertia rivulorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lipsothrix sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Vejdovskiella comata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Pseudolimnophila sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Agapetus ochripes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Agabus congener	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydropsyche saxonica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Lasiocephala basalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Nemoura avicularis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Epiphragma sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Molannodes tinctus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Aulodrilus pigueti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lepidostoma hirtum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Potamophylax latipennis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Hydraena assimilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hydropsyche fulvipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sperchon vaginosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lebertia fimbriata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Cricotopus gr tibialis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rhithrogena semicolorata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Haplotaxidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Perlodes microcephala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Baetis scambus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Diamesa insignipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eukiefferiella ilkleyensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ceraclea dissimilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Polypedilum scalaenum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rheopelopia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Laccobius atratus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Porhydrus lineatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Bijlage 8 Zeldzaamheid en frequentie van de macrofaunataxa per cenotype

De matrix bevat de zeldzaamheidsindicatie van ieder taxon en de aantallen monsters per cenotype waarin het betreffend taxon voorkomt. De zeldzaamheidsklasse omvat zz=zeer zeldzaam, z=zeldzaam, vz=vrij zeldzaam, va=vrij algemeen, a=algemeen, za=zeer algemeen. Geen indicatie betekent dat betreffend taxon geen zeldzaamheidsindicatie heeft. Verwijderd is de groep monsters die niet zijn opgenomen in de cenotypen.

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
(Aedes sp)	za	5	1					1					2																9
(Cladotanytarsus sp)	za	215			9		16	2		13	26	2		2	4	3	3	35	2		2				1		2	3	340
(Cricotopus gr sylvestris)	za	622	20	7	6		72	10	1	28	64	6	12	12	10	10	3	50	2		1	2	1	5	6		10	8	968
(Cryptochironomus sp)	za	387	18	5	12		26	5		19	56	2	1	3	6	3	3	32	4		1			4	6		5	6	604
(Culex sp)	za	41					6	1	3	3	2	2	3			5		1			1		1					1	70
(Endochironomus gr dispar)	za	88	11	2	6		11	5	1	2	10	1	2	1	3		2	4	2										151
(Glyptotendipes sp)	za	464	14	4	5		36	4		8	45	2	4	14	12	3	1	37	2			2					5	6	668
(Macropelopia sp)	za	420	34	39	36	2	17	49	11	44	41	26	9	1	3	8	3	8	1	1	26	9	14	5	10	7	3	3	830
(Micropsectra sp)	za	262	11	9	22	4	23	30		62	72	4	1	1	1	4	1	14	3	6	44	6	29	13	8	7	2	9	648
(Microtendipes chloris agg)	za	310	8	1	6	2	25	3		2	19		1	5	1			35	4				3		2		4		431
(Parachironomus gr arcuatus)	za	229	3	2	2		18	2		4	18			8	5			23						1			2	7	324
(Paratanytarsus sp)	za	274	7		15	1	22	5		7	39	1	2	2	8	5		33	1		1		2	1	1		2	5	434
(Polypedilum gr nubeculosum)	za	537	17		18	2	37	21	4	16	55	2	5	10	11	3	4	49	3	2	7	2	7	2	4	4	6	7	835
(Procladius sp)	za	847	45	29	30	1	70	20	2	25	93	15	9	8	6	14	5	53	2		5	2	1	3	18		12	10	1325
(Tanytarsus sp)	za	594	18	14	23	1	47	20	5	18	58	25	8	5	6	10	4	49	6		6	1			9	2	6	3	938
(Xenopelopia sp)	za	105	1	1	1		12	5			13		2			2		3							2			3	150
Acroloxus lacustris	za	104			6	1	12	2			8		1	3	2		1	4	1		1	1	1	1	1				150
Agabus bipustulatus	za	123	7	5	3		7	10	3	8	13	12	6			11		4			6	2						2	222
Agabus sturmii	za	71	5	11	4		10	6	4	11	8	8	2			5		1			4						1	1	152
Anacaena globulus	za	161	15	14	11		20	18	10	18	15	6	4			7	1	14			21	12	18		1			2	368
Anacaena limbata	za	159	7	5	3		16	8	1	4	16		5			7		5			2		1		1				240
Anacaena lutescens	za	98	6	1	3		9	3	3	4	9	1	1			3		5			6		1		1				154
Anisus vortex	za	542	9		11	3	99	14		9	45		2	6	5	3	2	38	1			1	3	1	1		1	6	802
Argyroneta aquatica	za	74	2		1		10			2	7	2	1	2	1	1		3					1						107
Arrenurus crassicaudatus	za	381	6		1		34	1			27		1	4		3	1	37											496
Arrenurus globator	za	248	1	1			35				9			2		1		15											312

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Arrenurus latus	za	13		1			3											2											19
Arrenurus sinuator	za	97					14				4							9											124
Asellus aquaticus	za	785	51	11	37	2	103	48	1	42	114	2	10	13	1	12	3	53	4		15	7	9	11	2	3	1	6	1346
Athripsodes aterrimus	za	323	17		14	2	33	5		4	29	2		2	1			29	1			1			1		4	1	469
Bathyomphalus contortus	za	255	8	3	6		66	4		3	44		2	1	3	1	1	10			2	1						1	411
Bithynia leachi	za	246					51	1			11			10		1		15	1										336
Bithynia tentaculata	za	579	7	2	3		95	4		8	35			12	5	4	1	44	8					1	1		8	2	819
Caenis horaria	za	457	10		6		39	4		6	40	1	1	8	4	1	1	59	5				1	1				1	645
Caenis robusta	za	124	7	1			21	2			6			3	3			6											173
Cataclysta lemnata	za	79			1		17			1	1		1					4			1	1							106
Clinotanypus nervosus	za	472	13	5	13		51	8		2	31	5	2	1	4	2	3	32	2	1	2		1		6		6	1	663
Cloeon dipterum	za	746	21	8	8		88	13		14	79	5	5	9	8	12	1	50	1	1	4			2	4		11	10	1100
Corixa punctata	za	167	6	6	2	1	41			1	23	2				6		7							1			2	265
Cricotopus bicinctus	za	120		1	8	1	11	1		25	30	2	1		1			15	5		3			7	3		2	1	237
Cricotopus sylvestris	za	13					3							1				3										2	22
Cymatia coleoptrata	za	24					1				3					1		2											31
Dicrotendipes nervosus	za	231	5		3		14	1		9	21	1		5	7			37	5								2	4	345
Dreissena polymorpha	za	56								1				1				9											67
Dugesia lugubris	za	85					19	8			22			2		2					3		2						143
Endochironomus albipennis	za	258	1				13	1		3	10			12	4	1		28									1	1	333
Endochironomus tendens	za	238	12		1		25	1			9		1	1	6	2		20	4			1			1		1	5	328
Enochrus testaceus	za	14	1				5				1							2							1				24
Erpobdella octoculata	za	609	32	2	33	7	92	20		27	98	2	3	12	1	3	2	45	10	1	17	9	6	13	3		1	7	1055
Erpobdella testacea	za	261	7		11		42	10		7	37		1	3	1	2		24	1		1	1		2	1				412
Gammarus pulex	za	435	27	4	59	11	50	11	2	31	66	1	1	4	1	1		39	8	3	44	42	46	11	1	3	3	8	912
Gammarus tigrinus	za	31	1				5				1			3				6											47
Gerris lacustris	za	229	15	3	5	1	25	10	4	6	15	1		4		5		35	1		3	1			4	1		2	370
Glossiphonia complanata	za	414	23	7	32	5	74	22		25	71	2	3	5	3	4	1	21	3		21	5	9	7	2	1	1	7	768
Glossiphonia heteroclita	za	259	2	3	2		53	2		6	28		1	6	1	2	2	16	1	2		4		2				4	396
Graptodytes pictus	za	431	22	15	8		56	7		6	26	9	5	2	1	4	3	21			1				5		2	2	626
Gyraulus albus	za	472	9		4		56	2		6	55		2	10	4	3	1	35	3		1			1	4			2	670

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Gyraulus crista	za	27	1	1			9				6		1	2															47
Haliplus lineatocollis	za	311	21	16	17		45	6	3	16	36	5	2			7	3	14	1		8		1	2	3			2	519
Haliplus ruficollis	za	149	6	3	3	1	35	1		7	23	1	1	1		4	2	12	1		1						1	1	253
Helobdella stagnalis	za	605	14	8	9	3	78	12	2	18	96		9	13	8	6		43	6	2	3	3	2	4	4		2	5	955
Helophorus aequalis	za	125	2	2	1	1	12	6	4	7	6	3	6		1	4		3			6	2	1		1	1		1	195
Helophorus brevipalpis	za	167	6	6	2		25	6	3	10	12	5	5		3	7		12			6	3			2				280
Hemiclepsis marginata	za	152			1		12				11	1		8	1			8											194
Hesperocorixa linnaei	za	22	2	6			6		1							1									2				40
Hippeutis complanatus	za	76	1	2	1	1	16	1			7	1	4	1	1			2							2			3	119
Hydrobius fuscipes	za	168	13	6	7	1	13	14	1	18	12	6	4		1	5		9		1	5	2			2				288
Hydrodroma despiciens	za	118	1				11	1			12			2		1		20										1	167
Hydroporus palustris	za	241	27	15	7		42	17	2	14	21	9	4		1	9	1	10			5				1	1	1		428
Hydroporus planus	za	56	1	2	3		4	5	3	5	4	1				3		1					1						89
Hygrotus inaequalis	za	149	5	2	1		36	2			15		1	2	1	7	1	6											228
Hygrotus versicolor	za	284	5		2		41				10			4	1		1	23						1					372
Hyphydrus ovatus	za	233	6	4	2		47	2			18		1	2	1			17									1		334
Ilyocoris cimicoides	za	192	4	1	1		17	1			7			3	1	2	1	22							1		1		254
Ischnura elegans	za	281	7	2	3	1	27	3		2	24			11	1	2	1	38	3								2	1	409
Laccobius bipunctatus	za	105	3	5	6		15	6		10	20	2	1		1	7	1	7			3		2	1	1		1		197
Laccobius minutus	za	201	6	2	2		22	5	1	5	22		5	1		3	3	14			1			1				1	295
Laccophilus hyalinus	za	417	15	2	6		41	2	1	5	35	1	1	5	1	2		40	2						3				579
Laccophilus minutus	za	205	5	1	2		32	3	1	1	21	2		3		7		15	1						1				300
Limnephilus affinis	za	2					1																						3
Limnephilus lunatus	za	191	6	2	31	5	20	34		21	23	1	2	1		1	1	25	1		9	1	4	1	1	1		2	384
Limnesia maculata	za	343	2		1		33	1			15			3		2	1	34	1									2	438
Limnesia undulata	za	262	2		1		35				13		1	1		2	1	16											334
Limnodrilus claparedeianus	za	63		2	6	1	5	4		1	26		1	3				9					1						122
Limnodrilus hoffmeisteri	za	189		1	8	1	18	14		8	61		3	8		3		22	1		8	1	2						348
Limnophyes minimus	za																				1								1
Lumbriculus variegatus	za	394	2	9	11	1	26	30	7	9	46	2	4	3	2	9		19	1		13	5	15		6		10	3	627
Lymnaea stagnalis	za	273	3		8		49	9		7	27		1	4	1	2	1	15			1				1			1	403

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Musculium lacustre	za	98					18			2	7		1	1		1		3											131
Nepa cinerea	za	165	17	7	12	1	15	5	4	7	22	4	2			5	1	7	1		10		1		3			3	292
Noterus clavicornis	za	79	2	1			8				4		1	2		1		8									1		107
Noterus crassicornis	za	115	2	1			16				15			6		1		8										1	165
Notonecta glauca	za	304	14	6	7		47	5	3	7	19	1	3	1		9	1	27			2		1		4			3	464
Oecetis furva	za	38	1				6							2				2											49
Oecetis ochracea	za	13	1				3				2																		19
Ophidonais serpentina	za	201		1	2		10	4		3	39		2	7	3			17	1			1	1		1		1		294
Peltodytes caesus	za	120	1	1			22				2					2		8					1				2		159
Physa fontinalis	za	357	4	3	6	1	79	6		4	32		2	5	1			17			2	1		1	1		1	1	524
Physella acuta	za	115	3			1	10	4		3	11		1	6	1	3		25							1			1	185
Piona alpicola	za	38		1	1		6				2			1		4		4											57
Piona coccinea	za	115	1		1		8	1			7			7				10											150
Piona conglobata	za	106	1				25				6		1	1		1		7											148
Piscicola geometra	za	215	2	2	1		16				5			11	2			26	4			1		3					288
Pisidium casertanum	za	83		3	1		7	14		5	6					3	1	2		6	2		6						139
Planorbarius corneus	za	201	9	1	3		55	7		5	27		3			6	1				2							3	323
Planorbis carinatus	za	193	1				43			4	7			2	1	2		15											268
Planorbis planorbis	za	348	9	2	7	2	73	5		12	20		3	4	3	5	1	13	1						2			1	511
Plea minutissima	za	137			1		19		1		7					3		8			1		1						178
Polycelis tenuis	za	185	6	8	2		29	14		7	31	2	1			1	1	3			6							1	297
Potamopyrgus antipodarum	za	98	1	5	6	2	20	3		16	12	1						19	1		8	2		1				1	196
Proasellus meridianus	za	330	21	30	33	3	36	18		17	34	1	2	3	2	8	3	19	2		17	4	7	3	1			2	596
Prodiamesa olivacea	za	296	22	24	38	1	10	27	4	53	41	14	4		3	3	1	20		2	37	15	15	11	5	4	1	6	657
Psectrotanypus varius	za	371	22	13			39	11	4	21	37	8	9	2	1	27	2	8	1						8		5	5	594
Radix ovata	za	179	6	1	16	4	34	15		19	44	1	1	8	2	2		16			5	3		1		1	1	3	362
Rhantus exsoletus	za	74	3	5	1		20	1	1	1	7	4	1			1		2							2				123
Sialis lutaria	za	384	34	16	23	3	51	8	5	10	47	10	1	1	1	5	3	25	1		5	2	1	3	5	2	1	2	649
Sigara falleni	za	402	23		6		61	5		5	53		3	4	1	4	3	35	1		1						1	1	609
Sigara lateralis	za	46	2				5				13			1		3		2			1								73
Sigara striata	za	578	22	5	7		79	4		11	69	4	2	7	6	7	4	45	2		2	1		2	2		2	1	862

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Sphaerium corneum	za	243	6	2	1		42	1		2	38			5		3		16	2									1	362
Stagnicola palustris	za	242	5	5	3		55	8		11	19	1	3	5		3	1	14		1				1	1		1	1	380
Stylaria lacustris	za	368		1	1		55			6	61	1	4	12	7		2	26	2					2	2		3	2	555
Tanypus kraatzi	za	29	1				1			2	6							1										1	41
Theromyzon tessulatum	za	220	10		8	1	40	2		1	31		1	2		1		22	3		1			1				3	347
Triaenodes bicolor	za	220	5	1	2		23	2		1	2				1	1		15									1		274
Valvata cristata	za	90		2			24	3		2	8		1	2		1		2										1	136
Valvata piscinalis	za	436	3	1	7	1	97	2		10	32	2	3	9	2	3	4	30	2					1				3	648
	totaal za	**29717**	**989**	**470**	**828**	**83**	**3836**	**790**	**106**	**951**	**3132**	**246**	**235**	**417**	**206**	**395**	**100**	**2213**	**139**	**29**	**424**	**160**	**220**	**134**	**181**	**38**	**144**	**221**	**46404**
(Chaetocladius piger agg)	a	10																										1	11
(Conchapelopia sp)	a	359	32	20	37	4	24	42	1	45	75	11	5	2	1	5	1	35	7	2	21	4	10	5	13	7	3	12	783
(Corynoneura scutellata agg)	a	238	1	2	1	1	22	5		1	12	6	1	5	3		2	21	1		4	1	1		3		3	3	337
(Limnophyes sp)	a	131	1	2	2		7	9	1	4	16	4	3		1	2		9		1	4	1	2			1	1		202
(Metriocnemus hirticollis agg)	a	23	1	2			6	3		3	4		1	2	1			1	1		2							1	51
(Orthocladius sp)	a	99	2		7	2	9	4		11	20							10	7		2			6				2	181
(Phaenopsectra sp)	a	265	10	8	14	1	14	16	1	21	44	8	2	6	5	1	1	25			5	1	1		8	1	5	10	473
(Polypedilum gr bicrenatum)	a	78	1				8				8						1	7			1								104
(Psectrocladius gr sordidellus/limbatellus)	a	150	4	2	1		10	2	1	6	11	4	4	2	3			18			1				1	2	3	2	227
(Psychoda sp)	a	21		1	2			6			3									1	3		1		1				39
(Ptychoptera sp)	a	24	3		3		5	3	1	4	2	2								5	7	3	15						77
(Rheotanytarsus sp)	a	64	3		7	1	3	3		5	13				1	1		13	5		6		2	5				4	136
(Simulium gr ornatum)	a	20	2	1	4		1	2		12	15		1					2	6	2	9		4	10					91
Ablabesmyia longistyla	a	93					8			2	8	1		3	2			20									1		138
Ablabesmyia monilis	a	67	2				6			1	8	1						8									1	2	96
Ablabesmyia phatta	a	36	3		1		4	2		2	1							1											50
Acilius sulcatus	a	11	3	2			5				1							1											23
Acricotopus lucens	a	105	1	3	1		13	2		4	10	1	2			5		2						1	2		2		154
Aedes punctor	a	2																											2
Aeshna mixta	a	7	1	2	1		1	1			1							1			1								16
Agraylea multipunctata	a	61					6				3			1				7	1										79

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Agraylea sexmaculata	a	18	1															4											23
Agrypnia pagetana	a	7						1																					8
Anabolia nervosa	a	168	15	1	35	3	16	10		8	13		1	2	1		1	32	3		2	3							314
Anax imperator	a	17	4		2		2											2											27
Anodonta anatina	a	26									1			1			1	2											31
Apsectrotanypus trifascipennis	a	96	17	7	25	2	6	9	1	17	20	4	2		1		2	2			15	2	15	7	6	4		3	263
Arrenurus albator	a	119	1				11				9							15											155
Arrenurus buccinator	a	97	3	1			14	3			8		3			1		4											134
Arrenurus knauthei	a	3																1											4
Arrenurus securiformis	a	78	1				5				1							9											94
Aulodrilus pluriseta	a	77		1	1		10	4		2	38		2	1		4		2	1	1	6		3						153
Baetis vernus	a	97	11		15	9	6	2		18	24		3	1			2	13	9	2	17	5	4	13	1			4	256
Brillia modesta	a	40	2		2		1	12	1	13	1	1						1		9	25	13	33	3	2	2			161
Caenis luctuosa	a	131	6		5		9	3		5	13	2		1				26	6		1						1		209
Callicorixa praeusta	a	68	6	1	2		20			2	13	1	2		1	3		5										3	127
Chaoborus crystallinus	a	22	1				5				1	1	1			1		1							1				34
Chaoborus flavicans	a	50	1				3	1			1	1				1		4											62
Cloeon simile	a	134	5	1			10	2			6	1		4				23											186
Coenagrion puella	a	30									1							5										1	37
Colymbetes fuscus	a	20	1	1			3	1		3	7	2				2			1						3				44
Corophium curvispinum	a	2												1															3
Crangonyx pseudogracilis	a	16					1									1		2											20
Cymbiodyta marginella	a	9	1	1			1		1							1												2	16
Cyrnus flavidus	a	111	3				4	1			4	1		4	3			20		1									152
Cyrnus trimaculatus	a	76	4		3	1	3	2		2	7			3	3	1		23	3		1		1	2					135
Dendrocoelum lacteum	a	49	3	2	2	2	5	2		3	4			3				3	1	1	5	4	2	2				1	94
Dero digitata	a	25					1				16			1															43
Dicranota sp	a	118	9	12	36	6	5	11	8	24	14	9				2	1	3	1	8	30	19	21	7	2	3	1	5	355
Dicrotendipes notatus	a	78	5		6		8	1		5	19	2	1	1		1		5			1				2		2	6	143
Dryops luridus	a	65	2	1	4	2	5	9	1	4	4					3		4			2	1	1		1				109
Dugesia polychroa	a	56		1			7	1			1			1	1			2	1								1		72

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Dugesia tigrina	a	71					4				3			5				6	5		1						1		96
Dytiscus marginalis	a	27	4	3			4	1	1	1	4		1					1			2								49
Ecnomus tenellus	a	33	1											4				9											47
Eiseniella tetraedra	a	41	1	3	2	1	3	11		7	23		1				1			3	10	5	22	3	1	2		2	142
Elophila nymphaeata	a	78				1	6		2		2		1	1		1		12											104
Enochrus melanocephalus	a	19	1				1									1		1											23
Enoicyla pusilla	a	15	2		2			4	1		1					1					1		1		2	1			31
Erythromma najas	a	131	1				5	1			2			1	2			15	1										159
Eylais extendens	a	63					7							1		1		1											73
Eylais hamata	a	40	1				9			1	1		1	1				4											58
Eylais setosa	a	34					2																						36
Galba truncatula	a	49			3	1	4	11		7	8		1			2		2		1	2		2					2	95
Gammarus duebeni	a			1						1																			2
Gammarus zaddachi	a			1																									1
Gerris odontogaster	a	15		1														1							1			2	20
Gerris thoracicus	a	13	1	3			5			3	2	1				1													29
Gyrinus marinus	a	35					4	1										1											41
Gyrinus substriatus	a	81	15	4	11		6	2	2	3	13	1				2		3			2	1			2				148
Haemopis sanguisuga	a	20			3	1	7	2		7	8		1			1					2						1		53
Haliplus fluviatilis	a	345	9		4		40	2		2	31	1	1	4	2	3	1	40			1							2	488
Haliplus heydeni	a	158	5	4	2		17	5		3	17	2				4		1			4								222
Haliplus immaculatus	a	157					23			1	6				1	1		9						1					199
Helochares lividus	a	18					5			1	4					3		2	1										34
Helochares obscurus	a	2		1	1					1																			5
Helophorus minutus	a	39	2	2			8	2		6	5					1		4			1	1	1			1			73
Helophorus obscurus	a	67	1	1	2	1	3	10	2	4	7	5	2	1		2		1			9		4		1			3	126
Hesperocorixa sahlbergi	a	141	14	9	6		24	2	2	3	23	4	4		1	8	2	10	1		5				2			4	265
Holocentropus picicornis	a	24	2				5	1			1			1	1			3									1		39
Hydrachna conjecta	a	6					3																						9
Hydrachna cruenta	a	40					9				2							3											54
Hydrachna globosa	a	50					3				2			2		1		4											62

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Hydroglyphus geminus	a	38	1	5	1		7	1		3	8					5		1						1	2				73
Hydrometra stagnorum	a	145	10	8	12		6	15	4	6	12	4		2		5	1	17	2		6				2	1			258
Hydroporus erythrocephalus	a	41	2	6			3	3			2	4	1			4					1				1	1			69
Hydroporus pubescens	a	18	2				1	2	1	1		2	1			2		1			1								32
Hydropsyche angustipennis	a	98	19	1	29	11	5	6		7	22						2	15	9		9	6		5	1			4	249
Hydryphantes dispar	a	10	1								1					2													14
Hygrobates longipalpis	a	280	6	1	18	1	18	6		6	42		1	4		1	3	30	5		1		1					4	428
Hygrobates nigromaculatus	a	210	4	1	33	2	6	14		12	25	1	1	1			5	26	2		11	3	2		1			4	364
Hygrobia hermanni	a	21		1							1	1															1	1	26
Hygrotus impressopunctatus	a	6	1				3	1	1		2					1													15
Ilybius fenestratus	a	36					5				4							1											46
Ilybius fuliginosus	a	73	6	4	3		5	1	1	10	16	3	2			2		6	1		3			1	3				140
Limnephilus auricula	a		1					4															1						6
Limnephilus bipunctatus	a		1				1																						2
Limnephilus rhombicus	a	52	5	1	17	3	1	13			10		2					11			3		1		1			1	121
Limnephilus sparsus	a							4															1						5
Limnesia fulgida	a	33					8				1			1				1											44
Limnesia koenikei	a	192	6	6	4		10	4		3	34		3		1	4	2	11					1					1	282
Limnodrilus profundicola	a	20					1				4		2	1				1			1								30
Limnodrilus udekemianus	a	11									4							2											17
Lype phaeopa	a	15	5	1	7			2															1						31
Micronecta meridionalis	a	36					1				1			2				4											44
Microvelia reticulata	a	46	2				1	3			1							2											55
Mideopsis orbicularis	a	316	9		17		21	1		3	21			3			1	49	4		1								446
Molanna angustata	a	123	3		6		10				7							22	1		1								173
Monopelopia tenuicalcar	a	24		1			1	1																					27
Mystacides azurea	a	39	2	3	15			4		3	1	2						3	3		1			1	1				78
Mystacides longicornis	a	183	1				10			2	6	1		2				20	1										226
Mystacides nigra	a	98	6		14	1	4	2		3	13			1				22	5				1						170
Nais elinguis	a	49			7	1		5		6	23		2					3			7		1					3	107
Nanocladius bicolor	a	30			1		1	1		1	2	1						5						1					43

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Nemoura cinerea	a	138	15	2	30	3	7	57	5	11	18	6	2		1		2	8			5	7	9		2	4		3	335
Neomysis integer	a	2																											2
Neumania deltoides	a	72					7	1			12							12											104
Neumania limosa	a	92	2				12	2			4					1	1	10											124
Neumania vernalis	a	65					2	2			5			1				2											77
Ochthebius minimus	a	15		1	1		4	1	1	1	1							1			1								27
Oecetis lacustris	a	68	3				4	1		1	4			1	2			7							1				92
Orconectes limosus	a	11	1				1								1			6											20
Paracorixa concinna	a	8	1				1																						10
Phryganea bipunctata	a	37	7	1	1		4				1			2				5											58
Piona imminuta	a	34					4				1		2					2										2	45
Piona nodata	a	43					2				1		1					2											49
Piona pusilla	a	77		1			6				5							7										2	98
Piona variabilis	a	48					7				2			1				2											60
Pionopsis lutescens	a	65		2			8				7		1					1											84
Pisidium amnicum	a	67	9		3		6			2	5						1	8	1						1		2		105
Pisidium henslowanum	a	45					8				6		1					7			1								68
Pisidium moitessierianum	a	5			1													1											7
Pisidium nitidum	a	35		1			7	1			13		1			1					1		1						61
Pisidium subtruncatum	a	55		3			10	1		1	13	2	1			1		3			1		1		2				94
Podura aquatica	a	9		3			6	1								1							1		1				22
Polycelis nigra	a	21	3	2	2		18	3		1	7					1		1			3								62
Polypedilum breviantennatum	a	43	2		9			5		3	12							6	1	1	10	6	23	7				1	129
Potamothrix hammoniensis	a	53			2		4			1	22			5				7					1						95
Potamothrix moldaviensis	a	23			1			1		1	4							3											33
Proasellus coxalis	a	68	1			1	8	4		8	30		5	3				4	3		2	1	1	4				1	144
Psammoryctides barbatus	a	33					2				9			1				6				1							52
Pyrrhosoma nymphula	a	143	11	7	3		9	3	2		7	3		1		2		5	1						3	4	1		205
Quistodrilus multisetosus	a	3																											3
Radix auricularia	a	115	9	2	4		14	11		2	9							10	1		1								178
Ranatra linearis	a	47		1			2							1				4					1						56

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Rhantus frontalis	a	4					1																						5
Rhantus suturalis	a	32	1	1			6	1		3	3	1				1		1										1	51
Segmentina nitida	a	8					1				2			1															12
Sigara distincta	a	84	12	6	7		14			2	12	1	5			2	1	4	1						1			1	153
Sigara semistriata	a	67	5	3	3		9	1	1	1	11	1				3	2	5			1							3	116
Spercheus emarginatus	a	29	1				3				2		1		1			1											38
Sympetrum danae	a	1																											1
Sympetrum striolatum	a	1																											1
Tanypus punctipennis	a	7								1								1											9
Tinodes waeneri	a	8			1	1												3	7										20
Tiphys ornatus	a	19					1																						20
Tubifex tubifex	a	83		1	5	1	6	16	1	6	36		2	1		1		7		1	7		6						180
Unio pictorum	a	46									4		1	1				5											57
Unionicola crassipes	a	91					5				5			5				12											118
Velia caprai	a	85	11	8	20	3	2	13	10	21	13	2				1	1	2		1	26	13	12	1	2	5		2	254
Viviparus contectus	a	51			2		17	1			2			1				3											77
	totaal a	**9978**	**419**	**192**	**534**	**67**	**877**	**449**	**54**	**410**	**1197**	**112**	**85**	**108**	**40**	**109**	**38**	**954**	**110**	**40**	**316**	**101**	**212**	**86**	**80**	**39**	**31**	**111**	**16749**
(Anopheles gr maculipennis)	va	75					1	2					1			1		10							1		1		92
(Cladopelma gr laccophila)	va	35			1						2							6											44
(Cladopelma gr lateralis)	va	33	2				3	1		1	3		1	1				2										1	48
(Cricotopus gr cylindraceus)	va	23					1	1		1																			26
(Culiseta sp)	va	7					1				2	2	2			3													17
(Eukiefferiella claripennis agg)	va	21			1	1	2	1		11	9							2		1	6	2	3	6		1		1	68
(Harnischia sp)	va	36	2		2		1				2							4	1										48
(Microtendipes pedellus agg)	va	79	2		7		4	2		2	10							10	3				1	1				4	125
(Oxyethira sp)	va	32	1	2						1	1							3			2				2	2			46
(Parachironomus gr vitiosus)	va	23									1			1				3										2	30
(Stictochironomus sp)	va	39			7	2		3		3	6					1	2	2	1		2	1	1					5	75
(Zavrelimyia sp)	va	90	8	7	5		3	30	3	4	13	7	3	2		2		1		1	5	2	14	1	3	3	1	3	211
Aeshna cyanea	va	25	4	4	4	1	6	3			6	1				1		5			1								61
Aeshna grandis	va	5	5		3													1											14

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Agabus didymus	va	62	6	9	2	1	2	6	3	8	15	3	3			1		1							3	1			126
Agabus nebulosus	va	2	1		1					1																			5
Agabus paludosus	va	46	1	4	3		3	3	3	8	10	1				1					10	3	2						98
Agabus undulatus	va	29			1		6	1			3																1		41
Anatopynia plumipes	va	2					1	1			1																		5
Ancylus fluviatilis	va	29			6	1	2	1			4			3				10	5	1	4	5		3				2	76
Anisus leucostoma	va	51	1				5	4		5	12		1			1		2			1								83
Anisus vorticulus	va	2					1																						3
Anodonta cygnea	va	6					1																						7
Aplexa hypnorum	va	31		2	4		2	7		1	2		1			1					1		1						53
Arrenurus bicuspidator	va	15					3									1		1											20
Arrenurus bifidicodulus	va	3					2				1																		6
Arrenurus cuspidator	va	7		1			2											2											12
Arrenurus fimbriatus	va	2																											2
Arrenurus inexploratus	va	4											1					2											7
Arrenurus integrator	va	11					1						2																14
Arrenurus perforatus	va	6																											6
Athripsodes cinereus	va	30	5		14	1	3	3		1	6							4	4		1	1		1				1	75
Atyaephyra desmaresti	va	22			1		1							2				4											30
Baetis rhodani	va	20			1		2			5	1	1					2			3	3	1	4	8					51
Brachypoda versicolor	va	27					2											4											33
Branchiura sowerbyi	va	8									1							1											10
Brillia flavifrons	va	28	5	1	8		1			7	3							1	1					2					57
Calopteryx splendens	va	92	8		10		3	2		1	19			3				26	9					1					174
Centroptilum luteolum	va	52	2		4	3		6		2	6			1				11			1							3	91
Chaetarthria seminulum	va	22	1		1		3	1	1		4		1		1								1						36
Chaetogaster diaphanus	va	11									5										1								17
Chaetogaster limnaei	va	1								1	7																		9
Chaetopteryx villosa	va	18		1	4	2		2		3	2							2		4	10	11	8		1	3		2	73
Chaoborus obscuripes	va	7														1													8
Coelostoma orbiculare	va	21	2	1	3					1	4		1			1							2		1				37

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Coenagrion pulchellum	va	14	1				1				2							4											22
Copelatus haemorrhoidalis	va	1			2																								3
Corixa affinis	va	5	1								1																		7
Cricotopus intersectus	va	36					2			1	2			2				5											48
Cyrnus crenaticornis	va	11			1		1											3											16
Dero dorsalis	va	1																											1
Dicrotendipes lobiger	va	6						1																					7
Diplocladius cultriger	va	36		3	7	2		16		3	10					1		1	2		5		2					3	91
Dixella aestivalis	va	4																											4
Dixella amphibia	va	7																1											8
Dixella autumnalis	va	2																											2
Enallagma cyathigerum	va	9					1				2																		12
Enochrus affinis	va	26					1	1			1					2		1							1				33
Enochrus coarctatus	va	10		1			1									2													14
Eristalis sp	va	4	1	1						1						2													9
Erpobdella nigricollis	va	23									1							1											25
Erythromma viridulum	va	3																											3
Ferrissia wautieri	va	25	1				2											7							1			2	38
Forelia liliacea	va	26	1				3				1						1	1											33
Forelia variegator	va	66	1		8		4	2			9							17			1								108
Gammarus fossarum	va	10			1					2	1							2		17	4	11	3	7		4		1	63
Gammarus roeselii	va	83	2		13	3	7	2		8	5			6				33	9		1	1		1					174
Gerris argentatus	va	20	2				2											3											27
Glyphotaelius pellucidus	va	29	5	3	9	1	1	24		1	8	2						3			3		6		2			3	100
Graphoderus cinereus	va	3																											3
Guttipelopia guttipennis	va	1																1											2
Halesus radiatus	va	20	1		27	4		6		1	4							4	1		4	4	5			1			82
Haliplus confinis	va	5																											5
Haliplus flavicollis	va	59	1		1		7				4			1		1		6											80
Haliplus laminatus	va	118	2		2		26	1		5	31			1		1		13			1								201
Haliplus wehnckei	va	100	4	2	4		17	1		2	19					2		16											167

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Hebrus pusillus	va	1																											1
Hebrus ruficeps	va	5	2										1																8
Helochares punctatus	va	15		1			1		1		3							1							1				23
Helophorus grandis	va	29	2	1			5	2		1	3	1	1			1		2			2				1				51
Helophorus griseus	va	1					2			1	1																		5
Hesperocorixa castanea	va	9	1						1	1						1													13
Holocentropus dubius	va	25	1	1							1							4				1							33
Hydaticus seminiger	va	3	1		1																								5
Hydrachna leegei	va	1																											1
Hydraena testacea	va	46	4	2	2		3	5		1	7		1			3	1	7											82
Hydrochoreutes krameri	va	5																1											6
Hydrochus carinatus	va	6										1	1																8
Hydrophilus piceus	va	2																1											3
Hydroporus angustatus	va	18	3	2	1		9		2	1	5	1	1			3	1	1											48
Hydroporus gyllenhalii	va	15		2				1	3							3					1		1						26
Hydroporus incognitus	va	17	2	1			2		3	4	2	3																	34
Hydroporus memnonius	va	15	1	1			1	3	3	2	3	1				2							1						33
Hydroporus tristis	va	10		1				1	2																	1			15
Hydroporus umbrosus	va	5	2	1												1		2											11
Hydropsyche contubernalis	va																		2										2
Hydrovatus cuspidatus	va	4																											4
Hydryphantes ruber	va	19					2	7					1																29
Hygrobates trigonicus	va	38			2		1				1						2	8	1									1	54
Hygrotus confluens	va	1																											1
Hygrotus decoratus	va	14		1	1		2	1			3					1		1											24
Ilybius ater	va	10	2				1	1			2					1													17
Ilybius quadriguttatus	va	4	2		2		1			1	1		1																12
Ilyodrilus templetoni	va	13					1			1	7																		22
Kiefferulus tendipediformis	va	24	3		1					1	3			1		1		2											36
Laccobius biguttatus	va	2		1			1									1		1											6
Lebertia inaequalis	va	133	5	1	23	2	3	10		7	21				1			11	3		9	2	2		1			4	238

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Lestes sponsa	va	8																											8
Lestes viridis	va	31	5	1	1		3			1	2	2	1		1			1											49
Libellula depressa	va	6		1												2		1											10
Libellula quadrimaculata	va	10									1																		11
Limnebius crinifer	va	2			1		1				1												2						7
Limnephilus decipiens	va	23		1	8		3	2		1	3							2			2		2						47
Limnephilus flavicornis	va	9	1				2	1			3																		16
Limnesia connata	va	24	2				5				1						1	1											34
Limnochares aquatica	va	49	1				1											4											55
Mansonia richiardii	va	14													1														15
Mesovelia furcata	va	9						1										3			1								14
Microchironomus tener	va	9																											9
Midea orbiculata	va	3																											3
Nais barbata	va	9									10		1	1				1											22
Nais communis	va	16			1					2	17		2								2								40
Nais pardalis	va	15			1			2			9							3			2								32
Nais pseudoptusa	va	9				1					1			1				10										1	23
Nais variabilis	va	15					1	1			2												1						20
Natarsia punctata	va	27		1	3	1	2	11	1	2	8		1			2					2		1		1				63
Nebrioporus depressus	va	154	11	2	9		13	1		9	14	2			2			17	1					1	3		1	1	241
Notonecta lutea	va	1					1																						2
Notonecta obliqua	va	34	4	2	1		5		2	1	3					2	1	3					1					2	61
Notonecta viridis	va	32	1	1	1		4				3					1		1			1								45
Odontomesa fulva	va	40	6		10	1	2	2		6	6					1	1	1			3	1		2	2			1	85
Oecetis testacea	va	3																											3
Orthetrum cancellatum	va	30					3				1							1											35
Parachironomus frequens	va	1		1							1																		3
Paracladius conversus	va	29			2		4			5	1					1		3	1					1					47
Paracladopelma nigritula	va	35	5	2	9	1		1	1	5	4						1	2			6	3	1	3	1	1		1	82
Paralimnophyes hydrophilus	va	8		1			1	4			2		4					1											21
Paramerina cingulata	va	35	1	1			2	1			2	1						1									1		45

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Parapoynx stratiotata	va	47	2				6	2	1		1			1				13											73
Paratrichocladius rufiventris	va	14			1	1				10	2										4		1	6					39
Phryganea grandis	va	37	1	1			2				2				1			4											48
Piona carnea	va	7					2			1	1					1		2											14
Piona neumani	va	8					3				3																		14
Piona rotundoides	va	51	1				4				4							10											70
Piona stjoerdalensis	va	21					4											7											32
Pionacercus vatrax	va	23	1	1			4											5											34
Pisidium milium	va	31					6	1			7					1							1						47
Pisidium obtusale	va	2																											2
Pisidium pulchellum	va	1								2	5																		8
Pisidium supinum	va	8					3				2							5	1										19
Platambus maculatus	va	73	1	1	14	1	5	1		6	16			1				11	1		9		2			2		6	150
Platycnemis pennipes	va	52	11	2	2		2	2			3				2			12	2									1	91
Plectrocnemia conspersa	va	49	1	1	7	1	1	22	11	6	2	3						1	1	10	12	17	29		3	7		2	186
Polypedilum bicrenatum	va	20					1	1			3																		25
Porhydrus lineatus	va	6			1																						1		8
Potamophylax rotundipennis	va	7	1	1	7	1		1		1	2							4		1	2	1	1					2	32
Potamothrix bavaricus	va	4									1																		5
Potamothrix heuscheri	va										1							1											2
Potthastia longimana	va	46	1	2	5		3			9	11	1					1	6	2					3	1			1	92
Pristina aequiseta	va	1																											1
Psectrocladius oxyura	va						1																						1
Psectrocladius platypus	va	32		3			1			1		2	4			1													44
Psectrocladius psilopterus	va	4										1	2												1				8
Pseudorthocladius sp	va											1											1						2
Rheocricotopus chalybeatus	va	5									2																		7
Rheocricotopus fuscipes	va	34	1	1	13	3		7	1	12	7							2			19	7	20	6		1		2	136
Rhyacodrilus coccineus	va	14			2		1	5			6							2			1								31
Sericostoma personatum	va	23			5	1		2	1									1		16	8	18	24	2	2	2			105
Sigara fossarum	va	28	1	1			3				3							2											38

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Sigara iactans	va	2																											2
Sigara nigrolineata	va	80	3	6	1		6	2	4	2	9	5	3			5	1	2			1				1				131
Simulium erythrocephalum	va	18			1	1	1			3	11	1						5	4		1			3	1				50
Sisyra sp	va	9			1						1			1															12
Slavina appendiculata	va	32			1			5			9		1										1						49
Spirosperma ferox	va	14					1				2							3											20
Stictotarsus duodecimpustulatus	va	89	17	1	7		2	1		3	9	1		1	1			18									3	1	154
Stylodrilus heringianus	va	13			3			5		3	2		1				1		1	2	3	1	5	2			1		43
Sympetrum sanguineum	va	8																											8
Sympetrum vulgatum	va	1																											1
Trissocladius brevipalpis	va	8					1			1																			10
Tvetenia discoloripes	va	17			6	4				4	4							2	1	3	9	9	4	1				3	67
Uncinais uncinata	va	4									1																		5
Unionicola minor	va	24					1											3											28
Viviparus viviparus	va	39					2	1										5											47
Xenochironomus xenolabis	va	4			1					1	3							1											10
Zavreliella marmorata	va	6					1											1											8
	totaal va	**4149**	**189**	**93**	**326**	**41**	**299**	**250**	**47**	**209**	**555**	**44**	**44**	**30**	**10**	**61**	**16**	**468**	**57**	**59**	**167**	**102**	**154**	**61**	**34**	**29**	**10**	**62**	**7566**
(Cryptotendipes sp)	vz	7																1											8
(Dicrotendipes gr tritomus)	vz	8	1			1					2																	1	13
(Eukiefferiella brevicalcar agg)	vz	8						2		1	1									1	2	3	5	1	1	3			28
(Hydroptila sp)	vz	20			2		1								1			6	2		1			3					36
(Orthotrichia sp)	vz	13																2											15
(Polypedilum laetum agg)	vz	10			3	1				1	1								2	5	7	2	6	3					41
(Polypedilum pedestre agg)	vz	12			3			1		3	1								1		2	1	2	2		1			29
Acilius canaliculatus	vz	12	1			1	2			1	2		2					1			1								23
Agabus chalconatus	vz	18	1	2				7	1	3	1										2	1	1					1	38
Agabus labiatus	vz											1																	1
Agapetus fuscipes	vz	9			1					1										11	3	6	4	1					36
Agrypnia obsoleta	vz	1	2	2			2																						7
Agrypnia varia	vz	7	1	1																									9

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Anacaena bipustulata	vz	15	1				2			2	5							4											29
Anopheles claviger	vz	3					1	1		1	2		1																9
Arrenurus batillifer	vz	1					1																						2
Arrenurus bruzelii	vz	3	1																										4
Arrenurus claviger	vz	1																											1
Arrenurus cylindratus	vz	38					4	2			5							3											52
Arrenurus leuckarti	vz	2	1							1	2							1					1						8
Arrenurus maculator	vz	5																											5
Arrenurus mediorotundatus	vz	1			1		2																						4
Arrenurus neumani	vz															1													1
Arrenurus novus	vz	2																											2
Arrenurus octagonus	vz	26			1		5	1			3																		36
Arrenurus tricuspidator	vz	3																											3
Arrenurus truncatellus	vz	4																											4
Atractides ovalis	vz	2																											2
Aulodrilus limnobius	vz									1	2																		3
Aulodrilus pigueti	vz																					1							1
Beraea pullata	vz	6			6			6		2	3							3		2	4	1	10			1		1	45
Bereodes minutus	vz	32	4		12	3				2	9							2			1	1	1		1			4	72
Berosus signaticollis	vz	12					1						1			1		1											16
Bidessus unistriatus	vz	8																											8
Brachytron pratense	vz	2																											2
Caenis macrura	vz	2																											2
Ceraclea senilis	vz	4																1											5
Cordulia aenea	vz	9	2	1				1	1			1						1											16
Corixa dentipes	vz	9					1				1			1											1				13
Corixa panzeri	vz	4					1									1													6
Cricotopus festivellus	vz	1								1																			2
Cricotopus holsatus	vz	14		1			3																						18
Cricotopus triannulatus	vz	5								1	1	1												2					10
Cymatia bonsdorffii	vz	6					2				1																		9

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Cyrnus insolutus	vz	4									1							2											7
Demeijerea rufipes	vz	3																											3
Demicryptochironomus vulneratus	vz	30	1		1													5	1										38
Dina lineata	vz				1	1	1			2	3		1											4					13
Dixa maculata	vz	3						1		2										4	5	4	15	1					35
Dryops ernesti	vz	2	1					1		1	1																		6
Elmis aenea	vz	15			7	5	1			1	5							1	6	2	8	4	2	7		1		3	68
Enochrus ochropterus	vz	2														1													3
Enochrus quadripunctatus	vz	5									1			1											1				8
Ephemera danica	vz	15	1		16	2		2		4	2										1			1				1	45
Ephemera vulgata	vz	28	1		3	2				1	3							3											41
Eylais discreta	vz	4																											4
Eylais infundibulifera	vz										1																		1
Eylais koenikei	vz	4																											4
Forelia curvipalpis	vz	21					2											2											25
Forelia longipalpis	vz	2			1																								3
Goera pilosa	vz	8	3		12	5	2	4		1								2	1		1	3	1	4				1	48
Gyraulus riparius	vz	1						2			1																		4
Haber speciosus	vz	1						1																					2
Haementeria costata	vz	6					1																						7
Haliplus fulvus	vz	1	2																										3
Haliplus lineolatus	vz	22	1	4	1		1			1	1	1				1		2											35
Haliplus obliquus	vz	6					1																						7
Heterotrissocladius marcidus	vz	4	2	1	2			4		2		1									6	6	3		1	4			36
Holocentropus stagnalis	vz	7			1																								8
Hydrachna skorikowi	vz	1																1											2
Hydrachna uniscutata	vz	15					1				1			1				1											19
Hydraena britteni	vz	3						3													2								8
Hydraena riparia	vz	9	2				1				1							1			2		3						19
Hydrochara caraboides	vz	6																											6

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Hydrochus angustatus	vz	14	3	1			2	1	1	1	1	1	1			1		1			1								29
Hydroporus discretus	vz	14		1	1		1	13	2	3	2										4	1	2					1	45
Hydroporus neglectus	vz	1							2																				3
Hydroporus nigrita	vz	18		2				5	2	4	3		1			2					1								38
Hydroporus scalesianus	vz								1			1																	2
Hydroporus striola	vz	10		1						1	1	1	2			1		2											19
Hydropsyche pellucidula	vz	8	3		8	1		1		1	2								6		1	1		4					36
Ilybius subaeneus	vz	4		1				1																					6
Ironoquia dubia	vz	5	1		6	1		9			2							2					2						28
Krenopelopia sp	vz	3						1	1		1											1	2						9
Lebertia insignis	vz	43	2		9		1	1		3	5							10	2										76
Leptocerus tineiformis	vz	4																											4
Leptophlebia vespertina	vz	5	1										2					2											10
Lestes dryas	vz	1																											1
Leucorrhinia dubia	vz	2																											2
Leucorrhinia rubicunda	vz	1																											1
Limnebius aluta	vz	1																1											2
Limnebius nitidus	vz	9			2						2							3											16
Limnebius truncatellus	vz	13	2		2		1	8	1	1	3										3		2					2	38
Limnephilus borealis	vz	9		1							2																		12
Limnephilus extricatus	vz	16	4	7	10		1	6		3	3	1									3	1		1	2			1	59
Limnephilus marmoratus	vz	9	2	1	1			3			1																		17
Limnephilus politus	vz	3						2										1											6
Limnephilus vittatus	vz	3						1										1											5
Lipiniella arenicola	vz	1					1																						2
Lithoglyphus naticoides	vz	8					1											2											11
Lype reducta	vz	15	1		3	2		1			3							4			1		15	1	1			1	48
Marstoniopsis scholtzi	vz	7					3						1					1											12
Microchironomus deribae	vz	1																											1
Micronecta minutissima	vz	25	1	1							1			1	1			8	1					1					40
Micropterna lateralis	vz	9			1	2		24	1	3	1										2	3	4					2	52

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Micropterna sequax	vz	4	1	1	5	1		4			1	1									8	15	7			2			50
Microvelia buenoi	vz	2	1								1							1											5
Mideopsis crassipes	vz	14	1		4			4			6							2	1		1							1	34
Myxas glutinosa	vz	5													1														6
Nais bretscheri	vz	11				1					5							5											22
Nais simplex	vz	3									1							1											5
Nemurella pictetii	vz	6		2	1			3	1	1		1								3	1	6	12	1	2	7			47
Neumania spinipes	vz	2		1			1																						4
Neureclepsis bimaculata	vz	12	4		1			1			2			1				7											28
Notonecta maculata	vz	44	3		2		7				2					3		4			1	1							67
Nymphula stagnata	vz	1																1											2
Ochthebius dilatatus	vz	1																											1
Oligotricha striata	vz	8	1	5				2				2				1													19
Omphiscola glabra	vz	15		1	2		1	2		1								1			1								24
Oulimnius rivularis	vz	17					3											3											23
Oulimnius tuberculatus	vz	70	7	1	17	2	3	3		1	14						2	17	3		1	1		1				2	145
Oxus ovalis	vz	6					1				1							1											9
Parachironomus sp kampen	vz	1																											1
Paracladopelma laminata	vz	76	7		22		3	4		12	10					1		7			4		2		1				149
Parametriocnemus stylatus	vz	5						4		1										6	1		8	4					29
Piona ambigua	vz						1											1											2
Piona clavicornis	vz	1																											1
Piona longipalpis	vz	16					1							1															18
Piona obturbans	vz	5																											5
Pisidium personatum	vz	2	1		1			4		2	5									3	6		15						39
Pisidium pseudosphaerium	vz	3																											3
Planaria torva	vz	4			1		1				3																		9
Polycelis felina	vz			1	2	1	1													5	3	10	2	1		1			27
Polypedilum scalaenum	vz																							1					1
Psectrocladius obvius	vz	17		1							4	1						1											24
Rhantus grapii	vz	1	2				1																						4

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Rheopelopia ornata	vz	1																						1					2
Ripistes parasita	vz	2																											2
Sialis fuliginosa	vz	7		1	1			1	3	3	2	1									2	1	3		2	3			30
Sigara scotti	vz	7		1			1																						9
Simulium equinum	vz	1								1	1							1	2					3					9
Simulium gr aureum	vz	39		1	5		2	4	1	6	14	1					1	2			5				2	2			85
Simulium noelleri	vz	9			1			1		1	5							3											20
Simulium vernum	vz	9			4	2		12		1	1							1					4		1	5			40
Somatochlora metallica	vz	17	8	1	1		2	1			1					1													32
Sperchon squamosus	vz	6		5		2		6		3	1										10		2						35
Sphaerium rivicola	vz	4					2											1											7
Suphrodytes dorsalis	vz	1					3																						4
Synorthocladius semivirens	vz	1						1																					2
Telmatopelopia nemorum	vz	2						1																					3
Theodoxus fluviatilis	vz	1																											1
Thyas dirempta	vz							2																					2
Thyas pachystoma	vz	3						2										1			1								7
Tiphys latipes	vz	2						3					1																6
Tiphys torris	vz	4			1			1																					6
Tribelos intextus	vz	11								1	1																		13
Tricholeiochiton fagesi	vz						1																						1
Trocheta pseudodina	vz	3			1					4						1			1		1	1							12
Tubifex ignotus	vz	1									1			1															3
Tubificoides benedeni	vz	1																											1
Unionicola aculeata	vz	10					1				1							2											14
Unionicola gracilipalpis	vz	12												1															13
	totaal vz	**1341**	**85**	**50**	**189**	**36**	**86**	**182**	**18**	**94**	**179**	**16**	**13**	**8**	**3**	**16**	**3**	**147**	**29**	**42**	**110**	**75**	**136**	**48**	**16**	**30**		**22**	**2974**
(Atherix sp)	z	2	1		3			1			1							1	3										12
(Corynoneura coronata agg)	z	19		1	1		1	5			6							1			7	1	6		1	1			50
(Cricotopus gr fuscus)	z	1					1			2							1			1				1		1		1	9
(Cricotopus gr obnixus)	z	2																									1		3

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
(Metriocnemus hygropetricus agg)	z	3					1			3	2										1	1	1						12
(Pseudosmittia sp)	z	11			1					1	1																		14
(Stempellinella sp)	z	7						1										4			1	1				1			15
(Sympecma sp)	z	8					1																						9
Acentria ephemerella	z	11	1					2																					14
Adicella reducta	z	5			4																1	1	9						20
Agabus affinis	z		1																										1
Agabus congener	z									1												1							2
Agabus conspersus	z									1	1																		2
Agabus guttatus	z	2	2		4		1	6	4	1											3	1	4					1	29
Agabus montanus	z	2	1						1																				4
Agabus uliginosus	z	4	1		1							1											1						8
Amphinemura standfussi	z	5			4			3	1												2	1	2						18
Amphinemura sulcicollis	z	5				1		1	1									1			3	1	4						17
Anabolia brevipennis	z																	1											1
Aphelocheirus aestivalis	z	8			3														1										12
Aquarius najas	z	5	2		4	1		2		1								2			1								18
Aquarius paludulum	z	2					1																						3
Arrenurus affinis	z															1													1
Arrenurus muelleri	z	3																											3
Arrenurus virens	z	4																1											5
Baetis fuscatus	z	4									1								2									1	8
Baetis scambus	z									1									1					2					4
Bdellocephala punctata	z	1	2								1																	1	5
Beraea maurus	z	7									1									3		1	14	1					27
Berosus luridus	z	3																							1				4
Caenis pseudorivulorum	z	10	2															3	1										16
Calopteryx virgo	z	9	11		7			2										1							1				31
Ceraclea dissimilis	z																							1					1
Ceraclea fulva	z	1																											1

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Ceriagrion tenellum	z	1																											1
Chaetogaster cristallinus	z	3																											3
Chaetogaster langi	z	1								2	1		1																5
Chaoborus pallidus	z	1																											1
Corynoneura antennalis	z	3									1	1											1						6
Cricotopus vierriensis	z	3									1							1											5
Crunoecia irrorata	z	5																		8		1	6	1		1			22
Dero obtusa	z	2																2											4
Diamesa insignipes	z																							1					1
Dixa dilatata	z	2																			1								3
Dixella attica	z	1																											1
Dixella filicornis	z	1								1																			2
Dryops auriculatus	z	2																											2
Dugesia gonocephala	z	14					1		1	1	1									5	2	5	18	1		1			50
Echinogammarus berilloni	z	2			2														1					2					7
Ephemerella ignita	z	6	1		1						1							1	1					4					15
Erotesis baltica	z	1																											1
Euthyas truncata	z	6						2																					8
Forelia brevipes	z	7					2											4											13
Frontipoda musculus	z	1																											1
Gerris gibbifer	z	6	2					1	3	2		2				1									1			1	19
Gomphus pulchellus	z	7	1															3											11
Graphoderus zonatus	z	1																											1
Gyraulus laevis	z	2					1																						3
Gyrinus distinctus	z	2					1				1																		4
Habrophlebia fusca	z	16			8	3	1	7	1	1	8							2			1		1					3	52
Haliplus varius	z	3																											3
Helophorus aquaticus	z	7	1	2			3			5	1	1		1	1			2			1			1					26
Helophorus arvernicus	z	3			2						1							2											8
Helophorus flavipes	z	11		2			1	4		1						1					1	2							23
Helophorus granularis	z						1	1										1											3

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Helophorus nanus	z	1																											1
Helophorus pumilio	z				1																								1
Helophorus strigifrons	z	3						2		2			1																8
Heptagenia sulphurea	z	1																1											2
Heterotanytarsus apicalis	z	2			1							1										2		1	2	3			12
Hydaticus transversalis	z	1																											1
Hydraena palustris	z	2																1											3
Hydrochus brevis	z	1																											1
Hydrochus megaphallus	z	2																											2
Hydrometra gracilenta	z	1								1								1											3
Hydroporus melanarius	z	1	1				1									1													4
Hydroporus obscurus	z	2					1												1										4
Hydroporus tessellatus	z	3																											3
Hydropsyche instabilis	z	1								1	1							1			1			3					8
Hydropsyche saxonica	z																				2	1		2					5
Hydropsyche siltalai	z									1									1		1	1		4					8
Hygrobates fluviatilis	z	30			1		1			1	7			1			2	3	1										47
Hygrotus nigrolineatus	z	1																											1
Hygrotus parallelogrammus	z	2																											2
Ilybius aenescens	z	1		1																									2
Ischnura pumilio	z	1	1		1						1	1																	5
Laccobius sinuatus	z									5	3																		8
Laccobius striatulus	z	6			1						3																		10
Laccornis oblongus	z				1			2				1																	4
Lebertia fimbriata	z																				1								1
Lebertia lineata	z	3								2								1				2	9						17
Lebertia minutipalpis	z			3	1					2											2								8
Lebertia stigmatifera	z	1								1												1	3						6
Leptophlebia marginata	z																								2	2			4
Lestes virens	z	1																											1
Libellula fulva	z		1								1																		2

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Limnephilus binotatus	z	1				1	1				1							1											5
Limnephilus centralis	z	11			1			17	1														2					3	35
Limnephilus stigma	z	3									1																		4
Limnephilus subcentralis	z												1																1
Limnius volckmari	z	3			1	2														2	1	1		2					12
Nanocladius rectinervis	z	10	1		2	1				3	4								1		2								24
Naucoris maculatus	z	2																											2
Nebrioporus canaliculatus	z	1																1											2
Nemoura cambrica	z	1				1														2	1								5
Niphargus schellenbergi	z																			1		2	2	1					6
Notidobia ciliaris	z	13	2		10	1		3	1												4		1		1			1	37
Ochthebius bicolon	z	1								1					1	1				1	2								7
Orectochilus villosus	z	21	1		6			1		2	6							2	7									1	47
Osmylus fulvicephalus	z		1		2	1												1			1	1	5					12
Oulimnius major	z	1																											1
Parakiefferiella bathophila	z	1										1																	2
Paroecetis struckii	z	2																1											3
Pedicia rivosa	z	2			1			1			1	1								3	2	5	5			3			24
Phalacrocera replicata	z	3																											3
Piona paucipora	z	1																											1
Polycentropus irroratus	z	1	1		4																								6
Potamophylax cingulatus	z				1	1					2									1		1							6
Potamophylax latipennis	z																				1			1					2
Potamophylax nigricornis	z	2			4															10									16
Pristina foreli	z										1																		1
Pristina longiseta	z	1												1															2
Procloeon bifidum	z	11	1				1	1			1							1											16
Pseudochironomus prasinatus	z	1																											1
Rhantus suturellus	z	5					1									1													7
Rhithrogena iridina	z																			1									1
Rhithrogena semicolorata	z																							2					2

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Rhyacophila dorsalis	z	3																	1	1	2			4					11
Sigara limitata	z	3					3									2												2	10
Sigara longipalis	z				1					1	1																		3
Sigara selecta	z		1																										1
Silo nigricornis	z				2	1				1										2	3	2		1		1			13
Silo pallipes	z	2								2										3	1		1						9
Simulium costatum	z	2								1										4		1							8
Simulium cryophilum	z	1						1			1															3			6
Sperchon clupeifer	z	9			2		1	2			7								2		1			1					25
Sperchon compactilus	z																			1									1
Sperchon glandulosus	z	3																		6			18						27
Sperchon setiger	z	4									1									1	3	1	2						12
Stempellina sp	z	5									1										1	1				2			10
Thyas barbigera	z	3																											3
Tinodes assimilis	z									2									1	1	2								6
Tiphys ensifer	z	1									1																		2
Tiphys pistillifer	z	1						1																					2
Trichostegia minor	z	4						4																					8
Tvetenia calvescens agg	z	2			1	1		1		1								1						4					11
Unionicola intermedia	z	4																2											6
Valvata macrostoma	z	43	1	1			5	1			3	2		1				1											58
Vejdovskiella comata	z	2																					1						3
Wettina podagrica	z	17	1	1	4			2		2	1							2			2		2						34
Zalutschia humphriesiae	z	4																											4
	totaal z	**542**	**42**	**11**	**94**	**15**	**32**	**77**	**14**	**56**	**79**	**12**	**3**	**4**	**2**	**8**	**3**	**54**	**25**	**57**	**61**	**39**	**118**	**41**	**9**	**19**	**1**	**15**	**1433**
(Chaetocladius dentiforceps agg)	zz	1																		1			3						5
(Chaetocladius gr vitellinus)	zz	6																											6
(Thienemanniella clavicornis agg)	zz	1			1			1													1							1	5
Acamptocladius submontanus	zz	1																											1
Adicella filicornis	zz	1																											1
Aeshna affinis	zz	3																											3

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Agabus biguttatus	zz										1																		1
Agabus melanarius	zz	4			1													1			1								7
Agabus neglectus	zz												1								1								2
Agapetus ochripes	zz																					1							1
Allogamus auricollis	zz																				1								1
Amaletus balcanicus	zz				1																								1
Annitella obscurata	zz	1																											1
Apatania fimbriata	zz																							1					1
Arctopelopia barbitarsis	zz	2																											2
Arrenurus biscissus	zz	2																1											3
Arrenurus falciger	zz		1																										1
Arrenurus geminus	zz	2									1																		3
Arrenurus spatiosus	zz	1																											1
Arrenurus zachariae	zz	1									1																		2
Atractides fonticolus	zz	4				1														2	1	1	3						12
Baetis buceratus	zz						1																						1
Baetis muticus	zz									1																			1
Baetis niger	zz																								1				1
Boreochlus gracilis	zz	1																											1
Brachycentrus subnubilus	zz	1			1						1																		3
Brachycercus harrisella	zz	6	1															1											8
Brychius elevatus	zz				1																1								2
Caenis lactea	zz	2					1											1											4
Centroptilum pennulatum	zz	1			1																								2
Ceraclea nigronervosa	zz																	2											2
Cercion lindenii	zz	9				1		1			1		1					1			1								15
Chaetocladius melaleucus	zz											1																	1
Chaetocladius sp herkenbosch	zz	4																								2			6
Cheumatopsyche lepida	zz																1												1
Coenagrion mercuriale	zz	1																											1
Cordulegaster boltonii	zz																								1	3			4

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Crenobia alpina	zz	5																		8		1							14
Cricotopus albiforceps	zz	1																											1
Cricotopus brevipalpis	zz	2									1																		3
Cricotopus gr tibialis	zz									1														1					2
Cricotopus obnixus	zz	2																1											3
Crocothemis erythraea	zz	1																											1
Deronectes latus	zz	3	1	1	2						1																		8
Dixa nebulosa	zz																									2			2
Drusus annulatus	zz																				1								1
Dytiscus semisulcatus	zz																					2							2
Elmis maugetii	zz																		1										1
Epitheca bimaculata	zz	1																											1
Epoicocladius flavens	zz	3			6																			1					10
Eukiefferiella gracei	zz	1				1					1																		3
Eukiefferiella ilkleyensis	zz	1																						2					3
Gerris lateralis	zz	2													1														3
Gomphus vulgatissimus	zz	4	1		1			1										1											8
Gyrinus aeratus	zz	2																											2
Halesus digitatus	zz	2			4	1				1	1							1				1	1						12
Haliplus fulvicollis	zz	1																											1
Haliplus furcatus	zz		1																										1
Haliplus mucronatus	zz	1																											1
Haliplus variegatus	zz	2	1																										3
Heleobia stagnorum	zz	2			3																								5
Helophorus dorsalis	zz	1																											1
Heptagenia flava	zz	8	1					1			1							1	1										13
Heptagenia longicauda	zz	1																1											2
Hydatophylax infumatus	zz																								1				1
Hydrachna comosa	zz	1																											1
Hydrachna processifera	zz	1																											1
Hydraena assimilis	zz																				1								1

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Hydrobaenus lugubris	zz	1																											1
Hydrobaenus pilipes	zz	1						1																					2
Hydrochoreutes ungulatus	zz	1																											1
Hydrodroma torrenticola	zz	7			2						2							3											14
Hydroporus glabriusculus	zz	1																											1
Hydroporus rufifrons	zz	3														1													4
Hydropsyche exocellata	zz																		1										1
Hydropsyche fulvipes	zz																				1								1
Hydryphantes parmulatus	zz	1						1																					2
Hydryphantes planus	zz							1																					1
Hygrobates longiporus	zz	4																1											5
Laccobius atratus	zz																									1			1
Laccophilus poecilus	zz	2	1																										3
Lasiocephala basalis	zz																					1							1
Lebertia porosa	zz				1																								1
Lebertia rivulorum	zz	2									1												1						4
Lepidostoma hirtum	zz																					2							2
Leucorrhinia pectoralis	zz	1	1																										2
Leuctra nigra	zz																								1	4			5
Limnebius papposus	zz	1																											1
Limnebius parvulus	zz	1						1																					2
Limnephilus fuscicornis	zz	1		1						1	2										1							3	9
Limnius perrisi	zz																				1								1
Lithax obscurus	zz					1																		1					2
Ljania bipapillata	zz	1																1											2
Micronecta griseola	zz	1																											1
Micronecta poweri	zz	2									1							2											5
Microvelia pygmaea	zz	1								2		1																	4
Mideopsis willmanni	zz							2													1								3
Molannodes tinctus	zz	5						1														1							7
Monodiamesa bathyphila	zz	1									1																		2

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Nautarachna crassa	zz	5								1	1																		7
Nehalennia speciosa	zz	1																2											3
Nemoura avicularis	zz																				1	2			1				4
Nemoura dubitans	zz	6																											6
Nemoura marginata	zz																			2									2
Neumania callosa	zz																	1											1
Neumania imitata	zz	6																											6
Ochthebius pusillus	zz											1													1				2
Orthetrum brunneum	zz	1																											1
Orthetrum coerulescens	zz						1																						1
Oulimnius troglodytes	zz	1																											1
Oxus strigatus	zz	2																1											3
Parachironomus tenuicaudatus	zz										1																		1
Paracymus aeneus	zz	1																											1
Paracymus scutellaris	zz				1																								1
Paraleptophlebia cincta	zz																							1					1
Paraleptophlebia submarginata	zz	5			3					1	2																	3	14
Parathyas thoracata	zz						1	1																					2
Parorthocladius sp	zz									1																			1
Perlodes microcephala	zz																							1					1
Piona discrepans	zz	1																											1
Pisidium tenuilineatum	zz	1									2																		3
Polypedilum cultellatum	zz	2																											2
Potamophilus acuminatus	zz																	1											1
Potamophylax luctuosus	zz																											1	1
Potthastia gaedii	zz				1																								1
Prosimulium hirtipes	zz	1																											1
Psammoryctides moravicus	zz	1																											1
Pseudanodonta complanata	zz	1																											1
Psychomyia pusilla	zz																		1					1					2
Rhantus latitans	zz	3	4		1		2																						10

taxonnaam	zeldzaam-heids-klasse	geen indi-catie	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31	ver-wij-derd	totaal
Rheocricotopus atripes	zz							3		4									2					2					11
Rheocricotopus effusus	zz	2						1													1		1						5
Rhyacodrilus falciformis	zz	1																											1
Simulium lundstromi	zz	1																											1
Simulium morsitans	zz	3																											3
Simulium reptans	zz									1																			1
Siphlonurus armatus	zz	1			1			2										1											5
Sperchon denticulatus	zz	6				1					1										2		1	1					12
Sperchon turgidus	zz	6			1						1							1			4	1	1						15
Sperchonopsis verrucosa	zz					1																							1
Stenophylax permistus	zz							1		1											1								3
Sympecma fusca	zz	2																1											3
Symposiocladius lignicola	zz	2																		5									7
Tartarothyas romanica	zz							3															1						4
Thienemannia gracilis	zz	1																											1
Thyopsis cancellata	zz	1																1											2
Tinodes pallidulus	zz																		1										1
Tiphys bullatus	zz	1					1																						2
Torrenticola amplexa	zz	2																											2
Trissopelopia longimana	zz	1																								2			3
Unio crassus	zz				1																								1
Unionicola bonzi	zz	1																											1
Unionicola tricuspis	zz	2																											2
Velia saulii	zz	1	1																										2
Wormaldia occipitalis	zz																			2									2
Zavrelia pentatoma	zz	2			2		1				1																		6
	totaal zz	**215**	**14**	**2**	**36**	**7**	**8**	**22**		**15**	**26**	**3**	**2**		**1**	**1**	**1**	**28**	**7**	**20**	**22**	**13**	**12**	**12**	**6**	**14**		**8**	**495**

Bijlage 9 Milieuvariabelen van de macrofaunacenotypen

De tabellen met respectievelijk de kwantitatieve, procentuele en nomiale milieuvariabelen per cenotype. Opgenomen zijn per kwantitatieve en procentuele variabele de mediaan (med), de 10- en 90-percentiele waarden (Q10 en Q90), het minimum (min) en maximum (max) en het aantal metingen/waarnemingen (n). De codes zijn verklaard in bijlage 2.

Kwantitatieve variabelen

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
acidit10	med	-	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.1	-	0.0	-	-	-	-	-
acidit10	Q10	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-
acidit10	Q90	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	1	-	0	-	-	-	-	-
acidit10	max	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
acidit10	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
acidit10	n	0	0	0	0	2	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	1	0	9	0	7	0	0	0	0	0
acidit90	med	-	-	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.1	-	0.0	-	-	-	-	-
acidit90	Q10	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-
acidit90	Q90	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	1	-	0	-	-	-	-	-
acidit90	max	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
acidit90	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
acidit90	n	0	0	0	0	2	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	1	0	9	0	7	0	0	0	0	0
aciditme	med	-	-	-	-	0.0	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.1	-	0.0	-	-	-	-	-
aciditme	Q10	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-
aciditme	Q90	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	1	-	0	-	-	-	-	-
aciditme	max	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
aciditme	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aciditme	n	0	0	0	0	3	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	1	0	9	0	8	0	0	0	0	0
afstbron	med	4.0	-	4.0	-	10.0	0.5	1.0	0.5	10.0	-	-	45.0	-	-	-	22.0	-	-	0.9	0.1	0.3	-	-	-	-
afstbron	Q10	4.0	-	1.0	-	1.5	0.0	1.0	0.5	3.2	-	-	30.0	-	-	-	10.0	-	-	0.2	0.0	0.0	-	-	-	-
afstbron	Q90	4.0	-	6.8	-	16.0	1.5	1.0	0.5	10.0	-	-	60.0	-	-	-	32.5	-	-	1.5	0.6	0.9	-	-	-	-
afstbron	max	4.0	0.0	7.0	0.0	17.0	2.0	1.0	0.5	10.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	1.9	0.7	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
afstbron	min	4.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.5	1.5	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
afstbron	n	1	0	12	0	6	21	2	1	3	0	0	6	0	0	0	16	0	0	10	9	40	0	0	0	0
alkalit10	med	-	-	-	-	4.3	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	3.7	-	1.8	-	0.9	-	-	-	-	-
alkalit10	Q10	-	-	-	-	3.6	-	-	-	1.6	-	-	-	-	-	-	3.7	-	0.1	-	0.6	-	-	-	-	-
alkalit10	Q90	-	-	-	-	4.9	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	3.7	-	2.9	-	1.7	-	-	-	-	-

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
alkalit10	max	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	3.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
alkalit10	min	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.1	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
alkalit10	n	0	0	0	0	4	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	1	0	9	0	9	0	0	0	0	0
alkalit90	med	-	-	-	-	3.5	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	3.3	-	1.8	-	0.7	-	-	-	-	-
alkalit90	Q10	-	-	-	-	3.2	-	-	-	1.7	-	-	-	-	-	-	3.3	-	0.1	-	0.5	-	-	-	-	-
alkalit90	Q90	-	-	-	-	3.7	-	-	-	3.1	-	-	-	-	-	-	3.3	-	3.0	-	1.8	-	-	-	-	-
alkalit90	max	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	3.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
alkalit90	min	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
alkalit90	n	0	0	0	0	4	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	1	0	9	0	9	0	0	0	0	0
alkalitme	med	-	-	-	-	3.6	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	3.5	-	1.8	-	0.8	-	-	-	-	-
alkalitme	Q10	-	-	-	-	1.4	-	-	-	1.7	-	-	-	-	-	-	3.5	-	0.1	-	0.6	-	-	-	-	-
alkalitme	Q90	-	-	-	-	4.5	-	-	-	2.6	-	-	-	-	-	-	3.5	-	3.0	-	1.8	-	-	-	-	-
alkalitme	max	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	3.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
alkalitme	min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.1	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
alkalitme	n	0	0	0	0	5	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	1	0	9	0	9	0	0	0	0	0
breedte	med	2.0	2.7	2.0	1.2	4.8	1.0	1.0	1.9	3.0	1.6	2.5	30.0	9.5	2.0	4.0	10.0	5.5	0.5	1.1	1.0	0.7	4.0	1.8	1.1	5.4
breedte	Q10	1.1	2.2	1.0	0.9	2.0	0.4	1.0	1.2	1.8	1.0	1.2	22.0	6.6	0.7	2.4	6.0	5.0	0.3	0.6	0.6	0.3	2.3	1.3	0.8	3.0
breedte	Q90	3.6	4.0	3.5	1.8	14.0	1.4	1.0	3.7	6.3	2.3	5.0	40.0	16.6	3.0	6.4	22.0	7.4	1.0	1.8	2.1	1.2	6.5	4.3	1.4	8.0
breedte	max	6.0	4.0	6.0	2.0	20.0	3.0	1.0	5.0	21.0	2.5	5.0	40.0	19.0	5.3	7.0	35.0	8.0	1.8	3.0	3.5	7.0	7.0	13.0	1.5	8.0
breedte	min	0.9	0.9	1.0	0.8	1.0	0.3	1.0	0.4	1.3	0.7	1.2	22.0	6.0	0.3	2.0	3.0	5.0	0.0	0.4	0.3	0.3	1.0	1.0	0.8	1.8
breedte	n	9	11	27	4	61	27	2	17	73	12	11	8	4	15	3	47	4	13	24	25	41	6	10	2	8
bzv10	med	1.0	0.5	1.0	1.0	1.3	-	8.5	0.5	2.0	0.5	1.8	2.0	0.5	1.4	1.0	1.3	1.4	1.4	1.0	1.0	0.9	-	0.5	-	0.5
bzv10	Q10	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	-	8.5	0.0	1.2	0.5	0.5	1.3	0.5	1.3	0.6	1.1	1.3	1.0	0.4	0.3	0.9	-	0.5	-	0.5
bzv10	Q90	1.3	1.3	1.2	1.0	2.0	-	8.5	3.8	4.0	0.5	2.9	2.0	0.9	1.9	1.4	2.0	1.8	2.3	1.6	2.5	0.9	-	0.5	-	0.5
bzv10	max	1.4	1.5	1.3	1.0	2.8	0.0	8.5	3.9	6.0	0.5	3.6	2.0	1.0	2.1	1.5	4.0	2.0	3.0	2.0	2.6	0.9	0.0	0.5	0.0	0.5
bzv10	min	1.0	0.5	0.6	1.0	0.5	0.0	8.5	0.0	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	1.3	0.5	0.9	1.3	1.0	0.0	0.2	0.9	0.0	0.5	0.0	0.5
bzv10	n	3	9	5	4	47	0	1	7	57	3	6	4	3	4	2	21	4	9	5	16	1	0	4	0	7
bzv90	med	2.1	0.5	2.5	2.6	2.4	-	68.5	0.5	4.0	0.5	3.1	6.7	0.5	3.6	1.4	2.9	2.7	2.1	3.1	1.8	3.9	-	0.5	-	0.5
bzv90	Q10	2.0	0.5	1.8	2.0	1.0	-	68.5	0.0	2.0	0.5	0.5	3.7	0.5	3.2	0.7	1.8	2.2	1.0	0.4	1.0	3.9	-	0.5	-	0.5
bzv90	Q90	2.1	1.9	3.2	3.3	5.4	-	68.5	22.8	6.4	0.5	4.8	8.9	3.5	4.1	2.2	4.5	3.3	2.9	3.9	3.0	3.9	-	0.5	-	0.5
bzv90	max	2.1	3.0	3.2	3.4	9.2	0.0	68.5	25.8	17.2	0.5	6.1	9.5	4.3	4.3	2.4	7.8	3.5	3.0	4.4	3.4	3.9	0.0	0.5	0.0	0.5
bzv90	min	2.0	0.5	1.7	2.0	0.5	0.0	68.5	0.0	0.5	0.5	0.5	2.7	0.5	3.1	0.5	1.4	2.1	1.0	0.0	1.0	3.9	0.0	0.5	0.0	0.5
bzv90	n	3	9	5	4	47	0	1	7	57	3	6	4	3	4	2	21	4	9	5	16	1	0	4	0	7
bzvmed	med	1.6	0.5	1.2	1.0	1.8	-	38.5	0.5	3.0	0.5	2.2	2.9	0.5	2.2	1.2	2.0	1.8	2.0	1.0	1.0	1.9	-	0.5	-	0.5

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
bzvmed	Q10	1.1	0.5	1.0	1.0	1.0	-	38.5	0.0	1.5	0.5	0.5	1.8	0.5	1.8	0.6	1.4	1.6	1.0	0.4	0.8	1.9	-	0.5	-	0.5
bzvmed	Q90	1.6	1.7	1.7	1.0	3.1	-	38.5	4.6	4.9	0.5	3.8	3.8	1.7	2.4	1.7	3.1	2.4	2.6	1.9	2.7	1.9	-	0.5	-	0.5
bzvmed	max	1.7	2.1	1.8	1.0	7.2	0.0	38.5	4.7	7.0	0.5	4.0	4.0	2.0	2.4	1.8	4.8	2.5	3.0	2.5	2.8	1.9	0.0	0.5	0.0	0.5
bzvmed	min	1.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.0	38.5	0.0	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	1.7	0.5	1.2	1.6	1.0	0.0	0.7	1.9	0.0	0.5	0.0	0.5
bzvmed	n	3	9	5	4	48	0	1	7	57	3	6	4	3	4	2	21	4	9	5	15	1	0	4	0	7
Ca10	med	33	36	38	32	69	34	51	59	50	8	51	98	-	59	-	70	62	49	37	26	40	-	-	-	-
Ca10	Q10	17	19	12	25	40	16	49	40	34	6	30	93	-	22	-	38	62	40	9	16	16	-	-	-	-
Ca10	Q90	60	46	90	40	110	79	52	70	78	11	73	99	-	70	-	110	62	60	65	49	61	-	-	-	-
Ca10	max	66	53	107	42	131	110	52	71	120	12	78	100	0	70	0	125	62	67	97	56	115	0	0	0	0
Ca10	min	11	16	8	23	21	9	49	28	21	5	25	91	0	10	0	30	62	38	8	8	15	0	0	0	0
Ca10	n	8	6	18	2	42	27	2	5	40	2	2	4	0	4	0	21	1	9	15	25	28	0	0	0	0
Ca90	med	52	37	48	39	91	39	51	71	68	9	70	104	-	71	-	86	95	49	40	32	48	-	-	-	-
Ca90	Q10	28	19	13	29	49	16	50	46	38	7	34	101	-	34	-	66	95	45	10	17	19	-	-	-	-
Ca90	Q90	71	52	105	49	110	81	52	72	93	11	106	107	-	74	-	120	95	66	71	50	92	-	-	-	-
Ca90	max	81	56	119	51	131	110	52	73	120	12	115	109	0	74	0	125	95	67	104	56	115	0	0	0	0
Ca90	min	20	18	9	26	42	12	50	32	31	6	25	99	0	19	0	39	95	44	8	8	17	0	0	0	0
Ca90	n	8	6	18	2	42	27	2	5	40	2	2	4	0	4	0	21	1	9	15	25	28	0	0	0	0
Camed	med	39	37	44	36	81	39	51	68	57	9	61	102	-	65	-	76	78	49	39	30	44	-	-	-	-
Camed	Q10	23	19	12	26	46	16	50	43	34	6	32	97	-	31	-	52	78	42	10	15	17	-	-	-	-
Camed	Q90	67	49	94	46	109	80	52	71	88	11	90	103	-	71	-	110	78	63	68	48	75	-	-	-	-
Camed	max	70	54	113	49	131	110	52	72	120	12	97	104	0	72	0	125	78	67	101	54	115	0	0	0	0
Camed	min	20	17	9	24	19	10	50	30	31	6	25	95	0	17	0	36	78	42	8	8	17	0	0	0	0
Camed	n	8	6	18	2	43	27	2	5	40	2	2	4	0	4	0	21	1	9	15	23	28	0	0	0	0
Cl10	med	30	35	31	26	38	33	42	34	36	29	28	51	36	40	23	37	48	23	29	21	27	14	33	8	37
Cl10	Q10	17	29	18	13	24	24	42	20	23	16	24	38	28	18	22	23	38	17	13	14	24	12	18	6	27
Cl10	Q90	44	122	40	32	84	77	43	69	60	37	53	82	40	59	26	59	54	57	45	35	35	35	47	10	54
Cl10	max	97	145	45	35	99	136	43	105	179	43	65	84	43	96	27	91	55	65	50	62	48	54	69	10	59
Cl10	min	15	18	10	13	12	8	42	16	12	15	13	32	23	10	22	18	35	10	8	9	22	10	18	6	23
Cl10	n	12	14	32	5	73	27	2	21	76	7	11	9	7	12	3	36	4	11	20	30	28	8	9	2	9
Cl90	med	39	44	35	30	48	37	43	48	51	35	39	78	46	81	39	50	74	27	37	23	30	28	37	11	46
Cl90	Q10	26	35	21	22	29	24	43	27	41	18	36	61	37	25	30	28	68	19	17	15	26	18	26	9	38
Cl90	Q90	64	145	45	43	99	89	44	145	132	48	93	172	61	149	81	84	138	68	49	42	42	65	54	13	77
Cl90	max	97	374	49	51	181	136	44	158	257	48	105	177	62	199	92	143	164	71	52	68	48	132	89	13	118
Cl90	min	19	33	11	18	20	9	43	20	22	17	13	60	34	13	28	25	66	19	11	10	23	17	23	9	30

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
Cl90	n	12	14	32	5	73	27	2	21	76	7	11	9	7	12	3	36	4	11	20	30	28	8	9	2	9
Clmed	med	33	35	34	27	42	34	43	43	45	31	32	64	38	51	32	43	59	24	34	21	29	20	37	10	41
Clmed	Q10	21	34	19	15	28	24	43	20	34	17	28	55	33	23	28	26	49	17	13	14	24	14	23	8	35
Clmed	Q90	53	144	42	38	89	84	43	124	92	46	72	89	45	94	33	78	67	64	48	37	37	42	52	12	63
Clmed	max	97	232	45	44	118	136	43	139	190	47	79	90	47	150	33	118	71	65	50	67	48	73	79	12	72
Clmed	min	18	33	11	14	16	8	43	17	21	15	13	52	29	11	27	23	45	12	11	9	23	13	19	7	26
Clmed	n	12	14	32	5	74	27	2	21	76	7	11	9	7	12	3	36	4	11	20	29	28	8	9	2	9
debiet	med	0.30	-	0.36	0.00	0.40	-	-	0.11	0.77	-	-	-	0.60	0.33	-	0.27	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	-
debiet	Q10	0.30	-	0.14	0.00	0.13	-	-	0.02	0.58	-	-	-	0.60	0.13	-	0.09	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	-
debiet	Q90	0.30	-	0.84	0.00	0.82	-	-	0.25	1.63	-	-	-	0.60	0.47	-	0.45	-	0.00	0.03	0.12	0.00	1.68	0.00	0.00	-
debiet	max	0.30	0.00	0.96	0.00	0.90	0.00	0.00	0.25	2.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.04	0.15	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00
debiet	min	0.30	0.00	0.09	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.60	0.08	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
debiet	n	1	0	3	1	5	0	0	8	4	0	0	0	1	3	0	2	0	3	4	3	2	8	1	3	0
diepte	med	0.30	0.30	0.25	0.13	0.65	0.20	0.20	0.21	0.40	0.10	0.35	3.00	1.00	0.20	1.10	1.20	1.25	0.10	0.11	0.10	0.06	0.40	0.10	0.15	0.70
diepte	Q10	0.14	0.20	0.10	0.10	0.23	0.02	0.20	0.10	0.25	0.08	0.10	1.58	0.55	0.10	0.34	0.47	0.65	0.05	0.04	0.06	0.02	0.25	0.07	0.13	0.51
diepte	Q90	0.80	0.78	0.48	0.20	1.50	0.29	0.20	0.64	0.80	0.20	0.70	4.00	1.32	0.54	1.18	2.00	1.50	0.58	0.26	0.26	0.20	0.65	0.25	0.19	1.02
diepte	max	1.40	1.20	0.70	0.25	2.00	0.30	0.20	1.00	1.50	0.25	0.80	4.00	1.50	0.60	1.20	3.00	1.50	0.70	0.80	0.52	0.60	0.80	0.40	0.20	1.10
diepte	min	0.10	0.10	0.07	0.10	0.10	0.01	0.20	0.03	0.05	0.05	0.10	1.50	0.50	0.10	0.15	0.20	0.50	0.05	0.03	0.02	0.01	0.20	0.05	0.12	0.15
diepte	n	11	12	27	6	62	28	2	19	73	12	11	9	7	14	3	48	4	13	24	28	42	6	11	3	9
egv10	med	323	418	317	241	414	336	570	420	388	361	420	625	465	448	345	461	537	395	421	251	307	390	490	120	464
egv10	Q10	185	291	121	133	274	210	562	88	103	153	265	510	316	210	278	289	466	352	109	145	190	299	406	96	393
egv10	Q90	502	483	642	295	626	625	578	806	616	663	650	704	530	640	403	693	578	515	593	364	406	513	549	144	630
egv10	max	640	592	650	311	1020	690	580	896	1157	690	760	785	590	785	417	800	584	754	961	553	751	609	705	150	650
egv10	min	163	241	26	131	45	120	560	46	22	118	170	380	277	110	261	216	448	321	97	97	18	296	368	90	385
egv10	n	11	12	23	5	57	26	2	21	75	7	11	9	7	12	3	36	4	11	19	30	28	8	9	2	9
egv90	med	400	503	396	302	558	380	579	540	526	415	522	735	545	651	535	567	705	460	429	304	381	529	540	285	580
egv90	Q10	233	292	147	213	356	210	577	130	133	161	485	722	500	241	377	338	601	385	136	184	190	435	484	201	543
egv90	Q90	607	565	687	400	812	661	580	1138	842	708	856	971	665	1167	627	749	929	560	661	392	473	765	670	369	876
egv90	max	640	608	780	415	1100	690	580	1301	1545	736	1010	1062	684	1475	650	1075	1010	754	961	623	759	1190	870	390	1120
egv90	min	188	249	42	170	67	139	577	53	35	134	170	710	480	166	337	310	572	370	128	111	21	400	460	180	540
egv90	n	11	12	23	5	57	26	2	21	75	7	11	9	7	12	3	36	4	11	19	30	28	8	9	2	9
egvmed	med	370	463	349	295	479	375	573	460	470	400	475	710	510	565	475	525	595	425	425	290	355	472	500	136	525
egvmed	Q10	224	292	140	158	299	210	567	121	125	155	340	658	402	243	351	320	533	380	127	159	190	398	448	109	478
egvmed	Q90	535	533	658	355	717	640	579	965	670	688	820	754	606	862	491	705	650	550	607	355	450	616	615	163	761

cenotype		**1**	**2**	**3a**	**3b**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**13**	**14a**	**14b**	**15**	**16**	**19**	**20**	**21**	**24a**	**24b**	**24c**	**25**	**26**	**27**	**31**
egvmed	max	640	600	710	365	1020	690	580	1090	1265	700	830	850	635	995	495	1005	650	754	961	605	755	760	775	170	805
egvmed	min	167	245	32	143	54	125	565	50	32	122	170	590	380	149	320	250	530	345	120	100	20	350	400	103	470
egvmed	n	11	12	23	5	63	26	2	21	75	7	11	9	9	13	3	36	4	11	19	29	28	8	9	2	9
Fe10	med	1.06	8.59	0.83	0.76	1.28	0.79	0.80	0.72	1.20	-	6.40	1.12	-	-	-	0.67	0.81	-	1.00	0.25	0.38	-	-	-	-
Fe10	Q10	0.57	8.59	0.25	0.76	0.42	0.20	0.80	0.24	0.45	-	4.86	0.73	-	-	-	0.31	0.81	-	0.26	0.12	0.14	-	-	-	-
Fe10	Q90	1.91	8.59	2.16	0.76	3.51	1.28	0.80	13.2	2.69	-	6.96	1.20	-	-	-	2.34	0.81	-	3.22	1.06	0.97	-	-	-	-
Fe10	max	2.15	8.59	2.30	0.76	8.00	12.0	0.80	20.8	4.00	0.00	7.10	1.21	0.00	0.00	0.00	6.92	0.81	0.00	3.42	1.71	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe10	min	0.49	8.59	0.10	0.76	0.33	0.10	0.80	0.23	0.37	0.00	4.48	0.68	0.00	0.00	0.00	0.30	0.81	0.00	0.10	0.10	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe10	n	4	1	14	1	30	23	1	5	21	0	3	5	0	0	0	15	1	0	13	15	28	0	0	0	0
Fe90	med	2.27	28.5	1.33	16.6	2.75	0.79	0.80	1.15	1.68	-	8.64	1.29	-	-	-	1.52	1.00	-	1.60	0.67	0.62	-	-	-	-
Fe90	Q10	1.39	28.5	0.80	16.6	1.10	0.52	0.80	0.81	0.73	-	7.41	0.99	-	-	-	0.44	1.00	-	0.29	0.15	0.20	-	-	-	-
Fe90	Q90	5.45	28.5	3.82	16.6	5.95	2.13	0.80	26.4	4.44	-	11.1	1.52	-	-	-	3.02	1.00	-	9.99	2.76	1.96	-	-	-	-
Fe90	max	6.62	28.5	12.4	16.6	10.8	12.0	0.80	42.3	20.4	0.00	11.7	1.65	0.00	0.00	0.00	8.05	1.00	0.00	16.6	16.0	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe90	min	1.21	28.5	0.10	16.6	0.62	0.10	0.80	0.66	0.60	0.00	7.10	0.80	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	0.00	0.10	0.10	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe90	n	4	1	14	1	30	23	1	5	21	0	3	5	0	0	0	15	1	0	13	15	28	0	0	0	0
Femed	med	1.68	18.6	1.12	1.45	2.10	0.79	0.80	0.94	1.30	-	7.10	1.20	-	-	-	0.80	1.00	-	1.45	0.27	0.44	-	-	-	-
Femed	Q10	0.99	18.6	0.38	1.45	0.69	0.38	0.80	0.49	0.59	-	5.26	0.88	-	-	-	0.39	1.00	-	0.28	0.13	0.14	-	-	-	-
Femed	Q90	3.60	18.6	2.37	1.45	3.83	1.90	0.80	19.8	3.05	-	7.82	1.33	-	-	-	2.68	1.00	-	5.68	1.15	1.28	-	-	-	-
Femed	max	4.26	18.6	2.40	1.45	8.00	12.0	0.80	31.6	4.00	0.00	8.00	1.38	0.00	0.00	0.00	7.45	1.00	0.00	5.97	1.75	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Femed	min	0.85	18.6	0.10	1.45	0.48	0.10	0.80	0.45	0.54	0.00	4.80	0.80	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	0.00	0.10	0.10	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Femed	n	4	1	14	1	30	23	1	5	21	0	3	5	0	0	0	15	1	0	13	14	28	0	0	0	0
HCO310	med	68	6	120	66	174	41	2	105	122	0	72	208	-	127	-	178	148	110	86	84	37	-	-	-	-
HCO310	Q10	55	5	58	66	99	33	1	40	67	0	14	184	-	46	-	91	148	69	18	37	6	-	-	-	-
HCO310	Q90	135	52	162	66	312	106	2	252	181	0	82	239	-	161	-	240	148	179	136	110	118	-	-	-	-
HCO310	max	160	71	209	66	323	176	2	302	285	0	84	251	0	171	0	310	148	183	146	164	175	0	0	0	0
HCO310	min	52	5	16	66	61	19	1	17	0	0	0	175	0	16	0	83	148	68	16	15	1	0	0	0	0
HCO310	n	4	4	13	1	31	24	2	5	40	1	3	4	0	4	0	19	1	9	11	10	28	0	0	0	0
HCO390	med	135	12	148	110	257	66	3	165	153	1	72	226	-	180	-	207	220	110	107	89	63	-	-	-	-
HCO390	Q10	103	6	64	110	128	33	2	85	82	1	14	202	-	85	-	150	220	83	18	44	8	-	-	-	-
HCO390	Q90	157	148	228	110	312	126	4	293	231	1	302	252	-	235	-	304	220	183	140	117	138	-	-	-	-
HCO390	max	160	204	261	110	344	183	4	302	336	1	359	260	0	255	0	310	220	183	159	183	198	0	0	0	0
HCO390	min	96	5	17	110	76	23	2	70	0	1	0	195	0	48	0	88	220	78	17	22	1	0	0	0	0
HCO390	n	4	4	13	1	31	24	2	5	40	1	3	4	0	4	0	19	1	9	11	10	28	0	0	0	0
HCO3med	med	96	9	135	97	220	56	2	135	130	1	72	217	-	167	-	190	180	110	97	87	46	-	-	-	-

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
HCO3med	Q10	76	5	60	97	113	33	2	62	80	1	14	193	-	78	-	139	180	78	18	41	7	-	-	-	-
HCO3med	Q90	146	100	188	97	312	107	2	256	193	1	194	245	-	197	-	266	180	183	138	113	124	-	-	-	-
HCO3med	max	160	138	235	97	327	176	3	302	286	1	224	256	0	208	0	310	180	183	153	174	187	0	0	0	0
HCO3med	min	75	5	17	97	76	20	2	44	0	1	0	185	0	42	0	88	180	73	17	21	1	0	0	0	0
HCO3med	n	4	4	13	1	31	24	2	5	40	1	3	4	0	4	0	19	1	9	11	10	28	0	0	0	0
K10	med	5	6	7	6	10	10	24	12	10	2	6	12	-	5	-	9	10	2	11	2	7	-	-	-	-
K10	Q10	4	5	3	4	4	3	24	9	7	1	4	10	-	3	-	4	10	1	1	1	4	-	-	-	-
K10	Q90	14	8	17	8	21	18	24	20	15	3	7	12	-	6	-	15	10	4	15	10	12	-	-	-	-
K10	max	16	9	25	8	21	24	24	21	23	3	8	12	0	6	0	16	10	4	20	13	23	0	0	0	0
K10	min	2	4	1	4	2	1	24	7	3	1	4	9	0	2	0	2	10	1	1	1	4	0	0	0	0
K10	n	9	6	16	2	45	26	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	14	24	28	0	0	0	0
K90	med	11	6	9	7	14	11	24	16	11	2	15	12	-	8	-	13	15	2	11	2	9	-	-	-	-
K90	Q10	4	5	3	6	5	5	24	11	8	2	6	12	-	4	-	4	15	1	1	1	5	-	-	-	-
K90	Q90	25	16	17	9	21	19	24	24	19	3	23	13	-	12	-	16	15	4	15	11	14	-	-	-	-
K90	max	28	25	25	9	27	30	24	25	34	3	25	13	0	13	0	22	15	4	20	16	26	0	0	0	0
K90	min	3	4	1	5	2	5	24	9	3	1	4	12	0	4	0	2	15	1	1	1	4	0	0	0	0
K90	n	9	6	16	2	45	26	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	14	24	28	0	0	0	0
Kmed	med	6	6	9	6	11	11	24	14	11	2	10	12	-	7	-	12	13	2	11	2	8	-	-	-	-
Kmed	Q10	4	5	3	4	5	4	24	10	8	1	5	11	-	4	-	4	13	1	1	1	5	-	-	-	-
Kmed	Q90	20	15	17	8	21	18	24	22	17	3	14	13	-	10	-	15	13	4	15	11	12	-	-	-	-
Kmed	max	23	23	25	9	22	26	24	23	27	3	15	13	0	11	0	19	13	4	20	14	25	0	0	0	0
Kmed	min	2	4	1	4	2	1	24	8	3	1	4	11	0	3	0	2	13	1	1	1	4	0	0	0	0
Kmed	n	9	6	16	2	46	26	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	14	23	28	0	0	0	0
Mg10	med	6	10	7	5	7	10	17	10	7	2	5	8	-	6	-	8	5	8	9	5	8	-	-	-	-
Mg10	Q10	2	7	2	4	5	7	17	8	5	2	3	8	-	3	-	5	5	7	2	3	6	-	-	-	-
Mg10	Q90	10	13	13	6	9	14	17	19	10	3	8	8	-	9	-	10	5	8	16	9	12	-	-	-	-
Mg10	max	11	13	14	6	11	16	17	24	13	3	9	8	0	9	0	13	5	8	19	11	16	0	0	0	0
Mg10	min	2	6	2	4	4	1	17	8	5	2	2	8	0	2	0	5	5	6	1	2	6	0	0	0	0
Mg10	n	8	6	16	2	45	26	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	15	25	28	0	0	0	0
Mg90	med	8	12	8	6	9	10	17	14	9	3	9	9	-	8	-	8	7	8	9	5	9	-	-	-	-
Mg90	Q10	4	8	3	5	7	7	17	12	6	2	4	9	-	4	-	6	7	7	2	3	7	-	-	-	-
Mg90	Q90	11	14	13	7	11	16	17	21	15	3	14	9	-	9	-	11	7	9	16	9	16	-	-	-	-
Mg90	max	13	14	17	8	59	17	17	24	27	3	15	9	0	9	0	15	7	10	19	11	19	0	0	0	0
Mg90	min	2	7	2	5	4	2	17	12	5	2	2	9	0	3	0	5	7	7	2	2	6	0	0	0	0

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
Mg90	n	8	6	16	2	45	26	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	15	25	28	0	0	0	0
Mgmed	med	7	11	7	5	8	10	17	13	8	2	6	9	-	7	-	8	6	8	9	5	8	-	-	-	-
Mgmed	Q10	3	8	2	4	6	7	17	10	6	2	3	9	-	4	-	6	6	7	2	3	7	-	-	-	-
Mgmed	Q90	11	14	13	7	10	15	17	20	11	3	9	9	-	9	-	11	6	9	16	9	14	-	-	-	-
Mgmed	max	13	14	16	7	11	16	17	24	18	3	10	9	0	9	0	14	6	9	19	11	16	0	0	0	0
Mgmed	min	2	7	2	4	3	1	17	10	5	2	2	9	0	2	0	5	6	7	2	2	6	0	0	0	0
Mgmed	n	8	6	16	2	46	26	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	15	24	28	0	0	0	0
Na10	med	20	16	17	17	22	17	20	74	26	11	11	30	-	23	-	28	24	14	18	13	15	-	-	-	-
Na10	Q10	10	12	9	16	14	14	20	22	18	10	9	26	-	10	-	18	24	10	9	10	13	-	-	-	-
Na10	Q90	33	29	21	18	46	30	20	87	40	11	12	45	-	48	-	48	24	36	26	23	19	-	-	-	-
Na10	max	58	34	26	18	62	40	20	95	139	11	13	50	0	57	0	60	24	36	32	30	24	0	0	0	0
Na10	min	9	11	8	15	10	6	20	20	14	10	8	26	0	6	0	11	24	10	8	7	12	0	0	0	0
Na10	n	9	4	16	2	40	25	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	14	24	28	0	0	0	0
Na90	med	21	25	19	18	34	19	20	98	30	11	17	37	-	45	-	36	49	15	21	14	18	-	-	-	-
Na90	Q10	14	15	9	17	17	14	20	25	19	11	10	33	-	15	-	18	49	10	12	10	15	-	-	-	-
Na90	Q90	58	44	25	20	59	39	20	127	73	12	23	49	-	67	-	72	49	36	27	26	23	-	-	-	-
Na90	max	60	49	54	20	130	40	20	127	269	12	25	54	0	72	0	109	49	38	32	46	26	0	0	0	0
Na90	min	11	15	8	17	14	7	20	24	17	11	8	33	0	8	0	11	49	10	8	7	14	0	0	0	0
Na90	n	9	4	16	2	40	25	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	14	24	28	0	0	0	0
Named	med	20	21	18	18	22	18	20	96	27	11	16	33	-	38	-	36	32	15	20	14	17	-	-	-	-
Named	Q10	10	15	9	16	14	14	20	23	19	10	10	30	-	13	-	18	32	10	10	10	13	-	-	-	-
Named	Q90	43	37	24	19	46	34	20	101	50	11	22	47	-	55	-	66	32	36	26	24	20	-	-	-	-
Named	max	58	41	26	20	92	40	20	101	192	11	24	52	0	57	0	85	32	37	32	43	24	0	0	0	0
Named	min	9	15	8	16	11	7	20	22	17	10	8	30	0	7	0	11	32	10	8	7	13	0	0	0	0
Named	n	9	4	16	2	41	25	1	5	40	2	2	4	0	4	0	19	1	9	14	23	28	0	0	0	0
NH410	med	0.15	0.56	0.10	0.08	0.19	0.12	0.38	0.25	0.32	0.31	0.99	0.20	0.57	0.40	0.20	0.10	0.10	0.07	0.10	0.05	0.10	0.18	0.20	0.10	0.38
NH410	Q10	0.05	0.25	0.02	0.03	0.04	0.10	0.36	0.10	0.10	0.05	0.39	0.04	0.22	0.10	0.19	0.04	0.10	0.05	0.02	0.02	0.01	0.10	0.05	0.10	0.08
NH410	Q90	0.39	0.84	0.23	0.12	0.97	0.42	0.40	1.44	3.93	0.49	2.75	0.66	1.39	3.40	0.27	0.50	0.13	0.12	0.33	0.13	0.19	1.46	0.28	0.10	0.83
NH410	max	1.99	1.06	0.61	0.12	3.14	0.81	0.40	14.7	13.3	0.80	3.10	0.70	1.52	12.8	0.29	1.60	0.14	0.30	0.50	0.22	1.40	3.70	0.40	0.10	0.95
NH410	min	0.02	0.11	0.00	0.02	0.00	0.02	0.36	0.10	0.08	0.05	0.10	0.00	0.21	0.10	0.19	0.00	0.10	0.05	0.02	0.01	0.01	0.10	0.05	0.10	0.08
NH410	n	12	14	35	5	71	24	2	21	75	10	11	9	7	12	3	36	4	10	18	30	22	8	9	2	9
NH490	med	0.57	0.92	0.23	0.26	0.90	0.20	0.49	2.30	2.10	0.93	1.69	1.00	2.25	0.59	0.60	0.48	0.31	0.09	0.18	0.11	0.20	0.95	0.55	0.40	1.04
NH490	Q10	0.11	0.43	0.10	0.14	0.23	0.10	0.42	0.50	0.55	0.09	0.39	0.45	1.16	0.25	0.58	0.20	0.23	0.08	0.10	0.05	0.01	0.51	0.17	0.32	0.71
NH490	Q90	1.64	1.39	0.40	1.19	2.25	0.77	0.55	14.4	10.4	1.92	5.80	3.07	4.30	25.7	0.86	1.63	0.91	0.35	0.44	0.29	0.27	8.83	1.20	0.48	2.63

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
NH490	max	2.71	1.58	2.07	1.80	8.38	1.56	0.57	24.3	32.3	2.05	14.0	3.25	6.00	33.5	0.93	3.16	1.15	0.80	0.50	18.0	1.74	25.0	1.45	0.50	5.95
NH490	min	0.09	0.19	0.10	0.11	0.09	0.06	0.40	0.29	0.10	0.09	0.36	0.35	1.10	0.10	0.57	0.10	0.20	0.07	0.05	0.01	0.01	0.30	0.05	0.30	0.55
NH490	n	12	14	35	5	73	24	2	21	75	10	11	9	7	12	3	36	4	10	18	30	22	8	9	2	9
NH4med	med	0.45	0.67	0.16	0.19	0.50	0.20	0.45	1.15	0.76	0.48	1.30	0.55	1.80	0.43	0.50	0.23	0.14	0.08	0.10	0.08	0.15	0.40	0.40	0.15	0.50
NH4med	Q10	0.07	0.33	0.06	0.07	0.11	0.10	0.41	0.40	0.30	0.07	0.39	0.19	0.71	0.12	0.34	0.10	0.12	0.07	0.05	0.03	0.01	0.17	0.09	0.11	0.34
NH4med	Q90	0.96	1.04	0.33	0.55	1.25	0.44	0.49	3.30	6.13	1.01	4.10	1.13	2.40	6.17	0.58	0.79	0.20	0.12	0.33	0.21	0.20	2.95	0.59	0.19	1.41
NH4med	max	2.35	1.30	1.54	0.78	5.40	0.85	0.50	20.7	22.2	1.05	6.90	1.45	2.80	22.5	0.60	2.20	0.23	0.30	0.50	0.50	1.50	7.95	0.75	0.20	1.45
NH4med	min	0.03	0.15	0.03	0.07	0.05	0.04	0.40	0.25	0.10	0.07	0.20	0.15	0.54	0.10	0.30	0.05	0.11	0.07	0.04	0.01	0.01	0.10	0.05	0.10	0.30
NH4med	n	12	14	35	5	76	24	2	21	75	10	11	9	9	13	3	36	4	10	18	29	22	8	9	2	9
Nkjel10	med	1.03	1.75	0.81	0.58	1.60	1.19	1.10	1.96	1.82	1.18	2.95	1.75	2.15	1.72	1.30	1.00	1.28	1.11	0.75	0.40	0.66	-	1.30	-	1.85
Nkjel10	Q10	0.52	1.24	0.29	0.34	0.80	0.83	1.02	0.94	0.90	0.58	1.62	1.09	1.78	0.75	1.16	0.66	1.20	1.10	0.18	0.13	0.40	-	0.91	-	1.23
Nkjel10	Q90	2.02	2.42	1.47	1.02	2.50	2.12	1.17	8.61	6.10	1.60	6.12	2.22	3.43	8.80	1.47	1.70	1.62	1.17	1.26	1.26	1.04	-	2.23	-	2.31
Nkjel10	max	4.12	4.49	2.47	1.30	6.60	3.23	1.19	21.5	15.3	2.30	6.50	2.50	3.90	15.5	1.51	3.20	1.75	1.21	2.10	2.04	4.15	0.00	2.35	0.00	2.35
Nkjel10	min	0.46	1.15	0.11	0.33	0.33	0.10	1.00	0.48	0.24	0.38	1.20	0.32	1.70	0.70	1.13	0.50	1.18	1.10	0.12	0.10	0.30	0.00	0.56	0.00	0.80
Nkjel10	n	9	13	26	5	57	27	2	14	72	10	11	9	6	9	3	34	4	5	16	29	28	0	9	0	9
Nkjel90	med	1.81	2.80	1.51	1.70	2.60	1.70	13.0	4.22	3.93	2.85	6.00	2.50	4.45	2.23	3.55	1.89	2.26	1.19	1.24	1.12	1.12	-	2.02	-	2.95
Nkjel90	Q10	1.12	1.65	0.73	0.85	1.36	0.90	3.40	1.75	1.95	0.78	3.15	1.94	3.55	1.32	2.40	1.01	1.88	1.10	0.58	0.46	0.51	-	1.28	-	2.52
Nkjel90	Q90	3.16	3.75	2.25	4.20	5.76	3.12	22.6	26.9	15.9	3.94	8.65	4.98	6.35	34.6	3.80	3.24	2.80	1.61	3.40	2.65	3.38	-	5.30	-	4.55
Nkjel90	max	4.28	15.6	3.03	5.10	12.1	3.76	25.0	31.1	32.3	4.30	15.0	5.30	7.15	42.5	3.86	6.71	2.90	1.68	4.33	12.4	12.4	0.00	7.45	0.00	7.55
Nkjel90	min	0.80	1.38	0.28	0.84	0.67	0.48	1.00	1.50	1.00	0.60	1.20	0.74	3.50	0.80	2.11	0.60	1.85	1.10	0.28	0.12	0.40	0.00	1.20	0.00	2.36
Nkjel90	n	9	13	26	5	57	27	2	14	72	10	11	9	6	9	3	34	4	5	16	29	28	0	9	0	9
Nkjelmed	med	1.50	2.05	1.08	0.80	2.05	1.35	1.25	2.88	2.50	1.78	3.75	2.10	3.10	1.80	1.90	1.55	1.60	1.15	0.93	0.55	0.85	-	1.40	-	2.30
Nkjelmed	Q10	0.77	1.39	0.51	0.51	1.16	0.86	1.05	1.39	1.30	0.59	2.35	1.72	2.55	0.92	1.34	0.82	1.60	1.10	0.33	0.25	0.40	-	1.28	-	1.86
Nkjelmed	Q90	2.52	2.70	1.68	2.00	3.64	2.52	1.45	16.9	8.05	2.53	7.15	2.76	4.28	15.8	2.26	2.20	1.78	1.26	2.20	1.70	1.45	-	3.48	-	3.01
Nkjelmed	max	4.20	10.1	2.75	2.20	7.00	3.35	1.50	28.3	26.3	2.75	9.00	3.00	4.50	31.0	2.35	4.75	1.85	1.30	2.85	2.75	4.35	0.00	4.00	0.00	3.05
Nkjelmed	min	0.65	1.30	0.20	0.46	0.50	0.25	1.00	1.20	0.87	0.49	1.20	0.60	2.50	0.80	1.20	0.60	1.60	1.10	0.20	0.12	0.40	0.00	1.20	0.00	1.70
Nkjelmed	n	9	13	26	5	57	27	2	14	72	10	11	9	6	9	3	34	4	5	16	28	28	0	9	0	9
NO310	med	2.5	1.4	6.6	3.1	0.6	4.9	28.8	3.4	2.9	4.7	2.6	2.2	2.5	0.2	1.4	1.6	2.4	5.8	4.1	5.3	8.5	4.3	1.1	0.2	2.0
NO310	Q10	0.1	0.1	1.3	1.3	0.1	1.2	28.6	0.7	0.7	0.1	0.2	1.2	0.3	0.1	0.5	0.3	2.0	3.5	1.2	0.9	3.2	3.3	0.7	0.1	1.0
NO310	Q90	7.2	8.1	12.6	7.5	3.2	14.9	29.0	8.1	5.3	11.0	12.4	6.6	4.9	1.7	2.9	5.2	2.6	10.0	15.9	9.4	34.0	6.1	5.4	0.3	5.9
NO310	max	7.3	10.1	17.8	8.2	16.0	20.0	29.0	13.8	16.0	18.8	18.0	8.2	7.0	13.0	3.3	16.0	2.7	10.4	30.6	16.3	48.0	7.7	13.5	0.3	8.0
NO310	min	0.0	0.0	0.1	1.3	0.0	0.1	28.6	0.2	0.1	0.1	0.1	1.2	0.1	0.0	0.2	0.1	1.9	2.6	0.6	0.1	0.9	2.7	0.3	0.1	0.6
NO310	n	11	14	35	5	72	27	2	19	75	10	11	8	7	11	3	36	3	11	20	29	28	8	9	2	9
NO390	med	6.9	4.9	8.5	8.4	2.8	9.4	30.0	7.2	7.5	7.3	11.1	9.1	9.6	0.9	9.7	4.2	7.2	7.6	6.1	6.4	12.7	8.9	4.0	1.0	11.0

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
NO390	Q10	0.9	0.2	4.0	2.0	0.5	3.0	29.2	2.1	3.1	0.7	2.2	3.3	2.2	0.4	2.6	1.3	5.7	4.0	1.6	1.2	7.2	6.5	2.2	0.6	6.5
NO390	Q90	22.2	13.4	17.6	10.8	9.2	24.2	30.8	14.0	15.0	23.0	28.0	14.0	14.0	13.0	11.5	12.8	7.8	12.5	24.2	12.1	39.3	14.3	16.5	1.3	21.0
NO390	max	22.8	15.8	32.2	12.0	16.0	29.0	31.0	33.0	19.8	23.0	41.6	17.5	19.5	17.2	12.0	16.0	7.9	13.0	35.4	18.6	48.0	22.0	24.5	1.4	21.0
NO390	min	0.2	0.1	0.8	1.7	0.1	0.1	29.0	0.2	0.1	0.3	0.1	2.9	2.0	0.2	0.9	0.5	5.3	3.7	0.6	0.1	3.4	5.7	0.3	0.5	2.0
NO390	n	11	14	35	5	72	27	2	19	75	10	11	8	7	11	3	36	3	11	20	29	28	8	9	2	9
NO3med	med	3.3	2.9	7.7	4.7	1.8	6.9	29.8	4.6	4.5	5.3	7.4	5.1	4.3	0.7	5.5	2.6	3.9	6.5	5.2	5.9	9.2	6.2	2.0	0.3	5.7
NO3med	Q10	0.5	0.2	2.6	1.8	0.2	3.0	29.2	1.5	1.4	0.4	1.0	2.6	1.6	0.2	1.3	0.8	3.2	3.6	1.2	1.1	5.0	4.7	1.1	0.2	3.2
NO3med	Q90	13.0	10.2	14.8	10.0	5.0	19.4	30.4	10.7	9.0	20.3	19.0	10.7	7.4	11.9	7.3	6.7	4.3	11.0	23.1	11.2	35.4	7.2	10.3	0.4	9.4
NO3med	max	13.0	12.0	25.0	11.0	16.0	22.0	30.5	17.0	16.0	23.0	30.0	11.5	9.8	14.7	7.8	16.0	4.4	12.0	33.0	18.0	48.0	8.5	18.5	0.5	15.0
NO3med	min	0.1	0.1	0.3	1.6	0.1	0.1	29.0	0.2	0.1	0.2	0.1	2.3	1.4	0.0	0.3	0.2	3.0	3.5	0.6	0.1	2.7	4.4	0.3	0.2	1.0
NO3med	n	11	14	35	5	77	27	2	19	75	10	11	8	9	12	3	36	3	11	20	27	28	8	9	2	9
Ntot10	med	3.3	4.1	9.0	3.9	2.7	6.7	30.1	6.0	4.5	6.3	7.2	5.2	6.4	2.5	4.6	4.0	4.6	6.6	5.8	5.8	8.9	-	3.6	-	5.1
Ntot10	Q10	1.2	2.1	0.9	1.9	1.2	2.9	30.0	0.5	0.2	0.7	2.9	3.7	3.4	0.9	3.3	2.3	3.5	3.8	1.3	1.2	3.6	-	1.9	-	3.6
Ntot10	Q90	7.7	8.7	14.6	9.2	5.8	16.8	30.1	17.1	12.4	12.9	17.8	9.1	9.7	10.8	5.9	13.1	5.8	11.3	17.1	10.3	34.3	-	7.5	-	7.9
Ntot10	max	8.0	12.2	19.2	9.6	18.3	21.4	30.1	18.2	22.9	20.9	21.1	10.4	10.7	18.7	6.3	19.3	6.3	11.6	31.7	16.9	48.4	0.0	16.0	0.0	10.1
Ntot10	min	0.7	1.9	0.0	1.8	0.1	0.9	30.0	0.0	0.0	0.5	1.3	3.2	3.1	0.9	3.0	1.2	3.2	3.1	0.9	0.3	0.0	0.0	1.5	0.0	1.9
Ntot10	n	6	13	21	5	48	27	2	12	69	10	9	8	6	8	2	24	4	9	16	29	28	0	9	0	9
Ntot90	med	10.9	7.5	10.0	9.8	5.7	9.7	42.8	10.6	11.2	9.9	17.1	10.9	13.7	3.2	13.0	6.4	9.2	7.8	7.2	8.0	13.8	-	6.8	-	13.2
Ntot90	Q10	1.8	2.6	1.4	3.5	1.9	4.0	32.6	1.2	1.0	2.0	6.4	7.7	7.8	1.7	12.9	3.6	7.5	4.4	2.3	1.8	8.2	-	3.6	-	8.8
Ntot90	Q90	19.3	15.0	20.0	13.1	11.4	25.7	53.0	39.0	22.4	26.1	34.4	16.3	19.8	35.8	13.1	15.5	10.7	12.7	19.4	13.0	40.1	-	20.1	-	23.2
Ntot90	max	23.1	17.4	33.1	15.1	20.0	30.9	55.5	51.3	32.9	26.1	44.6	19.5	24.2	43.3	13.1	19.3	11.1	13.8	36.4	25.1	48.4	0.0	31.0	0.0	23.7
Ntot90	min	1.8	2.3	0.1	3.0	0.3	1.7	30.0	0.1	0.1	1.2	1.3	6.5	5.6	1.0	12.9	1.9	7.0	4.2	1.2	0.3	0.0	0.0	1.5	0.0	4.4
Ntot90	n	6	13	21	5	48	27	2	12	69	10	9	8	6	8	2	24	4	9	16	29	28	0	9	0	9
Ntotmed	med	4.9	5.5	9.1	5.5	4.4	8.2	31.3	8.1	7.3	7.1	11.4	7.4	8.8	2.7	9.2	4.9	6.6	7.0	6.0	6.8	10.4	-	4.1	-	8.3
Ntotmed	Q10	1.6	2.4	1.2	2.9	1.7	3.6	30.3	0.6	0.4	1.4	6.4	5.1	4.6	1.4	9.0	2.8	5.7	4.1	1.7	1.3	6.0	-	2.4	-	4.9
Ntotmed	Q90	13.3	11.5	17.5	11.4	7.7	21.3	32.3	28.0	16.9	22.1	25.6	12.8	12.4	20.0	9.4	13.9	7.0	12.3	18.2	12.0	36.1	-	14.3	-	12.2
Ntotmed	max	15.1	12.4	26.1	13.0	18.3	23.3	32.6	32.0	29.9	25.1	33.6	13.5	13.8	31.9	9.4	19.3	7.1	12.5	34.0	18.3	48.4	0.0	23.0	0.0	17.5
Ntotmed	min	1.3	2.1	0.1	2.7	0.2	1.2	30.0	0.1	0.0	0.7	1.3	4.7	3.5	1.0	9.0	1.5	5.4	4.0	1.1	0.3	0.0	0.0	1.5	0.0	2.8
Ntotmed	n	6	13	21	5	48	27	2	12	69	10	9	8	6	8	2	24	4	9	16	28	28	0	9	0	9
O2geh10	med	7.7	6.1	9.3	9.1	5.7	9.0	10.3	7.7	5.7	8.2	5.1	5.9	6.4	5.1	7.2	7.5	7.5	10.4	8.2	8.6	9.5	8.4	8.2	8.1	7.3
O2geh10	Q10	5.6	4.0	6.9	9.1	3.5	6.5	10.3	3.9	2.3	7.2	2.5	4.2	2.1	2.5	5.9	6.1	5.7	7.9	6.7	6.8	7.0	6.7	6.1	7.8	5.2
O2geh10	Q90	10.0	8.9	10.0	9.1	13.2	10.3	10.3	9.7	8.7	9.1	8.9	7.8	9.6	6.7	8.8	8.9	8.2	12.3	9.3	9.5	10.6	9.7	10.0	8.3	10.3
O2geh10	max	10.7	11.5	10.8	9.1	16.9	10.5	10.3	10.7	13.7	9.4	15.8	9.9	9.8	10.1	9.2	10.3	8.4	12.5	9.6	10.4	11.6	9.9	11.7	8.4	10.5
O2geh10	min	5.3	0.9	5.0	9.1	1.7	5.8	10.3	2.4	1.4	6.7	2.5	3.4	1.8	0.9	5.5	4.7	5.3	7.1	6.6	3.9	6.7	4.9	5.7	7.7	4.4

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
O2geh10	n	7	14	26	1	60	24	1	20	74	8	11	9	6	11	3	33	3	10	8	16	25	8	9	2	9
O2geh90	med	10.8	9.2	11.7	11.9	10.2	9.3	10.3	10.3	10.3	11.6	10.6	10.8	10.5	8.8	11.5	10.3	9.6	12.3	8.8	10.3	10.8	12.8	12.1	12.8	12.7
O2geh90	Q10	8.2	8.2	8.0	11.9	6.9	8.3	10.3	8.7	8.2	10.6	6.8	9.6	8.6	7.5	9.4	7.3	9.2	11.5	6.7	8.6	8.3	11.5	9.4	10.6	10.1
O2geh90	Q90	12.4	10.8	13.1	11.9	14.3	10.7	10.3	14.3	13.1	12.9	13.7	13.3	11.6	10.2	14.0	12.2	11.1	12.9	12.0	12.1	11.9	14.3	17.9	15.0	12.8
O2geh90	max	13.1	13.1	14.0	11.9	16.9	12.2	10.3	15.4	16.4	14.2	15.8	15.6	11.9	17.6	14.7	13.0	11.5	12.9	12.0	12.7	12.0	14.7	18.2	15.5	13.0
O2geh90	min	7.7	3.9	5.0	11.9	3.4	7.1	10.3	7.5	5.0	10.3	6.3	9.2	8.2	5.8	8.9	6.1	9.1	10.7	6.6	3.9	8.3	10.2	9.2	10.1	7.4
O2geh90	n	7	14	26	1	60	24	1	20	74	8	11	9	6	11	3	33	3	10	8	16	25	8	9	2	9
O2gehmed	med	8.6	7.8	10.4	9.3	8.5	9.0	10.3	9.2	8.0	9.5	7.3	8.2	8.4	7.2	10.6	9.2	8.0	11.3	9.1	9.1	9.9	10.8	9.5	10.4	9.6
O2gehmed	Q10	4.3	6.7	6.1	9.1	5.0	7.6	10.3	7.2	5.3	2.9	6.2	7.1	3.2	3.9	8.2	7.2	7.7	10.0	6.6	5.6	8.3	8.7	7.7	9.9	7.9
O2gehmed	Q90	11.0	9.8	12.2	9.3	12.4	10.5	10.3	10.6	10.3	10.1	10.6	9.8	10.5	9.6	11.6	10.6	9.8	12.6	10.1	10.4	11.3	11.1	12.4	10.9	11.6
O2gehmed	max	12.2	12.3	12.3	9.3	16.9	10.9	10.3	11.2	13.7	10.5	15.8	12.0	11.0	10.1	11.9	11.2	10.2	12.7	10.5	11.1	11.6	11.4	14.6	11.0	11.7
O2gehmed	min	2.9	2.4	5.0	9.1	3.4	7.1	10.3	5.3	2.8	2.7	5.1	5.1	3.2	1.4	7.6	6.1	7.6	9.7	6.3	3.9	8.0	7.2	7.5	9.8	6.8
O2gehmed	n	11	14	33	3	69	27	1	20	74	10	11	9	7	11	3	33	3	10	13	27	25	8	9	2	9
peilfluc	med	50	10	63	-	20	50	25	-	35	18	25	25	25	0	10	50	-	-	25	10	25	-	10	-	40
peilfluc	Q10	50	0	50	-	0	25	25	-	10	15	20	15	25	0	10	24	-	-	25	7	13	-	7	-	16
peilfluc	Q90	50	10	100	-	40	100	25	-	75	20	30	50	25	8	10	65	-	-	65	10	37	-	24	-	40
peilfluc	max	50	10	100	0	65	100	25	0	75	20	30	50	25	10	10	100	0	0	75	10	40	0	30	0	40
peilfluc	min	50	0	25	0	0	25	25	0	10	15	20	0	25	0	10	0	0	0	25	5	10	0	5	0	10
peilfluc	n	1	7	12	0	21	11	2	0	6	6	5	7	1	3	1	18	0	0	3	5	3	0	4	0	3
pH10	med	6.7	5.7	7.0	7.2	7.2	7.0	4.7	7.1	6.8	4.6	6.6	7.6	6.9	6.9	6.9	7.4	7.3	7.4	7.0	6.8	7.0	7.3	7.1	5.7	6.7
pH10	Q10	6.2	5.2	6.8	6.6	6.5	5.9	4.6	6.5	6.5	3.9	6.1	7.3	6.8	6.3	6.7	6.8	7.2	6.8	6.4	6.3	6.2	7.0	6.6	5.3	6.3
pH10	Q90	6.9	7.0	7.6	7.3	8.0	7.6	4.7	7.4	7.3	5.7	7.1	7.8	7.3	7.6	6.9	7.8	7.5	7.6	7.6	7.7	7.4	7.8	7.6	6.0	7.1
pH10	max	7.7	7.1	8.0	7.4	9.0	7.9	4.8	7.6	7.9	5.8	7.4	8.2	7.3	7.8	6.9	7.9	7.5	7.8	8.1	7.9	7.6	7.9	8.0	6.1	7.5
pH10	min	5.1	4.8	6.1	6.6	6.2	5.6	4.6	6.3	6.0	3.8	5.3	7.2	6.7	6.2	6.7	6.6	7.2	6.4	6.0	6.1	6.1	7.0	6.5	5.2	6.2
pH10	n	12	14	34	5	74	27	2	21	76	10	11	9	7	12	3	36	4	11	20	29	28	8	9	2	9
pH90	med	7.3	6.3	7.5	7.6	7.6	7.4	4.8	7.6	7.5	6.1	7.1	8.0	7.6	7.6	7.7	7.8	7.5	7.9	7.5	7.3	7.2	8.1	7.8	6.9	7.2
pH90	Q10	6.5	5.8	7.0	7.1	7.1	6.8	4.6	7.2	7.1	5.3	6.9	7.8	7.3	6.7	7.2	7.4	7.3	7.8	6.5	6.8	6.3	7.7	7.2	6.7	6.9
pH90	Q90	7.7	7.2	7.9	8.0	8.9	7.8	5.0	7.8	7.8	6.8	7.7	8.7	8.3	8.8	7.7	8.1	7.8	8.1	7.9	7.9	7.6	8.2	8.4	7.0	7.8
pH90	max	7.9	7.5	8.3	8.2	9.0	8.0	5.1	7.9	8.3	7.2	7.9	9.2	8.3	9.1	7.8	8.5	7.9	8.1	8.2	8.1	7.8	8.4	8.4	7.0	8.0
pH90	min	5.9	5.2	6.8	6.9	6.5	5.7	4.6	6.5	6.2	5.0	6.8	7.8	7.2	6.2	7.1	7.1	7.3	7.7	6.3	6.2	6.2	7.7	7.0	6.7	6.8
pH90	n	12	14	34	5	74	27	2	21	76	10	11	9	7	12	3	36	4	11	20	29	28	8	9	2	9
pHmed	med	7.1	6.0	7.2	7.3	7.4	7.2	4.8	7.3	7.2	5.2	6.8	7.8	7.3	7.5	7.3	7.6	7.4	7.8	7.3	7.1	7.2	7.6	7.3	6.3	6.9
pHmed	Q10	6.3	5.3	7.0	6.9	6.7	6.5	4.6	6.9	6.9	4.4	6.4	7.5	6.9	6.5	7.1	7.2	7.3	7.6	6.5	6.5	6.3	7.4	7.0	6.1	6.6
pHmed	Q90	7.5	7.1	7.8	7.6	8.2	7.8	4.9	7.6	7.5	6.0	7.2	8.2	7.6	7.8	7.4	7.9	7.7	7.9	7.8	7.8	7.6	8.1	7.8	6.4	7.3

cenotype		**1**	**2**	**3a**	**3b**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**13**	**14a**	**14b**	**15**	**16**	**19**	**20**	**21**	**24a**	**24b**	**24c**	**25**	**26**	**27**	**31**
pHmed	max	7.7	7.3	8.1	7.6	9.0	7.9	5.0	7.7	7.9	6.1	7.5	8.4	7.7	8.0	7.4	8.1	7.8	8.0	8.1	7.9	7.8	8.2	8.2	6.4	7.6
pHmed	min	5.8	5.1	6.3	6.9	5.0	5.7	4.6	6.5	6.1	4.3	5.6	7.3	6.9	6.2	7.0	6.9	7.3	7.5	6.1	6.1	6.2	7.4	6.9	6.1	6.6
pHmed	n	12	14	34	5	80	27	2	21	76	10	11	9	9	13	3	36	4	11	20	28	28	8	9	2	9
Portho10	med	0.03	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.05	0.07	0.01	0.01	0.04	0.04	0.06	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.10	0.01	0.03	0.01
Portho10	Q10	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01
Portho10	Q90	0.09	0.12	0.04	0.04	0.40	0.09	0.04	1.55	0.53	0.01	0.06	0.25	0.08	0.85	0.03	0.11	0.02	0.04	0.08	0.04	0.10	0.16	0.04	0.03	0.01
Portho10	max	0.28	0.13	0.08	0.04	0.46	0.13	0.04	1.95	3.87	0.01	0.08	0.54	0.09	3.80	0.04	0.43	0.02	0.05	0.11	0.36	0.18	0.19	0.05	0.03	0.01
Portho10	min	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01
Portho10	n	10	12	23	5	61	27	2	17	58	10	8	9	4	9	3	36	4	9	19	30	28	8	3	2	6
Portho90	med	0.05	0.01	0.04	0.12	0.08	0.04	0.03	0.13	0.42	0.01	0.01	0.08	0.10	0.07	0.01	0.07	0.06	0.03	0.08	0.03	0.08	0.47	0.01	0.07	0.01
Portho90	Q10	0.04	0.01	0.02	0.05	0.02	0.01	0.02	0.02	0.05	0.01	0.01	0.03	0.01	0.05	0.01	0.03	0.05	0.03	0.02	0.01	0.03	0.15	0.01	0.05	0.01
Portho90	Q90	0.17	0.16	0.08	0.73	0.72	0.11	0.04	3.40	1.95	0.01	1.66	0.80	0.55	3.34	0.14	0.30	0.09	0.09	0.20	0.10	0.12	0.67	0.04	0.09	0.03
Portho90	max	0.72	0.21	0.20	0.89	1.50	0.18	0.04	5.90	5.64	0.01	2.50	2.03	0.72	9.50	0.18	0.60	0.10	0.19	0.67	1.40	0.22	0.72	0.05	0.09	0.05
Portho90	min	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.08	0.01	0.05	0.01
Portho90	n	10	12	23	5	61	27	2	17	58	10	8	9	4	9	3	36	4	9	19	30	28	8	3	2	6
Porthome	med	0.04	0.01	0.03	0.11	0.04	0.04	0.03	0.06	0.10	0.01	0.01	0.05	0.06	0.07	0.01	0.04	0.03	0.03	0.04	0.02	0.04	0.20	0.01	0.04	0.01
Porthome	Q10	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.05	0.01	0.04	0.01
Porthome	Q90	0.13	0.14	0.07	0.14	0.42	0.09	0.04	2.31	1.25	0.01	1.09	0.35	0.15	1.77	0.04	0.13	0.03	0.07	0.14	0.08	0.11	0.32	0.04	0.04	0.02
Porthome	max	0.50	0.17	0.08	0.16	0.63	0.13	0.04	3.50	3.60	0.01	1.29	0.76	0.16	7.80	0.05	0.43	0.03	0.11	0.17	0.62	0.20	0.35	0.05	0.04	0.03
Porthome	min	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.04	0.01
Porthome	n	10	12	23	5	61	27	2	17	58	10	8	9	4	9	3	36	4	9	19	30	28	8	3	2	6
Ptot10	med	0.07	0.03	0.05	0.09	0.12	0.05	0.03	0.28	0.30	0.03	0.15	0.19	0.20	0.15	0.14	0.10	0.13	0.05	0.09	0.05	0.16	0.18	0.16	0.04	0.10
Ptot10	Q10	0.04	0.02	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.12	0.06	0.01	0.10	0.10	0.14	0.05	0.08	0.06	0.10	0.02	0.03	0.02	0.07	0.11	0.04	0.04	0.06
Ptot10	Q90	0.16	0.16	0.10	0.13	0.40	0.30	0.04	2.48	1.08	0.09	0.85	0.53	0.26	1.14	0.17	0.29	0.15	0.10	0.25	0.13	0.38	0.30	0.28	0.04	0.27
Ptot10	max	0.46	2.59	0.35	0.15	0.66	0.41	0.04	2.66	3.38	0.10	0.91	0.85	0.30	4.00	0.17	0.44	0.16	0.16	0.33	0.51	0.55	0.34	0.61	0.04	0.27
Ptot10	min	0.03	0.02	0.02	0.05	0.02	0.02	0.03	0.04	0.03	0.01	0.05	0.06	0.13	0.04	0.06	0.03	0.10	0.02	0.01	0.01	0.05	0.07	0.04	0.04	0.05
Ptot10	n	12	14	35	5	71	27	2	20	76	10	11	9	7	12	3	36	4	10	19	30	28	7	9	1	9
Ptot90	med	0.14	0.14	0.12	0.39	0.31	0.11	2.69	0.80	1.12	0.12	0.56	0.31	0.77	0.60	0.31	0.22	0.22	0.12	0.20	0.14	0.31	1.00	0.34	0.16	0.43
Ptot90	Q10	0.12	0.04	0.04	0.20	0.07	0.04	0.57	0.25	0.23	0.07	0.23	0.26	0.48	0.12	0.24	0.12	0.18	0.05	0.04	0.05	0.16	0.57	0.14	0.16	0.21
Ptot90	Q90	0.99	0.27	0.39	0.94	0.95	0.30	4.81	3.99	2.47	0.25	2.10	1.13	1.00	7.66	0.33	0.52	0.33	0.17	0.90	0.43	0.42	1.44	1.67	0.16	0.91
Ptot90	max	1.70	3.31	0.66	1.20	2.05	0.64	5.34	10.1	5.99	0.51	2.90	2.25	1.06	9.90	0.33	1.28	0.38	0.20	1.41	1.50	0.68	1.50	4.45	0.16	1.03
Ptot90	min	0.04	0.02	0.04	0.14	0.02	0.03	0.04	0.08	0.05	0.03	0.10	0.24	0.45	0.11	0.22	0.07	0.16	0.03	0.02	0.02	0.10	0.28	0.07	0.16	0.19
Ptot90	n	12	14	35	5	71	27	2	20	76	10	11	9	7	12	3	36	4	10	19	30	28	7	9	1	9
Ptotmed	med	0.10	0.07	0.07	0.19	0.21	0.07	0.05	0.40	0.43	0.07	0.30	0.22	0.30	0.24	0.19	0.14	0.16	0.09	0.15	0.08	0.28	0.38	0.20	0.06	0.17

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
Ptotmed	Q10	0.07	0.02	0.04	0.11	0.07	0.03	0.04	0.20	0.11	0.05	0.10	0.18	0.25	0.09	0.16	0.09	0.14	0.03	0.03	0.04	0.14	0.25	0.10	0.06	0.12
Ptotmed	Q90	0.24	0.18	0.13	0.26	0.79	0.30	0.06	3.62	1.67	0.12	1.80	0.68	1.17	1.61	0.20	0.34	0.18	0.12	0.57	0.21	0.38	0.51	0.43	0.06	0.52
Ptotmed	max	0.75	2.95	0.52	0.27	8.10	0.53	0.06	7.20	5.25	0.14	2.00	1.04	1.64	7.90	0.20	0.81	0.19	0.16	0.87	0.80	0.62	0.58	0.83	0.06	0.58
Ptotmed	min	0.04	0.02	0.04	0.07	0.02	0.03	0.04	0.07	0.05	0.03	0.10	0.17	0.18	0.05	0.15	0.06	0.14	0.03	0.02	0.02	0.08	0.16	0.05	0.06	0.10
Ptotmed	n	12	14	35	5	79	27	2	20	76	10	11	9	9	13	3	36	4	10	19	29	28	7	9	1	9
schobod	med	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
schobod	Q10	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
schobod	Q90	1.6	0.1	1.0	2.0	2.0	0.0	1.0	2.8	1.7	0.0	0.2	1.0	1.5	2.0	1.0	1.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.6	1.0
schobod	max	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	0.0	1.0	3.0	2.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	1.0
schobod	min	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
schobod	n	3	10	12	1	36	11	2	13	14	10	9	8	6	14	1	33	4	4	8	8	5	8	11	3	9
schooev	med	1.0	0.0	1.0	2.0	0.0	0.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0
schooev	Q10	0.2	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
schooev	Q90	1.8	0.0	1.0	2.0	2.0	0.0	1.0	2.8	1.7	0.0	0.2	1.0	1.5	2.0	1.0	1.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.6	1.0
schooev	max	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	3.0	2.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	1.0
schooev	min	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
schooev	n	3	11	12	1	36	11	2	13	14	10	9	8	6	13	2	33	4	4	8	8	5	8	11	3	9
sliblaag	med	0	5	0	0	5	0	5	1	1	4	3	25	-	10	3	5	0	-	0	0	0	-	-	-	5
sliblaag	Q10	0	1	0	0	1	0	5	0	0	2	1	2	-	3	3	0	0	-	0	0	0	-	-	-	5
sliblaag	Q90	2	20	1	0	30	1	5	3	20	7	19	30	-	38	3	25	0	-	0	0	0	-	-	-	5
sliblaag	max	3	30	10	0	40	1	5	5	30	8	30	30	0	50	3	50	0	0	10	0	0	0	0	0	5
sliblaag	min	0	0	0	0	0	0	5	0	0	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
sliblaag	n	3	6	20	1	40	24	2	6	40	4	5	7	0	6	1	30	2	0	14	12	41	0	0	0	1
SO410	med	46	103	60	29	45	50	100	54	48	87	47	70	50	47	49	61	58	51	39	29	50	46	67	-	90
SO410	Q10	22	32	28	18	23	24	96	34	32	20	23	48	41	23	37	31	50	38	15	21	14	34	24	-	43
SO410	Q90	68	117	88	52	90	111	104	110	83	179	74	86	77	77	61	83	64	71	82	43	68	95	112	-	104
SO410	max	92	130	105	61	220	155	105	144	120	189	105	90	78	106	64	123	65	96	128	73	87	108	132	0	108
SO410	min	18	31	12	14	13	13	95	3	12	17	16	36	41	18	35	24	49	37	12	8	8	34	8	0	38
SO410	n	10	11	31	4	52	26	2	17	63	7	9	6	6	11	2	24	4	10	17	27	28	6	9	0	9
SO490	med	58	128	75	57	55	50	103	74	68	122	79	98	84	56	76	75	82	55	71	33	56	53	75	-	115
SO490	Q10	30	37	30	38	39	37	101	41	54	24	50	86	72	35	62	46	80	46	17	25	22	49	40	-	75
SO490	Q90	96	134	102	68	102	123	105	132	112	192	136	104	101	105	90	93	91	74	90	49	106	149	118	-	160
SO490	max	102	138	140	71	220	155	105	206	162	200	175	108	102	106	93	168	95	96	128	73	109	193	160	0	182
SO490	min	28	34	15	33	19	16	100	30	36	23	16	83	71	21	59	28	80	46	17	15	20	47	33	0	59

cenotype		**1**	**2**	**3a**	**3b**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**13**	**14a**	**14b**	**15**	**16**	**19**	**20**	**21**	**24a**	**24b**	**24c**	**25**	**26**	**27**	**31**
SO490	n	10	11	31	4	52	26	2	17	63	7	9	6	6	11	2	24	4	10	17	27	28	6	9	0	9
SO4med	med	55	115	69	41	52	50	102	63	62	118	63	91	72	48	65	67	76	52	56	33	54	50	73	-	113
SO4med	Q10	24	34	30	21	30	30	99	39	46	22	41	70	59	28	48	37	63	45	15	24	19	46	35	-	65
SO4med	Q90	76	131	90	64	92	113	104	121	94	188	91	96	87	95	81	88	80	73	86	46	76	119	114	-	125
SO4med	max	94	132	115	69	220	155	105	169	139	197	123	98	88	106	85	155	81	96	128	73	103	147	144	0	126
SO4med	min	20	33	13	18	17	14	99	13	28	20	16	67	59	20	44	26	58	43	12	13	17	44	14	0	54
SO4med	n	10	11	31	4	53	26	2	17	63	7	9	6	6	11	2	24	4	10	17	27	28	6	9	0	9
strmsn	med	0.15	0.06	0.27	0.38	0.05	0.20	0.33	0.19	0.10	0.05	0.22	0.06	0.05	0.20	0.38	0.10	0.75	0.15	0.20	0.29	0.15	0.60	0.15	0.12	0.08
strmsn	Q10	0.07	0.05	0.15	0.34	0.01	0.03	0.27	0.08	0.03	0.00	0.07	0.03	0.00	0.02	0.32	0.02	0.55	0.05	0.10	0.14	0.03	0.56	0.11	0.06	0.04
strmsn	Q90	0.30	0.15	0.66	0.42	0.22	0.30	0.39	0.50	0.38	0.12	0.32	0.34	0.07	0.40	0.40	0.40	0.75	0.33	0.39	0.44	0.30	1.00	0.21	0.14	0.29
strmsn	max	0.30	0.39	1.10	0.43	0.90	0.45	0.40	0.70	0.60	0.23	0.36	0.70	0.09	0.40	0.40	0.80	0.75	0.50	0.56	0.50	0.35	1.00	0.25	0.15	0.32
strmsn	min	0.03	0.05	0.01	0.33	0.00	0.01	0.25	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.30	0.00	0.50	0.03	0.02	0.02	0.00	0.50	0.10	0.05	0.00
strmsn	n	9	12	27	4	57	27	2	17	72	11	8	7	6	9	3	45	3	11	23	25	42	7	10	3	9
temp	med	10	15	11	9	13	7	11	13	13	16	17	13	18	17	14	16	17	11	11	10	9	13	14	10	10
temp	Q10	7	8	6	6	7	5	9	8	9	12	14	4	13	11	14	6	15	9	6	7	6	10	11	7	9
temp	Q90	17	17	16	12	18	11	14	21	15	18	18	20	19	20	15	24	19	12	15	12	12	17	22	13	17
temp	max	20	18	17	12	25	15	15	21	22	24	19	22	19	20	16	25	20	12	15	15	13	18	24	13	19
temp	min	5	7	3	5	2	5	8	7	3	10	14	2	12	9	13	3	15	7	4	4	5	8	4	6	8
temp	n	10	15	36	6	64	27	2	20	78	12	9	9	7	14	2	35	4	12	23	28	41	7	11	2	9
verval	med	1.00	-	1.14	0.37	0.20	1.21	-	2.00	0.37	-	-	0.15	1.00	2.00	-	0.29	-	35.0	0.90	5.00	0.75	20.0	1.00	0.00	-
verval	Q10	1.00	-	1.00	0.07	0.00	0.80	-	0.80	0.20	-	-	0.15	1.00	1.20	-	0.08	-	23.0	0.00	1.00	0.09	0.70	1.00	0.00	-
verval	Q90	1.00	-	2.39	0.66	2.18	1.21	-	7.62	1.22	-	-	0.15	1.00	2.00	-	0.79	-	82.0	2.98	5.00	12.3	29.5	1.00	8.00	-
verval	max	1.00	0.00	2.70	0.73	5.00	1.21	0.00	20.0	5.00	0.00	0.00	0.15	1.00	2.00	0.00	1.00	0.00	100	10.0	5.00	20.0	40.0	1.00	10.0	0.00
verval	min	1.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.15	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
verval	n	1	0	3	2	11	3	0	9	30	0	0	1	1	3	0	4	0	4	9	3	5	8	1	3	0

Procentuele variabelen

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
O2%10	min	56	9	45	0	18	47	88	25	12	69	26	47	19	9	62	46	0	66	50	57	71	49	57	65	44
O2%10	Q10	56	39	75	-	29	53	88	37	18	70	28	48	22	27	63	52	-	79	57	63	78	67	62	66	46
O2%10	med	75	54	86	-	54	70	88	67	55	80	45	65	57	49	68	72	-	92	69	74	87	82	75	72	73
O2%10	Q90	88	60	106	-	81	89	88	88	76	87	75	75	78	70	78	86	-	102	83	87	88	90	85	78	84
O2%10	max	94	67	106	0	139	89	88	92	107	94	78	78	81	106	80	102	0	104	85	87	93	91	86	79	84
O2%10	n	7	12	22	0	42	11	1	18	70	8	9	1	6	8	3	26	0	10	6	11	11	8	9	2	9
O2%90	min	72	38	45	0	29	68	88	68	39	105	47	83	63	56	76	46	0	95	50	77	71	86	77	87	63
O2%90	Q10	76	68	87	-	55	71	88	71	71	105	52	84	73	69	80	62	-	100	58	84	83	93	88	92	84
O2%90	med	88	80	104	-	87	81	88	98	89	111	87	90	86	86	97	90	-	108	77	89	87	101	103	111	104
O2%90	Q90	117	87	131	-	139	89	88	128	110	137	121	149	105	97	135	107	-	112	106	103	93	112	165	130	123
O2%90	max	131	93	131	0	161	103	88	145	153	157	128	166	110	106	144	126	0	113	115	105	102	119	166	135	130
O2%90	n	7	12	22	0	42	11	1	18	70	8	9	1	6	8	3	26	0	10	6	11	11	8	9	2	9
O2%med	min	64	24	45	0	29	66	88	49	26	87	40	69	33	13	70	46	0	89	50	72	71	66	69	81	58
O2%med	Q10	64	64	80	-	50	67	88	62	47	88	50	70	38	30	73	61	-	89	58	75	82	81	74	82	71
O2%med	med	79	69	92	-	75	75	88	81	71	93	63	77	78	68	83	85	-	100	77	83	87	91	83	86	83
O2%med	Q90	100	79	113	-	95	89	88	96	92	103	86	92	86	83	99	95	-	107	89	91	91	97	100	90	94
O2%med	max	114	82	114	0	139	89	88	107	107	106	87	104	90	106	103	109	0	107	89	101	93	98	113	92	96
O2%med	n	7	12	22	0	43	11	1	18	70	8	9	1	6	8	3	26	0	10	6	12	11	8	9	2	9
schaduw	min	0	0	5	5	0	5	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	5	5	5	5	0	0	0
schaduw	Q10	4	0	5	5	0	10	40	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	25	5	5	13	5	0	-	0
schaduw	med	5	30	40	5	5	50	40	5	13	67	0	10	0	0	0	5	15	65	60	63	63	25	5	-	3
schaduw	Q90	58	93	63	51	33	90	40	73	63	67	33	11	5	53	26	40	26	95	88	88	88	65	50	-	43
schaduw	max	90	100	90	63	90	90	40	88	95	67	33	13	5	90	33	95	30	95	90	95	95	65	100	0	67
schaduw	n	9	13	27	3	64	27	2	18	80	12	11	1	7	15	3	47	4	10	23	25	43	6	11	0	8
subblad	min	0	0	1	5	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
subblad	Q10	1	0	2	5	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	3	0	-	0	-	0
subblad	med	6	0	23	5	0	17	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	-	5	20	9	-	0	-	0
subblad	Q90	52	23	34	5	0	40	13	8	17	5	0	0	11	0	0	0	10	-	26	39	32	-	27	-	23
subblad	max	70	24	35	5	24	42	13	14	30	25	0	0	15	20	0	10	10	0	37	40	40	0	33	0	33
subblad	n	4	7	20	1	43	24	2	8	45	9	8	1	4	11	2	43	4	0	13	12	41	0	5	0	8
subfijdet	min	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0
subfijdet	Q10	0	0	0	0	0	8	13	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	40	0
subfijdet	med	0	0	12	2	0	15	13	0	14	0	0	25	0	0	0	0	0	0	10	11	17	0	0	67	0
subfijdet	Q90	50	4	26	24	30	80	13	15	43	50	0	33	4	7	0	30	0	16	50	50	35	23	13	93	0
subfijdet	max	50	10	58	33	50	85	13	43	80	50	0	33	8	38	0	50	0	25	50	50	63	45	25	100	0
subfijdet	n	9	7	27	4	58	27	2	17	77	11	8	1	6	14	2	46	4	13	23	25	42	6	6	2	8
subgrdet	min	0	10	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subgrdet	Q10	0	10	0	1	0	1	20	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	13	0	0	5	17	8	3	19
subgrdet	med	0	24	10	15	0	13	20	5	5	36	0	4	28	0	21	0	0	29	10	1	13	43	31	17	33
subgrdet	Q90	3	40	25	31	25	27	20	33	29	50	25	8	41	32	39	25	0	69	37	25	33	66	33	30	46
subgrdet	max	17	43	33	33	57	50	20	50	44	67	33	8	43	60	43	30	0	100	50	45	50	73	33	33	50
subgrdet	n	9	7	27	4	58	27	2	17	77	11	7	1	6	14	2	46	4	13	23	25	42	6	6	2	8
subgrind	min	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subgrind	Q10	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subgrind	med	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	1	0	3	0	0	0	0
subgrind	Q90	15	0	5	21	0	4	13	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	32	28	17	20	5	0	0	0
subgrind	max	75	0	14	30	56	17	13	100	17	0	0	0	0	0	0	5	0	50	45	67	55	10	0	0	0
subgrind	n	9	7	27	4	58	27	2	17	77	11	8	1	6	14	2	46	4	13	23	25	42	6	6	2	8

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
subklei	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subklei	Q10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subklei	med	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subklei	Q90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0
subklei	max	0	0	0	0	40	7	0	22	70	0	0	0	60	0	0	0	0	0	23	0	1	9	0	0	0
subklei	n	5	7	20	2	49	24	2	17	77	9	8	1	5	14	2	45	4	13	18	15	42	6	6	2	8
subleem	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subleem	Q10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subleem	med	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subleem	Q90	0	0	0	36	50	2	0	36	0	0	0	0	25	47	0	0	0	0	0	1	5	5	0	0	0
subleem	max	0	0	50	50	100	5	0	50	20	0	0	0	50	100	0	88	0	0	17	50	45	9	0	0	0
subleem	n	9	7	27	4	58	27	2	17	77	11	8	1	6	14	2	46	4	13	23	25	42	6	6	2	8
subslib	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subslib	Q10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subslib	med	0	20	0	0	20	0	0	3	10	0	45	13	0	20	38	10	0	0	0	0	0	5	0	0	27
subslib	Q90	39	34	10	18	95	9	0	70	33	0	100	25	29	76	68	67	0	13	23	14	0	42	33	0	58
subslib	max	95	38	25	25	100	25	0	100	90	36	100	25	42	95	75	100	0	14	29	25	5	47	67	0	100
subslib	n	9	9	27	4	60	27	2	18	77	11	8	1	6	14	2	46	4	13	24	25	42	6	6	2	8
substeen	min	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
substeen	Q10	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	3	0
substeen	med	0	0	1	1	0	0	7	0	0	0	0	33	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	17	0
substeen	Q90	2	0	24	18	0	14	7	8	18	0	10	33	0	0	0	20	25	42	6	16	0	0	0	30	5
substeen	max	8	0	25	25	40	25	7	25	33	0	30	33	0	0	0	40	25	43	25	25	21	0	0	33	18
substeen	n	9	7	27	4	58	27	2	17	77	11	8	1	6	14	2	46	4	13	23	25	42	6	6	2	8
subtak	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subtak	Q10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subtak	med	0	0	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	4	0	0	0	0
subtak	Q90	7	17	11	5	0	12	0	5	1	0	0	0	9	0	0	0	0	23	11	10	10	0	8	0	0
subtak	max	10	18	12	5	12	21	0	40	16	0	0	0	15	0	0	13	0	29	20	11	36	0	17	0	0
subtak	n	5	7	20	2	49	24	2	17	77	9	8	1	5	14	2	45	4	13	18	15	42	6	6	2	8
subveen	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subveen	Q10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0
subveen	med	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0
subveen	Q90	50	0	0	0	15	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0
subveen	max	50	0	50	0	50	0	0	0	11	0	49	0	0	0	0	50	0	0	0	0	20	0	0	0	0
subveen	n	8	7	27	3	52	27	2	8	45	11	8	1	5	11	2	44	4	0	18	22	41	0	5	0	8
subveg	min	0	100	0	0	0	0	25	0	0	50	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subveg	Q10	0	100	0	0	0	0	25	0	11	50	-	40	1	0	-	13	-	0	0	0	2	0	0	0	-
subveg	med	0	100	15	0	0	5	25	0	33	50	-	40	4	0	-	40	-	0	0	0	5	0	0	0	-
subveg	Q90	45	100	50	27	58	17	25	5	50	50	-	60	8	8	-	60	-	12	31	5	9	0	0	0	-
subveg	max	50	100	50	33	60	20	25	50	67	50	0	60	8	10	0	60	0	17	100	23	10	0	0	0	0
subveg	n	6	2	19	3	23	14	2	10	35	2	0	1	2	3	0	19	0	13	14	18	4	6	1	2	0
subzand	min	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	8	0	0	25	0	65	0	0	10	0	9	0	0	0
subzand	Q10	0	0	11	8	0	2	33	0	0	0	0	8	15	2	28	3	65	0	13	16	10	11	17	0	0
subzand	med	20	17	29	38	35	21	33	30	29	50	8	21	42	50	41	50	73	17	42	50	29	25	46	0	33
subzand	Q90	92	72	77	50	90	50	33	88	70	100	71	93	54	80	54	90	80	32	64	67	68	55	86	0	52
subzand	max	100	80	95	50	100	68	33	100	100	100	80	100	57	80	57	100	80	56	77	77	100	64	100	0	57
subzand	n	9	9	27	4	60	27	2	18	77	11	8	1	6	14	2	46	4	13	24	25	42	6	6	2	8
vegbed	min	0	0	0	0	0	0	15	0	0	30	0	4	0	0	70	0	5	0	0	0	0	0	0	0	30

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
vegbed	Q10	4	15	0	0	5	0	15	0	2	30	0	4	12	0	70	3	9	0	0	0	0	0	0	0	44
vegbed	med	20	30	6	0	30	10	15	0	20	70	7	10	70	0	70	20	23	0	7	2	3	5	30	0	70
vegbed	Q90	44	84	32	0	83	89	15	40	58	70	40	17	70	30	70	40	37	7	30	10	77	20	60	0	70
vegbed	max	50	90	40	0	140	90	15	70	70	70	70	20	70	70	70	80	40	10	80	20	95	30	70	0	70
vegbed	n	3	7	18	2	38	24	2	16	45	9	6	1	5	11	1	30	2	4	18	13	42	6	6	2	8
vegdr	min	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vegdr	Q10	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	-	-	-	-
vegdr	med	0	3	0	0	2	0	4	0	1	0	0	1	5	3	0	1	5	0	0	0	0	-	-	-	-
vegdr	Q90	28	5	3	0	9	5	5	0	10	0	2	2	5	12	0	5	19	0	0	0	0	-	-	-	-
vegdr	max	80	5	15	0	63	60	5	0	100	0	3	2	5	15	0	10	25	0	10	1	20	0	0	0	0
vegdr	n	8	2	27	3	53	27	2	5	71	2	4	1	1	8	1	44	4	9	18	24	41	0	0	0	0
vegem	min	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
vegem	Q10	0	7	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	1	0	5	0	0	0	0	-	-	-	-
vegem	med	1	24	0	2	3	0	4	0	1	0	1	2	1	4	1	2	5	0	0	0	0	-	-	-	-
vegem	Q90	45	73	5	28	14	17	5	54	25	0	2	5	1	32	1	10	5	11	0	0	20	-	-	-	-
vegem	max	80	88	5	35	80	90	5	70	100	0	3	10	1	70	1	80	5	50	1	2	60	0	0	0	0
vegem	n	8	4	27	3	54	27	2	6	71	2	4	1	1	8	1	41	3	9	18	24	41	0	0	0	0
vegoev	min	5	0	0	0	1	0	5	0	0	0	10	1	0	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vegoev	Q10	5	-	0	0	2	0	6	0	0	-	10	1	-	28	-	3	-	-	0	0	0	-	-	-	-
vegoev	med	5	-	5	0	13	2	8	0	5	-	10	4	-	100	-	10	-	-	5	0	0	-	-	-	-
vegoev	Q90	5	-	10	0	100	77	10	4	16	-	10	10	-	100	-	17	-	-	10	2	30	-	-	-	-
vegoev	max	5	0	10	0	100	90	10	5	100	0	10	10	0	100	0	30	0	0	70	20	95	0	0	0	0
vegoev	n	1	0	18	1	18	24	2	4	39	0	2	1	0	3	0	18	0	0	13	12	41	0	0	0	0
vegsub	min	0	20	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	2	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
vegsub	Q10	0	24	0	0	1	0	3	0	0	1	0	1	2	0	2	0	5	0	0	0	0	-	-	-	-
vegsub	med	4	38	1	1	5	0	4	0	5	2	3	2	2	8	2	3	5	0	0	0	0	-	-	-	-
vegsub	Q90	13	68	22	2	68	5	5	0	40	2	9	8	2	83	2	19	19	0	6	9	0	-	-	-	-
vegsub	max	20	75	25	2	90	50	5	0	80	2	10	20	2	90	2	20	25	0	30	10	12	0	0	0	0
vegsub	n	8	3	27	3	52	27	2	5	71	2	4	1	1	8	1	44	4	9	18	24	41	0	0	0	0

Nomiale variabelen (percentage=% en aantal waarnemingen=n)

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
bagger	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-
bagger	n	2	2	18	1	31	24	2	4	40	0	2	8	0	7	0	33	4	0	13	12	41	0	0	0	0
beschbod	%	0	0	0	0	6	0	0	18	6	0	9	0	17	7	0	2	0	0	6	0	0	0	0	33	0
beschbod	n	5	11	20	2	50	24	2	17	50	10	11	9	6	15	3	46	4	4	17	15	43	8	11	3	9
beschez	%	25	0	0	0	9	0	0	0	8	0	0	0	100	0	0	5	0	0	0	0	0	-	0	-	0
beschez	n	4	4	20	1	44	24	2	10	76	5	8	8	2	9	3	43	4	8	13	14	41	0	7	0	7
beschni	%	80	100	40	50	73	54	0	67	63	100	75	13	0	75	100	51	100	100	65	65	93	75	75	67	71
beschni	n	5	4	20	2	49	24	2	18	78	5	8	8	3	12	3	45	4	12	17	17	43	8	8	3	7
beschtz	%	0	0	5	0	5	0	0	40	24	0	25	38	0	0	0	7	0	0	15	7	0	-	14	-	29
beschtz	n	4	4	20	1	44	24	2	10	76	5	8	8	2	9	3	43	4	8	13	14	41	0	7	0	7
boklei	%	20	0	0	0	6	42	0	25	6	0	0	67	33	0	0	13	0	8	44	12	28	50	0	0	0
boklei	n	5	10	20	2	53	24	2	16	80	10	10	9	6	14	3	45	4	13	18	17	43	8	10	2	9
boleem	%	0	0	0	50	2	13	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	8	11	0	21	25	10	0	0
boleem	n	5	10	20	2	53	24	2	16	80	10	10	9	6	14	3	45	4	13	18	17	43	8	10	2	9
boveen	%	0	10	0	50	6	13	0	0	3	0	20	0	0	0	0	9	0	0	0	0	2	13	0	100	0
boveen	n	5	10	20	2	53	24	2	16	80	10	10	9	6	14	3	45	4	13	18	17	43	8	10	2	9
bozand	%	80	100	100	50	94	100	100	81	94	100	100	100	67	100	100	96	100	85	83	100	98	25	100	0	100
bozand	n	5	10	20	2	53	24	2	16	80	10	10	9	6	14	3	45	4	13	18	17	43	8	10	2	9
fuagr	%	50	0	85	100	67	100	100	58	84	0	0	88	0	20	0	66	100	0	82	40	60	71	9	0	0
fuagr	n	2	2	20	2	21	24	2	12	45	5	7	8	5	5	2	29	1	4	17	15	43	7	11	3	9
fudrinkw	%	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	-	0	0	0	-	0	-	0
fudrinkw	n	3	2	14	0	20	11	2	5	11	5	9	7	5	5	3	27	1	0	3	5	3	0	10	0	9
funatuur	%	67	100	70	50	33	42	100	33	15	60	56	0	80	40	67	59	100	100	35	60	44	100	82	100	0
funatuur	n	3	2	20	2	26	24	2	12	46	5	9	8	5	5	3	29	3	4	17	15	43	6	11	3	9
furecr	%	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	100	67	0	0	7	100	0	0	0	0	13	0	0	0
furecr	n	4	2	14	1	26	11	2	13	13	5	9	7	6	8	3	29	1	4	8	8	5	8	11	3	8
fuschpvt	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fuschpvt	n	5	4	14	1	45	11	2	13	15	5	11	8	6	14	3	41	4	4	8	8	5	8	11	3	9
fuvis	%	33	0	14	-	59	0	0	20	36	0	44	100	80	0	100	58	100	-	0	0	33	-	20	-	0
fuvis	n	3	2	14	0	17	11	2	5	11	5	9	7	5	5	2	26	1	0	3	5	3	0	10	0	9
grgeakex	%	0	75	10	0	4	21	0	11	6	40	9	0	80	8	67	15	0	-	0	0	0	-	50	-	0
grgeakex	n	4	4	20	1	45	24	2	9	48	5	11	9	5	12	3	40	4	0	13	12	41	0	10	0	9
grgeakin	%	22	0	26	25	57	30	100	53	62	29	55	100	14	40	33	43	75	75	43	20	35	75	45	0	89
grgeakin	n	9	4	27	4	60	27	2	17	50	7	11	9	7	15	3	44	4	4	23	25	43	8	11	3	9
grgeindu	%	0	0	0	0	0	0	0	12	4	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	7	2	13	0	0	0
grgeindu	n	5	4	20	2	51	24	2	17	50	7	11	9	6	15	3	43	4	4	18	15	43	8	11	3	9
grgenatu	%	44	75	74	50	18	81	100	33	24	29	36	11	0	40	0	40	25	75	50	80	81	13	45	67	11
grgenatu	n	9	4	27	4	62	27	2	18	50	7	11	9	7	15	3	45	4	4	24	25	43	8	11	3	9
grgested	%	11	50	4	0	5	0	0	6	12	0	18	44	29	7	0	11	0	0	0	4	5	50	9	33	22
grgested	n	9	4	27	4	62	27	2	18	50	7	11	9	7	15	3	44	4	4	24	25	43	8	11	3	9
grgeweex	%	25	50	40	0	33	50	0	11	10	60	45	0	20	42	67	38	0	-	15	0	27	-	50	-	0
grgeweex	n	4	4	20	1	45	24	2	9	48	5	11	9	5	12	3	40	4	0	13	12	41	0	10	0	9
grgewein	%	78	0	70	50	74	37	100	72	86	29	55	89	71	60	33	60	100	75	58	40	40	75	55	0	89
grgewein	n	9	4	27	4	62	27	2	18	50	7	11	9	7	15	3	43	4	4	24	25	43	8	11	3	9
inlaatco	%	0	-	0	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	3	0	-	0	0	0	-	-	-	-
inlaatco	n	3	0	14	0	18	11	2	0	6	0	2	7	0	3	1	37	3	0	3	5	3	0	0	0	0

cenotype		1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	31
inlaatni	%	50	-	14	100	41	0	0	75	57	-	100	0	100	100	0	32	-	100	57	38	40	100	100	100	-
inlaatni	n	4	0	14	1	22	11	2	8	7	0	2	6	1	4	1	28	0	4	7	8	5	8	1	3	0
inlaatpe	%	33	-	0	-	17	0	0	-	0	-	0	0	-	0	100	5	0	-	0	0	0	-	-	-	-
inlaatpe	n	3	0	14	0	18	11	2	0	6	0	2	7	0	3	1	37	3	0	3	5	3	0	0	0	0
inundext	%	25	-	0	0	0	0	0	25	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	-
inundext	n	4	0	14	1	23	11	2	8	8	0	2	7	1	6	1	39	3	4	7	8	5	8	1	3	0
inundint	%	0	-	0	0	9	0	0	50	20	-	-	0	0	33	-	11	-	0	0	0	0	0	100	0	-
inundint	n	2	0	12	1	11	11	2	8	5	0	0	6	1	3	0	18	0	4	7	8	5	8	1	3	0
kwel	%	56	69	48	75	58	89	100	37	21	100	45	0	29	53	33	32	0	15	42	70	84	25	45	33	33
kwel	n	9	13	27	4	64	27	2	19	80	12	11	9	7	15	3	47	4	13	24	27	43	8	11	3	9
perman	%	89	100	100	100	100	41	0	89	96	90	70	100	100	91	100	100	100	100	100	96	84	100	78	67	67
perman	n	9	5	27	4	63	27	2	18	50	10	10	9	7	11	3	47	4	4	23	25	43	8	9	3	9
permsemi	%	11	0	0	0	0	37	100	8	2	50	33	0	0	13	0	0	0	0	0	4	14	0	0	33	-
permsemi	n	9	2	27	4	55	27	2	12	43	2	3	8	2	8	1	46	4	4	22	25	43	8	1	3	0
permtemp	%	0	0	0	0	0	25	0	8	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	2	0	0	0	-
permtemp	n	3	2	18	2	36	24	2	12	42	0	2	8	1	10	0	35	4	4	17	15	42	8	1	3	0
pf-dwarsnat	%	33	75	67	25	10	81	100	28	20	29	36	0	0	38	67	48	100	100	70	93	93	88	40	67	0
pf-dwarsnat	n	9	4	27	4	60	27	2	18	80	7	11	8	5	13	3	46	4	13	23	27	43	8	10	3	7
pf-meander	%	11	0	67	67	15	74	0	8	12	50	25	0	0	18	0	37	100	70	70	92	90	83	100	100	0
pf-meander	n	9	2	27	3	55	27	2	12	73	2	4	8	2	11	1	46	4	10	20	25	41	6	1	1	1
pf-stuw	%	20	10	0	50	62	4	0	22	25	0	40	88	50	38	33	54	0	0	6	0	0	13	0	0	44
pf-stuw	n	5	10	20	2	45	24	2	18	80	10	10	8	6	13	3	41	3	13	17	17	43	8	11	3	9
rg-brabbov	%	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rg-brabbov	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-drenthe	%	8	0	5	0	11	0	0	0	1	0	15	0	0	6	33	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rg-drenthe	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-groot-salland	%	4	9	0	0	22	0	0	0	4	0	31	10	0	44	0	31	100	0	0	0	0	0	0	0	0
rg-groot-salland	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-limburg	%	4	0	0	17	6	0	0	35	2	0	0	0	11	19	0	4	0	31	21	8	5	89	9	100	0
rg-limburg	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-n-holland	%	0	18	0	0	17	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
rg-n-holland	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-o-brabant	%	58	32	37	0	3	22	75	13	6	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rg-o-brabant	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-regge&dinkel	%	0	0	14	17	5	35	0	17	39	0	0	10	0	0	0	4	0	0	42	18	88	11	0	0	0
rg-regge&dinkel	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-rijn&ijssel	%	0	0	0	0	0	0	0	4	33	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	5	0	0	0	0	0
rg-rijn&ijssel	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-rivierenland	%	23	0	16	67	21	11	0	4	0	14	0	10	33	6	0	4	0	0	21	56	0	0	0	0	0
rg-rivierenland	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-veluwe&vallei	%	0	41	0	0	4	0	0	22	8	71	54	10	56	25	67	2	0	0	0	0	0	0	91	0	100
rg-veluwe&vallei	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
rg-w-brabant	%	4	0	28	0	6	30	25	0	3	0	0	60	0	0	0	33	0	0	13	13	7	0	0	0	0
rg-w-brabant	n	26	22	43	6	94	37	8	23	90	14	13	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	9	11	3	9
sei-herfst	%	36	15	30	17	46	36	50	20	34	25	27	50	33	56	0	46	100	38	38	54	40	13	27	0	22
sei-herfst	n	11	13	27	6	74	28	2	20	80	12	11	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	8	11	3	9
sei-voorjaar	%	45	23	67	83	35	64	50	45	50	8	73	40	33	19	33	38	0	54	38	41	44	50	55	33	56
sei-voorjaar	n	11	13	27	6	74	28	2	20	80	12	11	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	8	11	3	9

cenotype		**1**	**2**	**3a**	**3b**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**13**	**14a**	**14b**	**15**	**16**	**19**	**20**	**21**	**24a**	**24b**	**24c**	**25**	**26**	**27**	**31**
sei-winter	%	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	9	13	9	0	0
sei-winter	n	11	13	27	6	74	28	2	20	80	12	11	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	8	11	3	9
sei-zomer	%	18	62	4	0	18	0	0	35	15	67	9	10	33	25	67	17	0	0	17	5	7	25	9	67	22
sei-zomer	n	11	13	27	6	74	28	2	20	80	12	11	10	9	16	3	48	4	13	24	39	43	8	11	3	9
vervorg	%	40	0	0	0	15	0	0	71	12	30	40	75	50	27	33	23	0	0	0	10	0	75	9	33	0
vervorg	n	5	13	14	1	46	11	2	14	41	10	10	8	6	15	3	44	4	13	8	10	5	8	11	3	9
vervther	%	0	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-
vervther	n	4	2	14	0	36	11	2	0	6	0	4	7	0	8	1	41	4	0	3	5	3	0	0	0	0
vervtox	%	33	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
vervtox	n	3	2	12	1	31	11	2	8	7	0	2	7	1	10	0	33	4	4	7	8	5	8	1	3	0
wegzijg	%	0	-	8	-	45	18	0	-	0	-	-	0	-	-	-	6	-	-	0	50	0	-	-	-	-
wegzijg	n	1	0	12	0	20	11	2	0	3	0	0	7	0	0	0	16	0	0	3	12	3	0	0	0	0

Bijlage 10 De frequentie en abundantie van de macrofyten in het beekengegevensbestand

De matrix bevat de naam, de Nederlandse naam, de taxoncode, de frequentie en de gemiddelde bedekkingsklasse. De laatste kolom bevat de taxonomische afstemming.

taxoncode	Latijnse naam	Nederlandse naam	frequentie	gemiddelde bedekkings-klasse	afgestemde code
ALISM-SP	Alisma species	Waterweegbree	1	3.00	verwijder
ALISMLAN	Alisma lanceolatum	Slanke waterweegbree	15	2.13	ALISMLAN
ALISMPLA	Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	131	2.27	ALISMPLA
APIUMINU	Apium inundatum	Ondergedoken moerasscherm	4	2.25	APIUMINU
APIUMNOD	Apium nodiflorum	Groot moerasscherm	31	2.77	APIUMNOD
AZOLL-SP	Azolla species	Kroosvaren	1	2.00	AZOLL-SP
AZOLLFIL	Azolla filiculoides	Grote kroosvaren	1	6.00	AZOLL-SP
BERULERE	Berula erecta	Kleine watereppe	40	3.08	BERULERE
BUTOMU;V	Butomus umbellata	Zwanebloem	1	1.00	BUTOMUMB
BUTOMUMB	Butomus umbellatus	Zwanebloem	3	2.33	BUTOMUMB
CALLI-SB	Callitriche species breed	Sterrekroos breedbladig	18	3.78	CALLI-SP
CALLI-SP	Callitriche species	Sterrekroos	72	3.38	CALLI-SP
CALLI-SS	Callitriche species smal	Sterrekroos smalbladig	28	3.21	CALLI-SP
CALLIHAM	Callitriche hamulata	Haaksterrekroos	143	3.52	CALLI-SP
CALLIOBT	Callitriche obtusangula	Stomphoekig sterrekroos	72	4.01	CALLI-SP
CALLIPLA	Callitriche platycarpa	Gewoon sterrekroos	265	3.92	CALLI-SP
CALLISTA	Callitriche stagnalis	Gevleugeld sterrekroos	19	3.16	CALLI-SP
CATABAQU	Catabrosa aquatica	Watergras	3	2.67	CATABAQU
CERATDEM	Ceratophyllum demersum	Grof hoornblad	34	3.00	CERATDEM
CHARA-SP	Chara species	Kransblad	7	3.71	CHARA-SP
CHARACOT	Chara contraria	Brokkelig kransblad	1	3.00	CHARA-SP
CHARAGLO	Chara globularis	Breekbaar kransblad	1	3.00	CHARA-SP
CHARAVUL	Chara vulgaris	Gewoon kransblad	2	4.00	CHARA-SP
DRAADWIE	Draadwier	Draadwier	16	5.44	ALG
ECHIDRAN	Echinodorus ranunculoides	Stijve moerasweegbree	1	1.00	ECHIDRAN
ELEOCACI	Eleocharis acicularis	Naaldwaterbies	46	3.70	ELEOCACI
ELEOCPAL	Eleocharis palustris	Waterbies	17	3.35	ELEOCPAL
ELODECAN	Elodea canadensis	Brede waterpest	121	5.12	ELODECAN
ELODENUK	Elodea nuttallii (krulvorm)	Smalle waterpest krulbladig	24	5.00	ELODENUT
ELODENUT	Elodea nuttallii	Smalle waterpest	125	5.11	ELODENUT
ENTEMINT	Enteromorpha intestinalis	Darmwier	1	1.00	ALG
EQUISFLU	Equisetum fluviatile	Holpijp	16	2.13	EQUISFLU
ERIOPANG	Eriophorum angustifolium	Veenpluis	1	3.00	ERIOPANG
FONTIANT	Fontinalis antipyretica	Bronmos	9	4.33	ERIOPANG
GLYCEFLB	Glyceria fluitans (beekvorm)	Mannagras beekvorm	16	3.44	GLYCEFLU
GLYCEFLU	Glyceria fluitans	Mannagras	281	3.61	GLYCEFLU
GROENDEN	Groenlandia densa	Paarbladig fonteinkruid	3	3.33	GROENDEN
GROENWIE	Groenwier	Groenwier	226	4.72	ALG
HIPPUVUL	Hippuris vulgaris	Lidsteng	2	1.50	HIPPUVUL
HOTTOPAL	Hottonia palustris	Waterviolier	12	2.17	HOTTOPAL
HYDRCVUL	Hydrocotyle vulgaris	Waternavel	7	2.00	HYDRCVUL
HYDRDRET	Hydrodictyon reticulatum	Watervorkje	12	3.92	HYDRDRET
HYDROMOR	Hydrocharis morsus-ranae	Kikkerbeet	11	1.91	HYDROMOR

taxoncode	Latijnse naam	Nederlandse naam	frequentie	gemiddelde bedekkings-klasse	afgestemde code
JUNCUBUL	Juncus bulbosus	Knolrus s.l.	27	3.59	JUNCUBUL
LEMNA-SP	Lemna species	Kroos	23	2.91	verwijder
LEMNAG=M	Lemna gibba + minor	Bultkroos +Klein kroos	2	3.50	LEMNAGIB
LEMNAGBB	Lemna gibba (bol)	Bultkroos bolvorm	12	3.83	LEMNAGIB
LEMNAGBV	Lemna gibba (vlak	Bultkroos vlakke vorm	219	3.70	LEMNAGIB
LEMNAGIB	Lemna gibba	Bultkroos	3	3.33	LEMNAGIB
LEMNAMIN	Lemna minor	Klein kroos	94	3.77	LEMNAMIN
LEMNAMIS	Lemna minuscula	Dwergkroos	1	4.00	LEMNAMIS
LEMNATRI	Lemna trisulca	Puntkroos	24	3.13	LEMNATRI
LURONNAT	Luronium natans	Drijvende waterweegbree	30	3.80	LURONNAT
MENYATRI	Menyanthes trifoliata	Waterdrieblad	1	1.00	MENYATRI
MONTIF-C	Montia fontana var. minor	Klein bronkruid	1	2.00	MONTIF-F
MONTIF-F	Montia fontana ssp. fontana	Groot bronkruid	1	6.00	MONTIF-F
MYRIO-SP	Myriophyllum species	Vederkruid	4	2.00	verwijder
MYRIOALT	Myriophyllum alterniflorum	Teer vederkruid	12	4.83	MYRIOALT
MYRIOSPI	Myriophyllum spicatum	Aarvederkruid	22	4.23	MYRIOSPI
MYRIOVER	Myriophyllum verticillatum	Kransvederkruid	2	5.00	MYRIOVER
NITEL-SP	Nitella species	Glanswier	2	3.50	NITEL-SP
NITELFLE	Nitella flexilis	Buigzaam glanswier	32	4.06	NITEL-SP
NUPHALUT	Nuphar lutea	Gele plomp	43	3.37	NUPHALUT
NYMPDPEL	Nymphoides peltata	Watergentiaan	3	6.33	NYMPDPEL
POLYNAMP	Polygonum amphibium	Veenwortel	40	2.55	POLYNAMP
POTAM*FL	Potamogeton x fluitans	Vlottend fonteinkruid	1	6.00	POTAM*FL
POTAM-SP	Potamogeton species	Fonteinkruid	1	3.00	verwijder
POTAMACU	Potamogeton acutifolius	Spits fonteinkruid	1	3.00	POTAMACU
POTAMALP	Potamogeton alpinus	Rossig fonteinkruid	23	3.87	POTAMALP
POTAMBER	Potamogeton berchtoldii	Klein fonteinkruid	15	3.60	POTAMBER
POTAMCRI	Potamogeton crispus	Gekroesd fonteinkruid	125	3.76	POTAMCRI
POTAMGRA	Potamogeton gramineus	Ongelijkbladig fonteinkru	1	5.00	POTAMGRA
POTAMLUC	Potamogeton lucens	Glanzig fonteinkruid	2	3.00	POTAMLUC
POTAMMUC	Potamogeton mucronatus	Puntig fonteinkruid	5	1.80	POTAMMUC
POTAMNAT	Potamogeton natans	Drijvend fonteinkruid	191	4.27	POTAMNAT
POTAMNOD	Potamogeton nodosus	Rivierfonteinkruid	2	3.00	POTAMNOD
POTAMOBT	Potamogeton obtusifolius	Stomp fonteinkruid	1	5.00	POTAMOBT
POTAMPEC	Potamogeton pectinatus	Schedefonteinkruid	56	4.68	POTAMPEC
POTAMPER	Potamogeton perfoliatus	Doorgroeid fonteinkruid	23	3.57	POTAMPER
POTAMPOL	Potamogeton polygonifolius	Duizendknoopfonteinkruid	27	3.52	POTAMPOL
POTAMPUS	Potamogeton pusillus	Tenger fonteinkruid	66	4.35	POTAMPUS
POTAMTRI	Potamogeton trichoides	Haarfonteinkruid	101	4.41	POTAMTRI
RANUNAQU	Ranunculus aquatilis	Fijne waterranonkel	12	3.42	RANUNAQU
RANUNCIR	Ranunculus circinatus	Stijve waterranonkel	11	2.45	RANUNCIR
RANUNFLU	Ranunculus fluitans	Vlottende waterranonkel	37	4.73	RANUNFLU
RANUNHED	Ranunculus hederaceus	Klimopwaterranonkel	4	4.25	RANUNHED
RANUNP;H	Ranunculus peltatus var. heterophyllus	Penseelbladige waterranonkel	59	4.37	RANUNPEL
RANUNP;P	Ranunculus peltatus var. peltatus	Grote waterranonkel var. peltatus	1	5.00	RANUNPEL
RANUNPEL	Ranunculus peltatus	Grote waterranonkel	38	3.66	RANUNPEL
RICCIFLU	Riccia fluitans	Gewoon watervorkje	6	2.17	RICCIFLU
SAGITS#V	Sagittaria sagittifolia fo. valisneri	Pijlkruid	21	4.10	SAGITSAG

taxoncode	Latijnse naam	Nederlandse naam	frequentie	gemiddelde bedekkings-klasse	afgestemde code
SAGITSAG	Sagittaria sagittifolia	Pijlkruid	75	3.01	SAGITSAG
SPARGNAT	Sparganium natans	Kleinste egelskop	1	2.00	SPARGNAT
SPIRO-SP	Spirodela species	Veelwortelig kroos	1	2.00	SPIROPOL
SPIROPOL	Spirodela polyrhiza	Veelwortelig kroos	32	2.44	SPIROPOL
UTRIC-SP	Utricularia species	Blaasjeskruid	3	2.00	UTRIC-SP
UTRICVUL	Utricularia vulgaris	Groot blaasjeskruid	7	1.86	UTRIC-SP
ZANNIPAL	Zannichellia palustris	Zannichellia s.l.	14	5.00	ZANNIPAL

Bijlage 11 Macrofauna in de referentie- en huidige cenotypen

De tabellen geven het aantal monsters per huidig cenotype waarin de respectievelijk indicatortaxa, begeleidende taxa en doelsoorten uit de referentiecenotypen zijn gevonden.

taxonnaam	d/k/b	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31	totaal
Adicella reducta	k			6																2	2	18						28
Aeshna cyanea	b	2	8	6		10	4			4					2		4											40
Agabus affinis	k	1																										1
Agabus biguttatus	k									3																		3
Agabus chalconatus	k						7													1	1	1						10
Agabus congener	k																				1							1
Agabus didymus	b	50	60	20		10	60	30	30	90	20	10												30	10			420
Agabus guttatus	k	2		6			8	4	2											4	2	8						36
Agabus paludosus	b	5	5	10		10	5	10	15	20	5				5					20		10						120
Agabus uliginosus	k	1		1							1											1						4
Agapetus fuscipes	k																		16	4	12	8						40
Agapetus ochripes	d+k																				5							5
Anacaena globulus	k	10	9	7		14	14	7	3	8	3	4			4		9			12	9	17						130
Ancylus fluviatilis	b			12		2				4			6				12	8	2	4	10		4					64
Anisus vorticulus	b					1																						1
Aphelocheirus aestivalis	k			12																								12
Aplexa hypnorum	b			9		3	12			6		3			3													36
Aquarius najas	k	2		4																								6
Arrenurus cuspidator	b		1			2											2											5
Arrenurus cylindratus	k					9	3			3							9											24
Athripsodes aterrimus	k	28		18	2	50			4	36			4	2			44	2								2	4	196
Athripsodes cinereus	b	40		96	8		8			16							8	16			8							200
Atyaephyra desmaresti	b					1							2				4											7
Baetis buceratus	d+b					4																						4
Baetis fuscatus	k									4																		4
Baetis muticus	d+k								7																			7
Baetis rhodani	b					16				8						16			24	16	8	32	40					160
Baetis scambus	k																						4					4
Beraea maura	k									1									1		1	13						16
Beraeodes minutus	k	4		12	1				1								2				1	1						22

taxonnaam	d/k/b	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31	totaal
Boophthora erythrocephala	b			6					12	54	6						18	6		6			12	6				126
Brachycentrus subnubilus	d+k			4						4																		8
Brachycercus harrisella	d+k	5																										5
Brillia longifurca	b	40		64					32								8						8					152
Brychius elevatus	k			3																3								6
Caenis pseudorivulorum	k	6															6	3										15
Calopteryx splendens	b	49		63		7	7		7	56			14				140	35										378
Calopteryx virgo	k	77		42																								119
Cercion lindenii	k						4			4							4			4								16
Ceraclea dissimilis	k																						1					1
Ceraclea nigronervosa	k																6											6
Centroptilum luteolum	b	16		32			16			8			8				48											128
Centroptilum pennulatum	d+k			6																								6
Chaetocladius sp herkenbosch	k																								2			2
Chaetopteryx villosa	b+k			15	10		10												15	35	55	35			5			180
Cnetha costata	k																		8		2							10
Cnetha cryophila	k						2			2															4			8
Cnetha latipes	k			4	2		10			1												4			4			25
Cordulegaster boltonii	k																								6			6
Corynoneura lobata	k		1	1			5													4	1	5			1			18
Crenobia alpina	d+k																		10		2							12
Cricotopus gr tibialis	k																						2					2
Crunoecia irrorata	k																		10		2	12			2			26
Culiseta sp	k					1				2	2	2			2													9
Diplocladius cultriger	b			42			72			18								12		6		12						162
Dugesia gonocephala	k									2									8		10	36	2		2			60
Echinogammarus berilloni	k			4																								4
Elmis aenea	k			28	8													20	8	20	12	8	24					128
Elodes minuta	b	2		12			26		2	2									26	28	24	84			2			208
Enallagma cyathigerum	b					2				2																		4
Enochrus coarctatus	b		2			2									4													8
Enoicyla pusilla	k	3		6			3	3												3		3		3	3			27
Ephydridae	b	1				2	1			2							3											9
Epoicocladius flavens	k			12																			2					14
Ephemera danica	k	2		30	4		4		2														2					44

taxonnaam	d/k/b	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31	totaal
Ephemera vulgata	d+k			15					5	15							15											50
Ephemerella ignita	k+b	5		5																			20					30
Eukiefferiella claripennis agg	b				5		5		30	30							10		5	15	10	15	20		5			150
Eukiefferiella gr discoloripes	b			5	4		1		2	3							1	2	5	8	9	5	7					52
Eukiefferiella ilkleyensis	k																						2					2
Eusimulium angustipes	k								12	4										4								20
Forelia variegator	b	1		7		3				5							13											29
Gammarus fossarum	b			3						3							3		39	3	33	6	15		9			114
Gammarus roeselii	b	14		91	7	28	14		14	21			42				175	35		7	7		7					462
Gerris argentatus	b	2				4											4											10
Gerris gibbifer	k	1					1	3	1																			6
Glyphotaelius pellucidus	b	18	6	48			114			24	6						18			12		36		6				288
Goera pilosa	d+k	30		120	20		20		10								10			10	30	10	20					280
Gomphus vulgatissimus	k	5		5																								10
Gyrinus marinus	b					16											4											20
Halesus digitatus	k			12																	3	3						18
Halesus radiatus	k	2		46	6		4			2							6			6	6	8			2			88
Haliplus wehnkei	k	4	1	4		12	1			15					2		10											49
Habrophlebia fusca	k			8			3	1		4												1						17
Harnischia sp	b	8		4		4				8							12											36
Helophorus arvernicus	k			8						4							8											20
Helophorus strigifrons	k						2					1																3
Heterotanytarsus apicalis	k			3																	6			3	9			21
Heterotrissocladius marcidus	k	3		3			9		3											15	15	9			9			66
Helius sp	b		2												2	2	2					2						10
Holocentropus dubius	b	1								1							3				1							6
Hydrobaenus pilipes	k						3																					3
Hydrochus angustatus	k	2	1			2	1	1							1					1								9
Hydraena assimilis	k																			1								1
Hydraena britteni	k						3													1								4
Hydraena riparia	k	2				1											1			1		3						8
Hydraena testacea	b	8	4	4		4	10			6					4	2	10											52
Hydroporus angustatus	b	2	2	2		16		4	2	2		2			4	2	2											40

taxonnaam	d/k/b	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31	totaal
Hydroporus discretus	k			3		3	36		3											6	3	6						60
Hydroporus melanarius	k	2				2									2													6
Hydroporus memnonius	k		1			1	3	1		3					1													10
Hydroporus nigrita	k		2				6	4	2	4		2			2													22
Hydroporus obscurus	k					1																						1
Hydroporus umbrosus	b	2															4											6
Hydropsyche fulvipes	d+k																			2								2
Hydropsyche instabilis	d+k+b									6										6			12					24
Hydropsyche pellucidula	d+k	21		56	7					7								35		7	7		21					161
Hydropsyche saxonica	k																			2	1		2					5
Hydropsyche siltalai	k																	3		3	3		9					18
Hygrobates fluviatilis	k			3		3				6						6	6	3										27
Hygrotus decoratus	b		4	4		4	4			4					4		4											28
Ironoquia dubia	k	3		18			21			6												6						54
Laccobius atratus	k																								1			1
Laccobius sinuatus	k								3																			3
Laccobius striatulus	k			2						4																		6
Lasiocephala basalis	d+k																				5							5
Lebertia bracteata	k	2																										2
Lebertia insignis	k	8		32		4	4		12	8							28	4										100
Lebertia porosa	k			1																								1
Lepidostoma hirtum	d+k																				10							10
Leptophlebia marginata	d+k																							8	16			24
Leuctra nigra	d+k																								39			39
Limnebius truncatellus	k	8		8		4	20			4										8		8						60
Limnochares aquatica	b					2	2										8											12
Limnephilus auricula	d+k	2					8															2						12
Limnephilus binotatus	k					1											1											2
Limnephilus centralis	d+k			10			170	10														10						200
Limnephilus decipiens	b			21		3	3										3					6						36
Limnephilus extricatus	k	6	15	27			9			6	3									6	3			3				78
Limnephilus fuscicornis	d		6						6																			12
Limnephilus lunatus	k	8	2	50	10	28	40		14	34		2	2				34			14	2	8		2				250
Limnephilus sparsus	k						9																					9
Limnephilus subcentralis	k											3																3
Lithax obscurus	d+k				6																		6					12

taxonnaam	d/k/b	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31	totaal
Lype phaeopa	d+k	30		42																		6						78
Lype reducta	k	2		6	2												4					30	2					46
Macropelopia sp	k	27	25	28	2	9	34	8	16	27	15	8	1	2	3	3	5			13	7	14	3	7	5	1	1	264
Mansonia richiardii	k													2														2
Metreletus balcanicus	d			3																								3
Metriocnemus inopinatus agg	k																			1		1						2
Mesovelia furcata	b						1										2											3
Micropterna lateralis	k			3			63	3													9	9						87
Micropterna sequax	k			12	4		16				4									20	60	28			4			148
Mystacides azurea	b	12	18	84			6		6								6	12						6				150
Nais barbata	b									8			1				1											10
Nanocladius rectinervis agg	k			6					3	6								3		3								21
Natarsia sp	b		1	1		1	8	1	1	6		1								3		1						21
Nebrioporus depressus elegans	b	6				3			6								6											21
Neureclepsis bimaculata	d+k	28		7									7				42											84
Nemurella pictetii	d+k		10				10												10	10	60	120		10	60			290
Nemoura avicularis	d+k																				18							18
Nemoura cambrica	d																		6									6
Nemoura marginata	d+k																		10									10
Notidobia ciliaris	d+k	16		72	8		16	8												24								144
Notonecta obliqua	b	3	2	1		3		2		1					2	1	3											18
Ochthebius bicolon	k								1					1					1	1								4
Ochthebius minimus	b			1		2											1			1								5
Odontomesa fulva	b	48		64	8	8	8		40	32					8	8				8	8		8	16				264
Oecetis ochracea	b	2				4				2																		8
Orectochilus villosus	k	7		42			7		7								7	35										105
Orthotrichia sp	k																2											2
Osmylus fulvicephalus	k	1		2												1	1			1	1	5						12
Oulimnius tuberculatus	b	28		68		8	4			16						8	44	8					4					188
Oxyethira sp	b	3	6						3								9			3				3	3			30
Parachironomus gr vitiosus	b									1			1				2											4
Paraleptophlebia submarginata	d+k			21																								21
Paramerina cingulata	b	3	3			6				6							3										3	24

taxonnaam	d/k/b	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31	totaal
Paratendipes gr nudisquama	k									1																		1
Perlodes microcephala	d+k																						4					4
Phryganea grandis	b		2			4				2				2			4											14
Physa fontinalis	k	4	2	3	1	72	2		1	28		2	5	1			12			1								134
Piona rotundoides	b	3				12				9							30											54
Plectrocnemia conspersa	k+b		7	28			119	63		14							7		56	63	112	203		7	42			721
Planaria torva	d			1		1				2																		4
Platambus maculatus	b	9		126		36			18	27							90			36		18			9			369
Platycnemis pennipes	k+b	60	12	12		12				12				12			66											186
Potamophylax cingulatus	k			1															1		1							3
Potamophylax latipennis	k																			1			1					2
Potamophylax nigricornis	k			4															8									12
Potamophylax rotundipennis	k	4		24	4												8		4	4	4	4						56
Polycelis felina	d+k			5	5	5													20	10	45	5	5		5			105
Polypedilum bicrenatum	b					4	4			8																		16
Polypedilum laetum agg	b			3	1														5	3	2	6	3					23
Potamopyrgus antipodarum	k		2	4	1	15	3		5	8							18			5	2							63
Potamothrix bavaricus	b									2																		2
Potthastia longimana	b	7	7	35					21	49	7					7	28	7					21	7				196
Procloeon bifidum	k	2					2										2											6
Psectrocladius psilopterus	b		1			1	1			2		2																7
Psychomyia pusilla	k																	2					2					4
Pseudorthocladius curtistylus	k										1											1						2
Paratrichocladius rufiventris	b			8	8				16	8										16		8	40					104
Rhantus suturalis	b	2				12			6	4	2				2													28
Rhyacodrilus coccineus	k			6			15			12																		33
Rhithrogena iridina	k																		1									1
Rhithrogena semicolorata	k																						2					2
Sericostoma personatum	b			30	6		6										6		78	30	108	144	12		12			432
Sialis fuliginosa	k			3				9												6	3	9			6			36
Sigara fossarum	b	2	2			6				4							2											16
Sigara limitata	k					4									4													8
Sigara nigrolineata	b	6	6	2		12	2	4		14	6	6			6	2	4							2				72
Silo nigricornis	k				2														4	4	4				2			16

taxonnaam	d/k/b	1	2	3a	3b	6	7	8	9	10	12	13	14a	14b	15	16	19	20	21	24a	24b	24c	25	26	27	30	31	totaal
Silo pallipes	k																		3			1						4
Siphlonurus armatus	d+k			6																								6
Somatochlora metallica	k	14		2		4									2													22
Sperchon clupeifer	k			2		1				1								2					1					7
Sperchon glandulosus	k																		3			18						21
Sperchon setiger	k																		1	2		2						5
Stylodrilus heringianus	b			30			30		10							10			20	10	10	40	20				10	190
Stictotarsus duodecimpustulatus	b	128	8	48		8			8	24							104										16	344
Stictochironomus sp	b			14	4		2		2	6						4	4			2		2						40
Tinodes assimilis	k								3									3		3								9
Tinodes pallidulus	d+k																	7										7
Tinodes waeneri	k			4													12	20										36
Trissopelopia longimana	k																								4			4
Trichostegia minor	d+k						24																					24
Tubifex ignotus	k												1															1
Velia saulii	k	2																										2
Wettina podagrica	k	2	2	8			4										2			2		2						22
Wormaldia occipitalis	d+k																		4									4
Xenochironomus xenolabis	b			3																								3
Zavrelimyia sp	k+b	10	6	6		4	50	2	2	12	8	4	4				2			6	4	28			6	2	2	158
		987	254	2102	156	549	1244	178	411	953	89	52	98	22	69	72	1261	283	412	599	780	1157	370	119	289	5	36	

Bijlage 12 Macrofyten uit de referentiecenotypen met de frequentie van voorkomen in het gegevensbestand

Nederlandse naam	Latijnse naam	frequentie
Kleine egelskop	Sparganium emersum	900
Haaksterrekroos	Callitriche hamulata	858
Drijvend fonteinkruid	Potamogeton natans	573
Haarfonteinkruid	Potamogeton trichoides	404
Gekroesd fonteinkruid	Potamogeton crispus	375
Grote waterranonkel	Ranunculus peltatus var. heterophyllus	236
Vlottende waterranonkel	Ranunculus fluitans	222
Duizendknoopfonteinkruid	Potamogeton polygonifolius	135
Gele plomp	Nuphar lutea	86
Kleine watereppe	Berula erecta	80
Aarvederkruid	Myriophyllum spicatum	44
Teer vederkruid	Myriophyllum alterniflorum	36
Holpijp	Equisetum fluviatile	32
Groot moerasscherm	Apium nodiflorum	31
Drijvende waterweegbree	Luronium natans	30
Egelboterbloem	Ranunculus flammula	28
Doorgroeid fonteinkruid	Potamogeton perfoliatus	23
Rossig fonteinkruid	Potamogeton alpinus	23
Bronmos	Fontinalis antipyretica	18
Klimopwaterranonkel	Ranunculus hederaceus	16
Waterviolier	Hottonia palustris	12
Witte waterkers	Rorippa nasturtium-aquaticum	10
Bittere veldkers	Cardamine amara	6
Rivierfonteinkruid	Potamogeton nodosus	6
Glanzig fonteinkruid	Potamogeton lucens	4
Groot bronkruid	Montia fontana subsp. fontana	3
Witte waterranonkel	Ranunculus ololeucos	3

Bijlage 13 Deelnemende waterbeheerders

Zuiveringsschap Oostelijk Gelderland, Postbus 148, 7000 AC Doetinchem
Zuiveringschap Limburg, Postbus 314, 6040 AH Roermond
Zuiveringsschap Drenthe, Postbus 231, 9400 AE Assen
Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte en Groen, Postbus 6090, 2001 HB Haarlem
Zuiveringsschap Rivierenland, Postbus 599, 4000 AN Tiel
Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant, Postbus 10001, 5280 DA Boxtel
Waterschap Groot-Salland, Postbus 60, 8000 AB Zwolle
Waterschap Regge & Dinkel, Postbus 5006, 7600 GA Almelo
Hoogheemraadschap West-Brabant, Postbus 2212, 4800 CE Breda
Zuiveringsschap Veluwe, Postbus 9030, 7300 EN Apeldoorn
Waterschap De Maaskant, Postbus 309, 5340 AH Oss
Waterschap Vallei & Eem, Postbus 1422, 3800 BK Amersfoort