

KRW QuickScan macrofauna 'overige wateren'

Hanneke Keizer¹⁾, Ronald Gylstra²⁾, Ralf Verdonschot¹⁾, Piet Verdonschot¹⁾,

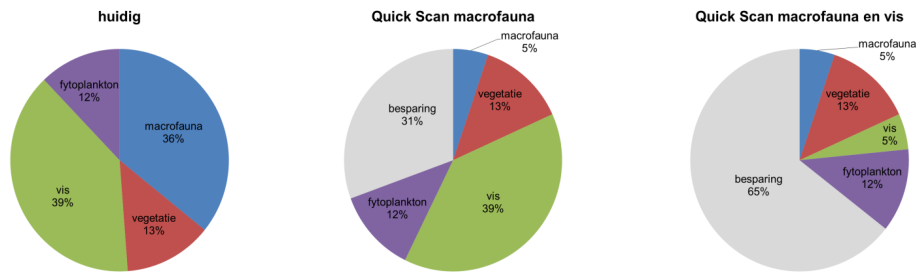
¹⁾Alterra, Wageningen UR

²⁾Waterschap Rivierenland

Momenteel vindt landelijk een discussie plaats over de invulling van de ecologische doelen van de 'overige wateren'. In dit kader zou het mooi zijn om voor monitoring en beoordeling van de 'overige wateren' aan te sluiten bij de al bestaande KRW-systematiek. Echter, vanwege de hoge kosten voor monitoring lijkt dit niet haalbaar. Om de kosten van de monitoring van de 'overige wateren' te reduceren, hebben Alterra en Waterschap Rivierenland de 'KRW Quick Scan macrofauna' ontwikkeld. Met deze methode kan een monster zeer snel in het veld worden uitgezocht en gedetermineerd. Een simpele beoordeling van de monsters geeft een resultaat dat vergelijkbaar is met de score op de KRW maatlat. Met de KRW Quick Scan macrofauna kan tot 85% op de kosten van deze monitoring worden bespaard. Wanneer in de toekomst tevens een KRW Quick Scan wordt ontwikkeld voor vissen is ecologische monitoring mogelijk tegen een fractie van de huidige kosten.

Momenteel vindt landelijk een discussie plaats over de invulling van de ecologische doelen van de 'overige wateren', oftewel de wateren die niet de status hebben van KRW-waterlichaam. Voorbeelden hiervan zijn de wateren die door waterschappen als 'waterparels' worden omschreven en sloten met hun (potentiële) hoge biodiversiteit. Vanuit ecologisch en maatschappelijk oogpunt is een goede waterkwaliteit van deze wateren van groot belang. De systematiek van de maatlaten en monitoring zoals die voor de KRW-waterlichamen geldt is op hoofdlijnen overgenomen in de handleiding overige wateren [1]. Dit betekent dat de inspanning en kosten voor de waterbeheerders sterk zullen oplopen als ook deze wateren met een vergelijkbare inspanning gemonitord en beoordeeld moeten worden.

Vanwege de hoge kosten van de KRW-monitoring lijkt dit echter geen haalbare kaart. Waterschap Rivierenland heeft een inschatting gemaakt van de totale kosten van de ecologische monitoring per waterlichaam, uitgaande van de huidige inspanning per ecologisch kwaliteitselement. Zij schatten dat de inspanning van de ecologische monitoring neerkomt op gemiddeld op ca. 23 dagen per waterlichaam. Omgerekend naar kosten is dat ca. €13.000,-. Een groot deel van deze 23 dagen wordt besteed aan het bemonsteren, uitzoeken en determineren van de macrofauna (8,25 dagen =36%, Figuur 1). De tijd die wordt besteed aan de kwaliteitselementen, fytoplankton en vegetatie staat hiermee in schril contrast (Figuur 1). Om de kosten van de monitoring van de 'overige wateren' te reduceren hebben Alterra en Waterschap Rivierenland een snelle en daarmee kosteneffectieve methode voor de monitoring van macrofauna ontwikkeld, die daarnaast ook aansluit bij de KRW-systematiek. De KRW-systematiek maakt gebruik van een soortensamenstellingsparameter (positieve taxa) en een abundantieparameter (negatief dominante indicatoren).



Figuur 1. Inschatting van de kosten voor ecologische monitoring per waterlichaam in drie verschillende situaties: (1) de huidige KRW monitoring (2) bij toepassing van de KRW Quick Scan macrofauna en (3) bij toepassing van een KRW Quick Scan voor macrofauna en vis

Voor de inschatting is uitgegaan van vier bemonsteringslocaties per waterlichaam voor macrofauna, vis en vegetatie en één locatie voor fytoplankton.

Methodie-ontwikkeling

Monitoring en beoordeling zijn feitelijk één geheel; immers de door monitoring verkregen gegevens zijn direct van invloed op de uitkomsten van de beoordeling. Vooral het determineren van macrofaunamonsters kost veel tijd. We hebben ons daarom in eerste instantie gericht op het terugbrengen van de tijd die nodig is voor het determineren. Deze tijd is terug te brengen door te determineren op een hoger taxonomisch niveau, bijvoorbeeld op familieniveau in plaats van soortniveau. Het principe van determineren op een hoger taxonomisch niveau op zich is niet nieuw. Er bestaan wereldwijd vele beoordelingen die zich baseren op dergelijke hogere determinatieniveaus (bijvoorbeeld [2, 3]).

Wanneer wordt gedetermineerd op een hoger niveau, dan zijn de huidige KRW-maatlatten niet meer toepasbaar op de verkregen gegevens. Daarom was het noodzakelijk een volledig nieuw beoordelingssysteem te ontwikkelen. De grote uitdaging was dan ook dit zodanig te doen dat er op het hogere taxonomische niveau nog onderscheid kon worden gemaakt tussen de 4 KRW-kwaliteitsklassen.

Samen met Waterschap Rivierenland is een determinatieniveau vastgesteld dat in het veld hanteerbaar is voor een ervaren hydrobioloog (Appendix 1), zodat bij bemonstering in het veld geen materiaal meer meegenomen hoeft te worden naar het laboratorium. Op basis van de bij Waterschap Rivierenland beschikbare macrofaunagegevens, verzameld in de periode 2011, is besloten een maatlat te ontwikkelen voor het watertype M01a 'gebufferde sloten'. Van dit watertype waren namelijk relatief veel monsters voorhanden ($n = 56$), met een grote spreiding in ecologische kwaliteit. Per bemonsterde locatie waren aparte monsters beschikbaar van de bodem en de oever. Het ecologisch potentieel van de betreffende locaties is beoordeeld door de EKR te berekenen met behulp van QBWAT (versie 5.00, maatlatversie 4, 2007) voor de volledige monsters (bodem + oever). De monsters zijn op basis van de met QBWAT berekende kwaliteitsklasse ingedeeld in vier groepen: slecht, matig, ontoereikend en goed. Vervolgens zijn de soortenlijsten van ieder oevermonster afgestemd op het 'hoge' taxonomische niveau. We hebben er voor gekozen om alleen oevermonsters te betrekken bij de ontwikkeling van de maatlat met het oog op tijdsbesparing bij bemonstering en uitzoeken van monsters. Een eerste analyse wees uit dat er slechts enkele typerende taxa konden worden onderscheiden. Typerende taxa zijn taxa waarvan het voorkomen min of meer is beperkt tot één groep. Dit betekende, dat een beoordelingssysteem moest worden ontwikkeld op basis van taxa die

algemeen voorkwamen. Algemene taxa zijn in dit verband gedefinieerd als taxa, die in meer dan 75% van de monsters in een groep voorkwamen. Naast de algemene taxa is tevens gekeken naar taxa die dominant voorkwamen. Taxa zijn als dominant aangemerkt wanneer ze in de monsters van één groep gemiddeld 5% of meer van het totale aantal individuen in een monster vormden.

Tot slot is op basis van 'trial en error' gekeken welke combinatie van taxa de vier kwaliteitsklassen het beste van elkaar kon onderscheiden. Het resultaat is een simpele maatlat.

Maatlat KRW Quick Scan

Om de maatlat te kunnen berekenen, hoeft alleen de aanwezigheid van de in tabel 1 (algemene taxa) en 2 (dominante taxa) genoemde taxa in de monsters te worden vastgesteld. Ieder taxon uit tabel 1 en 2 is gekoppeld aan een score. De scores van de in de monsters aanwezige taxa worden opgeteld tot een totaalscore. Deze totaalscore kan worden omgezet in een kwaliteitsklasse (Tabel 3). De score van ieder taxon uit tabel 1 is gerelateerd aan de groep(en) waarin het taxon voorkwam. Taxa die in alle groepen (zeer) algemeen voorkwamen scoren een 1, taxa die in de groepen 'ontoereikend', 'matig' en 'goed' voorkwamen scoren een 2, taxa die in de groepen 'matig' en 'goed' voorkwamen scoren een 3 en taxa die alleen in de groep 'goed' voorkwamen scoren een 4. Voor een aantal taxa is de score aangepast op basis van expert-kennis. Voor de in tabel 2 opgenomen dominante taxa geldt, dat moet worden voldaan aan het criterium voor het aantal individuen in een monster (kolom 2), anders wordt aan het betreffende taxon geen score toegekend. In een aantal gevallen hebben taxa die onder dezelfde hoofdgroep vallen dezelfde score, bijvoorbeeld Caenidae en overige Ephemeroptera, desondanks zijn dergelijke taxa niet samengevoegd. De achterliggende gedachte is dat twee verschillende taxa een groter ecologisch potentieel indiceren dan één taxon.

Tabel 1. Lijst met taxa en bijbehorende score opgenomen in de maatlat KRW Quick Scan macrofauna voor M01a. De score is direct gerelateerd aan het voorkomen van een soort in monsters van een bepaalde ecologische kwaliteit (score 1 is slecht, score 4 is goed). De term 'overige' in de kolom taxon geeft aan dat er bij het determineren binnen de hoofdgroep nog andere taxa worden onderscheiden (zie Appendix 1).

Taxon determinatieniveau	Indeling taxonomische hoofdgroep	Score
Glossiphoniidae	Bloedzuigers	1
Caenidae	Haften	3
overige Ephemeroptera	Haften	3
Halipus sp	Kevers	2
overige Coleoptera	Kevers	1
overige Trichoptera met koker	Kokerjuffers	4
Triaenodes bicolor	Kokerjuffers	3
Hydroptilidae	Kokerjuffers	4
Tricladida	Platwormen	1
Lymnaeidae	Weekdieren-slakken	1
Valvatidae	Weekdieren-slakken	2
overige Gastropoda toren	Weekdieren-slakken	1
Planorbidae	Weekdieren-slakken	1
Culicidae	Tweevleugeligen	-1
Sphaeriidae	Weekdieren-tweekleppigen	1
Chironomidae	Muggenlarven	1
overige Diptera	Tweevleugeligen	1
Gammaridae	Vlokreeften	3*
Corixidae	Wantsen	3
Mesoveliidae/Velidae	Wantsen	4
Naucoridae	Wantsen	4
Notonectidae	Wantsen	3*
Plea sp	Wantsen	3*
Zygoptera	Libellen	3
Hydracarina	Watermijten	1
Asellidae	Pissebedden	1
Naididae	Borstelwormen	1
Tubificidae	Borstelwormen	1

*score aangepast op basis van expert-kennis

Tabel 2. Lijst met dominante taxa en bijbehorende score opgenomen in de maatlat KRW Quick Scan macrofauna voor M01a

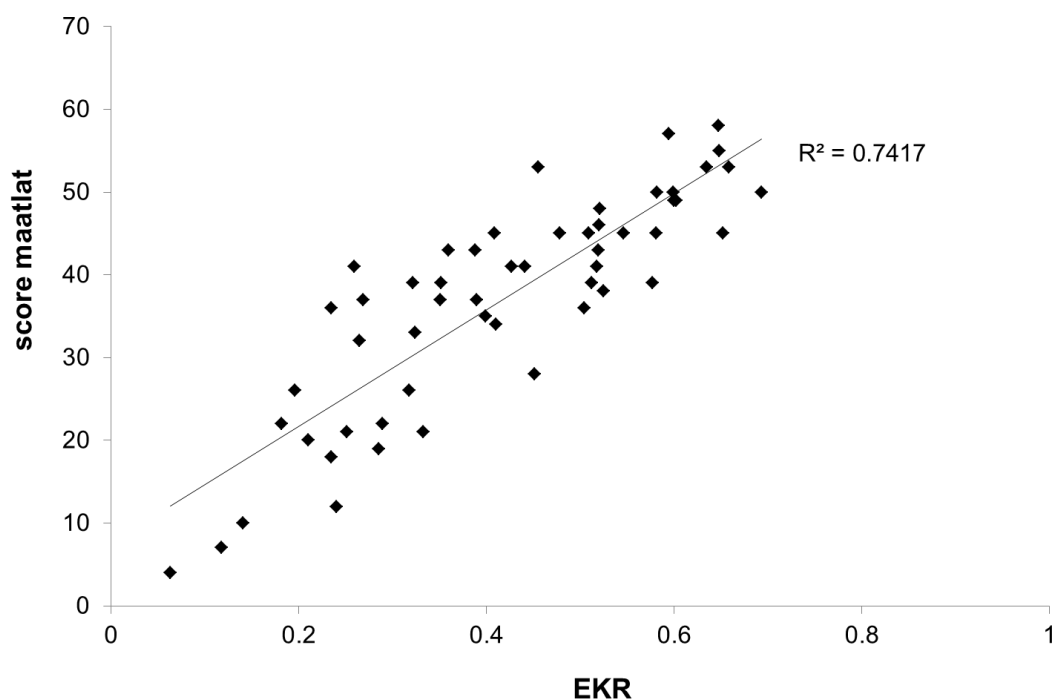
Taxon determinatieniveau	Indeling taxonomische hoofdgroep	Aantal individuen	Score
Culicidae	Steekmuggen	>50	-4
Gammaridae	Vlokreeften	>100	4
Hydracarina	Watermijten	< 10	-4
Hydracarina	Watermijten	>100	4
Tubificidae	Zoetwaterborstelwormen	>200	-8

Tabel 3. Klassengrenzen voor de maatlat KRW Quick Scan macrofauna

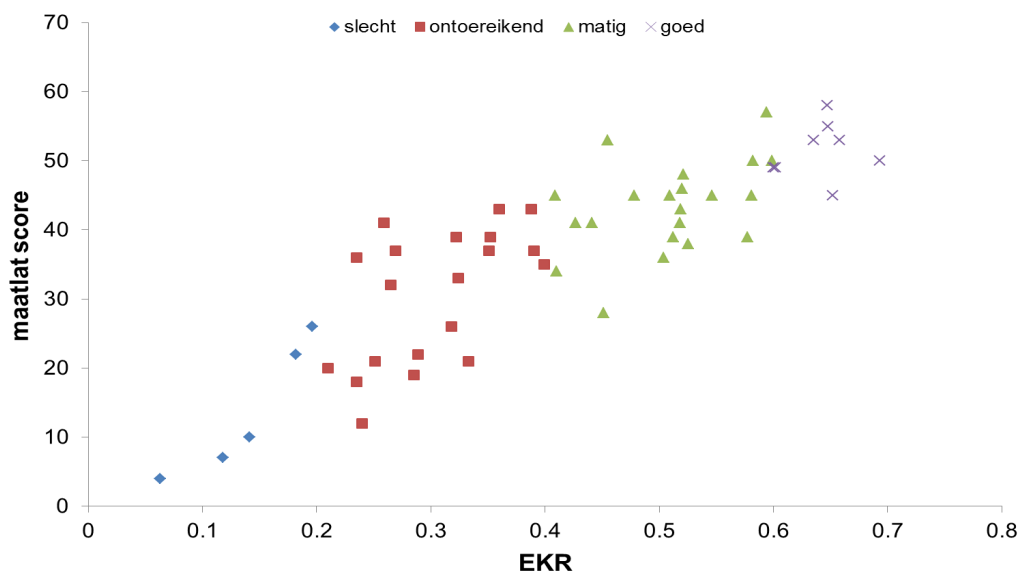
Ecologisch potentieel	KRW Quick Scan score
Goed	≥ 50
Matig	≥ 40 - < 50
Ontoereikend	≥ 15 - < 40
Slecht	< 15

Relatie tussen KRW Quick Scan en KRW maatlat

Omdat voor watertype M01a een KRW maatlat beschikbaar was, konden de scores berekend op basis van de KRW Quick Scan maatlat worden uitgezet tegen de EKR's berekend met de KRW maatlat (Figuur 2). Beide scores zijn sterk aan elkaar gecorreleerd ($R=0.86$ en $R^2=0.74$). De klassengrenzen weergegeven in tabel 3 zijn afgeleid uit figuur 3.



Figuur 2. Relatie tussen de KRW Quick Scan score voor macrofauna en de EKR

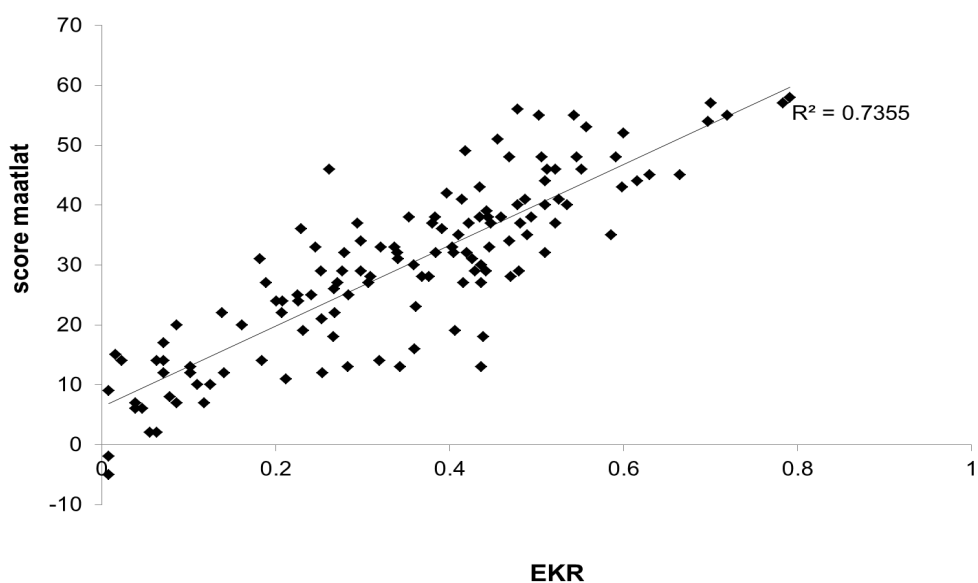


Figuur 3. Relatie tussen de KRW Quick Scan score voor macrofauna en de EKR

Het ecologisch potentieel van de verschillende monsters, gebaseerd op de EKR score, is weergegeven door middel van kleuren/symbolen.

Validatie KRW Quick Scan

Voor validatie van de KRW Quick Scan maatlat is een selectie gemaakt van 121 monsters uit een dataset met 223 slotmonsters, met het zwaartepunt in de noordelijke en westelijke helft van Nederland [4]. De selectie van 121 monsters berust op praktische redenen. Voor de overige 102 monsters waren de abundanties namelijk weergegeven in klassen, waardoor niet direct een EKR kon worden berekend voor deze monsters. Naast de dataset van Verdonschot & Verdonschot (2010) zijn tevens data van 10 'natuurlijke sloten' bemonsterd door Alterra gebruikt voor validatie (Vlek & Verdonschot, 2008). De dataset omvat naast monsters van type M01a tevens monsters van M08 'gebufferde laagveensloten'.



Figuur

4. Relatie tussen de KRW Quick Scan score voor macrofauna en de EKR voor de validatie dataset

De determinatiecoëfficiënt (R^2) voor de lineaire regressie tussen de score voor de KRW Quick Scan maatlat en de EKR ligt bij validatie met de externe dataset nauwelijks lager dan de determinatiecoëfficiënt bij ontwikkeling op basis van de dataset van het Waterschap Rivierenland ($R^2=0.735$ vs. $R^2=0.741$, Figuur 4). Hieruit kan worden geconcludeerd, dat de maatlat ontwikkeld op basis van oevermonsters van gebufferde sloten op minerale bodem in het beheersgebied van Waterschap Rivierenland tevens toepasbaar is op volledige monsters van sloten elders in Nederland en dat de maatlat ook kan worden toegepast op gebufferde laagveensloten.

Bij toepassing van de maatlat op in het verleden verzamelde monsters, moeten individuele soorten worden toegekend aan de taxa met bijbehorende scores uit tabel 1. In sommige gevallen zal dit leiden tot ogenschijnlijk foutieve scores (in tegenspraak met gangbare ecologische kennis) voor individuele soorten. We willen hier opmerken dat dit inherent is aan een maatlat die gebruik maakt van 'hogere taxonomische niveaus', immers de indicatieve waarde van soorten binnen een familie of groep kan van elkaar verschillen. Dit neemt niet echter niet weg dat de KRW Quick Scan maatlat doet wat hij zou moeten doen; het ecologisch potentieel beoordelen overeenkomstig de KRW maatlat.

De toepassing van de KRW Quick Scan macrofauna zorgt voor een enorme kostenbesparing op de ecologische monitoring. Uit een inschatting die het Waterschap Rivierenland heeft gemaakt, blijken de kosten voor monitoring van macrofauna met 85% te kunnen dalen, wanneer gebruik wordt gemaakt van de KRW Quick Scan macrofauna. Uitgaande van 31 waterlichamen bespaart het Waterschap Rivierenland bij toepassing van de KRW Quick Scan monitoring ca. €120.000,- per meetcyclus op de totale ecologische monitoring. Wat wel opvalt in figuur 1 is, dat behalve de monitoring van de macrofauna ook de monitoring van de vissen een belangrijk aandeel in de kosten vormt. Het valt daarom aan te bevelen om te onderzoeken of ook voor de vissen een efficiëntere methode kan worden ontwikkeld voor monitoring en beoordeling. Als het mogelijk blijkt om ook de kosten van de vismonitoring te reduceren, dan is monitoring van alle ecologische KRW-kwaliteitselementen mogelijk tegen slechts 35% van de huidige kosten (Figuur 1).

Wel moet worden opgemerkt dat bij de inschatting van de kostenbesparing ook rekening is gehouden met een besparing op de uitzoektijd door het verzamelen van kleinere monsters. Hierbij is ervan uitgegaan dat de monsters in de toekomst zullen worden verzameld met behulp van een appelmoeszeef. Dit zal leiden tot kleinere monsters die snel in het veld kunnen worden uitgezocht en gedetermineerd. In de praktijk zal echter nog moeten worden vastgesteld wat het effect van deze bemonsteringswijze op de maatlatscore zal zijn. Waarschijnlijk is een aanpassing van de grens voor het aantal individuen van dominante taxa (tabel 2) noodzakelijk. Wel is duidelijk gebleken dat beoordeling van de ecologische kwaliteit op basis van het 'hoge' taxonomische niveau mogelijk is. Het is een gegeven dat de toepassing van een dergelijk 'hoger' determinatieniveau op monsters verzameld volgens de richtlijnen KRW monitoring per definitie een enorme kostenbesparing zal opleveren.

Om de geschetste kostenbesparing in alle gevallen mogelijk te maken, is uitbreiding van de KRW Quick Scan-methode naar andere watertypen (dan M01a en M08) noodzakelijk. Uitbreiding naar andere watertypen biedt veel perspectief, gezien het feit dat sloten door de

aanwezigheid van hoofdzakelijk (zeer) algemene soorten veel lastiger te beoordelen zijn dan bijvoorbeeld beken.

De KRW Quick Scan macrofauna maakt gebruik van een abundantieparameter (Tabel 2) en een soortensamenstellingsparameter (Tabel 1) en sluit daarmee aan bij de KRW-systematiek. In de landelijke discussie rondom de doelen voor de 'overige wateren' staan - naast de KRW - de Habitatrichtlijn (Natura2000) en de Natuurdoeltypen-systematiek (EHS) centraal. De wijze waarop de doelen voor deze twee beleidssporen zijn ingevuld, maakt ze minder geschikt voor de ontwikkeling van een snelle, goedkope methode van monitoring, die tevens aansluit bij de KRW-systematiek (beoordeling op basis van de samenstelling en abundantie van de levensgemeenschap). Ten eerste draaien deze beleidssporen om doelsoorten en typische soorten, hetgeen betekent dat per definitie op soortsniveau moet worden gedetermineerd. Ten tweede betreft het vaak zeldzame tot zeer zeldzame soorten waarvan de trefkans minimaal is. Hierbij moet opgemerkt worden dat de gehanteerde bemonsteringsmethoden ook niet specifiek gericht zijn op het vinden van deze soorten. Ten derde is de wijze van beoordeling van wateren binnen deze beleidssporen nog onduidelijk. Tot slot is de Habitatrichtlijn niet (direct) van toepassing op de meeste watertypen. Kortom, het is de vraag of we één methode voor monitoring kunnen, moeten of willen ontwikkelen die van toepassing is op al deze beleidssporen. Wij zijn van mening dat wanneer de ecologische kwaliteit van een water als goed wordt beoordeeld volgens de KRW-systematiek, deze een 'goede' natuurkwaliteit niet in de weg zal staan. Een goede ecologische kwaliteit van een waterlichaam garandeert echter niet de aanwezigheid van de beschreven doelsoorten/typische soorten.

De KRW Quick Scan macrofauna moet vooral worden gezien als een mogelijkheid om op relatief goedkope wijze de ecologische kwaliteit van een water te beoordelen, met als resultaat een beoordeling die vergelijkbaar is met de KRW-beoordeling. Daarnaast is de verwachting dat de KRW Quick Scan door zijn eenvoud zal leiden tot een consequentere beoordeling van het ecologisch potentieel van locaties in vergelijking met de KRW-maatlat. Waterbeheerders worden momenteel vaak geconfronteerd met het feit dat de dekking van hun ecologische meetnet beperkt is, gezien de ruimtelijke verschillen in ecologische kwaliteit binnen hun beheersgebied. Doordat de KRW Quick Scan macrofauna zeer goedkoop is, wordt het voor waterbeheerders mogelijk om met een vergelijkbaar budget een veel beter ruimtelijk beeld van de ecologische kwaliteit in hun beheersgebied te krijgen. Geïnteresseerden kunnen bij de auteurs van dit artikel een eenvoudige Excel-tool aanvragen waarmee de score op de KRW Quick Scan maatlat voor macrofauna kan worden berekend.

Literatuur

1. Evers, C.H.M., R. Buskens & J.M. Dolmans-Camu (concept). Handleiding doelaflleiding overige wateren. Amersfoort, STOWA-rapport.
2. Armitage, P.D., D. Moss, J.F. Wright & M.T. Furse (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333-347.
3. Chessman, B.C. (1995). Rapid assessment of rivers using macroinvertebrates: A 2. procedure based on habitat-specific sampling, family level identification and a biotic index. *Australian Journal of Ecology* 20: 122-129.
4. Verdonschot, R.C.M. & P.F.M. Verdonschot (2010). Methodiek waardering aquatische natuurkwaliteit; ontwikkeling van graadmeters voor sloten en beken. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 113.

Appendix 1

Taxon determinatieniveau	Taxonomische hoofdgroep
Argyroneta aquatica	Aranea
Anodonta sp	Bivalvia
Corbicula sp	Bivalvia
Dreissena sp	Bivalvia
Pseudanodonta complanata	Bivalvia
Sphaeriidae	Bivalvia
Unio sp	Bivalvia
Gyrinidae	Coleoptera
Halipus sp	Coleoptera
overige Coleoptera	Coleoptera
Asellidae	Isopoda
Astacidea	Decapoda
Corophiidae	Amphipoda
Gammaridea	Amphipoda
Mysidacea	Amphipoda
Chironomidae	Diptera
Culicidae	Diptera
overige Diptera	Diptera
Simuliidae	Diptera
Syrphidae	Diptera
Caenidae	Ephemeroptera
overige Ephemeroptera	Ephemeroptera
Lymnaeidae	Gastropoda
napjesslak (Acroloxidae+Ancylus+Ferrissia)	Gastropoda
Valvatidae	Gastropoda
overige Gastropoda toren	Gastropoda
Planorbidae	Gastropoda
Viviparidae	Gastropoda
Corixidae	Heteroptera
Gerridae	Heteroptera
Hydrometridae	Heteroptera
Mesoveliidae/Velidae	Heteroptera
Naucoridae	Heteroptera
Nepa sp	Heteroptera
Notonectidae	Heteroptera
overige Heteroptera	Heteroptera
Plea sp	Heteroptera
Ranatra sp	Heteroptera
Erpobdellidae	Hirudinea
Glossiphoniidae	Hirudinea
overige Hirudinea	Hirudinea
Piscicolidae	Hirudinea
Hydracarina	Hydracarina
Lepidoptera	Lepidoptera
Megaloptera	Megaloptera
Anisoptera	Odonata
Zygoptera	Odonata
Naididae	Oligochaeta

Taxon determinatieniveau	Taxonomische hoofdgroep
overige Oligochaeta	Oligochaeta
Tubificidae	Oligochaeta
Nemouridae	Plecoptera
Hydroptilidae	Trichoptera
Molannidae	Trichoptera
overige Trichoptera met koker	Trichoptera
overige Trichoptera zonder koker	Trichoptera
Triaenodes bicolor	Trichoptera
Tricladida	Tricladida