

# Baten van KRW hangen af van verandering chemische en ecologische toestand water

De baten van de verschillende ambitieniveaus van de Kaderrichtlijn Water in euro's blijken een omvang van tussen de 1,3 en zes miljard euro te hebben, zo blijkt uit onderzoek van RIZA en Witteveen+Bos. De baten blijken toe te nemen naarmate het ambitieniveau hoger ligt, maar er is geen rechtevenredige toename. Het verschil in baten tussen de ambitieniveaus 'beperkt' en 'fors' (circa 2,8 miljard euro) bleek aanzienlijk groter dan het verschil in baten tussen de ambitieniveaus 'fors' en 'maximaal' (circa 440 miljoen euro). Er lijkt sprake te zijn van afnemende meeropbrengsten. Verder blijkt dat de baten vooral afhangen van de veranderingen in de ecologische toestand van het water. Of de baten de kosten ook overtreffen, kan op dit moment nog niet gezegd worden. Een deel van de baten kon namelijk nog niet becijferd worden, aangezien voor de kwaliteitsparameters waar die baten van afhangen (zoals doorzicht en bacteriologische kwaliteit) geen inschattingen van de effecten beschikbaar waren.

In dit artikel wordt de methodiek beschreven die is toegepast om de maatschappelijke baten van de Kaderrichtlijn Water te monetariseren op basis van de effecten van de maatregelen zoals de regionale waterbeheerders die inschatten. De methode is een uitwerking van de OEI-systematiek<sup>2)</sup>. Het meest uitdagende hierbij is dat het verband tussen maatregelen en baten voor het grootste gedeelte niet rechtstreeks gelegd kan worden, omdat baten afhankelijk zijn van de chemische en ecologische toestand van het watersysteem<sup>1)</sup>.

## De drie baten van water

Maatschappelijke baten zijn welvaartsstromen, bestaande uit materiële en niet-materiële vormen van welvaart. Het bepalen van de baten van een goede chemische en ecologische toestand begint dan ook met de vraag: Hoe ontlenen wij welvaart aan schoon water? Dit kan doordat schoon water kasstromen genereert, zoals een toename van de winst op bootverhuur aan het meer of een stijging van vastgoedwaarden, maar ook doordat minder zwemrecreanten ziek worden en doordat mensen waarde hechten aan het doorgeven van schoon water aan hun kleinkinderen. Het gaat dus om concrete opbrengsten c.q. inkomsten, ook wel financiële waarden genoemd, én

om welvaartsstromen die zich aan het oog van de markt onttrekken, ook wel sociaal-economische waarden genoemd.

Naast financiële en sociaal-economische waarden heeft water ook een ecologische of intrinsieke waarde. Deze waarde zal niet in euro's worden uitgedrukt, omdat het buiten het domein van de economie valt<sup>2)</sup>. Afbeelding 1 toont de drie verschillende waarden van water: de sociaal-economische, de financiële en de ecologische c.q. intrinsieke waarde.

In het onderzoek naar de baten van de KRW zijn zowel de financiële als de economische waarden van water becijferd en vervolgens opgenomen in de strategische maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) voor de KRW die het Ministerie van Verkeer en Waterstaat vorig jaar liet uitvoeren. Intrinsieke waarden zijn buiten beschouwing gelaten, omdat deze geen onderdeel zijn van de kosten-batenanalyse, maar van diens zusje de milieueffect-rapportage. Deze waarden kunnen dan ook naast de MKBA worden gezet<sup>2)</sup>.

## Denkschema

Het doel van de KRW is het bereiken van een goede chemische en ecologische toestand van het water. De baten van de

KRW zijn dan ook gelijk aan de welvaartsveranderingen die optreden als gevolg van een verbeterde chemische en ecologische toestand van het water. Dit klinkt heel logisch, maar het betekent dat baten niet rechtstreeks te koppelen zijn aan KRW-maatregelen, maar wel aan de chemische en ecologische toestandveranderingen die de betreffende maatregelen teweeg brengen. Het denkschema uit afbeelding 2 laat zien dat baten veelal niet, maar kosten wél rechtstreeks aan maatregelpakketten zijn te koppelen. Hierdoor is de bepaling van de kosten eenvoudiger dan die van de baten.

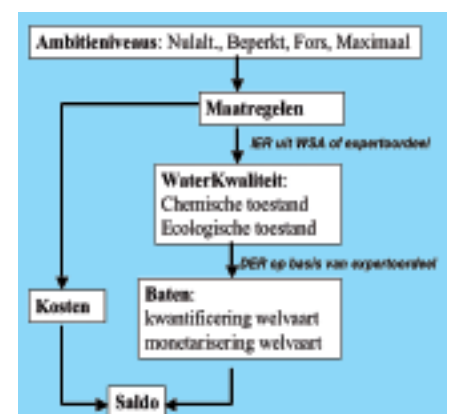
Om de baten van de KRW-maatregelen behorende bij verschillende ambitieniveaus te kunnen bepalen, is eerst de situatie zonder KRW, het nulalternatief, beschreven ten opzichte waarvan alle kosten en baten worden bepaald. Vervolgens zijn de verschillende mogelijke situaties met KRW ofwel de alternatieve ambitieniveaus, vastgesteld, zijnde 'beperkt', 'fors' en 'maximaal'<sup>3)</sup>. Na het vaststellen van de alternatieve ambitieniveaus is bepaald met behulp van welke maatregelpakketten deze alternatieven

Afb. 1: De baten van water.



Afb. 2: Denkschema kosten en baten KRW.

Nulalt. = nulalternatief, IER = ingreep-effectrelatie, WSA = watersysteemanalyse, DER = dosis-effectrelatie.





Het Gasterensche Diep

gerealiseerd kunnen worden en zijn de bijbehorende kosten en effecten ingeschat. Dit is gebeurd door de regionale waterbeheerders.

Bij de effectinschatting gaat het om het verschil tussen de huidige en toekomstige kwaliteit na uitvoering van de maatregelen. Om dit te bepalen moest een relatie worden gelegd tussen enerzijds de maatregelen en de chemische toestand (stofconcentraties) in het water en anderzijds de maatregelen en de ecologische toestand van het water. Dergelijke relaties worden ingreep-effectrelaties genoemd. Deze kunnen worden bepaald met behulp van een watersysteem-analyse of aan de hand van expertoordelen worden ingeschat.

Zoals vermeld hangen de maatschappelijke baten af van de verandering in de chemische en ecologische toestand. Door verschillen in de lokale situatie kan een maatregelpakket dat in gebied A en B tot bijvoorbeeld eenzelfde zuurstofconcentratie leidt, in het ene gebied wel maar in het andere gebied niet de baat van bijvoorbeeld 'meer visvangst' voortbrengen. Dit kan worden veroorzaakt door een verschil in de huidige zuurstofconcentratie in gebied A en B. Als de zuurstofconcentratie in gebied A bijvoorbeeld al voldoende was voor vissen, zal daar geen baat optreden tengevolge van de nieuwe (verbeterde) concentratie. Het is dan ook van groot belang om het verband te leggen tussen de verandering in stofconcentraties en de ecologische toestand en de maatschappelijke baten ofwel de welvaartseffecten. Dergelijke relaties worden dosis-effectrelaties (DER) genoemd. Zij vormen een cruciaal onderdeel van het batenonderzoek, maar waren niet in de literatuur beschikbaar. Ze zijn dan ook speciaal voor de uitvoering van de maatschappelijke kosten-batenanalyse voor de Kaderrichtlijn Water opgesteld.

In een dosis-effectrelatie is, door op de x-as de stofconcentratie of ecologische toestand in het nulalternatief en de toekomstige concentratie of toestand in het KRW-alternatief in te vullen, op de y-as

de procentuele verandering in de baat af te lezen (zie afbeelding 3). Dosis-effectrelaties worden altijd geformuleerd in percentages van de maximaal haalbare hoeveelheid, om ze generiek te houden<sup>4</sup>.

Om de welvaartseffecten daadwerkelijk te kwantificeren, wordt het uit de DER afgelezen percentage vermenigvuldigd met een gebiedsspecifieke (maximum) hoeveelheid. Ter illustratie: als uit de dosis-effectrelaties

blijkt dat de visproductie met tien procent toeneemt, dient dit percentage vermenigvuldigd te worden met de hoeveelheid vis die in het betreffende gebied gevangen zou kunnen worden (x kg per hectare maal een visareaal van y hectare). Vervolgens wordt de aldus berekende omvang van de verandering vermenigvuldigd met een 'prijs' per eenheid. Deze prijs heeft betrekking op de bijdrage die de extra vis levert aan de maatschappij. Dit betreft niet de prijs van de vis bij de viskraam, maar de toegevoegde waarde. Dit is de verkoopprijs minus de kosten voor onder meer energie en andere kosten<sup>5</sup>.

Elke batenpost wordt dus als volgt berekend:  
 $\text{baat} = \% \text{ verandering} \times \text{gebiedsspecifieke hoeveelheid} \times \text{'prijs'}$

Waar de kwantificering van de baat geschiedt met behulp van gebiedsspecifieke gegevens, kan voor de monetarisering veelal gebruikt worden gemaakt van generieke prijskaartjes, ontleend aan algemene bronnen zoals het CBS en het kentallenboek Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap in de MKBA<sup>11</sup>. Voor het voorbeeld 'vis' is dat de toegevoegde waarde van een kilogram vis (dat is de marktprijs van het product minus de productiekosten, wat de visvangst toevoegt aan de economie). Voor andere batenposten, zoals verminderde verdrogingschade in de landbouw of de recreatieve beleving buiten de markt om, worden heel andere typen prijskaartjes gehanteerd, zoals de vermeden verdrogingschade per

## Mogelijke misverstanden

Het denkschema dat in het onderzoek door RIZA en Witteveen+Bos gebruikt is om de baten van de KRW te bepalen, is niet eenvoudig en roept daarom de vraag op of het niet simpeler kan.

*Waarom meten we de baten van waterkwaliteit niet door de burgers in een enquête te vragen hoeveel zij over hebben voor schoner water?*

Reden hiervoor is dat dergelijke enquêteresultaten zeer onbetrouwbaar zijn wanneer niet duidelijk is hoe schoon het precies wordt en wat daar weer de gevolgen van zijn voor de burger. Er moet dus toch bepaald worden hoe schoon het wordt ofwel wat de verandering van de chemische en ecologische toestand is. Deze lastige stap van effectbepaling kan dus niet omzeild worden. Ook moet in de enquête inzicht gegeven worden in de precieze gevolgen van schoner water: wat betekent het voor zwemmers, de landbouw en drinkwaterwinning? Het is niet realistisch dat geïnterviewde burgers dit alles goed op waarde kunnen schatten. Het is dan ook veel beter om al deze effecten individueel te ramen op basis van gegevens in plaats van op basis van lekenoordelen.

*Waarom kunnen bijvoorbeeld niet omzettingen van waterafhankelijke economische sectoren gebruikt worden om de baten te ramen?*

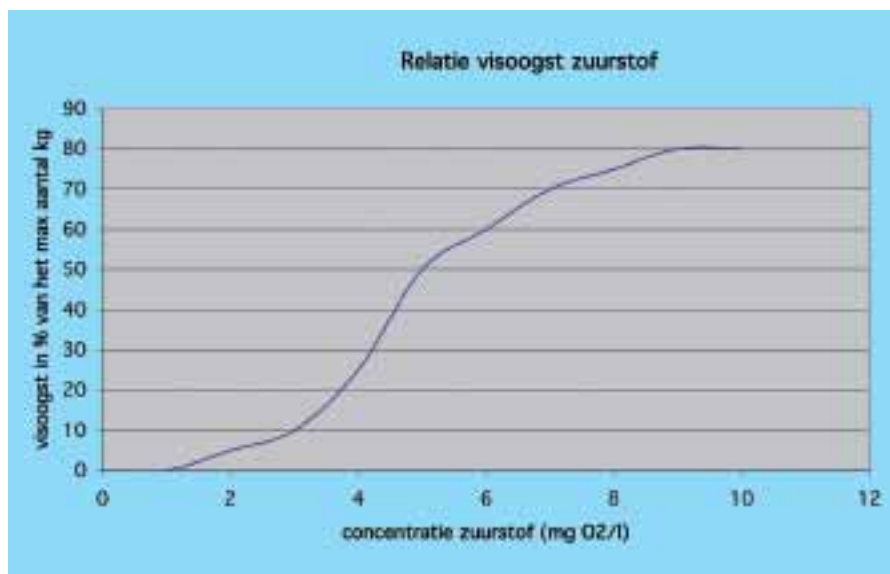
Ten eerste is het van belang te beseffen dat dat omzetten voor ongeveer 90 procent uit kosten bestaan. Omzettingen zijn dus geen baten, maar voornamelijk kosten. Alleen winsttoenames zijn baten.

Ten tweede is het niet mogelijk om zonder inzicht in veranderingen in de chemische en/of ecologische toestand van het water uitspraken te doen over winststijgingen in sectoren. Niemand kan immers hard maken dat bijvoorbeeld drie procent meer recreanten komen als het water schoner wordt. Sterker nog: een toename van bijvoorbeeld het aantal recreatiebezoeken zal volledig afhangen van specifieke kwaliteitsaspecten én van de vertreksituatie. Zo is de toename van zwemrecreatiebezoeken vooral afhankelijk van doorzicht en algen. Alleen als deze kwaliteitsparameters een verbetering laten zien, kan hier een baat optreden. Bovendien treedt de baat alleen op daar waar de parameter nu onder de maat is en/of daar waar de verbetering groot genoeg is: als het doorzicht ergens al voldoende voor zwemmers is en het wordt nog beter, is er geen baat, en als het nu onvoldoende is en ondanks de verbetering straks nog steeds, is er ook geen baat. Men kan dus zonder dosiseffectrelaties geen baten ramen en zelfs geen slag in de lucht doen<sup>6</sup>.

Baten per KRW-alternatief (in miljoenen euro voor heel Nederland).

batenposten	KRW-alternatieven		
	beperkt	fors	maximaal
visvangst	-86	-282	-948
drinkwaterwinning	PM	PM	PM
landbouw	PM	PM	PM
bescherming tegen wateroverlast	PM	PM	PM
scheepvaart	PM	PM	PM
zwemrecreatie (volksgezondheid)	2	6	17
voedselveiligheid	PM	PM	PM
recreatie	254	711	873
woongenot	704	1.900	2.309
natuurbaten (klimaat en volksgezondheid)	554	1.496	1.818
niet-gebruikswaarde biodiversiteit	265	715	869
verervingswaarde schoonwater	0	29	78
contante Waarde in miljoenen euro	1.693	4.575	5.014
contante waarde ondergrens	1.354	3.660	4.011
contante waarde bovengrens	2.031	5.490	6.017

PM = Deze posten zijn niet geraamd, omdat de verandering van de toestandparameters waarvan zij afhankelijk zijn, niet beschikbaar waren (het fysieke effect is niet bekend, waardoor het welvaartseffect niet kan worden bepaald).



Afb. 3: Voorbeeld van een dosiseffectrelatie.

gewastype of de betalingsbereidheid van recreanten voor een bezoek aan een gebied.

## Uitkomsten

Aan de hand van het beschreven denkschema zijn de baten bepaald van de KRW-alternatieven 'beperkt', 'fors' en 'maximaal' voor de zeven deelstroomgebieden van Nederland en voor de rijkswateren. Voor de bepaling van de verandering van de ecologische en chemische toestand van het water is gebruik gemaakt van inschattingen door de regionale beheerders. Deze inschattingen zijn aangeleverd in de vorm van effectentabellen met daarin een globale inschatting van het percentage doelbereik per KRW-alternatief. Door deze percentages aan het doel te relateren, zijn inschattingen gemaakt van de toestand van elke parameter in het nulalternatief en in de KRW-alternatieven 'beperkt', 'fors' en 'maximaal'. De tabel toont de resultaten van de globale batenraming op basis van de effecttabellen. Omwille van de overzichtelijkheid zijn de verschillende batenposten in deze tabel gegroepeerd.

De baten van de KRW voor Nederland liggen grofweg tussen de één en zes miljard euro. Zoals verwacht zijn de baten het grootst voor het alternatief 'maximaal' en het geringst voor het alternatief 'beperkt'. Het bleek helaas niet mogelijk om de baten voor landbouw, drinkwaterwinning, wateroverlast, scheepvaart en voedselveiligheid in te schatten, omdat de kwaliteitsparameters waar deze baten van afhangen (zoals doorzicht en bacteriologische kwaliteit) door de stroomgebieden niet zijn meegenomen bij de effectbepaling. Eén en ander betekent dat de baten van de KRW naar verwachting groter zullen zijn dan gepresenteerd in de tabel.

Uit deze tabel blijkt verder dat van de geschatte baten die van woongenot het grootst zijn, gevolgd door de baten van natuur, recreatie en 'niet-gebruik'. De baten voor visserij blijken negatief te zijn, hetgeen te verklaren is uit het feit dat een afname van de nutriëntenhoeveelheden in het water minder visbiomassa tot gevolg heeft.

Uit afbeelding 4, die afkomstig is uit de strategische MKBA, blijkt dat de kosten van de KRW de baten overtreffen voor de varianten 'beperkt', 'fors' en 'maximaal'. Hoewel de baten toenemen met de mate van inspanningen in het waterbeheer, is sprake van een vorm van afnemende meeropbrengsten. Ook blijkt dat de kosten sterk stijgen bij toenemende inspanning, terwijl de baten nauwelijks toenemen. Toch mag nog niet de conclusie worden getrokken dat de KRW meer kost dan het oplevert, omdat nog niet alle baten zijn gecijferd.

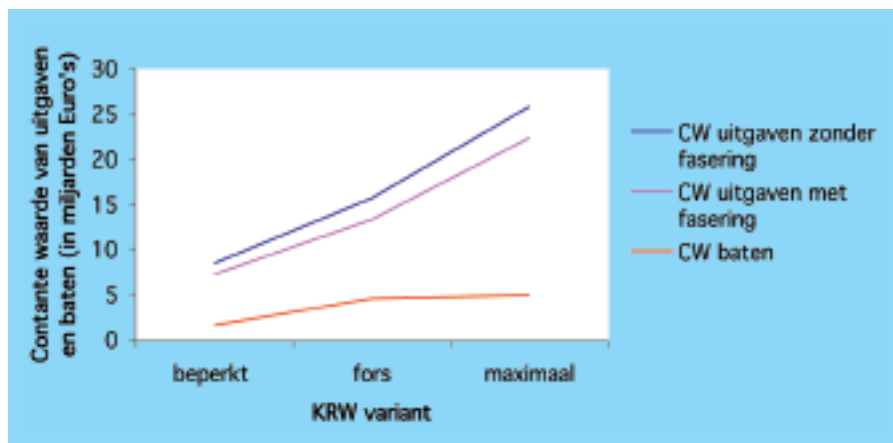
## Gevoeligheidsanalyse

In plaats van na te gaan wat het effect is van andere uitgangspunten betreffende grote batenposten op de resultaten, is gewerkt met een bandbreedte. Aangezien de bandbreedte van de effectschattingen door de regio's zelf is geraamd op circa 20 procent, is deze bandbreedte gebruikt in de batenramingen weergegeven in de vorm van een onder- en bovengrens. Naast bandbreedtes in de effectschattingen kan ook de vorm van de dosis-effectrelatie van invloed zijn op de resultaten. Uit enkele vingeroefeningen met het batenmodel blijkt echter dat de vorm van de dosis-effectrelaties veel minder invloed heeft op de omvang van de contante waarde dan de bandbreedte in de effectramingen. De effectschattingen van de regio zijn dan ook van significante betekenis voor de gepresenteerde voorlopige batenraming.

## Conclusies

De belangrijkste conclusies die voortvloeien uit deze eerste poging om tot een orde van grootte schatting van de baten van de KRW te komen, zijn:

- Het theoretisch kader, bestaande uit de trits 'maatregelen - ecologische en chemische toestand verandering - baten', biedt houvast bij het op gestructureerde wijze in beeld brengen van welke informatie precies nodig is om de baten van de KRW te berekenen;
- De belangrijkste informatie die nodig is om deze baten te bepalen, zijn de ecologische en chemische toestand in het nulalternatief en in de KRW-alternatieven. De ecologische en chemische toestand dienen hiertoe te worden bepaald op grond van parameters waaraan baten kunnen worden opgehangen. De inschattingen van de ecologische en chemische toestand die nu door de regio's zijn gemaakt, bevatten niet alle benodigde parameters, waardoor een aantal baten niet kon worden gecijferd. Belangrijke parameters waarvoor gegevens ontbraken, waren doorzicht, zuurstof, relatieve bergingscapaciteit, riviercontinuïteit (knelpunten), waterdiepte en bacteriologische en virale waterkwaliteit;
- Uit het batenonderzoek volgt dat de baten van de KRW afhangen van veranderingen in de toestand van het watersysteem. Het gaat dus om het verschil tussen het nulalternatief en de nieuwe toestand bij de verschillende KRW-ambities. Omdat de waterkwaliteitsverandering per waterlichaam zal verschillen, kunnen de baten eigenlijk alleen per waterlichaam correct worden berekend<sup>7</sup>;



Afb. 4: Contante waarde van de baten en uitgaven.

- Uit de kosten-batenvergelijking volgt op dit moment weliswaar dat de kosten de baten overtreffen. Er mag echter nog niet geconcludeerd worden dat de KRW een maatschappelijk onverantwoorde investering is, aangezien nog niet alle batenposten geschat konden worden wegens het ontbreken van gegevens over de bovengenoemde waterkwaliteitsparameters. Het is dus van belang voor de uitkomst van de MKBA om voor de ontbrekende kwaliteitsparameters ook effecten in te schatten.

## Aanbeveling

Wanneer we de baten van de KRW op waterlichaamniveau willen berekenen, doet zich het probleem voor dat Nederland circa 900 waterlichamen telt. Vanwege dit grote aantal is het qua onderzoekinspanning niet haalbaar om voor elk individueel waterlichaam de ecologische en chemische toestand in het nulalternatief en in de KRW-alternatieven te bepalen. Om toch een realistische batenschatting te kunnen maken, kan gewerkt worden met voorbeeldgebieden, waarvan de baten vervolgens worden opgeschaald naar heel Nederland. De voorbeeldgebieden dienen zo gekozen te worden dat zij in het nulalternatief een vergelijkbare ecologische en chemische toestand hebben. Als dat zo is, zullen de waarden van de chemische en ecologische

parameters (zoals doorzicht, nutriënten en een natuurvriendelijke inrichting) een vergelijkbare omvang hebben. Indien verder geldt dat ook vergelijkbare maatregelen van toepassing zijn, zal ook de toestand in de KRW-alternatieven vergelijkbaar zijn. Aangezien lokale omstandigheden altijd van invloed zullen zijn op de maatregelen die te verkiezen zijn (bij een vergelijkbare toestand kunnen te verkiezen maatregelen toch verschillen), is het zinvol om per watertype bijvoorbeeld drie voorbeeldgebieden te kiezen met een zekere spreiding over het land.

**Elisabeth Ruijgrok en Rob Nieuwkamer (Witteveen+Bos)**

**Rob van der Veeren (Rijkswaterstaat RIZA)**

### NOTEN

- Baten die wel direct samenhangen met maatregelen, zoals mogelijke verkoop van grind bij het aanleggen van nevengeulen, worden geacht direct in mindering te worden gebracht op de kosten van de maatregelen. Dit artikel richt zich op de baten die samenhangen met het realiseren van de betere ecologische toestand in het watersysteem.
- De intrinsieke waarde moet niet verward worden met de zogeheten niet-gebruikswaarde van schoon water: de intrinsieke waarde weerspiegelt de gezondheid van het ecosysteem los van het menselijk belang en de niet-gebruikswaarde weerspiegelt onder andere de welvaart die mensen

ontlenen aan het doorgeven van schoon water aan hun kleinkinderen. Deze laatste waarde kan wel in euro's worden uitgedrukt.

- Dit zijn de varianten die ook in de strategische MKBA worden beschreven. Hierin wordt echter gesproken van de varianten 'beperkt', 'fors plus' en 'maximaal'. Kortheidshalve wordt de variant 'fors plus' hier met 'fors' aangeduid; het betreft dezelfde variant.
- Wanneer we dit niet zouden doen, zouden er absolute hoeveelheden (lees: omvang van baten) aan stofconcentraties gekoppeld moeten worden. Aangezien deze per watersysteemtype en per gebied zullen verschillen, zou dit uitmonden in een extreem groot aantal relaties. Dit zou een nauwkeurigheid suggereren die op basis van meetgegevens uit de literatuur niet onderbouwd kan worden.
- Dit kan worden vergeleken met bijvoorbeeld pannenkoekenrestaurants: de meerwaarde voor de maatschappij wanneer meer mensen gaan uit eten, bestaat niet uit de extra omzet, maar uit de extra omzet minus de kosten voor de ingrediënten, het gas, de verwarming van het restaurant etc. Het gaat om de toename van de winst.
- Dit blijkt ook bij de drinkwatersector: hier treden alleen baten op in de vorm van vermeden zuiveringskosten als de concentraties van bepaalde probleemstoffen in het water dusdanig dalen dat een zuiveringsstap kan worden overgeslagen.
- Bij het opschalen van dergelijke lokale baten naar maatschappelijke baten zal onder meer rekening moeten worden gehouden met het substitutie effect en het feit dat als het water overal schoon is, de waarde van nog een schoon gebied minder is dan wanneer er weinig schone gebieden zijn.

### LITERATUUR

- Ruijgrok E., A. Smale, R. Zijlstra, R. Abma, R. Berkers, A. Nemeth, N. Asselman, P. de Kluiver, R. de Groot, U. Kirchholtes, P. Todd, E. Buter, P. Hellegers, F. Rosenberg (2006). Kentallen waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, hulpmiddel bij MKBA. Ministerie van LNV.
- Ruijgrok E., R. Brouwer en H. Verbruggen (2004). Waardering van natuur, water en bodem in Maatschappelijke Kosten Baten Analyses. Een handreiking ter aanvulling op de OEI-leidraad. Ministeries van V&W, EZ en LNV.