

opdrachtgever RIZA
project MAATLAT GROTE RIVIEREN
Grote wateren en beoordeling macrofauna

nummer 1802-A
datum 06-12-2005

kantoor Roermond ●
Kapellerlaan 179
Postbus 120
6040 AC Roermond
Telefoon 0475 330 271
Fax 0475 330 010
E-mail roermond@taken.nl

trefwoorden macrofauna

kantoor Arnhem ○
Sw. De Landasstraat 59
6814 DB Arnhem
Telefoon 026 443 4460
Fax 026 443 4462
E-mail arnhem@taken.nl

© Taken Landschapsplanning bv 06-12-2005

Niets uit dit rapport of bijbehorende tekeningen mag worden veelevoudigd en of openbaar gemaakt op welke wijze dan ook zonder schriftelijke vermelding van opdrachtgever en Taken Landschapsplanning bv, noch mag het zonder bronvermelding worden gebruikt voor enig ander doel dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

	Blz.
Inhoudsopgave	2
Aanleiding	3
Verwachte effect van pressoren op macrofauna	3
Naar een aanpak voor de grote rivieren (R7, R8, R16)	7
De Maatlat voor natuurlijke rivieren	9
De benadering voor de grote meren (type M14, M20, M21)	10
De Maatlat voor natuurlijke meren	11
Literatuur	12

Aanleiding

Bij de validatie van de maatlatten voor natuurlijke grote wateren is geconstateerd dat de huidige maatlatten niet voldoen (Knoben et al., in prep). Monsters uit sterk veranderde rivieren kunnen goed scoren en grote meren met een ecologisch herstel scoren zwaar onvoldoende.

Hierbij wreekt zich de leemte in kennis. Rivieren en grote meren met een natuurlijk karakter komen niet voor in Nederland en zijn feitelijk alleen op internationaal niveau goed te beschouwen (vgl. voor rivieren Bij de Vaate & Pavluk, 2003).

Een tweede punt van aandacht is de aansluiting met de monitoring. De voorgeschreven 'multi-habitat sampling' voor kleine wateren wordt niet toegepast in grote wateren. Bovendien kennen grote waterlichamen een grote diversiteit aan habitats op grote schaal. Dit vraagt om een specifieke strategie. Mede hierdoor is de relatie tussen de huidige maatlat met stuurvariabelen zwak (eutrofiëring, habitatdiversiteit). In meren ontbreekt bovendien in de maatlat de open-water component (driehoeksmosselen en sedimentkwaliteit). De huidige maatlat is namelijk gebaseerd op het littoraal. In rivieren tenslotte vervormen exoten het beoordelings-resultaat (Jaarsma, et al. 2005).

Op grond hiervan is besloten om de maatlatten voor grote wateren niet te valideren, maar eerst te bezinnen op een kader voor beoordeling en monitoring. Vanuit dit kader worden aanpassingen op de bestaande maatlatten voorgesteld.

Verwachte effect van pressoren op macrofauna

Worden de goede indicatoren gebruikt? Met onderstaand schema is op hoofdlijnen geïnventariseerd of indicatoren in de huidige maatlatten en andere veelgebruikte indicatoren reageren op pressoren. Het linker deel behandelt de rivieren en het rechter deel de grote meren. In kolommen is voor de beide categorieën onderscheid gemaakt in regionaal, groot of sterk veranderd water. De invulling is een expert opinion met een quick scan van literatuur.

Verwachte effect	Rivieren			Meren		
	Regionaal	Groot	Sterk veranderd	Regionaal	Groot	Sterk veranderd
Aandeel kenmerken de soorten	Grote reductie	Grote reductie	Beperkte reductie	Reductie	Reductie	Beperkte reductie
Aandeel positief dom	Grote reductie Afname <i>Gammarus</i>	Grote reductie Afname inheemse bivalven	Grote reductie Afname bivalven	Reductie Afname orthocladiinae, tanytarsini; bij verzuring slakken etc.	Reductie Afname <i>Dreissena</i> , <i>Endochironomus</i> , slakken	Reductie Afname <i>Dreissena</i>
EPT (% aantalklasse)	Afname (zie Aqem)	Afname	Geen?			
Aandeel negatief dominanten	Toename (vooral bij organische belasting!)	Toename	??	Toename (vooral bij eutrofiering)	Toename (vooral bij eutrofiering)	Toename (vooral bij eutrofiering)
	Toename Chironomus, oligochaeta, Slakken	Toename Asellus, bloedzuigers, oligochaeta		Toename Chironomus, oligochaeten	Ratio Chironomiden/o ligochaeten	Ratio Chironomiden/o ligochaeten
Verdeling functionele groepen	Verandering (% ind. Zerkleinerer)	Verandering (vgl. ITC)	Gering?		% schredders niet bruikbaar (zie EPA)	
Aandeel exoten	Beperkte toename	Beperkte toename	Grote toename	Verwaarloosbaar	Weinig	Toename

EPT = aandeel ephemeroptera, plecoptera en trichoptera. ITC = index of trophic completeness (Bij de Vaate & Pavluk, 2003)

Uit de bevindingen (deels getoond in het schema) kan worden afgeleid dat:

- macrofauna reageert op organische belasting, structuurverandering, maar niet altijd overduidelijk op eutrofiëring in stromend of stagnant water;
- de invloed van pressoren op kenmerkende (en zeldzame) soorten vooral speelt in stromende wateren (ook in grote rivieren!) en het minst in sterk veranderde wateren. De deelmaatlat Km in de huidige maatlat zal dus niet altijd even goed werken.

De verwachting is dat positief dominanten (DP) onder invloed staan van pressoren. Niet zeker is of dat altijd opgaat. Mogelijk doorkruist ook natuurlijke

fluctuatie van aantallen de respons op pressoren. Voor een deel is dit op te lossen met transformatie naar aantalklassen.

Dreissena is in grote meren en sedimenterende riviertakken een belangrijke dominant positieve soort en speelt een grote rol als voedsel voor vogels. Deze soort vraagt een andere bemonsteringsmethode.

Toename van dominant negatieve soorten zoals *Oligochaeten* (tubificiden zonder *chatae*) en *Chironomus* bij ernstige aantasting (N.B. ook structuurverarming) lijkt een universeel gebeuren. Determinatie van oligochaeten en *Chironomus* is (was) lastig. Daarom is het van belang om het taxonniveau niet te laag kiezen.

In buitenlandse multimetrics worden indices geselecteerd die werken met aandeel van functionele groepen. Met name bij stromende, regionale wateren is een effect te verwachten, maar ook in rivieren zou het werken (Bij de Vaate & Pavluk, 2003). Metrics op basis van soortgroepen (bijvoorbeeld EPT) en functionele groepen werken waarschijnlijk minder goed in sterk veranderde wateren.

In de onderstaande tabel is aangegeven welke metrics in aanmerking zouden kunnen komen, gezien de verwachte invloed op pressoren. Te verwachten is dat de metrics KM, DP en DN van de huidige maatlatten niet alleen bij regionale maar ook bij grote natuurlijke wateren toepasbaar zijn. Het probleem is dat juist in de sterk veranderde wateren metrics als KM, EPT en functionele groepen minder goed zijn te gebruiken.

Relevante metrics	Rivieren	Meren
Regionale wateren	KM, DP, DN, EPT, funct.groepen	KM, DP, (DN), ratio C/O
Grote wateren	KM, DP, DN, EPT, funct.groepen (ITC), Potamon typie index	KM, DP, <i>Dreissena</i> , DN LBI, BQI, ratio C/O
Sterk veranderde wateren	DP, DN, Potamon typie index	DP, DN, <i>Dreissena</i> , ratio C/O

C/O = ratio chironomiden en oligochaeten, ITC = index of trophic completeness (Bij de Vaate & Pavluk, 2003), BQI = Benthic quality index (Wiederholm, 1980), LBI = lake quality index (Verneaux, 2004)

Schaalniveau voor bemonstering en beoordeling in grote wateren: habitatbenadering.

Voor de KRW is een uitspraak gewenst op waterlichaamniveau. Het schaalniveau waarop macrofauna opereert is op het habitatniveau en dit wordt gedicteerd door substraat, diepte en stroming. Voorbeeld van een habitat is zand in langzaam stromend water, bladpakketten, slib, stenen in de oeverzone.

In kleine wateren (beken, sloten) is er een grote heterogeniteit en bevinden zich meerdere habitats op kleine afstand, binnen enkele meters, van elkaar.

Bemonstering vindt plaats op locatieniveau met behulp van 'multi-habitat-sampling': alle voorkomende habitats worden bemonsterd in de verhouding waarin ze voorkomen in één monster (handnet monster, totale lengte is 5 meter). Bij kleine wateren kunnen meerdere habitats in één bemonstering worden geïntegreerd. Alle aspecten van menselijke beïnvloeding (waterkwaliteit en inrichting) worden dus integraal, dat wil zeggen in één monster meegenomen.

Dit is niet het geval bij grote wateren. Hier komen habitats niet op kleine afstand van elkaar voor. Habitats kunnen zich uitstrekken in een groot water over tientallen vierkante meters of meer. Dit kan aanleiding geven om een of meerdere monsters in één habitat te nemen.

De bemonstering in grote wateren kan op verschillende wijzen worden uitgevoerd:

random of grid bemonstering (vergelijk de toepassing voor *Dreissena* in rijksmeren) en habitat sampling op locaties (toepassing in regionale wateren, maar ook toepasbaar in natuurlijke grote wateren)

Habitatbemonstering op locatieniveau betekent:

- kiezen voor een of meerdere representatieve, 'gemiddelde' locatie(s);
- selectie van alle of van de meest voorkomende habitats;
- gebruik van schepnet voor bijvoorbeeld oeverzone, nevengeul;
- mogelijkheid voor geïntegreerde toetsing aan referentie voor rivierlevensgemeenschap, dat wil zeggen aan de lijst van te verwachten soorten en abundanties of de gewenste verhoudingen in soortsgroepen.

Stratified random sampling betekent:

- reproduceerbaar bemonsteren van enkele habitats at random of in een grid. Dit is met name geschikt voor sedimentbemonstering met happer of steekbuis;
- referentie voor levensgemeenschap van groot water uitwerken naar deelreferenties per habitat dat dient te worden bemonsterd.

Voor natuurlijke en voor sterk veranderde grote rivieren is habitatbemonstering op locatieniveau de algemene praktijk, zowel historisch als internationaal. In meren wordt internationaal meestal random sampling van het sediment in het sublittoraal toegepast. Dit ondanks het feit dat zoals Brundin, 1949 p. 454) reeds stelde "...*der Artenbestand eines Sees [ist] in erster Linie eine resultante der im Littoral vorhandenen Existenzbedingungen ...*". Dit betekent dat de voor fauna belangrijke oeverzone, zeker in ondiepe meren, wordt genegeerd. Aangezien hydromorfologische aantasting zich vooral afspeelt in de oeverzone, is habitatbemonstering van oevers op locatie ook in meren te overwegen.

Naar een aanpak voor de grote rivieren (R7, R8, RI6)

Een aansluiting op de algemene en internationale praktijk van habitatbemonstering op locatieniveau verdient sterke voorkeur. Omdat in sterk veranderde rivieren niet alle habitats aanwezig zijn, is voor de Nederlandse situatie de volgende afweging gemaakt.

Per locatie worden in ieder geval de volgende habitats bemonsterd:

- hard substraat ('stenen op de kop van de kribben');
- bodem in ondiep water (kribvakken)
- en de aanwezige oeverzone (voor zover afwijkend van het ondiepe water).

Dit voorstel is gebaseerd op de volgende overwegingen:

- kribben vormen de belangrijkste habitat (toevluchtsoord) voor de kenmerkende riviermacrofauna. In natuurlijke rivieren bevindt deze macrofauna zich op stenen, grind, veenbanken en dood hout;
- er is veel kennis over de macrofauna van kribvakken (sediment in ondiep water) in relatie tot waterkwaliteit en sedimentverontreiniging (TRIADE systematiek en 'normaalranges voor macrofauna' (veldtox));
- de macrofauna op kribben en in kribvakken reageert goed op de belangrijkste pressoren: verstuwings/ stroming, waterkwaliteit en waterbodempkwaliteit. De laatste pressor wordt bovendien door geen enkel ander kwaliteitselement 'gedekt';
- de genoemde habitats komen in alle waterlichamen voor en zijn goed te bemonsteren;
- de gekozen habitats sluiten goed aan bij de bemonstering en beoordeling in Duitsland (en België?).

Te overwegen is om de bemonstering van het diepe water (scheepvaartgeul) achterwege te laten. De levensgemeenschap in de bovenrivieren met een scheepvaartbelang is hier namelijk zeer soortenarm.

Het bemonsteren van een nevengeul is alleen aan de orde indien het een regelmatig terugkerend verschijnsel is in het riviertraject (waterlichaam). Een incidentele nevengeul in een sterk veranderd riviertraject blijft dus buiten beschouwing in de beoordeling.

Habitat	Natuurlijke rivier	Sterk veranderde rivier
Oeverzone	Steilrand van klei, oevervegetatie	Oevervegetatie, steile oever
Hard substraat	Klinkhout	Stenen op kribkop
Sediment in ondiep water	Grind-, zandbank in stromend water	Kribvak of vergelijkbare plek Nevengeul alleen indien regelmatig aanwezig
Sediment in diep water	Alleen indien regelmatig aanwezig (vgl. stroomkolk)	Evt. scheepvaartgeul (happer)

Meetnetontwerp

De bemonstering van de macrofauna op een of enkele locaties kan in de meeste riviertrajecten worden beperkt tot de stenen op de kop van kribben in de stroming, de macrofauna in kribvakken en de oevervegetatie voor zover representatief aanwezig. Voor een statistisch betrouwbare beoordeling van macrofauna op kribben worden in Duitsland 8 monsters per homogene rivier(tak) genomen. Homogeen betreft hierbij homogeen voor macrofauna, er wordt dezelfde macrofauna-samenstelling verwacht. Een homogene rivier(tak) kan meerdere waterlichamen omvatten, waarbij het oordeel voor alle waterlichamen kan gelden.

Vanwege de statistische betrouwbaarheid en continuïteit van de metingen is het aan te bevelen om de bemonstering van stenen (of knikkerkorven) (twee)jaarlijks uit te voeren.

De Maatlat voor natuurlijke rivieren

De deelmonsters per locatie worden voor de berekening van de maatlat eerst virtueel samengevoegd. Vervolgens wordt getest aan de hand van de te verbeteren maatlat met KM, DP en DN. Verbetering heeft betrekking op de soortenlijst, gebruik van aantalklassen en eventueel achterwege laten van soortgroepen zoals mijten, zoals die ook bij de kleine wateren zijn voorgesteld.

Teneinde de grote invloed van exoten uit te bannen, dienen monsters met een grote dominantie van exoten vooraf te worden 'onderschept' en gemarkeerd als verstoord. In Duitsland wordt dit ook toegepast door de verhouding tussen de aantallen r-strategen (zoals de invaders *Corophium*, *Corbicula*, *Dreissena*) en het totale individuen aantal (Schöll et al, in prep) te berekenen en een drempel te hanteren van 80%.

Mocht de verbeterde maatlat onvoldoende werken, dan is een test aan te bevelen met een andere indices zoals bijvoorbeeld de Potamon typie index (Schöll & Haybach, 2001) in plaats van KM. Deze index is getoetst en gevalideerd voor een reeks van rivieren (Schöll et al., in prep). Een andere verbetering van de maatlat is denkbaar met een uitbreiding met ITC (index of trophic completeness van Bij de Vaate & Pavluk, 2003). Deze index gaat uit van voedselstrategieën en maakt het tevens mogelijk om exoten mee te nemen (open taxalijst).

Herziening van de soortenlijst

De soortenlijsten van de R-typen van grote rivieren (R7, R16) ten behoeve van de maatlaten zijn gescreend op onjuistheden. In bijlage I zijn de soortenlijsten opgenomen met aanbevelingen voor eventuele aanpassingen.

De benadering voor de grote meren (type M14, M20, M21)

Keuze van habitats

Binnen natuurlijke en sterk veranderde meren komt een groot aantal habitats voor. Het aantal habitats en de variatie in ruimte en tijd binnen deze habitats zijn te groot om allemaal te kunnen behappen in een meetprogramma. Voor de beoordeling van macrofauna in grote wateren is het dus nodig om één of meerdere habitats te selecteren.

Bij de afweging zijn de volgende overwegingen van belang:

- het open water is de grootste en belangrijkste habitat;
- de macrofauna in het sediment van het open water reageert goed op de pressor sedimentverontreiniging en tot op zekere hoogte op eutrofiëring. De eerste pressor wordt bovendien door geen enkel ander kwaliteitselement 'gedekt';
- er is veel kennis over de macrofauna van het sublittoraal in relatie tot eutrofiëring en sedimentverontreiniging (standaard limnologische werken, driehoeksmosselen, TRIADE systematiek en 'normaalranges voor macrofauna' (veldtox));
- de macrofauna in open water is goed te bemonsteren middels 'stratified random sampling';
- de oever laat zich minder goed op standaardwijze bemonsteren voor macrofauna dan sediment in het sublittoraal of profundaal.
Hydromorfologische veranderingen hebben echter wel invloed op de macrofauna in de oeverzone.

Habitat	Natuurlijk meer	Sterk veranderd meer
Oeverzone of golflagzone (littoraal)	Oevervegetaties en verlandingszones	Natuurlijke of verdedigde oever
Sublittoraal	Ondiep sediment of waterplanten	Ondiep sediment, banken van driehoeksmossel, waterplanten

De oever is een belangrijk habitat voor veel kenmerkende soorten (libellenlarven, kokerjuffers, waterkevers, kreeftachtigen etc.). Verder is het vooral deze habitat die verdwijnt of sterk verarmt bij menselijke beïnvloeding. Er is dan ook veel te zeggen voor het opnemen van deze habitat voor de beoordeling van macrofauna. Een toetsing van KM of een andere parameter van biodiversiteit wordt dan mogelijk. Bemonstering aan de hand van representatieve locaties heeft de voorkeur. Er is dan niet de verleiding om bijvoorbeeld de meest complete verlandingsreeks in het meer te bemonsteren.

De macrofauna in waterplantvelden wordt minder geschikt geacht voor

beoordeling. De macrofauna op waterplanten is vooral volgend op de aanwezigheid van waterplanten en het type waterplanten. De relatie met de pressoren verloopt hier dus vooral via de waterplanten. Macrofauna heeft hier geen meerwaarde ten opzichte van dit kwaliteitselement. Bovendien kan substraat en structuur voor macrofauna ook goed worden gemonitord in de oeverzone. Het sediment in het sublittoraal zou gestratificeerd kunnen worden bemonsterd. De vraag is dan of per habitat (ondiepe kleibodem, ondiepe zandbodem, etc.) een aparte referentie wenselijk is. Indien ongestratificeerd wordt bemonsterd, dan is toetsing mogelijk met bijvoorbeeld de ratio chironomiden/oligochaeten, DN, DP of een afgeleide van de Benthic quality index.

Een bemonstering en toetsing van mosselen als voedsel voor vis en vogels is in ieder geval een belangrijke aanvulling op de maatlat. De mosselen kunnen vlakdekkend worden gekarteerd. Dit kan met een vrij extensieve methode (Bureau Waardenburg, 2004). Zonodig kan een deel van de monsters worden gebruikt voor het bepalen van dichtheden muggenlarven en wormen (ongestratificeerde sedimentbemonstering). Deze monsters moeten dan worden geanalyseerd in het laboratorium.

Vanwege de statistische betrouwbaarheid en continuïteit van de metingen is het aan te bevelen om de bemonstering van het sublittoraal (twee)jaarlijks uit te voeren.

De Maatlat voor natuurlijke meren

De huidige maatlat met KM, DP en DN is, in combinatie met de voorgestelde verbetering bij de kleine, stagnerende wateren, te gebruiken voor de beoordeling van het littoraal in het meer.

Voor de zeer grote wateren van M14 en M20 en voor de wateren van M21 wordt aanbevolen om de maatlat uit te breiden met extra deelmaatlaten voor het benthos in het open water (sublittoraal). In aanmerking komt een deelmaatlat op basis van een kartering van schelpdieren en een deelmaatlat voor benthos (bijvoorbeeld verhouding chironomiden en oligochaeten; zie EPA).

Literatuur

Baier, B. & A. Zenker (2005). Bewertungsverfahren für Makrozoobenthos in stehenden Gewässern. Limnologie aktuell band 11: 121 – 135.

Bij de Vaate, A. & T. Pavluk (2003). Practicability of the index of trophic completeness for running waters. In Proefschrift Wageningen Universiteit.

Bureau Waardenburg (2004). Monitoring *Dreissena* in grote wateren. Rapport i.o.v. RIZA.

Brundin, L. (1949). Chironomiden und andere Bodentiere der Südschwedischen Urgebirgsseen. Inst. Fresh.w. Res. Drottningholm report no. 30, Lund.

Environmental Protection agency (EPA). Monitoring and assessing water quality. www.epa.gov/owow/monitoring/tech/

Jaarsma et al. (2005). Omgaan met exoten bij de beoordeling van de ecologische toestand van rijkswateren volgens de KRW. Rapport RWS-RIZA, Lelystad.

Ketelaars, H. & N.M.L.H.F. Frantzen (1995). One decade of benthic macroinvertebrate biomonitoring in the river Meuse. Neth. J. of Aq. Ecol. 29 (1): 121-133. Incl. Addendum.

Knoben, R. et al. (2005). Validatie maatlatten voor natuurlijke wateren. Rapport Royal Haskoning i.o.v. RIZA en STOWA, 's Hertogenbosch (in prep.).

Moller Pillot, H. & B. Krebs (1981). Concept van een overzicht van de oekologie van chironomidelarven in Nederland. Rapport., Tilburg.

Schöll, F. & A. Haybach (2001). Bewertung von grossen Fließgewässern mittels Potamon Typie-index. Verfahrensbeschreibung und Anwendungsbeispiele. BfG-Mitteilungen 23, Koblenz.

Schöll, F., A. Haybach & B. König (2005). Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstrassen (Fließgewäseertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Massgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Manuscript.

Verneaux, V. et al. (2004). The lake biotic index (LBI): an applied method for assessing the biological quality of lakes using macrobenthos: the lake Châlain as an example. Ann. Limnol. – Int. J. Limn. 40 (1): 1-9.

Wiederholm, T. 1980. Use of benthos in lake monitoring. Journal water pollution control part 1: 537-547.

Bijlage I: voorstel voor aanpassing van soortenlijst

Voorstel voor aanpassing van de soortenlijst voor R7.

taxon	R16	Aanbeveling	motivatie
<i>Polypedilum sordens</i>	DP	schrappen als DP; soort van stagnant water	
<i>Nemoura cinerea</i>	DP	schrappen als DP; soort van klein water	
<i>Simulium lineatum</i>	DP		
<i>Cryptochironomus obreptans</i>	DP		
<i>Pisidium pulchellum</i>	DP		
<i>Spirosperma ferox</i>	DP		
<i>Vejdovskiiella intermedia</i>	DP		
<i>Dreissena polymorpha</i>	DP		
<i>Parachironomus arcuatus</i>	DP		
<i>Tanytarsus pallidicornis</i>	DP		
<i>Micropsectra</i>	DP		
<i>Nanocladius bicolor</i>	DP		
<i>Odagmia ornata</i>	DP		
<i>Pisidium henslowanum</i>	DP		
<i>Pisidium moitessierianum</i>	DP		
<i>Pisidium subtruncatum</i>	DP		
<i>Pristina</i>	DP		
<i>Gammarus pulex</i>	DP		
<i>Pisidium supinum</i>	DP		
<i>Nais barbata</i>	DP		
<i>Pisidium amnicum</i>	DP		
<i>Pisidium</i>		opnemen als DP	
<i>Simulium erythrocephalum</i>		opnemen als DP	belangrijke filter feeder op klinkhout, hard substraat
<i>Simulium equinum</i>		opnemen als DP	belangrijke filter feeder op klinkhout, hard substraat
<i>Radix ovata</i>		opnemen als DN	algemeen bekend als negatief indicerende soort (trofie, saprobie)
<i>Acroloxus lacustris</i>		opnemen als DN	
<i>Cricotopus gr sylvestris</i>		opnemen als DN	algemeen bekend als negatief indicerende soort (trofie, saprobie)
<i>Chironomus</i>		opnemen als DN	algemeen bekend als negatief indicerende soort (trofie, saprobie)
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	DN		
<i>Asellus aquaticus</i>	DN		
<i>Stylaria lacustris</i>	DN		
<i>Tubifex tubifex</i>	DN		
<i>Potamothrix hammoniensis</i>	DN		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	DN		
<i>Nais elinguis</i>	DN		

<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	KM	schrappen als KM; opnemen als DP	zie Ketelaar & Frantzen, 1995
<i>Ceraclea dissimilis</i>	KM	schrappen als KM; opnemen als DP	zie Ketelaar & Frantzen, 1995
<i>Hydropsyche contubernalis</i>	KM	schrappen als KM; opnemen als DP	zie Van Urk, 1981
<i>Chironomus plumosus</i>	KM	schrappen als Km; opnemen als DN	
<i>Chironomus balatonicus</i>	KM	schrappen als Km; opnemen als DN	
<i>Chironomus nuditarsus</i>	KM	schrappen als Km; opnemen als DN	
<i>Cladopelma laccophila</i>	KM	schrappen als KM soort	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Cladotanytarsus pallidus</i>	KM	schrappen als KM soort	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Corynoneura edwardsi</i>	KM	schrappen als KM soort	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Diplocladius cultriger</i>	KM	schrappen als KM soort	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Leptophlebia marginata</i>	KM	schrappen als KM soort	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Phryganea bipunctata</i>	KM	schrappen als KM soort	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	KM	schrappen als KM soort	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	KM	schrappen als KM soort	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	KM	schrappen als KM soort	advies Vlinderst
<i>Bryophaenocladus muscicola</i>	KM	schrappen als KM soort	semiterrestrische soort
<i>Calopteryx virgo</i>	KM	schrappen als KM soort	advies Vlinderst
<i>Physella acuta</i>	KM		
<i>Ecdyonurus dispar</i>	KM		
<i>Ecdyonurus venosus</i>	KM		
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	KM		
<i>Chimarra marginata</i>	KM		
<i>Choroterpes picteti</i>	KM		
<i>Ecdyonurus insignis</i>	KM		
<i>Isoperla obscura</i>	KM		
<i>Perla burmeisteriana</i>	KM		
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	KM		
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>	KM		
<i>Heptagenia coeruleans</i>	KM		
<i>Heptagenia longicauda</i>	KM		
<i>Isonychia ignota</i>	KM		

<i>Isoptena serricornis</i>	KM
<i>Marthamea selysii</i>	KM
<i>Oemapteryx loewii</i>	KM
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	KM
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	KM
<i>Perlodes microcephala</i>	KM
<i>Xanthoperla apicalis</i>	KM
<i>Brillia flavifrons</i>	KM
<i>Buchonomyia thienemanni</i>	KM
<i>Ceraclea riparia</i>	KM
<i>Chaetogaster diastrophus</i>	KM
<i>Chernovskii orbicus</i>	KM
<i>Cryptotendipes usmaensis</i>	KM
<i>Dinocras cephalotes</i>	KM
<i>Ecdyonurus affinis</i>	KM
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	KM
<i>Homochaeta naidina</i>	KM
<i>Hydropsyche modesta</i>	KM
<i>Hydropsyche ornatula</i>	KM
<i>Hydropsyche saxonica</i>	KM
<i>Hydroptila pulchricornis</i>	KM
<i>Nemoura avicularis</i>	KM
<i>Notidobia ciliaris</i>	KM
<i>Oecetis tripunctata</i>	KM
<i>Oligoplectrum maculatum</i>	KM
<i>Oulimnius rivularis</i>	KM
<i>Paratanytarsus tenuis</i>	KM
<i>Peloscolex velutina</i>	KM
<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	KM
<i>Polypedilum pedestre</i>	KM
<i>Symposiocladius lignicola</i>	KM
<i>Torrenticola amplexa</i>	KM
<i>Tvetenia discoloripes</i>	KM
<i>Haplotalaxis gordioides</i>	KM
<i>Parachironomus frequens</i>	KM
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>	KM
<i>Paratendipes intermedius</i>	KM
<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	KM
<i>Piona rotundoides</i>	KM

<i>Anodonta cygnea</i>	KM
<i>Dugesia lugubris</i>	KM
<i>Cyrrnus trimaculatus</i>	KM
<i>Planaria torva</i>	KM
<i>Chironomus acutiventris</i>	KM
<i>Chironomus nudiventris</i>	KM
<i>Centroptilum pennulatum</i>	KM
<i>Kloosia pusilla</i>	KM
<i>Lipiniella arenicola</i>	KM
<i>Gomphus flavipes</i>	KM
<i>Cardiocladius fuscus</i>	KM
<i>Demeijerea rufipes</i>	KM
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	KM
<i>Lipiniella moderata</i>	KM
<i>Paranais frici</i>	KM
<i>Paranais litoralis</i>	KM
<i>Synorthocladius semivirens</i>	KM
<i>Tvetenia calvescens</i>	KM
<i>Tvetenia verralli</i>	KM
<i>Xenochironomus xenolabis</i>	KM
<i>Ancylus fluviatilis</i>	KM
<i>Macronychus quadrituberculatus</i>	KM
<i>Anodonta anatina</i>	KM
<i>Astacus astacus</i>	KM
<i>Athripsodes albifrons</i>	KM
<i>Gammarus roeselii</i>	KM
<i>Oecetis notata</i>	KM
<i>Ceraclea annulicornis</i>	KM
<i>Ephemera vulgata</i>	KM
<i>Ephoron virgo</i>	KM
<i>Unio tumidus</i>	KM
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	KM
<i>Cricotopus triannulatus</i>	KM
<i>Euleuctra geniculata</i>	KM
<i>Lepidostoma hirtum</i>	KM
<i>Polypedilum scalaenum</i>	KM
<i>Stylodrilus heringianus</i>	KM
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	KM
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	KM

<i>Leuctra fusca</i>	KM		
<i>Caenis macrura</i>	KM		
<i>Ceraclea alboguttata</i>	KM		
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	KM		
<i>Hydropsyche bulgaromanorum</i>	KM		
<i>Hydropsyche exocellata</i>	KM		
<i>Isoperla grammatica</i>	KM		
<i>Neureclepsis bimaculata</i>	KM		
<i>Unio crassus nanus</i>	KM		
<i>Ephemera lineata</i>	KM		
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	KM		
<i>Isogenus nubecula</i>	KM		
<i>Palingenia longicauda</i>	KM		
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	KM		
<i>Cystobranthus respirans</i>	KM		
<i>Sphaerium rivicola</i>	KM		
<i>Sphaerium solidum</i>	KM		
<i>Robackia demeyerei</i>		opnemen als KM	Moller Pillot & Krebs, 1981
<i>Harnischia</i>		opnemen als KM	Moller Pillot & Krebs, 1981
<i>Calopteryx splendens</i>		opnemen als KM	advies Vlinderstichting
<i>Rheotanytarsus photophilus</i>		opnemen als KM	Moller Pillot & Krebs, 1981

Voorstel voor aanpassing van de soortenlijst voor R16.

taxon	R16	aanbeveling	motivatie
<i>Asellus aquaticus</i>	DN		
<i>Bithynia tentaculata</i>	DN		
<i>Cricotopus bicinctus</i>	DN	schrappen als DN, opnemen als DP	
<i>Cricotopus sylvestris</i>	DN		
<i>Dicrotendipes nervosus</i>	DN		
<i>Dugesia lugubris</i>	DN		
<i>Dugesia polychroa</i>	DN		
<i>Dugesia tigrina</i>	DN		
<i>Erpobdella octoculata</i>	DN		
<i>Glyptotendipes pallens</i>	DN		
<i>Chironomus</i>		opnemen als DN	algemeen bekend als negatief indicerende soort (trofie, saprobie)
<i>Tubifex tubifex</i> of <i>tubificiden</i>		opnemen als DN	algemeen bekend als negatief indicerende soort (trofie, saprobie)
<i>Pisidium</i>		opnemen als DP	gevoelig voor zuurstof en sedimentveranderingen
<i>Simulium</i>		opnemen als DP	belangrijke filter feeder op klinkhout, hard substraat
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	DP		
<i>Caenis luctuosa</i>	DP		
<i>Dreissena polymorpha</i>	DP		
<i>Ecnomus tenellus</i>	DP		
<i>Endochironomus albipennis</i>	DP		
<i>Nanocladius bicolor</i>	DP		
<i>Acroloxus lacustris</i>	KM	wachlijst	
<i>Agraylea multipunctata</i>	KM	wachlijst	
<i>Anabolia nervosa</i>	KM		
<i>Ancyclus fluviatilis</i>	KM		
<i>Anisus vortex</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Astacus astacus</i>	KM		
<i>Baetis fuscatus</i>	KM		
<i>Baetis rhodani</i>	KM		
<i>Caenis horaria</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Caenis robusta</i>	KM	wachlijst	
<i>Calopteryx splendens</i>	KM		
<i>Cardiocladius fuscus</i>	KM		
<i>Ceraclea dissimilis</i>	KM		
<i>Chironomus nudatarsus</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Cladotanytarsus vanderwulpi</i>	KM		
<i>Cloeon dipterum</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Cloeon simile</i>	KM		
<i>Conchapelopia pallidula</i>	KM		

<i>Cricotopus triannulatus</i>	KM		
<i>Cyrnus flavidus</i>	KM	wachtlIJst	
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	KM	wachtlIJst	
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	KM	wachtlIJst	
<i>Ecdyonurus dispar</i>	KM		
<i>Ecdyonurus insignis</i>	KM		
<i>Elmis aenea</i>	KM		
<i>Ephemera lineata</i>	KM		
<i>Ephemera vulgata</i>	KM		
<i>Ephoron virgo</i>	KM		
<i>Ephydatia fluviatilis</i>	KM		
<i>Esolus parallelepipedus</i>	KM		
<i>Eukiefferiella ilkleyensis</i>	KM		
<i>Glossiphonia heteroclita</i>	KM	wachtlIJst	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	KM		
<i>Haliphus fluviatilis</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Helobdella stagnalis</i>	KM	wachtlIJst	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	KM		
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	KM		
<i>Hydropsyche contubernalis</i>	KM	schrappen als KM; opnemen als DP	zie Van Urk (1982)
<i>Ischnura elegans</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Limnius volckmari</i>	KM		
<i>Micropsectra atrofasciata</i>	KM		
<i>Musculium lacustre</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Mystacides azurea</i>	KM	wachtlIJst	
<i>Mystacides longicornis</i>	KM	wachtlIJst	
<i>Nanocladius rectinervis</i>	KM		
<i>Neureclepsis bimaculata</i>	KM		
<i>Oecetis lacustris</i>	KM		
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	KM		
<i>Parachironomus arcuatus</i>	KM	wachtlIJst	
<i>Parachironomus longiforceps</i>	KM		
<i>Parametriocnemus stylatus</i>	KM		
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>	KM		
<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	KM		
<i>Perla burmeisteriana</i>	KM		
<i>Physa fontinalis</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Piscicola geometra</i>	KM		
<i>Platambus maculatus</i>	KM		
<i>Polycelis nigra</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index

<i>Polycelis tenuis</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Polypedium scalaenum</i>	KM		
<i>Polypedium sordens</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Potamanthus luteus</i>	KM		
<i>Potthastia longimana</i>	KM		
<i>Prodiamesa olivacea</i>	KM		
<i>Radix ovata</i>	KM	schrappen als KM; opnemen als DN	
<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	KM		
<i>Rheopelopia ornata</i>	KM		
<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	KM		
<i>Rhithrogena semicolorata</i>	KM		
<i>Sphaerium corneum</i>	KM	wachtlijst	
<i>Sphaerium rivicola</i>	KM		
<i>Spongilla lacustris</i>	KM		
<i>Sympetrum sanguineum</i>	KM	schrappen	Alg. soort van stagn. water; codering I of niet in soortlijst Potamontypie-index
<i>Synorthocladius semivirens</i>	KM		
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	KM		
<i>Tvetenia calvescens</i>	KM		
<i>Tvetenia verralli</i>	KM		
<i>Unio crassus nanus</i>	KM		
<i>Unio pictorum</i>	KM		
<i>Valvata piscinalis</i>	KM	wachtlijst	
<i>Viviparus viviparus</i>	KM		
<i>Xenochironomus xenolabis</i>	KM		
<i>Gomphus flavipes</i>		opnemen als KM	advies Vlinderst.
<i>Onychogomphus forcipatus</i>		opnemen als KM	advies Vlinderst.
<i>Ophiogomphus cecilia</i>		opnemen als KM	advies Vlinderst.