

Emissies naar oppervlaktewater. Hoe schoon kan de toekomst worden?

Inleiding

De watersysteemverkenningen (WSV) vormt een van de pijlers in de voorbereiding van de Vierde Nota Waterhuishouding. De emissies naar het oppervlaktewater zijn de eerste schakel in de keten van verontreiniging, waterkwaliteit en effecten op het watersysteem. In de Derde Nota Waterhuishouding is de vermindering van de verontreiniging van het oppervlaktewater als een belangrijk speerpunt aangemerkt. Dit artikel geeft een overzicht van de resultaten van de WSV-

product van de omvang van een bepaalde bron (de emissieverklarende variabele) en een emissie per eenheid van de omvang van de bron (de emissiefactor). Als omvang van de emissiebronnen zijn bijvoorbeeld gehanteerd de omvang van de productie bij de industrie, het aantal inwoners en het aantal binnenvaartschepen. Deze basiselementen zijn gebaseerd op emissierapportages, meetcijfers, statistieken en specifieke studies. Uitgaande van de huidige emissies zoals gerapporteerd in de Milieubalans 1995 [RIVM, 1995] en de

Samenvatting

In het kader van de beleidsanalyse voor de watersysteemverkenningen zijn prognoses opgesteld voor de emissies naar het oppervlaktewater. Uitgaande van de huidige situatie zijn naast het huidige beleid 3 varianten voor de toekomst uitgewerkt: GEBRUIK, SYSTEEM en TENDBREUK. Voor het HUIDIGE BELEID zijn alleen de nu vastgestelde maatregelen doorgerekend met als resultaat dat voor een enkele stof de emissiedoelen worden gehaald. Afhankelijk van de financiële ruimte van de doelgroepen zijn in de variant GEBRUIK aanvullende maatregelen doorgerekend en enkele maatregelen uit het HUIDIGE BELEID teruggedraaid. Voor enkele stoffen levert dit een extra emissiereductie op. Het uitgebreide pakket maatregelen van de variant SYSTEEM met de nadruk op het snel en vergaand reduceren van de emissies geeft voor de beschouwde stoffen een aanzienlijke emissiereductie. Toch lijkt dit niet voldoende om ook de waterkwaliteitsnormen te kunnen halen. De verwachting is dat met de structurele maatregelen die zijn doorgerekend in TRENDBREUK dit op lange termijn wel haalbaar is.

Naast deze ontwikkelingen beïnvloeden gekozen maatregelen de omvang van de emissies naar het oppervlaktewater. Het pakket van maatregelen bestaat per variant uit al vastgestelde maatregelen en per



G. G. C. VERSTAPPEN
RIZA



L. VAN LJERE
RIVM



F. H. WAGEMAKER
RIZA



J. C. VAN DEN ROOVAART
RIZA

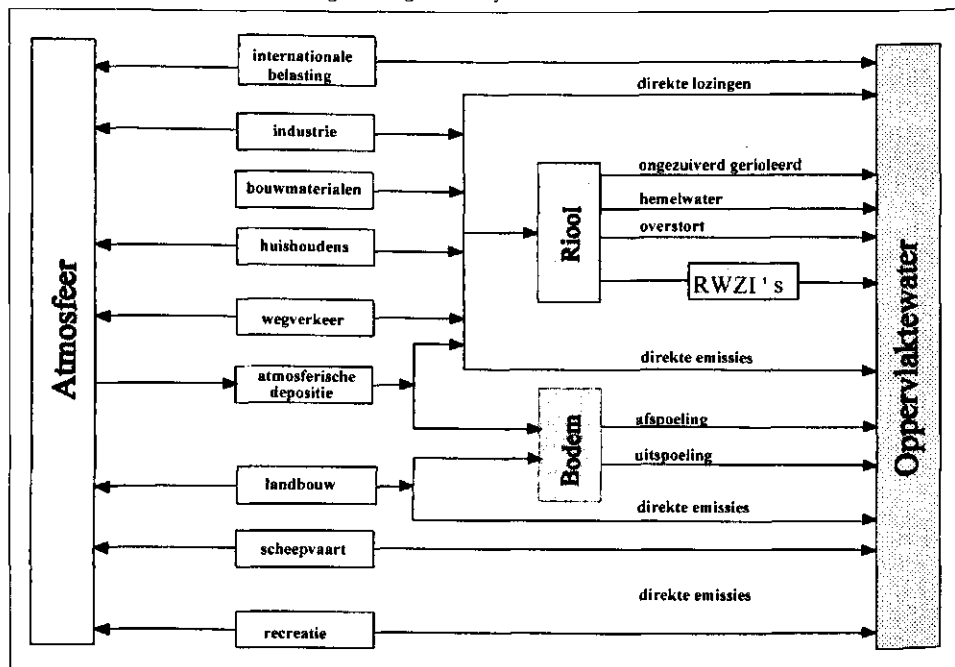
analyse voor de emissies naar oppervlaktewater en de grensoverschrijdende belasting via de grote rivieren. Dit betreft hier zowel de huidige situatie als de mogelijke ontwikkelingen in de toekomst. De toekomstprognoses zijn uitgewerkt binnen het raamwerk van de ontwikkelingsrichtingen die binnen de WSV zijn gedefinieerd. Elke ontwikkelingsrichting, ook variant genoemd, bestaat uit een pakket van concrete maatregelen waarvan zowel emissie-effecten als kosten bepaald zijn. De emissies die voor de varianten zijn berekend, zijn gebruikt om het effect van de emissieveranderingen op de water- en waterbodemkwaliteit te bepalen.

Methoden en uitgangspunten

Een grote verscheidenheid van bronnen draagt bij aan de verontreiniging van de Nederlandse watersystemen. Belangrijke emissiebronnen voor het oppervlaktewater zijn de industrie, de landbouw, en het stedelijk afvalwater (zie afb. 1). Daarnaast wordt Nederland belast met grensoverschrijdende verontreinigingen die bovengaan van Nederland in de stroomgebieden van Rijn, Maas en Schelde in het oppervlaktewater worden geloosd. Ook atmosferische depositie is voor veel stoffen een belangrijke bron van verontreiniging van het oppervlaktewater, vooral voor de Noordzee. Voor een aantal stoffen die de Noordzee belasten is de aanvoer via de lucht groter dan de aanvoer via rivieren (tabel I). Emissies worden in essentie berekend als

Emissiejaarrapportage over 1993 [VROM, 1995] is met behulp van groeireksen (autonome ontwikkeling van de bronnen) en emissiebeperkende maatregelen de verandering van emissies in de toekomstige situatie berekend. De groeireksen zijn een uitwerking aan de maatschappelijke en economische ontwikkelingen zoals het CPB deze heeft gekwantificeerd voor Nederland tot het jaar 2015 in het European Renaissance-scenario [CPB, 1992].

Afb. 1 - Het oppervlaktewater wordt langs vele wegen direct of indirect belast.



variant verschillende geselecteerde toekomstige maatregelen. Dit kunnen maatregelen zijn die de omvang of de emissiefactoren van de bron beïnvloeden, maar ook maatregelen die ingrijpen op de afvoersituatie van afvalwaterstromen naar bijvoorbeeld rioolstelsels en op het verwijderingsrendement van de rwzi's.

De emissieprognoses zijn gemaakt met verschillende modellen. De uit- en afspoeling van nutriënten in de landbouw is berekend met ANIMO [Kroes, 1988].

De emissies van zware metalen en organische microverontreinigingen (uitgezonderd bestrijdingsmiddelen) en de overige emissies van nutriënten zijn berekend met het emissie-prognosemodel PROMISE [Verstappen *et al.*, 1996]. Met het model PESCO [Kraaij *et al.*, 1996] zijn de emissies van bestrijdingsmiddelen door toepassingen in de landbouw en openbaar groen bepaald. De atmosferische depositie op de Noordzee en de emissies vanuit de zeescheepvaart op de Noordzee zijn berekend met respectievelijk het model EUTREND [Van Jaarsveld, 1995] en het MANS-instrumentarium [Pulles, 1993; Tak *et al.*, 1994].

De huidige en verwachte grensoverschrijdende vrachten voor de Rijn en de Maas zijn in een WSV-studie door het ICWS op een rij gezet op basis van de meetgegevens bij Lobith en Eijsden en de momenteel voorziene internationale richtlijnen voor emissiebeperking [RIZA, 1995].

RIKZ heeft aan de hand van de resultaten van de Maas uit deze studie een schatting gemaakt van de grensoverschrijdende vrachten voor de Schelde [Eck, 1996]. In de WSV zijn 4 varianten doorgerekend met elk een eigen maatregelenpakket. In tabel I is een globaal overzicht gegeven van de maatregelen die per variant zijn geselecteerd. De varianten zijn:

1. Vastgestelde maatregelen HUIDIGE BELEID

In het huidige beleid zijn die maatregelen beschouwd die al in de implementatiefase zijn of waarvan het eind 1995 nagenoeg zeker was dat ze geïmplementeerd zullen worden. In deze variant zijn alleen de zekere en op redelijk korte termijn voorziene maatregelen meegenomen. Het is belangrijk dit bij de invulling en de resultaten van deze variant in het hoofd te houden. Het is duidelijk afwijkend van het doorgaans gehanteerde beleidskader, waarin beleidsdoelstellingen (50% emissiereductie) en beleidsuitgangspunten (toepassing stand der techniek) als huidig beleid worden gezien.

2. GEBRUIK

De prioriteit is in de variant GEBRUIK gelegd bij de economische groei en ontwikkeling. Een verdere beperking van de

emissies is alleen mogelijk als er nu of in de toekomst financiële ruimte voor lastenverhoging mogelijk lijkt. Hiertoe is verondersteld dat de lasten per onderscheiden sector in de periode 1995-2015 mogen toenemen met de verwachte groei van de toegevoegde waarde in de desbetreffende sector zoals deze door het CPB wordt geraamd [CPB, 1992]. Voor huishoudens en overheden is verondersteld dat de lastenontwikkeling gelijke tred mag houden met de verwachte groei van het Bruto Nationaal Product. Binnen deze randvoorwaarden zijn er maar op beperkte schaal extra emissiebeperkende maatregelen door te voeren (zie tabel I).

3. SYSTEEM

Het uitgangspunt van de variant SYSTEEM is om de emissies maximaal en zo snel mogelijk te verminderen. Lasten zijn hierbij in principe geen limiterende factor. Bij alle sectoren worden, soms vergaande, maatregelen genomen die relatief traditioneel van karakter zijn. Het betreft bijvoorbeeld extra zuiveringstechnieken in de industrie en op de rwzi's, een strenger mest- en bestrijdingsmiddelenbeleid en het actief vervangen van milieubelastende materialen.

4. TRENDBREUK

De inzet van TRENDBREUK is vergelijkbaar met SYSTEEM, echter met het grote verschil dat de wijze waarop en de termijn waarbinnen maatregelen worden getroffen aanzienlijk afwijkt. In TRENDBREUK is

gekozen voor structurele veranderingen en is de zichtperiode verlengd tot 2045, zodat de effecten op lange termijn in de beoordeling kunnen worden meegenomen.

De structurele veranderingen zijn ingevuld met maatregelen die betrekking hebben op het sluiten van (water)kringlopen, scheiden van waterstromen in het stedelijk waterbeheer, overschakelen op schone productiesystemen, toepassen van milieuvriendelijke materialen en producten en ruimtelijke herverdeling van functies.

Bij de uitwerking van de ontwikkelingsrichtingen voor de grensoverschrijdende belasting is verondersteld dat het beleid van de omringende landen in grote mate overeenkomt met het Nederlandse beleid. Dit lijkt reëel gelet op het Europese integratieproces, de toenemende Europese milieuregelgeving en het belang dat wordt gehecht aan behoud van gelijke concurrentieverhoudingen. De voor de binnenlandse belasting berekende emissiereducties in de varianten ten opzichte van het huidige beleid zijn daarom gebruikt om het antropogene deel van de grensoverschrijdende vrachten in eenzelfde mate te reduceren.

Doelstellingen emissiebeleid in Nederland

Het emissiebeleid voor oppervlaktewater is in de Derde Nota Waterhuishouding

TABEL I - Korte weergave van de maatregelen in de verschillende varianten.

Categorie	HUIDIGE BELEID	GEBRUIK	SYSTEEM	TRENDBREUK
Industrie	- vergunningen - doelgroepafspraken	- extra maatregelen bij chemie, basismetale, papierindustrie en afvalverwerking	- alle sectoren extra maatregelen	- vooral schone technologie, gesloten watercircuits
Communaal	- rioleringsplannen - P/N-verwijdering 75% - aansluiten verspreide bebouwing	- N-verwijdering niveau 1995 - verspreide bebouwing-niveau 1995	- extra zuiveringstrap - aansluiting verspreide bebouwing - afkoppelen deel regenwater	- idem SYSTEEM - hergebruik regenwater
Landbouw	- Integrale notitie mestbeleid - MJP-G - WVO-glastuinbouw	- grotendeels identiek HUIDIGE BELEID - kantstrooi-apparaat - stalwater-maatregelen	- strenger mestbeleid - strenger BM-beleid - natuurgericht slootbeheer	- reallocatie teelten vanuit hydrologie - extensivering landelijk gebied - intensieve industrie-achtige agro-parken
Materialen	- PAK-maatregelen binnenvaart	- geleidelijke substitutie bij nieuwbouw en renovatie	- actieve vervanging materialen - corrosie-inhibitor drinkwater	- enkel toepassing niet-bezwaarlijke materialen
Wegverkeer	- mobiliteitsbeleid	- idem HUIDIGE BELEID	- opvang en infiltratie run-off wegen	- idem SYSTEEM
Zee-scheepvaart	- aanpak calamiteuze en reguliere olie-lozingen	- naleving internationale verdragen beperking olie-lozingen	- verbeteren organisatie HOI's - stimuleren alternatieven TBT	- alternatieve energiebronnen - ecotax en speciale haventarieven - fysische bestrijding antifouling

(NW3) geconcretiseerd met tussendoelen voor 1995 en indicatieve einddoelen op langere termijn. Deze doelen uit NW3 zijn in de WSV gebruikt om de huidige en toekomstige emissies tegen af te zetten. Daarnaast zijn de emissiereducties getoetst aan de internationale afspraken die gemaakt zijn tijdens de Rijn-ministerconferentie en de derde Noordzeeministerconferentie. Samenvattend geeft dit de volgende doelen:

- 70% reductie voor cadmium, kwik en lood in 1995 t.o.v. 1985;

- 50% reductie voor de overige zware metalen, de nutriënten en de organische microverontreinigingen (waaronder een beperkt aantal bestrijdingsmiddelen) 1995 t.o.v. 1985;

- 70 tot 90% reductie t.o.v. 1985 voor de bovengenoemde stoffen als indicatief einddoel.

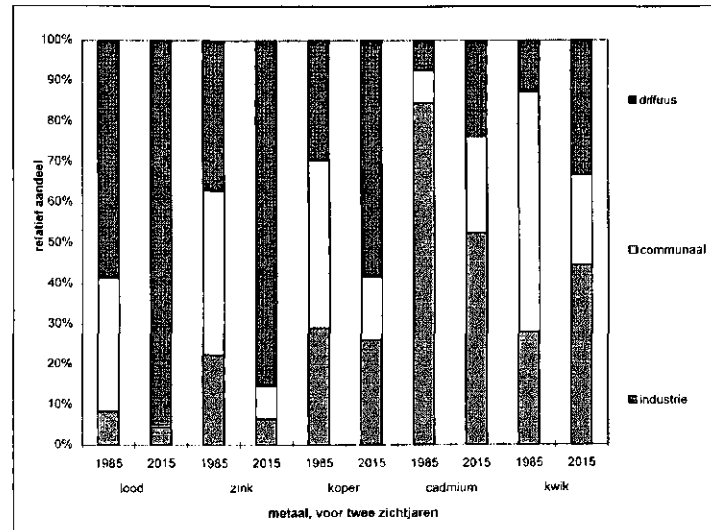
Binnen WSV is als referentie ook gekeken naar het emissieniveau waarbij circa 80% van het oppervlaktewater van het waterhuishoudkundig hoofdsysteem in Nederland tenminste een kwaliteit heeft onder het MTR-niveau (maximaal toelaatbaar risico-niveau). Het MTR-niveau geeft een waarde voor een theoretisch beschermingsniveau van 95% van alle soorten organismen. Dit emissieniveau is stofspecifiek bepaald door vanuit de huidige water(bodem) kwaliteit na te gaan welke reductie in de belasting gewenst is om circa 80% van de grote wateren onder het MTR-niveau te krijgen. Dit afgeleide emissieniveau heeft beleidsmatig geen status en fungeert louter als indicatie omdat er een aantal versimpelingen aan de benadering ten grondslag liggen. Dit emissieniveau ligt doorgaans iets onder het niveau van de einddoelstelling uit NW3 en is daarmee iets makkelijker te bereiken.

Resultaten

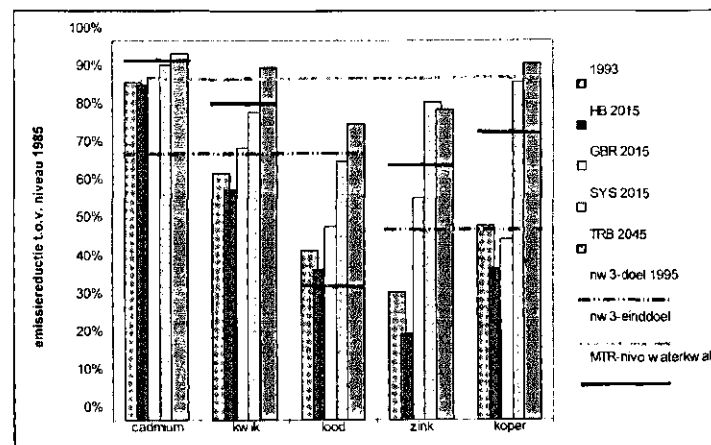
Zware metalen

De afgelopen decennia zijn aanzienlijke reducties van de emissies van zware metalen naar oppervlaktewater bereikt. Voor cadmium is bijvoorbeeld de industriële emissie verminderd van 30 ton in 1975 en 16 ton 1985 naar ongeveer 1 ton in 1993. Tot nu toe zijn het vooral de industriële en communale emissies die zijn afgenomen. Ook bij voortzetting van het HUIDIGE BELEID (vastgestelde maatregelen) verandert dit beeld niet. Het relatieve belang van de diffuse bronnen, vooral de corrosie van bouwmaterialen, neemt hierdoor nog steeds toe (zie afb. 2). De bijdrage van de atmosferische depositie aan de belasting van het oppervlaktewater is voor de zware metalen gering. In 1992 was de reductie van de emissies van zware metalen naar lucht in Nederland al

Afb. 2 - Diffuse bronnen worden ook voor zware metalen steeds belangrijker voor de emissie naar het oppervlaktewater.



Afb. 3 - Emissie-ontwikkeling van zware metalen in 1993 en 2015/2045 voor de verschillende varianten afgezet tegen 1985.



aanzienlijk, met uitzondering van koper [RIVM, 1995]. In het buitenland zijn deze ontwikkelingen analoog [Wierenga, 1995]. In afbeelding 3 zijn de emissiereducties ten opzichte van 1985 van de zware metalen in 1993 en voor de varianten naast elkaar gezet en vergeleken met de emissiedoelen en het 'MTR-niveau'. De emissies van cadmium en koper zijn in 1993 voldoende gereduceerd om de doelstellingen voor 1995 te realiseren. In de variant HUIDIGE BELEID zal naar verwachting de emissie voor de zware metalen in 2015 ten opzichte van de emissie in de huidige situatie (1993) toenemen. De economische en demografische groei zorgen voor een toename van vooral de diffuse en communale emissies. Het indicatieve einddoel wordt bij het HUIDIGE BELEID alleen voor cadmium gehaald in 2015. Vanuit de waterkwaliteit lijkt het niet bereiken van de emissiedoelstelling voor lood een minder groot probleem, omdat momenteel al in alle watersystemen aan de grenswaarde wordt voldaan. De concentraties van de andere zware metalen overschrijden regelmatig de waterkwaliteitsnormen. Vergelijking van de emissiereductie die nodig is

voor het bereiken van het MTR-niveau geeft een identiek beeld: alleen lood voldoet aan het MTR-niveau. Het voldoen aan de emissiereductiedoelen is niet altijd een garantie dat ook de gewenste waterkwaliteit wordt gehaald. Een voorbeeld is cadmium waarvoor het emissiedoel wordt gehaald maar de waterkwaliteit nog te wensen over laat.

De emissies van de zware metalen zijn in de variant GEBUIK lager dan bij HUIDIGE BELEID in 2015. Voor koper blijft de emissie onder het niveau van 1993. De toepassing van alternatieve bouwmaterialen bij nieuwbouw en renovatie leveren voor lood en zink een substantiële vermindering van de emissies op.

In de variant SYSTEEM nemen de emissies voor met name koper, zink en lood fors af in vergelijking met de varianten HUIDIGE BELEID en GEBUIK (afb. 3). Bijvoorbeeld voor koper bedraagt de geprognoseerde emissie voor de variant SYSTEEM in 2015 circa 23 ton in plaats van 126 ton in de variant HUIDIGE BELEID. Ondanks de forse afname van de loodemissie bedraagt de emissiereductie ten opzichte van 1985 voor lood nog geen 70% in 2015. Voor de

andere metalen varieert de reductie van bijna 80% voor kwik tot ruim 90% voor cadmium. De metalen lood, zink en koper voldoen in 80% van de grote wateren aan het MTR-niveau.

De structurele oplossingen in de variant TRENDBREUK geven voor de meeste metalen een extra emissiereductie in 2015 in vergelijking met de emissies in 2015 bij de variant SYSTEEM (afb. 3). Ook blijkt uit afbeelding 3 dat in TRENDBREUK voor alle metalen het MTR-niveau in meer dan 80% van de grote wateren wordt gehaald.

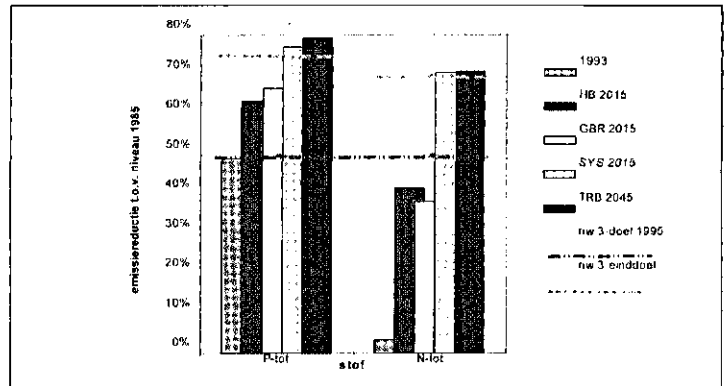
Nutriënten

In afbeelding 4 zijn de emissiereducties van fosfor en stikstof ten opzichte van 1985 voor de varianten en voor 1993 weergegeven. Daarnaast zijn in deze afbeelding de tussendoelen en de indicatieve einddoelen opgenomen. De emissies van fosfor zijn in 1993 met bijna 50% gedaald ten opzichte van 1985 waarmee het tussendoel voor 1995 nagenoeg wordt gehaald. Het aansluiten van huishoudens op de rwzi, het uitbannen van fosfaathoudende wasmiddelen en het extra defosfateren op de rwzi's hebben hier belangrijk aan bijgedragen. De grootste fosfaatbronnen zijn momenteel de landbouw, de industrie en de huishoudens. De uitspoeling vanuit de landbouw is in absolute zin toegenomen ten opzichte van 1985.

De stikstofemissies zijn sinds 1985 in omvang weinig veranderd ondanks de afname van de huishoudelijke en industriële emissies. De landbouwemissies zijn in diezelfde periode toegenomen van 88 kton in 1985 tot 106 kton in 1993. De grootste stikstofbronnen zijn de landbouw, huishoudens en atmosferische depositie. De bijdrage van de atmosferische depositie aan de stikstofemissies op de Noordzee is aanzienlijk. Echter een stringent Europees beleid om deze te beperken is niet voorzien.

Met de vastgestelde maatregelen van het HUIDIGE BELEID dalen de fosfor- en stikstofemissies van respectievelijk 34 en 176 kton in 1985 tot naar verwachting 12 en 102 kton in 2015. Het aandeel van de landbouw in de emissies blijft ook in 2015 met respectievelijk 50% en 60% voor fosfor en stikstof relatief groot. Het mestbeleid zorgt weliswaar voor een duidelijke trendbreuk in de alsmat toenemende uit- en afspoeling van nutriënten vanuit de bodem. De effectiviteit van het mestbeleid is echter onvoldoende om de emissiedoelstellingen voor nutriënten in de variant HUIDIGE BELEID te realiseren. Voor fosfor is de af- en uitspoeling in 2015 gelijk aan het niveau van 1985, ongeveer 4,7 kton P per jaar. De uitspoeling van fosfor wordt voor-

Afb. 4 - Emissie-ontwikkeling van nutriënten in 1993 en 2015/2045 voor de varianten afgezet tegen 1985.



namelijk bepaald door de fosfaattoestand van de bodem en in mindere mate door de actuele mestgiften. De af- en uitspoeling van stikstof vermindert in dezelfde periode met ongeveer 30% van 68 kton in 1985 tot 46 kton in 2015. Naast het niet behalen van de emissiedoelen levert de geringe afname van de uit- en afspoeling van nutriënten een groot knelpunt op voor de eutrofiëringstoestand in de regionale en rijkswateren.

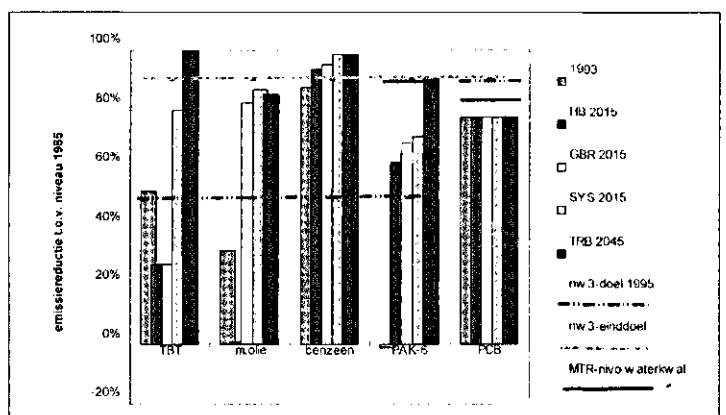
De variant GEBRUIK is voor een belangrijk deel gelijk aan het HUIDIGE BELEID. Het bevrozen van de stikstofverwijdering op de rwzi's op het huidige niveau geeft een toename van de stikstofemissies in vergelijking met het huidige beleid. De argumentatie achter deze maatregel is het afremmen van de lastenontwikkeling van de huishoudens. Met de maatregel die voor de variant SYSTEEM is samengesteld kunnen de indicatieve einddoelen worden bereikt. Aanvullend op het HUIDIGE BELEID zijn het vooral de strengere bemestingsniveaus in de landbouw en de aanvullende zuiveringen in de industrie en op de rwzi's die bijdragen aan de emissiereductie van ruim 75% voor fosfor en 70% voor stikstof. In vergelijking met de variant SYSTEEM geeft TRENDBREUK niet substantieel lagere emissies voor fosfor en stikstof. De kracht is dat voor structurele oplossingen wordt gekozen waardoor ook op lange termijn

de emissies van de nutriënten in de hand kunnen worden gehouden. Voor de landbouw betekent dit onder meer extensivering in het landelijk gebied naast intensieve landbouw in de vorm van industrie-achtige agroparken. Ook worden de teelten beter afgestemd op de plaatselijke hydrologische omstandigheden.

Organische verontreinigingen

De emissiereducties van de organische verbindingen zijn voor 1993 en de varianten in afbeelding 5 gepresenteerd in de vorm van staafdiagrammen. Ook zijn de emissiereductiedoelen in deze afbeelding opgenomen. De emissies van de organische verontreinigingen zijn sinds 1985 over de gehele linie gedaald. In 1993 zijn voor tributyltinverbindingen (TBT), benzeen en PCB de emissies meer dan gehalveerd ten opzichte van 1985. Voor benzeen zijn vooral de industriële emissies verminderd, maar voor TBT is door het verbod op het gebruik van TBT-houdende antifouling op recreatievaartuigen kleiner dan 25 meter de belasting van het oppervlaktewater gedaald. Van de beschouwde organische verontreinigingen blijven de emissiereducties van minerale olie en PAK [van Borneff] achter bij de tussendoelen voor 1995. De voortzetting van het HUIDIGE BELEID geeft een wisselend beeld te zien in 2015. De emissies van TBT en minerale olie

Afb. 5 - Emissie-ontwikkeling van enkele organische microverontreinigingen in 1993 en 2015/2045 voor de varianten afgezet tegen 1985.



nemen toe ten opzichte van de huidige situatie door de groei van de zeescheepvaart, waarvoor nog maar beperkt emissie-maatregelen zijn voorzien. Benzeen is de enige stof van de beschouwde organische verontreinigingen waarvoor bij het HUIDIGE BELEID het indicatieve einddoel van 90% reductie wordt gehaald. De huidige maatregelen voor PAK, terugdringen van het gebruik van gecreosoteerd hout en het toepassen van PAK-arme coatings op binnenvaartschepen, laten naar verwachting de PAK-emissies afnemen van 22 ton in 1985 naar 8,4 ton in 2015. De emissies van PCB verminderen niet verder in vergelijking met de huidige situatie. De atmosferische depositie levert de grootste bijdrage (ongeveer 90%, zie tabel II).

TABEL II - Relatieve bijdrage (%) van atmosferische depositie aan totale belasting van de Noordzee en van de Nederlandse binnenwateren (exclusief het IJsselmeer) [Baart et al., 1995].

	Noordzee	Nederland
Zware metalen	15-75	2-7
PAK	~90	20
PCB	~90	~90
Bestrijdingsmiddelen	dominant	10-100
Stikstof	40	9*

* Gebaseerd op gezamenlijke schatting RIVM en RIZA

Er zijn momenteel geen extra maatregelen voorzien om de luchtmissies van PCB op Europese schaal te beperken, waardoor ook de atmosferische depositie niet zal verminderen.

In vergelijking met het HUIDIGE BELEID verminderen in de variant GEBRUIK alleen de emissies van minerale olie substantieel door de verbetering van het inzamelsysteem voor bilgewater in de binnenvaart. Het maatregelenpakket dat voor de variant SYSTEEM is doorgerekend geeft een grote reductie van de TBT-emissies in vergelijking met de variant GEBRUIK door het terugdringen van TBT-houdende verven op zeeschepen. Evenals in de andere varianten wordt alleen voor benzeen het indicatieve einddoel gehaald. De variant TRENBREUK geeft vooruitzicht op het halen van het indicatieve einddoel voor TBT, benzeen en PAK in 2045. Voor PCB en minerale olie wordt het einddoel ook in TRENBREUK niet bereikt.

Alleen voor PAK (benzo(a)pyreen en fluorantheen) en PCB (PCB153) zijn MTR-waarden beschikbaar en is een vergelijking gemaakt met de emissiereductie die nodig is om in 80% van de grote wateren aan het MTR-niveau te voldoen. De emissiereductie van PAK in de variant TRENBREUK is toereikend om hieraan te voldoen.

Bestrijdingsmiddelen

In de WSV zijn de emissies van 20 bestrij-

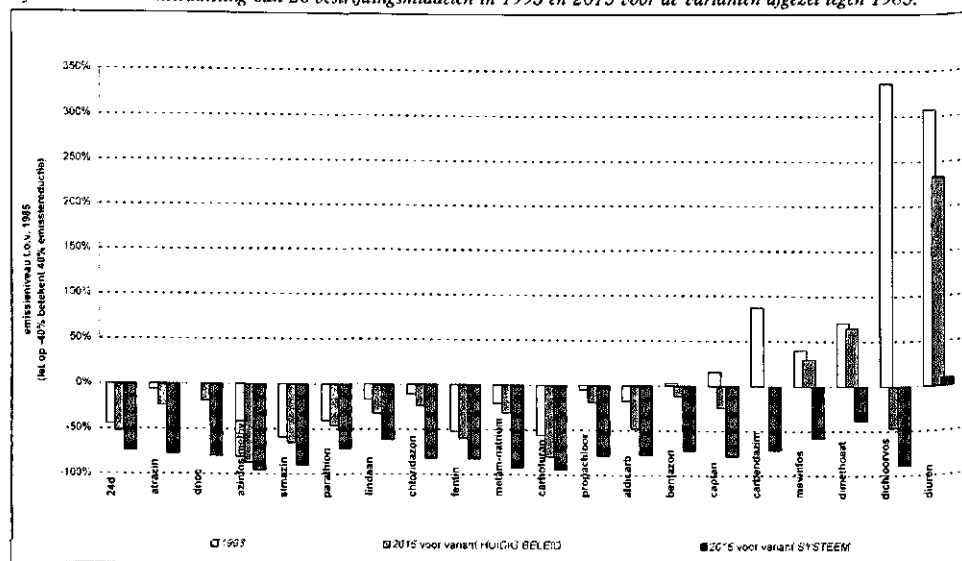
dingsmiddelen geanalyseerd, waarmee een relevant aantal verschillende middelen en toepassingen in de beschouwingen is betrokken. Voor zeven middelen zijn emissiereductiedoelen vastgesteld op de Rijnministerconferentie en de derde Noordzeeministerconferentie (RAP/NAP-doelen). Voor de andere bestrijdingsmiddelen zijn er beleidsmatig geen afzonderlijke emissiereductiedoelen vastgelegd. In afbeelding 6 zijn de emissieniveaus ten opzichte van 1985 voor 20 onderzochte stoffen naast elkaar gezet voor 1993 en de zichtjaren van de varianten. De RAP/NAP-doelen gelden voor atrazine, azinfos-methyl, simazine, parathion, lindaan, bentazon en dichloorvos. In 1993 wordt het tussendoel voor 1995 (50% reductie ten opzichte van 1985) voor azinfos-methyl en simazine bereikt. De emissiereductie van deze stoffen hangt nauw samen met een daling in het verbruik van deze middelen. Het verbruik is voor azinfos-methyl en simazine in de periode 1985-1993 gedaald met respectievelijk 25% en 50%. Hiermee vergelijkbaar geldt voor dichloorvos en diuron dat de sterke toename van de emissies in 1993 voor een groot deel is toe te schrijven aan een toegenomen verbruik. Opvallend is het sterk wisselende beeld voor de onderscheiden bestrijdingsmiddelen. Over de gehele linie beschouwd is de emissiereductie op dit moment nog beperkt.

Bij voortzetting van het HUIDIGE BELEID wordt van de zeven bestrijdingsmiddelen waarvoor er emissiedoelen zijn, alleen voor azinfos-methyl en simazine dit doel gehaald. Daarnaast is er voor een enkele stof een forse afname van de emissies waar te nemen. De emissies van dichloorvos zijn verminderd door het treffen van maatregelen in de glastuinbouw als gevolg van

het lozingsbesluit glastuinbouw. In deze schatting is geen rekening gehouden met de recente intrekking van de meeste toelatingen van dichloorvos. Hierdoor is de geprognoseerde emissiereductie voor 2015 aan de conservatieve kant. Voor de meeste van de beschouwde bestrijdingsmiddelen blijft de emissiereductie achter bij de 70% emissiereductie die in het kader van de emissie-evaluatie van het Meerjarenplan Gewasbescherming is berekend voor de totale emissie naar het oppervlaktewater van alle toegelaten bestrijdingsmiddelen [Commissie van deskundigen, 1996]. De kwantitatieve emissiereductie zit daar vooral in de hoek van de grondontsmettingsmiddelen. Voor insecticiden, fungiciden en herbiciden, die meer bepaald zijn voor de slechte waterkwaliteits-situatie, is de reductie aanzienlijk minder. Voor individuele bestrijdingsmiddelen is een verandering van emissies in de periode 1985-1993 vaak het gevolg van een verandering in de toegepaste hoeveelheid. Er zijn in die periode weinig emissiereducerende maatregelen genomen. Naast de landbouw draagt ook de atmosferische depositie bij aan de emissies van bestrijdingsmiddelen. De bijdrage van de atmosferische depositie kan variëren van 10 tot 100% (zie tabel II). Ook hiervoor geldt dat veranderingen in de omvang van de depositie vaak verondersteld worden het gevolg te zijn van veranderingen in de toegepaste hoeveelheid.

De variant GEBRUIK bevat, vanwege de beperkte financiële ruimte, voor de bestrijdingsmiddelen geen extra maatregelen bovenop het HUIDIGE BELEID, zodat de emissies in deze varianten gelijk zijn. Het uitgebreide pakket van maatregelen dat is doorgerekend voor de variant SYSTEEM geeft voor de meeste bestrijdings-

Afb. 6 - Emissie-ontwikkeling van 20 bestrijdingsmiddelen in 1993 en 2015 voor de varianten afgezet tegen 1985.



middelen een reductie in 2015 van 70% tot 90% ten opzichte van 1985. Naast het terugdringen van het gebruik dragen in de variant SYSTEEM vooral maatregelen gericht op driftbeperking en vermindering van de emissies vanaf het erf bij aan de vermindering van de emissies. Ondanks de soms vergaande maatregelen in de variant SYSTEEM wordt niet voor alle bestrijdingsmiddelen de gewenste waterkwaliteit gehaald.

Voor de variant TRENDBREUK zijn voor de bestrijdingsmiddelen geen kwantitatieve analyses uitgevoerd. Gebaseerd op kwalitatieve beschouwingen in het project Gideon [Groenewegen *et al.*, 1996] en interviews [Gorree *et al.*, 1995] is de verwachting dat het mogelijk moet zijn om met structurele maatregelen gericht op preventie van ziekten en plagen, verfijnde en alternatieve (biologische) bestrijdingsstrategieën en beheersing van de afvalwaterstromen, ook voor bestrijdingsmiddelen de waterkwaliteitsdoelen te realiseren.

Lasten

Naast de effecten van de maatregelen zijn de lasten per variant berekend. De lasten van het emissiebeleid bedragen op dit moment circa 3,9 miljard per jaar. Hiervan wordt circa 65% uitgegeven aan het verzamelen, transporteren en zuiveren van communaal afvalwater. De industrie geeft jaarlijks ongeveer 700 miljoen uit aan emissiebeperking en afvalwaterzuivering. Met de vastgestelde maatregelen van het HUIDIGE BELEID nemen de lasten toe tot ruim 6 miljard in het jaar 2015.

De grootste stijging van de lasten vindt plaats bij landbouw, communaal afvalwater en industrie. De lasten van de variant GEBRUIK zullen naar schatting 5% hoger zijn dan bij HUIDIGE BELEID. De lasten voor de zuivering van communaal afvalwater zijn lager en de lasten voor enkele industriële sectoren zullen door de extra maatregelen hoger zijn. In de variant SYSTEEM lopen de lasten op tot bijna 29 miljard gulden per jaar. De lasten voor de zuivering van communaal afvalwater vertienvoudigen ten opzichte van het HUIDIGE BELEID door de generieke toepassing van een 4e trap op de rwzi's en rioleringsmaatregelen in bestaande bebouwing. De lasten voor de variant TRENDBREUK zijn niet geraamd vanwege de daarvoor gewenste structurele ombuigingen. Door de geleidelijke implementatie van de maatregelen zullen de lasten voor de variant TRENDBREUK lager uitvallen dan voor de variant SYSTEEM.

Conclusies

De WSV-analyses van de emissies naar het oppervlaktewater geven een breed beeld

van de mogelijkheden en de daarvoor te plegen inspanningen door doelgroepen om de verontreiniging van oppervlaktewater terug te dringen. Dit wordt getoetst aan de emissiereductiedoelen en de waterkwaliteitsnormen. Als basis voor de analyses is het HUIDIGE BELEID door-gerekend uitgaande van maatregelen die eind 1995 beleidsmatig waren vastgesteld of waarvan het zeker was dat ze zouden worden vastgesteld. Voor veel stoffen worden de emissiereductiedoelen in het heden en ook in de toekomst niet gehaald bij het HUIDIGE BELEID. De doelstellingen voor 1995 worden voor drie zware metalen, benzeen, fosfor en de bestrijdingsmiddelen azinofos-methyl en simazin gehaald. Voor het gros van de beschouwde bestrijdingsmiddelen blijft de emissiereductie achter bij de 70% die in de emissie-evaluatie MJP-G wordt genoemd voor de totale emissie. De kwantitatieve emissiereductie zit daar vooral bij de grondontsmettingsmiddelen en minder bij de voor de waterkwaliteit zeer bezwaarlijke middelen.

In het verleden zijn vooral de emissies van industriële en communale bronnen verminderd. Bij het huidige beleid zijn juist voor deze bronnen nog maatregelen voorzien. De aanpak van de diffuse bronnen komt langzaam van de grond. Het resultaat hiervan zal zijn dat het indicatieve einddoel uit de Derde Nota Waterhuishouding alleen voor cadmium en benzeen bereikbaar is in 2015. Voor sommige stoffen zijn de huidige maatregelen zelfs niet toereikend om een toename van vooral de diffuse en communale emissies door economische en demografische groei te compenseren. Slechts voor enkele van de beschouwde stoffen wordt verwacht dat in alle watersystemen aan de waterkwaliteitsnormen kan worden voldaan. Aanvullend op de vastgestelde maatregelen van het HUIDIGE BELEID is verdere aanpak van vooral diffuse emissies vanuit de landbouw, atmosferische depositie en bouwmaterialen gewenst om aan de emissie- en waterkwaliteitsdoelen te kunnen voldoen. De analysevariant GEBRUIK geeft slechts een geringe verbetering te zien in vergelijking met het huidige beleid. Tegenover een afname van de lood- en zinkemissies staat een toename van de stikstofvracht naar oppervlaktewater.

Het uitgebreide pakket van maatregelen in de analysevariant SYSTEEM resulteert in een substantiële vermindering van de emissies naar oppervlaktewater en een verbetering van de waterkwaliteit. Toch wordt niet voor alle beschouwde stoffen de indicatieve emissie-einddoelen en de waterkwaliteitsdoelen gehaald. Het maatregelenpakket van deze variant is erg kostbaar door de generieke toepassing van een 4e trap op de rwzi

en rioleringsmaatregelen in bestaande bebouwing; de lasten bedragen ongeveer het vijfvoudige van de lasten bij HUIDIGE BELEID.

Een structurele aanpak van de emissies zoals uitgewerkt in de analysevariant TRENDBREUK indiceert dat het mogelijk is op lange termijn voldoende emissiereducties te behalen waarmee aan de emissie- en waterkwaliteitsdoelen kan worden voldaan. De jaarlijkse lasten zijn niet geraamd vanwege de daarvoor gewenste brede structurele ombuigingen. De verwachting is dat de lasten lager zullen uitvallen dan bij de variant SYSTEEM door de geleidelijke implementatie van maatregelen. Van groot belang is dat het maken van een start in die richting op korte termijn dient plaats te vinden waarbij extra aandacht moet uitgaan naar de diffuse bronnen als landbouw, bouwmaterialen en atmosferische depositie.

Literatuur

- Baart, A. C., Berdowski, J. J. M. en Jaarsveld, J. A. van (1995). *Calculation of atmospheric deposition of contaminants on the North Sea*. TNO-report TNO-MEP-R 95/138, Delft.
- Commissie van deskundigen (1996). *MJP-G Emissie-evaluatie 1995*. Einddocument.
- CPB (1992). *Nederland in dreefvoet, Een scenariostudie van de Nederlandse economie 1990-2015*. Centraal Planbureau, SDU uitgeverij, Den Haag.
- Eck, G. T. M. van en Arens, E. (1996). *Prognose grensoverschrijdende belasting via Schelde, 1994-2015*. RIKZ werkdokument (in prep).
- Gorree, M., Jong, F. M. W. de, Leeuw, J. de en Canters, K. J. (1995). *Watersysteemverkenningen 1996 - Sloten ontsloten, Centrum voor Milieukunde Leiden in opdracht van RIZA*. RIZA werkdokument 95.178X, Lelystad.
- Groenewegen, P. e.a. (1996). *Op weg naar een duurzame gewasbescherming in 2030 (project Gideon)* (in prep).
- Jaarsveld, J. A. van (1995). *Modelling the long-term atmospheric behaviour of pollutants in various spatial scales*. Dsc. thesis State University at Utrecht.
- Kraaij, H., Verstappen, G. G. C. en Wagemaker, F. H. (1996). *PESCO, beschrijving van een scenariomodel voor emissies van bestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater*. RIZA werkdokument 96.102X, Lelystad.
- Kroes, J. G. (1988). *ANIMO Version 2, User's Guide, ICW nota 1848*. Wageningen, november 1988.
- Liem, A. K. D., Berg, R. van de, Bremmer, H. J., Hesse, J. M. en Sloof, W. (1993). *Integrated criteria document dioxins*. RIVM report 710401032.
- Liere, L. van, Jaarsveld, J. A. van, Ros, J., Elzenga, J. G., Paardekooper, E. M. e.a. (1996). *Watersysteemverkenningen: emissies naar lucht en atmosferische depositie op Nederland en de Noordzee*. RIVM rapport 732404008 (in druk).
- Pulles, J. W. (1993). *Management Analysis North Sea/MANS, Algemene inleiding*. Directie Noordzee, Rijswijk.
- RIVM (1995). *Achtergrond bij de Milieubalans 1995*.
- Samson, H. D. Tjeenk Willink bv. Alphen aan den Rijn.
- SPEED (1995). *Effectiviteit van maatregelen voor emissiereductie van gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater*. Haskoning en LEI/DLO, RIZA nota 95.020, RIVM rapport 773003005.
- Tak, C. van der en Glansdorp, C. C. (1994). *Eindrapport validatie en uitbouw MANS-scheepvaartmodel, Maritieme Simulation Centre the Netherlands*. Marine Analytics, Wageningen, in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat Directoraat-

Generaal Scheepvaart en Maritieme Zaken. Verstappen, G. G. C., Quarles van Ufford, C. H., Annema, J. A., Slootweg, J. en Elzenga, J. G. (1995). *PROMISE, een scenariomodel voor de berekening van de belasting van het oppervlaktewater*. RIZA en RIVM (in prep).
 VROM (1993). *Beleidsstandpunt polycyclische aromatische koolwaterstoffen in het milieu*. Ministerie voor Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.
 VROM (1995). *Emissies in Nederland, Trends, thema's en doelgroepen 1993 en ramingen 1994*. Publicatierreeks Emissieregistratie nr. 26, Ministerie voor Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.
 Wierenga, K. (ed.) (1995). *Environment in the European Union 1995*. Report for the review of the 5th Environmental Programme. European Environmental Agency, Kopenhagen.



Rapport 'risico's van onvoorziene lozingen' verschenen

Recent is door de Commissie Integraal Waterbeheer/CUWVO een rapport 'Risico's van onvoorziene lozingen' uitgebracht aan de ministers van Verkeer en Waterstaat en van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Sinds de inwerkingtreding van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren is de belasting van het oppervlaktewater in Nederland met verontreinigende componenten met succes teruggedrongen. Dit geldt met name voor de industriële en communale lozingen van afvalwater. De aandacht is hierbij voornamelijk gericht geweest op de reguliere lozingen. Als gevolg hiervan wordt in de huidige situatie bij bedrijven de jaarlijkse hoeveelheid geloosde verontreinigingen meer en meer bepaald door onvoorziene lozingen: 'ongelukjes' en incidenten. Het beleid ten aanzien van onvoorziene lozingen is verankerd in de Wet milieubeheer (Wm) en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO). Naast algemeen geldende regels en de richtlijnen van de Commissie Preventie Rampen (CPR) behelst de Wm ook het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO). Met het BRZO wordt invulling gegeven aan de zogenoemde 'Post Seveso'-richtlijn en de 'Post Sandoz'-richtlijn. De beoordeling van onvoorziene lozingen vindt op analoge wijze plaats aan die van reguliere lozingen. Dit houdt het volgende in. Primair wordt getoetst aan de stand der techniek. Binnen dit begrip vallen de algemeen geldende maatregelen en/of voorzieningen. In voorkomende gevallen kan hierop een aanvulling gepleegd worden met een aantal specifiek op de te beoordelen activiteit gerichte maatregelen en/of voorzieningen. Per bedrijfstak zal bezien moeten worden of een dergelijke aanvulling noodzakelijk is. Vervolgens zullen de

milieuhygiënische consequenties van de rest-*risico's* getoetst moeten worden. Een dergelijke beoordeling kan uitgevoerd worden op het moment dat een adequaat toetsingskader voorhanden is. Dit toetsingskader wordt in internationaal verband ontwikkeld. De Nederlandse inbreng wordt door de ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en van Verkeer en Waterstaat gezamenlijk verzorgd. Omdat dit onderwerp internationaal relatief nieuw is, is moeilijk aan te geven op welke termijn het toetsingskader beschikbaar komt. Voor waterkwaliteitsbeheerders heeft deze nota als consequentie dat het aspect van onvoorziene lozingen een plaats in de WVO-vergunningverlening heeft gekregen. Bij de invulling daarvan kan gebruik worden gemaakt van de ontwikkelde risico-analysemethodiek. In aanvulling op bestaande regelgeving wordt voorgesteld een risico-analyse te verlangen bij heterogene bedrijven die niet onder het BRZO vallen en waar in het verleden regelmatig onvoorziene lozingen zijn voorgekomen. Extra exemplaren van het rapport zijn aan te vragen bij het secretariaat van de Commissie Integraal Waterbeheer/CUWVO, telefoon 070 - 351 80 38.

Advies 'Handreikingen voor het vergoeden van vernattingsschade' verschenen

Recent is het advies 'Handreikingen voor het vergoeden van vernattingsschade' van de Commissie Integraal Waterbeheer/CUWVO uitgebracht. Om verdroging van natuurgebieden te bestrijden zal op veel plaatsen de waterhuishoudkundige situatie worden aangepast. Hierbij moet zoveel mogelijk worden voorkomen dat schade aan andere belangen optreedt. In bepaalde situaties zal het echter niet mogelijk zijn de verdroging aan te pakken zonder dat op een aantal percelen ongewenste vernatting optreedt. Deze schade zal dan financieel gecompenseerd moeten worden. Op basis van een bestuurlijk-juridische analyse heeft KPMG Milieu in samenwerking met het Centrum voor Wetgevingsvraagstukken van de Katholieke Universiteit Brabant in 1995 aanbevelingen gedaan voor het omgaan met vernattingsschade. Vervolgens zijn deze aanbevelingen in een briefwisseling tussen de minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en de Unie van Waterschappen in grote lijnen onderschreven. Bovendien werd van beide kanten de wens uitgesproken om een aantal uitvoeringsaspecten nader uit te

laten werken door de Commissie Integraal Waterbeheer/CUWVO. Bijgaand advies is bedoeld om invulling te geven aan die gewenste nadere uitwerking. De Commissie Integraal Waterbeheer/CUWVO geeft in dit advies enkele handreikingen voor het vergoeden van vernattingsschade op agrarische percelen. De commissie wil hiermee diegenen van dienst zijn die bij de voorbereiding van anti-verdrogingsprojecten met de problematiek van vernattingsschade geconfronteerd worden. Daarbij wil zij erop wijzen dat het van groot belang is dat de trekker van het project (meestal de waterbeheerder) een schadecompensatieregeling heeft vastgesteld. Dit schept vooraf duidelijkheid aan alle betrokkenen, hetgeen het draagvlak voor de uitvoering van projecten ten goede komt. De commissie hoopt dat deze handreikingen voor het vergoeden van vernattingsschade bij zullen dragen aan een voortvarende aanpak van de verdroging in de komende jaren. Meerdere exemplaren van het advies zijn aan te vragen bij het secretariaat van de Commissie Integraal Waterbeheer/CUWVO, telefoon 070 - 351 80 38.

GS Utrecht willen drinkwater winnen uit de Lek

Gedeputeerde Staten van Utrecht willen drinkwater gaan winnen uit de Lek. Die maatregel moet voorkomen dat natuurgebieden rond de Utrechtse Heuvelrug verder uitdrogen. Tot nog toe haalt Utrecht haar kraanwater uit de bodem, waardoor de grondwaterpiegel daalt. De natuur heeft daarvan sterk te lijden. Het Waterbedrijf Midden Nederland wil daarom Lekwater bij drie uiterwaarden tussen Wijk bij Duurstede en Nieuwegein oppompen. Na een eerste zuivering zal het bedrijf dat water diep in de grond inbrengen in de buurt van de vier pompstations op de Heuvelrug. Daar kan het zand in de grond het water vervolgens op natuurlijke wijze verder filteren. Het waterbedrijf heeft berekend dat zij vanaf de volgende eeuw 15 miljoen kubieke meter drinkwater uit de Lek kan halen. De totale behoefte aan kraanwater voor de huishoudens en bedrijven in de provincie Utrecht is tegen die tijd 90 miljoen m³ per jaar. (ANP)