



Briefrapport 607800006/2009

W. Verweij | J.H. Vos | A.C.M. De Nijs

Monitoren van de effectiviteit van KRW-maatregelen voor de ecologische waterkwaliteit

Een definitiedocument

RIVM briefrapport 60780006/2009

Monitoren van de effectiviteit van KRW-maatregelen voor de ecologische waterkwaliteit

Een definitiedocument

W. Verweij
J.H. Vos
A.C.M. De Nijs

Contact:
Wilko Verweij
Laboratorium voor Ecologische Risicobeoordeling
wilko.verweij@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van VROM/DGM/DP, in het kader van het project
'Ecologische doelen oppervlaktewater' (M/607800)

© RIVM 2009

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

Rapport in het kort

Monitoren van de effectiviteit van KRW-maatregelen voor de ecologische waterkwaliteit. Een definitiedocument.

Kennis over de effecten van maatregelen die de waterkwaliteit moeten verbeteren, is niet goed ontsloten. Deze kennis is nodig om per locatie optimale maatregelen te kunnen kiezen. De benodigde informatie hiervoor blijkt vaak maar gedeeltelijk te bestaan en wordt onvoldoende en niet systematisch gedeeld. Dit blijkt uit onderzoek van het RIVM in opdracht van het ministerie van VROM.

Er zijn sinds kort wel initiatieven gaande om deze situatie te verbeteren. Zo bereidt het kenniscentrum van de waterschappen, STOWA, projecten voor die de effecten van maatregelen meten. Het is de bedoeling dat deze kennis goed wordt ontsloten en gekoppeld aan modelberekeningen. Volgens het RIVM is het efficiënter om bij dergelijke initiatieven aan te sluiten, dan een nieuwe aanpak voor verbeteringen te ontwikkelen.

Voor het onderzoek heeft het RIVM gesproken met instanties die betrokken zijn bij de keuze van de juiste maatregelen: het Planbureau voor de Leefomgeving, ingenieursbureaus, waterschappen en STOWA.

Trefwoorden:

monitoring, effecten, maatregelen, Kaderrichtlijn Water (KRW)

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	6
2 Methodiek	8
3 Resultaten	9
3.1 Theoretisch stappenplan monitoren van effectiviteit van maatregelen	9
3.2 Gevoerde gesprekken	10
3.3 Consequenties uitkomsten interviews	14
3.4 Samenvatting literatuur	14
3.5 Proces	15
3.5.1 Uniformeren meetpakket	15
3.5.2 Verzamelen kennis en data t.b.v. een database met maatregelen	16
3.5.3 Gegevens centraal verzamelen en beschikbaar stellen	16
3.5.4 Data analyseren	16
3.5.5 Communicatie/uitdragen	17
3.5.6 Organisatie en partners	17
3.6 Resumé	17
4 Discussie	18
5 Conclusies	21
Referenties	22

Samenvatting

Het Ministerie van VROM heeft het RIVM gevraagd een definitiedocument te maken over de monitoring van de effectiviteit van maatregelen. Aanleiding was het verschijnen van de concept-stroomgebiedsbeheerplannen voor de Kaderrichtlijn Water. De vraag was of van de voorgestelde maatregelen (die veel geld kosten) voldoende bekend is of ze effect hebben en zo nee, wat er zou moeten gebeuren om in de toekomst beter zicht te krijgen op de effectiviteit van maatregelen. Met beter inzicht in de effecten van de maatregelen kan een betere keuze van de juiste maatregel worden gemaakt en kan geld worden bespaard.

Door middel van interviews en literatuur is geprobeerd een overzicht te krijgen van de huidige monitoring van effectiviteit van maatregelen en van de wijze waarop kennis over de effectiviteit van maatregelen beschikbaar wordt gemaakt voor derden. Gebleken is dat veel kennis ontbreekt en dat de wel beschikbare kennis in het algemeen onvoldoende wordt ontsloten. Op dit moment lopen al diverse initiatieven om de kennis van de effectiviteit van maatregelen op een hoger peil te brengen, waarvan het Watermozaïek van STOWA het meest omvattend is. Het lijkt dan ook niet zinvol een nieuw initiatief te starten hiervoor. In plaats daarvan kan beter aangesloten worden bij bestaande initiatieven of getracht worden bestaande initiatieven te bundelen. Ontsluiting van informatie heeft nog speciale aandacht.

1 Inleiding

Voor de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water worden tal van maatregelen voorbereid om de waterkwaliteit te verbeteren. In de concept-stroomgebiedsbeheerplannen worden hier de eerste voorstellen voor gedaan. De keuze van de maatregelen is idealiter gebaseerd op het verwachte effect (effectiviteit) en de verhouding van kosten en effectiviteit van de maatregelen (kosten-effectiviteit).

Maatregelen zijn over het algemeen duur. Er wordt veel geld geïnvesteerd in het verbeteren van de waterkwaliteit maar er is soms weinig inzicht in het *effect* van de maatregelen¹. Gebrek aan inzicht kan worden veroorzaakt doordat de effectiviteit van maatregelen onvoldoende wordt gemonitord. Het kan ook zijn dat er wel informatie beschikbaar is maar dat die slecht is ontsloten.

Monitoring van effectiviteit valt onder de zogenoemde operationele monitoring, waar binnen o.a. effecten van maatregelen worden gevolgd. Andere monitoringsactiviteiten vallen onder de toestand- en trendmonitoring en onder monitoring voor nader onderzoek (“diagnose”). Monitoring van de kwaliteit van waterlichamen is in het algemeen niet geschikt om de effectiviteit van maatregelen te beoordelen, doordat doelen en schaalniveaus verschillen.

In het onderliggende project is geïnventariseerd welke kennis aanwezig is bij de verschillende instanties over kosten en effectiviteit van maatregelen en of deze kennis ook toepasbaar en beschikbaar is voor waterkwaliteitsbeheerders om hun keuze voor maatregelen op te baseren. De centrale vraag daarbij is hoe de beschikbaarheid van kennis over de effectiviteit van maatregelen verbeterd kan worden. Het project dient ter ondersteuning van het opstellen van de tweede lichting van stroomgebiedsbeheerplannen (SGBP's) die over zes jaar klaar moeten zijn.

Doel van het project

Het uiteindelijke doel dat het Ministerie van VROM beoogt met deze activiteit is het verbeteren van de monitoring van effecten van maatregelen in Nederland. Dit rapport beslaat alleen het maken van een definitie-document waarin aangegeven zal worden hoe het uiteindelijke doel bereikt kan worden (“roadmap”).

Hiermee is het doel van dit project een definitie-document te maken met:

- een overzicht van de huidige monitoring van effectiviteit van maatregelen;
- de wijze waarop de kennis over effectiviteit van maatregelen beschikbaar wordt gemaakt voor derden;
- een eerste inschatting van de kosten om de effectiviteit van maatregelen goed te monitoren (orde-grootte);
- indruk van de kosten van de maatregelen enerzijds en de kosten van monitoring van de effectiviteit van die maatregelen anderzijds;
- een plan hoe de kennis over de effectiviteit van maatregelen beter beschikbaar kan worden gemaakt voor de waterkwaliteitsbeheerders, waarbij aandacht wordt besteed aan enerzijds het vaststellen van de effectiviteit, anderzijds aan het toegankelijk maken van de opgedane kennis.

De nadruk ligt op het laatste onderdeel; de overige aspecten zijn bedoeld om het probleem in te leiden en in te kaderen.

Bij het vaststellen van de effectiviteit van een maatregel moet gedacht worden aan de keuze van parameters die de effectiviteit weergeven, het vaststellen van de uitgangspositie (nul-meting) en het

¹ Volgens de ex-ante-evaluatie van het PBL gaat het om 7,1 miljard euro, waarvan 3,6 miljard euro (=51%) met een beperkt of onbekend ecologisch effect (PBL, 2008). Uit een (recentere) optelsom van de huidige stroomgebiedsbeheerplannen blijkt dat de uitvoering van de Europese Kaderrichtlijn Water zo'n 4,2 miljard euro vergt (Waterforum online, 11 februari 2009).

kiezen van de juiste meetlocaties, de juiste meetfrequentie en een geschikte meetperiode na het nemen van de maatregel om het uiteindelijke effect vast te leggen. Te monitoren parameters moeten de effectiviteit van de maatregel weergeven. Kort gezegd: welke gegevens moeten gegenereerd worden om effectiviteit van maatregelen te kunnen beschouwen en onderling te kunnen vergelijken. Bestaande monitoringsprogramma's en procedures kunnen hiervoor als leidraad dienen. Daarnaast moet in ogenschouw worden genomen wat technisch mogelijk is.

Bij het toegankelijk maken van de opgedane kennis moet gedacht worden aan communicatiemiddelen om de kennis te verspreiden of technische toepassingen waarmee kennis over effectiviteit geanalyseerd wordt en/of voorspellingen over toekomstige maatregelen gedaan kunnen worden. In het plan voor het beschikbaar maken van de opgedane kennis horen ook de overwegingen door wie die kennis gegenereerd hoort te worden en door wie die kennis uiteindelijk beheerd en beschikbaar gemaakt wordt.

Afbakening

Het huidige project richt zich in principe op alle waterbeheerders, dus zowel op waterschappen voor de regionale wateren als op Rijkswaterstaat voor de Rijkswateren.

Het project beperkt zich tot maatregelen die betrekking hebben op de biologische kwaliteitselementen uit de KRW (fytoplankton, macrofyten en fyto-benthos, bentische ongewervelde fauna en vissen) en de algemene fysisch-chemische parameters (hydromorfologie, stikstof en fosfaat, maar bijvoorbeeld ook licht en stroming). De focus ligt op maatregelen om eutrofiëring te beheersen. Tijdens het project zal aandacht besteed worden aan combinaties van maatregelen.

2 Methodiek

Het project is gestart met een oriëntatie op de hoofdspelers binnen de onderwerpen effectiviteit van maatregelen en monitoring. Een literatuuronderzoek is gestart om uit te wijzen wat er gepubliceerd is over monitoring van maatregelen. Met een interne klankbordgroep zijn de instanties die benaderd moesten worden gedefinieerd en is de vraagstelling aangescherpt en geconcretiseerd.

Hoofddoel van de interviews was om helder te krijgen welke activiteiten op het gebied van monitoring en/of op effecten van maatregelen lopen. Ook werd gepoogd om wensen van de instanties helder te krijgen.

Tijdens de interviews met de verschillende instanties is gezocht naar hoe de kennis over maatregelen kan worden gegenereerd, beter kan worden ontsloten, en kan worden gebundeld. Binnen een tweede bijeenkomst van de klankbordgroep was speciale aandacht voor de valkuilen. Het proces om te komen tot meer kennis of betere ontsluiting van kennis over maatregelen is vervolgens in een stappenplan gegoten.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk presenteren we de resultaten van ons onderzoek. In paragraaf 3.1 presenteren we een theoretisch stappenplan voor het monitoren van de effectiviteit van maatregelen. Dit is het resultaat van een brainstorm, uitgevoerd aan het begin van het project. We hebben dit stappenplan gebruikt om te begrijpen waarom 'de praktijk' in bepaalde opzichten verschilt van 'de theorie'. In paragraaf 3.2 doen we verslag van de gesprekken die zijn gevoerd met diverse partijen. De gesprekken worden niet per geïnterviewde instantie weergegeven, maar per onderwerp, bijvoorbeeld een project, model of database. Daarna volgt een 'tussenbalans' (3.3).

In paragraaf 3.4 doen we verslag van het literatuuronderzoek dat we hebben uitgevoerd voor dit project.

Uit de gesprekken en het uitgevoerde literatuuronderzoek bleek dat de centrale vraag "*welke gegevens moet ik hebben om te kunnen leren van wat ik meet*" eigenlijk niet uitsluitend op een technisch-wetenschappelijk niveau te beantwoorden is. Daarom worden niet alleen inhoudelijke resultaten over monitoring gepresenteerd (paragraaf 3.1 t/m 3.4) maar ook bevindingen over het proces (paragraaf 3.5). Er is gesproken met de Waterdienst, STOWA, Royal Haskoning, Planbureau voor de Leefomgeving, twee waterschappen, Ministerie van LNV en Wageningen Universiteit.

3.1 Theoretisch stappenplan monitoren van effectiviteit van maatregelen

In deze paragraaf zetten wij uiteen hoe theoretisch het proces van "probleem" naar "evaluatie van maatregel" zou moeten verlopen.

Opgemerkt zij dat over elk van de stappen uit deze paragraaf enorm veel is geschreven. Bedoeling van deze paragraaf is uitsluitend de hoofdlijnen neer te zetten met de voor dit doel belangrijkste punten.

- Stap één is het formuleren van het *doel* van de maatregel, op een relatief *hoog abstractie-niveau* (bijvoorbeeld het realiseren van de Goede Ecologische Toestand van een waterlichaam).
- De volgende stap is het formuleren van een of meerdere *operationele* doelen. Dat kan zijn het kiezen van een soort met een gewenste dichtheid, dat kan ook een gewenste concentratie van een stof zijn. De relatie tussen het relatief abstracte doel van de eerste bullet en de operationele doelen dient duidelijk te zijn. Om goed een maatregel te kunnen kiezen, is het nodig te weten welke grootheden en componenten moeten wijzigen als gevolg van de ingrepen. De operationele doelen moet in de tijd en in de ruimte worden gespecificeerd. Hierbij moet bedacht worden *wanneer welk* doel bereikt moet zijn, maar ook *waar* het doel bereikt moet zijn: is dat alleen dicht bij de plaats waar de maatregel genomen is of is het hele waterlichaam het doelgebied?
- Derde stap is het kiezen van een maatregel om het operationele doel te bereiken. In het ideale geval is zo'n keuze gebaseerd op een goed onderbouwde afweging van allerlei denkbare maatregelen (met kosten), maar zolang die kennis in onvoldoende mate aanwezig is, moet in ieder geval vastgelegd worden *waarom* die maatregel gekozen is. Ook als de doorslaggevende reden een niet-inhoudelijke reden is (bijvoorbeeld kosten of eigendom van grond), dan moet dat worden vastgelegd. Zo kan bij de evaluatie van een maatregel altijd nagegaan worden *waarom* de maatregel is gekozen.
- Ga na welke parameters moeten worden gemeten om de relatie tussen operationeel doel en maatregel goed te kunnen bepalen. Daarbij hoort ook *wanneer* (bijvoorbeeld zomerhalfjaar of paaiperiode), *hoe vaak*, *hoe lang* en *waar*. Houd daarbij rekening met spreiding in ruimte en tijd van de gekozen parameters en de verwachte duur waarop volledig effect van de maatregel verwacht wordt.

- Vijfde stap is het vastleggen van de uitgangssituatie, in tijd en ruimte gespecificeerd.
- Vervolgens wordt de maatregel genomen.
- De effecten van de maatregel worden gemonitord.
- Aan de hand van de monitoringsresultaten wordt de maatregel geëvalueerd. Daarbij gaat het om het benaderen van het operationele doel, met in het verlengde daarvan ook het "hogere" doel (bijvoorbeeld Goede Ecologische Toestand). Hierbij kunnen ook "autonome" ontwikkelingen van invloed zijn geweest, bijvoorbeeld weersomstandigheden of maatregelen stroomopwaarts.
- Idealiter is de laatste stap het verspreiden van de kennis die opgedaan is.

3.2 Gevoerde gesprekken

In deze paragraaf wordt verslag gedaan van de gevoerde gesprekken. Doel was na te gaan hoe de stand van zaken is met betrekking tot de kennis van de effectiviteit van maatregelen en of er initiatieven op dit moment lopen om daar verbeteringen in aan te brengen.

KRW-Verkenner

De KRW-Verkenner is een instrument om op stroomgebiedsniveau effecten van maatregelpakketten te voorspellen. Het instrument moet waterbeheerders inzicht bieden in de relatie tussen chemische en ecologische doelen, maatregelen en effecten. De KRW-Verkenner omvat een kennisdatabase over maatregel-effectrelaties voor waterkwaliteit en waterkwantiteit. De kosten van maatregelen zijn hierin ook opgeslagen.

Een projectteam van Deltares en Rijkswaterstaat Waterdienst zorgt voor de organisatie en de uitvoering van het project. De financiers van het project KRW-Verkenner zijn het ministerie van Verkeer & Waterstaat (Rijkswaterstaat en DG Water) en de waterschappen (Waterschapshuis en STOWA). (www.krwverkenner.nl)

Voor toepassing van de KRW-Verkenner op een stroomgebied is een schematisering van het stroomgebied nodig met daarbij een keuze van het gewenste detailniveau. Aansluitend bij die schematisering moeten de benodigde kenmerken van de waterlichamen en de maatregelen worden verzameld. De KRW-Verkenner moet gevuld worden met bijvoorbeeld chemische gegevens, debieten, N en P en ecologische kwaliteit. Volgens de geïnterviewde waterschappen kost het vullen van de KRW-Verkenner zoveel data en menskracht, dat er voor gekozen is om niet te investeren in het gebruik van de KRW-Verkenner. De kwaliteit van voorspellingen door de Verkenner is afhankelijk van de kwaliteit van de aangeleverde basisinformatie. Die aangeleverde informatie is vaak onvolledig en/of niet juist.

Expertsysteem van Royal Haskoning

Voor de ex-ante-evaluatie KRW (PBL, 2008) heeft Royal Haskoning een ecologisch kennisstelsel ontwikkeld met een kunstmatig neurale netwerk: het zogenoemde Expertsysteem Ecologische Effecten (EEE). Het expertsysteem is gebruikt om de ecologische effecten van de geplande KRW-maatregelen voor de regionale wateren te voorspellen. Rijkswateren zijn buiten het model gelaten, vanwege tekort aan data voor deze groep waterlichamen. Verdere ontwikkeling van het EEE is alleen mogelijk als er voldoende data zijn van een bepaalde groep waterlichamen. De lacune voor Rijkswateren zou ondervangen kunnen worden door buitenlandse waterlichamen (in bijvoorbeeld Duitsland en België) te betrekken.

Het kunstmatige netwerk moet eerst getraind worden met bekende invoer en uitvoer. De invoer bestond uit abiotische milieuomstandigheden als stuurfactoren die de ecologische toestand van het

oppervlaktewater bepalen. De uitvoerkant bestond uit de ecologische kwaliteitsratio (de score op de KRW-maatlatten) van de biologische kwaliteitselementen van het oppervlaktewater. Er is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande situaties in het veld. Als een deel van de kwaliteitsgradiënt of de ecologische kwaliteitsratio ontbraken, dan werden deze met expert-inschattingen aangevuld. Voor waterplanten zijn bijvoorbeeld weinig opnames volgens de KRW-methodiek beschikbaar. Voor de toepassing van het getrainde model werd elke maatregel vertaald naar een nieuwe waardenset voor de stuurfactoren. De waarden van de stuurfactoren zijn per waterlichaam bepaald met Limnodata Neerlandica, via Google Earth, in MEP-GEP-rapportages of bij de waterbeheerder opgevraagd. De regionale maatregelen zijn afkomstig uit de landelijke databank, die in het kader van het DGW-project 'Afrondende harmonisatie' was opgebouwd. De nutriëntgehalten in de huidige toestand zijn hoofdzakelijk afkomstig uit Limnodata Neerlandica en de gehalten na maatregelen in verschillende varianten zijn afkomstig van het modelinstrument Waterplanner van het PBL. Voor elke maatregel is per waterlichaam de nieuwe waarde van de hydromorfologische stuurfactoren berekend of ingeschat. Voor elke maatregelvariant kon vervolgens met het getrainde netwerk de nieuwe waarde van de EKR berekend worden voor alle kwaliteitselementen en waterlichamen (Knoben et al., 2008). Beperving van een dergelijk kunstmatig netwerk is dat het aspect 'tijd' ontbreekt; een verandering in de invoerparameters heeft soms pas na geruime tijd effect op de uitvoer en dat is niet meegenomen in deze analyse.

De ontwikkeling van het EEE werd belemmerd door het feit dat de omvang van de maatregel vaak niet bekend was, doordat deze niet altijd goed gekwantificeerd is in de landelijke databank. Daarnaast wordt gedacht om in de toekomst te werken op het niveau van watertypen in plaats van met clusters. PBL en Deltares hebben Haskoning een tweede opdracht gegeven om de dataset uit te breiden, en meer cases te verzamelen. Meren zullen worden onderscheiden in diepe en ondiepe watersystemen en beken in snel en langzaam stromend. Ook zullen gegevens voor brakke wateren worden gegenereerd (Knoben et al., 2008 en pers. comm. Knoben en Evers, november 2008).

Data die zijn ingevoerd zijn vaak niet verzameld zoals voorgeschreven door het KRW-monitoring protocol. De nulmetingen zijn daarbij onzeker en vaak was het onduidelijk wat de geografische ligging was van de maatregel (pers. comm. Beugelink en Franken, november 2008). Het EEE voorspelt dus effectiviteit van maatregelen, maar op waterlichaamsniveau. Het neurale netwerk geeft geen inzicht in het mechanisme achter het resultaat dat de maatregel uiteindelijk geeft, maar het registreert patronen uit de inputdata.

Watermozaïek en PLONS (zie onder) hebben nog geen rol in het expert-systeem. De wens is deze projecten wel te integreren in het expertsysteem (pers. comm. Knoben en Evers, november 2008).

Momenteel zijn ontwikkelingen gaande om gestructureerd en centraal georganiseerd een langjarig onderzoeksprogramma op te zetten voor het bepalen van de effectiviteit van herstelmaatregelen in het veld. Kennis over effectiviteit van maatregelen wordt dan landelijk georganiseerd binnen het Watermozaïek.

Regressieboom van PBL

In het kader van de ex-ante-evaluatie Kaderrichtlijn Water (PBL, 2008) is parallel aan het expertsysteem EEE met behulp van neurale netwerken ook een andere techniek toegepast om het expertsysteem te verifiëren. Deze techniek heet regressieboomanalyse. Voor de regressieboomanalyse zijn dezelfde data gebruikt als die zijn ingevoerd in het EEE expertsysteem, zoals opgesteld door Royal Haskoning. De regressieboomanalyse is een statistische techniek waarbij de variaties in EKR-waarden verklaard worden door splitsingen aan te brengen in de verschillende stuurvariabelen. Als een

stuurvariabele gebracht kan worden naar waarden onder (of boven) een drempel 'x', zal de EKR-waarde stijgen (of dalen) naar de waarde 'y'.

De boomstructuur ('regressieboom') die door deze splitsingen ontstaat, brengt een hiërarchische structuur aan in stuurvariabelen. Dit type kennisregels wordt niet verkregen via neurale netwerken. Regressiebomen geven aan hoe een EKR-voorspelling volgt uit waarden van de stuurvariabelen. Er is bijvoorbeeld gevonden dat een goede tot zeer goede ecologische toestand sterk bepaald wordt door de stuurvariabelen 'totaal fosfor' en 'totaal stikstof'. Voor een verdere beschrijving van stuurvariabelen wordt verwezen naar Visser et al. (2008).

Als kanttekening bij deze resultaten is gemaakt dat ze gebaseerd zijn op een beperkte set stuurvariabelen. Niet alle mogelijke hydromorfologische maatregelen zijn opgenomen in de gebruikte databases (Visser et al., 2008). De nadruk ligt op stikstof, fosfaat en inrichtingsmaatregelen.

Watermozaïek

Het onderzoeksprogramma Watermozaïek is in het leven geroepen door STOWA om kennis te vergaren over KRW-maatregelen die de ecologische toestand van het oppervlaktewater moeten verbeteren. Marcel Klinge van Witteveen en Bos trekt het programma. Het programma is in de zomer van 2008 gestart met het in kaart brengen en rubriceren van alle mogelijke verbetermaatregelen. Daaronder vallen maatregelen om stoffen te reduceren en structuurmaatregelen. Voor elke soort maatregel wordt nagegaan welke ecologische kennis nodig is en aanwezig is om het effect van de maatregelen met meer zekerheid te kunnen voorspellen. Op basis hiervan wordt een programma van projecten samengesteld om kennislacunes te vullen. Daaraan wordt wetenschappelijk onderzoek gekoppeld om de benodigde kennis over de effecten van de maatregelen te genereren. Kennisvragen die momenteel prioriteit lijken te hebben, liggen op het gebied van oevers langs stromende en stilstaande wateren, stikstof- en fosfaatlevering vanuit waterbodems en van vismigratie (verslag werkconferentie Kennisstrategie Ecologie en Waternatuur, 22 oktober in Amsterdam door Hagendoorn et al., 2008).

De onderzoeksresultaten zullen in de KRW-Verkenner als kennisregels worden opgenomen. De resultaten/kennisregels zullen ook via workshops en tijdschriften beschikbaar worden gesteld. De projecten zijn de maatregelen die de waterbeheerders nemen. De waterbeheerders stellen de maatregelen voor die ze in het Watermozaïek-programma opgenomen zouden willen zien en financieren die maatregelen en het monitoren er van. STOWA co-financieert het onderzoek gedeeltelijk, doet de coördinatie en combineert de resultaten tot bruikbare producten. De onderzoeksinstituten zorgen ook voor co-financiering van het onderzoek (www.stowa.nl). STOWA wordt op zijn beurt weer gefinanciëerd door V&W. LNV levert een bijdrage door deelname van Alterra aan de onderzoeksprojecten.

PLONS

PLONS is een onderzoeksproject bij de WUR met als centraal onderwerp het functioneren van sloten. Het project moet handreikingen opleveren voor een beter uitgebalanceerd beheer van sloten. Het accent ligt op het vergroten van de fundamentele kennis en het achterhalen van de mechanismen die een rol spelen bij het functioneren van sloten.

PLONS is opgedeeld in de drie AIO projecten met ieder een eigen speerpunt:

- Functionele biodiversiteit, bijvoorbeeld effecten van waterplanten op de diversiteit van macrofauna.
- Nutriënten en denitrificatie bij verschillende vegetatietypes.
- Effecten van schonen en baggeren op ecologische kwaliteit.

Het onderzoek betreft zowel veld- als laboratoriumonderzoek. Verwacht wordt dat PLONS punten oplevert die inzetbaar zijn voor een beter beheer van sloten. Kennis van hoe sloten nu precies functioneren maakt mogelijk om beter afgewogen maatregelen te nemen en te evalueren.

Opgemerkt moet worden dat kleine sloten in Nederland niet zijn aangemerkt als waterlichaam in de zin van de KRW. Voor de KRW-maatregelen zal PLONS dus geen *directe* informatie opleveren. (www.plons.wur.nl)

Innovatieprogramma KRW

Het Innovatieprogramma KRW richt zich op het stimuleren van innovatieve projecten die vanwege hoge risico's en het ontbreken van een directe probleemeigenaar niet of onvoldoende door de markt worden opgepakt. Deze regeling richt zich zowel op de stimulering van innovaties op het vlak van kennisontwikkeling als op praktijkpilots om nieuwe technieken en samenwerkingsvormen uit te testen. Het accent ligt op praktijkpilots (richtgetallen: 90% praktijkpilots en 10% kennisontwikkeling). Bij een onderzoeks- of ontwikkelingsproject kan het gaan om het vermeerderen van technisch of wetenschappelijk inzicht, dan wel het geschikt maken, ontwikkelen of verbeteren van diensten, deelsystemen of technieken. Bij een praktijkexperiment wordt een technische, organisatorische of beheersmatige en innovatieve voorziening in de praktijk getest om zo meer inzicht te verkrijgen. Bij een demonstratieproject gaat het om toepassing van technische voorzieningen die voor Nederland nieuw zijn of een nieuwe toepassing inhouden. Bij een eerste-toepassingsproject gaat het om het treffen van maatregelen die in Nederland nog niet gebruikelijk zijn, maar waarvan de werking al wel eerder is gedemonstreerd (Ministerie van V&W, 2008).

Het innovatiegeld wordt op de markt gezet via twee tenders; de eerste tender in de loop van 2008, de tweede april 2009. De tenderregeling wordt uitgevoerd door SenterNovem. Marktpartijen kunnen niet inschrijven op de eerste tender vanwege het ontbreken van een door de Europese Commissie goedgekeurde subsidieregeling. Zo'n regeling is wel tijdig beschikbaar voor de tweede tender (www.senternovem.nl/krw/).

De kosten-baten-verhouding van de projecten is een belangrijk beoordelingscriterium. Baten kunnen hierbij zowel financiële baten zijn als baten die voortvloeien uit intellectueel eigendom en baten door verbetering van de concurrentiepositie van de sector ten opzichte van het buitenland.

Een manco van het programma (vanuit de optiek van monitoring van effecten van maatregelen) is de looptijd: de projecten moeten uiterlijk 1 januari 2011 afgerond zijn. De beoordeling van de projecten zou in december 2008 afgerond zijn, maar dat is verplaatst naar februari 2009. Daarom ligt het in de lijn der verwachtingen dat de datum van afronding naar achteren geschoven zal worden. Voor ecologische maatregelenprojecten is de looptijd van maximaal 2 jaar in veel gevallen te kort. Van de meeste maatregelen zal geen volledig effect worden gezien binnen deze periode.

Grote lijnen interviews

Twee waterschappen en de Waterdienst meldden dat monitoring van projecten momenteel op ad hoc basis plaatsvindt en niet centraal binnen de organisatie wordt geregeld. De Waterdienst geeft aan dat bekeken wordt hoe het monitoren van projecten procesmatig en meer gestandaardiseerd opgepakt kan worden.

In interviews met alle instanties kwam naar voren dat maatregelen regelmatig worden genomen zonder goed inzicht in de effectiviteit van maatregelen en zonder goede onderbouwing. Maatregelen worden vaak genomen als er de kans en het geld voor is. Kansen om maatregelen te nemen zijn bijvoorbeeld in een aantal gevallen gebonden aan de mogelijkheid om grond te verwerven. In andere gevallen kunnen maatregelen alleen genomen worden als die in lijn liggen met landinrichtingsplannen van provincies of gemeentes. Slechts in enkele gevallen kunnen waterkwaliteitsbeheerders maatregelen nemen onafhankelijk van andere partijen. In de gesprekken werd het beeld geschetst dat de kansen om maatregelen te nemen afhankelijk zijn van meerdere factoren en daarmee niet dik gezaaid zijn. Als zich een kans voordoet, dan wordt deze door de waterkwaliteitsbeheerders aangegrepen, ook als de effectiviteit van die maatregel onduidelijk of in extreme gevallen zelfs twijfelachtig is.

3.3 Consequenties uitkomsten interviews

In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk werd een theoretisch stappenplan gepresenteerd. Op basis van de gesprekken kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- De effectiviteit van maatregelen is in het algemeen onvoldoende bekend.
- Bij de keuze van maatregelen of de plaats waar een maatregel wordt genomen, weegt niet alleen de verwachte effectiviteit van de maatregel maar ook andere aspecten, bijvoorbeeld bezit van grond.
- Voor individuele waterschappen is het niet altijd zinvol te investeren in monitoring van de effectiviteit van maatregelen omdat zij een bepaalde maatregel maar een beperkt aantal malen nemen.

In de inleiding werd voor dit project als doel geformuleerd het maken van een definitiedocument met daarin vijf onderdelen. Op basis van de gesprekken, zoals beschreven in de vorige paragraaf, kan een deel van die vragen al worden beantwoord.

- Er vindt op dit moment geen landsdekkende, systematische monitoring plaats van de effectiviteit van maatregelen.
- Er is geen landsdekkend instrument voor het beschikbaar maken voor derden van de kennis over effectiviteit van maatregelen.
- Het is niet goed mogelijk een inschatting te maken van de kosten van het monitoren van de effectiviteit van maatregelen. Naar verwachting zijn deze kosten echter aanzienlijk lager dan de kosten van de maatregelen zelf.

3.4 Samenvatting literatuur

Een korte zoektocht in de literatuur (inclusief de 'grijze' literatuur) leerde dat de hoeveelheid referenties over effecten van maatregelen zeer uitgebreid is. Het idee was aanvankelijk literatuur te verzamelen die gebruikt zou kunnen worden voor het vullen van een database met kennis over maatregelen en de effectiviteit ervan. Gaandeweg het project bleek echter dat de ideeën over een dergelijk centraal systeem nog onvoldoende uitgekristalliseerd zijn om al gericht genoeg literatuur te kunnen verzamelen. Daarom is besloten om de literatuur voor het huidige rapport niet nader te bestuderen. Extraheren van de juiste kennis uit de literatuur kan alleen als bekend is welke gegevens bruikbaar worden geacht. Als dit bekend is, is het zeker zinvol de literatuur te bestuderen.

Als startpunt van de zoektocht in de literatuur zou de website Aquaherstel gekozen kunnen worden (<http://aquaherstel.wur.nl>). Aquaherstel bevat informatie over uitgevoerde maatregelen en biedt een platform voor de uitwisseling van gegevens.

Het rapport van Liefveld et al. (2008) kwalificeert de effectiviteit van een aantal maatregelen in de rijkswateren per kwaliteitselement en verdient hiermee bijzondere aandacht. Het rapport evalueert een aantal maatregelen dat is bestudeerd, namelijk het aanleggen van eilanden (boven water), het creëren van riffen en platen onder water, van luwtezones, het aanleggen van natuurvriendelijke oevers, van nevengeulen, de kwelderwerken en het ontpolderen. Opvallend is dat de effecten van maatregelen behoorlijk kunnen verschillen. Het rapport vat faal- en succesfactoren samen en geeft goed inzicht hoe maatregelen met dezelfde naam in de praktijk, qua uitvoering, kunnen verschillen. De effectiviteit van maatregelen is alleen lokaal vastgesteld en niet op waterlichaamniveau. Vistrappen zijn niet in deze studie meegenomen. Vistrappen zijn al zo goed onderzocht, dat kennis geen beperking meer vormt voor de aanleg van vistrappen.

Op de Helpdesk Water (www.helpdeskwater.nl) wordt onder “Leidraad monitoring” uitgebreid ingegaan hoe en wat te monitoren. Onder meer wordt locatiekeuze besproken, keuze van

kwaliteitselementen, integratie van verschillende monitoringsmeetnetten, dataverwerking, statistiek, data-opslag en rapportage.

Op dezelfde site van Helpdesk Water staat de Handreiking Diagnostiek Waterkwaliteit (Van Riel en Knobens, 2007). In de handreiking staan de ervaringen van een groot aantal projecten met complexe waterkwaliteitsproblemen. De handreiking wil bijdragen aan betere onderbouwing van de keuze van maatregelenpakketten.

Ook noemenswaardig is een rapport van de Waterdienst over natuurvriendelijke oevers dat handelt over effecten van natuurvriendelijke oevers, namelijk van Besteman et al. (2001).

3.5 Proces

In paragraaf 3.1 is het ideale stappenplan voor het vastleggen van effectiviteit van maatregelen abstract neergezet. In werkelijkheid moet bij de invulling van zo'n stappenplan rekening gehouden worden met bestaande monitoringsplannen, –richtlijnen en -handreikingen, en met bestaande databases en modellen. Als gestreefd wordt naar vergelijkbaarheid van effectiviteit van maatregelen en als er naar gestreefd wordt om kennis over de effectiviteit van maatregelen breed te verspreiden, dan hoort bij een plan van aanpak ook een beschrijving van het *proces* om tot die situatie te komen. Puntsgewijs zou dat proces er als volgt uit kunnen zien:

1. uniformeren meetpakket
2. verzamelen kennis en data t.b.v. een database met maatregelen
3. gegevens centraal verzamelen en beschikbaar stellen
4. data analyseren
5. communicatie/uitdragen
6. organisatie en partners

3.5.1 Uniformeren meetpakket

Om gegevens uitwisselbaar en vergelijkbaar te maken moet uniformiteit van monitoring worden nagestreefd. Een aantal technische zaken is hiervoor al opgesomd in paragraaf 3.2. Kennis over monitoring van maatregelen kan worden ingewonnen bij de waterkwaliteitsbeheerders en wetenschappers, maar kan ook worden ontleend aan bestaande richtlijnen of richtsnoeren voor monitoring. Mochten richtsnoeren worden opgesteld voor monitoren van maatregelen dan moet overwogen worden deze te integreren met bestaande richtsnoeren, bijvoorbeeld als apart onderdeel van het draaiboek monitoring. Een belangrijke richtsnoer binnen monitoring is Leidraad monitoring, te vinden op de website van InformatieDesk standaarden Water (www.idsw.nl).

Invulling van de meetpakketten wordt voor een groot deel bepaald door het doel van de maatregelen. Met het doel wordt niet alleen de beoogde ecologische status bedoeld, maar ook het doel in tijd en ruimte. Meetpakketten zijn ook afhankelijk van het systeem waar de monitoringsdata in worden opgeslagen en geanalyseerd. De gegenereerde data moeten voldoen aan de eisen van zo'n systeem.

Daarnaast kan het, met het oog op vergelijkbaarheid, soms zinvol zijn extra parameters te meten; parameters die wellicht niet zinvol zijn voor de beheerder die de maatregel neemt, maar wel om, als een andere beheerder dezelfde maatregel neemt, te kunnen achterhalen waar eventuele verschillen in effectiviteit door worden veroorzaakt.

Bij de keuze van te monitoren parameters moet gekozen worden voor die parameters die goed reageren op de maatregel, die goed het doel en daarmee de effectiviteit van de maatregel reflecteren en die relatief eenvoudig te meten zijn.

Meetpakketten kunnen het beste per watertype (bijvoorbeeld KRW-watertype) beschreven worden. Spreiding in ruimte en tijd van variabelen en verwachte effecten kunnen verschillen tussen watertypes, waar het monitoringspakket op moet worden aangepast.

Combinaties van maatregelen kunnen leiden tot andere effecten dan verwacht wordt op basis van effecten van de afzonderlijke maatregelen; maatregelen combinaties kunnen meer of minder effect geven dan de som van de effecten van de afzonderlijke maatregelen. Bij het samenstellen van een meetpakket moet ook overwogen worden of en hoe effecten van combinaties van maatregelen in ogenschouw worden genomen.

3.5.2 Verzamelen kennis en data t.b.v. een database met maatregelen

Om uiteindelijk tot een systeem te komen voor de voorspelling van effecten van maatregelen, moeten gegevens verzameld worden om dat systeem te vullen. Naast de kennis die al verzameld is ten behoeve van en binnen het expertsysteem en de regressieboom kan een literatuurstudie uitgevoerd worden om, per type maatregel, aanvullende data en kennisregels te verzamelen.

Naast een literatuurstudie kan bij de waterkwaliteitsbeheerders gericht gevraagd worden naar data van monitoring van effectiviteit van maatregelen en vergaarde kennisregels. Ook experts moeten geconsulteerd worden voor data van monitoringsprojecten en voor kennisregels.

De acties zoals die binnen deze paragraaf beschreven zijn, zullen een beeld geven van de huidige kennis over effectiviteit van maatregelen. Na analyse van de bevindingen kunnen lacunes in de kennis geïdentificeerd worden en kan gericht actie ondernomen worden om eventuele lacunes te dichten. Op dit moment kan worden gezegd dat gegevens over maatregelen voor rivieren schaars zijn, omdat het *aantal* rivieren in Nederland beperkt is om een fatsoenlijke dataset mee op te bouwen. Daarom kan worden overwogen kennis over buitenlandse rivieren te verzamelen om tot een passend meetpakket te komen.

3.5.3 Gegevens centraal verzamelen en beschikbaar stellen

Gegevens die tijdens monitoren van effectiviteit van maatregelen verzameld worden, maar ook de kennis vergaard en gegenereerd zoals beschreven in de vorige paragraaf, moeten worden ontsloten in een centraal (IT-)systeem. Zowel de data per locatie en maatregel moeten in te zien zijn als de meer generieke kennisregels. Uiteindelijk doel van het centrale systeem is het voorspellen van effectiviteit van maatregelen, zodat waterkwaliteitsbeheerders op basis van voorspellingen over effectiviteit van maatregelen een afweging kunnen maken tussen verschillende opties maatregelen.

Monitoringsdata en literatuurgegevens worden idealiter getoetst (vóórdát ze in het systeem worden gestopt) door een coördinerende instantie op betrouwbaarheid, zoals wordt gedaan binnen risicobeoordeling van bestrijdingsmiddelen, normstellingen of voor de centrale database Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO). Technisch gezien zou het systeem grote gelijkenis kunnen vertonen met het huidige Informatiedesk standaarden Water (IdsW), met dien verstande dat het systeem in dit geval op maatregelen georiënteerd is.

3.5.4 Data analyseren

De data die verzameld worden tijdens het monitoren van maatregelen horen met regelmaat geanalyseerd te worden om generieke kennisregels over effectiviteit van maatregelen te genereren of aan te passen. Deze data en kennis dienen ook met regelmaat te worden toegepast in het centrale systeem en openbaar gemaakt worden. Daarbij zal de update-frequentie in het begin relatief hoog zijn en in de loop van de tijd lager kunnen worden.

3.5.5 Communicatie/uitdragen

Het monitoren van effectiviteit van maatregelen vergt inspanning, financiële input en effectieve communicatie van waterkwaliteitsbeheerders en andere betrokken instanties. Zonder draagvlak zal zowel financiële ondersteuning als uitwisseling van data en kennis niet efficiënt verlopen. Om draagvlak te verkrijgen is daarom als eerste van belang dat de Rijksoverheid uitdraagt waarom kennis van monitoring van effectiviteit van maatregelen gegenereerd en uitgewisseld moet worden. Hierbij kunnen de bevindingen van de ex-ante-evaluatie over de hoge kosten van maatregelen, waarvan de effectiviteit niet tot nauwelijks vast staat, van dienst zijn. Om doelgericht over het belang van monitoren van maatregelen te communiceren, kan overwogen worden om een communicatieplan te ontwikkelen.

3.5.6 Organisatie en partners

Bij een project ‘monitoring van effectiviteit van maatregelen’ horen alle waterkwaliteitsbeheerders binnen Nederland betrokken te worden. Hieronder vallen de waterschappen en Rijkswaterstaat. Het is van belang dat de waterkwaliteitsbeheerders de hoofdrolspelers in dit proces zijn. Potentiële partners binnen het project zijn in feite alle instanties die direct en indirect betrokken zijn bij waterkwaliteit. Hierbij kunnen genoemd worden het ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W), de Waterdienst, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM, DG Milieu), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), Interprovinciaal Overleg (IPO) en Verenigde Nederlandse Gemeenten (VNG). Daarnaast heeft een aantal ingenieursbureaus en instituten kennis en ervaring op het gebied van effectiviteit van maatregelen, zoals Royal Haskoning en Alterra.

Het grote aantal potentiële partners geeft al aan dat gewaakt moet worden voor een te grote en daardoor te logge organisatie van het project. Het lijkt verstandig de rol van alle partners vast te leggen om te voorkomen dat een ondoorzichtige kluwen van betrokkenen ontstaat.

Coördinatie ligt bij voorkeur bij een onafhankelijke instantie die gerespecteerd wordt door alle betrokken partijen. Bovendien kan gedacht worden aan aansluiting bij al bestaande relevante ICT-systemen en instituten. In paragraaf 3.2 is een aantal modellen en processen besproken waarbij aangesloten kan worden. Hierbij moet wel in acht worden genomen dat onafhankelijkheid, openbaarheid van gegevens en kwaliteit gewaarborgd zijn.

3.6 Resumé

Dit hoofdstuk startte met een theoretisch stappenplan. De praktijk is echter te complex om met een dergelijk theoretisch denkraam te kunnen beschrijven. Wel is duidelijk dat er het nodige te verbeteren valt aan de monitoring van effectiviteit van maatregelen en aan de verspreiding van beschikbare kennis daarover. In het volgende hoofdstuk wordt daarop nader ingegaan.

4 Discussie

Binnen het huidige project is geïnventariseerd welke ontwikkelingen in Nederland plaatsvinden die relatie hebben tot monitoren van de effectiviteit van maatregelen, genereren van kennis over maatregelen, en beschikbaar en toepasbaar maken van kennis over de effectiviteit van maatregelen. Aanleiding om deze evaluatie uit te voeren waren de maatregelen die voorgesteld zijn in de stroomgebiedsbeheerplannen voor de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water ter verbetering van de waterkwaliteit. De kosten van maatregelen zijn hoog. In de ex-ante-evaluatie KRW (PBL, 2008) worden voorgenomen investeringen t.b.v. KRW-maatregelen gepresenteerd. Op basis van de plannen van regiomaatregelenpakketten werd geschat dat de kosten van maatregelen, ongeveer 5,4 miljard euro zijn (uitgesmeerd over 20 jaar). Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) schat dat van die 5,4 miljard 1,9 miljard euro maatregelen betreffen waarvan substantieel ecologisch effect van kan worden verwacht. Kosten van maatregelen met beperkt of onbekend ecologisch effect worden geschat op 3,6 miljard euro: bijna een factor twee hoger dan de kosten geschat voor effectieve maatregelen voor regionale wateren en tweederde van de totale kosten voor regionale wateren. De ex-ante-evaluatie stelt: “circa tweederde van de maatregelen voor regionale wateren heeft een beperkt of onbekend effect op de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater, maar wordt voor andere doeleinden gebruikt.” en: “Het gaat bijvoorbeeld om maatregelen als het afkoppelen van de afvoer van regenwater via de riolering en het saneren van riooloverstorten (...). Lokaal kunnen deze maatregelen grote effecten hebben, maar op het totaal dragen deze maatregelen nauwelijks bij aan het dichterbij brengen van de KRW-doelen. Deze ‘ecologisch minder relevante’ maatregelen hebben een totale investeringsomvang van circa €3,6 miljard.”

De schattingen voor de ex-ante-evaluatie zijn gebaseerd op een aantal aannames en bevatten een bepaalde onzekerheid (uit informatie uit de stroomgebiedsbeheerplannen, daterend van *na* de ex-ante-evaluatie van het Planbureau, blijkt dat uitvoering van de KRW ongeveer 4,2 miljard euro gaat kosten, Waterforum online, 11 februari 2009), maar geven wel aan dat er grote geldbedragen omgaan in maatregelen waarvan de effectiviteit voor de verbetering van de ecologische kwaliteit onduidelijk is. Door meer inzicht in de kosteneffectiviteit van maatregelen kunnen kosten bespaard worden.

De *kosten* van *monitoring* van effecten van maatregelen zijn lastig te schatten. Naar schatting is dit echter een fractie van de kosten van de maatregelen zelf. Ook ten opzichte van het budget van de reguliere monitoring zijn de kosten specifiek voor monitoring van *effecten* waarschijnlijk niet groot. Ook de kosten van de reguliere monitoring zijn echter lastig te achterhalen. Er is centraal geen overzicht van de kosten voor Rijkswateren omdat die voor een deel bij de Regionale Directies van Rijkswaterstaat liggen. Kosten van monitoring van *regionale* wateren hebben wij niet kunnen vinden.

De kans lijkt groot dat de Europese Commissie zal accepteren dat er op dit moment onvoldoende kennis is om goed onderbouwd tot een keuze voor maatregelen te komen. Over zes jaar, bij de volgende lichting stroomgebiedsbeheerplannen zou dat wel eens anders kunnen zijn. Daarom lijkt het zaak nu initiatieven te nemen om de kennis van de effectiviteit van maatregelen op lokaal en op waterlichaamniveau te verbeteren, zodat bij het opstellen van de volgende serie stroomgebiedsbeheerplannen die kennis aangewend kan worden om beter beargumenteerd maatregelenpakketten samen te stellen.

Niet alleen de ex-ante-evaluatie, maar ook meerdere interviews geven het beeld dat maatregelen vaak genomen worden op pragmatische gronden. Een maatregel als natuurvriendelijke oevers wordt genomen als er de kans er voor is; als grond beschikbaar komt om de oevers op aan te leggen en het geld op dat moment beschikbaar is. Die pragmatische fundering van keuzes komt o.a. voort uit onduidelijkheid over kosten en baten van de maatregelen. Niet alle waterkwaliteitsbeheerders zullen

geneigd zijn kennis te genereren over de effectiviteit van een maatregel, omdat het voor de beheerder meestal een eenmalig project betreft. Het profijt van een onderzoek naar effectiviteit van een maatregel komt daarbij niet terecht bij de waterbeheerder die de maatregel neemt, maar andere waterbeheerders kunnen daar wel van profiteren.

Projecten als Watermozaïek en KRW-Innovatieprogramma beogen deze impasse te doorbreken (zie paragraaf 3.2) door ondersteuning van waterkwaliteitsbeheerders in financiële en/of wetenschappelijke zin. Het KRW-Innovatieprogramma biedt financiering van relatief korte projecten ter verbetering van de waterkwaliteit. Verwacht wordt dat binnen de kortlopende projecten van het KRW-Innovatieprogramma niet het volledige effect van de maatregel gemeten kan worden. Watermozaïek herbergt wel langlopende projecten en ondersteunt daarbij de projecten in wetenschappelijke zin. Daarnaast worden de uitkomsten van de projecten verzameld als input voor een model dat effecten van maatregelen voorspelt.

Dat model is de KRW-Verkenner waar een aantal waterkwaliteitsbeheerders zich negatief over uitgesproken heeft. De KRW-Verkenner vraagt veel gegevens over kenmerken van waterlichamen. Om deze gegevens te genereren is volgens de waterkwaliteitsbeheerders zoveel mankracht, geld en tijd nodig dat ze de KRW-Verkenner niet willen gebruiken.

De kosten van monitoren onder de Watermozaïek worden gedragen door de waterkwaliteitsbeheerders, wat die beheerders eventueel kan weerhouden van deelname. De kosten van deelname aan een centraal project voor monitoring van effectiviteit van maatregelen zou bij een vervolg bestudeerd en afgewogen moeten worden.

Het centraal coördineren van projecten die effectiviteit van maatregelen monitoren, zoals dat binnen Watermozaïek gebeurt, is essentieel voor het optimaal bundelen, analyseren en ter beschikking stellen van kennis over effectiviteit. Bovendien is centrale coördinatie essentieel om mogelijke lacunes in kennis te identificeren. De KRW-Verkenner wordt echter niet breed gedragen. Mocht er voor Watermozaïek gekozen worden als centraal project voor de optimalisatie van kennis over effectiviteit van maatregelen, dan is het draagvlak voor de KRW-Verkenner een punt van zorg. Overwogen kan worden de gegevens op andere manieren ter beschikking te stellen. Hierbij kan gedacht worden aan modellen waar invoer van gebiedsgegevens niet nodig is of slechts op heel hoog abstractieniveau. Andere mogelijkheid is om waterkwaliteitsbeheerders te overtuigen van het nut van de KRW-Verkenner en daarmee van het nut van de input die voor het gebruik van de KRW-Verkenner geleverd moet worden.

Het expertsysteem ecologische effecten (EEE) voorspelt de effecten van maatregelen d.m.v. een neurale netwerk, getraind met gegevens uit Limnodata neerlandica en de Waterplanner. De grofmazigheid van de inputgegevens heeft als consequentie dat het expertmodel de effectiviteit niet per maatregel kan voorspellen. Bovendien geeft het model geen inzicht in de mechanismen achter de effectiviteit. Dat laatste doet de regressieboom wel. Wellicht is het mogelijk om modellen als EEE, de regressieboom en de KRW-Verkenner of de kennis die die modellen genereren te integreren tot een model dat voor een waterkwaliteitsbeheerder hanteerbaar is en dat de effectiviteit van een maatregel op een juist geografisch schaalniveau voorspelt.

Coördinatie van een nationaal project over effectiviteit van maatregelen ligt bij voorkeur bij een onafhankelijk instituut, gerespecteerd door waterkwaliteitsbeheerders, om een zo breed mogelijk draagvlak te creëren. Bovendien moet openbaarheid van gegevens en kwaliteit van gegevens gewaarborgd zijn.

Voor het feitelijk monitoren van maatregelen in het veld zullen afspraken gemaakt moeten worden over de te volgen parameters om de effecten van de maatregelen voldoende weer te geven, om de effecten van de maatregelen onderling te kunnen vergelijken, maar ook om juiste input aan een voorspellend model te geven. Daarnaast is voor een goede weergave van de maatregel een goede nulmeting (voldoende lang) nodig, zal de maatregel voldoende lang gevolgd moeten worden en moet rekening gehouden worden met de variatie van de gemonitorde parameters in ruimte en tijd (binnen de randvoorwaarden van dit project bleek het niet mogelijk dit veel concreter te maken). Het huidige monitoringsnetwerk voldoet hier niet aan (dat is daar ook niet voor ontworpen).

De effectiviteit van maatregelen moet op de juiste geografische schaal worden vastgesteld: moet er worden gekozen voor het monitoren van alleen de maatregel en daarmee alleen in de directe nabijheid van de maatregel, of zijn juist de effecten van de maatregel op waterlichaamsniveau of zelfs stroomgebiedsniveau van belang? Die keuzes zijn onder andere afhankelijk van de eisen die een integrerend model stelt aan de inputdata.

5 Conclusies

Op dit moment is er onvoldoende kennis van de effectiviteit van maatregelen in Nederland. De wel aanwezige kennis van de effecten van maatregelen is onvoldoende ontsloten. Op basis van het huidige project kan geconcludeerd worden dat voldoende elementen aanwezig zijn om kennis over effectiviteit van maatregelen beter beschikbaar te maken en ook om kennis te genereren. Die elementen zijn aanwezig in de vorm van verschillende instituten, verschillende modellen en infrastructuur. Om de elementen bij elkaar te brengen is afstemming nodig op alle niveaus. Er is bijvoorbeeld afstemming nodig over de coördinerende instantie, over te gebruiken ICT-systemen, over schaalniveau van monitoren, over parameters en meetprogramma.

De kosten van een verbeterde monitoring van effecten zijn naar verwachting een fractie van de kosten van de maatregelen zelf, maar wij zijn weinig bruikbare informatie hierover tegengekomen.

Voor afstemming en om draagvlak te krijgen moeten instanties die direct en indirect betrokken zijn bij waterkwaliteit benaderd worden. Medewerking van en draagvlak bij de waterkwaliteitsbeheerders is hierbij essentieel. Het grote aantal potentiële partijen kan de slagvaardigheid van een project bedreigen. Dat betekent dat er goed nagedacht moet worden over de balans tussen draagvlak en daadkracht en dat gezocht moet worden naar een werkvorm waarin beide aspecten optimaal tot hun recht komen.

Referenties

- Besteman, B., M. Soesbergen en C. Verhees (eds.). 2001. Tien jaar natuurvriendelijke oevers en wat is nu het resultaat? Ministerie V&W, Dienst Weg- en Waterbouwkunde. DWW-2001-078
- Hagendoorn, A. T. Buijse en J. Tersteeg. 2008. Werkconferentie kennisstrategie Ecologie en Waternatuur. Amsterdam 22 oktober 2008. Organisatie: Wing, Wageningen.
- Knoben, R., N. Evers, J. Jansen en W. Ligtoet. 2008. Kunstmatig neuraal netwerk ingezet voor ex ante evaluatie Kaderrichtlijn Water. H₂O 16: 33-36.
- Liefveld, W., M. Collombon, S. Bouma, W. Lengkeek, A. Bak en B. Reeze. 2008. Effectiviteit herstellen inrichtingsmaatregelen voor KRW en Natura 2000: Wat ecologische monitoring ons heeft geleerd. Waterdienst rapport 2008.040.
- Ministerie V&W. 2008. Regeling Innovatieprogramma Kaderrichtlijn Water. Regeling van de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat met betrekking tot de verstrekking van bijdragen in het kader van het innovatieprogramma Kaderrichtlijn Water. 30 juni 2008/Nr. CEND/HDJZ-2008/876 sector WAT. Hoofddirectie Juridische Zaken.
- PBL Planbureau voor de Leefomgeving. 2008. Kwaliteit voor later. Ex ante evaluatie Kaderrichtlijn Water. PBL rapport 50014001.
- Van Riel, M.C. en R.A.E. Knoben. 2007. Handreiking diagnostiek ecologische kwaliteit van watersystemen. Haskoning BV.
- Visser, H., P.J.T.M. van Puijenbroek en P.H.M. Janssen. 2008. Stuurfactoren voor de ecologische kwaliteit van regionaal oppervlaktewater: Een statistische analyse met regressiebomen voor de Ex-ante evaluatie KRW. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), PBL rapport 500140002.

Geraadpleegde instanties

Waterdienst
STOWA
Royal Haskoning
Planbureau voor de Leefomgeving
Waterschap Rivierenland
Waterschap Groot-Salland
Ministerie van LNV
Wageningen Universiteit

RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl