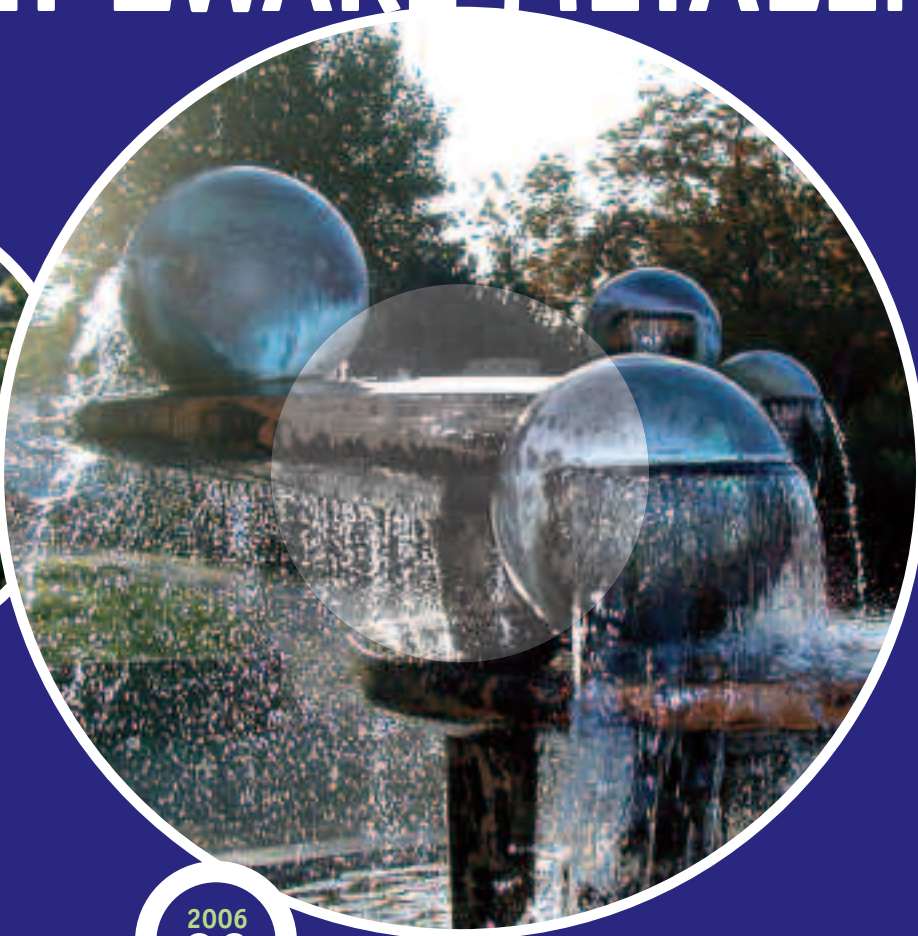


stowa

INVENTARISATIE KENNISBEHOEFTE EN KENNISONTWIKKELING

DIFFUSE BELASTING OPPERVLAKTEWATER MET ZWARE METALEN



RAPPORT

2006
09

INVENTARISATIE KENNISBEHOEFTE EN KENNISONTWIKKELING
DIFFUSE BELASTING OPPERVLAKTEWATER MET ZWARE METALEN

RAPPORT

2006

09

ISBN 90.5773.328.5



COLOFON

UITGAVE STOWA, maart 2006, Utrecht

AUTEUR drs. P.M.N. Schipper (Grontmij)

FOTO'S OMSLAG Michelle Talsma, de gemeente Helmond

DRUK Kruyt Grafisch Advies Bureau

STOWA rapportnummer 2006-09
ISBN 90.5773.328.5

TEN GELEIDE

In oppervlaktewater worden regelmatig hoge metaalgehalten gemeten, die de kwaliteitsnormen overschrijden. Voor een effectieve aanpak en het opstellen van een KRW maatregelenprogramma is er behoefte aan inzicht in de herkomst van de metalen, de emissieroutes en effectieve maatregelen.

STOWA heeft het initiatief genomen om te inventariseren welke kennis beschikbaar is over diffuse belasting van zware metalen en te kijken of er een instrument ontwikkeld kan worden waarmee inzicht in bronnen, routes en effectieve maatregelen verkregen kan worden. Als eerste is gestart een verkennende studie. Het doel van deze studie is om:

- Een overzicht te krijgen van de lopende en voorgenomen initiatieven;
- Na te gaan hoe deze initiatieven aansluiten op de kennisbehoefte van waterkwaliteitsbeheerders;
- Welk instrument haalbaar is, dan wel stroomlijning van initiatieven gewenst is.

De inventarisatie is door Grontmij uitgevoerd in 2005 en begeleid door een brede begeleidingsgroep met naast STOWA vertegenwoordigers van een 9-tal waterschappen, VROM, de Unie van Waterschappen en Provincies.

Gebleken is dat er met betrekking tot diffuse belasting van zware metalen vele pilots en modelontwikkelingen lopen. Diverse initiatieven sluiten aan bij de kennisbehoefte van de waterbeheerders, zoals de ontwikkeling van de KRW verkenners en STONE - zware metalen. STOWA gaat tezamen met de kennisinstituten een traject starten om de belangrijkste kennisleemten op te vullen.

Utrecht, april 2006

De directeur van de STOWA
Ir J.M.J. Leenen

DE STOWA IN HET KORT

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. Dat zijn alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen en de provincies.

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van inventarisaties van de behoefte bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n zes miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: 030-2321199.

Ons adres luidt: STOWA, Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.

Email: stowa@stowa.nl.

Website: www.stowa.nl

DIFFUSE BELASTING OPPERVLAKTEWATER MET ZWARE METALEN

INHOUD

	TEN GELEIDE	
	STOWA IN HET KORT	
1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.1	Doelstelling inventarisatie	1
1.2	Uitvoering inventarisatie	1
1.3	Leeswijzer	3
2	INVENTARISATIE KENNIS EN INSTRUMENTEN	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Punt- en diffuse bronnen, kennis en database RIZA	5
2.3	Uitspoeling zware metalen; kennis en modellen Alterra	7
2.4	Uitspoeling zware metalen; kennis en modellen TNO	11
2.5	Kennis NMI over het gebruik van metalen in de landbouw	12
2.6	KRW-tools	13
2.7	Kennis en initiatieven waterschappen en provincies	14
2.8	Kennisbehoefte waterbeheerders	15
3	HIATEN KENNIS EN KENNISBEHOEFTE	19
3.1	Huidige kennis	19
3.2	Huidige kennisbehoefte	19
3.3	Huidige kennisleemten	20
3.4	Sluiten de initiatieven aan op de kennisbehoefte?	21

4	OPLOSSINGSRICHTINGEN	22
4.1	Inleiding	22
4.2	Biobeschikbaarheid	22
4.3	Stofstroomanalyses	23
4.4	Zennisontwikkeling uitspoeling zware metalen	24
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	27
5.1	Conclusies	27
5.2	Aanbevelingen	29
	5.2.1 Prioritair	29
	5.2.2 Verdere aanbevelingen	31
6	LITERATUUR	34
	BIJLAGEN	
	1 Interviews waterschappen en provincies	
	2 Interviews kennisinstututen	
	3 Verslag workshop STOWA 22 juni 2005	
	4 Verslag workshop RIZA 28 juni 2005	

1

INLEIDING

1.1 AANLEIDING

In landelijk gebied worden regelmatig hoge gehalten aan zware metalen in het oppervlaktewater gemeten, die MTR-normen overschrijden. Het is onduidelijk welk deel hiervan door de waterbeheerder kan worden beïnvloed. Door recente studies bestaat de indruk dat met name af- en uitspoeling via de bodem belangrijke emissieroutes zijn, maar door de complexiteit van de fysisch-chemische processen zijn deze moeilijk in ruimte en tijd te kwantificeren. Waterbeheerders hebben behoefte aan een instrument waarmee inzicht in bronnen, emissieroutes en effecten van maatregelen wordt verkregen. Deze behoefte wordt versterkt door de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).

Nu lopen er op dit gebied diverse initiatieven (onderzoeksprogramma's en projecten), waarin kennis en modellen ontwikkeld worden. Het ontbreekt echter aan een overzicht hiervan. Daarom heeft Stowa samen met de waterkwaliteitsbeheerders het initiatief genomen om de mogelijkheden na te gaan voor het ontwikkelen van een instrument gebaseerd op bestaande initiatieven. De volgende fasen worden hierbij onderscheiden:

1. het in beeld brengen van de lopende initiatieven en kennisbehoefte;
2. het ontwikkelen van het gewenste instrument;
3. afspraken maken over het in te zetten instrument.

Met dit instrument moeten:

- 1) *de bronnen en routes van zware metalen in beeld kunnen worden gebracht;*
- 2) *de effecten (en kosten) van maatregelen kunnen worden bepaald.*

Het is nadrukkelijk de wens dat het te ontwikkelen instrument of de stroomlijning van kennis en initiatieven door de regio's kan worden benut voor de implementatie van de KRW.

1.2 DOELSTELLING INVENTARISATIE

De doelstelling van de eerste fase (inventarisatie) is om duidelijk te maken:

- welke initiatieven er zijn bij kennisinstututen en waterbeheerders;
- hoe initiatieven beter kunnen aansluiten bij de kennisbehoefte;
- welk instrument (of stroomlijning van initiatieven) haalbaar is en welke informatie hiervoor vereist is.

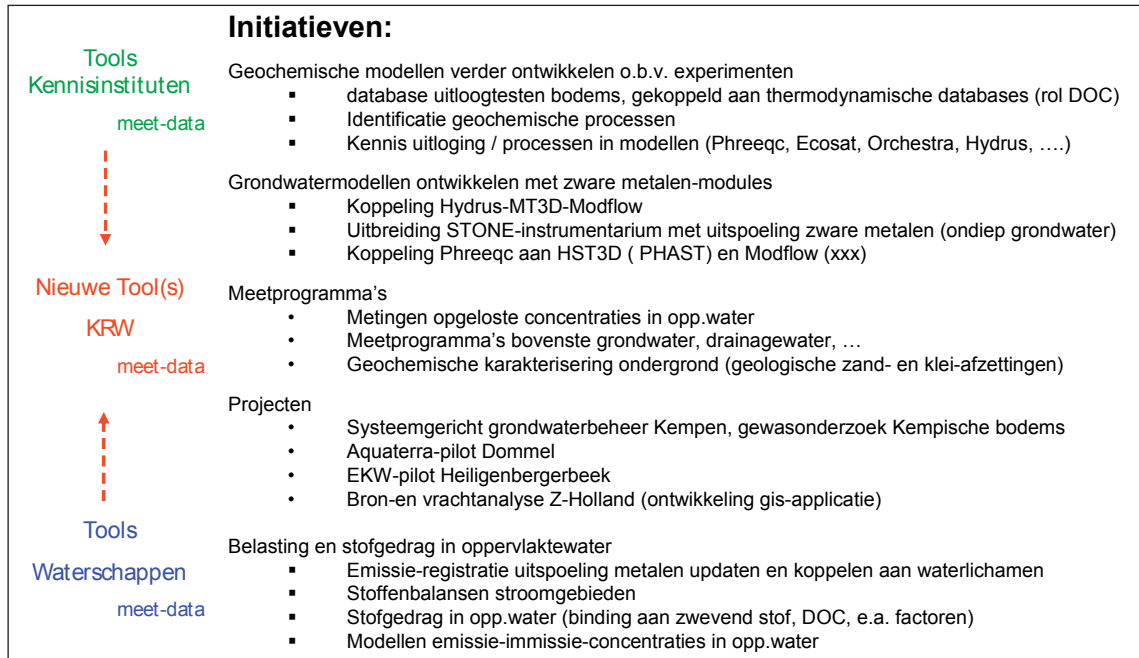
1.3 UITVOERING INVENTARISATIE

Stowa heeft aan Grontmij Nederland bv op basis van hun voorgeste de Plan van Aanpak (Grontmij Adviesgroep Water, doc. nr 13/99054780/PS, d.d. 15 maart 2005) opdracht verleend om de eerste fase uit te voeren. Door interviews met kennisinstututen, waterschappen en provincies is een overzicht verkregen van de aanwezige kennisbehoefte, kennis, modelinstrumenten en lopende of voorgenomen initiatieven (zie kader initiatieven). Met deze informatie

is geanalyseerd welke knelpunten en hiaten er zijn om aan de huidige kennisbehoefte te voldoen. Aansluitend zijn oplossingen tijdens een workshop verkend. Daarop zijn conclusies getrokken en aanbevelingen geformuleerd voor de ontwikkeling van instrumenten en andere oplossingen.

KADER1

VERSCHILLENDE TYPE LOPENDE INITIATIEVEN



Voor de begeleiding van het project is een brede commissie geformeerd met de volgende instanties en personen:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| • Stowa (voorzitter): | mevrouw M. (Michelle) Talsma |
| • Waterschap Regge & Dinkel: | de heer P. (Peter) van der Wiele |
| • Waterschap Groot Salland: | de heer W. (Wilfried) Wiegman |
| • Waterschap Rijn & IJssel: | de heer J. (Joost) van der Plicht |
| • Waterschap Dommel: | de heer S. (Serge) Polak |
| • Waterschap Zeeuwse Eilanden: | de heer R. (Rien) Klippel |
| • Waterschap Brabantse Delta: | de heer H. (Hans) Somers |
| • Waterschap Hunze en Aas: | de heer H. (Hans) Danel |
| • Waterschap Rijnland: | de heer H. (Harm) Gerritsen |
| • Provincie Zuid-Holland: | de heer M. (Michael) Vossen |
| • Actief Bodembeheer De Kempen: | de heer E. (Erik) Kessels |
| • RIZA-Rijkswaterstaat: | mevrouw A.C.C. (Sandra) Plette |

Agendaleden waren: mevrouw T. Crommentuijn (VROM), de heer A. van Breemen en mevrouw M. Mul (UWW) en de heer K. van der Horst (Waterschap Hollandse Delta). Vanuit Grontmij is het project uitgevoerd door de heer P. Schipper en de heer M. Maessen.

1.4 LEESWIJZER

De kennisbehoefte, kennis en initiatieven staan beschreven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 geeft de resultaten van de analyse van knelpunten en hiaten. Oplossingsrichtingen zijn aangegeven in hoofdstuk 4. De conclusies en aanbevelingen zijn in hoofdstuk 5 geformuleerd. De verslagen van de interviews met de Waterschappen en RIZA en workshop zijn opgenomen in de bijlagen.

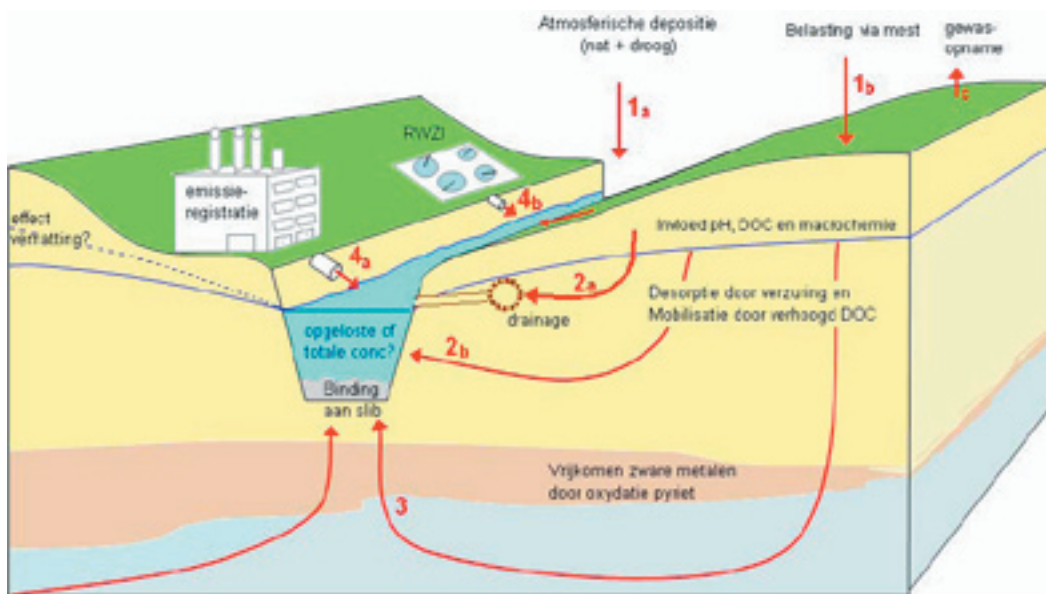
2

INVENTARISATIE KENNIS EN INSTRUMENTEN

2.1 INLEIDING

De huidige MTR-normen voor zware metalen worden in de meeste regio's van Nederland regelmatig overschreden. Ook tijdens de voor de KRW uitgevoerde risico-analyse van waterlichamen in 2004 is geconcludeerd dat de doelen (KRW-normen) voor enkele zware metalen niet worden gehaald. Om hier wat aan te doen, is inzicht nodig in de bronnen, emissieroutes en het gedrag van de metalen in het hydrologische systeem (grondwater, waterbodem en oppervlaktewater). Dit is schematisch weergegeven in figuur 2.1.

FIGUUR 2.1 EMISSIEROUTES ZWARE METALENBELASTING OPPERVLAKTEWATER



Met interviews is nagegaan welke kennis, kennisbehoefte, modelinstrumenten en lopende initiatieven er op dit gebied zijn. Deze informatie is boven tafel gekomen tijdens de volgende interviews.

INTERVIEWS KENNISINSTITUTEN

TNO:	de heer J. (Jasper) Griffioen en de heer B. (Bas) van der Grift
Alterra/LUW:	de heer L. (Luc) Bonten, de heer P. (Paul) Römken en de heer R. (Rob) Comans
NMI:	de heer S. (Simon) Moolenaar (per mail)
WL:	de heer J. (Joost) Icke
RIZA:	de heer P. (Paul) Boers, de heer J. (Joost) van den Roovaart en mevrouw S. (Sandra) Plette

INTERVIEWS WATERSCHAPPEN EN PROVINCIES

Waterschap Regge & Dinkel:	de heer P. (Peter) van der Wiele en de heer J. (Jan) Uunk
Waterschap Rijn & IJssel:	de heer J. (Joost) van der Plicht
Waterschap Groot Salland:	de heer W. (Wilfried) Wiegmans
Waterschap Hunze en Aa's:	de heer H.(Hans) Danel en de heer L. (Lodewijk) Schildkamp
Waterschap Zeeuwse Eilanden:	de heer J.(Jan) Reijnen en de heer R. (Ronald) Wolthers
Provincie Brabant / ABdK:	de heer E. (Erik) Kessels
Provincie Zeeland:	de heer M. (Michiel) Bil
Waterschap Zeeuwse Eilanden:	de heer R. (Rien) Klippel en de heer K. (Kees) Steur
Waterschap Brabantse Delta:	de heer J. (Jaap) Oosthoek en de heer H. (Hans) Somers
Waterschap Dommel:	de heer S. (Serge) Polak
Waterschap Rijnland:	de heer H. (Harm) Gerritsen (telefonisch gesprek)

De gehanteerde vragenlijst en verslaglegging van de interviews met de Waterschappen en provincies is opgenomen in bijlage 1 en de interviews met de waterschappen en RIZA in bijlage 2. De interviews met de overige instituten zijn verwerkt in paragraaf 2.3 (Alterra/LUW), §2.4 (TNO), §2.5 (NMI), en §2.6 (WL).

In het navolgende worden de resultaten van de inventarisatie gegeven. In paragraaf 2.2 tot en met 2.5 wordt ingegaan op de aanwezige modelinstrumenten. De kennisbehoefte van de waterbeheerders wordt aangegeven in respectievelijk paragraaf 2.7 en 2.8.

2.2 PUNT- EN DIFFUSE BRONNEN, KENNIS EN DATABASE RIZA

Het oppervlaktewater wordt met zware metalen belast door diverse punt- en diffuse bronnen. Voor de landsdekkende kwantificering ervan is het instrumentarium Emissie Registratie (hier verder afgekort als ERC) ontwikkeld. Dit is een landelijke database voor punt- en diffuse bronnen waarin vrachten van emissies en belasting van stoffen naar bodem, lucht en water worden opgenomen.

De puntbronnen worden veelal direct ingevoerd in de database. De diffuse bronnen worden niet direct ingevoerd maar ofwel berekend op basis van landelijke emissiefactoren en regionaal gerelateerde emissievariabelen (bijvoorbeeld aantal ongerioleerde huishoudens, verkeerswegen), ofwel op basis van ruimtelijke gridwaarden die met andere modellen zijn berekend (bijvoorbeeld atmosferische depositie met OPS, uit- en afspoeling nutriënten met STONE en recent de uitspoeling van zware metalen met STONE^{zm}). De output van de modelresultaten, een bruto belasting van het oppervlaktewater, wordt op regionale schaal berekend en gerapporteerd op het niveau van afwateringseenheden. De puntbronnen worden ruimtelijk met exacte coördinaten toegekend.

RIZA zorgt voor de kwantificering van de meeste vrachten naar water, de andere partijen (RIVM, CBS, TNO, LNV) verzorgen de kwantificering naar bodem en lucht. In ERC worden de gekwantificeerde Nederlandse punt- en diffuse verontreinigingsbronnen aldus gebundeld. Onderscheid wordt gemaakt in emissies en belasting. De emissies naar water bevatten ook nog het deel dat naar een zuivering wordt afgevoerd.

De belasting is in principe alleen dat deel van de emissies dat daadwerkelijk in het oppervlaktewater (na de zuivering) terecht komt.

De puntbronnen bestaan veelal uit gerapporteerde jaarvrachten van bedrijven en rioolwaterzuiveringen. Diffuse verontreinigingen zijn lastiger te kwantificeren. Sommige diffuse bronnen zoals verkeer of recreatievaart, worden voor ERC berekend met een nog vrij eenvoudige formule, waarbij een emissieverklarende variabele wordt vermenigvuldigd met een emissiefactor. Zo is bij recreatievaart het aantal boten een emissievariabele en de uitloging per boot per jaar van antifouling een emissiefactor.

Andere diffuse bronnen worden buiten ERC om met ruimtelijke modelinstrumenten berekend. De modeluitkomsten, namelijk de jaarlijkse belasting naar bodem en water, worden dan met een grid in ERC opgenomen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de atmosferische depositie (5 km gridwaarden berekend met OPS-model) en voor de uitspoeling van nutriënten naar grondwater en oppervlaktewater (gridwaarden rekenplots modelinstrumentarium STONE). Sinds 2004 wordt ook de uitspoeling van zware metalen opgenomen in ERC. Deze worden in ERC opgenomen per afwateringseenheid.

De belangrijkste kenmerken van ERC zijn:

- De berekeningswijze is voor veel diffuse bronnen niet een eenvoudige vermenigvuldiging van een emissiefactor met één enkele emissieverklarende variabele, maar een vrij complexe berekening waarin diverse factoren worden meegenomen ($a*b*c*d*...$).
- Landsdekkende kwantificering punt- en diffuse bronnen, nutriënten, zware metalen, PAK, bestrijdingsmiddelen en andere verontreinigende stoffen.
- Output vrij en algemeen beschikbaar (emissieregistratie.nl).
- Ondersteuning door RIZA bij gebruik of interpretatie regio's.
- Jaarlijkse update data ten behoeve van diverse rapportages (Nationale Milieubalans, Nationale Milieuverkenningen, Internationale Stroomgebiedsrapportages zoals OSPAR en andere nationale en internationale inventarisaties).
- Regionalisatie per afwateringseenheid en (in de planning) per KRW-waterlichaam.

De belangrijkste verbeter- of kritiekpunten van de regio's (Waterschappen en Provincies) op ERC zijn:

- De bronnen achter de emissies worden niet altijd zodanig gegeven, dat duidelijk wordt hoe de afzonderlijke belastingsbronnen (aan maaiveld) bijdragen aan de emissies naar het water.
- De Waterschappen en Provincies hebben weinig zicht op de ontwikkeling van ERC en de projecten die daartoe worden uitgevoerd en hun betrokkenheid daarbij is gering.
- Door grove regionalisatie van bronnen als scheepvaart en sommige puntbronnen worden vrachten niet goed aan een regio toegekend.
- Afhankelijkheid help-desk ("het zou mooi zijn om voor achterliggende data te kunnen doorklikken in plaats van te moeten bellen").
- Diverse regio's ervaren dat hun gebied heel andere emissies heeft dan ERC aangeeft. Dit wordt ook door RIZA onderkend. Een van de redenen waarom dit niet aansluit is dat de wijze waarop de belasting aan gebieden wordt toegekend (de regionalisatie van de punt- en diffuse bronnen) vrij grof is. Een andere wellicht nog belangrijkere reden is dat in ERC bij de regionalisatie geen rekening wordt gehouden met de aanvoer van water van bovenstroomse gebieden of inlaatwater vanuit boezems of rijkswater. Dat ERC hier geen rekening mee houdt is echter logisch omdat ERC niet is opgezet om stofbalansen voor stroomgebieden mee uit te voeren. Wel beoogt ERC adequate input voor regionale stofstroomanalyses te bieden.

Naast ERC heeft RIZA veel kennis en ervaring opgedaan met de kwantificering van de uitspoeling van nutriënten en de beleidsondersteunende studies om de nieuwe ontwikkelingen in beeld te brengen en effecten van emissiereducerende maatregelen te effectueren. Hierbij wordt nauw samengewerkt met Alterra. Het hiertoe ontwikkelde modelinstrumentarium STONE is redelijk uitontwikkeld. STONE is een geïntegreerd model dat de grondwaterstroming naar het diepere grondwater en oppervlaktewater simuleert en de daaraan gekoppelde uitspoeling van nutriënten. Mogelijk zal de onderrandvoorwaarde nog op onderdelen kunnen worden verbeterd. STONE is ontwikkeld door RIVM, Alterra en RIZA. RIVM en Alterra werken aan de berekeningen, RIZA verwerkt (momenteel) vooral de rekenresultaten in ERC en in diverse nationale en internationale projecten.

Onlangs nog heeft RIZA bij de Waterschappen geïnventariseerd wat voor inzichten zijn verkregen in de effecten van beheersmaatregelen (bijvoorbeeld akkerrandbeheer, vernatting, waterconservering en dergelijke) op de nutriëntenuitspoeling. Geconcludeerd is dat nog weinig inzicht aanwezig is. Dit komt door gebrek aan adequate (uitgebreide) monitoringsgegevens en het niet of moeilijk kunnen vaststellen van de nul-situatie. Voor de nieuwe inzichten van de uitspoeling van zware metalen naar het oppervlaktewater heeft RIZA in 2005 een workshop georganiseerd, waarin het rekeninstrumentarium van Alterra, de rekenresultaten en vervolgacties zijn toegelicht en gediscussieerd is over mogelijke maatregelen.

2.3 UITSPOELING ZWARE METALEN; KENNIS EN MODELLEN ALTERRA

Alterra heeft veel kennis over het gedrag van nutriënten (stikstof en fosfor) en metalen in de ondiepe bodem. Zo'n 25 jaar geleden heeft Alterra (toen nog Staring Centrum geheten) een complex modelinstrumentarium ontwikkeld waarmee het gedrag van nutriënten in de bouw voor en de uitspoeling naar het ondiepe grondwater en oppervlaktewater wordt gesimuleerd. Landsdekkende berekeningen van verschillende mestscenario's zijn met het zogenoemde STONE-instrumentarium in de negentiger jaren ten behoeve van Nationale Watersysteemverkenningen uitgevoerd. Voor deze berekeningen wordt de Nederlandse bodem ingedeeld in ruim 6400 rekenplots met een gemiddelde omvang van circa 2 km². Elke plot is weer opgebouwd uit een cluster van dicht bij elkaar gelegen (meestal niet aaneengesloten) rekencellen die per cel 500 bij 500 m groot zijn. De plots zijn zo samengesteld dat ze redelijk homogeen zijn qua landgebruik, bodemtype en hydrologie.

STONE is redelijk geschikt om het effect van brongerichte maatregelen (mestreductie) op de belasting van stikstof en fosfor naar het oppervlaktewater en het ondiepe grondwater door te rekenen. Zo zijn in 2005 de effecten op de nutriëntenuitspoeling van het nieuwe mestbeleid (gebruiksnormen in plaats van MINAS-verliesnormen) met het modelinstrumentarium door-gerekend.

STONE is minder geschikt om het effect van regionale maatregelen in het waterbeheer, zoals het inrichten van bufferstroken, of ruimtelijke ingrepen te berekenen.

Naast het modelinstrumentarium heeft Alterra in nauwe samenwerking met de WUR en ECN de laatste jaren veel inzicht gekregen in de geochemische stoftransportprocessen die bepalend zijn voor het uitlooggedrag van aërobe bodems. De laatste jaren is veel (vernieuwend) inzicht verkregen in de rol van DOC en de niet-lineaire competitie binding aan organische stoffracties (fulvo- en humuszuren) en metaaloxides. Vanuit deze inzichten zijn specifieke uitloogtesten ontwikkeld, die inzicht geven in de uitloogbare concentraties in bodems en de factoren die de uitloging bepalen. Parallel hieraan zijn bestaande geochemische model-

aanvoer van zware metalen via de kwel. Wel berekent het model een stofvracht via kwel door aan de opwaartse stroming een concentratie te koppelen uitgaande van evenwichtconcentraties in het geschematiseerde bodemprofiel.

Voor de metalen wordt een zodanige belasting van het oppervlaktewater berekend, dat het ten opzichte van alle verontreinigingsbronnen een significante tot dominante bron is (bijdrage zink en nikkel 70 à 80 %, cadmium circa 50 %, lood en koper 20 à 35 %).

De belangrijkste kenmerken van het aldus door Alterra opgezette modelinstrumentarium zijn:

- het model berekent de uitspoeling voor een *stationaire situatie*, uitgaande van de *huidige gemeten metaalgehalten* in de vaste bodem;
- de opzet is zodanig dat het model vooral geschikt is om *vrachten te berekenen* en niet om concentraties in het oppervlaktewater te berekenen;
- verdelingscoëfficiënten worden afgeleid van *aërobe uitloogkarakteristieken* en worden afhankelijk gesteld van pH, organisch stof- en lutumgehalte in bodems ;
- onnauwkeurigheden in de berekende grondwaterstanden werken sterk door in de berekende uitspoeling;
- voor het stofgedrag wordt geen rekening gehouden met redoxprocessen; *pyrietoxidatie* met daarbij vrijkomende metalen die in pyriet zijn ingebouwd of neerslag van opgeloste metalen door de vorming van *metaalsulfides* wordt aldus niet meegenomen;
- in kwelgebieden wordt de metaalconcentratie niet gerelateerd aan de kwaliteit van het kwelwater maar aan de aangenomen concentraties in de vaste bodem, die eigenlijk representatief zijn voor infiltratieprofielen;
- De STONE-schematisatie van de hydrologie is niet volledig driedimensionaal; de ondergrond ligt vast op vijf m diepte en de afzonderlijke rekencellen binnen een plot zijn in feite eendimensionale modellen. Uit vergelijkingen met driedimensionale rekenmodellen van TNO blijkt dat deze schematisatie tot significante verschillen leidt;
- het model berekent vrachten naar greppels, sloten en grotere waterlopen, zonder rekening te houden met specifieke vastlegging in en rond de slootbodem / waterbodem;
- *validatie*: het model rekent per bodemlaag een concentratie en een vracht per ontwateringsmiddel; de berekende concentraties in de bovenste meter zijn vergeleken met meetgegevens van het bovenste grondwater. De berekende drainwaterconcentraties zijn vergeleken met de gemiddelde metaalconcentraties van zoete regionale oppervlaktewateren in Nederland. De hierbij gebruikte dataset bevat alle beschikbare meetpunten, dus ook meetpunten waar het water sterk wordt beïnvloed door andere verontreinigingsbronnen (bijvoorbeeld rwzi's, stedelijk) of inlaatwater;
- mogelijk dat op termijn ook de schematisatie in rekenplots wordt verlaten en dat een schematisatie wordt gehanteerd die meer aansluit bij driedimensionale grondwatermodellen.

Door de stationaire benadering, de quasi-2D opzet en de ruimtelijk gelumpde invoer is het landsdekkende instrumentarium STONE^{2m} niet geschikt om inzicht te verkrijgen in ingreep-effect relaties. Alterra voert met hetzelfde stoftransport-modelconcept ook dynamische berekeningen uit, met als extra tijd-variabele input de in tijd variabele metaalbelasting van de bodem door atmosferische depositie en mest, afvoer door gewasopname en uitspoeling naar grondwater en oppervlaktewater. Deze berekeningen, die wel geschikt zijn om bronmaatregelen mee te effectueren, kunnen alleen efficiënt ingezet worden op lokale en regionale schaal.

Voorziene / mogelijke verbeteringen zijn:

- betere input van gemeten metaalgehalten in de bodem (betere scheiding tussen landbouw en natuur, meer data voor nikkel en dergelijke);
- omlaag bijstellen uitspoeling uit veengronden;
- uitbreiding regionale / landsdekkende dynamische berekeningen;
- validatie, toetsing modelresultaten aan oppervlaktewaterkwaliteitsmetingen die representatief zijn voor landelijk gebied (en geen andere significante bronnen), en toetsing aan door waterschappen berekende vrachten op het niveau van afwateringseenheden of stroomgebieden.

Wat betekenen deze kenmerken van STONE voor regionale waterbeheerders?

Voor de regionale waterbeheerders betekenen deze kenmerken dat zij nu globaal inzicht hebben in de mogelijke omvang van de uitspoeling van zware metalen. En dat op korte termijn ook inzicht komt in de natuurlijke achtergrondbelasting en daarmee de bijdrage van afzonderlijke bronnen van belasting (achter de uitspoeling), te weten depositie, bemesting en toevoeging van sporemetalen in (kracht)voer of voedingssupplementen.

Door de stationaire opzet van de landsdekkende berekeningen wordt geen inzicht geboden in het te verwachten verloop van de belasting (neemt deze nog toe of juist af) en ook niet op de termijn waarop bronmaatregelen effect hebben.

Evenals voor nutriëntenuitspoeling geldt dat het instrumentarium van Alterra weinig geschikt is om effecten van beheersmaatregelen te berekenen. Met het landsdekkende stationaire model kan ook het effect van bronmaatregelen *niet* worden berekend. Dit laatste kan wel met de niet-stationaire module, maar deze is voorlopig (waarschijnlijk niet binnen enkele jaren) niet gebiedsdekkend operationeel.

Het ontbreekt de regionale waterbeheerders echter nog aan een wetenschappelijke validatie van de berekende vrachten.

Een probleem bij het valideren van het model is dat je het wilt toetsen aan metingen, maar dat vrachten in principe niet gemeten kunnen worden maar indirect afgeleid moeten worden uit gemeten debieten en concentraties. Deze afleiding gaat op zich al gepaard met diverse onzekerheden. Bovendien zijn de metaalconcentraties (en vrachten) sterk afhankelijk van de processen in het oppervlaktewatersysteem en de aanwezigheid van andere punt en diffuse verontreinigingsbronnen.

Een betrouwbare (met adequate metingen te ondersteunen) validatie van de vrachten, daar waar het modelconcept in principe voor is gemaakt, is op regionale schaal complex, arbeidsintensief en lang niet in elke regio mogelijk. Met regionale schaal wordt in dit verband gedacht aan stroomgebieden, polders (bijvoorbeeld Haarlemmermeer, de afzonderlijke Flevopolders en dergelijke), pawndistricten zoals aangehouden in de Watersysteem verkenningen, emissiebeheerseenheden, de beheersgebieden waterschappen of een opdeling daarvan in enkele deelstroomgebieden en de zogenaamde rwsr-gebieden (Regionale WaterSysteem Rapportagegebieden). Deze schaal is duidelijk anders dan een toetsing zoals recent is gedaan voor de nutriënteberekeningen in het DOVE-project, waarbij de schaal niet groter is dan enkele landbouwpercelen. Wat wel aansluit op de regionale schaal is het lopende project "Monitoring stroomgebieden". In dit project worden de lotgevallen van stikstof en fosfor op het schaalniveau van deelstroomgebieden bestudeerd. Het zou in principe mogelijk zijn om voor de validatie van de uitspoeling van zware metalen aan te sluiten bij dit project.

2.4 UITSPOELING ZWARE METALEN; KENNIS EN MODELLEN TNO

In De Kempen is de bodem en het ondiepe grondwater sterk diffuus verontreinigd met zink en cadmium door de zinkindustrie in het verleden (1900 – 1975). TNO heeft voor het Nederlandse deel van De Kempen een modelinstrumentarium ontwikkeld dat evenals het in 2.3 besproken modelinstrumentarium gebiedsdekkend (op landelijke schaal) de uitspoeling en belasting van het oppervlaktewater berekend. Het modelinstrumentarium is ingezet om de uitspoeling en belasting van zink en cadmium te berekenen.

Het modelinstrumentarium bestaat uit twee rekenmodules. De in de tijd variabele uitspoeling van zink en cadmium naar het ondiepe grondwater wordt berekend met de rekenmodule Hydrus-2D. Input is de in de tijd en ruimte variabele bodembelasting (door atmosferische depositie en mest) en de neerslag en verdamping.

Met de aan Modflow gekoppelde rekenmodule MT3D wordt het verdere transport van zink en cadmium via het grondwater volledig driedimensionaal berekend. De verdelingscoëfficiënt wordt hierbij per rekencel afhankelijk gesteld van de geochemische bodemeigenschappen (organisch stofgehalte, metaaloxides) en het hydrochemische milieu (pH, macrosamenstelling).

De belangrijkste kenmerken van het aldus door TNO opgezette modelinstrumentarium zijn samengevat:

- het regionale model berekent voor een driedimensionaal geschematiseerde geohydrologische situatie (tot zo'n 100 m-mv) de uitspoeling van Zn en Cd voor een dynamische (*niet-stationaire situatie*), uitgaande van de in de tijd variabele bodembelasting;
- de historische belasting is getoetst aan gemeten concentraties in de bodem (vaste fase) op enkele puntlocaties waar de metalen vrijwel uitsluitend zijn geaccumuleerd;
- de verdelingscoëfficiënt en daarmee het stofgedrag in de onverzadigde zone is vergelijkbaar aan het instrumentarium van Alterra afhankelijk gesteld van de pH, organisch stof- en lutumgehalte van de bodem, uitgaande van dezelfde *aërobe uitloogkarakteristieken*;
- in de verzadigde zone rekent het model het stoftransport op basis van verdelingscoëfficiënten die afhankelijk worden gesteld van de geochemische bindingseigenschappen en de hydrochemie van het grondwater;
- onnauwkeurigheden in de aangenomen pH van het infiltrerende neerslagwater en grondwater werken sterk door in de berekende uitspoeling;
- voor het stofgedrag wordt geen rekening gehouden met redoxprocessen; pyrietoxidatie met daarbij vrijkomende metalen die in pyriet zijn ingebouwd wordt aldus niet meegenomen. De neerslag van opgeloste metalen door de vorming van *metaalsulfides* wordt niet specifiek berekend, maar er wordt wel in de verdelingscoëfficiënten rekening mee gehouden.
- *validatie*: het driedimensionale model berekent de in tijd en ruimte variabele concentraties in het grondwater en de vrachten (concentraties en waterfluxen) van ontwateringsmiddelen en grondwateronttrekkingen. De berekende concentraties in het bovenste grondwater zijn vergeleken met de metingen in het bovenste grondwater. De berekende concentraties in het diepere grondwater op 10 en 25 m-mv zijn vergeleken met de meetnetgegevens van het landelijk en provinciaal grondwaterkwaliteitmeetnet en blijken hiermee redelijk in overeenstemming.

Het verschil tussen het dynamische modelinstrument van TNO met die van Alterra is vooral de vollediger 3D-benadering van TNO en het feit dat hierin een redox- en macrosamenstelling afhankelijkje adsorptie-isotherm is verdisconteerd. De verschillen tussen de uitspoeling-

modellen van Alterra en TNO komen voort uit het feit dat die van Alterra zijn ontwikkeld vanuit modellen die processen simuleren in de bovengrond (vegetatie, vocht-, organische stof en nutriëntenhuishouding), terwijl die van TNO juist vanuit modellen die de grondwaterstroming en hieraan te relateren geochemische processen in de diepe ondergrond simuleren.

Net als het dynamische model van Alterra is het dynamische modelinstrumentarium van TNO alleen op lokale tot regionale schaal operationeel.

Naast de modellering van zink en cadmium in De Kempen heeft TNO de laatste jaren onderzoek gedaan naar de effecten van waterconservering in Brabant op de uitspoeling van zware metalen naar het oppervlaktewater. De resultaten hiervan zijn recent gerapporteerd. Verder is TNO betrokken bij het lopende internationale BRIDGE-project. Dit is een breed opgezet onderzoeksproject (waaraan 25 kennisinstituten meewerken), dat vooral gericht is op het afleiden van regionale drempelwaarden voor de KRW.

Relevant is ook de inbreng van TNO in het breed opgezette Aquaterra-project. In dit onderzoeksprogramma wordt de relatie onderzocht tussen landgebruik en de belasting van het oppervlaktewater. Voor de gehele provincie Brabant voert TNO binnen dit project momenteel een quick-scan analyse uit, waarin wordt nagegaan of voor de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten en zware metalen onderscheid kan worden gemaakt in basisafvoer en piekafvoeren. Ook wordt in de quick-scan gekeken naar de relaties tussen karakteristieke combinaties van landgebruik / geohydrologie en de kwaliteit van het oppervlaktewater. Voor het beheersgebied van de Dommel zal hiervoor ook een modelinstrumentarium worden opgezet.

Voor het berekenen van de grondwaterstroming en de interactie met oppervlaktewater (kwantiteit) werken TNO en Alterra reeds samen aan grootschalige grondwatermodellen. Deze modellen kenmerken zich door de gedetailleerde modelresolutie (25 bij 25 m rekencellen) en de geïntegreerde berekening van de interactie tussen grond- en oppervlaktewater en daaraan gerelateerde waterbalansen. Gesteld kan worden dat de krachten van beide kennisinstituten in grondwatermodellen hiermee worden gebundeld. Het ligt sterk voor de hand dat in de nabije toekomst de modelconcepten voor de uitspoeling van zware metalen deze kwantiteitmodellen als basis zullen benutten. En dat de modelconcepten voor het berekenen van uitspoeling naar elkaar toegroeien.

2.5 KENNIS NMI OVER HET GEBRUIK VAN METALEN IN DE LANDBOUW

Het Nutriënt Management Instituut (NMI) voert onderzoek naar de effecten van bemesting, veevoeding en bodemkwaliteit voor landbouw en milieu. Met name richt men zich hierbij op het landbouw-bedrijfsniveau en niet op regionale studies.

De laatste jaren heeft het NMI ook veel kennis opgedaan in de toevoerposten (de bronnen) en afvoerposten van zware metalen op landbouwgronden. De laatste inzichten wijzen erop dat de bodembelasting met metalen door dierlijke mest het grootst is. De bijdrage van kunstmest, atmosferische depositie en overige landbouwbronnen is veel geringer. Wel wordt gesignaleerd dat het kopersulfaat dat in voetbaden op veel melkveeboerderijen (40 %) als ontsmetting wordt toegepast en via de mest over het land wordt verspreid, niet in de (CBS-) balansen is opgenomen, maar wel een grote bijdrage kan hebben. Ook wordt het (in toenemende mate) bijvoederen met mineralenmengsels niet in deze balans opgenomen. Dit kan een belangrijke verschuiving geven op de Cu en Zn-balansen.

Nieuwe inzichten worden verkregen in diverse demonstratieprojecten waar NMI aan meewerkt. Dit zijn onder andere pilots op bedrijfsniveau waarin geëxperimenteerd wordt om het mineralenmanagement te verbeteren (MOS), waterkwaliteitsnormen te halen (TmT), bemestingsadviezen op te volgen (PC) en kunstmest anders te verdelen (Koeien en Kansen).

Het NMI heeft het instrument Spoorscan ontwikkeld. Dit kan door veehouders worden gebruikt om inzicht te krijgen in de hoeveelheid mineralen die hun vee krijgt via voer en andere bronnen en daarmee het nut om extra spore- metalen toe te dienen in de vorm van mineralenpreparaten.

Een belangrijke opmerking is dat het pH-optimum dat voor een gewasopbrengst wordt nagestreefd niet optimaal is (iets te laag) voor het vastleggen van metalen in de bodem. Dit signaleerde TNO ook in hun studies voor De Kempen. Een ander aandachtspunt is dat gelet op de landbouweconomische ontwikkelingen de totale mestproductie ongeveer gelijk zal blijven, maar dat het mestoverschot (kg per ha) groter wordt omdat het landbouwareaal afneemt als gevolg van verstedelijking en uitbreiding natuurarealen.

2.6 KRW-TOOLS

Delft Cluster, een samenwerkingsverband tussen diverse kennisinstellingen waaronder WL/ Delft Hydraulics en TNO voert het project KRW-tools uit. Dit is een breed opgezet onderzoekstraject met als doel het ontwikkelen en harmoniseren van modellen die voor de KRW kunnen worden ingezet.

Het project KRW-tools is opgedeeld in diverse werkpakketten, welke zijn gericht op het ontwikkelen van een modelinstrumentarium om de waterkwaliteit en ecologie in grond- en oppervlaktewater te kunnen simuleren, rekening houdend met de hydromorfologie. Naast de fysieke modelontwikkeling zullen voor KRW-tools ook kennislacunes worden geïdentificeerd en pilots worden uitgevoerd. De invulling van de afzonderlijke werkpakketten is ten tijde van het interview (juni 2005) nog niet definitief. De geïnterviewde heer Icke is betrokken bij werkpakket 3.1, de benchmark van modellen. Dit werkpakket neemt een centrale plaats in tijdens de beginfase van het KRW-tools project. Werkpakket 3 omvat de volgende hoofdactiviteiten:

- benchmark van beschikbare modellen van de betrokken instellingen en universiteiten en het ontwerpen van een raamwerk voor het KRW modelleninstrumentarium;
- operationaliseren van kennis in het modelinstrumentarium;
- het ontwikkelen van een model voor de simulatie van de waterkwaliteit in grond- en oppervlaktewater, op basis van een functioneel ontwerp dat in werkpakket 2 (waterkwaliteit grond- en oppervlaktewater) is opgesteld;
- het daadwerkelijk operationaliseren van het KRW modellenraamwerk;
- communicatie.

Gelet op het tijdpad van het KRW-tools project en het brede karakter ervan, wordt geconcludeerd dat binnen het project op de korte termijn geen relevante initiatieven zijn, waarbinnen meer kennis wordt verkregen van de zware metalenbelasting van het oppervlaktewater. Wel heeft het WL een waterkwaliteitsmodel, waarmee de vastlegging en mobilisatie van metalen en andere verontreinigingen aan de waterbodem kan worden gemodelleerd.

2.7 KENNIS EN INITIATIEVEN WATERSCHAPPEN EN PROVINCIES

Sinds het eind van de tachtigerjaren is aandacht gekomen voor de diffuse bronnenproblematiek. Om inzicht te krijgen in de totale belasting van het oppervlaktewater met punt- en diffuse bronnen, zijn in de negentigerjaren diverse inventarisaties in de regio's uitgevoerd. Dit duidt men tegenwoordig in het algemeen aan als stofstroomanalyses. Deze studies werden afwisselend uitgevoerd op provinciale schaal en per beheersgebied van een waterschap. De voor de diffuse bronnen opgerichte regioteams hebben hierin een trekkersrol vervuld.

Momenteel hebben de meeste regio's met de diffuse bronnenstudies hun beheersgebied ingedeeld in emissiebeheerseenheden. Dit zijn aaneengesloten deelstroomgebieden of polder-eenheden, waarvoor met een stoffenbalans de inkomende en uitgaande stofvrachten van de aanwezige punt- en diffuse verontreinigingsbronnen in beeld worden gebracht, alsmede de resulterende kwaliteit van het oppervlaktewater (en waterbodem) en afwenteling van verontreinigingen op het benedenstroomse gebied.

In hoog-Nederland is de indeling vooral afgestemd op het ont- en afwateringspatroon van de rivier- en beeksystemen; in laag-Nederland op provinciaal niveau (Zeeland) of in onderscheiden deelgebieden met (geïsoleerde) poldersystemen, waarbij boezems soms als aparte emissiebeheerseenheden worden onderscheiden.

De monitoring van het oppervlaktewater (afvoeren en kwaliteit) wordt in toenemende mate afgestemd op de emissiebeheerseenheden. Met de zogenoemde blauwe knopen monitoringspunten worden de afvoeren en waterkwaliteit zodanig gemeten dat een betrouwbaar inzicht wordt verkregen in de vrachten van een emissiebeheersgebied. In gebieden met hoge stuwwallen dient zeer frequent bemonsterd te worden om er enigszins betrouwbare vrachten uit af te kunnen leiden. Dit omdat hier de vrachten sterk worden bepaald door piekafvoeren. Opmerkelijk is dat veelal alleen de totale (metaal)concentraties in oppervlaktewater wordt gemeten en niet de opgeloste concentraties. Deze gehalten worden getoetst aan de MTR-totaal, waarbij gecorrigeerd wordt voor het gehalte zwevend stof (hoe meer zwevend stof, des te lagere de risico's). Verder valt qua kwaliteitsmonitoring op dat DOC (opgelost organische stof) minder in de analysepakketten wordt opgenomen, terwijl wel bekend is dat zware metalen sterk aan DOC binden. DOC-metingen geven indirect inzicht in de speciatie van de metalen in het oppervlaktewater en daaraan gerelateerde biobeschikbaarheid. Ook wordt nog lang niet in alle kwaliteitsmeetpunten zwevend stof gemeten. Hierdoor kan de correctie voor zwevend stof bij toetsing van de totale concentraties niet goed worden uitgevoerd en ontbreekt inzicht in mogelijke sedimentatie binnen het oppervlaktewatersysteem en het aanslib gebonden transport (afwenteling) naar benedenstroomse wateren.

In 2004 is ten behoeve van de KRW (de januari 2005-rapportage karakterisering) een risico-analyse voor de waterlichamen uitgevoerd. Hierbij is op stroomgebiedsniveau (de zeven in Nederland) de bijdrage van de punt en diffuse bronnen gekwantificeerd en gerapporteerd in het hoofdstuk "Menselijke Belasting".

In de meeste regio's is deze belasting gekwantificeerd met behulp van inventarisaties die eerder voor hun eigen regio zijn uitgevoerd en is hierbij op onderdelen ERC gebruikt, onder andere voor de uitspoeling van zware metalen uit landelijk gebied. In sommige regio's is de belasting vrijwel uitsluitend op ERC gebaseerd, in andere regio's is hoofdzakelijk uitgegaan van eigen (regionale) inzichten en regionale inventarisaties. In het algemeen wordt bij het gebruik van ERC contact opgenomen met RIZA om bepaalde onduidelijkheden of omissies op te lossen (zie paragraaf 2.2).

Door sommige waterkwaliteitbeheerders zijn specifieke modellen of databases ontwikkeld om de punt en diffuse belasting te kwantificeren. Deze variëren van spreadsheets waar per werkblad alle diffuse – en puntbronnen voor een beheersgebied worden berekend tot een voor Zuid-Holland geavanceerde GIS-applicatie waarbinnen de berekeningen van punt en diffuse belasting ruimtelijk op basis van emissiefactoren en (ruimtelijk gedifferentieerde emissievariabelen) worden uitgevoerd.

In diverse regio's heeft men geconcludeerd dat de uitspoeling van metalen uit landelijk gebied een belangrijke of zelfs dominante bron voor de zware metalenbelasting is. Dit inzicht is verkregen door sluitposten op de stoffenbalansen en door specifieke meetprojecten (met name in Twente). Vanaf 2004 zijn per regio (afwateringseenheid) de door Alterra berekende uitspoelingsgetallen beschikbaar. Deze zijn in de regio niet getoetst op gemeten vrachten.

Door enkele Waterschappen in West-Nederland (onder andere Rijnland) bestaat de indruk dat de door Alterra berekende uitspoeling veel te groot is. Dit onder andere doordat de waterbodems hier in het landelijk gebied vaak vrij schoon zijn (klasse I/II) en juist de waterbodems in stedelijk gebied door hoge metaalgehalten sterk vervuild (klasse III/IV). Daarom wordt hier de belasting door uitspoeling uit land(bouw)gronden op een andere manier berekend, meestal door uit te gaan van gemeten vrachten vanuit landbouwgebieden (polders) naar boezems en rijkswateren.

Wat opvalt in de gedane karakterisering voor de KRW-2005 rapportage is dat de analyse van de interactie tussen grondwater en oppervlaktewater niet structureel is opgepakt. Het is in de KRW-rapportages benoemd als leemten in kennis. In feite zijn in het hoofdstuk "Menselijke Belasting" wel aspecten van deze interactie uitgezocht, zoals de uitspoeling van meststoffen en zware metalen, maar zijn deze aspecten niet eenduidig in de risico-analyse meegenomen. In de werkplannen 2005-2006 die in de regio's voor de KRW worden opgesteld, wordt aandacht besteed hoe deze "kennisleemte" ingevuld kan worden. In de regio's is met betrekking tot dit punt geconstateerd dat vooral behoefte is aan een landelijk kader.

2.8 KENNISBEHOEFTE WATERBEHEERDERS

Voor de KRW risico-analyse is geconcludeerd dat de voorlopige KRW-normen voor diverse metalen worden overschreden. Dit geldt in de meeste wateren voor koper en zink en in bepaalde regio's ook voor nikkel en cadmium. Men heeft dus actueel voor het opstellen van de KRW-stroomgebieds-beheersplannen behoefte aan inzicht in de belasting van het oppervlaktewater en de effecten van autonome ontwikkelingen en specifieke voor de zware metalenbelasting kosten-effectieve maatregelen.

De KRW onderscheidt prioritaire zware metalen, waarvoor een chemische doelstelling geldt. Daarnaast onderscheidt de KRW overige zware metalen waarvoor drempelwaarden afgesteld moeten worden op de ecologische doelen. De (Nederlandse?) lijst met prioritaire stoffen is nog niet definitief. In ieder geval zullen hier nikkel, cadmium en kwik in worden opgenomen en waarschijnlijk ook lood. Voor de overige metalen zijn koper en zink in Nederland als relevante probleemstoffen aangeduid. Voor de risico-analyse (voldoet een waterlichaam wel/niet aan de norm) moeten de opgeloste concentraties worden getoetst en dient bij de normstelling rekening te worden gehouden met de achtergrondconcentraties. Er is (nog) geen landelijk of internationaal kader ontwikkeld, waarin wordt aangegeven in hoeverre de uitspoeling, die altijd mede wordt bepaald door menselijk handelen (bodembelasting,

drainage, verzuring en dergelijke) meegenomen wordt bij het corrigeren van de normen voor de achtergrondbelasting.

Op hoofdlijnen kan de huidige kennisbehoefte als volgt worden samengevat:

Wat is het effect op ecologie?

Wat is het effect van metaalgehalten op de ecologische soorten die (voor de KRW) ten doel worden gesteld? Hiervan is nog nauwelijks iets bekend. De huidige MTR's zijn gebaseerd op ecotoxicologische laboratoriumtesten. In deze testen wordt nagegaan bij welke concentraties de meest gevoelige organismen sterven (meestal muggelarven en watervlooien). Dit zegt echter weinig over het functioneren van het totale aquatische ecosysteem. De invloed van de afwezigheid van deze organismen op de ecologische doelsoorten is meestal niet bekend. Bovendien geldt dat het de vraag is in hoeverre de labopstelling representatief is voor de veldsituatie.

Opgelost- en achtergrondconcentratie; Worden KRW-normen overschreden?

Meestal worden nog alleen totale concentraties gemeten. Om met deze meetgegevens de ecologische risico's te bepalen, worden deze getoetst aan de MTR-totaal. Hierbij wordt wel gecorrigeerd voor het zwevend stofgehalte (hoe meer zwevend stof, hoe hoger de concentraties mogen zijn). Echter, vaak ontbreken de meetgegevens aan zwevend stof.

De komende jaren wordt vooral voor de KRW ook opgeloste concentraties in het oppervlaktewater gemeten. Het is nog de vraag of dan nog hetzelfde patroon aan overschrijdingen wordt gemeten. Voor de prioritaire metalen dient voor het afleiden van normen gecorrigeerd te worden voor achtergrondbelasting. Wat kan gedefinieerd worden als achtergrondbelasting? En gelet op de nieuwe metingen van opgeloste concentraties en de uit te voeren correcties voor achtergrondbelasting kan de vraag worden gesteld: Voor welke metalen hebben we straks nog een KRW-probleem? Uit de in 2005 gedane metingen wordt voorlopig geconcludeerd dat het aantal locaties waar normen worden overschreden niet sterk door de nieuwe metingen zullen afnemen.

Hoe betrouwbaar is de door Alterra berekende uitspoeling?

Zowel in hoog- als laag-Nederland zal men om maatregelen te nemen (veel) meer zekerheid willen over de door Alterra berekende zware metalenbelasting. De betrouwbaarheid van de getallen is essentieel om bestuurders en belangengroepen te overtuigen van het nut en de noodzaak om maatregelen te nemen. In laag-Nederland is al de indruk ontstaan dat de belasting veel te hoog is en niet in overeenstemming met het verontreiniging patroon in de waterbodem. Of dit alleen komt door de te hoog berekende uitspoeling uit veengronden is nog niet bekend. De meest recente berekeningen van Alterra geven een significant lagere uitspoeling voor zink en cadmium, vooral in de veengebieden. Dit komt vooral door een verbeterde schematisatie, waardoor het aangenomen landgebruik per rekencel beter aansluit bij de geochemische kenmerken van de bodem.

Wat is het effect van de uitspoeling op de waterkwaliteit?

Wanneer stoffen in het drainwater of kwelwater tot nabij slootbodems terechtkomen, kunnen deze voor een belangrijk deel worden vastgelegd in de zone rondom de sloot of in het slib (de waterbodem) van de sloot, beek of rivier. De bindingsprocessen zijn niet voldoende bekend om een goede schatting te kunnen geven van de nettobelasting van het oppervlaktewater. Welk deel van de uitspoeling komt daadwerkelijk in opgeloste vorm of gehecht aan DOC in het oppervlaktewater terecht? Vervolgens is veelal ook onvoldoende kennis en inzicht

in de processen, die het stofgedrag van de metalen in het oppervlaktewater zelf bepalen. Vooral geldt dit voor het transport van slib in het oppervlaktewatersysteem (waar accumuleert het slib), de binding van metalen aan dit slib of juist de mobilisatie (het in oplossing gaan) van aan slib gebonden metalen door resuspensie. Het ontbreekt meestal aan voldoende meetgegevens om met waterkwaliteitsmodellen als Sobek of Duflow deze processen redelijk betrouwbaar te kunnen simuleren en daar de vertaling te maken van vrachten naar concentraties in het oppervlaktewater.

Wat zijn de afzonderlijke bronnen?

Om maatregelen te kunnen definiëren, heeft men in elke regio behoefte aan inzicht in de afzonderlijke bronnen achter de uitspoeling. Wat is het aandeel van de zware metalen in dierlijke mest, kunstmest, atmosferische depositie, toediening krachtvoer, afspoeling van verharde erven, voetbaden en andere bronnen. Ook heeft men behoefte om de belasting vanuit natuurgronden en landbouwgronden apart te weten. In de nieuwe ERC-datasets wordt ook inzicht gegeven in de CBS-statistieken en daarmee in de achterliggende bronnen. Hierbij moet nog wel worden gerealiseerd dat deze statistieken niet volledig zijn (zie paragraaf 2.5).

Hoe ontwikkelt de belasting zich in de tijd?

Duidelijk is dat de uitspoeling een traag karakter heeft. De metalen accumuleren vooral in de bovenste decimeters van de landbouwbodems en spoelen via het grondwater met verblijftijden in de bodem van jaren tot decennia naar het oppervlaktewater. Het is nog lang niet duidelijk hoe de huidige belasting door uitspoeling in verhouding staat met de historische en/of toekomstige uitspoeling. In ieder geval zal het per gebied sterk variëren door de gebiedspecifieke respons van het hydrologische systeem. Het is echter voor de risico-analyse van de KRW en de onderbouwing van maatregelen van belang te weten of de hoogste pieken al zijn bereikt of dat deze nog moeten komen. De accumulatie van metalen in de bodem vindt immers nog steeds plaats. Alleen voor De Kempen zijn (voor zink en cadmium) dynamische berekeningen uitgevoerd waarin deze trends voor deelstroomgebieden / beektrajecten zijn berekend. Dit is echter met een heel ander modelinstrumentarium gedaan dan waar RIZA/Alterra landsdekkend de huidige uitspoeling mee heeft berekend. Het gebied van De Kempen is op voorhand niet goed te vergelijken met andere (zand)gebieden in Nederland. Dit omdat hier de zink- en cadmium belasting van de bodem extreem hoog is geweest door de zinkindustrie en deze belasting sinds 1975 enorm is verminderd.

Wat is de achtergrondbelasting?

Het is uiterst lastig om natuurlijke achtergrondwaarden te onderscheiden van door antropogene beïnvloede verhoogde gehalten. Dit onderscheid is wel noodzakelijk om maatregelen (rechtvaardig) gekoppeld aan doelgroepen (zoals landbouw) te kunnen definiëren. Het vraagstuk van een verhoogde mobiliteit (zonder persé verhoogde gehalten in of op de bodem) compliceert het onderscheid. Polders bestaan vanwege ontwatering. De mate van ontwatering zelf heeft een (nog niet goed in beeld gebracht) effect op het vrijkomen van metalen uit de bodem. Ook de input van mest en zure depositie geeft een verhoging van de gehalten in het grondwater. Dit komt omdat door nitraatuitspoeling zware metalen die gebonden zijn in pyriet en andere gereduceerde verbindingen kunnen vrijkomen en aan een zure bodem minder metalen adsorberen dan aan een neutrale bodem.

Uit evaluaties van landelijke en provinciale grondwaterkwaliteit meetnetten blijkt dat achtergrondconcentraties in verschillende regio's sterk uiteenlopen. Als er voor de KRW een landelijke achtergrondnorm wordt vastgesteld, zullen enkele regio's (bijvoorbeeld daar waar

hoge metaalgehalten in kwelwater aanwezig zijn of waar pyriet-oxidatie tot verhoogde vrachten leidt) nooit aan de normen kunnen voldoen.

Hoge metaalgehalten zijn voor een deel het gevolg van menselijke invloeden die los staan van een punt- of diffuse bodemverontreiniging met zware metalen. In principe zal bij zo'n verhoogde metaalbelasting de KRW-norm niet veranderen, maar zal het proces van derogatie worden gevolgd. Voor Rijnrelevante stoffen (Cu, Zn, Cr, As) komen in Rijnverband af te spreken normen. Hier is VROM mee bezig. Waarschijnlijk worden dit normen die met een zekere basiswaarde zijn te verhogen als sprake is van achtergrondbelasting. Ook hiervoor zal een soort landelijke default-waarde komen, die wellicht met wat specifieke regionale kennis kan worden aangepast. Voor de regionale waterbeheerders betekent dit dat ze voor de metalen niet zozeer regionale normen moeten afleiden, als wel trend moeten analyseren. Door trendanalyse (en voorspelling in de tijd) kan men de mate van fasering in het bereiken van de doelen aangeven en richting de EU onderbouwen.

Het is voor de af te leiden achtergrondgehalten verhelderend, om inzicht te verkrijgen in het verloop van de metaalgehalten bij een soort nul-mest scenario. In een dergelijk scenario worden vanaf "heden" geen zware metalen meer in de mest op de bodem gebracht. Een andere indicatie voor de achtergrondgehalten zou verkregen kunnen worden door uit te gaan van een historische situatie, bijvoorbeeld de periode rond 1930 vóór de intensivering van de landbouw en grootschalige ruilverkavelingen. Adequate metingen zijn in die periode echter onvoldoende beschikbaar, wat het ook lastig (niet te valideren) maakt om dit met een model-instrumentarium terug te rekenen.

RIZA verwacht dat eind 2006, als het Fraunhofer instituut met een advies komt voor normstelling van prioritaire stoffen, ook meer zicht komt op de voorstellen tot het afleiden van (natuurlijke) achtergrondwaarden.

Wat is het effect van voorgenomen maatregelen?

Om de risico's voor 2015 te kunnen bepalen, is inzicht nodig in de effecten van autonome ontwikkelingen en met name van maatregelen die vanuit andere beleidsvelden zijn voorgenomen. Vooral wordt hierbij gedacht aan mogelijk significante effecten van waterconserving, vernatting, 5 m bufferstroken langs beken en het nieuwe mestbeleid. De kennis hierover is enerzijds nog gering en anderzijds is de kennis versnipperd aanwezig en niet gebundeld in toegankelijke tabellen of expert beoordelingssystemen.

3

HIATEN KENNIS EN KENNISBEHOEFTE

3.1 HUIDIGE KENNIS

In veel oppervlaktewater en waterbodems worden de huidige waterkwaliteitsdoelen voor diverse zware metalen ruim en structureel overschreden. In Nederland is redelijk veel kennis over metaalbelasting van het oppervlaktewater door puntbronnen, atmosferische depositie, verkeer, scheepvaart en overige communale bronnen (ongerioleerde huishoudens, riooloverstorten en dergelijke). Pas de laatste jaren is duidelijk geworden dat de uitspoeling van zware metalen uit landelijk gebied een belangrijke bijdrage heeft in de totale belasting. De hoge bijdrage van de uitspoeling is door de regionale waterbeheerders vooral gesignaleerd in Zuid- en Oost- en Noordoost-Nederland. In Zuid-Holland (en Noord-Holland?) bestaat de indruk dat de belasting met zware metalen in stedelijk gebied duidelijk groter is dan in het landelijke gebied. De historische belasting is bepalend voor de uitspoeling, maar de huidige metaalbelasting via bemesting is (nog) dusdanig, dat de metalen verder accumuleren in de bodem en de uitspoeling daarom zal toenemen.

Landelijk werd in de emissieregistratie en de daaraan gerelateerde nationale en internationale rapportages tot voor een paar jaar geleden nog de belasting van het oppervlaktewater door uitspoeling verwaarloosd. RIZA heeft nu in samenwerking met Alterra de belasting op landelijk schaal gekwantificeerd voor Cd, Cu, Ni, Pb en Zn. Dit geeft echter geen inzicht in het verloop van de belasting in de tijd. Dit inzicht is met een geheel ander modelinstrumentarium wel verkregen voor de zink- en cadmiumuitspoeling in De Kempen, maar dit gebied is door het specifieke karakter van de verontreiniging niet erg representatief voor andere zandgebieden in Nederland.

In West-Nederland is de belasting door uitspoeling waarschijnlijk heel anders dan in de rest van Nederland omdat het grondwater, vooral in kwelgebieden en venige bodems vrij ondiep anaëroob is en het stofgedrag (mobiliteit) van metalen hierdoor sterk afwijkt.

3.2 HUIDIGE KENNISBEHOEFTE

Het waterbeleid wordt in toenemende mate door Europese KRW bepaald. Waterkwaliteitsdoelen, die voor de KRW worden gesteld, moeten ook worden bereikt. De drempelwaarden voor de metalen moeten nog worden vastgesteld. Hierbij kan voor de prioritaire metalen gecorrigeerd worden voor de achtergrondbelasting en moeten de normen worden afgestemd op de eisen die de ecologie (die als doel worden gesteld) aan de waterkwaliteit stelt. Voor niet-prioritaire metalen zullen op vergelijkbare wijze drempelwaarden worden afgeleid.

Om goede afwegingen te kunnen maken voor te stellen doelen, normen en maatregelen, is inzicht nodig in de bronnen van verontreiniging, de emissieroutes, de oppervlaktewaterkwaliteit en de fysisch-chemische processen die hierbij bepalend zijn. Omdat nog veel kennis ontbreekt, is sterk behoefte aan landsdekkende berekeningen naar de effecten van autonome ontwikkelingen.

Deze moeten dan wel voldoende betrouwbaar zijn voor het gebruik ervan op regionaal niveau (deelstroomgebieden). Verder is grote behoefte aan expert-kennissystemen waarin generiek een oordeel wordt gegeven over de effectiviteit van maatregelen (en bijvoorbeeld ook over de factoren en gebiedskenmerken, die daarbij bepalend zijn).

3.3 HUIDIGE KENNISLEEMTEN

De belangrijkste kennisleemten over de uitspoeling zijn:

- Hoe betrouwbaar zijn de vrachten (metalenbelasting oppervlaktewater) die met de modellen van Alterra en TNO worden berekend? Dit dient vooral duidelijk te worden op regionale schaal (beheersgebieden waterschappen of een opdeling ervan in emissiebeheerseenheden)
- Hoe verlopen de uitspoelingsvrachten in de tijd?
- Wat voor effect op de uitspoeling hebben autonome ontwikkelingen en maatregelen die in het kader van WB21 zijn of worden genomen?
- Wat en vooral ook hoe traag is het effect van brongerichte maatregelen?
- Wat zijn behalve bronreductie effectieve maatregelen om de uitspoeling van zware metalen te verminderen?
- Wat is het aandeel van afzonderlijke bronnen áchter de uitspoeling? Hoeveel wordt veroorzaakt door de metalen in de mest en hoeveel door invloeden zoals zure depositie en ontwatering? Door RIZA wordt opgemerkt wordt dat deze informatie uit ERC-data gehaald kan worden maar dat voor metalen de belasting door voetbaden (ontsmettingsbaden) en mineralen supplementen niet zijn meegenomen.
- Wat is de invloed van redoxprocessen die nu niet worden meegenomen in het STONE^{zm} instrumentarium? Hierbij wordt enerzijds gedacht aan vastlegging door het neerslaan van metaalsulfides in venige bodems, waardoor minder metalen via uitspoeling in het oppervlaktewater terecht komen. Een maximale schatting van deze retentie is inmiddels door Alterra met STONE^{zm} berekend. Anderzijds wordt gedacht aan de oxidatie van pyriet, waarbij de hierin ingebouwde zware metalen kunnen vrijkomen. Deze oxidatie is toegenomen door nitraatuitspoeling en verdroging.
- Hoeveel zware metalen komen naast uitspoeling in het oppervlaktewater terecht door diepe en/of zoute kwel?

De belangrijkste kennisleemten over de totale zware metalenbelasting zijn:

- Hoe verhoudt de uitspoeling van zware metalen zich tot de overige verontreinigingsbronnen? Hoewel dit aandeel uit ERC-data gehaald kan worden, is het inzicht onvoldoende duidelijk en eensluidend om de verantwoordelijke doelgroepen (landbouw) te overtuigen om maatregelen te nemen.
- Wat is het stofgedrag van zware metalen in en rond de slootbodem en waterbodem, met name ten aanzien van retentie door adsorptie en vastlegging aan metaalsulfides?
- Wat is de biobeschikbaarheid van de belasting? Zijn de uitspoelingsvrachten gebonden aan DOC of aan slib, zijn ze opgelost als complexen of als vrije ionen?
- Hoe kunnen de vrachten worden vertaald naar opgeloste en totale concentraties in het oppervlaktewater? Daarbij zijn de vorige punten (de processen in de slootbodem, de vorm waarin de metalen uitspoelen, en de daarmee samenhangende sedimentatie in het oppervlaktewater bepalend.

Specifiek voor de KRW zijn de volgende kennisleemten:

- Zijn de overschrijdingen van de metalen, die bepaald zijn op basis van totaal gemeten gehalten, belemmerend voor de ecologische doelen? Of anders gesteld; voor welke zware metalen worden KRW-normen overschreden en in welke mate, nu in plaats van totale concentratie de opgeloste concentraties worden gemeten?
- Wat zijn de achtergrondconcentraties in het grondwater en daarmee de achtergrondbelasting door uitspoeling en kwel?
- Hoe kan of moet gecorrigeerd worden voor deze achtergrondbelasting?
- Wat is het effect van autonome ontwikkelingen op de zware metalenbelasting en de uitspoeling in het bijzonder?
- Wat is het effect van maatregelen, die al in huidige beleidsplannen zijn opgenomen (bijvoorbeeld bufferstroken, nieuw mestbeleid, vernatting en waterconservering)?
- Wat zijn kosteneffectieve maatregelen om de zware metalenbelasting of de negatieve gevolgen daarvan terug te dringen?

3.4 SLUITEN DE INITIATIEVEN AAN OP DE KENNISBEHOEFTE?

Gelet op het bovenstaande en de met de interviews verkregen inzichten in initiatieven is het duidelijk dat de huidige kennisleemten niet allemaal door lopende en voorgenomen initiatieven worden opgevuld. Dit geldt zowel voor kennisleemten die met toegepast wetenschappelijk onderzoek moeten worden ingevuld als ook voor de verdere ontwikkeling van modelinstrumenten.

Het ontbreken van voldoende inzicht in de betrouwbaarheid van de met modellen berekende uitspoeling vormt een belangrijk knelpunt om een krachtig emissiebeleid hiervoor te ontwikkelen. Ook de nog niet complete toetsing op opgeloste concentraties speelt hierin een rol. Het zal daarom nu voor beleidsmedewerkers en bestuurders erg moeilijk zijn om belangengroepen te overtuigen van het nut om maatregelen tegen de uitspoeling en andere bronnen te nemen. Daar komt bij dat nog weinig inzicht is in (kosten)effectiviteit van maatregelen, vooral als het om inrichtings- of beheersmaatregelen gaat. Het is dus belangrijk om op diverse fronten tegelijk verder te werken aan het verwerven van kennis over de zware metalenbelasting en het gedrag en transport van de metalen in het oppervlaktewatersysteem.

4

OPLOSSINGSRICHTINGEN

4.1 INLEIDING

In de onderhavige inventarisatie zijn diverse oplossingen naar voren gekomen en bediscussieerd. Deze kunnen worden onderverdeeld in oplossingen voor:

- *biobeschikbaarheid* zware metalen (is er een probleem?)
- *stofstromanalyses* (waar komt het vandaan?)
- *kennisontwikkeling uitspoeling* (hoe veel en welke factoren bepalen dit?)
- *procesmatig en institutioneel* (hoe los ik de problemen op?)

Deze worden in de navolgende paragrafen uitgewerkt.

4.2 BIOBESCHIKBAARHEID

In water, waterbodem, bodem en grondwater worden concentraties gemeten van zware metalen. Deze concentraties worden weer getoetst aan normen. Wanneer de concentraties de normen overschrijden, is sprake van risico.

Op zich lijkt het geen probleem. Meten en toetsen aan risico-normen. Maar de laatste jaren wijzen steeds meer onderzoeken op de onlogische manier van meten en toetsen. Door de KRW zijn hierover veel discussies ontstaan.

In principe vallen de kennis en initiatieven over dit onderwerp buiten het kader van het onderhavige onderzoek. Toch is er lopende het onderzoek aandacht aan besteed om de volgende redenen:

- mogelijk verandert de noodzaak om emissiereducerende maatregelen te nemen, als bij specifiekere metingen in de opgeloste fase sommige zware metalen geen overschrijdingen meer geven;
- bestaande strategieën voor monitoring van de oppervlaktewaterkwaliteit worden vanwege dit aspect gewijzigd; dit heeft consequenties voor de mogelijkheden waarop vrachten afgeleid kunnen worden. Idealiter worden vrachten in het oppervlaktewater voor de opgeloste en aan slib gebonden fractie apart berekend. Als alleen nog de opgeloste concentraties worden gemeten, moet voor vrachtbepaling een schatting worden gemaakt voor de vrachten van metalen die met slib worden meegevoerd of juist met slib in bovenstroomse wateren zijn achtergebleven.

Met de bestaande (voor 2005) meetprogramma's worden veelal ongefilterde monsters in laboratoria geanalyseerd. De totaal gehalten worden gecorrigeerd voor het deel dat gebonden is aan zwevend stof, want dit deel is niet beschikbaar voor opnamen in plant of dier, ofwel niet biobeschikbaar. De correctie gaat vaak uit van een gemiddeld zwevend stofgehalte in oppervlaktewateren en een bulk-factor voor de partitie tussen opgelost en gebonden aan zwevend stof (verdelingscoëfficiënt).

Om te kunnen bepalen wat de concentratie in oplossing is, wordt voor de KRW-monitoring overgestapt op metingen waarbij het watermonster ter plaatse wordt gefilterd. Het is niet duidelijk of ook het gehalte zwevend stof en de totale concentraties moeten worden gemeten, waardoor het afleiden van vrachten niet goed meer mogelijk is. Het verdient uiteraard aanbeveling om ten behoeve van stofstroomanalyses beide componenten (totaalgehalten en zwevendstof gehalte) te blijven meten. Ook voor het beschouwen van afwenteling is dit essentieel.

Het meten van DOC is niet standaard in de voorgenomen monitoringstrategie opgenomen. Wanneer ook DOC in het watermonster wordt gemeten, kan met geochemische modellen vrij goed het aan DOC-gebonden deel en daarmee de speciatie van de metalen in het watermonster worden bepaald. De binding aan DOC is complex en hangt af van diverse geochemische factoren, zoals de karakteristieke bindingseigenschappen van vast en opgelost organische stof en de zuurgraad. Ook hangt het af van de hoeveelheid zouten en andere metalen, omdat de binding aan organische stof competitief is. Om resultaten van DOC-metingen voor waterbeheerders hanteerbaar te maken, is het nodig om vereenvoudigde relaties af te leiden, zoals correctiefactoren voor risico's en partitie coëfficiënten voor de aan DOC gebonden fracties.

Hoewel geen betrekking op metalen, verdient het ook aanbeveling te onderzoeken in hoeverre DOC bijdraagt aan het zuurstofverbruik, want uit schattingen blijkt dat dit dikwijls de dominante component daarvoor is. Ook verdient het aanbeveling te onderzoeken in hoeverre DOC een rol speelt in de reductie (afbraak) van stikstof en andere afbreekbare stoffen.

Samenvattende oplossingsrichting:

Monitor in het oppervlaktewater naast opgeloste concentraties ook de totale concentraties, zwevend stof en DOC. Onderzoek het transport van DOC vanuit bodems naar oppervlaktewater en de rol die DOC speelt in de mobiliteit van metalen (inclusief PAK en fosfaat). En los van metalen: onderzoek het zuurstofverbruik van DOC en de rol in reductie van stikstof en andere componenten.

4.3 STOFSTROOMANALYSES

Algemeen wordt door de waterkwaliteitsbeheerders het belang van stofstroomanalyses onderkend. Voor het lozingsbeleid worden hiertoe in regio's *emissiebeheersplannen* opgesteld. Dit om de relatie tussen emissies (lozingen) en de watersysteemkwaliteit inzichtelijk te maken. En uiteraard dienen voor de KRW stofstroomanalyses te worden opgesteld om hiermee de kwalitatieve "Pressures and Impacts" aan te geven en het nut/de noodzaak van emissiereductie. Ook is aangegeven dat stofstroomanalyses feitelijk altijd nodig zijn om resultaten van waterkwaliteitsmetingen te kunnen interpreteren. Stofstroomanalyses worden door de regio's (waterschappen, provincies) op verschillende manieren en schaalniveaus opgesteld, met verschillende gegevensbronnen en diverse tools. Voor de KRW is het gewenst om op een eenduidige manier inzicht te krijgen in de zware metaalbelasting van oppervlaktewater en het aandeel van uitspoeling en achterliggende bronnen op het land hierin. En hetzelfde geldt voor andere probleemstoffen (nutriënten, bestrijdingsmiddelen, zouten, organische micro-verontreinigingen).

Tijdens de interviews en workshops is duidelijk geworden dat de ERC een centrale rol vervult voor de KRW-stofstroomanalyses en dat dit ook in het vervolgtraject van de KRW wenselijk is. Door RIZA en MNP zijn diverse acties afgesproken om de aanlevering van ERC gegevens beter te laten aansluiten op het gebruik voor de KRW door de regio's. Hiervoor is een workshop

gehouden op 28 juni 2005. In het verslag van deze workshop zijn diverse concrete acties van RIZA en MNP afgesproken (zie bijlage 4 verslag workshop “Regionaal gebruik ERC”). Voor de zware metalenbelasting zijn kort samengevat de volgende door RIZA voorgenomen acties in het verslag aangegeven:

- algemeen: verbeteren / actualiseren afwateringseenheden;
- communicatie: jaarlijkse organisatie workshop en verzorgen nieuwsbrief (ieder kwartaal) met informatie over ontwikkelingen rond ERC, lopende onderzoeken en voortgang acties;
- documentatie: opstellen fact sheets over overstorten, rioolstelsel en verzorgingsgebieden van de rwzi's;
- landsdekkende modelberekeningen uitspoeling: nagaan (in overleg met Alterra en TNO) mogelijkheden verbetering schattingen uitspoeling zware metalen, opname informatie over kwel en ontwikkeling van het STONE-instrumentarium.

Dit zijn dus acties die RIZA vanuit hun rol voor Emissieregistratie zal nemen.

De intentie van de waterschappen is om op onderdelen gezamenlijk met RIZA/MNP acties voor verbetering te ondernemen. Met name ten aanzien van de input van regionale data voor emissieberekeningen (riolering, overstorten, lozingspunten).

Uit de workshop van STOWA die in het kader van deze studie is gehouden, kwam duidelijk naar voren dat de regio's (Waterschappen) het belang onderkennen om een uniforme methodiek voor stofstroomanalyses te ontwikkelen. Nuttig en noodzakelijk is om hierin onderscheid te maken tussen stofstroomanalyses in zand-, klei- en veengebieden. Een andere optie is om een indeling te maken in hoog- en laag-Nederland. Tijdens de workshop van 22 juni was de tijd te kort om hiervoor al concrete concepten uit te werken. Wel zijn hiervoor, lopende de inventarisatie en de workshop bruikbare ideeën aangedragen. Bijvoorbeeld ten aanzien van het gewenste schaalniveau, het gewenste gebruik van ERC, de mogelijke toetsing aan gemeten vrachten en waterkwaliteitspatronen en het beheer.

De Waterschappen en Provincies krijgen in toenemende mate een goed inzicht in de stofstromen in hun beheersgebieden. Deze kennis is echter niet “panklaar” aan te leveren in een digitaal bestand dat door kennisinstellingen benut kan worden om landelijke modelinstrumenten voor uitspoeling te toetsen en te verbeteren. Het ontbreekt op dit moment aan een platform om de kennis van stofstromen in de regio's met elkaar en betrokken landelijke instanties uit te wisselen

Samenvattende oplossingsrichting:

Ontwikkel een uniforme systematiek voor regionale stofstroomanalyses, die inzicht geeft in bronnen, emissieroutes en getoetst kan worden aan gemeten vrachten en waterkwaliteitspatronen. Ga voor input uit van ERC, regel het beheer van de tool / instrument en koppel resultaten en nieuwe inzichten terug in een op te richten platform emissiebeheer.

4.4 KENNISONTWIKKELING UITSPOELING ZWARE METALEN

In paragraaf 3.3 zijn de belangrijke kennisleemten genoemd. Deze hadden, kort samengevat, vooral betrekking op de betrouwbaarheid van uitspoelingsmodellen, de achtergrondbelasting, bronnen achter uitspoeling, ingreep-effect relaties en de invloed van redoxprocessen en kwel.

Inzicht in de uitspoeling van zware metalen is essentieel voor waterbeheerders, omdat gebleken is dat uitspoeling een significante tot dominante bijdrage levert aan de totale belasting van het oppervlaktewater. Zonder inzicht in de uitspoeling, weet een waterbeheerder niet hoe hoge metaalconcentraties in het oppervlaktewater worden veroorzaakt. En dus ook niet of en hoe belasting door punt-en diffuse bronnen effectief kan worden gereduceerd.

Diverse oplossingen en voorgenomen initiatieven zijn uit de interviews en workshops naar voren gekomen. Aanbevolen wordt met prioriteit in te zetten op de volgende oplossingen. De reeds voorgenomen initiatieven zijn als eerste in deze opsomming cursief weergegeven.

Verbeter STONE-plot-schematisatie (overstappen van plots naar raster); voorgenomen initiatief TNO-Alterra; past ook in onderzoeksprogramma KRW-tools van Delfts-Cluster om modellen beter op elkaar aan te laten sluiten (*voorgenomen initiatief Alterra*).

Verifieer zware metalenbelasting STONE^{zm}, in combinatie met stofstroomanalyses in samenwerking met regionale waterkwaliteitsbeheerders, pilots op rwsr-schaalniveau of poldereenheden zoals de Haarlemmermeer en in West-, Oost-, Zuid- en Noord-Nederland. Op dit schaalniveau is het belangrijk dat ook de andere verontreinigingsbronnen worden beschouwd, alsmede de processen in het oppervlaktewater en retentie (of nalevering) in de waterbodem. Nadrukkelijk wordt hierbij opgemerkt dat RIZA heeft voorgenomen om modelresultaten van uitspoeling op (veel) kleine(re) schaal te toetsen. Bijvoorbeeld op het niveau van proefboerderijen door in het DOVE-project ook zware metalen te gaan meten. Toetsing op deze schaal is nuttig omdat hiermee op meer fundamentele basis verschillende componenten van het modelinstrumentarium kunnen worden getoetst.

Voer regionale dynamische modelberekeningen uit met STONE^{zm} en reken hiermee scenario's door die representatief zijn voor de achtergrondbelasting. Bereken met deze inzichten de achtergrondbelasting op landelijke schaal (met het stationaire modelinstrumentarium), want dan kunnen de waterbeheerders er in hun KRW-stroomgebiedsplannen goed rekening mee houden.

Verbeter STONE^{zm} ten aanzien van invoer zware metalengehalte bovengrond en door invloed van binding aan sulfiden bij reducerende omstandigheden in veengebieden in te bouwen. Eind 2005 zal Alterra met STONE^{zm} de landsdekkende berekening opnieuw uitvoeren, uitgaande van een maximale binding aan sulfiden. Dit geeft een bandbreedte (*voorgenomen initiatief Alterra*).

Bereken landsdekkend met STONE^{zm} de achtergrond-uitspoeling (*voorgenomen initiatief Alterra*).

Maak landsdekkend (model)schattingen van metalenbelasting via zoete en zoute kwel als bron (*voorgenomen initiatief TNO-Alterra*, analoog aan recent onderzoek belasting fosfaat in kwel van TNO).

Voer dynamische berekeningen uit met STONE^{zm} en Hydrus-GT-model van TNO op regionale schaal en bereken hiermee de huidige metalenuitspoeling alsmede effecten van scenario's voor brongerichte maatregelen en beheersmaatregelen. Verifieer deze resultaten in nauwe samenwerking met regionale waterkwaliteitsbeheerders.

Bundel de opgedane kennis in samenwerking met waterkwaliteitsbeheerders in eenvoudige kennis-expert systemen, met namen voor de effecten van bron-, beheers- en no-regretmaatregelen.

Verzamel kennis over de vastlegging van metalen in waterbodems en de resuspensie hieruit.

Samenvattende oplossingsrichting:

Besteed nu vooral veel aandacht aan de validatie van berekende vrachten naar het oppervlaktewater en breng de achtergrondbelasting in beeld. En verder: Pas de STONE-schematisatie aan, toets de statische en dynamische modelberekeningen op regionale schaal in nauwe samenwerking met de waterschappen en verken met modellen en specifieke meetprogramma's het effect van bron- en beheersmaatregelen en bundel deze kennis in een expertkennis systeem.

Aanbevolen wordt om de bovenstaande oplossingsrichtingen samen met het RIZA en de kennisinstituten op te pakken en invulling te geven aan de gesignaleerde kennisbehoefte van de waterbeheerders.

5

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 CONCLUSIES

Welke initiatieven zijn er bij kennisinstituten en waterbeheerders?

Lopende de inventarisatie is een breed overzicht verkregen van de huidige kennis en initiatieven met betrekking tot de zware metalenbelasting van oppervlaktewater. Dit door uitvoering van:

- de interviews met waterschappen en kennisinstituten;
- het bestuderen van relevante onderzoeksrapporten;
- het bijwonen van de RIZA-workshop over zware metalen uitspoeling en mogelijke maatregelen in mei 2005 en een workshop van RIZA over het gebruik van centraal verzamelde gegevens van EmissieRegistratie (ERC);
- de workshop die voor de onderhavige studie is georganiseerd (STOWA);
- de besprekingen met de begeleidingscommissie.

Dat het onderwerp bij veel waterkwaliteitsbeheerders leeft en er diverse initiatieven voor dit onderwerp lopen, kwam duidelijk naar voren uit de workshops, die allen zeer goed werden bezocht en waaraan door diverse instanties actief werd bijgedragen.

De kennisinstituten Alterra en TNO hebben veel kennis over de uitspoeling van zware metalen naar het grondwater en oppervlaktewater. Uit landsdekkende berekeningen die door Alterra zijn uitgevoerd, komt naar voren dat de uitspoeling een belangrijke tot dominante bron is van de totale zware metalenbelasting. Hoewel het hiertoe ontwikkelde STONE^{zm} modelinstrumentarium is opgezet om vrachten naar het oppervlaktewater te berekenen, is de berekende uitspoeling nog weinig op vrachten naar het oppervlaktewater getoetst. Wel is en wordt het modelinstrumentarium getoetst op de concentraties in de ondiepe bodem en het bovenste grondwater. Ditzelfde geldt in feite ook voor het modelinstrumentarium van TNO (Hydrus-GT-model). Dit modelinstrumentarium is vooral toegepast voor de diffuse verontreiniging situatie van De Kempen in Brabant en Limburg. Initiatieven van beide instituten zijn erop gericht om de modellen meer op elkaar af te stemmen, vooral door STONE om te bouwen naar een volledige(r) driedimensionale schematisatie. Andere initiatieven zijn erop gericht om meer inzicht te verkrijgen in de achtergrondbelasting van de uitspoeling, de verdere ontwikkeling van de dynamische (in de tijd) modellen, de geochemische karakterisering van de ondiepe ondergrond (TNO) en het verdisconteren van belangrijke redox-processen in het modelinstrumentarium.

Naast deze initiatieven lopen ook diverse grote onderzoeksprogramma's waarin gekeken wordt naar de zware metalenbelasting. Het meest relevant voor deze inventarisatie is het programma KRW-tools. Hierin worden initiatieven gedaan om waterkwaliteitsmodellen meer op elkaar af te stemmen. Het WL speelt in dit programma een centrale rol. KRW-tools is echter een lang lopend programma.

RIZA stuurt diverse initiatieven van Alterra voor de landsdekkende berekeningen aan. De berekeningsresultaten hiervan zijn opgenomen in de centrale database van ERC (Emissie-Registratie). De ontwikkelingen en initiatieven voor ERC wil RIZA meer dan in het verleden richten op het gebruik ervan door de regionale waterbeheerders, vooral in verband met de KRW.

De regionale waterbeheerders bouwen de laatste jaren steeds meer kennis op aan de hand van stofstroomanalyses. Met deze analyses worden de punt- en diffuse bronnen gekwantificeerd en gerelateerd aan de waterkwaliteit-(problemen) in het beheersgebied. Kenmerkend is dat deze analyses niet ieder jaar worden verricht, niet uniform, vaak met eigen tools en op verschillende schaalniveaus. Dit brengt met zich mee dat hieruit geen landsdekkend beeld kan worden verkregen, wat voor de KRW wel nodig is. Daarom is het onderdeel “menselijke belasting oppervlaktewaterlichamen” in de KRW-artikel-V rapportage van januari 2005 grotendeels gebaseerd op gegevens uit ERC.

Tijdens de workshop van STOWA is geconcludeerd dat de waterkwaliteitsbeheerders een uniforme methodiek willen ontwikkelen voor het opzetten van hun stofstroomanalyses. De wens is om deze methode al in de regio's toe te kunnen passen in 2006 en 2007, omdat in deze periode maatregelenpakketten ter verbetering van de waterkwaliteit samengesteld en doorgekeurd moeten worden.

Slechts enkele waterkwaliteitsbeheerders hebben actief onderzoek gedaan naar de uitspoeling van zware metalen in landelijk gebied. In de meeste regio's wordt de zwaremetalenbelasting ofwel gekwantificeerd als de sluitpost op de stoffenbalans ofwel afgeleid uit de landsdekkende berekening van Alterra, die is opgenomen in ERC. Opvallend daarbij is dat veel waterkwaliteitsbeheerders sterke twijfels hebben over de hoogte van de landsdekkend berekende uitspoeling.

Hoe kunnen initiatieven beter aansluiten bij de kennisbehoefte?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn tijdens de inventarisatie eerst kennisleemten geïdentificeerd. Dit door de huidige kennis af te zetten tegen de kennisbehoefte. De kennisleemten zijn gegroepeerd in kennisleemten over de uitspoeling, de totale zware metalenbelasting van oppervlaktewater en de specifieke KRW-kennisbehoefte.

Voor de uitspoeling is het vooral de vraag wat de betrouwbaarheid is van de landsdekkend berekende zware metalenbelasting. Daarnaast is de vraag wat de bronnen achter de uitspoeling zijn, wat de invloed is van redoxprocessen en kwel en wat de ingreep-effectrelaties zijn. Dit laatste zowel voor bronmaatregelen als maatregelen die vanuit het beleid voor waterkwantiteit (WB21, verdrogingsbestrijding) voortkomen.

Voor de totale belasting van het oppervlaktewater is ten eerste de vraag hoe de uitspoeling zich verhoudt tot andere verontreinigingsbronnen. Dit hangt nauw samen met de vraag hoe betrouwbaar de berekende uitspoeling is. Daarnaast is behoefte aan meer inzicht in de mogelijke retentie bij uitspoeling in en rond slootbodems, de speciatie van de met uitspoeling meekomende metalen en hoe vrachten kunnen worden vertaald naar concentraties in het oppervlaktewater.

Specifiek voor de KRW speelt de vraag wat voor overschrijdingspatronen gaan worden nu opgeloste concentraties worden gemeten en nieuwe KRW-drempelwaarden worden vastgesteld.

Er is behoefte aan inzicht in achtergrondbelasting, waarbij bedacht moet worden dat wat onder achtergrondbelasting wordt verstaan nog niet is gedefinieerd. Om maatregelen te kunnen bedenken ontbreekt inzicht in effectiviteit van maatregelen en de termijn waarop effecten zullen optreden. De indruk is dat de respons op sommige type maatregelen heel traag kunnen zijn.

Kijkend naar de initiatieven, wordt geconcludeerd dat de huidige kennisleemten lang niet allemaal door de lopende en voorgenomen initiatieven worden opgevuld.

Een belangrijk probleem is dat de regionale waterbeheerders de kwaliteitsproblemen in hun beheersgebied niet of te weinig terugzien in de gegevens van ERC. Dit geldt ook voor de landsdekkend berekende uitspoeling. De centrale rol die RIZA vervult voor initiatieven om landsdekkend meer en betere informatie te verkrijgen is nodig en wenselijk om zaken in gang te zetten. Als regio's een actievere rol hebben in projecten die voor ERC worden geïnitieerd, zal de hieruit voorkomende kennis waarschijnlijk beter aansluiten bij de kennisbehoefte in de regio en gemakkelijker worden geaccepteerd.

Bedacht moet worden dat initiatieven en kennisbehoefte dynamisch in de tijd zijn. De lopende en voorgenomen initiatieven anno 2005 kunnen binnen enkele jaren heel anders uitpakken. De onderhavige studie is in dat opzicht een momentopname. Het zal in de praktijk daarom moeilijk zijn voor de regionale waterkwaliteitsbeheerders om goed op de hoogte blijven van ontwikkelingen in kennis en initiatieven van kennisinstituten. Vooral bij omvangrijke internationale onderzoeksprojecten met een breed scala aan parallel lopende onderzoeksporen en deelonderzoeken, zoals BRIDGE, Delfts Cluster, en KRW-tools. Het gevaar hiervan is dat waterkwaliteitsbeheerders op onderdelen zelf het wiel opnieuw uitvinden en hun monitoring niet goed aansluit op nieuwe inzichten.

Welk instrument (of stroomlijning initiatieven) is haalbaar en welke informatie is hiervoor vereist?

Om effectief met het complexe probleem om te kunnen gaan, is het nodig om meerdere initiatieven te nemen om kennis te ontwikkelen. Met name ten aanzien van de totale belasting, de uitspoeling, de bronnen achter de uitspoeling, effecten van bron- en beheersmaatregelen. Deze kennis kan samengebracht worden in een expert-kennissysteem waarin de kennis over deze aspecten wordt gebundeld. Vereiste informatie die momenteel onvoldoende beschikbaar is, zijn met name gemeten vrachten, concentraties in drainage- en opkwellend water, karakterisering van redoxprocessen, sorptieeigenschappen van waterbodems en uitlooggegevens van bodems op enige meters diepte.

5.2 AANBEVELINGEN

5.2.1 PRIORITAIR

Aanbevolen wordt om met hoge prioriteit concrete initiatieven te nemen om:

- a) een uniforme methodiek stofstroomanalyses te ontwikkelen;
- b) de STONE^{zm} berekeningen op regionale schaal te valideren;
- c) metingen uit te voeren om effecten van maatregelen tegen uitspoeling te testen.

Dit zijn initiatieven die nog *niet* zijn gepland vanuit EmissieRegistratie (RIZA), kennisinstituten en vanuit KRW-programma's. In het navolgende worden deze aanbevolen initiatieven toegelicht.

a) Ontwikkeling uniforme methodiek stofstroomanalyses

Vanuit de inventarisatie zijn de volgende tien uitgangspunten opgesteld voor de te ontwikkelen methodiek voor stofstroomanalyses. Met stofstroomanalyses wordt hierbij niet alleen het kwantificeren van emissies bedoeld, maar het verkrijgen van inzicht in de netto-belasting van het oppervlaktewater (immissies) en de resulterende waterkwaliteit.

1. De uniforme methodiek voor stofstroomanalyses moet ontwikkeld worden vanuit de wensen van de Waterschappen en Provincies als waterkwaliteitsbeheerder en de opgave die vanuit de KRW aan de “Pressures en Impact analyse” wordt gevraagd. Bij voorkeur dient de methode verwerkt te worden in een gebruiksvriendelijke GIS-tool, opdat deze “uitnodigt” om mee te werken en de methodiek door de (grote) gebruikersgroep wordt verbeterd en aangepast op nieuwe ontwikkelingen.
2. De methodiek voor stofstroomanalyses moet inzicht geven in het aandeel van de afzonderlijke bronnen, emissieroutes en resulterende waterkwaliteit voor probleemstoffen in oppervlaktewater en daarmee de basis vormen voor emissiebeheersplannen. Toetsing aan gemeten vrachten en kwaliteitspatronen moet daarom als standaard onderdeel in de methode worden verdisconteerd. Het verdient ook aanbeveling te toetsen aan stofbalansen die voor rijkswateren worden opgesteld.
3. De uniforme methodiek zal in ieder geval uitgaan van ERC gegevens als input en aanvullend daarop de belasting vanuit bovenstreams of aanvoerwater. Ook moet de afvoer naar benedenstroomse wateren of uitslagwater in de stofstroomanalyse worden opgenomen. Optioneel kunnen voor bronnen alternatieve regiospecifieke rekenwijzen worden ingebouwd. Dit laatste is vanuit de KRW vereist omdat hierbij invloeden van bovenstroomse aanvoer en afwenteling op benedenstroomse hoofdstromen mee moeten worden genomen in de analyse van de toestand van het stroomgebied. Voor de chemische waterkwaliteit kan deze samenhang in beeld worden gebracht door de stofstromen tussen te onderscheiden deelgebieden te kwantificeren.
4. De methodiek moet qua detailniveau uitgaan van vrij grove emissiebeheerseenheden, ongeveer de rwsr-gebieden¹ qua omvang. Het hierin gelegen oppervlaktewater kan als “één bak water” of onderverdeeld in “cascade-bakjes” worden geschematiseerd: Waterlichamen zijn de eenheden, waarop Kaderrichtlijn doelen en maatregelen worden gedefinieerd. De waterkwaliteit moet daarom per waterlichaam getoetst kunnen worden. Het is naar verwachting voldoende om maatregelen te onderbouwen, als de belasting en veroorzakende bronnen op het grovere schaalniveau van de rwsr-gebieden bekend is.
5. De analyse zal bij de vertaling naar waterkwaliteit geen gedetailleerder niveau bereiken. De methode voor stofstroomanalyses zal dus bijvoorbeeld niet het concentratieverloop binnen beken berekenen of de kwaliteitsverschillen tussen de verschillende poldersloten in een emissiebeheersgebied. Dit wordt nu en in de nabije toekomst niet haalbaar geacht en is gelet op onzekerheden ook niet zinvol.
6. De uniforme methodiek voor stofstroomanalyses moet gespecificeerd worden voor zand, zavel/klei en veen. Nog niet duidelijk is of deze indeling voor de meeste emissiebeheersgebieden werkbaar is. Mogelijk is het nodig om een specifieke methodiek te ontwikkelen voor kustgebieden en voor rijkswateren als het Noordzeekanaal of het IJsselmeer.
7. Regionale stofstroomanalyses dienen zoveel mogelijk te worden ondersteund met monitoringpunten waaruit betrouwbare vrachten kunnen worden berekend.

¹ De rwsr-gebieden omvatten waterhuishoudkundige beheer eenheden van zodanige omvang, dat het zinvol en meestal ook goed mogelijk is om de stofstromen, die deze gebieden binnenkomen en verlaten te kwantificeren. De rwsr-gebieden omvatten elk een of meer waterlichamen.

8. Wanneer op regionaal niveau door stofstroomanalyses duidelijke inzichten komen over de omvang van “onzekere” emissiebronnen zoals uitspoeling of afspoeling verharde delen boerenerf, dient dit via platforms te worden uitgedragen en besproken. Bijvoorbeeld in de nieuwsbrief die RIZA/MNP uit willen brengen, de bestaande nieuwsbrief Emissies en het platform landbouwemissies. Dit kan aanhaken bij de voorgenomen workshop voor regionaal gebruik ERC.
9. In West-Nederland (klei/veen) dient de methodiek nadrukkelijk rekening te houden met de uitwisseling tussen boezems en sloten. Deze uitwisseling bestaat uit aanvoer tijdens droogte en uitslag in natte tijden en wisselt van aanvoer naar afvoer per seizoen. De landsdekkende modelmatige berekende uitspoeling moet beter getoetst worden aan metingen waaruit meer duidelijkheid komt over de potentiële vastlegging (binding) in reducerende milieus in en rond sloten. Ook dient in West-Nederland rekening te worden gehouden met nutriëntenrijke kwel en hieraan te relateren specifieke belasting met zware metalen.
10. In Oost-Nederland dient de methode specifiek rekening te houden met slibtransport. Ook zou in Oost-Nederland (zand) voor de uitspoeling vanuit de bodem gekwantificeerd moeten worden in hoeverre door antropogene invloeden de mobilisatie van metalen uit het sediment wordt vergroot (verzuring en oxidatie).

b) Valideren STONE^{2m} berekeningen op regionale schaal

Voor dit initiatief is vooral het schaalniveau waarop gevalideerd wordt essentieel. Alterra en RIZA zijn wel voornemens om het modelinstrumentarium voor uitspoeling meer op waterkwaliteitsgegevens te toetsen, maar niet op het niveau van de regionale emissiebeheer eenheden. Dit is van hun kant niet goed mogelijk, want toetsing op regionale schaal (rwsr-gebieden, polders, of oppervlaktewaterlichamen) is alleen mogelijk door een actieve inbreng van kennis door de Waterschappen en Provincies. Aanbevolen wordt op deze schaal pilots in verschillende type gebieden van Nederland te verrichten, waarin de berekende uitspoeling wordt getoetst aan stofstroomanalyses en specifieke waterkwaliteitspatronen.

c) Uitvoeren metingen om effecten van maatregelen tegen uitspoeling te testen

Geconcludeerd is dat nog weinig inzicht is in het effect van maatregelen. Deze kennisleemten kan niet alleen door het uitvoeren van modelberekeningen worden opgevuld. Daarom wordt aanbevolen om hier specifieke pilots voor op te zetten. RIZA en Alterra zijn al voornemens om zware metalen mee te nemen in lopende monitoringsprojecten voor de nutriëntenbelasting zoals de vervolprojecten van DOVE. Vanuit de onderhavige inventarisatie wordt aanbevolen om hiernaast ook specifieke meetprojecten door de waterschappen uit te laten voeren. Dit vergroot de betrokkenheid van de waterkwaliteitsbeheerders. Bovendien is het belangrijk dat naar zowel regionale als generieke maatregelen wordt gekeken. Aanbevolen wordt om dit initiatief aan te laten sluiten bij de validatie van de uitspoelingsberekeningen.

5.2.2 VERDERE AANBEVELINGEN

d) Actieve participatie kennisontwikkeling door waterbeheerders

Bedacht moet worden dat initiatieven en kennisbehoefte dynamisch in de tijd zijn. De lopende en voorgenomen initiatieven anno 2005 kunnen binnen enkele jaren heel anders uitpakken. De onderhavige studie is in dat opzicht een momentopname. Het zal in de praktijk daarom moeilijk zijn voor de regionale waterkwaliteitsbeheerders om goed op de hoogte blijven van ontwikkelingen in kennis en initiatieven van kennisinstituten. Vooral bij omvangrijke internationale onderzoeksprojecten met een breed scala aan parallel lopende onderzoeksporen en deelonderzoeken, zoals BRIDGE, Delfts Cluster, en KRW-tools. Het nadeel

hiervan is dat waterkwaliteitsbeheerders op onderdelen zelf het wiel opnieuw uitvinden en hun monitoring niet goed aansluit op nieuwe inzichten.

Daarom wordt aanbevolen dat waterbeheerders onderzoeken van kennisinstituten (blijven) sturen en hierin actief participeren. Hierdoor zouden onderzoeksresultaten beter bij de waterkwaliteitsbeheerders landen. Aanbevolen wordt om een landelijk platform op te richten voor regionaal emissiebeheer.

e) Meten DOC

Het verdient aanbeveling onderzoek te (blijven) verrichten naar de rol van DOC in :

- de biobeschikbaarheid van zware metalen (en andere contaminanten zoals PAK) wanneer deze zijn gebonden aan (verschillende fracties / typen) DOC;
- de niet lineaire competitieve bindingseigenschappen van de verschillende labiele en stabiele fracties van DOC om geochemische modellen te kunnen toetsen en ontwikkelen;
- de rol die DOC speelt bij de mobiliteit van zware metalen (en ook fosfaat en PAK) in de (water)bodem alsmede de afbraak van DOC in grondwater, poriewater in waterbodems en oppervlaktewater.

Dit laatste punt is vooral belangrijk voor de mate van uitspoeling en mogelijke retentie in de waterbodem. De laatste jaren is veel bekend geworden over de invloed die DOC heeft op de oplosbaarheid en daarmee de mobiliteit van metalen in de bodem, maar nog weinig over de rol van DOC in de bodem en waterbodem zelf. DOC is een gereduceerde verbinding waar onder invloed van bacteriën reductieprocessen in de bodem plaatsvinden, met name de reductie van nitraat, ijzer en sulfaat. DOC breekt dan af, waardoor de hieraan gebonden metalen in principe vrij als kation in oplossing komen. Het is echter afhankelijk van de redox-reactie, of sulfidevorming optreedt waardoor de metalen weer neerslaan.

Het verdient derhalve ook aanbeveling de cyclus van DOC in water en bodem integraal te bestuderen.

f) Blijven werken aan totale bronreductie

Verdere waterkwaliteitsverbetering is moeizaam omdat de huidige belasting voor het merendeel door diffuse bronnen wordt veroorzaakt. Des te meer is het belangrijk om helder en overtuigend aan te tonen wat het nut en de noodzaak is om de diffuse bronnen aan te pakken. Ondanks de eenduidige modelberekeningen voor uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater van begin negentiger jaren, heeft de landbouwsector jarenlang de betrouwbaarheid ervan bediscussieerd en daarmee ook het nut en de noodzaak van maatregelen. Een vergelijkbare parallel kan getrokken worden voor de zinkemissies uit bouwmaterialen en de discussies hierover met de zinkindustrie. Met deze ervaring mag verwacht worden dat bestuurders en belangorganisaties veel eisen zullen stellen aan de technische bewijsvoering voor uitspoeling van zware metalen uit landbouwgronden.

Aanbevolen wordt om in het milieubeleid te blijven focussen op het belang van emissiereductie aan de bron, zowel met betrekking tot bouwmaterialen als in de landbouw. Hierbij moet worden bedacht dat uitspoeling van zware metalen niet of nauwelijks aandacht heeft van de landbouwsector en dus ook nog niet als een probleem wordt gezien.

g) Opzetten expert-kennissysteem

Idealiter zou er een eenduidig recept of kennis expert-systeem beschikbaar zijn waaruit de waterkwaliteitsbeheerder voor zijn beheersgebied effectieve maatregelen uit kan destilleren. Door het complexe karakter van de zware metalenbelasting en het stadium waarin

de modelinstrumenten verkeren, kan zo'n recept nog niet worden opgesteld. Ondanks dat kan wel stapsgewijs worden gewerkt aan een soort expert-kennis systeem, waarin opgedane kennis over de belasting en maatregelen wordt gebundeld. Ook kunnen stapsgewijs Best Management Practices specifiek voor de zware metalenbelasting uit landelijk gebied worden opgesteld.

6

LITERATUUR

RIZA 2005, "Aanvullende maatregelen op het mestbeleid". Interne notitie Paul Boers.

Stuijzand, S., R. van Ek en H. Ruiter 2006, "Handreiking afstemming KRW monitoring oppervlakte-water-grondwater en beschermde gebieden". Concept-rapport RWS-RIZA 16 januari 2006.

Plette, S., C. van Beek en C. van der Salm 2004, "Mest en oppervlaktewater, een synthese van de 3 DOVE project t.b.v. de evaluatie meststoffenwet 2004". RIZA werkrapport, nr. 2004.092x.

Grontmij 1999, "Milieukwaliteit Landelijk Gebied Overijssel". Grontmij-rapport in samenwerking met CLM en TNO.

Bolt, F.J.E. van der, P. Groenendijk en H.P. Oosterom 1996, "Nutriëntenbelasting van grond- en oppervlaktewater in de stroomgebieden van de Beerze, de Reusel en de Rosep". Rapport sc-dlo (Alterra) 306.2.

Voskamp, T. 2003, "Metalen uit landelijk gebied belemmeren betere waterkwaliteit", artikel in H₂O 2003, nr. 23.

Bremen, A. van 2003, "Waterbeheerders en zware metalen in landelijk gebied", artikel in H₂O 2003, nr. 23.

Plette, S 2005, "Uitspoeling zware metalen; emissieschattingen en maatregelen". Notitie t.b.v. workshop RIZA 21 april 2005.

Griffioen, J. en J.C., Rozemeijer 2004, "Het effect van waterconservering op de waterkwaliteit in Noord-Brabant en Limburg". TNO-rapportages fase 1, 2, 3, 4a, 4b en algemene samenvatting.

Römkens, P.A.F.M. , L.T.C. Bonten, R.P.J.J. Rietra, J.E. Groenenberg, A.C.C. Plette en J. Bril 2003, "Uitspoeling van zware metalen uit landbouwgronden, Schatting van de bijdrage van uitspoeling uit landbouwgronden aan de belasting van het oppervlaktewater: modelaanpak en resultaten". Alterra-rapport 791.

Vries, W. de, P.F.A.M. Römkens en J.C.H. Voogd 2004, "Reduction of the long term accumulation and leaching of zinc in Dutch agricultural soils: a risk assessment study". Alterra-rapport 1030.

Bonten, L.T.C. , P.A.F.M. Römkens en G.B.M. Heuvelink 2004, "Uitspoeling van zware metalen in het landelijk gebied, Modelling van uitspoeling op regionale schaal: modelaanpak, resultaten modelberekeningen en modelvalidatie". Alterra-rapport 1044.

Waterschap Regge en Dinkel 2002, "Het landelijk gebied als bron van zware metalen?, rapport 1: Verkennend onderzoek op perceelsniveau en rapport 2: Verkenning van de problematiek in het stroomgebied van de Reutermerbeek".

Waterschap Zeeuwse Eilanden 2005, "Emissiebeheersplan".

Witteveen+Bos 2003, "Inventarisatie en balansstudie (diffuse) bronnen, Hoofdrapport: provincie Noord-Brabant, Herzien met nieuwe emissiefactoren en correcties".

Kamps, J. 2003, "II Landbouw - nutriënten". Notitie Ministerie van Verkeer en Waterstaat, december 2003.

Stowa 2003, "Diffuse belasting van Oppervlaktewater met nutriënten uit de Veehouderij (DOVE), Stowa-rapport 2003-16.

BIJLAGE 1

VRAGENLIJST

WATERSCHAPPEN EN PROVINCIES

VRAGENLIJST INTERVIEWS WATERSCHAPPEN EN PROVINCIES:

Voor het STOWA-project “Inventarisatie lopende initiatieven zware metalenbelasting oppervlaktewater” zijn interviews afgenomen bij de waterschappen en provincies. Hiermee worden twee doelen nagestreefd:

- 1) Wat is hun kennisbehoefte omtrent de zware metalenbelasting?
- 2) Welke instrumenten hebben zij zelf ontwikkeld en welke projecten lopen er op dit gebied?

Om duidelijk en zo volledig beeld hiervan te krijgen, worden de volgende vragen gesteld:

1. Huidige situatie: Hoe wordt nu inzicht verkregen? Welke info wordt gebruikt?
Wat is het resultaat?
 - Heeft men in het verleden de stoffen-balans voor zware metalen opgesteld en zo ja hoe?
 - Gaf dit voldoende inzicht in de importantie van afzonderlijke bronnen?
 - Gaf dit voldoende inzicht in de routes?
 - Gaf dit voldoende inzicht in de effecten op de waterkwaliteit?
 - Kan men zich vinden in de belasting die door ERC is berekend? En zo ja/nee, waarom?
 - Welke significante bronnen zijn voor de KRW-rapportages niet/niet correct meegenomen?
2. Eigen instrumenten / initiatieven
 - Heeft of ontwikkelt men tool's / instrumenten om de zware metalenbelasting te berekenen?
 - En welke informatie is hierbij benodigd?
3. Maatregelen: welke zijn genomen, effectiviteit?
 - Heeft men inzicht in maatregelen die de zware metalenbelasting effectief terugdringen?
 - Welke maatregelen zijn specifiek genomen om zware metalenbelasting terug te dringen?
 - En hoe is/wordt hiervan het effect bepaald?
 - Van welke autonome ontwikkelingen / voorgenomen maatregelen verwacht men een significant effect voor zware metalen? (denkend aan WB21, bufferstrook, mestbeleid en andere.)
 - Zijn de beschikbare tool's geschikt om het effect van maatregelen te voorspellen?
 - Met welke methodes / instrumenten wordt deze effectiviteit bepaald?
4. Kennisleemten
 - Welke kennisleemten betreffende de zware metalenbelasting zijn voor de KRW gesignaleerd?
 - Komt deze kennisleemten voort uit het ontbreken van data over bronnen en gemeten stofbalansen, of uit het ontbreken van kennis over fysisch-chemische processen in de emissieroute, of door andere ontbrekende informatie?

- Hoe wil men de leemten in kennis met betrekking tot de interactie tussen grond- en oppervlaktewater in de regio voor de KRW oppakken?

5. Gewenst instrumentarium

- Is bekend op welk detailniveau kennis gewenst is?
- Wat verwacht men van het te ontwikkelen instrument (welke resultaten)?
- Moet het instrument inzicht geven in de netto belasting van een deelstroomgebied, en aldus rekening houden met aan- en afvoer van stoffen naar andere gebieden?
- Welke inputgegevens heeft men liggen?
- Voor wie is het instrument bedoeld? (technici/bestuurders?)
- Wil men het instrument zelf operationeel hebben? Of alleen draaiende bij landelijke instituten?
- Wanneer moet het instrument uiterlijk operationeel zijn?
- Is het wenselijk van grof naar fijn te werken (eerst nog grof, later steeds verder verfijnen)?
- Wil men meteen landelijk dekkende informatie, of eerst pilots?
- Op welke schaal dient dit instrument resultaten te geven?

Monitoring: Wat wordt gemeten aan emissies en stofbalansen? zoals:

- effluentmetingen RWZI's, - overstorten riolering, - lozingen industrie, - metingen landbouw, - gebiedsmetingen (bijvoorbeeld eindpunt beek), - grondwaterkwaliteit, - hemelwaterlozingen, - aandeel buitenland, - natuurlijk verhoogd aanwezige stoffen in de bodem, etcetara.

VERSLAG INTERVIEW REGGE & DINKEL, RIJN & IJSSEL EN GROOT SALLAND D.D. 19 APRIL 2005

Gesproken met: Jan Uunk en Peter van der Wiele (Regge & Dinkel), Joost van der Plicht (Rijn & IJssel) en Wilfred Wiegman (Groot Salland).

Interview afgenomen door Peter Schipper (projectleider) en Mario Maessen (aquatisch ecoloog Grontmij).

INLEIDING

In het gesprek wordt eerst op hoofdlijnen ingegaan op de kennisbehoefte en eigen initiatieven van het waterschap en de provincie. Vervolgens is tijdens het interview specifiek ingegaan op de vragenlijst.

Jan Uunk is beleidsmedewerker waterkwaliteit en emissies, zat in PT2 KRW (menselijke belasting) en is trekker Regioteam diffuse bronnen in Overijssel

Joost van der Plicht is adviseur reststoffen, veelal met waterbodembesluit en gaat via de waterbodembesluitproblematiek weer wat meer terug naar z'n oorspronkelijke expertise (20 jaar ervaring met waterkwaliteit, onder andere met onderzoeken Hupselse Beek en balansstudies bestrijdingsmiddelen gemeentes)

Peter van der Wiele werkt sinds twee jaar bij Regge & Dinkel, zit in de BC voor het Stowa-project en heeft als achtergrond diffuse bronnen, met name met betrekking tot bestrijdingsmiddelen.

Wilfred Wiegman is medewerker waterkwaliteit, werkt bij Groot Salland mee aan studies voor diffuse bronnen en heeft vooral in stedelijk gebied veel projecten gedaan, onder andere voor afspoeling bestrijdingsmiddelen en zware metalen.

KENNISBEHOEFTE: HOOFDLIJNEN

Bij Regge & Dinkel kwam uit bronneninventarisaties (stofstroomanalyses) in 1996 een grote sluitpost voor zware metalen naar voren. Aanvankelijk dacht men nog even aan resuspensie van slib, maar even later aan uitspoeling van land(bouw)gronden en het voorkomen van pyriethoudende gronden die versneld oxyderen door ontwatering en verhoogde nitraatbelasting. Hier heeft Regge & Dinkel zelf onderzoek voor uitgevoerd (Reutemerbeek-kwalitatieve schattingen en Boekelo-monitoring), die deze aanname bevestigen.

Men wil vooral inzicht in de oorzakelijke relatie, ofwel wat is de bron achter de uitspoeling? En wat zijn de trends daarin? Eerst gaven bijvoorbeeld koperen leidingen en koper in varkensmest een hoge bijdrage in de belasting, maar dit is nu wellicht anders. Inzicht in de achterliggende bronnen en oorzakelijke relaties is onontbeerlijk om maatregelen te kunnen bedenken / doorvoeren. Dit inzicht is ook nodig in zure natuurgebieden (die niet worden gebufferd door kalk). En zoals gezegd de invloed van oxiderend pyriet, dat met name voor nikkel belangrijke bron kan zijn.

Opgemerkt wordt dat de nutriënten -uitspoelingsmodellen jarenlang gewantouwd werden door de landbouw. Het heeft heel lang geduurd voor men dit wantrouwen kon wegnemen. Dit zal wellicht minstens zo moeilijk blijken voor de zware metalen. Het is raadzaam deze ervaring mee te nemen in de vervolgwerkzaamheden voor het modelinstrumentarium.

EIGEN INITIATIEVEN

Voor de KRW zijn opnieuw stofstroomanalyses opgezet per deelstroomgebied; het gebied van Regge & Dinkel is hiertoe bijvoorbeeld verdeeld in vier deelgebieden (in Brabant noemen ze dit emissiebeheerseenheden). De KRW-stofbalansen zijn niet getoetst aan gemeten vrachten. Joost van der Plicht merkt hierbij op dat in Oost Nederland dagelijkse bemonstering heel

andere vrachten geeft dan wanneer vrachten worden gebaseerd op maandelijkse bemonstering (dagelijks veel hogere concentratiepieken, waardoor je vrachtberekening gebaseerd op maandelijkse bemonstering tot 90 % kunt onderschatten. In de blauwe knopen meetpunten wordt nu al wel vrij goed en geschikt gemeten om vrachten te bepalen, maar het kan en moet eigenlijk nog beter. Opgemerkt wordt dat de schaal van de oppervlaktewaterlichamen in de KRW veel kleiner zijn dan de schaal waarop de bronneninventarisaties goed kunnen worden uitgevoerd.

Voor Salland zijn tot heden de stofstroomanalyses gebaseerd op basis van de database Landelijke Emissie Registratie (ERC). De waterbodem als bron (resuspensie) heeft men nog niet gekwantificeerd. Rijn & IJssel heeft samen met Regge & Dinkel een slibtransportmodel laten maken om te kunnen voorspellen waar slib zich ophoopt. Uit deze studie bleek dat de inputgegevens (legger-informatie) ontoereikend is om betrouwbare modelvoorspellingen te doen. Het was eigenlijk de bedoeling om met het model de benodigde informatie te krijgen om het slibtransport te kunnen beheersen door slibvangers op slimme plaatsen aan te leggen. Op de blauwe knooppunten van Regge & Dinkel, Rijn & IJssel en Groot Salland wordt ten behoeve van de KRW vanaf januari 2005 zowel opgelost als totale concentraties gemeten.

SPECIFIEKE ANTWOORDEN VRAGENLIJST:

1. *Hoe wordt nu inzicht verkregen? Welke informatie wordt gebruikt? Wat is het resultaat?*
 - *Heeft men in het verleden de stoffenbalans voor zware metalen opgesteld en zo ja hoe?*
Ja, stofstroomanalyses in het verleden en recent voor de KRW. Zowel de punt- als diffuse bronnen zijn hierbij gekwantificeerd. Vanaf dit jaar wordt specifiek gemeten om per deelstroomgebied jaarvrachten te kunnen bepalen. Ten opzichte van Regge & Dinkel heeft Rijn & IJssel en Groot Salland hun stofstroomanalyses grover uitgevoerd en de getallen vooral op die van ERC gebaseerd.
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de importantie van afzonderlijke bronnen?*
Deels. De puntbronnen zijn goed in beeld. De betrouwbaarheid van de metalenbelasting via het grondwater is moeilijk aan te geven. En zoals gezegd wil men inzicht in de afzonderlijke bronnen achter de uitspoeling. Ook is inzicht gewenst in welke mate de waterbodem een bron is (door resuspensie en andere processen).
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de routes?*
Processen in/rond de waterbodem zijn nog onvoldoende in beeld. Ook onvoldoende in beeld is of de metalen die uitspoelen nu gerelateerd zijn aan het metaalgehalte in de mest of gerelateerd aan de oxidatie van pyriet. Mogelijk geeft ook resuspensie een grote metalenvracht. Het wordt belangrijk gevonden meer van resuspensie te weten te komen. Rijn & IJssel wil resuspensie eigenlijk ook in de kwaliteitsmodellen meenemen. Zij hebben al een werkend SOBEK model (vanaf Bochel 10 km bovenstrooms van de Duitse grens) uitgebreid met sedimenttransport en wil dit ook met andere gemodelleerde beken doen (Berkel en Baakse Beek).
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de effecten op de waterkwaliteit?*
Nee, men wil meer / beter inzicht in regionale achtergrondconcentraties. Groot Salland kijkt wel naar ecologie maar dan alleen naar effecten van N en P. Andere stoffen komen eigenlijk nooit in de picture wat betreft de ecologie. Wel via het MTR (toxiciteitstesten → 95% van de soorten beschermd). En er is behoefte aan kennis / een instrument hoe de vrachten gerelateerd kunnen worden aan concentraties. Retentie in het watersysteem (te weinig inzicht hierin) is een groot probleem bij grootschalige modelstudies / berekeningen.

- *Kan men zich vinden in de belasting die door ERC is berekend? En zo ja/nee, waarom?*
ERC wordt slechts ten dele benut. Vaak wordt in stedelijk gebied meer metalen in de waterbodem gemeten dan in landelijk gebied, hetgeen in tegenspraak lijkt met de modelresultaten die de landgronden als dominante bron aanwijzen. Bij Rijn & IJssel wordt op wisselende locaties veel zware metalen gemeten. De relatie overstort en aanwezigheid van koper en zink is vaak wel aanwezig.
- *Welke significante bronnen zijn voor de KRW-rapportages niet/niet correct meegenomen?*
Sommige stofvrachten moeten er geheel worden “uitgehaald”, zoals recreatievaart en vuilstorten. Ook lijkt de door ERC berekende vracht van vuurwerk buiten proporties te zijn. Opgemerkt wordt dat wanneer deze controle op regionaal niveau wordt gedaan, er in een ander gebied juist meer van deze bronnen moet worden toegekend (met name geldt dit voor recreatievaart).

2. Eigen instrumenten / initiatieven

- *Heeft of ontwikkeld men tools/instrumenten om de zware metalenbelasting te berekenen?*
 - Naast de stofstroomanalyses geen specifieke tools en ook geen (gebiedsdekkende) oppervlaktewaterkwaliteitsmodel Alterra rekent op dit moment in het kader van het Europees project (Euroharp) het Vechtstroomgebied door voor P en N met het model ANIMO (de kwaliteitsmodule in STONE).
 - Koploper-project. Hierin is het zogenaamde ‘bakjesmodel’ zoals dat in het project “Waterkwaliteitseuro” is opgezet voor het stroomgebied Vecht/Zwarte Water uitgebreid met de stroomgebieden van Rijn & IJssel. Dit allemaal ten behoeve van de vervolgstudie over effectiviteit van maatregelen.
 - Aanpassing monitoring, verbetering op blauwe knooppunten en meer opgeloste concentraties meten.
- *En welke informatie is hierbij benodigd?*
 - door piekerige afvoer dagelijkse metingen om betrouwbare vrachten te kunnen bepalen;
 - met Duitsland worden (door Rijn & IJssel) afspraken gemaakt over metingen van sedimenttransport in oppervlaktewater. Voorspelling worden dan gedaan met behulp van SOBEK-modellen.

3. Maatregelen: welke zijn genomen, effectiviteit?

- *Heeft men inzicht in maatregelen die de zware metalenbelasting effectief terugdringen?*
Nee, men heeft te weinig inzicht in de afzonderlijke bronnen.
- *Welke maatregelen zijn specifiek genomen om zware metalenbelasting terug te dringen?*
Beperking overstorten, beperking uitlogende materialen bij woningbouw, aanpassing RWZI's Opgemerkt wordt dat men heel moeilijk milieubelastende teelten zoals lelieteelt kan weren (milieubelasting vooral ten aanzien van bestrijdingsmiddelen). Het is in ieder geval geen reden om een RWZI aan te passen. Voor sommige RWZI-aanpassingen, zoals de toepassing van membraanfiltratie bij de RWZI Varseveld, wordt een emissiereductie van metalen en geringere lozing van zwevend stof verwacht. Op andere RWZI's vindt zandfiltratie plaats op het effluent met als doel om zwevend stof en daaraan gebonden metalen en nutriënten af te vangen.
- *En hoe is/wordt hiervan het effect bepaald?* Algemeen wordt gesteld dat dit met effluentmetingen (van RWZI's) en metingen in oppervlaktewater wordt bepaald. Echter, voor Groot Salland wordt opgemerkt dat vaak niet wordt onderzocht of de aanpassing van een RWZI invloed heeft gehad op de hoeveelheid geloosde metalen.

- *Van welke autonome ontwikkelingen / voorgenomen maatregelen verwacht men een significant effect voor zware metalen (denkend aan WB21, bufferstrook, mestbeleid en andere)?* Hier heeft men nog geen inzicht in. In het algemeen heeft men de indruk dat door economische ontwikkelingen en gedrag bevolking men nu meer moeite moet doen om de emissies, die vooral vanaf de tachtiger jaren zijn gedaald, op hetzelfde peil te houden. Zonder blijvende inzet voor verdere emissiereducerende maatregelen stijgt deze anders weer.
- *Zijn de beschikbare tool's geschikt om het effect van maatregelen te voorspellen?*
Om het beïnvloedbare aandeel van de MTR- overschrijdingen zichtbaar te maken, is meer inzicht nodig in de afzonderlijke bronnen. En de invloed van processen zoals pyrietoxidatie omdat dit bepalend is voor maatregelen die je kunt nemen. Ook is het beleidsmatig belangrijk de belasting vanuit natuur en landbouw apart te kwantificeren. Voor het beoordelen van beloftevolle maatregelen kan wellicht worden volstaan met een landelijk gevuld *expert-systeem of beslisboom*. Deze moet dan wel lokaal te specificeren zijn. Tegelijk moet de "maatregelen-tool" ook simpel zijn, door simpel de vraag te kunnen beantwoorden of een bepaalde maatregel op "jouw" locatie wel/geen zin heeft.
- *Met welke methodes / instrumenten wordt deze effectiviteit bepaald?*
Geen eigen instrument.

4. Kennisleemten

- *Welke kennisleemten betreffende de zware metalenbelasting zijn voor de KRW gesignaleerd?* Betrouwbaarheid uitspoelingsgetallen Alterra (ERC) + de afzonderlijke bron achter de uitspoeling / bron + inzicht autonome ontwikkelingen en generieke maatregelen zoals de bufferstroken langs natuurlijke beken + inzicht in regionale achtergrondconcentraties.
- *Komt deze kennisleemten voort uit het ontbreken van data over bronnen en gemeten stofbalansen, of uit het ontbreken van kennis over fysisch-chemische processen in de emissieroute, of door andere ontbrekende informatie?* De modellen zijn niet getoetst aan kennis die de regionale waterbeheerders hebben van vrachten. De afzonderlijke bronnen zijn wellicht wel bij de onderzoekers bekend, maar niet in ERC aangegeven. Wilfred Wiegman merkt op dat het voor Groot Salland ook nog veel aan kennislacunes zijn met betrekking tot debieten en vrachten. Het betreft vooral ontbreken van 'metakennis' zoals welke bronnen, in welke hoeveelheden en eventuele retenties. En of voor deze kennis het noodzakelijk is fysisch-chemische processen in emissieroutes te kennen, wordt niet belangrijk geacht.
- *Hoe wil men de leemten in kennis met betrekking tot de interactie tussen grond- en oppervlaktewater in de regio voor de KRW oppakken?*
Er wordt wel onderzoek gedaan naar bijvoorbeeld landbouwpraktijk/peilregulatie/effecten voor KRW.

5. Gewenst instrumentarium

- *Is bekend op welk detailniveau kennis gewenst is?*
In ieder geval op het niveau van emissie-beheerseenheden (de blauwe knooppunten-indeling). Verfijning tot waterlichamen-niveau is niet strikt nodig.
- *Wat verwacht men van het te ontwikkelen instrument (welke resultaten)?*
Het moet enerzijds betrouwbare resultaten geven en anderzijds geschikt zijn om generiek (op stroomgebiedsniveau) het effect van maatregelen kunnen bepalen. Het lijkt relevant dat het modelinstrument ook rekening houdt met redoxprocessen zoals pyrietoxidatie. Groot Salland wil uitbreiding van een ERC systeem, maar het liefst nationaal aangestuurd.
- *Moet het instrument inzicht geven in de netto belasting van een deelstroomgebied, en aldus rekening houden met aan- en afvoer van stoffen naar andere gebieden?*

Nee, in verband met het schaalniveau. Dit speelt wellicht wel voor enkele geïsoleerde poldergebieden waar veel water wordt ingelaten.

- *Welke inputgegevens heeft men liggen?*
Stofstroomanalyses, enkele kleinschalige projecten waar veel in het landbouwgebied is gemeten.
- *Voor wie is het instrument bedoeld? (technici/bestuurders?)*
Vooral beleidsmedewerkers.
- *Wil men het instrument zelf operationeel hebben? Of alleen draaiende bij landelijke instituten?*
Waarschijnlijk worden alleen delen van ERC alleen gebruikt om eigen stofstroomanalyses op te stellen.
- *Wanneer moet het instrument uiterlijk operationeel zijn?*
Zo spoedig mogelijk gelet op KRW.
- *Is het wenselijk van grof naar fijn te werken (eerst nog grof, later steeds verder verfijnen)?*
Het is in ieder geval essentieel inzicht te geven in waterbeheerseenheden van waterschappen en provincies, omdat de bestuurders hier naar zullen vragen. Verder is het zinnig onderscheid te maken in generieke maatregelen (rijksniveau) en lokale maatregelen. Problemen op lokale schaal vragen meestal om andere oplossingen dan het nationale beleid kan bepalen.
- *Wil men meteen landelijk dekkende informatie, of eerst pilots?*
Landsdekkende informatie over de metalenbelasting en effecten van generieke maatregelen.
- *Op welke schaal dient dit instrument resultaten te geven?*
Per deelstroomgebied / emissiebeheersgebieden zoals met de blauwe knopen wordt onderscheiden; ook verschillen tussen beheersgebieden van de waterschappen is relevant (zoals aangegeven kijken hun bestuurders hier in ieder geval naar).

MONITORING: WAT WORDT GEMETEN AAN EMISSIES EN STOFBALANSEN?

Sinds 2002 is het monitoringsnetwerk verbeterd. Het oude netwerk was eigenlijk niet geschikt om stofstroomanalyses uit te voeren. Het is de bedoeling om het meetnet meer uit te splitsen op meetpunten die representatief zijn voor wateren die niet door landbouw zijn beïnvloed en geïsoleerde wateren. Er lopen verder geen specifieke onderzoeksprogramma's.

VERSLAG INTERVIEW WATERSCHAP ZEEUWSE EILANDEN EN PROVINCIE ZEELAND (7 APRIL 2004)

Gesproken met:

- Rien Klippel (Waterschap Zeeuwse Eilanden)
- Kees Steur (coördinator waterkwaliteit en milieu, Waterschap Zeeuwse Eilanden)
- Michiel Bil (beleidsmedewerker waterkwaliteit, provincie Zeeland)

Interview afgenomen door Peter Schipper (projectleider) en Mario Maessen (aquatisch ecooloog Grontmij).

INLEIDING

In het gesprek wordt eerst op hoofdlijnen ingegaan op de kennisbehoefte en eigen initiatieven van het waterschap en de provincie. Vervolgens is tijdens het interview specifiek ingegaan op de vragenlijst.

Kees Steur en Michiel Bil zijn beiden nauw betrokken bij de implementatie van de Kaderrichtlijn Water en Rien zit in de begeleidingscommissie van het Stowa-project, waar de interviews deel van uitmaken.

KENNISBEHOEFTE; HOOFDLIJNEN.

In Zeeland heeft men in stofstroomanalyse-studies (1997-1998) gemerkt dat de MTR-overschrijdende zware metalen (Cr, Cu, Ni, Zn) en stikstof en fosfaat voor een belangrijk deel uit de (land)bodems komen.

Men mist echter inzicht in de feitelijke bronnen (historisch, natuurlijk, in mest, atmosferische depositie, krachtvoer, koperoxide dat vroeger veel als bestrijdingsmiddel is toegepast en dergelijke) en willen meer inzicht hebben in de (fysisch-geochemische) processen die bepalend zijn voor het gedrag in de bodem. Korter gezegd, wat is de bron achter de landbodems en hoe reageert de bodem?

Voor de KRW is het nu ook nodig om kosteneffectieve maatregelen aan te kunnen geven. Om dit aan te kunnen geven dient de kennisleemte (wat zijn de achterliggende bronnen achter het uitspoelende grondwater) en de processen in de bodem opgevuld te worden. Deze kennis moet op korte termijn beschikbaar komen omdat de keuze voor maatregelen in combinatie met scenariostudies al in 2006/2007 moeten worden gemaakt. De gekozen maatregelen moeten in 2008 in het stoomgebiedbeheerplan worden vastgelegd.

De kennisbehoefte ligt voor een groot deel op de processen in de bodem. Hoe verlopen de stofstromen in de bodem, en hoe zijn de bronnen naar de bodem te kwantificeren. Verder moet er inzicht komen in het effect van maatregelen. Als bijvoorbeeld de kopergift via de mest wordt verminderd, wanneer heeft dat effect op de koperemissie naar het oppervlaktewater? Verder moet er meer kennis komen op de ecologische effecten van zware metalen op de (regionale) ecologie. De bekende ecotoxicologische testen zijn bijna alle op labcondities, met vrij beschikbare zware metalen terwijl ze in de natuur in andere, vaak niet bio-actieve vormen voorkomen.

Naast uitspoeling uit de bodem is de atmosferische depositie van belang. De grootte ervan is bekend, maar niet van welke bronnen deze stoffen afkomstig zijn. Misschien is lokaal beleid hierop mogelijk. Denk in dit geval aan het verbranden van zuiveringsslib in Brabant.

EIGEN INITIATIEVEN

Zoals gezegd zijn stofstroomanalyses voor het gehele beheersgebied van het Waterschap in de periode 1997-1998 uitgevoerd. Hieruit kreeg men het idee dat de zware metalen en stikstof en fosfaat uit de bodem (ondiep uitspoelend en opkwellend grondwater) kwam. Het hele beheersgebied is in deze studie beschouwd als één bak water waar waterstromen en stoffen in en uitgaan. Men heeft goed zicht op de puntlozingen. De diffuse bronnen blijken echter de bulk van de vrachten te geven. Opvallend is dat wanneer in natte jaren veel water wordt afgevoerd, dit niet gepaard gaat met veel lagere concentraties van de metalen.

Met deze constatering heeft het Waterschap aangeklopt bij het Regioteam diffuse bronnen. Hierin zitten beleidsmedewerkers van waterschappen, gemeenten, provincie, Rijkswaterstaat en Milieudefensie. Michiel Bil heeft vanuit zijn rol in dit team stofstroomanalyses uitgevoerd, ten behoeve van de motie Augustein, het emissiebeheersplan van Rijkswaterstaat, en specifiek voor het kanaal Gent/Terneuzen.

Men heeft veel MTR-overschrijdingen van Cr, Cu, Ni en Zn, de metalen waarvan de bodem een belangrijke bron is. Bekend is dat sommige ecologie erg gevoelig is voor koper.

Het Waterschap of de Provincie hebben geen specifieke monitoring die erop gericht is om de uitspoeling te meten of te kwantificeren. Wel is er een proefboerderij de Rusthoeve. Hier wordt gestudeerd en gemeten wat de invloed is van maatregelen op de uitspoeling.

Met de risico/analyse die voor de KRW is uitgevoerd in 2004, is de belasting van het oppervlaktewater met verontreinigende stoffen gekwantificeerd. Hierbij zijn de gegevens van ERC gecombineerd en aangevuld met de stofstroomanalyses, die in 1997 en 1998 zijn uitgevoerd. Met stofstroomanalyses worden inventarisaties bedoeld, waar men de punt- en diffuse bronnen naar het oppervlaktewater heeft gekwantificeerd voor een breed scala aan probleemstoffen, in de regel voor nutriënten, zware metalen (meestal Cu, Ni, Zn, Pb, soms ook Cr en Cd), bestrijdingsmiddelen, PAK en soms PCB's.

Samen met de provincie hebben ze wel enkele emissiereducerende maatregelen tegen de diffuse- en puntbelasting met metalen genomen, zoals aanpak riooloverstorten, DuBo, recreatievaart (geen koperhoudende anti-fouling). Meer ingrijpende maatregelen zijn wel als mogelijke maatregel in het emissie-beheersplan / waterbeheersplan opgenomen, maar hieraan is op basis van kosteneffectiviteit nog geen invulling gegeven. Wellicht dat de Kaderrichtlijn aanleiding geeft zulke maatregelen wel uit te gaan voeren (minder metalen in mest, reductie lucht-emissies, minder metaalhoudend krachtvoer).

Verder werd geconcludeerd dat Zeeland qua belasting van het oppervlaktewater met metalen en andere verontreinigende stoffen een lappendeken is. Wil men maatregelen "verkopen", dan moet ook goed aangetoond worden wat en waar dit tot verbetering van de waterkwaliteit en ecologie leidt. Het Waterschap wil in de toekomst met monitoring meer en beter onderscheid maken in door landbouw beïnvloede wateren en geïsoleerde wateren.

SPECIFIEKE ANTWOORDEN VRAGENLIJST:

1. *Huidige situatie: hoe wordt nu inzicht verkregen? Welke info wordt gebruikt? Wat is het resultaat?*
 - *Heeft men in het verleden de stoffen-balans voor zware metalen opgesteld en zo ja hoe?*
Ja, stofstroom analyses eind negentiger jaren en recent voor de KRW. Zowel de punt- als diffuse bronnen zijn hierbij gekwantificeerd.

- *Gaf dit voldoende inzicht in de importantie van afzonderlijke bronnen?*
Deels. De puntbronnen zijn goed in beeld. De diffuse bronnen zijn op provinciaal niveau in beeld gebracht, waarbij geen uitsplitsing per deelstroomgebied of eiland is gemaakt. Zeeland is in de stofstroom analyse geschematiseerd als één bak. De importantie van de afzonderlijke bronnen is redelijk bekend, maar niet de achterliggende bronnen achter de uitspoeling of kwel.
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de routes?*
De emissieroute via kwel is nog onvoldoende in beeld. Zo ook het gedrag van de stoffen in de bodem (de fysisch-geochemische processen langs de emissieroute bodem).
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de effecten op de waterkwaliteit?*
Nee, Zeeland is als één bak water geschematiseerd; een indeling voor de stofstroomanalyse in deelstroomgebieden is geen prioriteit omdat men aan kwaliteitsmetingen geen duidelijk ruimtelijke / regionale patronen kan herkennen. Zeeland blijkt een fijnmazig mozaïek aan verschillende kwaliteiten oppervlaktewater. Dit heeft voor een belangrijk deel te maken met de versnipperde kwelpatronen, aangezien het kwelwater voor diverse stoffen een belangrijke of zelfs dominante bron is. Voor Zeeland speelt hierbij mee dat de meeste rwzi's op buitenwater lozen en het rwzi-effluent voor het binnenwater aldus een relatief kleine bron is. Uitzondering is Zeeuws-Vlaanderen, waar wel een duidelijk afwijkende waterkwaliteit met regionaal herkenbare patronen wordt aangetroffen.
 - *Kan men zich vinden in de belasting die door ERC is berekend? En zo ja/nee, waarom?*
ERC wordt inderdaad gebruikt. Michiel moet in zijn studies wel "fouten" eruit halen die te maken hebben met de voor sommige bronnen grove rekenwijze en/of grove regionalisatie. Zoals bijvoorbeeld de "fout" dat grote puntbronnen in Rotterdam in de regionalisatie van ERC lozen op een postcode-adres van een bedrijf en niet zoals zou moeten op het daadwerkelijke lozingspunt in de Botlek. Met informeel overleg past het RIZA op aangeven van de provincie dit soort bronnen snel aan. Echter, andere vragen zoals de toewijzing van vrachten op de regionaal begrensde oppervlaktewaterlichamen was al lang toegezegd maar tot heden nog niet gerealiseerd.
 - *Welke significante bronnen zijn voor de KRW-rapportages niet/niet correct meegenomen?*
Regionalisatie; puntbronnen lozen nu in ERC nog soms op het postcode-adres en niet op het lozingspunt dat soms zoals bij de Botlek-bedrijven een flink stuk ervandaan ligt. Daarnaast komt het voor dat de bron "scheepvaart" voorkomt in gebieden (polderwater) waar geen scheepvaart plaatsvindt.
2. *Eigen instrumenten / initiatieven*
- *Heeft of ontwikkeld men tools / instrumenten om de zware metalenbelasting te berekenen?*
Nee, naast de stofstroomanalyses geen specifieke tools en ook geen oppervlaktewatermodel als SOBEK of DUFLOW.
 - *En welke informatie is hierbij benodigd?*
Men zou eerst meer inzicht moeten hebben in de factoren die zorgen voor de grote waterkwaliteitsverschillen die op kleine schaal optreden (het mozaïek). Denk aan de bodem pH of de drooglegging. Verder is er tot nu toe te weinig bekend met betrekking tot de uitspoeling in kleibodem. Zoals al eerder genoemd is er kennis nodig over de effecten van te nemen maatregelen. Vanaf 2002 is de monitoringsopzet van Zeeuwse Eilanden aangepast. Met de nieuwe opzet krijgen ze gaandeweg een gedetailleerder beeld van de spreiding in watersysteemkwaliteit, omdat met roulerende meetpunten wordt gewerkt. Het is echter de vraag of dit voldoende is om de variatie in kwel goed in beeld te krijgen.

3. *Maatregelen: welke zijn genomen, effectiviteit?*

- *Heeft men inzicht in maatregelen die de zware metalenbelasting effectief terugdringen?*
Nee, men heeft te weinig inzicht in de afzonderlijke bronnen.
- *Welke maatregelen zijn specifiek genomen om zware metalenbelasting terug te dringen?*
Teruggedrongen aantal overstorten, beperking uitlogende materialen bij woningbouw, terugdringing gebruik koperhoudende anti-fouling recreatievaart. In het waterbeheerplan staan wel diverse verdergaande emissiereducerende maatregelen, zoals mestreductie, emissiereductie luchtverontreiniging, reduceren gebruik krachtvoer en dergelijke als mogelijke maatregel opgenomen. Deze maatregelen zijn echter weinig effectief en daarom nog niet ter hand genomen.
- *En hoe is/wordt hiervan het effect bepaald?*
Niet.
- *Van welke autonome ontwikkelingen / voorgenomen maatregelen verwacht men een significant effect voor zware metalen? (denkend aan WB21, bufferstrook, mestbeleid e.a.)*
Hier heeft men nog geen inzicht in.
- *Zijn de beschikbare tool's geschikt om het effect van maatregelen te voorspellen?*
Om het beïnvloedbare aandeel van de MTR- overschrijdingen zichtbaar te maken, is meer inzicht nodig in de afzonderlijke bronnen. Wanneer effecten van maatregelen doorgerekend worden, is de termijn ook erg belangrijk. Als men namelijk maatregelen wil “verkopen”, moet men goed kunnen aantonen waarom de maatregelen nodig is en hoe (waar en wanneer) dit voor verbetering oplevert.
- *Met welke methodes / instrumenten wordt deze effectiviteit bepaald?*
Geen eigen instrument.

4. *Kennisleemten*

- *Welke kennisleemten betreffende de zware metalenbelasting zijn voor de KRW gesignaleerd?*
De afzonderlijke bron achter de uitspoeling / bron.
- *Komt deze kennisleemten voort uit het ontbreken van data over bronnen en gemeten stofbalansen, of uit het ontbreken van kennis over fysisch-chemische processen in de emissieroute, of door andere ontbrekende informatie?*
Stofbalansen geven hier geen inzicht in, dit moet komen uit (landelijke) modellen.
- *Hoe wil men de leemten in kennis met betrekking tot de interactie tussen grond- en oppervlaktewater in de regio voor de KRW oppakken?*
Op basis van de huidige kennis en expert-oordeel zal een inschatting worden gemaakt. Daarnaast wordt landelijk onderzoek afgewacht. Ook bij de Provincie zijn hier weinig of geen projecten voor opgestart.

5. *Gewenst instrumentarium*

- *Is bekend op welk detailniveau kennis gewenst is?*
In Zeeland zijn onder andere door de grote diversiteit in de bodem (het mozaïek) de verschillen in de waterkwaliteiten erg fjnschalig. Om dit goed in beeld te brengen is dus onderzoek op perceelsniveau nodig. Op dit moment is er onvoldoende kennis op dit niveau voorhanden. Het kan ook al een meerwaarde zijn als op een hoger schaalniveau wordt gewerkt, bijvoorbeeld per eiland. Het nog te ontwikkelen instrument zou meerwaarde kunnen hebben als de landelijke kennis wordt gecombineerd met regionale kennis. Afstemming met het gehele stroomgebied van de Schelde (dus ook België) zou wenselijk zijn.

- *Wat verwacht men van het te ontwikkelen instrument (welke resultaten)?*
Het moet geschikt zijn om generiek (op stroomgebiedsniveau) het effect van maatregelen te kunnen bepalen.
- *Moet het instrument inzicht geven in de netto belasting van een deelstroomgebied, en aldus rekening houden met aan- en afvoer van stoffen naar andere gebieden?*
Nee, in verband met schaalniveau.
- *Welke inputgegevens heeft men liggen?*
Stofstroomanalyses en fijnmazige monitoring.
- *Voor wie is het instrument bedoeld (technici/bestuurders)?*
Beleidsmedewerkers.
- *Wil men het instrument zelf operationeel hebben? Of alleen draaiende bij landelijke instituten?*
ERC is nu bij gebruik door de regio's nog niet voldoende inzichtelijk, als je vragen hebt moet je steeds bellen, het zou mooier zijn als je per bron kunt doorklikken naar de achterliggende gegevens en rekenwijzen.
- *Wanneer moet het instrument uiterlijk operationeel zijn?*
Zo spoedig mogelijk gelet op KRW.
- *Is het wenselijk van grof naar fijn te werken (eerst nog grof, later steeds verder verfijnen)?*
Ja.
- *Wil men meteen landelijk dekkende informatie, of eerst pilots?*
Beide sporen zijn nodig.
- *Op welke schaal dient dit instrument resultaten te geven?*
Per stroomgebied rekenscenario's maatregelen.

MONITORING: WAT WORDT GEMETEN AAN EMISSIES EN STOFBALANSEN?

Vanuit het ZLTO is er een onderzoeksprogramma op de proefboerderij de Rusthoeve (zie onderstaand kader).

Kader onderzoeksprogramma Rusthoeve

Veehouderijproject / agriwadi project: metingen naar inrichtingsmaatregelen, die de afspoeling van verharde boerenerfen helpen verminderen, zoals aanleg opstaande randen voor de sloot of helofytenfilters. NB. Regge & Dinkel had de indruk dat deze afspoeling een significante bijdrage levert aan de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten en zware metalen (afspoeling van werkwater bij schoonspuiten trekkers en dergelijke). In dit project worden wel concentraties gemeten van de aparte vuilwaterstromen vanaf het erf, maar niet de debieten en dus ook geen vrachtberekeningen.

Opgemerkt wordt dat de KRW vraagt om lozingen en veranderingen van lozingen te monitoren.

VERSLAG INTERVIEW BRABANTSE DELTA EN DOMMEL D.D. 15 APRIL 2005

Gesproken met:

Jaap Oosthoek (Brabantse Delta, afd. onderzoek), emissies en waterkwaliteit, betrokken bij KRW

Hans Somers (Brabantse Delta, afd. onderzoek), monitoring waterkwaliteit

Serge Polak (Dommel) emissies en waterkwaliteit, betrokken bij KRW

Interview afgenomen door Peter Schipper (projectleider) en Mario Maessen (aquatisch eco-loog Grontmij).

INLEIDING

In het gesprek wordt eerst op hoofdlijnen ingegaan op de kennisbehoefte en eigen initiatieven.

Hans Somers behartigt de monitoring van de waterkwaliteit (lab, verzameling, verwerking) en heeft zitting in de begeleidingscommissie van het Stowa-project.

Jaap Oosthoek is beleidsmedewerker waterkwaliteit, zijdelings betrokken bij opstellen emissiebeheersplannen en KRW.

Serge Polak is eveneens beleidsmedewerker waterkwaliteit en ontwikkelt tools voor het opstellen emissiebeheersplannen.

Voor de KRW is nikkel in de meeste wateren een probleem, cadmium vooral in De Kempen. Voor Brabantse Delta en Dommel is de waterbodembodem ook slecht ten aanzien van nikkel en andere zware metalen. Uitzonderling is kleigebied in noordelijk deel Brabantse Delta, dit komt puur door de correctie voor lutum en organisch stof in de waterbodembodem. Dommel heeft hoofdzakelijk stromende wateren.

KENNISBEHOEFTE; HOOFDLIJNEN.

Als belangrijkste kennisbehoefte wordt het volgende aangegeven:

- afvoerdebieten grondwater (aandeel grondwater in oppervlaktewaterafvoeren). Sowieso is de sturing op grondwater niet zo groot (grondwaterafhankelijk peilbeheer);
- balanskennis van zware metalen en fosfor nog onvoldoende;
- monitoring nog te veel gericht op landelijke wateren, Brabantse Delta wil monitoring beter verdelen over polders-stedelijk, beken en andere wateren;
- geen zicht op effect van autonome ontwikkelingen en maatregelen op zware metalenbelasting;
- men wil duidelijke standpunten van het rijk. Wat zijn emissiereductiemaatregelen die het rijk wil treffen (aanpassen mestgiften, bufferstroken en dergelijke)? Pas als dit duidelijk is, weten de waterbeheerders welke "emissie-knoppen" overblijven, waarvoor ze zelf aan de lat staan om wel/geen maatregelen te nemen. Ook is dan pas duidelijk voor de regionale waterbeheerders wat voor kennisleemten ze moeten invullen en wat voor modelinstrumenten / monitoring ze nodig hebben.

EIGEN INITIATIEVEN

- stofstrooianalyses;
- emissiebeheersplannen; Dommel heeft hiervoor een beslisondersteunend systeem voor ontwikkeld. Dit is een spreadsheet waar per emissiebeheerseenheid (in Dommel 60 stuks !) de balanstermen voor zware metalen, nutriënten en bestrijdingsmiddelen in staan alsmede de representatieve monitoringsresultaten. Deze tool wordt gebruikt voor het opstellen van emissiebeheersplannen;
- TNO voert momenteel quick-scan uit voor Brabant (aquaterra);
- Brabantse Delta wil ten behoeve van de KRW (uitwerking risico-analyse) de bestaande inventarisatie naar punt- en diffuse bronnen actualiseren.

SPECIFIEKE ANTWOORDEN VRAGENLIJST:

1. *Huidige situatie: Hoe wordt nu inzicht verkregen? Welke info wordt gebruikt? Wat is het resultaat?*
 - *Heeft men in het verleden de stoffen-balans voor zware metalen opgesteld en zo ja hoe?*
Inventarisatie stofstrooianalyse (studie adviesbureau), spreadsheet Dommel.
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de importantie van afzonderlijke bronnen?*
Bijdrage grondwater nog onvoldoende duidelijk.
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de routes?*
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de effecten op de waterkwaliteit?*
Eigenlijk is een oppervlaktewatermodel nodig om dit te vertalen, in Dommel zijn per emissiebeheerseenheid monitoringsgegevens representatief gesteld.
 - *Kan men zich vinden in de belasting die door ERC is berekend? En zo ja/nee, waarom?*
Stofstrooianalyse van Witteveen en Bos was gebaseerd op ERC; voor Dommel zijn eigen regionale gegevens gebruikt.
 - *Welke significante bronnen zijn voor de KRW-rapportages niet/niet correct meegenomen?*
2. *Eigen instrumenten / initiatieven*
 - *Heeft of ontwikkeld men tool's / instrumenten om de zware metalenbelasting te berekenen?*
Beslisondersteunend model Dommel.
 - *En welke informatie is hierbij benodigd?*
Emissiefactoren en emissieverklarende variabelen, nu Dommel is ingedeeld in emissiebeheerseenheden, weet men pas waar men de monitoringmeetpunten wil hebben, blauwe knopen alleen wordt onvoldoende geacht.

VERSLAG INTERVIEW HUNZE EN AAS D.D. 7 APRIL 2005

Gesproken met:

- Hans Danel (hoofd afdeling Water)
- Lodewijk Schiltkamp (beleidsmedewerker waterkwaliteit)

Interview afgenomen door Peter Schipper (projectleider) en Mario Maessen (aquatisch ecoloog Grontmij)

INLEIDING

In het gesprek wordt eerst op hoofdlijnen ingegaan op de kennisbehoefte en eigen initiatieven van Hunze en Aas. Later is de vragenlijst door Lodewijk Schiltkamp en collega's nader ingevuld en per e-mail doorgegeven.

KENNISBEHOEFTE: HOOFDLIJNEN.

De belangrijkste kennisbehoefte, die Hans heeft is het volgende:

Wat is de invloed van verontreinigingsbronnen en maatregelen op de ecologie van het watersysteem?

Als voorbeeld noemt Hans Danel de voorgenomen (kostbare) aanpassing van een RWZI. Hans heeft hiervan geconcludeerd dat in feite onvoldoende bekend is hoe deze maatregel de ecologie van het watersysteem verbetert om de kosten ervan te kunnen verantwoorden.

Een mogelijke kennisleemte is hoe de belasting van punt en diffuse bronnen met een (GIS)tool ingevoerd kunnen worden in het oppervlaktewaterkwaliteitsmodel SOBEK.

Deze kennisbehoefte (effecten zware metalenbelasting op ecologie, gebiedsgerichte normen, (GIS)tool invoering belasting in SOBEK) heeft ook betrekking op zware metalen.

Hans Danel geeft aan dat hij qua te ontwikkelen KRW-instrument niet stil wil staan. Uniformiteit van het te ontwikkelen instrument is iets wat Hans Danel daarom niet nastreeft.

EIGEN INITIATIEVEN

Deze hiervoor aangeduide vraagstelling (wat is het effect op de ecologie) staat centraal in de methodiek die Hunze en Aas op dit moment ontwikkelt om gebiedsgerichte normen te bepalen. Het bepalen van gebiedsgerichte normen is een belangrijkste speerpunt waar het Waterschap nu veel tijd aan besteedt. Diverse beleidsmedewerkers werken hieraan, onder andere in samenwerking met Rijksuniversiteit Groningen (RUG).

Een aio van de RUG inventariseert momenteel hiervoor het volgende:

- alle stofstromen;
- de processen die bepalend zijn voor het gedrag van de stoffen in het watersysteem;
- en de effecten die de concentraties hebben op de aquatische ecologie (en landbouwproductie?)

In het verleden (enkele jaren geleden) zijn volgens Lodewijk de vrachten van diffuse bronnen in de deelstroomgebieden van de Nedereems geïnventariseerd en gekwantificeerd. Belangrijk hierbij is dat in zulke inventarisaties alternatieve methodes worden bedacht om bronnen te kwantificeren waarvoor gegevens (emissiefactoren, emissieverklarende variabelen) voor gangbare methodes ontbreken.

Dit geldt bijvoorbeeld voor de belasting met bestrijdingsmiddelen door RWZI's. Bekend is

dat RWZI's een belangrijke bron voor diverse bestrijdingsmiddelen zijn, maar ze worden niet standaard in het effluent gemeten en de jaarvrachten ervan worden ook niet gerapporteerd. Met gegevens uit literatuur en kenmerken van de RWZI (bijvoorbeeld aantal i.e.) kan toch een inschatting worden gegeven.

Lodewijk Schiltkamp geeft aan dat voor de KRW_artikel-5 rapportage van Nedereems gegevens uit de genoemde diffuse bronnen studie zijn gebruikt welke zijn aangevuld met huidige gegevens van puntbronnen.

In het KRW-rapport Nedereems maart 2005 is aangegeven dat het Loket Emissieregistratie de diffuse belasting heeft berekend op het niveau van afwateringseenheden. De belasting is aldus ontleend aan de landelijke database emissieregistratie van RIZA.

SPECIFIEKE ANTWOORDEN VRAGENLIJST:

1. *Huidige situatie: Hoe wordt nu inzicht verkregen? Welke info wordt gebruikt? Wat is het resultaat?*
 - *Heeft men in het verleden de stoffenbalans voor zware metalen opgesteld en zo ja hoe?*
Diffuse bronnen studie De Straat enkele jaren geleden.
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de importantie van afzonderlijke bronnen?*
Aangenomen wordt van wel. Hans Danel denkt dan aan de volgende aandachtspunten: zijn de totale stofvrachten gevalideerd met berekende vrachten, zijn de afzonderlijke vrachten van bronnen vergeleken met andere rekenmethodes en dergelijke? Zijn witte plekken in emissiefactoren / meetgegevens voldoende ingevuld met schattingen (alternatieve rekenmethodes)?
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de routes?*
Wel de emissieroutes, niet de vertaling naar concentraties per deelstroomgebied?
 - *Gaf dit voldoende inzicht in de effecten op de waterkwaliteit?*
Aangenomen wordt van niet.
 - *Kan men zich vinden in de belasting die door ERC is berekend? En zo ja/nee, waarom?*
Is deze vergelijking überhaupt gedaan? Welke input is eigenlijk gebruikt in de rapportage "Belasting van het oppervlaktewater"?
 - *Welke significante bronnen zijn voor de KRW-rapportages niet/niet correct meegenomen?*
Onduidelijk is of gebruik is gemaakt van de door RIZA/Alterra berekende jaarvrachten van de zware metalenbelasting door uitspoeling uit landbodems.
2. *Eigen instrumenten / initiatieven*
 - *Heeft of ontwikkeld men tool's / instrumenten om de zware metalenbelasting te berekenen?*
Nee, wel een kwaliteitsmodellering met Sobek; echter geen GIS-applicaties of andere tools. Opmerking de belasting door punt- en diffuse bronnen toe te kennen aan waterlichamen of aan de "rekensegmenten" van het Sobek-model.
 - *En welke informatie is hierbij benodigd?*

BIJLAGE 2

VRAGENLIJST KENNISINSTITUTEN

VRAGENLIJST KENNISINSTITUTEN:

De hoofdvraag is wat voor kennis zij hebben van de uitspoeling van zware metalen naar het oppervlaktewater en welke instrumenten zij hiertoe hebben ontwikkeld. Om duidelijk en zo volledig beeld hiervan te krijgen, worden de volgende vragen gesteld:

Wij zullen interviews houden met de kennisinstituten om meer inzicht te krijgen in hun kennis, instrumenten, lopende en voorgenomen initiatieven. In de interviews zal aan de orde komen welke kennis zij hebben en op welk aspect zij focussen, welke modellen zijn/worden ontwikkeld, welke gegevens nodig zijn om deze modellen te vullen, welke informatie er uit komt, wat voor resolutie, wie de modellen gebruiken en voor welke projecten en opdrachtgevers deze worden ingezet. Ook zal gevraagd worden welke samenwerking wordt voorzien en voorgestaan (met wie en in welke projecten) en op welke punten men de modellen wil verbeteren, verfijnen of anderszins aanpassen. Hierbij gaan we nadrukkelijk in op ontwikkelingen in instrumenten voor de hydrologie, bijvoorbeeld de koppeling tussen Modflow en Simgro, het Waterdoelenmodel en de voorgenomen modellering van Noord-Nederland. Met TNO en Alterra hebben wij reeds verkennende gesprekken gevoerd over hun kennis en initiatieven op het gebied van zware metalen. Het beeld dat hieruit naar voren is gekomen zal worden aangescherpt en aangevuld.

1. *Huidige situatie*

- Welke kennis heeft men, op welke aspecten wordt gefocussed?
- Welke tools / modellen zijn ontwikkeld om de zware metalenbelasting te berekenen?
- Welke gegevens zijn nodig om deze modellen te vullen?
- Welke informatie komt eruit? met welke resolutie
- Met welke data zijn modelresultaten getoetst (stofbalansen, LMB, PMG, waterbodengegevens)?
- In wat voor projecten wordt de kennis / modellen toegepast?
- Wat zijn belangrijke leemten in kennis? En hoe wordt hiermee omgegaan?

2. *Maatregelen: met welke heeft men ervaring, effectiviteit?*

- Heeft men inzicht in maatregelen die de zware metalenbelasting effectief terugdringen? Zo ja, welke inzichten?
- Van welke autonome ontwikkelingen / voorgenomen maatregelen verwacht men een significant effect voor zware metalen (denkend aan WB21, GGOR, bufferstrook, mestbeleid en andere)?
- Zijn de beschikbare tool's geschikt om het effect van maatregelen te voorspellen?
- Met welke methodes / instrumenten wordt deze effectiviteit bepaald?
- In welke (meet)/pilot-projecten is het effect van maatregelen bepaald en getoetst?

3. *Voorgenomen initiatieven*

- Welke projecten lopen er op dit gebied?
- Zijn ontwikkelingen / verbeteringen aan het modelinstrumentarium voorgenomen?
- In welke regio's is met het modelinstrumentarium gerekend (alleen binen De Kempen, of ook er buiten)?
- Gaat men in de nabije toekomst met betrekking tot de zware metalenbelasting samenwerken met andere kennisinstututen? En zo ja, voor welke aspecten wordt samengewerkt?

VERSLAG INTERVIEW RIZA 15 MAART 2005 TE LELYSTAD

Aanwezig: Joost van den Roovaart (RIZA, afd. emissies)

Paul Boers (RIZA)

Sandra Plette (RIZA)

Peter Schipper (Gronmtij, interviewer)

INTRODUCTIE

Joost van den Roovaart is vanuit RIZA projectleider voor de Emissie-Registratie. Dit is een landelijke database en hieraan gekoppelde GIS-applicatie waarin vrachten van emissie en belasting van stoffen naar bodem, lucht en water worden opgenomen [het is dus een database, geen model!]. RIZA zorgt voor de kwantificering van de meeste vrachten naar water, de andere partijen (RIVM, CBS, TNO, LNV) verzorgen de kwantificering naar bodem en lucht.

Paul Boers houdt zich vooral bezig met studies waarin effecten van maatregelen in de landbouw (mestbeleid) en maatregelen / ingrepen in landelijk gebied op de nutriëntenbelasting van grondwater en oppervlaktewater worden voorspeld.

Sandra Plette voert in samenwerking met Alterra studies uit waarin de uitspoeling van zware metalen naar het oppervlaktewater landsdekkend is gekwantificeerd.

Peter Schipper voert het Stowa project uit en heeft de laatste jaren vooral projecten met betrekking tot de grondwaterkwaliteit en studies voor de grondwateropgave van de Kader Richtlijn Water uitgevoerd.

BEHANDELDE ONDERWERPEN EN VRAGEN:

- a. huidige kennis RIZA
- b. gebruikte instrumenten, STONE
- c. gebruikte instrumenten, Landelijke Emissie Registratie (hier verder afgekort als ERC)
- d. lopende en voorgenomen initiatieven
- e. maatregelen

a. *Huidige kennis RIZA*

In de dagelijkse praktijk houdt RIZA zich bezig met de vermessing van grondwater en oppervlaktewater en de verontreiniging van het oppervlaktewater met zware metalen, bestrijdingsmiddelen en overige verontreinigende stoffen. RIZA focust op landsdekkende studies en landsdekkende modelinstrumenten en levert hier vanuit input voor de nationale en internationale rapportages (milieuverkenningen, milieubalans, voortgangsrapportage water, EU-richtlijn en andere internationale stroomgebiedsrapportages).

b. *Gebruikte instrumenten; modelinstrumentarium STONE*

Om de uitspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater te kwantificeren heeft RIZA in samenwerking met Alterra en RIVM het modelinstrumentarium STONE ontwikkeld. STONE¹⁾ werd al toegepast voor de nationale Watersysteemverkenningen in de negentiger jaren en is sindsdien verder verfijnd en verbeterd. De resultaten van de plots worden ook verwerkt in de landelijke emissieregistratie-database. Berekeningen op plotniveau (ongeveer 6400 plots) worden omgerekend naar het niveau van de afwateringseenheden (circa 2600 eenheden).

Met Stone wordt per rekenplot berekend hoeveel water en nutriënten er uitspoelen naar het ondiepe grondwater en het oppervlaktewater. Een rekenplot is een cluster van een aantal bij elkaar liggende gridcellen van 500 bij 500 m, die als homogeen worden beschouwd op basis van het bodemtype, landgebruik en hydrologie / grondwaterdynamiek. Gemiddeld is een rekenplot grofweg 4 km²; in totaal wordt gerekend met 6400 rekenplots. Vanuit de berekende uitspoeling per plot worden de resultaten geaggregeerd naar een grovere schaal op het niveau van stroomgebiedseenheden zoals de zogenaamde pawndistricten (80 in Ned) en afwateringseenheden (circa 2400 in Ned).

Paul Boers legt uit dat het instrumentarium redelijk uit is ontwikkeld. De hydrologie en nutriëntenmodules zullen waarschijnlijk niet verder worden gedetailleerd of qua rekenmethode wezenlijk aangepast. De enige aanpassing die Paul Boers wel voorziet is een kleine verbetering van de hydrologische onderrandvoorwaarde.

STONE is volgens Paul Boers wel geschikt om het effect te berekenen van maatregelen die aangrijpen op de bron (de input-knoppen in het model). Hierbij denkend aan aanpassingen / reductie mestgiften. Echter, zo legt Paul Boers uit, is STONE niet geschikt om effecten te berekenen van maatregelen die aangrijpen op de inrichting en beheer van oppervlaktewater, denkend aan akkerrandbeheer, aanleg bufferstroken, dempen van sloten en dergelijke

Relevant in dit verband is een inventarisatie die Paul Boers vorig jaar heeft uitgevoerd naar de kennis bij waterschappen over de effecten van dit soort maatregelen. Het blijkt dat deze kennis veelal ontbreekt en dat in de (pilot)projecten waarin dit soort inrichtings/beheersmaatregelen op kleine schaal worden uitgevoerd, weinig budgetten worden vrijgemaakt om de effecten te monitoren. Afgesproken wordt dat Paul Boers de rapportage hiervan naar Peter Schipper stuurt.

Met STONE zijn enkele jaren terug met rekenscenario's de effecten van MINAS en aanvullend verscherpt mestbeleid voor de droge zandgronden doorgerekend. Het nieuwe mestbeleid dat in 2006 van kracht wordt gaat niet meer uit van verliesnormen maar van maximale gebruiksnormen. Het effect hiervan wordt op dit moment met STONE berekend (resultaten voor de zomer 2005 beschikbaar). In grote lijn zal het naar verwachting op korte termijn (2006) geen verbetering tot zelfs een lichte verslechtering geven van de belasting, vooral omdat meer kunstmest mag worden toegepast. Daarna worden echter de normen iets aangescherpt, waardoor wel een lichte verbetering mogelijk is.

Sandra Plette legt uit hoe aan het STONE-instrumentarium door Alterra een module is toegevoegd waarmee de belasting van het oppervlaktewater met zware metalen wordt berekend. Peter Schipper heeft de rapporten van Alterra-RIZA reeds globaal bestudeerd. In essentie wordt met deze module op basis van de geochemische uitloogkarakteristieken van

de ondiepe bodem (bovenste meter) de concentraties in het bodemvocht stationair berekend. Deze concentraties worden met de hydrologische model in STONE in rekencellen van 5 cm dikte via de hydrologische rekenmodule in STONE “getransporteerd” naar de drie onderscheiden ontwateringssystemen (greppels, sloten, en grote oppervlaktewateren) en het deel dat in infiltratiegebieden uitspoelt naar het diepere grondwater. Voor de schematisering van de uitloogkarakteristieken worden een aantal bodemtypen onderscheiden. De eerste berekeningen zijn met een vrij grove schematisatie en opschaling van de bodemchemie doorgerekend, de meest recente zijn sterk verfijnd en landsdekkend.

Voor de interpretatie is het essentieel te weten dat rekening wordt gehouden met de accumulatie van zware metalen in de bodem door de diffuse belasting van bemesting en atmosferische depositie en dat de rekenschematisatie zodanig is dat de concentraties in het bodemvocht per diepteniveau voor een bepaald bodemtype homogeen zijn. Dit is inherent aan de stationaire opzet van de berekeningen. Belangrijk gegeven is ook dat het modelinstrumentarium geen rekening houdt met geochemische redoxprocessen in de ondergrond of slootbodem. Door het niet meenemen van redoxprocessen in de bodem wordt geen rekening gehouden met oxidatie van metaalsulfides zoals pyriet. Deze oxidatie kan een belangrijke bijdrage aan de zware metalenbelasting van het grond- en oppervlaktewater geven in pyriethoudende gereduceerde gronden die door een versterkte ontwatering / drainage en/of een hoge nitraatbelasting versneld oxideren. Peter merkt in dit verband op dat pyriet significante hoeveelheden sporemetalen zoals arseen en zink bevat. Ook wordt door het niet meenemen van de redox geen rekening gehouden met geochemische fixatie door neerslag en coprecipitatie aan metaalsulfides, hetgeen juist in venige gronden waarschijnlijk voor een veel lagere netto belasting van het oppervlaktewater zorgt.

In recente berekeningen is de schematisatie van bodemtypen en dergelijke verfijnd en wordt een hogere metalenbelasting berekend dan de eerste grove berekeningen. Wel is de recent berekende metaalbelasting duidelijk lager dan de eerste landsdekkende berekeningen waarin een rekenfout zat. De nieuwste resultaten zijn overigens nu nog niet verwerkt in de landelijke emissieregistratie-database (NB. inmiddels wel in de nieuwe dataset, die onlangs is vastgesteld). Veel onzekerheid bestaat nog over de hoge bijdrage van de uitspoeling uit natte veengronden, met name geldt dit voor zink.

Voor de berekening van de zware metalenbelasting met STONE zijn geen scenario-berekeningen uitgevoerd. De berekeningen zijn dus alleen representatief voor de huidige situatie. Scenario-berekeningen zijn ook nog niet door RIZA gepland.

c. *Gebruikte instrumenten: ERC*

ERC is een landelijke database voor punt- en diffuse bronnen. De puntbronnen worden veelal direct ingevoerd in de database (industriële lozingen en rwzi's). De diffuse bronnen worden niet direct ingevoerd. Deze worden ofwel berekend op basis van landelijke emissiefactoren en regionaal gerelateerde emissie-variabelen (bijvoorbeeld, aantal ongerioleerde huishoudens, verkeerswegen), ofwel op basis van ruimtelijke gridwaarden die met andere modellen zijn berekend (atmosferische depositie met OPS en uitspoeling nutriënten en recent dus ook metalen met STONE). De output van de modelresultaten, een bruto belasting van het oppervlaktewater, wordt op regionale schaal berekend en gerapporteerd op het niveau van afwateringseenheden. De puntbronnen worden ruimtelijk met exacte x-y-coördinaten toegekend. ERC is zoals aangegeven bedoeld voor landelijke en internationale rapportages. In toenemende mate echter, wordt het ook benut door de regio's (waterschappen en provincies). De resulta-

ten van ERC zijn dan ook voor hen toegankelijk. Onlangs zijn ze gebruikt voor de KRW-2004-rapportages (Karakterisering stroomgebiedsbeheersplannen Rijn, Maas, Eems, en Schelde).

Joost van den Roovaart legt uit dat ERC zich onderscheidt van regionaal opgezette stoffenbalansen / GIS-tools, door:

- de waarborging van continuïteit (de jaarlijkse “verplichte” taken van RIZA om input te leveren aan landelijke en internationale rapportages en evaluaties);
- het landsdekkende karakter (geen witte vlekken op de kaart);
- het bijhouden van mutaties / onderhoud; emissiegetallen worden steeds door RIZA aangepast naar de veranderende maatschappij, economie, generieke milieumaatregelen en nieuwe inzichten;
- het ontbreken van bug's, die in dergelijke ingewikkelde programma's bij aanvang in de regel altijd aanwezig zijn maar door het lange gebruik en controles eruit zijn gehaald.

Joost van den Roovaart licht op onderdelen in het kort toe hoe diffuse bronnen in ERC worden berekend en hoe deze met GIS-applicaties toegekend worden aan gebieden (afwateringseenheden, pawndistricten). Afgesproken wordt dat Joost van den Roovaart aan Peter Schipper een overzicht zal sturen met de bronnen, die in ERC worden berekend en welke rekenmethode voor de vrachtberekeningen globaal per brongroep wordt toegepast.

d. Lopende en voorgenomen initiatieven

Voor STONE wordt zoals aangegeven de onderrandvoorwaarde van de hydrologie wellicht nog iets verbeterd en wordt het nieuwe mestbeleid doorgerekend voor de nutriëntenbelasting. Dit laatste geldt niet voor de zware metalenbelasting. Overige scenarioberekeningen, bv. voor de KRW, zijn (nog) niet gevraagd en ook niet door RIZA/Alterra gepland. En zoals gezegd zijn voor de zware metalenbelasting geen scenarioberekeningen voorzien. Sandra merkt op dat dit niet op landelijke schaal gebeurt, maar dat er wel een instrumentarium is waar dit soort scenarioberekeningen op pilotniveau kunnen worden uitgevoerd, zodat effecten van mogelijke maatregelen berekend kunnen worden.

In ERC worden de meest recente resultaten van de door Alterra berekende zware metalenbelasting verdisconteerd. Specifiek voor de KRW zal de regionalisatie in ERC zodanig worden aangepast, dat niet alleen de vrachten van puntbronnen maar ook die van de diffuse bronnen toegekend kunnen worden aan de (nog te begrenzen) KRW-waterlichamen.

RIZA werkt voor STONE en ERC samen met diverse partijen, zoals Alterra, RIVM en CBS. Per (verontreinigings)bron is een taakgroep ingesteld waarin deze partijen een rol hebben. Op dit moment is er binnen RIZA discussie over een eventuele samenwerking / deelname aan het samenwerkingsverband van Nederlandse kennisinstituten in Delfts Cluster.

Sandra Plette geeft aan dat ze op 21 april een workshop heeft gepland. Dit om te discussiëren over de nieuwe uitspoelingsgetallen, aanbevelingen voor verbeteringen van het model en maatregelen te inventariseren.

e. Maatregelen:

In een discussie is gebrainstormd over effectieve maatregelen om de zware metalenbelasting terug te dringen. Zo wordt getwijfeld wordt of een bufferstrook van 5 meter langs beken een significant effect heeft. Het lijkt aannemelijk dat brongericht beleid (minder metalen toevoegen in mest en met name minder in krachtvoer) net als fosfaat op de korte en

zelfs middellange termijn (10-50 jaar) zeer weinig effect zal hebben op de belasting van het oppervlaktewater. Dit doordat de adsorptieprocessen in de bodem een belangrijke vertraging van de respons geven.

In het ondiepe (bovenste) grondwater zullen brongerichte maatregelen wel binnen dit soort termijn effect kunnen hebben. Met modelstudies, die Peter Schipper in samenwerking met TNO voor De Kempen heeft uitgevoerd, worden dit soort termijnen ook berekend (decennia tot 50 – 150 jaar). Opgemerkt wordt dat brongerichte maatregelen niet het domein is van de waterbeheerder.

Regionale waterbeheersmaatregelen hebben potentieel een groter en directer effect. Het zou al heel mooi zijn als er een effectenmatrix op basis van expert-judgement kan worden opgesteld, met name om de effecten van voorgenomen maatregelen zoals vernatting, waterberging en functie-wijziging op de zware metalenbelasting in te kunnen schatten.

Voor de KRW is Fred Wagemaker van RIZA voorzitter van een werkgroep, die zich buigt over het afwegingskader en de menselijke belasting. Onder andere wordt / is een tabel opgesteld met maatregelen tegen puntbronnen. En er wordt door de werkgroep een database opgezet met maatregelen en er worden stofstroomberekeningen uitgevoerd. Afgesproken wordt dat Peter Schipper nog met Fred Wagemaker contact opneemt om te vragen naar de lopende en voorgenomen initiatieven van deze werkgroep.

BIJLAGE 3

VERSLAG WORKSHOP STOWA, 22 JUNI 2005

ALGEMEEN

De workshop “Zware metalenbelasting oppervlaktewater” is gehouden op 22 juni 2005 in De Bilt (Hoofdkantoor Grontmij).

Voor de workshop waren alle leden van de Begeleidingscommissies uitgenodigd alsmede de personen van de Waterschappen, Provincies, RIZA en Kennisinstituten, die meegewerkt hebben aan de interviews.

Voor de workshop stond de vraag centraal welke oplossingsrichtingen mogelijk en wenselijk zijn opdat voor waterbeheerders praktische richtlijnen / handvatten / technische instrumenten worden ontwikkeld, waarmee inzicht wordt verkregen in de achtergrondbelasting en ingreep-effect relaties. De focus van de workshop ligt op de zware metalenbelasting via uitspoeling en kwel, ofwel de interactie tussen grond- en oppervlaktewater.

De invulling van de workshop is afgestemd op de workshop die het RIZA specifiek heeft georganiseerd voor “Regionaal gebruik EmissieRegistratie”, dinsdag 28 juni 2005.

De volgende instanties waren bij de workshop aanwezig: Stowa, UvW, RIZA, CRM, TNO, Alterra, LUW, Grontmij, twee provincies en tien waterschappen.

Met deze opkomst is een brede vertegenwoordiging aanwezig van betrokken experts op het gebied van diffuse bronnen, stofstroomanalyses, uitspoeling metalen en waterkwaliteitsbeleid bij kennisinstituten en waterbeheerders op rijks- en regionaal niveau.

Het volgende programma is aangehouden:

- 1 Inleiding door dagvoorzitter Enrico Moens (Grontmij) en Michelle Talsma.
- 2 Landelijk gezichtspunt KRW door Henk van Wezel (stroomgebiedscoördinator KRW).
- 3 Huidige praktijk stofstroomanalyses zware metalen, presentatie door Mario Maessen en Peter Schipper (Grontmij).
- 4 Werksessie I; Discussie in groepen over toekomstige uitvoering stofstroomanalyses
- 5 Landelijke instrumenten, presentatie door Luc Bonten (Alterra) en Joost van den Roovaart (Emissieregistratie RIZA).
- 6 Plenaire discussie

In het navolgende worden de resultaten van de workshop eerst thematisch aangegeven. Daarna worden de resultaten van de werksessie beschreven en een terugmelding van de workshop.

1. *Zware metalen een waterkwaliteitsprobleem?*

Met name koper, zink en nikkel worden door de waterschappen als probleemstoffen ervaren wegens veelvuldige overschrijding van de waterkwaliteitsnormen. Er zijn meerdere

oorzaken, maar uit het onderzoek van Alterra en uit sluitposten van diverse stoffenbalansen van waterschappen blijkt dat uitspoeling uit, al dan niet antropogeen verrijkte, gronden in landelijke gebied mogelijk erg belangrijk is. Waterschappen zien het als hun taak, vanuit zich voordoende waterkwaliteitsproblemen, door middel van stofstroomanalyses voor hun regio een sluitend beeld te krijgen van de bronnen van belasting van het oppervlaktewater.

2. Nieuwe stofstroomanalyse zware metalen KRW

Voor het artikel 5 rapportage is door de regio's gebruik gemaakt van ERC. Veelal is in overleg met RIZA de belasting voor enkele bronnen qua gebiedsgegevens of regionalisatie verfijnd en aangepast. Sommige regio's hebben de uitspoelingcijfers zoals berekend door Alterra overgenomen, anderen niet.

Voor de KRW wordt in 2005-2006 nog vrij grof, in clusters van waterlichamen, gewerkt aan het vaststellen van doelen en maatregelen. Hierbij zal nog gebruik worden gemaakt van de menselijke stoffenbelasting zoals aangegeven in het artikel 5 rapportage. In een "2^e ronde" worden in 2006-2007 deze doelen en maatregelen nader vastgesteld op het niveau van waterlichamen. Men gaat ervan uit dat dan wel een update van de stofstroomanalyse nodig en beschikbaar is. Geconcludeerd wordt dat nu het juiste moment is voor verbeter-acties, "niet te laat, maar zeker ook niet te vroeg!".

3. Uitvoering en instrumenten stofstroomanalyses

Waterschappen hebben de wens om snel één landelijk methode voor stofstroomanalyses te ontwikkelen en deze voor de KRW toe te passen. Het lijkt legitiem hierbij onderscheid te maken in hoog(hellend) en laag(vlak) Nederland of in een driedeling in zand-klei-veen. De waterschappen en provincies willen met elkaar en RIZA/RWS af stemmen om daarmee te komen tot een *uniforme* methodiek voor het opstellen van stofstroomanalyses.

4. Regionale differentiatie van doelen

De achtergrondconcentraties in verschillende regio's lopen flink uiteen. Als er een landelijke achtergrondnorm wordt vastgesteld, zullen enkele regio's (bijvoorbeeld daar waar hoge metaalgehalten in kwelwater aanwezig is of waar pyriet-oxidatie tot verhoogde vrachten leidt) nooit aan de normen kunnen voldoen. Aanvankelijk gaf Henk van Wezel aan dat voor niet prioritaire metalen, waaronder koper en zink, er mogelijkheden zijn voor regionale differentiatie van normen. Echter, bij navraag door Henk van Wezel is dit niet het geval; zie onderstaande toelichting (Henk van Wezel, 27 juni):

Prioritaire stoffen worden door Brussel vastgesteld (bijvoorbeeld Ni, Hg, Cd). Hoge gehalten van nikkel zijn verder geen achtergrondbelasting, maar het resultaat van menselijke belasting (verzuring bodem, grondwaterstandsverandering). De norm gaat daardoor niet veranderen, maar wel het proces van derogatie. Dus uitstel in tijd gaat spelen omdat er geen maatschappelijk c.q. technisch haalbare maatregelen zijn te formuleren om doelen te halen (2015 en 2027).

Voor Rijnrelevante stoffen (Cu, Zn, Cr, As) komen in Rijnverband af te spreken normen. Sandra Plette gaf aan dat VROM in dat traject bezig is. Waarschijnlijk worden dit normen die met een zekere basis zijn te verhogen als sprake is van achtergrondbelasting. Ook hiervoor zal er een soort van landelijke default komen, die wellicht met wat specifieke regionale kennis kan worden aangepast.

Voor de regionale waterbeheerders betekent dit dat ze voor de metalen niet zozeer regionale normen moeten afleiden, als wel trends moeten analyseren. Door trendanalyse (en voorspelling in de tijd) kan men de mate van fasering in het bereiken van de doelen aangeven en richting de EU onderbouwen.

RIZA verwacht dat eind 2006, als het Fraunhofer instituut met een advies ten aanzien van normstelling voor prioritaire stoffen komt, er ook meer zicht komt op de voorstellen tot het afleiden van (natuurlijke) achtergrondwaarden.

5. Validatie berekende uitspoeling

Duidelijk is dat de berekende uitspoeling slechts indicatief getoetst is aan niet-specifieke oppervlaktewaterkwaliteitsmetingen. De enige conclusie, die daaraan verbonden mag worden, is dat de berekende uitspoeling voor diverse metalen grofweg overeenkomt met de (normoverschrijdende) concentraties, die gemiddeld in zoete wateren worden gemeten. Het kan dus een belangrijke tot dominante bron zijn. Geconstateerd is al dat in veengebieden de uitspoeling van met name zink veel te hoog lijkt te zijn berekend, hetgeen waarschijnlijk komt omdat de vastlegging in sulfides (redox-processen) niet in het model is meegenomen. Ook bestaat de indruk in met name zandgebieden dat pyriet-oxidatie een belangrijk belasting-verhogend proces kan zijn dat nu niet is meegenomen. Verder is het zeer aannemelijk dat de uitspoeling van zware metalen in de tijd zal toenemen, omdat de bodem nog steeds verder wordt opgeladen. De validatie (van verschillende onderdelen van het model-instrumentarium) zal in regionale projecten verder worden uitgevoerd. Naast specifiek hiervoor opgezette projecten (Alterra) zal ook getracht worden in studies die eigenlijk zijn opgezet voor andere stoffen (veelal nutriënten), ook de meting van zware metalen op te nemen.

6. Ingreep-effect relaties

Door de kennisinstituten wordt aangegeven dat het huidige STONE^{zm}-instrumentarium weinig geschikt is om inzicht te verkrijgen in ingreep-effect relaties. Met ingreep-effect relaties wordt bedoeld de effect van maatregelen die worden genomen vanuit GGOR, waterberging, bufferstroken, alsmede de specifieke niet bron-gerichte maatregelen ter reductie van de zware metalenbelasting. Hiervoor zijn dynamische en meer gedetailleerde modellen nodig. Alterra heeft een dynamisch model operationeel dat op eenzelfde wijze de bodemprocessen beschrijft als nu binnen het STONE instrumentarium is gebruikt voor de zware metalen, maar kan dit nog alleen efficiënt inzetten op regionale schaal. TNO heeft ook een dynamisch, ruimtelijk gedistribueerd modelinstrumentarium voor zware metalen operationeel, voor lokale tot regionale schaal. Verschil tussen de twee modelbenaderingen modellen is vooral de 3D-grid-benadering van TNO en het feit dat hierin een redox- en macrosamenstellings afhankelijke adsorptie-isotherm is verdisconteerd. NB. Alterra, TNO en WL hebben de intentie om de waterkwaliteitsmodellen meer op elkaar aan te laten sluiten. Dit instrumentarium moet voortbouwen op het gezamenlijke Nationaal Hydrologisch Modelinstrumentarium, dat zich richt op de waterkwantiteit en een initiatief is van TNO, WL, Alterra, RIZA en MNP. Dit is echter naar verwachting pas op de lange termijn gerealiseerd!

7. Modellerings oppervlaktewaterkwaliteit nabije toekomst

Een grove modellering met bakjes water die aan de hand van stofstroomanalyse "gevuld" worden met stoffen, lijkt op korte termijn het enige haalbare. Een modelinstrumentarium zoals voor de kwantiteit wordt ingezet om WB21-maatregelen door te rekenen, kan voor de kwaliteit niet op korte termijn worden verwacht. Men heeft dus behoefte aan een expert-kennissysteem waarmee vrij snel / pragmatisch de problemen (bronnen) in beeld kunnen worden gebracht en effectieve maatregelen kunnen worden geïdentificeerd en grof geëffectueerd.

8. Resultaat werksessies oplossingsrichtingen

Werksessie Veenpolders

Hoogheemraadschap Rijnland heeft met behulp van een eigen model de belasting met zware metalen voor hun regio in beeld gebracht. Daaruit blijkt dat voor het veengebied geldt dat de belasting op het oppervlaktewater redelijk te voorspellen is. De diffuse achtergrondbelasting is gering. Het blijkt dat op (veen)polderniveau de uitgaande stroom zware metalen (naar de boezem) ruwweg 2/3 van de totale bekende belasting is. Ongeveer 1/3 blijft achter in de polderwateren. Deze benadering gaat goed op indien langere tijdvakken worden beschouwd (halve jaren). Op kortere tijdsschaal gedragen zware metalen zich weer minder voorspelbaar. Op basis van een modellering is vrij goed inzicht te krijgen in verspreidingspatronen en concentraties in het oppervlaktewater. Deze benadering werkt goed omdat er een correctieslag plaatsvindt naar de bronnen toe (iteratief proces van parametriseren van het model en valideren). Aan de hand van de vergelijking tussen meetwaarden en modeluitkomsten worden de bronnen aangepast. Deze aanpassing vindt plaats op basis van expert judgement. De valkuil van deze methode is dat niet exact na te gaan is of de aanpassingen wel op de juiste bron zijn uitgevoerd. Zo lang het overall plaatje klopt is dit niet problematisch, en geeft de methode een goed inzicht in grootschalige concentratiepatronen. Nadeel is de op deze basis de effecten van maatregelen niet te voorspellen is. Op detailniveau is de ingreep-effect relatie niet bekend. De ingreep-effect relaties zullen op detailschaal kunnen onderzocht door middel van pilots. Gezien het voorspelbare gedrag hoeft een dergelijk onderzoek niet continu plaats te vinden. Voor de Waterschappen is het echter wel handig om een dergelijk model regelmatig te updaten om de vinger aan de pols te kunnen houden.

Werksessie Zandgebieden

In de zandgebieden speelt de achtergrondbelasting een belangrijke rol. Het bepalen van de achtergrondbelasting per waterlichaam kost veel tijd en inspanning. Daarbij komt nog het feit dat de effecten van maatregelen over het algemeen een groter gebied beïnvloeden dan een apart waterlichaam.

De voorgestelde methode om de achtergrondbelasting beter in de vingers te krijgen is het modelinstrumentarium STONE^{zm} te gebruiken, maar de uitkomsten hiervan lokaal te kalibreren. STONE moet hiervoor worden omgezet van theoretisch naar praktisch toepasbaar.

In principe willen de waterschappen als kwaliteitsbeheerders een jaarlijkse update van de belasting. Voor de KRW is een onderzoek per cyclus voldoende.

Een waterkwaliteitsmodel wordt, gezien de grote onbekende processen, gezien als toekomstmuziek.

Werksessie Kleigebieden

Het kleigebied kenmerkt zich door snelle afvoerroutes (greppels en drains).

Stofstroomanalyses zijn nodig om de toestand goed in kaart te brengen, maar vooral ook om aanknopingspunten te verkrijgen voor selectie van effectieve maatregelen. Centrale vragen zijn: Welke vrachten gaan er naar het oppervlaktewater, en aan welke knoppen kan gedraaid worden om deze vrachten te verminderen? Plannen zullen uiteindelijk op het niveau van waterlichaam worden opgesteld. Om de effectiviteit van maatregelen goed te kwantificeren is een dynamisch model nodig. Probleem daarbij is, dat er onvoldoende kennis is van de processen in het gebied. Ook is er nog onvoldoende inzicht in de vorm waarin de zware metalen in het oppervlaktewater terecht komen (speciatie; is het metaal vrij, of gebonden aan DOC of zwevend stof; et cetera?), zodat de verdere lotgevallen moeilijk te voorspellen zijn (al dan niet precipitatie in het slib, uitwisseling water/sediment, et cetera).

Gezien de lange weg die nog te gaan is naar een model dat dit alles goed beschrijft, moet gezocht worden naar een praktisch instrument dat met deze kennislacunes om kan gaan.

TERUGMELDING ARNO VAN BREEMEN, UNIE VAN WATERSCHAPPEN.

Vanuit de Unie van Waterschappen nam Arno van Breemen als lid van de Begeleidingscommissie deel aan de workshop.

Met name koper, zink en nikkel worden door de waterschappen als probleemstoffen ervaren wegens veelvuldige overschrijding van de waterkwaliteitsnormen. Er zijn meerdere oorzaken, uitloging uit, al dan niet antropogeen verrijkte, gronden in landelijke gebied is er één van, die op basis van recente cijfers van Emissieregistratie mogelijk erg belangrijk is.

De workshop was gericht op een informatieverschaffing over lopende onderzoeken (RIZA en Alterra), instrumenten, rollen en taken van betrokkenen en effectiviteit van maatregelen. Duidelijk was dat waterschappen het als hun taak zien, vanuit zich voordoende waterkwaliteitsproblemen, door middel van stofstroomanalyses na te gaan wat de oorzaken zijn. Zelf signaleert Arno van Breemen vanuit de workshop de volgende, deels bestuurlijke, vraagstukken:

Stofstroomanalyse

Moet er één landelijk toegepaste methode komen voor stofstroomanalyses of mogen er regionale verschillen bestaan? Bij keuze voor één methode: van bovenaf opleggen of bottom up laten ontstaan? Hoe verhoudt zich dit tot het KRW tijdpad? Een verschil voor hoog (hellend) Nederland en laag (vlak) Nederland lijkt legitiem. Welke rol wil en kan de Unie hier bij spelen?

Lange halen of snel thuis?

Hoe gecompliceerd processen en modellen ook zijn, er lijkt een evenredigheidsverband (lineair?) tussen emissieomvang en waterkwaliteit¹. Processen doorgronden en modelleren is onmisbaar voor een goed inzicht en herleiding tot oorzaken van een slechte waterkwaliteit, maar is niet strikt noodzakelijk om (bekende) bronnen tot reductie te dwingen. In Unieverband nagaan wat waterschappen willen.

¹ reactie Grontmij: het evenredigheidsverband zal wellicht vaak opgaan, maar de termijn waarop effect van emissiereductie doorwerkt in de belasting van het oppervlaktewater is voor uitspoeling zeer variabel (van jaren tot decennia of zelfs eeuwen) en is zonder modellen niet vooraf in te schatten.

Regionale differentiatie van normen

Niet uit te sluiten valt dat voor overige stoffen, waaronder koper en zink, er mogelijkheden zullen komen voor regionale differentiatie. Achtergrondverhalen zullen daarbij een rol spelen. Indien regionale differentiatie toegestaan wordt, wie stelt deze normen dan vast? Vanuit de waterkwaliteitstaak zijn de waterschappen in beeld. Vanwege algemene bestuurlijke belangen (in normen liggen immers bestuurlijke afwegingen besloten) is wellicht de provincie in beeld. Een Uniestandpunt is wellicht noodzakelijk.

Natuurlijke, verhoogde of systeemeigen gehalten

Het blijkt lastig op eenvoudige manier natuurlijke achtergrondwaarden te onderscheiden van antropogeen verhoogde gehalten (bijvoorbeeld met mest meegekomen koper en zink). Dit onderscheid is wel noodzakelijk om maatregelen (rechtvaardig) gekoppeld aan doelgroepen (zoals landbouw) te kunnen definiëren. Het vraagstuk van een verhoogde mobiliteit (zonder persé verhoogde gehalten in of op de bodem) compliceert het onderscheid en wordt hierbij

nog niet of nauwelijks meegenomen. Voorziet het Stowa onderzoek hier voldoende in? ²⁾ Polders bestaan vanwege ontwatering. De mate van ontwatering zelf heeft een (nog niet goed in beeld gebracht) effect op het vrijkomen van metalen uit de bodem. Worden ontwaterings-effecten voldoende meegenomen in het Stowa onderzoek? ²⁾ Hoe gaan we met dergelijke effecten om? Moet er gestreefd worden naar poldersysteemeigen gehalten als vervanging van natuurlijke achtergrondverhalen? Unie kan dit punt inbrengen in KRW discussies.

²⁾ Reactie Grontmij: Met de onderhavige studie is nagegaan in hoeverre de onderliggende bronnen, waaronder natuurlijke uitloging alsmede de effecten van ontwatering met de modelinstrumenten betrouwbaar berekend kunnen worden. Voor beiden zijn op voorhand de (in de tijd) dynamische modellen beter geschikt, namelijk qua schematisatie en omdat de historische belasting hierin wordt meegenomen.

Oorzaak aanpakken of effectieve maatregelen uitvoeren?

Een oorzaak aanpakken (principes bronaanpak en vervuiler betaalt) betekent niet altijd dat dit de meest effectieve aanpak is. Dit is in algemene zin een KRW vraagstuk dat in de werkgroep afwegingskader thuishoort, maar dat waarschijnlijk ook specifiek voor koper- en zinkuitspoeling uit landelijke bodems zal spelen. Het schaalniveau is hierbij ook relevant: wat landelijk in beeld gebracht wordt in de werkgroep Afwegingskader en met MKBA's kan regionaal of op de schaal van waterlichamen volkomen anders liggen. Voorziet het Stowa onderzoek in voldoende inzicht hierin? ³⁾

³⁾ Reactie Grontmij: Dit is een aandachtspunt voor vervolgonderzoek naar het gewenste instrumentarium.

BIJLAGE 4

VERSLAG WORKSHOP REGIONAAL GEBRUIK ERC, RIZA 28 JUNI 2005

1. ALGEMEEN

De workshop is goed bezocht door in totaal 28 personen, waaronder 18 vertegenwoordigers van waterschappen, Regionale Directies en provincies. Henk van Wezel (Coördinatie Stroomgebieden Nederland, CSN) was dagvoorzitter. De sfeer was plezierig. De betrokkenheid van de deelnemers was groot. Men was kritisch, maar opbouwend en oplossingsgericht. Er is veel informatie uitgewisseld en er zijn een aantal concrete afspraken gemaakt. Per programmaonderdeel zijn hieronder kort de belangrijkste conclusies en acties weergegeven.

2. UPDATE AFWATERINGSEENHEDEN

De algemene conclusie bij dit programmaonderdeel was dat een update van de afwateringseenheden door de waterbeheerders noodzakelijk en haalbaar is: een bevestiging van wat al eerder door de RAO-voorzitters was aangegeven. De update is onder meer wenselijk om een betere omrekening van emissies naar oppervlaktewaterlichaam te kunnen uitvoeren.

ACTIE 1 RIZA/MNP/CSN: De instructie voor het verbeteren van de afwateringseenheden aanpassen naar aanleiding van de discussie en via Henk van Wezel naar de RAO-voorzitters sturen. De aangepaste instructie is samen met een achtergronddocument op 5 juli naar de RAO-voorzitters gestuurd om door te geleiden naar de RAO-leden.

ACTIE 2 RIZA/MNP: Het GIS-bestand met de huidige afwateringseenheden beschikbaar stellen aan de waterbeheerders. Het GIS-bestand is inmiddels beschikbaar op internet en te downloaden met de volgende link: <http://krw.ncgi.nl/krw/downloaden.asp?rb=achtergrond&versie=2004&download=geodata>

ACTIE 3 WATERBEHEERDERS: Zo snel mogelijk per waterschap/regionale directie een contactpersoon doorgeven aan het RIZA (Boris Teunis, 0320-298314, b.teunis@RIZA.rws.minvenw.nl) en aan het MNP (Gertjan Stolwijk, 030-2742863, Gertjan.Stolwijk@mnp.nl). Ook voor vragen kunt u contact opnemen met deze personen. De actie volgens de instructie uitvoeren: verbeteren grenzen afwateringseenheden, afstemmen met burens en samenvoegen per deelstroomgebieddistrict (juli-oktober 2005).

ACTIE 4 RIZA/MNP: De aangeleverde datasets per deelstroomgebieddistrict combineren tot een landelijk bestand, dit ter controle voorleggen aan de waterbeheerders, indien noodzakelijk aanpassen en doorvoeren in het EmissieRegistratiesysteem (november-december 2005).

3. UITLEVERING DATASET 2003

De nieuwe dataset voor het jaar 2003 in de EmissieRegistratie is op veel onderdelen uitgebreid en verbeterd in vergelijking met de dataset 2000, die is verspreid voor de KRW artikel 5-rapportage. De uitkomst van de discussie was dat de verschillen zodanig groot zijn, dat er behoefte is bij de waterbeheerders om inzicht te krijgen in de nieuwe dataset. De waterbeheerders hebben aangegeven de informatie bij voorkeur op het laagste detailniveau beschikbaar te krijgen (per afwateringseenheid en per emissieoorzaak) in een herkenbaar format (de zogenaamde "LDF- en LOZ-tabellen", die ook als format zijn gebruikt bij de KRW artikel 5-rapportage) via een goed benaderbaar medium.

ACTIE 5 RIZA/MNP: De nieuwe dataset voor het jaar 2003 wordt in het format van de "LDF- en LOZ-tabellen" per afwateringseenheid en per emissieoorzaak beschikbaar gesteld via de KRW-internetsite. De geplande termijn hiervoor is augustus 2005.

4. COMMUNICATIE

Aan de hand van een voorstel van RIZA is gediscussieerd over aard en frequentie van communicatie tussen de bij de EmissieRegistratie betrokken partijen en de waterbeheerders.

ACTIE 6 RIZA/MNP: Er is besloten om ongeveer eens per kwartaal een korte e-mail in nieuwsbriefvorm breed rond te sturen, waarin belangrijke ontwikkelingen rond de EmissieRegistratie, stand van zaken van lopende onderzoeken en de voortgang van de voorgenomen acties kort worden beschreven. Daarnaast wordt éénmaal per jaar een workshop gehouden voorafgegaan door een inventarisatie bij de waterbeheerders van mogelijke onderwerpen.

5. VERBETERPUNTEN

De deelnemers aan de workshop zijn in groepjes opgedeeld. Na discussie in de groepjes zijn in totaal 43 verbeterpunten voor de EmissieRegistratie genoemd. Uit deze punten is vervolgens door de deelnemers een selectie gemaakt van de 13 belangrijkste onderwerpen. Elk van deze onderwerpen is na plenaire discussie in één van de drie volgende categorieën geplaatst (zie onderstaande tabel):

- A. ERC (gewenste aanpak door ERC, wenselijk dat gegevens in ERC komen)
- B. Samen (gewenste aanpak door ERC en regio samen op basis van regionale informatie, wenselijk dat gegevens in ERC komen)
- C. Regio (gewenste aanpak door waterbeheerders, gegevens niet opgenomen in ERC).

Nr.	Verbetering	Categorie		
		A	B	C
1	Riolering en overstorten		X	
2	Zware metalen en Nutriënten – historische belasting	X		
3	Uniformering maatregelen	X	(X)	
4	Emissies bodem (uit- en afspoeling/kwel)	X		
5	Ligging lozingspunten =//= ligging vestiging		X	
6	Input betere regio-data --> ERC		X	
7	Relaties (stofstromenmodel)		X	
8	Metadata en documentatie/beschrijvende informatie	X		
9	Opname synoniemen en cas-nrs	X		
10	Communicatie via nieuwsbrief	X		
11	Afgewogen stofselectie		X	
12	Waterbodems als bron	X		
13	Bestrijdingsmiddelen (herbiciden) in stedelijk gebied	X		

Voor veel onderwerpen wordt de ERC beschouwd als leidend. Voor de overige onderwerpen lijkt samenwerking tussen ER en de regio wenselijk.

De 13 belangrijkste (gemarkt met een *) en de 30 overige onderwerpen (genummerd 14 t/m 43) zijn na de workshop door RIZA geclusterd tot 7 thema's en voorzien van kort commentaar (cursief weergegeven) en voorgenomen acties (ACTIE). Hierbij moet worden opgemerkt dat de beschikbare hoeveelheid menskracht en budget voor aanvullende acties bij de ERC en de deelnemende instituten beperkt is en de gewenste verbeteringen dus niet zonder meer allemaal en op korte termijn kunnen worden gerealiseerd. Anderzijds proberen we wel de beschikbare middelen zo efficiënt mogelijk in te zetten en zoveel als mogelijk is te realiseren.

THEMA I: RIOLERING EN RWZI'S

- 1* Riolering en overstorten
- 32 Verzorgingsgebieden RWZI's
- 33 RWZI's: v.e. heffing vervangen door v.e. effluent
- 34 Inzicht in hoe rioolstelsel in ERC zit en hoe en op basis van welke gegevens belasting door overstorten zijn bepaald (bijvoorbeeld door GRP gegevens?)

Onderwerpen 1, 32, 34: Zowel van de berekeningswijze van de overstort-emissies als van het rioolstelsel in het algemeen zal een toelichtende fact sheet worden gemaakt, die in de loop van dit jaar beschikbaar komt. Wat betreft het rioolstelsel kan worden gemeld dat in 2003 een beperkte actualisatie van de basisgegevens is uitgevoerd (de belangrijkste nieuwbouwggebieden zijn in het systeem toegevoegd aan het gescheiden rioolstelsel). Een grootschalige actualisatie kost zowel van de zijde van de EmissieRegistratie als van de waterbeheerders een zeer omvangrijke inspanning. Voorlopig wordt hierom afgezien van deze actie. Wel kan worden onderzocht in hoeverre landsdekkende inventarisaties van locaties van overstorten beschikbaar zouden kunnen komen voor de EmissieRegistratie.

Onderwerp 33: De huidige gegevens van RWZI's in het systeem hebben betrekking op het effluent van de installaties.

ACTIE 7 RIZA/MNP: Opstellen fact sheets over overstorten, rioolstelsel en verzorgingsgebieden van de RWZI's en deze beschikbaar stellen aan waterbeheerders.

ACTIE 8 RIZA: Onderzoeken beschikbaarheid locaties overstorten.

THEMA II: DOCUMENTATIE EN INFORMATIE

- 8* Metadata en documentatie/beschrijvende informatie
- 10* Communicatie via nieuwsbrief
- 15 Meer inzicht in gebruikte GIS lagen
- 31 Betrouwbaarheid cijfers vergroten en beter inzichtelijk maken; inzicht in kentallen waarmee gerekend wordt, per bron per stof; en herkomst/literatuurbron van kentallen; gebruikersvriendelijke documentatie per bron of verspreidingsroute.

Onderwerpen 8, 10, 15, 31: Er is duidelijk behoefte aan meer informatie over emissies en ERC in algemene zin en specifiek over schattingsmethoden en kentallen. Momenteel loopt een project om het ERC-systeem te herbouwen en de Datawarehouse-internetsite gebruiksvriendelijker en toegankelijker te maken en ook de wijze van regionaliseren transparanter te maken voor de gebruiker. Begin 2006 zal dit traject worden afgerond. Daarnaast loopt een

actie om voor alle bronnen in de EmissieRegistratie zogenaamde “fact sheets” op te stellen, waarin de berekeningsmethoden, relevante kentallen en literatuurverwijzingen te vinden zijn. Eind 2005 moet dit zijn afgerond. Middels de kwartaal-nieuwsbrief en de jaarlijkse workshop zullen de waterbeheerders hierover worden geïnformeerd.

ACTIE 9 RIZA/MNP: Betrokkenen informeren over voortgang fact sheets en herbouw ERC/DWH via nieuwsbrief en workshop.

THEMA III: MODELBEREKENINGEN/MAATREGELEN

- 3* Uniformering maatregelen
- 7* Relaties (stofstromenmodel)
- 17 ERC gegevens meer koppelen aan waterkwaliteitsmonitoring/ oppervlaktewatergegevens
- 18 Rapportage op waterlichamen: in plaats van AE: gebruik waterlichaam en watersysteem voor betere aansluiting bij gebruik in KRW; bovendien is de term afwateringseenheid niet eenduidig.
- 20 Monitoren afkoppeldoelstellingen in stedelijk gebied en monitoren maatregelen op aangrenzende beleidsterreinen bijv. afkoppelen.
- 27 Inlaatwater uit grote rivieren (vrachten)
- 35 ERC instrumentarium uitbouwen tot instrument voor doorrekening maatregelen
Afstemmen met diffuse bronnen model (Prov ZH) dus incl. Waterstromen en maatregelen

Onderwerpen 3, 7, 17, 27, 35, 36: Hoewel er blijkbaar veel behoefte blijkt te bestaan aan een koppeling van emissiedata aan waterkwaliteitsdata en maatregeleninformatie, is de EmissieRegistratie van mening dat het niet wenselijk is deze informatie te koppelen of op te nemen in het EmissieRegistratie-systeem. Het systeem is primair een database en geen model en niet geschikt voor het doorrekenen naar waterkwaliteit. Hiervoor zijn reeds andere modellen beschikbaar. Zowel op het gebied van maatregelen als op het gebied van de koppeling van emissiedata en waterkwaliteitsgegevens lopen diverse projecten bij RIZA. Relevante info hierover zal via de e-mail-nieuwsbrief worden verspreid.

Onderwerp 18: Het is van belang om te zorgen dat de informatie in de EmissieRegistratie zo goed mogelijk geschikt is om als invoer te dienen voor waterkwaliteitsmodellen. De belangrijkste reeds geplande activiteit hiervoor is de update van de afwateringseenheden (zie actie 1 t/m 4). Door de update van de afwateringseenheden wordt de koppeling met waterlichamen eenvoudiger. Er blijft echter regionale kennis van het watersysteem nodig om de koppeling goed te doen. Daarom worden de emissiecijfers ook in de toekomst per afwateringseenheid geleverd.

Onderwerp 20: Er is in algemene zin geen ruimte om binnen de EmissieRegistratie doelstellingen van andere beleidsterreinen te monitoren. Voor zover bijv. afkoppelen resulteert in een lagere belasting van het water, is het wel van belang voor de EmissieRegistratie. Indien hierover getallen hierover beschikbaar zijn, kunnen ze worden meegenomen worden in de schattingen.

ACTIE 10 RIZA: Onderzoeken of info over afkoppelen kan worden meegenomen in de schattingen van de emissies.

THEMA IV: STOFFEN

- 9* Opname synoniemen en cas-nrs
- 11* Afgewogen stofsselectie
- 16 Focus op KRW stoffen / Focus op alle prioritaire stoffen
- 29 Totale vrachten per stof
- 39 Aanvulling: stoffen als Hg en Pb zijn geen probleem dus leg de aandacht bij de prioritaire /probleemstoffen

Onderwerp 9: Omdat de casnummers een goed middel zijn voor de herkenbaarheid van de stoffen, zullen deze bij de herbouw van het EmissieRegistratiesysteem worden meegenomen.. Ook zal de link met de IDSW-codering van stoffen worden gelegd.

Onderwerpen 11, 16, 39: Hier zijn verschillende, soms tegenstrijdige geluiden te horen. Enerzijds de vraag om zo compleet mogelijk te zijn met data in de EmissieRegistratie, dus: zoveel mogelijk stoffen en zoveel mogelijk bronnen, ook als ze niet helemaal of helemaal niet compleet zijn. Anderzijds is er de behoefte aan een beperking tot alleen de belangrijkste stoffen (c.q. probleemstoffen) en bronnen. Op het moment is het beleid m.b.t. de EmissieRegistratie een mix van beide. Van de stoffen die op belangrijke (meest internationale) stoflijsten voorkomen, nemen we de beschikbare informatie mee, met de beperking dat we bronnen die een zeer kleine bijdrage hebben aan het landelijk totaal of die te onzeker zijn, weer niet meenemen. Daarnaast hebben we bij het verzamelen van en verbeteren van de kwaliteit van de emissiedata vooral oog voor de belangrijkste stoffen: vooral de prioritaire (gevaarlijke) stoffen zoals genoemd in de Kaderrichtlijn Water, andere prioritaire stoffen (bijv. de OSPAR –stoffen) en stoffen die de waterkwaliteitsdoelstellingen overschrijden.

Onderwerp 29: In het algemeen trachten we een zo groot mogelijk deel van de totale belasting van het oppervlaktewater per stof in de EmissieRegistratie op te nemen.

| *ACTIE 11 MNP*: Opnemen van de cas-nummers in de EmissieRegistratie.

THEMA V: BODEMGERELATEERDE EMISSIES

- 2* Zware metalen en Nutriënten – historische belasting
- 4* Emissies bodem (uit- en afspoeling/kwel)
- 12* Waterbodems als bron
- 19 Achtergrondconcentraties: rekening houden met achtergrondgehalten per waterlichaam of AE; achtergrondwaarden zware metalen afhankelijk van bodemlaag
- 21 Zoute kwel als bron, zoete kwel als bron
- 24 Nieuwe bron: nalevering waterbodems (3 maal genoemd)
- 28 Omzettingsprocessen stoffen in uiterwaarden
- 38 Verbetering Nikkel cijfers: extra aandacht bron en route voor zware metalen
- 41 Uit- en afspoeling zware metalen analoog aan nutriënten ook berekenen voor werkelijke weerjaren.
- 42 Onderscheid historische belasting en actuele belasting bij uit- en afspoeling / landbouw bronnen
- 43 Betere uitwerking van emissies uit de landbouw: toelichting: STONE is niet toereikend als het gaat om najling en toediening effect.

Er blijkt grote behoefte te bestaan om meer en betere kwaliteit informatie over bodemgerelateerde emissies.

Onderwerpen 2, 4, 19, 41, 42: Wat betreft de cijfers voor uitspoeling van zware metalen wordt bekeken wat de mogelijkheden zijn voor aanvullend onderzoek door Alterra naar: kwalitatieve verbetering van de schattingen (door verbetering inputgegevens: zware metalengehaltes, aanpassen redox), naar een berekening van de uitspoeling uit natuurlijke bodems (als een soort achtergrondconcentratie) en naar een prognose van de belasting.

Onderwerpen 4, 21: Wat betreft de (zoute en zoete) kwel zal in overleg met Alterra en TNO worden nagegaan wat de mogelijkheden zijn om te komen tot landsdekkende schattingen met een acceptabele betrouwbaarheid.

Onderwerpen 12, 24: Wat betreft de nalevering door waterbodems is de huidige stand van zaken dat er nog onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een betrouwbare schatting hiervoor te maken. De situatie is regionaal en lokaal zodanig verschillend en afhankelijk van zoveel niet te kwantificeren factoren, dat hiervoor voorlopig geen centrale schattingen worden opgesteld. Hetzelfde geldt voor de omzetting van stoffen in uiterwaarden.

Onderwerp 43: Wat betreft een kwalitatieve verbetering van de uit- en afspoelingsgegevens uit STONE: momenteel loopt een discussie binnen de samenwerkende instituten rond STONE over het verbeteren van de regionale kwaliteit van de berekeningen. In de e-mailnieuwsbrief houden we de waterbeheerders hiervan op de hoogte.

ACTIE 12 RIZA: Nagaan mogelijkheden verbetering schattingen uitspoeling zware metalen, opname info over kwel en ontwikkeling van het STONE-instrumentarium.

THEMA VI: NIEUWE BRONNEN

- 6* Input betere regio-data -> ERC
- 13* Bestrijdingsmiddelen (herbiciden) in stedelijk gebied
- 22 Opnemen 'Bijvoeren Sportvisserij' als bron
Belasting oppervlaktewater stedelijk gebied door watervogels, hondenpoep en bladval
- 26 Gebruik bestrijdingsmiddelen stedelijk gebied: door gemeenten, bedrijven en particulieren)
- 37 Bronnen van stoffen die nog niet bekend zijn
- 40 Atmosferische depositie: bron achter de bron; onderscheid maken in binnenland en buitenland (grensoverschrijdende atmosferische depositie).

Onderwerpen 6, 22, 25, 37: In het algemeen word er binnen de EmissieRegistratie continu gestreefd naar verbetering van de (regionale) data en informatie over nieuwe bronnen en stoffen. Teveel aandacht voor marginale bronnen moet worden vermeden. "Bijvoeren sportvisserij" lijkt een zeer lokale bron die op landelijke schaal nauwelijks betekenis zal hebben. Hetzelfde geldt voor watervogels, hondenpoep en bladafval. Een deel van deze bronnen komt overigens via afspoeling van het verhard oppervlak in het rioolstelsel terecht en (gedeeltelijk) als effluent door de RWZI's weer geloosd. Dit deel is wel in de EmissieRegistratie opgenomen.

Onderwerp 13, 26: Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in stedelijk gebied lijkt vooral beperkt te zijn tot een tweetal stoffen (glyfosaat en MCPA). Er loopt een onderzoek door RIZA om te komen tot een landelijke schatting van gebruik en emissies als onderdeel van een rapport "Onkruidbestrijding Verhard Oppervlak" (OVO), dat gepland is om te verschijnen in maart 2006 onder LBOW Cluster Milieu. Via de e-mail nieuwsbrief zullen we de waterbeheerders hiervan op de hoogte houden.

Onderwerp 40: Wat betreft de bronnen achter de atmosferische depositie: hierover

is een rapport uitgebracht in opdracht van RIZA door TNO (rapport R2003/476: Belasting van het oppervlaktewater door atmosferische depositie). Dit rapport is te downloaden vanaf de site: www.wateremissies.nl, thema diffuse bronnen: Atmosferische depositie.

| *ACTIE 13 RIZA*: Communicatie over onderzoek “OVO” en overige uitbestedingen.

THEMA VII: OVERIG

- 5* Ligging lozingspunten =//= ligging vestiging
- 14 Onderzoek meerjaars neerslagafhankelijkheid van andere bronnen (overstorten, uitloging zware metalen, corrosie) en zo nodig hiervoor corrigeren in de tijdreeksen.
- 23 Emissies van de bron metaalelektro verbeteren
- 30 Koppeling maken met INTWIS

Onderwerp 5: Hiervoor is in de bovengenoemde enquête “Individuele bedrijfsemissies” 2005 speciaal aandacht gevraagd aan de waterbeheerders. Er is expliciet gevraagd de juiste x,y-coördinaten van de lozingspunten van de bedrijven te checken en door te geven.

Onderwerp 14: Hierbij bestaat de indruk dat de onbetrouwbaarheidsmarges in de huidige schattingen dermate groot zijn, dat het weinig winst oplevert wanneer we hier nog een “schijnnauwkeurigheid” van correctie voor neerslag gaan inbouwen. Daarbij komt dat in werkelijkheid regionale en lokale verschillen in neerslag een grotere spreiding hebben dan de (gemiddelde) verschillen in neerslag tussen de verschillende jaren. Samengevat lijkt de kwaliteitswinst van een actie als deze niet op te wegen tegen de moeite die het kost om al dit soort schattingen aan te passen.

Onderwerp 23: Voor deze bedrijfstak is de EmissieRegistratie, net als voor de overige industriële bronnen, afhankelijk van aanlevering van informatie door de waterbeheerders via de jaarlijkse enquête “Individuele bedrijfsemissies”. Aanlevering van informatie over meer bedrijven en meer stoffen door de waterbeheerders leidt tot een verbetering van de inhoud van de EmissieRegistratie op dit vlak.

Onderwerp 30: Het is bekend bij de EmissieRegistratie dat sinds enige tijd een aantal waterbeheerders gebruik maakt van het systeem INTWIS om (onder andere) informatie over emissies van bedrijven op te slaan. Onderzocht zal worden hoe optimaal gebruik kan worden gemaakt van de emissie-informatie in dit systeem bij de diverse waterbeheerders.

| *ACTIE 14 RIZA*: Onderzoeken hoe optimaal gebruik kan worden gemaakt van de emissie-informatie in INTWIS.