

Diurononderzoek 1996

Afdeling Waterkwaliteitsbeheer



Brigit Schoenmakers
februari 1997

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	2
1. Inleiding	3
2. Werkwijze	3
3. Resultaten	3
3.1 Analyseresultaten	3
3.2 Diurongebruik gemeenten in stroomgebieden	3
3.3 Belasting Maas met Diuron vanuit Limburgse oppervlaktewateren	4
3.4 Diuron in het effluent	5
3.5 Statistische analyse	5
3.6 Bespreking resultaten per waterloop	6
3.7 Alternatieven voor onkruidbestrijding op verhardingen	8
4 Conclusies	8
5 Aanbevelingen	9
Literatuurlijst	10
Figuur 1	
Bijlage 1	
Bijlage 2	
Bijlage 3	
Bijlage 4	

Samenvatting

In alle onderzochte wateren werd bijna bij elke bemonstering diuron aangetroffen. Voor diuron is geen norm opgenomen in de Evaluatienota Water. De norm voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater (0,1 µg/l) wordt ook in 1996 wederom zeer regelmatig overschreden. Het (indicatief) maximaal toelaatbaar risiconiveau (iMTR) wordt als maat voor het risico van een stof voor het ecosysteem gehanteerd. In de meeste wateren wordt het iMTR voor diuron (0,35 µg/l) regelmatig overschreden. De hoogste overschrijdingen werden geconstateerd in de Geleenbeek en de Jeker (zie tabel). Diuron vormt daarmee ook in 1996 een probleem voor het ecosysteem in de onderzochte Limburgse oppervlaktewateren.

In 1996 is ten opzichte van 1995 een aanzienlijke afname van de bijdrage van de Limburgse oppervlaktewateren aan de diuronbelasting van de Maas geconstateerd (van 238 kg naar 75 kg). De geconstateerde afname in de diuronbelasting van de onderzochte wateren kan worden verklaard door een verminderd gebruik door de gemeenten in het stroomgebied. Dit wijst er op dat de publiciteit rondom deze stof succes heeft gehad. Ook wijzen de resultaten op een verminderd gebruik in Duitsland en België. De grootste bijdrage aan de diuronbelasting van de Maas wordt geleverd door de Jeker, de Roer en de Geleenbeek. De resultaten komen overeen met de bevindingen van de WBB. WBB heeft een afname van de diuronvrucht in de Maas met een factor 2 geconstateerd.

Tabel samenvatting analysesresultaten 1996

	aantal metingen	iMTR (0,35 Fg/l)		concentratie bereik (gemiddeld) in µg/l diuron
		aantal overschrijdingen	max. overschrijdingsfactor	
Jeker*	11	11	19	0,5 - 6,7 (2,5)
Geleenbeek	6	6	15	1,2 - 5,2 (3,0)
Groote Molenbeek	7	5	4	0,1 - 1,3 (0,5)
Neerbeek	6	3	3	<0,05-1,1 (0,5)
Roer*	11	3	2	0,2 - 0,6 (0,3)
Niers*	11	9	2	0,2 - 0,7 (0,5)
Geul*	11	9	5	0,2-1,7 (0,7)
Maas**	13	8	1	0,08-0,5 (0,3)

* grens en uitmonding Maas

** inlaatpunt WBB vanuit Maas bij Keizersveer (bron: WBB, 1997)

De diuronbelasting van de Jeker, de Niers en de Roer was in 1996 evenals in 1995 op basis van de resultaten van de statistische analyse grensoverschrijdend. De diuronvrucht in de Geul is deels grensoverschrijdend, maar in Nederland wordt wederom een significante hoeveelheid diuron aan de Geul toegevoegd. In het effluent van alle rwzi's die direct of indirect lozen op de in dit kader onderzochte oppervlaktewateren wateren werd in 1996 diuron aangetroffen. Er lijkt een relatie te zijn tussen het diurongehalte in het effluent en het diurongebruik van de op de betreffende rwzi lozende gemeenten. Met name in het effluent van rwzi Hoensbroek en rwzi Susteren werden hoge gehalten diuron aangetroffen. Op deze rwzi's lozen een aantal gemeenten die bij navraag aangaven daadwerkelijk diuron te gebruiken. De resultaten wijzen echter ook op particulier gebruik van diuron, daar ook in het effluent van rwzi Simpelveld en Gennep diuron werd aangetroffen. De op deze rwzi's lozende gemeenten gaven aan (al jaren) geen diuron meer te gebruiken.

Resumerend kan worden gesteld dat we met betrekking tot diuron al een heel eind op de goede weg lijken te zijn, maar dat de aangetroffen gehalten nog steeds een bedreiging vormen voor het ecosysteem. Ook het gevaar voor de drinkwatervoorziening is nog niet geheel geweken. Alertheid blijft dan ook geboden.

Aanbevolen wordt om onderhavige notitie aan te bieden aan belanghebbenden in binnen- en buitenland met de bijgevoegde begeleidende brief van het zuiveringschap, waarin de diuronproblematiek nogmaals onder de aandacht wordt gebracht en waarin wordt aangedrongen op het overstappen op niet chemische methoden ter bestrijding van onkruid op verhardingen. Daarnaast wordt aanbevolen de gemeenten die voornemens zijn in 1997 diuron te gebruiken apart te benaderen met het verzoek over te stappen op niet chemische alternatieven, dan wel het diurongebruik verder terug te dringen. Tevens wordt aanbevolen publieksvoorlichting te geven over de negatieve gevolgen van diuron teneinde het particulier gebruik terug te dringen. Voorgesteld wordt om in 1997 geen apart aanvullend diurononderzoek meer uit te voeren. Diuron maakt met ingang van 1997 onderdeel uit van

het bestrijdingsmiddelenpakket van ZL. Alle hoofdnetpunten zullen maandelijks op diuron worden onderzocht. Ook de grens lokaties worden regelmatig op o.a. diuron onderzocht. Dit zal voldoende gegevens opleveren om de ontwikkelingen ten aanzien van diuron te kunnen blijven volgen.

1. Inleiding

In 1993 is door het RIZA, Rijkswaterstaat, WBB, GTD Oost-Brabant, Hoogheemraadschap West-Brabant en Zuiveringschap Limburg een onderzoek gestart naar de omvang en de herkomst van diuronverontreiniging in de Maas en zijrivieren. De aanleiding voor dit onderzoek waren de in 1992 en 1993 aangetroffen hoge concentraties van het onkruidbestrijdingsmiddel in de Maas, waardoor de NV Waterwinbedrijf Brabantse Biesbosch (WBB) lange tijd geen Maaswater kon innemen. Hierdoor kwam met name in 1993 de drinkwatervoorziening in gevaar. Bij dit onderzoek is vast komen te staan dat de diuronemissie met name vanuit het stedelijk gebied plaatsvindt. Het middel wordt ingezet tegen onkruid op verharde oppervlakken.

In 1995 is door ZL een vervolgonderzoek opgestart om te achterhalen in hoeverre de diuronbelasting in grensoverschrijdende wateren afkomstig is van emissies in het buitenland, dan wel van emissies in het eigen beheersgebied. Ook is onderzocht hoe groot de bijdrage van de Limburgse oppervlaktewateren aan de diuronbelasting van de Maas is. De resultaten zijn opgenomen in de notitie "Bestrijdingsmiddelen-onderzoek 1995, onderzoek naar diuron en naar overige bestrijdingsmiddelen in een aantal Limburgse oppervlaktewateren", van Zuiveringschap Limburg (lit 1). Dit onderzoek is in 1996 gecontinueerd.

2. Werkwijze

In 1996 is het in 1995 opgestarte onderzoek gecontinueerd. Voor de onderzochte lokaties, de onderzoeksmethoden en de onderzoeksfrequentie, de gehanteerde methode voor de vrachtberekeningen en de toegepaste statistische analyse is voor het onderzoek in 1996 aangesloten bij de notitie "Bestrijdingsmiddelenonderzoek 1995, onderzoek naar diuron en naar overige bestrijdingsmiddelen in een aantal Limburgse oppervlaktewateren", van Zuiveringschap Limburg (lit 1). De werkwijze is opgenomen in bijlage 4.

De onderzoeksperiode is, conform de aanbevelingen uit voornoemde rapportage (lit 1), beperkt tot de maanden mei t/m juli, daar in voorgaande jaren is gebleken dat in deze periode de hoogste diurongehalten kunnen worden aangetroffen. Tevens is het effluent van de rwzi's die direct dan wel indirect lozen op de onderzochte oppervlaktewateren, onderzocht op diuron.

3. Resultaten

In bijlage 1 zijn de analyseresultaten, de afvoergegevens en de vrachtgegevens van het diurononderzoek opgenomen.

3.1 Analyseresultaten

In tabel 1 is een samenvatting van de analyseresultaten van 1996 opgenomen. Voor diuron is geen norm opgenomen in de Evaluatienota Water. De gegevens zijn daarom getoetst aan het indicatief maximaal toelaatbaar risiconiveau (iMTR). Deze bedraagt voor diuron 0,35 µg/l (lit 2). De norm voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater is 0,1 µg/l. In de tabel is tevens het concentratiebereik van diuron per onderzocht oppervlaktewater opgenomen, evenals het aantal metingen en het aantal maal dat het iMTR wordt overschreden.

In alle onderzochte wateren werd bijna bij elke bemonstering diuron aangetroffen (bijlage 1).

Het (indicatief) maximaal toelaatbaar risiconiveau (iMTR) wordt als maat voor het risico van een stof gehanteerd. Het is het niveau waarbij 95 % van de potentieel aanwezige soorten in een ecosysteem beschermd is (lit. 2). In de meeste onderzochte wateren werd het iMTR voor diuron regelmatig overschreden. Uit bovenstaande tabel blijkt dat de Jeker en de Geleenbeek de hoogste gehalten diuron bevatten. In deze wateren werd het iMTR in ruime mate overschreden.

Diuron vormt in 1996 dan ook nog steeds een probleem voor het ecosysteem in de onderzochte Limburgse oppervlaktewateren.

3.2 Diurongebruik gemeenten in stroomgebieden

In 1994 is door het WBB een brief aan alle Maasgemeenten gestuurd, waarin aandacht is gevraagd voor de diuronproblematiek. Tevens is hierbij het diurongebruik van deze gemeenten geïnventariseerd (lit. 1). De notitie "Bestrijdingsmiddelenonderzoek 1995, onderzoek naar diuron en naar overige bestrijdingsmiddelen in een aantal Limburgse oppervlaktewateren", van Zuiveringschap Limburg is in 1996 aan alle Limburgse gemeenten verzonden, waarbij aandacht is gevraagd voor de diuronproblematiek. Begin 1997 zijn de gemeenten benaderd

die in 1994 diuron gebruikten en die (grotendeels) in het stroomgebied van de in dit kader onderzochte oppervlaktewateren liggen. Ook zijn de gemeenten die in 1994 niet hebben gereageerd benaderd. Wederom is gevraagd naar de wijze van onkruidbestrijding. Ook is gevraagd of er wijzigingen zijn opgetreden in de wijze van onkruidbestrijding in 1996 t.o.v. 1995, om te achterhalen of de aandacht voor de diuronproblematiek tot een vermindering van het gebruik heeft geleid. De resultaten van deze inventarisatie zijn opgenomen in bijlage 2 en zullen in paragraaf 3.3. en 3.5 in samenhang met de overige resultaten worden besproken.

3.3 Belasting Maas met Diuron vanuit Limburgse oppervlaktewateren

Met behulp van de etmaalvrachtgegevens is de totale vracht in de onderzochte periode (week 18 t/m 30) berekend (zie voor gehanteerde methode bijlage 4). De vrachtgegevens zijn opgenomen in bijlage 1. In tabel 2 is per oppervlaktewateren alleen de vracht nabij de uitmonding in de Maas gepresenteerd, daar deze de daadwerkelijke vracht naar de Maas het beste zal benaderen. In deze tabel zijn zowel de vrachtgegevens van 1995 als van 1996 opgenomen. Ten aanzien van de bijdrage van de Jeker aan de diuronbelasting van de Maas wordt opgemerkt dat voor 1996 de diuronvracht aan de grens is opgenomen in plaats van de vracht aan de uitmonding, daar de gegevensset aan de grens completer is. Er zijn geen gegevens beschikbaar van de Jeker nabij de uitmonding op de dag dat aan de grens de hoogste concentratie is gemeten. Hierdoor is de totale vracht aan de uitmonding lager dan aan de grens. Dit lijkt verdedigbaar omdat uit de statistische analyse blijkt dat de diuronvracht in de Jeker hoofdzakelijk afkomstig is uit België (zie paragraaf 3.5).

Tabel Vrachten in kg Diuron in 1995 en 1996

Waterloop	vracht in kg Diuron in week 18 t/m 30 1995***	vracht in kg Diuron in week 18 t/m 30 1996***	bijdrage in '96 aan totale belasting maas in %	Afname in 1996 t.o.v. 1995 in %
Jeker	43	19,7	26	54
Geul	28	4,5	6	84
Roer	63*	22,5*	30	64
Niers	23	7,8	10	66
Geleenbeek	62	17,7	24	71
Groote Molenbeek	7	1,3	2	81
Neerbeek	12	1,8	2	85
totale vracht	238**	75,3**	100	68

* Om een indruk te krijgen van de totale bijdrage van de Roer aan de diuronbelasting van de Maas is een inschatting gemaakt van de diuronvracht van de Hambeek op basis van de gemeten afvoer (bijlage 1). De totale bijdrage van de Roer aan de diuronbelasting van de Maas in 1996 bedraagt hiermee ongeveer 23 kg t.o.v. 63 kg in 1995.

** Inclusief geschatte (1995) en berekende (1996) diuronvracht Hambeek

De vrachtgegevens zijn eveneens weergegeven in figuur 1.

Op basis van de vrachtgegevens kan worden geconcludeerd dat de Jeker (26 %), Geleenbeek (24 %) en de Roer (30 %) in 1996 de grootste bijdragen leveren aan de diuronbelasting van de Maas vanuit de regionale Limburgse oppervlaktewateren, terwijl de Groote Molenbeek (2 %) en de Neerbeek (2 %) ook in 1996 nauwelijks bijdragen aan de diuronbelasting van de Maas.

In 1995 is in de periode mei t/m juli (week 18 t/m 30) in totaal ongeveer 238 kg diuron vanuit de onderzochte Limburgse oppervlaktewateren in de Maas terecht gekomen. Opvallend is dat in 1996 "slechts" 75,3 kg diuron vanuit deze beken in de Maas terecht is gekomen, hetgeen een afname van 68 % is. Hoewel de vrachtgegevens vanwege de gehanteerde rekenmethode en het beperkt aantal onderzoeks-gegevens met de nodige voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd, mag worden gesteld dat er in 1996 t.o.v. 1995 een duidelijke afname van de diuronvracht vanuit de Limburgse oppervlaktewateren aan de diuronbelasting van de Maas is opgetreden! Indien naar de individuele wateren wordt gekeken is de totale vracht voor elke beek in 1996 ook beduidend lager dan in 1995.

Hoewel mag worden gesproken van een zeer positieve ontwikkeling, dient te worden opgemerkt dat diuron nog steeds een probleemstof vormt in de onderzochte wateren (zie paragraaf 3.1).

Vervolgens is gekeken naar de diuronvrachten in de Maas in 1996 in vergelijking tot voorgaande jaren om te achterhalen of ook in de Maas sprake is van een afname. Hiertoe zijn de gegevens van Waterwinbedrijf Brabantse Biesbosch gebruikt. WBB heeft in 1996 de diuronvracht in het inlaatwater vanuit de Maas bij Keijzersveer wederom onderzocht. Ook WBB constateert een duidelijke afname in de diuronvracht in het jaar 1996 t.o.v. het jaar 1995 (factor 2 lager). De diuronvracht in het inlaatwater was in 1996 tevens lager dan in 1994, 1993 en 1992 (bron: WBB, 1997).

Getracht is een verklaring te vinden voor de afname van de diuronvracht in de onderzochte wateren. Uit het landelijk diurononderzoek bleek dat de diuronconcentratie in beken samenhangt met de neerslag (lit 1). Tijdens en na een periode met relatief veel neerslag werden in 1994 en 1995 hoge diurongehalten aangetroffen in de onderzochte oppervlaktewateren. Diuron spoelt met de regen van de verharde oppervlakten af en kan zo via de rwzi's in het oppervlaktewater terecht komen. Indien de neerslaggegevens van mei t/m juli 1995 en 1996 op 3 lokaties in Limburg (Roermond, IJsselsteijn en Valkenburg) worden vergeleken, lijkt 1996 in de onderzoeksperiode (week 18 t/m 30) iets natter te zijn dan 1995. Indien deze neerslaggegevens statistisch worden getest met de Wilcoxon-toets, blijkt er echter geen significant verschil te zijn tussen 1995 en 1996. De afname van de diuronvrachten in 1996 t.o.v. 1995 kan dan ook niet worden verklaard uit de neerslaggegevens. Vervolgens is gekeken naar het diurongebruik van de gemeenten in het stroomgebied van de betreffende beken (bijlage 2). Hoewel een aantal gemeenten te kennen gaf nog steeds diuron toe te passen, bleek uit de inventarisatie dat veel gemeenten in 1996 veel minder diuron hebben gebruikt dan in 1995. Dit wordt met name gerealiseerd door selectief te spuiten. Alleen de gemeenten Sittard en Brunssum spuiten nog preventief diuron, waarbij Brunssum wel in een lagere dosering spuit dan is aangegeven op de gebruiksaanwijzing van het spuitmiddel. Bovendien loopt in Brunssum een "klavertje vier" project, waarbij bewoners zelf hun stoep onkruidvrij houden zonder chemische middelen. Het lijkt aannemelijk dat de geconstateerde afname in diuronvrachten in de Limburgse oppervlaktewateren verklaard wordt door de afname van het diurongebruik door de Limburgse gemeenten. Een aantal gemeenten dat geen diuron meer gebruikt dan wel minder diuron is gaan gebruiken, gaf aan dat de (landelijke) aandacht voor de diuronproblematiek aanleiding is geweest voor een koerswijziging. Vaak heeft dit geresulteerd in een selectief gebruik en een omschakeling op glyfosaat. Niet chemische alternatieven worden vaak nog te duur bevonden en soms is men niet tevreden over het resultaat. Ten aanzien van dit laatste aspect zijn er echter wel grote verschillen tussen de diverse gemeenten geconstateerd.

Concluderend mag worden gesteld dat de (landelijke) aandacht en de onderzoeksinspanning van onder andere het Zuiveringschap hebben geresulteerd in een drastische afname van het diurongebruik door Limburgse gemeenten. De gemeenten die nog steeds diuron gebruiken zullen worden benaderd met het verzoek het gebruik zo spoedig mogelijk te beëindigen, dan wel drastisch af te bouwen.

3.4 Diuron in het effluent

In 1996 zijn de effluenten van de rwzi's die direct of indirect lozen op de onderzochte beken op diuron onderzocht. Deze gegevens zijn opgenomen in bijlage 3. De resultaten zullen in paragraaf 3.5 in samenhang met de overige resultaten worden besproken.

3.5 Statistische analyse

Om een statistisch onderbouwde uitspraak te kunnen doen met betrekking tot het al dan niet grensoverschrijdend karakter van de diuronverontreiniging, zijn de gegevens statistisch bewerkt (zie bijlage 4). Indien er zowel van de grenslokatie als van de locatie bij de uitmonding in de Maas gemeten debietgegevens beschikbaar waren, zijn de vrachtgegevens bewerkt. Op deze wijze wordt namelijk het effect van debietverschillen uitgeschakeld. Indien het debiet aan de uitmonding volgens het waterschap bij benadering gelijk is aan het debiet aan de grens, zijn de gehalten statistisch bewerkt.

In tabel 3 worden de resultaten van de statistische analyse van het verschil tussen de diurongehalten of -vrachten aan de grens en aan de uitmonding per waterloop gepresenteerd. Aangegeven is of de gebruikte gegevens normaal zijn verdeeld. Indien de gegevens niet normaal zijn verdeeld, zijn ze getest met de Teken-toets en de toets van Wilcoxon, terwijl de normaal verdeelde gegevens zijn getest met de T-toets. Wanneer bij toetsing de waarschijnlijkheidskans bij een onbetrouwbaarheidsdrempel van 5 % gelijk is aan of groter is dan 0,05 wordt de hypothese "er is geen aantoonbaar verschil tussen het/de diurongehalte/ vracht aan de grens en het/de diurongehalte/vracht aan de uitmonding" NIET verworpen. Dit betekent dan dat in Nederland geen aantoonbare hoeveelheid diuron aan de betreffende waterloop wordt toegevoegd. Hiermee is aangetoond dat de diuronverontreiniging van de betreffende waterloop afkomstig is uit het buitenland. Wanneer de

waarschijnlijkheidskans kleiner is dan 0,05 wordt de hypothese WEL verworpen. Dit betekent dat er in Nederland een aantoonbare hoeveelheid van de betreffende stof aan het water is toegevoegd danwel dat het gehalte van de betreffende stof aan de grens aantoonbaar hoger is dan bij de uitmonding in de Maas.

Toetsing van de diurongehalten van de Roer was niet noodzakelijk, omdat de gehalten aan de grens exact gelijk waren aan de gehalten bij de uitmonding van de Roer in de Maas. De Roer wordt in Roermond gesplitst in de stedelijke Roer en in de Hambeek. Van de Hambeek zijn geen afvoergegevens en diurongehalten beschikbaar. Derhalve zijn de vrachtgegevens niet getoetst, omdat deze deels op aannamen gebaseerd zou zijn.

Tabel Resultaten statistische analyse diurongegevens 1996

Waterloop	normaal verdeeld	teken-toets P =	toets van Wilcoxon P =	T-toets P =	Verwerpen nulhypothese
Jeker	ja	n.v.t.	n.v.t.	0,426	nee
Geul*	ja	n.v.t.	n.v.t.	0,026	ja
Roer	n.b.	n.b.	n.b.	N.b.	n.b
Niers	nee	0,45	0,5	n.v.t.	Nee

P = Waarschijnlijkheidskans

* = Voor de Geul zijn de vrachtgegevens i.p.v. de concentraties statistisch bewerkt.

3.6 Bespreking resultaten per waterloop

De resultaten van het diurononderzoek 1996, de statistische analyse van de gegevens, de diurongehalten in de effluenten en de inventarisatie van het diurongebruik door de gemeenten worden hieronder per waterloop besproken.

Jeker:

Op basis van de resultaten van de statistische analyse wordt net als in 1995 geconcludeerd dat er in Nederland geen aantoonbare hoeveelheid diuron aan de Jeker wordt toegevoegd. Hiermee is aangetoond dat de diuronverontreiniging van de Jeker hoofdzakelijk afkomstig is uit België.

De Jeker stroomt in Nederland door de gemeente Maastricht. De gemeente Maastricht gebruikt sinds 1994 glyfosaat in plaats van diuron voor de onkruidbestrijding op verhardingen. De opgave van de gemeente Maastricht onderschrijft de resultaten van het diurononderzoek. Er zijn geen gegevens beschikbaar over het diurongebruik in België, maar de afname van de diuronvracht in de Jeker in 1996 doet vermoeden dat in België in 1996 minder diuron is toegepast dan in voorgaande jaren.

Geul:

Uit de statistische analyse blijkt dat net als in 1995 in Nederland een aantoonbare hoeveelheid Diuron aan de Geul wordt toegevoegd. Bij de uitmonding in de Maas is de diuronvracht van de Geul in 1996 in totaal bijna 3 maal zo hoog (bijlage 1) als aan de grens met België, waarmee is aangetoond dat Nederland aanzienlijk bijdraagt aan de diuronverontreiniging van de Geul.

Uit de inventarisatie van het diurongebruik door de gemeenten in het stroomgebied van de Geul, blijken de gemeenten Margraten, Wittem en Vaals in beperkte mate diuron toe te passen. Margraten en Wittem hebben de gebruikte hoeveelheden in 1996 t.o.v. 1995 wel aanzienlijk verminderd. De gemeenten Valkenburg aan de Geul, Gulpen, Simpelveld en Meerssen gebruiken met ingang van 1995 geen diuron meer, terwijl Gulpen in 1995 is overgestapt op glyfosaat. Het afvalwater van de gemeenten Gulpen, Margraten, Wittem en Vaals wordt gezuiverd op de rwzi Wijlre, terwijl het afvalwater van gemeente Simpelveld wordt gezuiverd op rwzi Simpelveld. Het effluent van beide rwzi's wordt (indirect) geloosd op de Geul. In het effluent van rwzi Wijlre werd in juli en augustus 1996 diuron aangetroffen in -ten opzichte van o.a rwzi Simpelveld - relatief lage gehalten. Daar de gemeente Simpelveld vanaf 1995 geen diuron meer gebruikt kan het in het effluent van rwzi Simpelveld aanwezige diuron afkomstig zijn van particulier en/of landbouwkundig gebruik.

Roer:

Uit de resultaten blijkt dat het diurongehalte aan de grens identiek is aan het diurongehalte bij de uitmonding van de stedelijke Roer in Maas. Hierdoor is een statistische analyse niet noodzakelijk. In Nederland wordt slechts een zeer marginale hoeveelheid water vanuit de zijbeken aan de Roer toegevoegd, waardoor bij identieke concentraties en vergelijkbare afvoeren de vrachten tussen de grens en de uitmonding van de Roer en de Hambeek in de Maas samen ook ongeveer gelijk zullen zijn. Bovendien loopt een van de grotere zijbeken in

Nederland (Rode beek) niet door stedelijk gebied, waardoor ervan wordt uitgegaan dat via deze beek geen diuron aan de Roer wordt toegevoegd. Op basis van deze gegevens kan worden geconcludeerd dat de diuronverontreiniging van de Roer afkomstig is uit Duitsland.

Uit de inventarisatie naar het diurongebruik kwam naar voren dat de gemeenten Roermond, Ambt Montfort en Roerdalen geen diuron (meer) gebruiken. Deze gegevens lijken de conclusie van de statistische analyse te onderschrijven. Er zijn (nog) geen gegevens beschikbaar over het diurongebruik in Duitsland. Het Staatliches Umweltamt (STUA) voert onderzoek uit naar het onkruidbestrijdingsmiddelengebruik in stedelijk gebied en in het effluent. De rapportage hierover zal naar verwachting in de loop van 1997 verschijnen.

Niers:

Op basis van de statistische analyse kan worden geconcludeerd dat de diuronverontreiniging van de Niers ook in 1996 voornamelijk wordt bepaald door emissies in Duitsland.

Het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Niers loopt door de gemeente Gennep. Uit de inventarisatie van het diurongebruik van de Maasgemeenten kwam naar voren dat gemeente Gennep geen diuron gebruikt. Deze gegevens komen overeen met de resultaten van de statistische analyse.

Er zijn (nog) geen gegevens beschikbaar over het diurongebruik in Duitsland (zie Roer).

In het effluent van rwzi Gennep, waarop de gemeenten Bergen, Mook en Middelaar en Gennep zijn aangesloten werd in 1996 diuron aangetroffen. De betreffende gemeenten hebben bij de inventarisatie in 1994 te kennen gegeven reeds jaren geen diuron meer te gebruiken. De effluentgegevens duiden op particulier en/of landbouwkundig diurongebruik.

De overige onderzochte wateren zijn niet grensoverschrijdend en zijn daarom alleen op de benedenstroomse locatie bemonsterd. De resultaten hiervan zullen hieronder worden besproken.

Geleenbeek

In de Geleenbeek werden relatief hoge gehalten diuron aangetroffen. Uit de inventarisatie naar het diurongebruik door gemeenten in het stroomgebied van de Geleenbeek (inclusief de gemeenten die zijn aangesloten op de rwzi's die de Geleenbeek beïnvloeden) blijken een groot aantal gemeenten nog diuron toe te passen: Beek, Brunssum, Geleen, Schinnen, Sittard en Voerendaal. Ook in het effluent van de rwzi's waarop de betreffende gemeenten zijn aangesloten werden hoge diurongehalten aangetroffen, met name op de rwzi's Hoensbroek en Susteren. Deze gegevens onderschrijven de conclusie uit 1993, toen werd gesteld dat diuron voornamelijk afkomstig is uit het stedelijk gebied door gemeentelijke toepassingen bij de onkruidbestrijding. Op rwzi Susteren wordt het afvalwater van de gemeenten Born, Echt, Sittard, Susteren en een aantal Duitse gemeenten gezuiverd. Alleen de gemeente Sittard gebruikt nog diuron, waarbij niet selectief wordt gespoten. In het effluent worden hoge gehalten diuron teruggevonden. Mogelijk dat een deel van het diuron in het effluent ook afkomstig is van de op de rwzi Susteren aangesloten Duitse gemeenten. Hierover zijn vooralsnog geen gegevens bekend (zie Roer). Op de rwzi Hoensbroek wordt het afvalwater van een groot aantal gemeenten die diuron toepassen gezuiverd, hetgeen ook blijkt uit de hoge diurongehalten in het effluent. Van deze gemeenten lijken Sittard en Brunssum het meeste diuron toe te passen (niet selectief maar preventief spuiten), waarbij wordt opgemerkt dat Brunssum werkt aan een afname van chemisch bestrijden.

Groote Molenbeek

In de Groote Molenbeek werden verhoudingsgewijs lage gehalten diuron aangetroffen. Uit de inventarisatie naar het diurongebruik van gemeenten uit 1994 en 1997 kwam naar voren dat in het stroomgebied van de Groote Molenbeek geen enkele gemeente diuron (meer) gebruikt. De gebruiksgegevens komen overeen met de resultaten van onderhavig onderzoek, waaruit blijkt dat de diuronbelasting van de Groote Molenbeek laag is. Mogelijk draagt ook de landbouwkundige toepassing en het particulier gebruik bij aan de (beperkte) belasting van de Groote Molenbeek.

Neerbeek

In de Neerbeek werden eveneens verhoudingsgewijs lage diurongehalten aangetroffen. Van de gemeenten in het stroomgebied van de Neerbeek gebruiken de gemeenten Heythuysen, Roggel en Neer, Hunsel, Stramproy en Haelen geen diuron, terwijl Weert slechts incidenteel diuron toepast. De resultaten van de inventarisatie van het diurongebruik van de gemeenten in het stroomgebied van de Neerbeek komen overeen met de lage diuronbelasting van de Neerbeek, zoals blijkt uit de resultaten van het diurononderzoek. Mogelijk draagt ook de landbouwkundige toepassing en het particulier gebruik bij aan de (beperkte) belasting van de Neerbeek.

De notitie "bestrijdingsmiddelenonderzoek 1995, onderzoek naar diuron en overige bestrijdingsmiddelen in

Limburgse oppervlaktewateren" (lit 1) is in 1996 aangeboden aan de Permanente Duits-Nederlandse grenswatercommissie, de subcommissies Maas-Niers en Maas-Roer en het stroomgebieds-comité Thornerbeek c.s. met het verzoek de problematiek op te pakken. Daar de totale vrachten ook in de grensoverschrijdende wateren zijn afgenomen, wordt verondersteld dat het gebruik in België en Duitsland ook aanzienlijk is afgenomen. Mogelijk dat de aandacht voor diuron heeft bijgedragen aan deze afname.

Een knelpunt vormt het diurongebruik door particulieren. Bekend is dat dit middel vrij verkrijgbaar is bij o.a. tuincentra. Ook uit een door de Vereniging van Nederlandse Waterwinbedrijven (VEWIN) in samenwerking met de gemeente Eindhoven uitgevoerd onderzoek bleek dat particulieren een aanzienlijke hoeveelheid diuron gebruiken (H₂O nr 25, 1996). Publieksvoorlichting en een eventueel verbod van dit middel zou de diurongehalten in oppervlaktewateren mogelijk verder kunnen verlagen.

3.7 Alternatieven voor onkruidbestrijding op verhardingen

Uit de inventarisatie naar het diurongebruik van Maasgemeenten kwam naar voren dat een aantal gemeenten is overgestapt van diuron naar glyfosaat voor de bestrijding van onkruid op verharde oppervlakken. Ook past een aantal gemeenten alternatieve niet chemische methoden toe. Het WBB heeft in 1996 onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van glyfosaat en het metaboliet AMPA. Hieruit blijkt dat glyfosaat in lage concentraties wordt aangetroffen (max. 0,2 µg/l). AMPA, dat ook wordt gevormd uit stikstof bevattende fosfanaten, wordt in hogere gehalten aangetroffen (max 4,7 µg/l). Fosfanaten worden als inhibitors in koelwatersystemen en wasmiddelen toegepast. Volgens KIWA kan 30 % van de vracht aan AMPA worden toegeschreven aan stikstof bevattende fosfanaten (bron WBB). Uit de resultaten van Waterwinbedrijf Brabantse Biesbosch blijkt dat glyfosaat ondanks de toename in het gebruik, slechts in zeer lage gehalten in het inlaatwater werd aangetroffen. Daar er nog weinig bekend is over de effecten van Glyfosaat en AMPA op het aquatisch milieu, gaat de voorkeur van het zuiveringschap met betrekking tot de bestrijding van onkruid op verharde oppervlakken uit naar het toepassen van alternatieve methoden. Hierbij kan onder andere worden gedacht aan:

- branden
- borstelen
- schoffelen
- toepassing bodembedekker (geldt alleen voor openbare groenvoorzieningen)
- aanpassingen van bestratingen en stedebouwkundige ontwerpen zodat onkruid minder kans krijgt. Indien er binnen de gemeente vooralsnog onvoldoende draagvlak is voor de omschakeling naar niet chemische methoden, wordt geadviseerd in ieder geval te onderzoeken of een verdere afname in het diurongebruik middels selectief en niet preventief te spuiten mogelijk is in verband met de negatieve milieugevolgen van diuron. Mogelijk leeft er bij burgers weerstand tegen een "groenere" stad. Communicatie richting burgers kan bijdragen aan het vergroten van draagvlak voor alternatieve methoden van onkruidbestrijding.

4. Conclusies

- In alle onderzochte wateren werd bijna bij elke bemonstering diuron aangetroffen. Ook werd in de meeste wateren de iMTR voor diuron regelmatig overschreden. De hoogste overschrijdingen werden geconstateerd in de Geleenbeek en de Jeker. Diuron vormt daarmee ook in 1996 een probleem voor het ecosysteem in de onderzochte Limburgse oppervlaktewateren.
- De diuronvrachten in de onderzochte oppervlaktewateren zijn in 1996 t.o.v. 1995 aanzienlijk afgenomen.
- De geconstateerde afname in de diuronbelasting van de onderzochte wateren kan worden verklaard door een verminderd gebruik door de gemeenten in het stroomgebied. Ook wijzen de resultaten op een verminderd gebruik in Duitsland en België.
- De diuronbelasting van de Jeker, de Niers en de Roer was in 1996 evenals in 1995 op basis van de resultaten van de statistische analyse grensoverschrijdend. De diuronvracht in de Geul is deels grensoverschrijdend, maar in Nederland wordt een significante hoeveelheid diuron aan de Geul toegevoegd.
- De grootste bijdrage aan de diuronbelasting van de Maas wordt geleverd door de Jeker, de Roer en de Geleenbeek.
- In het effluent van alle rwzi's die direct of indirect lozen op de in dit kader onderzochte oppervlaktewateren wateren werd diuron aangetroffen. Er lijkt een relatie te zijn tussen het diurongehalte in het effluent en het diurongebruik van de op de betreffende rwzi's lozende gemeenten. Met name in het effluent van rwzi Hoensbroek en rwzi Susteren werden hoge gehalten diuron aangetroffen. Op deze rwzi's lozen een aantal gemeenten die in de inventarisatie aangaven daadwerkelijk diuron te gebruiken. De resultaten wijzen echter ook op particulier gebruik van diuron, daar ook in het effluent van rwzi Simpelveld en Gennep diuron

werd aangetroffen, terwijl de op deze wijze lozende gemeenten aangaven (al jaren) geen diuron meer te gebruiken.

5. Aanbevelingen:

- Aanbieden van de onderhavige notitie aan belanghebbende in binnen- en buitenland met een begeleidende brief van het zuiveringschap, waarin de diuronproblematiek nogmaals onder de aandacht wordt gebracht en waarin wordt aangedrongen op het overstappen op alternatieve methoden ter bestrijding van onkruid op verharde oppervlakken.
- De gemeenten die in 1997 nog voornemens zijn diuron te gebruiken apart benaderen met het verzoek over te stappen op niet chemische methoden, dan wel het gebruik verder terug te dringen.
- Aanbieden van de onderhavige rapportage aan de Permanente grenswatercommissie, de subcommissies Maas-Niers en Maas-Roer en het stroomgebieds-comité Thornerbeek c.s. waarmee de diuronproblematiek nogmaals onder de aandacht wordt gebracht en waarbij wordt geadviseerd over te stappen op niet chemische onkruidbestrijdingsmethoden.
- Via de Unie van Waterschappen aandacht vragen voor het terugdringen van het particulier en landbouwkundig diurongebruik.
- Publieksvoorlichting over de negatieve gevolgen van het diurongebruik door particulieren, waarbij wordt aangedrongen op niet chemische alternatieven.
- Het onderzoek zoals in 1995 en 1996 heeft plaatsgevonden in 1997 in gewijzigde opzet doorgang laten vinden. Diuron maakt met ingang van 1997 namelijk onderdeel uit van het bestrijdingsmiddelenpakket van ZL. Alle hoofdnetpunten zullen maandelijks op diuron worden onderzocht. Ook de grens lokaties worden regelmatig op o.a. diuron onderzocht. Dit zal voldoende gegevens opleveren om de ontwikkelingen ten aanzien van diuron te kunnen blijven volgen. De rapportage over diuron zal vanaf 1997 integraal onderdeel uitmaken van de rapportage over het bestrijdingsmiddelenonderzoek.

Literatuurlijst

1. Zuiveringschap Limburg, 1996. Bestrijdingsmiddelenonderzoek 1995, onderzoek naar diuron en naar overige bestrijdingsmiddelen in een aantal Limburgse oppervlaktewateren.
2. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1996. Watersysteemverkenningen, bestrijdingsmiddelen.

BIJLAGE 2

Begin 1997 heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar het diurongebruik van Limburgse gemeenten in het stroomgebied van de door ZL onderzochte oppervlaktewateren, in aanvulling op de in 1994 gehouden inventarisatie door Waterwinbedrijf Brabantse Biesbosch (WBB). Bij onderhavige inventarisatie zijn alleen die gemeenten benaderd die in 1994 nog diuron gebruikten en de gemeenten die niet hebben gereageerd op de destijds gehouden inventarisatie.

Gemeente	Diurongebruik in 1996	Overige methoden/middelen
Amt Montfort	nee, al jaren niet meer	Selectief. Op spaarzame wijze wordt glyfosaat toegepast, rest gebeurt handmatig
Beek	ja	Proefproject met Glyfosaat. Sinds 1996 wordt selectief gespoten.
Born	nee	Onderhoud sinds 5 jaar mechanisch (borstelen, schoffelen en branden) Incidenteel wordt glyfosaat voor wondbehandeling bomen gebruikt.
Brunssum	ja	Spuiten preventief in lage dosering. Wel klavier vier projecten, waarbij geen chemische middelen worden gebruikt.
Geleen	ja	Willen gebruik terugdringen. Zien glyfosaat niet als milieuvriendelijker redelijk alternatief. In 1996 afname t.o.v. 1995.
Gulpen	nee (vanaf 1995)	Selectief wordt glyfosaat toegepast.
Heerlen	nee (vanaf 1995)	Gebruiken glyfosaat.
Margraten	ja	Selectief gebruik van overwegend glyfosaat en een beetje diuron. In 1996 afname t.o.v. 1995. Alternatieven worden onderzocht.
Nuth	ja	Aanzienlijke afname in 1996 t.o.v. 1995.
Onderbanken	nee (vanaf 1995)	Selectief wordt glyfosaat toegepast.
Simpelveld	nee (vanaf 1995)	
Schinnen	ja	Incidenteel wordt diuron gebruik, hetgeen niet zal wijzigen
Sittard	ja	Alles wordt gespoten, dus geen selectieve toepassing. Mogelijk in 97 overgestapt op ander (diuron)houdend middel.
Vaals	ja	Spaarzaam gebruik van mengsel diuron/glyfosaat reeds gedurende 3 jaar
Venray	nee, al 3 jaar niet meer	Borstelen en tenzij niets anders mogelijk is wordt spaarzaam glyfosaat
Voerendaal	ja	Sinds 3 jaar wordt glyfosaat in combinatie met diuron selectief toegepast. Proefproject borstelen is positief bevonden, mogelijk in 1998 doorgevoerd.
Weert	ja	Sporadisch diuron toegepast, overwegend selectief gebruik glyfosaat. Afname gebruik tussen 95 en 96. Proef met Asolfiel* wordt in 97 opgestart.
Wittem	ja	Glyfosaat wordt gebruikt met een beetje diuron. Aanzienlijke afname in 1996 t.o.v. 1995. Alternatieven te duur en niet effectief bevonden

* Asolfiel is een bodembedekker voor openbaar groen waardoor niet meer geschoffeld hoeft te worden. Het bevat alleen milieuvriendelijke bestanddelen zoals houtvezels en wat meststoffen (mond. Mededeling gemeente Weert).

Bijlage 4

Werkwijze

1 Oppervlaktewateronderzoek

Om inzicht te krijgen in de bijdrage van de Limburgse oppervlaktewateren aan de diuronbelasting van de Maas en om inzicht te krijgen in het grensoverschrijdende karakter van de diuronverontreiniging zijn de volgende lokaties in de periode mei t/m juli 1996 twee-wekelijks bemonsterd:

Locatie:	Bemonsteringscode ZL:
- Jeker Grens	O06810W/P
- Jeker Maastricht	O06890W/P
- Roer Vlodrop	O15120W/P
- Roer Roermond	O15190W/P
- Niers Zelderheide	O22620W/P
- Niers Milsbeek	O22690W/P
- Geul Grens	O01510W/P
- Geul Bunde	O01590W/P
- Geleenbeek Oud Roosteren	O08190W/P
- Grootte Molenbeek Wanssum	O31690W/P
- Neerbeek Hanssum	O27990W/P

Om te kunnen onderzoeken in hoeverre de belasting van grensoverschrijdende wateren wordt bepaald door emissies in het buitenland dan wel in Nederland, is bij de Jeker, Roer, Niers en de Geul het monsternametijdstip voor de grenslokatie en uitmondingslokatie in de Maas zodanig gekozen dat er sprake is van een monstername van "hetzelfde" water. Dat wil zeggen dat op basis van stroomsnelheid en afstand is bepaald op welk tijdstip **nà** monstername aan de grens de monstername bij de monding plaats dient te vinden om "hetzelfde" water te bemonsteren als bij de grenslokatie. De looptijd van deze "watermassa" is in het voorjaar en de zomer bij benadering als volgt (mondelijke gegevens Waterschap Peel en Maasvallei en Waterschap Roer en Overmaas):

Jeker 5 uur bij stroomsnelheid van 0,3 m/sec
Roer 8-9 uur bij stroomsnelheid van 0,75 m/sec
Niers 5 uur bij stroomsnelheid van 0,6 m/sec
Geul 26-30 uur bij stroomsnelheid van 0,4 m/sec (Wittem)

De keuze van de onderzoeksperiode (mei t/m juli 1996) is gebaseerd op de informatie inzake de gebruikperiode van diuron en onderzoekservaringen uit 1993, 1994 en 1995 (lit 1). De kans op het aan-treffen van diuron is in deze periode het grootste, terwijl de ervaring leert dat buiten deze periode nauwelijks diuron zal worden aangetroffen.

De etmaaldebietgegevens zijn aangeleverd door Waterschap Peel en Maasvallei en Waterschap Roer en Overmaas.

2 Statistisch onderzoek

Om een statistisch onderbouwde uitspraak te kunnen doen over de al dan niet grensoverschrijdende herkomst van diuron, is de verkregen gegevensset met behulp van een statistisch softwarepakket (SPSS) bewerkt. Deze analyse is tevens voor een aantal andere bestrijdingsmiddelen uitgevoerd. Hieronder wordt de analyse van de diurongegevens uitgelegd. De resultaten het onderzoek naar de overige bestrijdings-middelen zijn op dezelfde wijze bewerkt.

De vraagstelling voor het diurononderzoek in de onderzochte grensoverschrijdende wateren in Limburg luidt:

- In hoeverre wordt de belasting van de grensoverschrijdende oppervlaktewateren met diuron bepaald door emissies in de buurlanden dan wel door emissies in het eigen beheersgebied?

Voor het beantwoorden van deze vraagstelling is de volgende statistische nulhypothese opgesteld:

Er is geen aantoonbaar verschil tussen het diurongehalte aan de grens en het diurongehalte aan de uitmonding in de Maas.

Gezien de aard van de bemonstering (zie 1) kan worden gesteld dat de resultaten van de beide bemonsteringen (grens en uitmonding) per oppervlaktewater op dezelfde dag van elkaar afhankelijk zijn. Om deze reden is een gepaarde analyse van de waarnemingen aan de grens en bij de monding toegestaan en voor een aantal toetsen zelfs noodzakelijk. Hiervoor kan zondig ook gebruik worden gemaakt van een nieuw aan te maken variabele "VERSCHIL", zijnde meetwaarde monding op tijdstip t minus meetwaarde grens op tijdstip t' .

De volgende uitgangspunten zijn bij de statistische toetsing van de verzamelde data gehanteerd:

- a) Er wordt geen rekening gehouden met seizoensfluctuaties, aangezien de verzamelde data betrekking hebben op een periode van april t/m augustus.
- b) Er wordt aan de hand van de kansverdeling van het verschil tussen de gepaarde waarnemingen vastgesteld of het gebruik van een parametrische toets (kansverdeling van variabele is normaal verdeeld) toegestaan is. Hiertoe wordt verondersteld dat de steekproeven geheel onafhankelijk van elkaar zijn en wordt verondersteld dat de standaardafwijkingen van de verzamelingen waaruit de steekproeven afkomstig zijn, gelijk zijn. Statistisch wordt met behulp van de Shapiro-Wilks-test en de Lilliefors-test vastgesteld of de kansverdeling van het verschil tussen beide steekproeven normaal verdeeld is. Indien de data niet normaal verdeeld zijn dienen deze m.b.v. een niet-parametrische toets te worden onderzocht. Hiervoor zijn binnen SPSS/PC+ drie mogelijkheden: chi-kwadraat-toets, de teken-toets en de toets van Wilcoxon. Op grond van het klein aantal waarnemingen geeft SPSS de waarschuwing dat de chi-kwadraat-toets beter niet kan worden toegepast. Deze test is dan ook buiten beschouwing gelaten. Op het moment dat blijkt dat het verschil WEL normaal verdeeld is, staat de T-toets ter beschikking.

3 Vrachtberekening

Aangenomen is dat de onderzochte wateren het grootste deel van de afvoer vanuit de regionale Limburgse wateren naar de Maas uitmaken. De totale diuron- en bestrijdingsmiddelenvracht vanuit deze wateren wordt dan ook als representatief voor Limburg beschouwd.

Met de vrachtberekening is aangesloten bij de methode zoals gehanteerd ten behoeve van de gemeenschappelijke concept-diuronrapportage 1994 en 1995 van het RIZA, WBB en waterbeheerders (lit. 1). De basis voor de berekeningen wordt gevormd door de etmaalvracht. Deze is berekend met behulp van de concentratie en de etmaalgemiddelde afvoergegevens (in m^3/s), zoals aangeleverd door de waterschappen. Omdat er slechts één maal per twee weken is bemonsterd, is voor de overige tussenliggende dagen een inschatting van de etmaalvracht gemaakt. Gekozen is om voor de periode tussen twee bemonsteringen de berekende etmaalvracht van de eerste bemonsteringsdatum als inschatting voor de etmaalvracht in de tussenliggende periode te nemen. Met behulp van deze periode kan de laatste bemonstering niet worden meegenomen in de vrachtberekening omdat er geen volgende bemonstering meer is. Om toch ook deze gegevens mee te kunnen nemen in het onderzoek en om de gegevens zo veel mogelijk vergelijkbaar te maken met de gegevens van 1995 is het aantal dagen tussen de laatste bemonstering t/m week 30 als tussenliggende periode geselecteerd en is ook hier op vergelijkbare wijze als hierboven beschreven de etmaalvracht ingeschat. Deze waarden zijn in bijlage 1 cursief opgenomen. Voor berekening van de totale vracht zijn vervolgens de berekende en ingeschatte etmaalvrachten gesommeerd.