Diffuse bronnen van waterverontreiniging

Samenvatting
In dit artikel wordt ingegaan op enkele onderdelen van het onderzoek naar de emissies uit diffuse bronnen en de plaats van dit onderzoek in de beleidsvoorbereiding. Speciale aandacht is daarbij voor de modelmatige aanpak die door het Waterloopkundig Laboratorium is ontwikkeld om de emissies uit deze bronnen terug te dringen. Met dit model kan het effect van emissiebeperkende maatregelen op de belasting van het oppervlaktewater worden berekend en de hiermee gepaard gaande kosten.

1. Inleiding

Op 1 december 1970 is de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO) in werking getreden. Als gevolg hiervan zijn in de daarop volgende jaren in eerste instantie de lozingen van zuurstofbindende stoffen vanuit de industrie en de huishoudens naar het oppervlaktewater teruggedrongen. Sinds het eind van de jaren zeventig worden ook de lozingen van organische en anorganische verontreinigingen



DRS. P. J. A. BAAN
(Waterloopkundig Laboratorium WL)



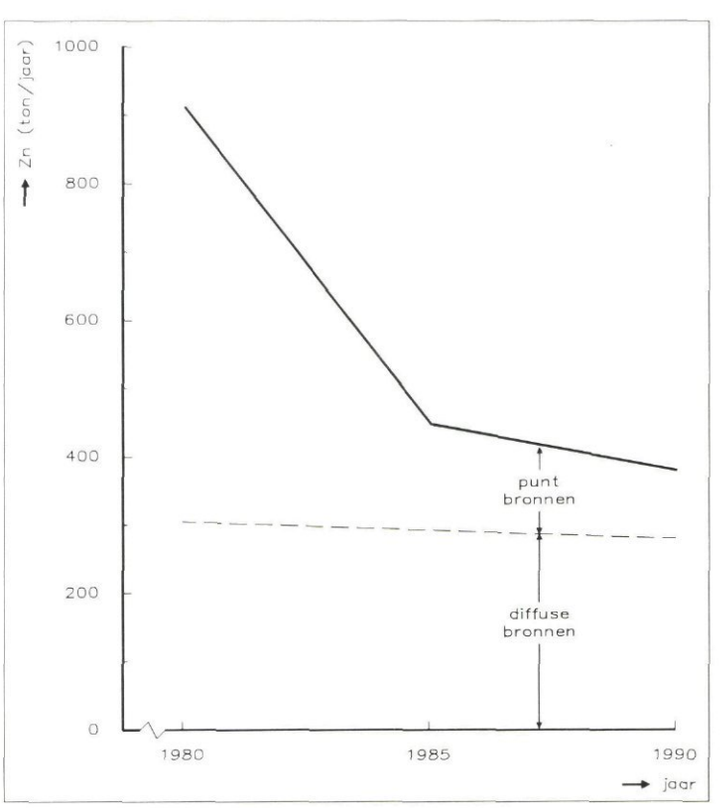
DRS. R. P. M. BERBEE
(Rijkswaterstaat, Dienst Binnenwateren/RIZA)

aangepakt. In de loop van de jaren tachtig werd duidelijk, dat door een voortgaande sanering van de lozingen uit deze zogenaamde puntbronnen alleen, de gewenste kwaliteit van het oppervlaktewater niet kan worden gehaald.
Het oppervlaktewater wordt namelijk op een aanzienlijke wijze belast door verontreinigingen afkomstig uit de zogenaamde diffuse bronnen.
Voor een aantal stoffen is de belasting uit diffuse bronnen op dit moment groter dan die vanuit de puntbronnen. Dit is bijvoorbeeld het geval voor zink (zie afb. 1).

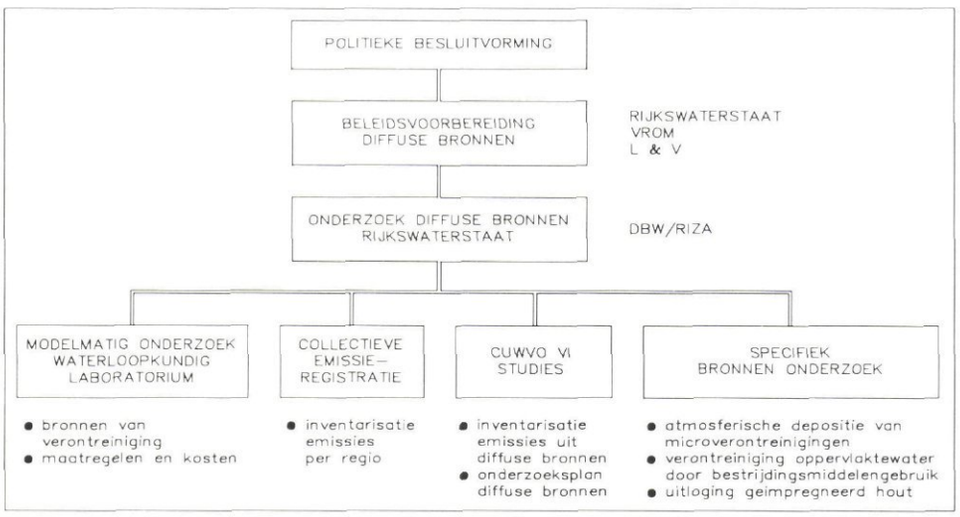
Een exacte definitie van het begrip diffuse bonnen is nauwelijks te geven. Om deze reden is daarom in het laatste Indicatief Meerjaren Programma Water 1985-1989 [1] volstaan met een globale beschrijving van de belasting uit diffuse bronnen. Vanuit het compartiment water wordt hieronder verstaan: verspreid in het oppervlaktewater gerakende verontreinigingen (bijvoorbeeld via afspoeling uit de landbouw, verspreide bebouwing, neerslag, droge depositie), alsmede verspreid in rioleringsstelsels gerakende verontreinigingen anders dan zuurstofbindende stoffen en anders dan lozingen vanuit industriële bronnen (bijvoorbeeld met neerslag meegevoerd straatvuil, metalen in huishoudelijk afvalwater).
Voor waterkwaliteitsbeheerders vormen de emissies uit diffuse bronnen een groot probleem. De emissies kunnen namelijk moeilijk worden aangepakt met behulp van de WVO alleen.
De kennis over de omvang van de emissies uit diffuse bronnen en mogelijke maatregelen om de belasting van het oppervlaktewater te verminderen, is zeer beperkt. Onderzoek zal de kennis op dit gebied moeten vergroten om in de toekomst verantwoorde beleidsbeslissingen te kunnen nemen.
Binnen Rijkswaterstaat wordt door DBW/RIZA het diffuse-bronnenonderzoek gecoördineerd en ten dele ook uitgevoerd.
Op de structuur van het diffuse-bronnenonderzoek wordt in paragraaf 2 ingegaan.
Een belangrijk onderdeel van het onderzoek vormt de modelmatige aanpak van het Waterloopkundig Laboratorium - WL. Deze aanpak wordt in paragraaf 3 verder uiteengezet. In paragraaf 4 wordt uiteindelijk ingegaan op de relatie onderzoek-beleidsvoorbereiding.

2. Structuur van het diffuse-bronnenonderzoek

Het diffuse-bronnenonderzoek valt uiteen in vier onderdelen. Een schema hiervan is opgenomen in afb. 2. Tevens zijn in dit schema de lijnen met de beleidsvoorbereiding en de politieke besluitvorming aangegeven. De verschillende onderzoeken worden achtereenvolgens kort toegelicht.
Door WL wordt in TOW-IW kader (Toegepast Onderzoek Waterstaat - Integraal Waterbeheer) modelmatig onderzoek verricht naar de belasting uit diffuse bronnen en mogelijke maatregelen ter beperking van die belasting.
Voor beleidsdoeleinden geeft een in dit onderzoek ontwikkeld computermodel inzicht in het rendement van maatregelen voor de belasting van het oppervlaktewater met schadelijke stoffen in relatie tot de kosten.
Op dit moment wordt de Collectieve Emissieregistratie door MT-TNO ontwikkeld in opdracht van de ministeries van V&W en VROM. Op volledig geautomatiseerde wijze kunnen in de loop van 1989 met dit systeem emissies van



Afb. 1 - Belasting oppervlaktewater in Nederland met zink.



Afb. 2 - Structuur Diffuse-Bronnenonderzoek en de relatie met de beleidsvoorbereiding en de politiek.

diverse stoffen (nutriënten, zware metalen en organische microverontreinigingen) uit diffuse bronnen (huishoudens, landbouw, verkeer en dergelijke) naar regionaal oppervlaktewater worden berekend. De gegevens uit dit systeem kunnen worden gebruikt als 'voeding' voor het hiervoor genoemde computermodel van WL of direct ten behoeve van de beleidsvoorbereiding.

Door CUWVO-VI (Commissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, werkgroep emissies), is het onderzoek naar emissies uit diffuse bronnen geïnitieerd. Met name de landelijke inventarisatie van emissies van nutriënten, zware metalen en organische microverontreinigingen uit diffuse bronnen is belangrijk [2].
De resultaten van deze studie geven een overzicht van het kwantitatief belang van de diverse bronnen en zullen worden ingevoerd in de collectieve emissieregistratie. Tegelijkertijd zijn uit deze studie belangrijke hiaten in kennis over de emissies van bepaalde bronnen naar voren gekomen. Om dit gebrek aan kennis op te vullen wordt momenteel in opdracht van CUWVO-VI een onderzoeksplan voor diffuse bronnen opgesteld. Dit plan moet richtinggevend worden voor het landelijk en regionaal onderzoek in dit veld. Bij de directe uitvoering van de genoemde CUWVO-studies zijn de ministeries van V&W en VROM nauw betrokken.
Concrete onderzoeksprojecten op het gebied van diffuse bronnen worden uitgevoerd bij DBW/RIZA. Voor 1988 zijn onderzoek naar atmosferische depositie van microverontreinigingen en de relatie bestrijdingsmiddelengebruik – oppervlaktewaterverontreiniging belangrijke thema's. Voorts zal de uitloging van geïmpregneerd hout dat gebruikt wordt voor oeverbeschoeiing verder worden bestudeerd. Uit eerdere onderzoekingen is gebleken dat dit een belangrijke bron van verontreiniging met PAK (polyaromatische koolwaterstoffen) en arseen is [3]. Bij de uitvoering van het onderzoek wordt aangesloten bij het concept-onderzoeksprogramma van CUWVO-VI. De resultaten van deze onderzoeken kunnen onder andere worden gebruikt bij de beleidsvoorbereiding.

3. WL-studie Diffuse Verontreinigingsbronnen

In de studie bij WL wordt de problematiek van diffuse bronnen op modelmatige wijze benaderd. Van de totale studie die uit vijf fasen bestaat zijn de eerste vier nu afgerond.
Binnen het tot nu toe uitgevoerde deel van het onderzoek is een tweetal hoofdelementen te onderscheiden:
1. Het inventariseren van de bronnen van belasting van het oppervlaktewater en de wijze waarop deze belasting het oppervlaktewater bereikt (fase 1 en 2; [4]).
2. Het opstellen van maatregelen om de belasting van het oppervlaktewater te verminderen en het bepalen van de

TABEL I – *Belastingtabel van fosfaat voor Rijnland (ton/jaar P)*

	Bronnen van belasting										
	Sectoren						Overig				
	a	b	c	d	e	f	g	h	i		
	Industrie	Nutsbedrijven	Agrarisch	Huishoudens	Verkeer	Scheepvaart	Materiaal	Buitenregio	Natuur	Totaal	%
niet-diffuus											
1. ingelaten water							190		190	(18)	
2. lozingen	15	0								15	(1)
subtotaal niet-diffuus	15	0						190		205	(20)
diffuus											
directe belasting, momentaan											
3. verspreide lozingen			16	71		2	0			89	(8)
directe belasting door voorraadbronnen											
4. uitloging door oppervlaktewater								0		0	(0)
indirecte belasting, momentaan											
5. atmosferische depositie op oppervlaktewater	0	0	1	0	0			6	2	9	(1)
6. riolering											
– via RWZI	36	0	0	449	0		0	0	0	485	(46)
– ongezuiverd	7	0	0	64	0		0	0	0	71	(7)
7. afspoeling	0	0	13	0	0		0	1	0	14	(1)
indirecte belasting door voorraadbronnen											
8. uitspoeling uit de bodem	0	0	1	0	0		0	0	164	165	(16)
9. reactivatie onderwaterbodem	0	0	0	5	0	0	0	2	1	8	(1)
subtotaal diffuus	43	0	32	588	0	2	0	9	167	840	(80)
totaal	58	0	32	588	0	2	0	198	167	1044	(100)
(%)	(6)	(0)	(3)	(56)	(0)	(0)	(0)	(19)	(16)	(100)	

kosten, die daarmee gemoeid zijn (fase 3 en 4; [5]).
Deze twee onderdelen zullen verder worden toegelicht. Voor het uitvoeren van kostenberekeningen is een computermodel ontwikkeld. Het principe van dit model wordt eveneens uiteengezet.
Op dit moment wordt door WL een beleidsanalytische studie verricht, hoe de belasting van het oppervlaktewater met koper en zink in de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant kan worden teruggedrongen (fase 5).
Aan deze fase wordt hier geen aandacht besteed.

3.1 *Bronnen en wijze van belasting van het oppervlaktewater*

Tijdens fase 1 is een belastingtabel opgesteld. Na invulling geeft deze tabel inzicht in de belasting van regionaal oppervlaktewater met een zekere stof onderscheiden naar de hiervoor verantwoordelijke emissiebronnen.
Tabel I is een voorbeeld van een ingevulde belastingtabel (fosfaat in Rijnland). Aan de bovenzijde staan emissiebronnen, aan de linkerzijde de wijze van belasting van het oppervlaktewater (bijvoorbeeld via riolering en uitspoeling van de bodem). Open gelaten vakjes duiden op fysisch gezien onmogelijke of verwaarloosde bijdragen.
Rechts onderaan in de tabel treft men uiteindelijk de totale belasting van het oppervlaktewater aan. Opgemerkt moet worden dat de belastingtabel geen massabalans is. De stofverliezen tengevolge van uitgeslagen water, uitbaggeren enzovoort blijven namelijk buiten beschouwing.
Er wordt uitsluitend gekeken naar belastingbronnen.
Om de volledigheid van de tabel te controleren is deze tijdens fase 2 ingevuld voor een aantal stoffen en gebieden (zie tabel II). Invulling heeft plaatsgevonden voor het *binnen* de regio's gelegen oppervlaktewater. De resultaten staan vermeld in [4]. Voor fosfaat worden de resultaten van deze exercitie nu kort besproken.
Een vergelijkend overzicht van de gegevens uit de ingevulde belastingtabellen voor fosfaat is gegeven in tabel III. Belangrijke regionale verschillen zoals agrarisch gebruik van de grond en bevolkingsdichtheid komen duidelijk tot uiting. Zo is de bijdrage van de agrarische sector op de Veluwe als gevolg van de daar aanwezige intensieve veehouderij met 49% aanmerkelijk hoger dan in Friesland (19%), respectievelijk Rijnland (3%). De huishoudens 'scoren' daarentegen hoog in Rijnland (56%).
Tijdens het invullen van de belastingtabellen zijn geen belangrijke tekortkomingen in de tabel naar voren gekomen. Het overzicht van de afzonderlijke bijdragen geeft onder meer inzicht in de belangrijkste bronnen van belasting en daarmee ook een indicatie waar mogelijke maatregelen het meeste effect hebben. Voor stoffen waarvan weinig of vrijwel niets bekend is van de emissies, zoals pentachloorfenol, is het invullen van een belastingtabel een moeizame zaak. Dan valt er niet aan te ontkomen gebruik te maken van grove schattingen. Hiermee wordt echter wel inzicht verkregen in de mogelijk belangrijkste bronnen van belasting.
Dit kan sturend werken bij het stellen van prioriteiten in het beleid en onderzoek.
In de toekomst zal gebruik kunnen worden gemaakt van gegevens uit het geautomatiseerde systeem van de collectieve emissieregistratie. Dit zal het invullen van de belastingtabellen vergemakkelijken (zie paragraaf 2).

3.2 *Maatregelen ter vermindering van de belasting en kosten*

In deze studie wordt onderscheid gemaakt in brongerichte maatregelen om de belasting van het oppervlaktewater te verminderen en 'effectgerichte' maatregelen. Brongerichte maatregelen hebben ten doel de emissie aan de bron te verminderen. Effectgerichte maatregelen hebben ten doel zoveel mogelijk te voorkomen dat bepaalde verontreinigingen, wanneer de emissie aan de bron eenmaal heeft plaatsgevonden, het oppervlaktewater bereiken.
Tot deze tweede categorie van maatregelen wordt ondermeer het behandelen van afvalwater uit verschillende bronnen in een rioolwaterzuiveringsinrichting gerekend.
Met betrekking tot de kosten is het onderscheid in stofspecifieke en niet-stofspecifieke maatregelen van belang.
Stofspecifieke maatregelen zijn gericht op het terugdringen van de belasting van het oppervlaktewater met een specifieke stof. De kosten van deze maatregelen zijn eenduidig te relateren aan het met de maatregelen te bereiken resultaat, uitgedrukt in een vermindering van de belasting van het oppervlaktewater met die stof. Met niet-stofspecifieke maatregelen ligt dat moeilijker.
Deze maatregelen hebben gevolgen voor meerdere stoffen. Een typisch voorbeeld is een rioolwaterzuiveringsinrichting.
In een rioolwaterzuiveringsinrichting worden naast zuurstofbindende stoffen ook andere stoffen als zware metalen en fosfaat verwijderd. Toerekening van de kosten van dergelijke maatregelen aan een specifieke stof kan plaatsvinden op basis van een maatschappelijke waardering van de effecten van de maatregel op de belasting met andere ongewenste stoffen. Aangezien gegevens hierover veelal niet beschikbaar zijn, wordt in de WL-studie gewerkt met een kostentoedeling 'op redelijke basis'. Om inzicht te krijgen in het totale beslag dat door de maatregelen wordt gelegd op de financiële middelen, worden daarnaast ook de totale kosten van de maatregelen in kaart gebracht.
De kosteneffectiviteit van maatregelen wordt bepaald als *de verhouding van (toegerekende) kosten en vermindering van de belasting van het oppervlaktewater met een zekere stof.* Aan de hand van deze kosteneffectiviteit kan de vanuit kostenoogpunt optimale volgorde van aanpak worden bepaald. De meest kosteneffectieve maatregel – de goedkoopste per kilogram vermindering van belasting – komt hierbij

TABEL II - *Overzicht van stoffen en gebieden waarvoor de belastingtabel is ingevuld*

Gebieden	Stoffen				
	Kwik	Chloride	Fosfaat	Min. olie	PCF[a]
Waddenzee	x		x	x	
Friesland	x	x	x	x	x
Zuiveringsschap Veluwe	x		x	x	
Hoogheemraadschap Rijnland	x	x	x	x	

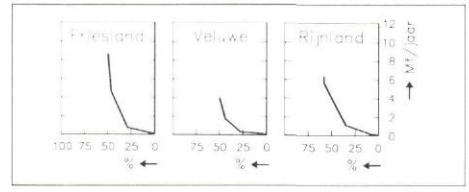
[a] PCF pentachloorfenol

TABEL III - *Vergelijkend overzicht van bijdragen (%) aan totale belasting met fosfaat*

	Friesland	Veluwe	Rijnland
1. ingelaten water	13	1	19
2. lozingen	2	1	1
subtotaal niet-diffuus	15	2	20
3. verspreide lozingen	18	18	8
4. uitloging door oppervlaktewater	0	0	0
5. atmosferische depositie op oppervlaktewater	4	1	1
6. riolering			
– via RWZI	21	30	46
– ongezuiverd	11	2	7
7. afspoeling	9	10	1
8. uitspoeling uit bodem	18	36	16
9. reactivatie uit onderwaterbodems	3	1	1
subtotaal diffuus, waarvan:	85	98	80
– industrie	8	8	4
– agrarische sector	19	49	3
– huishoudens	36	30	56
– buiten regio	3	1	1
– natuur (kwel)	19	11	16
totaal	100	100	100
(ton P/jaar)	(1099)	(438)	(1044)

het eerst aan bod, enzovoort. Op deze wijze kan voor verschillende kostenniveaus steeds de maximaal mogelijke vermindering van belasting van het oppervlaktewater worden vastgesteld. Omgekeerd kan uitgaande van een zeker richtniveau voor de belasting worden vastgesteld, welke kosten daar minimaal mee gemoeid zullen zijn.
Uitwerking van maatregelen en daaraan verbonden kosten heeft plaatsgevonden voor drie stoffen, te weten kwik, fosfaat en minerale olie, en voor drie gebieden, namelijk de provincie Friesland, het Zuiveringsschap Veluwe en het Hoogheemraadschap Rijnland.
Bij de uitwerking is een maatregel als zuivering van in de regio ingelaten water niet meegenomen. Ook is aan maatregelen waarvan bleek dat deze op het punt van kosteneffectiviteit zeer slecht 'scoorden', in deze studie geen aandacht besteed.

Een belangrijk verschijnsel is, dat de kosteneffectiviteit van een maatregel aan de bron sterk verslechtert, wanneer het afvalwater later in een bestaande rioolwaterzuiveringsinrichting met een groot zuiveringsrendement wordt gezuiverd. De vermindering van de oorspronkelijke belasting aan de bron is door het grote rendement van de zuiveringinrichting namelijk slechts beperkt merkbaar in het effluent van de zuiveringsinrichting.
In relatie tot de kosten is de vermindering van de belasting van het oppervlaktewater derhalve gering. Dit leidt tot een ongunstige kosteneffectiviteit.
Hierbij dient te worden opgemerkt, dat de kwaliteit van het in de zuiveringsinrichting geproduceerde zuiveringsslib door maatregelen aan de bron verbetert.
Dit gunstige neveneffect zou in de kosten tot uitdrukking kunnen worden gebracht door een deel van de kosten toe te rekenen aan dit effect. Dit is vooralsnog niet gebeurd.



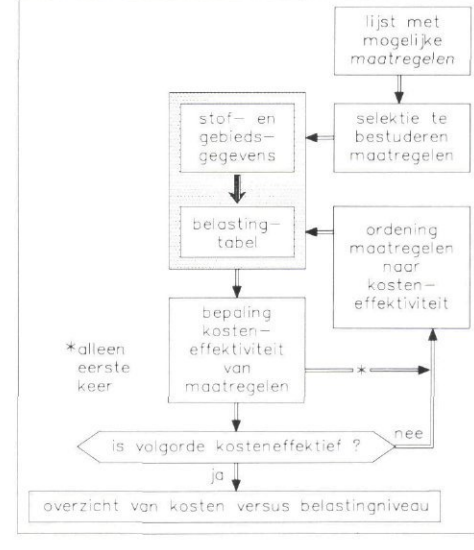
Afb. 3 - Cumulatieve kosten van vermindering van de belasting van het opppervlaktewater met fosfaat in Friesland, op de Veluwe en in Rijnland.
Opm.: elk lijnstuk omvat één of meerdere maatregelen met dezelfde kosteneffectiviteit.

Voor sommige milieubezwaarlijke stoffen, zoals kwik en cadmium, moet toch een maximale sanering bij de bron plaatsvinden om de verdere verspreiding over de milieucompartimenten te voorkomen. Een beleidsmatige afweging van bron- versus effectgerichte maatregelen is daarom altijd nodig.
In afb. 3 zijn voor de drie beschouwde regio's de kosten van de maatregelen voor fosfaat uitgezet tegen de vermindering van de belasting van het oppervlaktewater (uitgedrukt als percentage van de huidige belasting). De kostencurven hebben een convex verloop, omdat op basis van kosteneffectiviteit de goedkope maatregelen (met een kleine helling) eerst aan bod komen. Uit de afbeelding blijkt, dat een vermindering van de fosfaatbelasting (van het interne oppervlaktewater) met 50% mogelijk is tegen kosten van circa negen miljoen gulden per jaar in Friesland en circa vier miljoen gulden op de Veluwe en in Rijnland.
De maatregelen voor vermindering van fosfaat zijn bijna allemaal specifiek voor fosfaat. Met andere woorden, deze maatregelen leiden niet of nauwelijks tot een gelijktijdige verwijdering van andere milieuschadelijke stoffen. Dit leidt ertoe dat de cumulatieve kosten op redelijke basis vrijwel gelijk zijn aan de totale kosten. Voor de andere 'onderzochte' stoffen kwik en minerale olie is dat niet het geval.

In tabel IV zijn de diverse maatregelen ter vermindering van de belasting behorend bij de grafieken in afb. 3 vermeld. Uit deze tabel kan worden afgeleid dat vervanging van fosfaat in was- en reinigingsmiddelen op de Veluwe en in Friesland tot 27 à 28% reductie van de fosfaatbelasting kan leiden. In het meer dichtbevolkte Rijnland is op deze wijze een reductie mogelijk van 35%. Een maatregel als defosfatering blijkt minder effectief. Dat komt omdat deze maatregel vooraf gegaan wordt door een serie brongerichte maatregelen.

Uit de grafiek in afb. 3 blijkt dat een reductie van de P-belasting tot 0% niet mogelijk is. Dit wordt veroorzaakt doordat:
- sommige maatregelen geen 100% rendement hebben;
- voor sommige maatregelen in de berekeningen een min of meer *willekeurig* vastgesteld kostenplafond wordt overschreden (voor fosfaat-P is dit plafond op f 100,–per kilogram gesteld);
- zuivering van in de regio ingelaten

Afb. 4 - Schematisatie van diffuse bronnenmodel.



TABEL IV - *Overzicht van maatregelen ter beperking van de belasting met fosfaat, kosteneffectiviteit van de maatregelen, resterende belasting van het oppervlaktewater en totale cumulatieve jaarlijkse kosten voor drie regio's*

		Friesland		Veluwe		Rijnland	
maatregel[1]	kosten[2] f/kg	resterende belasting[3] %	cumulatieve kosten Mf/jr	resterende belasting[3] %	cumulatieve kosten Mf/jr	resterende belasting[3] %	cumulatieve kosten Mf/jr
geen (huidige belasting)		100		100		100	
vervangen P in reinigingsmiddelen in agrarische sector	2	94	0.12	90	0.09	99	0.03
vervangen P in wasmiddelen (niet via RWZI)	2	82	0.41	86	0.12	91	0.19
vervangen P in wasmiddelen (via RWZI)	3	73	0.70	72	0.32	65	1.08
saneren afvalwater industrie (niet via RWZI)	10	72	0.83	71	0.36	64	1.18
saneren afvalwater industrie (via RWZI)	17	68	1.55	68	0.62	63	1.49
defosfatering afvalwater industrie (niet via RWZI)	20	68	1.74	67	0.66	62	1.62
biologische zuivering rioolwater	20	66	2.14	67	0.69	61	1.85
nazuiveren defosfateren in RWZI	20	55	4.50	55	1.73	42	5.72
mestopslag c.q. onderwerken mest	100	50	9.58	50	3.82	42	6.37

[1] voor verdere beschrijving van de maatregelen en kosten zie 5.
[2] kosteneffectiviteit uitgedrukt in guldens per kilogram P vermindering van de belasting van het oppervlaktewater
[3] zie voor de huidige belasting tabel III.

water buiten beschouwing is gebleven;
- een bron als (natuurlijke) uitspoeling nauwelijks kan worden aangepakt.

3.3 *Ontwikkeling computermodel*
Bij de berekeningen wordt gebruik gemaakt van een computermodel voor het opstellen van belastingtabellen en voor het bepalen van de effecten van maatregelen. Het model heeft invoergegevens nodig met betrekking tot de te beschouwen stof en de betreffende regio. Als stofafhankelijke gegevens kunnen bijvoorbeeld worden genoemd de emissie van de betreffende stof met het afvalwater per inwoner en het gehalte van deze stof in mest en zuiveringsslib.

Gebiedsafhankelijke gegevens omvatten bijvoorbeeld het areaal aan open water, het aantal bewoners, dat op een riool loost, en de toegepaste hoeveelheid mest en zuiveringsslib. Voorts zijn kengetallen benodigd met betrekking tot bijvoorbeeld af- en uitspoeling vanaf land en vanaf wegen. Aan de hand van al deze invoergegevens wordt een belastingtabel samengesteld voor de betreffende stof en regio. Welke maatregelen mogelijk zijn hangt af van de betreffende stof. Het effect, dat de maatregelen hebben op de belasting van het oppervlaktewater wordt mede bepaald door het gebied. De relatieve bijdragen per bron zullen namelijk van gebied tot gebied kunnen verschillen. Per stof is een lijst mogelijke maatregelen nodig met bijbehorende kosten. Tevens moet worden aangegeven welk deel van de kosten kan worden toegerekend aan de betreffende stof (en regio). Ook dient per maatregel te worden aangegeven welke grootheden (uit de invoergegevens) worden beïnvloed en in welke mate.

De gebruiker specificeert zelf welke maatregelen voor het gebied moeten worden doorberekend. Nu moet eerst de kosteneffectiviteit bepaald worden van de diverse maatregelen. Het model berekent per maatregel daarom de vermindering van de belasting van het oppervlaktewater. Uitgaande van dit gegeven en de kosten per maatregel kan de kosteneffectiviteit worden berekend.
Dit geschiedt in eerste instantie los van de andere geselecteerde maatregelen.
Daarna worden de maatregelen naar kosteneffectiviteit geordend.
In een tweede ronde worden de maatregelen in de nieuw berekende volgorde doorgerekend, waarbij nu wel rekening wordt gehouden met de bereikte vermindering van de belasting door voorgaande maatregelen. Daar het effect (en dus de kosteneffectiviteit) van sommige maatregelen afhankelijk is van de volgorde waarin de maatregelen worden genomen, kan de nu berekende kosteneffectiviteit afwijken van die in de voorgaande ronde. Wijkt de kosteneffectiviteit af van de gewenste opklimmende volgorde, dan wordt opnieuw gesorteerd en wordt de berekening herhaald tot het gewenste resultaat is verkregen. Als regel is dat na twee à drie keer het geval. Daarna wordt een overzicht gegenereerd van het belastingniveau versus de toegerekende (cumulatieve) kosten van de maatregelen. Tevens worden de totale (cumulatieve) kosten van de maatregelen gegeven.
De uitwerking met geselecteerde maatregelen kan zowel plaatsvinden voor de huidige als voor een toekomstige situatie. In het laatste geval wordt gebruik gemaakt van een passend scenario.

4. Relatie onderzoek - beleidsvoorbereiding

De moeilijke beheersbaarheid van de diffuse bronnen voor waterkwaliteitsbeheerders met de WVO is genoemd in de inleiding. Om toch de emissies uit deze bronnen terug te dringen is samenwerking met beleidsinstanties die wel over de geschikte wetgeving beschikken, van groot belang (bodembeleid, luchtbeleid en dergelijke). Op deze wijze kan dan de gewenste verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit worden bereikt.
Voor de beleidsvoorbereiding is het belangrijk om inzicht te hebben in het belang van de diverse (diffuse) bronnen voor de waterverontreiniging en het effect en de kosten van mogelijke maatregelen ter beperking van de belasting. Voor het kwantificeren van de emissies bieden de in paragraaf 2 genoemde Collectieve Emissieregistratie, de CUWVO-inventarisatie en het gerichte bronnenonderzoek aanknopingspunten. Voor het formuleren van maatregelen en het evalueren van het mogelijk nuttig rendement hiervan voor de belasting van het oppervlaktewater is het WL-model geschikt.

Voor de aanpak van de emissies uit diffuse bronnen op nationaal niveau is recent een interdepartementale projectgroep gevormd, bestaande uit vertegenwoordigers van de ministeries van V&W, VROM en L&V. De basis voor deze projectgroep is de nota 'Diffuse bronnen van waterverontreiniging' van DBW/RIZA [6], waarin een groot aantal beleidsaanbevelingen voor de aanpak van diffuse bronnen is opgenomen.
De inventariserende studie van CUWVO VI en de studie van WL hebben in belangrijke mate bijgedragen aan deze nota.
Het actieprogramma van deze projectgroep is in 1987 vastgesteld.
Een onderwerp dat verder wordt uitgewerkt is de invoering van centrale deelontharding van drinkwater in bepaalde gebieden. Dit heeft gunstige effecten op de belasting van het huishoudelijk afvalwater met koper en kan indirect leiden tot een verminderd wasmiddelenverbruik (minder fosfaat/fosfaatvervangers). Bij het vaststellen van de prioriteit van een dergelijke maatregel biedt de modelaanpak van WL aanknopingspunten.
In de hiervoor genoemde beleidsnota van DBW/RIZA wordt het regionaal belang van diffuse bronnen benadrukt.
We hoeven bijvoorbeeld maar te denken aan fosfaat- en nitraat belasting van regionaal oppervlaktewater, welke voor een groot deel afkomstig is uit diffuse bronnen. Voor regionale waterkwaliteitsbeheerders zijn daarom de collectieve emissieregistratie en het in TOW/IW-kader ontwikkelde WL-model van groot belang bij het vaststellen van hun beleidsprioriteiten.
Bij de ministersconferentie over de verontreiniging van de Rijn op 1 oktober 1987 werd in het slotcommunique gesteld, dat de belasting uit diffuse bronnen moet worden geïnventariseerd en maatregelen ter beperking van de belasting moeten worden uitgewerkt. In Nederland zijn we een eind op de goede weg.
Concretisering van de maatregelen is echter het belangrijkste doel.

Referenties

1. *Indicatief Meerjaren Programma Water 1985-1989*, Tweede Kamer, vergaderjaar 1984-1985, 19153, nrs. 1-2.
2. CUWVO-VI, *Diffuse bronnen van waterverontreiniging, sept. 1986.*
3. *Uitloging van creost en CCA uit geïmpregneerd hout*, DBW/RIZA, no. 86-34.
4. Baan, P. J. A., en Wit, P., *Diffuse verontreinigingsbronnen deel I:* Inventarisatie van bronnen en wijze van belasting van oppervlaktewater, Waterloopkundig Laboratorium, T129, 1986.
5. Baan, P. J.A., en Wit P., *Diffuse verontreinigingsbronnen deel II:* Mogelijkheden van vermindering belasting oppervlaktewater en kosten daarvan, Waterloopkundig Laboratorium, T129, 1987.
6. *Diffuse bronnen van waterverontreiniging: aanzet tot een structurele aanpak*, DBW/RIZA notanr. 87.015, 1987.

● ● ●