

Het opstellen van kosteneffectieve maatregelenprogramma's met behulp van het milieukostenmodel

Binnen de Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EC) worden economische analyses uitdrukkelijk gezien als ondersteunend instrument om tegen 2015 een goede oppervlaktewater- en grondwatertoestand te bereiken. De economische analyse moet hierbij een oordeel vormen over de meest kosteneffectieve combinatie van extra maatregelen om tot dit resultaat te komen. In Vlaanderen wordt het milieukostenmodel uitgebouwd om deze afweging te maken voor CZV, Ntot en Ptot. Met name het vinden van de meest kosteneffectieve combinatie van maatregelen om doelstellingen te halen voor meerdere polluenten tegelijkertijd en dit op meerdere locaties is het voornaamste doel van het milieukostenmodel. Hierbij worden maatregelen beschouwd voor zowel industrie, huishoudens als landbouw. De belangrijkste maatregelen zijn voor bevolking het aansluiten van huishoudens op collectieve zuivering of individuele zuivering, voor industrie het uitbouwen van een secundaire en tertiaire zuivering en voor landbouw het verstrengen van bemestingsnormen en erosiebestrijdende maatregelen als oeverzones en groenbemesters. Een eerste gevalstudie werd in 2006 afgerond voor het Netebekken. Ongeveer 60 miljoen euro of 100 euro per inwoner zou jaarlijks vereist zijn om in dit bekken de VLAREM II doelstelling te bereiken. Het grootste deel van deze kosten bestaat uit het aansluiten van huishoudens op collectieve zuivering en het verstrengen van de stikstofnormen voor landbouw.

1 Achtergrond: de economische analyse in de kaderrichtlijn water

De kaderrichtlijn water (KRW) heeft als doel om tegen 2015 in alle Europese wateren een goede oppervlaktewater- en grondwatertoestand te bereiken. Het vinden van een kosteneffectief maatregelenpakket speelt een belangrijke rol in de implementatie van deze kaderrichtlijn. In bijlage III (en artikel 11) wordt hier uitdrukkelijk naar verwezen:

'De economische analyse omvat voldoende informatie die voldoende gedetailleerd moet zijn voor een oordeel over de meest kosteneffectieve combinatie van maatregelen op het gebied van watergebruik die moet worden opgenomen in het programma van maatregelen overeenkomstig artikel 11, gebaseerd op de ramingen van de potentiële kosten van dergelijke maatregelen.'

Bij de uitvoering van de economische analyse moeten drie stappen doorlopen worden. De analyse richt zich in eerste instantie op de socio-economische karakterisering van het stroomgebiedsdistrict, de inschatting van de huidige kostentoe-rekening van de waterdiensten en de uitwerking van basisscenario's (stap 1: tegen eind 2004). Deze basisscenario's geven aan hoe de waterkwaliteit zal zijn in 2015, ongeacht de KRW. Hierbij wordt wel onderzocht wat de invloed is van maatregelen die worden uitgevoerd omwille van andere bestaande wetgeving zoals de nitraatrichtlijn en de richtlijn inzake de behandeling van stedelijk afvalwater (de zogenaamde basismaatregelen). Via basisscenario's moet het duidelijk worden waar in het stroomgebiedsdistrict de vooropgestelde kwaliteitsdoelstellingen in 2015 al dan niet worden gehaald (stap 2: tegen eind 2006). Indien de kwaliteitsdoelstellingen niet worden gehaald, moeten volgens de richtlijn aanvullende maatregelenprogramma's samengesteld worden (stap 3: tegen eind 2009). Belangrijk

randgegeven hierbij is dat de maatregelenprogramma's op een kostenefficiënte manier worden samengesteld. Indien de totale kosten van deze maatregelenprogramma's *disproportioneel* zijn, bestaat er een mogelijkheid om de programma's te herzien. Indien kosten *disproportioneel* zijn, bestaan er 2 mogelijke opties:

- Totale kosten zijn *disproportioneel in vergelijking met de financiële middelen*: indien de kosten gereduceerd of beter beheerd kunnen worden over een langere tijdshorizon, kan voorgesteld worden om niet in 2015 maar op een later tijdstip aan de kwaliteitsdoelstellingen te voldoen.
- Totale kosten zijn *disproportioneel in vergelijking met de totale baten* (kosten-batenanalyse): minder strenge kwaliteitsdoelstellingen kunnen voorgesteld worden.

Hierbij is het wel belangrijk op te merken dat er nog veel onduidelijkheid heerst over het begrip "disproportionaliteit". Hoe met dit begrip zal omgegaan worden door de lidstaten en welke derogaties aanvaardbaar zijn voor de Commissie, is op het moment van schrijven niet duidelijk.

Het 'milieukostenmodel water' ('MKM-water') kan gebruikt worden voor de samenstelling van de kosteneffectieve maatregelenprogramma's. Indien informatie beschikbaar is met betrekking tot de totale baten van de maatregelenprogramma's, kunnen de resultaten van het model (totale kosten) eveneens gebruikt worden als input voor de kosten-baten analyse.

2 Het project 'Milieukostenmodel voor Vlaanderen'

In juni 2001 startte het BBT-Kenniscentrum van VITO in opdracht van het Departement Leefmi-

lieu, Natuur en Energie, Afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeleid (LNE) met de ontwikkeling van een MilieuKostenModel voor Vlaanderen. Het doel was een instrument te ontwikkelen om te bepalen hoe milieudoelstellingen op een kostenefficiënte manier kunnen gehaald worden. Het model moest bepalen hoe reductie-inspanningen op een kosteneffectieve manier tussen verschillende doelgroepen (bijvoorbeeld industrie, landbouw, huishoudens) en binnen doelgroepen zelf (bijvoorbeeld sectoren) kunnen verdeeld worden. Ook was het van belang te kijken naar meerdere doelstellingen (polluenten) tegelijkertijd.

In eerste instantie werd het model ontwikkeld en operationeel gemaakt voor bronnen van luchtverontreiniging. Gegeven de verplichtingen van de Europese Kaderrichtlijn Water, werd in 2003 ook gestart met de uitbreiding van het model met de verontreiniging van oppervlaktewater. In een eerste fase werd het model opgesteld voor het bekken van de Nete en de polluenten CZV, Ntot en Ptot. Er is voor deze drie polluenten gekozen omdat dit veel voorkomende polluenten in het oppervlaktewater in Vlaanderen zijn en omdat deze polluenten door verschillende doelgroepen geloosd worden zodat niet eenvoudig kan ingeschat worden welk maatregelenpakket kostenoptimaal is. In een volgende fase zal het model verder uitgebreid worden naar heel Vlaanderen.

3 Methodologie

Het MKM bestaat hoofdzakelijk uit 2 delen: een databank met gegevens over bronnen en maatregelen en een optimalisatiemodule die op basis van de gegevens uit de databank de optimale oplossing bepaalt.

3.1 Databank bronnen en maatregelen

De databank geeft een inventaris van de bronnen van CZV, Ntot en Ptot in het Netebekken. Naast beschrijvende gegevens van de bronnen zijn gegevens opgenomen over geloosde debieten en geloosde jaar- en dagvrachten.

Naast een beschrijving van de emissiebronnen geeft de databank ook een overzicht van de bijkomende (i.e. ten opzichte van de referentiesituatie) reductiemaatregelen. In het MKM wordt een *reductie- of milieumaatregel* gedefinieerd als een actie die door een doelgroep of (deel)sector ondernomen wordt, al dan niet als reactie op het milieubeleid (Meynaerts et al., 2003). Het betreft acties ondernomen met het expliciete doel ongewenste effecten van menselijk handelen op het milieu te voorkomen of tegen te gaan. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen technische milieumaatregelen (end-of-pipe, procesgeïntegreerd, product), volumemaatregelen en organisatorische maatregelen.

Milieubeleidsinstrumenten worden niet als reductiemaatregelen beschouwd maar het MKM kan gebruikt worden om de efficiëntie van milieube-

leidsinstrumenten te evalueren. Deze analyse richt zich voornamelijk op een aantal instrumenten van directe en marktconforme regulering zoals bv. emissienormen, milieuheffingen, milieusubsidies, verhandelbare emissierechten (Meynaerts et al., 2003). Financiële prikkels, zoals milieubelastingen en milieusubsidies, worden de facto niet bij de berekening van de kosten van milieumaatregelen opgenomen.

Om een kostenefficiënt maatregelenpakket te kunnen bepalen, worden per maatregel investeringskosten, operationele kosten en rendementen geïnventariseerd. Naast deze gegevens wordt aangegeven in welke mate de maatregel reeds geïmplementeerd is in de referentiesituatie en wat de maximale implementatiegraad (toepasbaarheid) is van de maatregel.

Er bestaat heel wat onzekerheid met betrekking tot de bepaling van kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater, de inschatting van emissies en de bepaling van kosten en effecten van milieumaatregelen. Met behulp van gevoeligheidsanalyses zal in de toekomst getracht worden deze onzekerheid in rekening te brengen. Naast het werken met gemiddelde inschattingen zal ook onderzocht worden hoe onder invloed van minimum en maximum inschattingen van rendementen en kosten, de samenstelling van het kosten-effectieve maatregelenpakket wordt beïnvloed.

3.2 Optimalisatiemodule

De optimalisatiemodule is opgebouwd met behulp van de software GAMS en bepaalt de goedkoopste verdeling van emissiereductie-inspanningen tussen emissiebronnen, gegeven een emissiereductiedoelstelling (%) (voor één of meerdere polluenten) op het einde van elke VHA-zone. De optimalisatiemodule bestaat enerzijds uit een doelfunctie die bepaalt welke oplossing optimaal is en anderzijds uit een aantal beperkingen waaraan deze optimale oplossing moet voldoen.

Het doel of de doelfunctie in het model is het minimaliseren van de totale jaarlijkse kosten. Hierbij worden eenmalige investeringsbedragen in functie van de levensduur van een project omgerekend naar een jaarlijkse kost. Deze omrekening is nodig om projecten met een verschillende levensduur op gelijke basis te kunnen vergelijken. Zo zal bijvoorbeeld riolering veel langer meegaan dan een individuele zuivering bij huishoudens. Het vergelijken van de totale investeringskost zou een vertekend beeld geven omdat bij een individuele zuivering al veel vlugger zou geïnvesteerd worden in renovatie. Door kosten om te rekenen naar jaarlijkse bedragen in functie van de levensduur wordt hiermee rekening gehouden. De belangrijkste beperkingen die opgenomen worden in het model, zijn de reductiedoelstellingen die per VHA-zone en voor één of meerdere polluenten tegelijkertijd opgelegd kunnen worden. De reductiedoelstelling wordt bepaald door een vergelijking te maken tussen de waargenomen concentraties in iedere VHA-zone en de concentratienormen.

Andere beperkingen hebben betrekking op minimale en maximale implementatiegraden die gelden voor de diverse maatregelen.

Het resultaat van de optimalisatie zijn optimale implementatiegraden van de specifieke maatregelen.

Naast de selectie van het optimale maatregelenpakket, gegeven één of meerdere specifieke reductiedoelstellingen, kunnen voor elke pollutant ook marginale kostencurves opgesteld worden. De marginale kost is de extra kost om een bijkomende eenheid emissiereductie te realiseren door toepassing van een bepaalde milieumaatregel of een combinatie van milieumaatregelen. De hoogte van de marginale kost hangt af van het emissieniveau: typisch is de kost van een extra eenheid reductie vrij laag bij een hoog, onbestreden emissieniveau en neemt de kost toe naarmate men de vervuiling sterker wil terugdringen. De marginale kostencurve, geeft grafisch weer tegen welke kost (op de Y-as) een bijkomende emissiereductie (op de X-as) kan gerealiseerd worden. Met het 'MKM-Water' wordt de marginale kostencurve voor een pollutant afgeleid door telkens een strengere heffing (i.e. marginale kost)

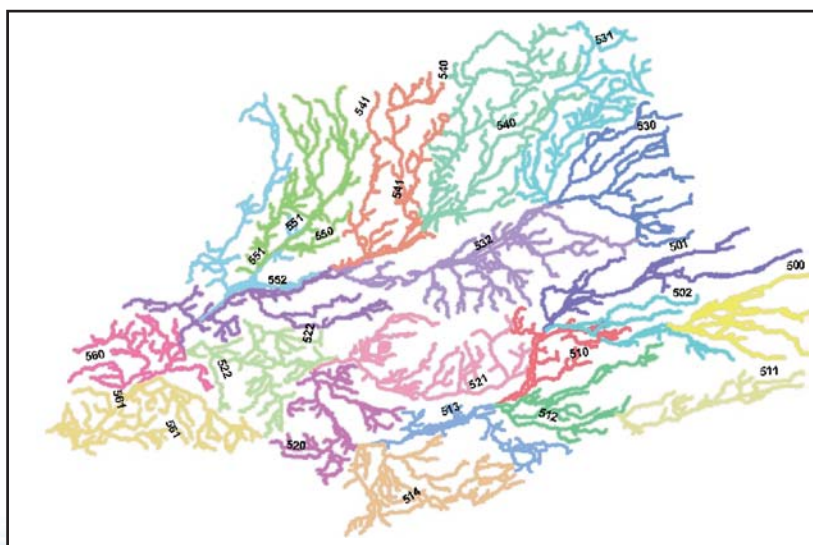
voor deze pollutant op te leggen. Heffingen zijn hierbij kosten per kg restemissies die in rekening gebracht worden in de doelfunctie. Dit betekent dat telkens de afweging gemaakt zal worden tussen aan de ene kant het reduceren van emissies met als gevolg een zuiveringskost en aan de andere kant het betalen van de opgelegde heffing met als gevolg een heffingskost. Gezien het objectief het minimaliseren van de kosten is, zullen maatregelen geïmplementeerd worden indien de bijkomende of marginale kost per kg reductie kleiner of gelijk is aan de opgelegde heffing. Door de heffing te laten variëren kunnen de verschillende punten van de marginale kostencurve afgeleid worden.

4 Eerste resultaten voor het Netebekken

4.1 Situering

Het Netebekken is een bekken binnen het stroomgebied van de Schelde. Het heeft een oppervlakte van 1.673 km². Het bekken telt ongeveer 600.000 inwoners. Dit bekken is o.a. gekozen omdat in vergelijking met andere bekkens in Vlaanderen reeds veel investeringen gedaan zijn om de waterkwaliteit te verbeteren. Ondanks deze investeringen worden niet alle waterkwaliteitsdoelstellingen bereikt en zijn bijkomende maatregelen nodig. Figuur 1 geeft aan hoe het bekken is ingedeeld in VHA-zones.

Figuur 1: VHA-zones in het Netebekken



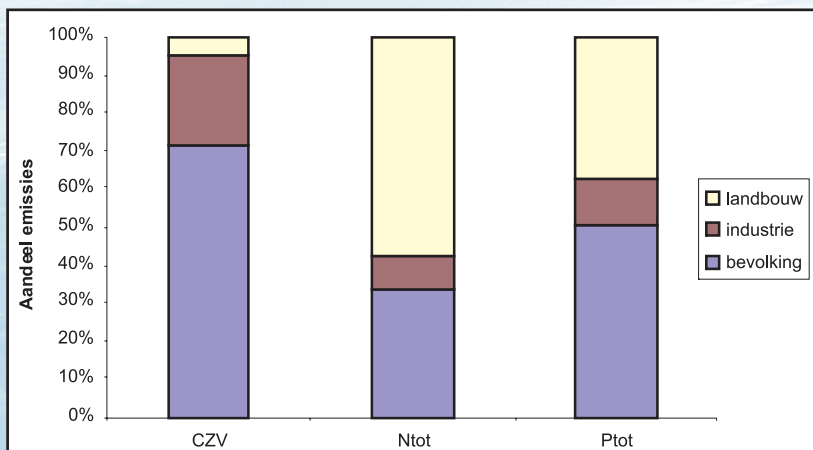
4.2 Referentiesituatie

Onderstaande figuur geeft per sector en per pollutant een overzicht van de totaal geloosde vrachten in de referentiesituatie in het Netebekken. Bevolking is duidelijk de sector met de grootste bijdrage aan CZV en Ptot. Landbouw heeft de grootste bijdrage in de geloosde Ntot. De bijdrage van industrie is eerder beperkt.

4.3 Reductiedoelstelling

De reductiedoelstellingen gebruikt in deze gevalstudie zijn berekend door de waargenomen 90-percentiel concentraties van de jaren 1999 tot 2001 te vergelijken met de kwaliteitsnormen. De gehanteerde normen zijn gebaseerd op Vlare II en bedragen 30 mg/l voor CZV, 16 mg/l voor Ntot en 1 mg/l voor Ptot. Hierbij werd niet gekeken naar slechts één jaar omdat de variaties groot kunnen zijn in functie van de neerslaghoeveelheid van de specifieke jaren. De reductiedoelstelling is gelijkgesteld aan het percentage waarmee de waargenomen 90-percentiel concentratie de concentratienorm overschrijdt. Als bijvoorbeeld de 90-percentiel concentratie voor CZV 60 mg/l bedraagt, wordt ervan uitgegaan dat de emissies met 50% moeten gereduceerd worden om de norm van 30 mg/l te halen. Er wordt dus uitgegaan van een lineair verband tussen vrachtreducties en de reducties van de 90-percentiel concentraties. Dit is een sterke vereenvoudiging aangezien zo geen rekening gehouden wordt met de niet-toewijsbare emissies. Deze kunnen aan-

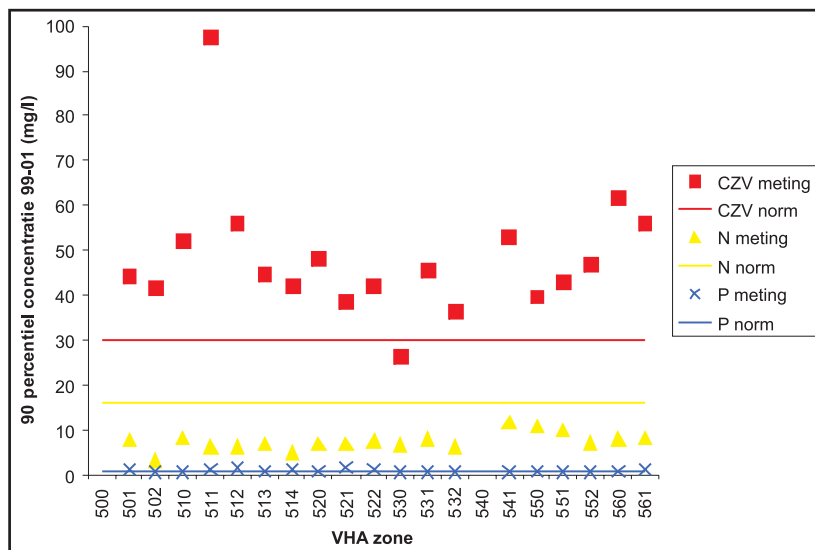
Figuur 2: Aandeel doelgroepen in emissies in referentiesituatie



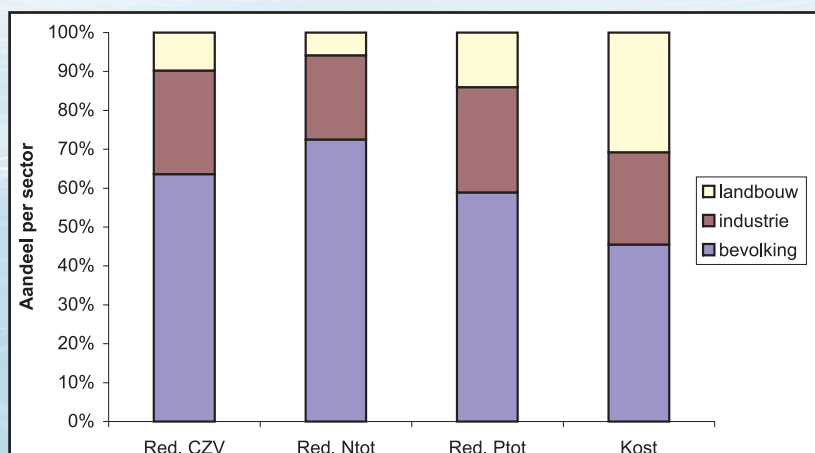
zienlijke proporties innemen. Het AWP II voor de Nete (VMM, 2001) gaf bijvoorbeeld aan dat 50% van de waargenomen CZV niet toegewezen kan worden aan specifieke bronnen. Daarnaast worden ook gebiedsspecifieke kenmerken van het watersysteem niet meegenomen zoals dit wel gebeurt in een waterkwaliteitsmodel. Dit betekent dat het ook moeilijk is om enkel met behulp van het MKM te voorspellen of de waterkwaliteitsdoelstelling ook effectief bereikt zal worden. Vandaar dat een belangrijk aandachtspunt bij een verdere uitbreiding naar Vlaanderen, een koppeling met een waterkwaliteitsmodel is.

Een vergelijking van deze reductiedoelstellingen met het maximale reductiepotentieel van alle maatregelen toont aan dat nagenoeg alle doelstellingen bereikbaar zijn met de geïnventariseerde maatregelen. Enkel de doelstelling voor CZV is niet bereikbaar in VHA-zone 511. Om toch een kosteneffectiviteitsanalyse te kunnen uitvoeren, werd voor deze zone de reductiedoelstelling gereduceerd tot het maximaal haalbare.

Figuur 3: Vergelijking 90-percentiel concentraties CZV, Ntot en Ptot met concentratienormen voor de VHA-zones in het Netebekken



Figuur 4: Verdeling reductieinspanningen per pollutant en jaarlijkse kosten over de verschillende doelgroepen



De voornaamste problemen voor het Netebekken gelden voor CZV. Van de 21 VHA-zones wordt de norm overschreden in 18 zones. Hierbij geldt dan ook nog dat voor zones 500 en 540 geen specifieke metingen beschikbaar zijn. Voor Ptot wordt de norm overschreden in 7 zones en voor Ntot wordt de norm overal gehaald. De maximale 90-percentiel concentratie voor Ntot bedraagt 11,65 mg/l in VHA 541.

4.4 Kosteneffectiviteitsanalyse

De maatregelen die zijn afgewogen in de kosteneffectiviteitsanalyse zijn:

Voor bevolking:

- bouw van individueel zuiveringsstations voor huishoudens in rode en gele clusters¹
- aansluiting van donkergroene, lichtgroene en gele clusters op collectieve zuivering

Voor industrie:

- primaire zuivering
- secundaire zuivering
- tertiaire zuivering
- tertiair vergaande zuivering
- gesloten bedrijven (hierbij wordt gekeken naar het effect van bedrijven die tussen 2000 en nu gesloten zijn in het Netebekken)

Voor landbouw:

- verstrenging bemestingsnormen (210 kg/ha en 170 kg/ha)
- bufferzones van 5 en 10 meter
- groenbemesters
- individuele zuivering in glastuinbouw en melkveeteelt

Bij een discontovoet van 5% bedragen de totale kosten 59 miljoen euro per jaar om te voldoen aan de doelstelling voor de 3 pollutanten op het einde van elke VHA-zone. Dit bedrag bestaat uit een investeringskost van 442 miljoen euro en een jaarlijkse kost van 31 miljoen euro. De sector bevolking vertegenwoordigt in deze gevalstudie het grootste aandeel in de totale jaarlijkse kosten en de gerealiseerde emissiereductie. Dit is met name omdat bevolking de grootste bron is van CZV-emissies en het ook deze norm is die in het Netebekken het meest overschreden wordt.

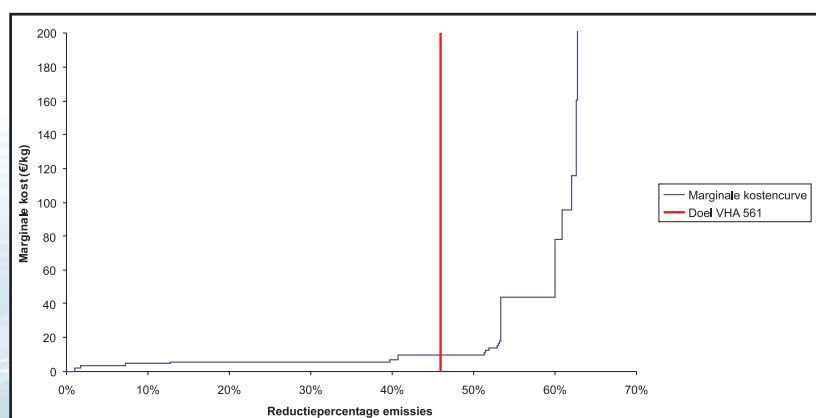
Naast het inschatten van de totale kosten om alle doelstellingen te bereiken, kunnen ook rangordes opgesteld worden tussen maatregelen onderling in functie van hun kosten-effectiviteit of marginale kost (€/kg reductie). Een marginale kosten-

¹ De indeling van clusters is gebaseerd op de zoneringsplannen. Binnen deze zoneringsplannen wordt een visie geformuleerd voor de zuivering van afvalwater van particulieren. Op basis van een kostenafweging van de bouw van een individuele zuivering en de aansluiting op collectieve zuivering zijn alle woningen ingedeeld in clusters. In de oranje cluster (het centrale gebied) wordt vandaag het afvalwater reeds gezuiverd. In de donkergroene cluster is collectieve zuivering zonder twiifel de goedkoopste oplossing. In de rode cluster is de goedkoopste oplossing de aanleg van een IBA. In de lichtgroene en de gele cluster is er geen uitgesproken voorkeur voor collectieve of individuele zuivering (Barrez, 2006).

curve zoals weergegeven in figuur 5 geeft aan tegen welke marginale kost maatregelen een bepaalde reductie (%) van de emissies in de referentiesituatie kan realiseren. De maatregelen zijn hierbij geordend volgens een stijgende marginale kost. De rangorde van maatregelen en dus ook de vorm van de marginale kostencurve hangt hierbij wel telkens af van het specifieke gebied en de specifieke pollutant. Zo kunnen bepaalde maatregelen meer toegepast worden in de ene zone dan in de andere zone en kan het rendement van maatregelen verschillen naargelang het gebied. Ook kunnen maatregelen bijvoorbeeld een hoge kostenefficiëntie hebben voor CZV, maar een lagere voor Ntot.

Figuur 5 geeft de marginale kostencurve voor het ganse Netebekken en meer specifiek voor CZV weer. De rode lijn geeft voor deze pollutant de reductiedoelstelling aan voor VHA 561 (= het einde van het Netebekken). De marginale kost om deze doelstelling te bereiken bedraagt 9,7 €/kg. Dit betekent dat alle maatregelen met een marginale kost voor CZV lager of gelijk aan 9,7 €/kg moeten geïmplementeerd worden om de doelstelling tegen minimale kost te bereiken. Dit zijn o.a. een primaire en secundaire zuivering voor industrie, aansluiting van de donkergroene clusters op een RWZI en de bouw van individuele zuivering voor de rode en gele clusters. Zoals reeds aangegeven gaat het hierbij wel enkel om de pollutant CZV. Andere pollutanten mee in rekening brengen zal ook het eindresultaat beïnvloeden. Indien naast CZV ook Ntot en Ptot zouden beschouwd worden dan neemt bijvoorbeeld de kostenefficiëntie van individuele zuivering voor huishoudens af omdat met name voor deze 2 parameters individuele zuivering een merkbaar lager rendement heeft dan collectieve zuivering.

Figuur 5: Marginale kostencurve voor CZV voor het ganse Netebekken met aanduiding van de reductiedoelstelling op het einde van het Netebekken (VHA 561)



5 Verdere planning

Het is belangrijk om op te merken dat bovenstaande resultaten slechts het resultaat zijn van een eerste verkennende gevalstudie. Voor het verdere gebruik in de economische analyse van de KRW zal het model nog verder aangevuld wor-

den met nieuwe gegevens. Zo wordt in bovenstaande berekening geen onderscheid tussen basismaatregelen en aanvullende maatregelen. Basismaatregelen zullen in ieder geval geïmplementeerd worden, ongeacht de vereisten van de KRW. Dit betekent dat het aantal mogelijkheden voor een verdere optimalisatie beperkter zullen worden. Ook is het onduidelijk of de gehanteerde normen overeenkomen met een goede waterkwaliteit. Naar verwachting zullen de definitieve normen die worden vastgelegd, strenger zijn dan de toegepaste normen, waardoor de kosten verder zullen oplopen. Bovendien is de onzekerheid van de gebruikte gegevens groot. Verschillende verbeteringsinitiatieven o.a. rond de uitbreiding van de maatregelenlijst voor landbouw zijn lopende in 2006. Tenslotte is zoals eerder gesteld het milieukostenmodel een vrachtenmodel en geen waterkwaliteitsmodel. Er wordt bijvoorbeeld geen rekening gehouden met het groot aantal niet toewijsbare vrachten. Vandaar dat in de toekomst ook zal aandacht besteed worden aan het afstemmen van de scenario's die gemodelleerd worden met Pegase, het waterkwaliteitsmodel dat gehanteerd wordt door de VMM.

Het milieukostenmodel zal tegen het einde van 2007 uitgebreid worden naar heel Vlaanderen. Het referentiejaar van deze uitbreiding is 2006. Ook de gegevens van het Netebekken zullen hierbij up to date gebracht worden.

Lijst van gebruikte afkortingen

AWP	Algemeen Waterkwaliteitsplan
CZV	Chemisch Zuurstofverbruik
KRW	Kaderrichtlijn Water
MKM	Milieukostenmodel
Ntot	Totaal stikstof
Ptot	Totaal fosfor
VLAREM	Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VHA	Vlaamse Hydrografische Atlas

Referenties

Barrez I., Zoneringsplannen op komst: wat zijn de taken voor de gemeente en wat zijn de gevolgen?, tijdschrift water, juli-augustus 2006.

Broekx S., Meynaerts E., Vercaemst P., Ochelen S., Beckers A., Towards a good surface water state in the Flemish Region of Belgium with the

Environmental Costing Model, River Basin Management, 2005.

Meynaerts E., Ochelen S., Vercaemst P., Milieukostenmodel voor Vlaanderen, achtergrond-document, studie uitgevoerd in opdracht van het Vlaams gewest, maart 2003.

Meynaerts E., Ochelen S., Beckers A., Van Biervliet K., Het Vlaams Milieukostenmodel Water: de ontwikkeling van een instrument voor een efficiënter beleid inzake kwaliteit van het oppervlaktewater, Tijdschrift Water, maart/april 2004.

Interwies E., Borchardt D., Kraemer A., Kranz N., Görlach B., Richter S., Willecke J., Dworak T., Basic principles for selecting the most cost-effective combinations of measures for inclusion in the programme of measures as described in Article 11 of the Water Framework Directive, 2004.

Van Biervliet K., Gielen B., De Sutter R., Le Roy D., Van Tomme I., Leroy I., Van den Broeke G., Pilotstudie Toepassing Milieukostenmodel op het

thema oppervlaktewater voor een prioritair bekken: inventarisatie en relaties, i.o.v. AMINAL, 2003.

Van der Veeren R.J.H.M., Economic analyses of nutrient abatement policies in the Rhine basin, 2002.

VITO en Resource Analysis, Toepassing milieukostenmodel op het thema oppervlaktewater voor een prioritair bekken, Deel 2: Inventarisatie kosten, rendementen en milieuwinst van potentiële maatregelen en uitschrijven scenario's, 2006.

VMM, Algemeen Waterkwaliteits Plan 2 – 10. Nete. Flemish Environment Agency. 61 p., 2001.

*S. Broekx, D. Beheydt,
E. Meynaerts en P. Vercaemst*

*VITO, integrale milieustudies
Boeretang 200
2400 Mol*