

De vermindering van de vervuiling van de Rijn vanuit het standpunt der chemische industrie*

* Voordracht gehouden tijdens de Arbeitstagung van de IAWR op 20 t/m 23 oktober 1987 te Noordwijk

In de Bondsrepubliek Duitsland is een belangrijke fase in de reiniging van afvalwater afgesloten. Vrijwel al het organisch vervuild afvalwater wordt nu in daarvoor geschikte, volledig mechanisch-biologische zuiveringsinstallaties gereinigd voor het in de rivier wordt geloosd. Dat geldt ook voor de chemische industrie in Duitsland. Voor een deel vergde dit de ontwikkeling van geheel nieuwe procédés en apparatuur, zoals bijvoorbeeld de Bio-Hochreaktor van Hoechst of de Torenbiologie van Bayer. Volgens een onderzoek van het Duitse Verband der



DR. KARL-GEERT MALLE
BASF Aktiengesellschaft

Chemischen Industrie (VCI) werd tot het jaar 1985, gemeten in BZV₅ een vermindering van 95 %, en gemeten in CZV een vermindering van 85 % ten opzichte van het jaar 1970 gemeten (afb. 1). Ook wat betreft de verontreiniging van afvalwater met gehalogeneerde organische verbindingen gaf dat onderzoek een aanmerkelijke vermindering te zien. Te kwantificeren zijn deze verminderingen niet, omdat in 1970 de AOX-bepaling nog niet was ingevoerd; schattingen van de chemische bedrijven duiden op een vermindering van 80 à 90%. Alleen al uit deze summieri gegevens blijkt dat bij de huidige zuivering van afvalwater niet 'slechts' gemakkelijk afbreekbare stoffen uit de Rijn verwijderd worden, zoals men wel eens hoort beweren. De cijfers laten bovendien zien dat, althans voorzover het de kwantiteit betreft, dergelijke spectaculaire successen in de toekomst niet meer mogelijk zullen zijn. Daar komt nog bij dat de Rijn, dank zij het overal gelijkmatig hoge zuurstofgehalte, inmiddels een aanzienlijke 'zelfreinigingsreserve' heeft opgebouwd.

De inbedrijfstelling van nog een zuiveringsinstallatie is alleen maar van lokale betekenis en de invloed hiervan is al enkele kilometers stroomafwaarts met parameters als BZV of CZV niet meer te meten. Dat is ook de reden waarom de in de Rijn gemeten verontreinigingswaarden niet meer jaarlijks blijven dalen. Verder valt uit de cijfers nog een derde conclusie te trekken. Alle verdere maatregelen ter zuivering van de Rijn zijn onderhevig aan de grenzen van het economisch rendement: terwijl de zuiveringsgraad amper nog te verbeteren valt, blijven de kosten van de reiniging van afvalwater (en daarmee bijvoorbeeld ook de belasting van het milieu tengevolge van een hoger energieverbruik) onverminderd stijgen. De jaarlijkse bedrijfs-

kosten voor de reiniging van afvalwater, die in 1985 ca. 1,9 miljard DM beliepen, liggen duidelijk hoger dan het bedrag dat in heel Nederland door de gemeenten en de industrie voor dit doel werd uitgetrokken. De Duitse chemische industrie loosde in 1983 ± 125 ton BZV₅ per dag, ± 600 ton CZV per dag en ± 4 ton AOX via haar afvalwater in de Rijn. Van de verontreiniging bij de Duits-Nederlandse grens komt derhalve nog geen 20% voor rekening van de Duitse chemische industrie (afb. 2).

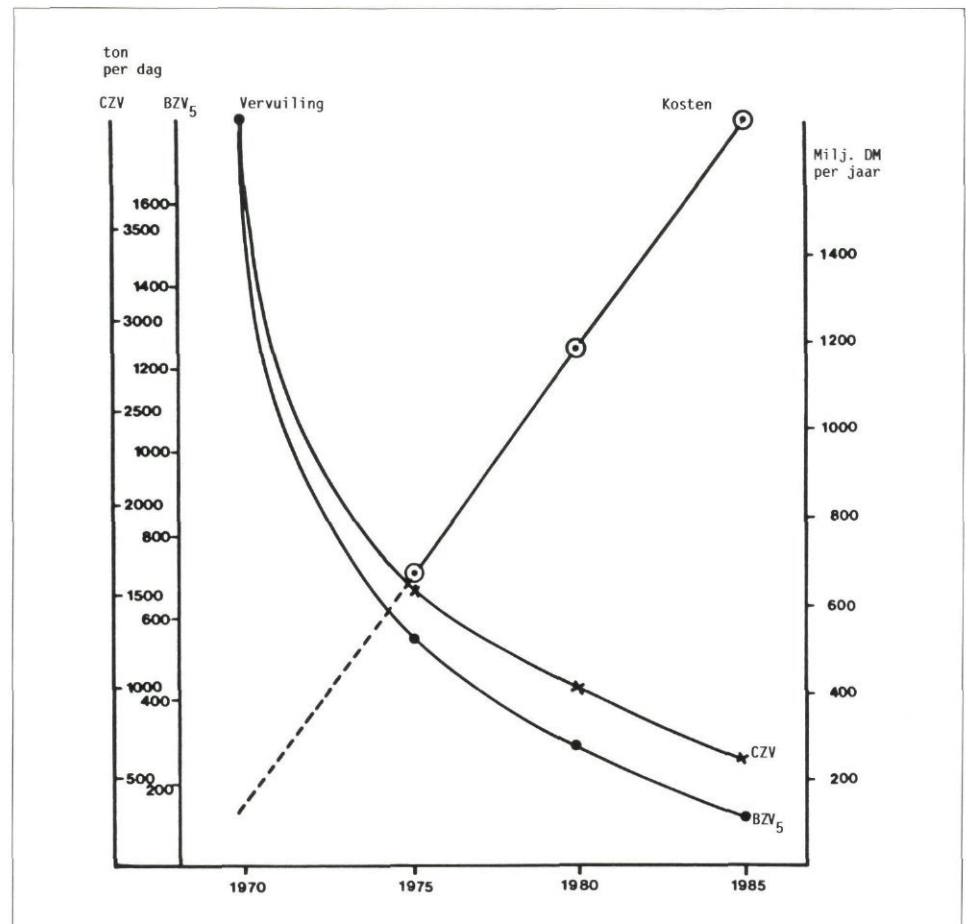
De reiniging en de analyse van afvalwater hebben zich, in het verleden, gemeten naar globale parameters zoals BZV en CZV, gunstig ontwikkeld. Dat geldt ook voor het toonaangevende onderzoek van professor Sontheimer naar de invloed van het gezuiverde afvalwater uit de zuiveringsinstallaties van de chemische industrie op het drinkwater, een onderzoek waaraan actief door chemische bedrijven werd meegewerkt. Uit dit onderzoek, dat inmiddels al tien jaar loopt, bleek dat de stoffen in dit gezuiverde afvalwater voor een belangrijk deel bestaan uit stoffen van biogene oorsprong, stofwisselingsproducten en afbraakproducten van bacteriën, en dat deze stoffen op hun weg door de bodem naar de reservoirs van de

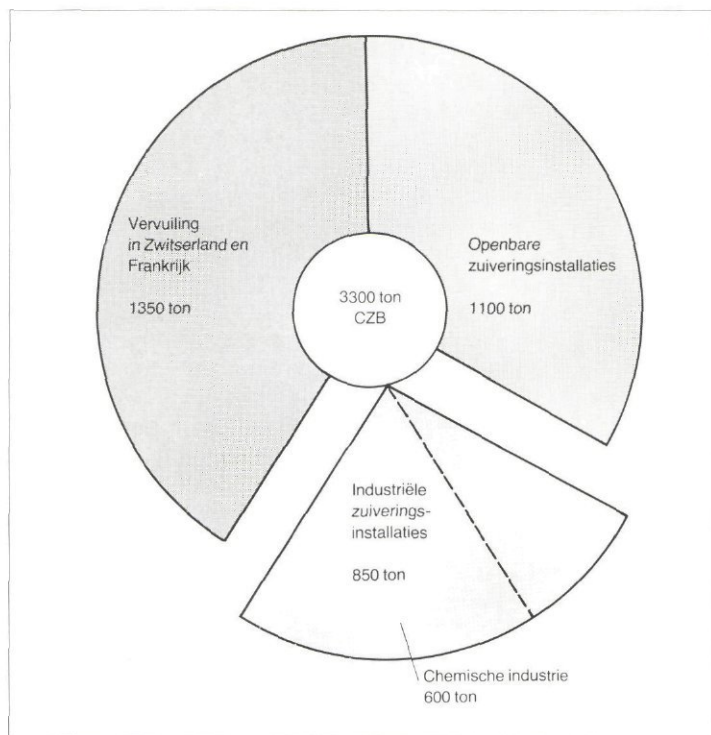
waterleidingbedrijven de biologische afbraak niet remmen, maar zelfs nog verder worden afgebroken.

Zowel de verwijdering van specifieke stoffen als de centrale afvalwaterzuivering zullen ook in de toekomst hun betekenis behouden en verder worden ontwikkeld. Een belangrijke rol vervult daarbij het gebruik van actieve kool. Momenteel wordt in de fabriek Griesheim van de Hoechst AG reeds met succes actieve kool toegepast bij de biologische zuivering van afvalwater dat een hoog percentage moeilijk afbreekbare, en voor een deel ook afbraakremmende stoffen bevat, en waarbij bovendien de concentratie en de samenstelling tengevolge van frequente wisselingen in het productieproces nogal eens veranderen, zodat de adaptatie van de bacteriën niet toereikend is. De voor deze 'poederkoolbiologie' vereiste hoeveelheid actieve kool bedraagt ongeveer 50 g/m³. De kool wordt met het slib van het water gescheiden, ontwaterd en verbrand.

In verschillende andere ondernemingen wordt momenteel geëxperimenteerd met de toepassing van actieve kool in de verschillende fasen van het zuiveringsproces. Deze pogingen zijn vooral gericht op het reduceren van die stoffen in het afvalwater

Afb. 1 - Belasting en zuiveringskosten van het afvalwater van de Duitse chemische industrie.





Afb. 2 - Samenstelling van de dagelijkse CZV-belasting van de Rijn in 1985.

die relevant zijn voor de kwaliteit van het drinkwater. Maar tot dusver zijn de pogingen de resultaten van normaal belaste chemische zuiveringsinstallaties met betrekking tot goed verwijderbare stoffen te verbeteren, zonder succes gebleven. Zelfs een hoge dosering actieve kool (100-200 g/m³) gaf geen significante vermindering van de CZV.

Bij de toepassing van actieve kool moet met twee omstandigheden rekening worden gehouden. Ten eerste moet actieve kool vanwege zijn sterke hydrofobe karakter in daarvoor geschikte installaties machinaal met het water vermengd worden, omdat het anders bij het toevoegen aan het water zal gaan stuiven en op het water zal blijven drijven. Ten tweede bevat poederkool fijne stofdeeltjes, die in sommige gevallen de in het afvalwater aanwezige gesuspenderde stoffen kunnen stabiliseren. Er dienen dan speciale maatregelen te worden getroffen om de lozing van fijne bestanddeeltjes, en daardoor een verhoging van het CZV, te voorkomen. Om deze redenen kan het advies om actieve kool in de zuiveringsinstallaties in voorraad te houden en slechts incidenteel, bijvoorbeeld bij lage waterstand in de rivier, toe te passen, problemen opleveren. Zo zou men zich bij de zuiveringsinstallatie van BASF voor de enorme technische opgave geplaatst zien van de ene dag op de andere zo'n 100 ton actieve kool aan het afvalwater toe te voegen en deze vervolgens weer van het gezuiverde water te scheiden. Met centrale maatregelen voor de zuivering van het gezamenlijke afvalwater zijn in de

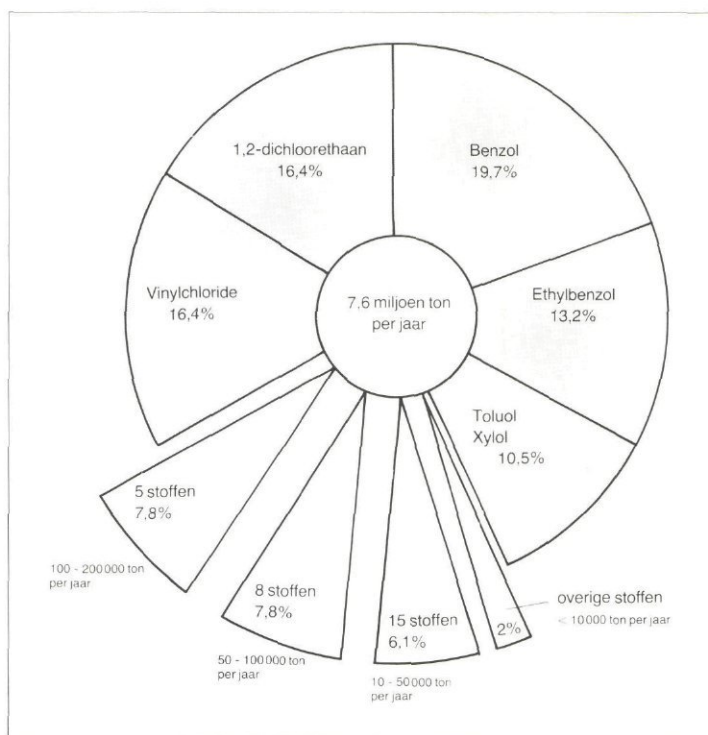
toekomst echter nog slechts beperkte verbeteringen te bereiken. Om die reden zijn de inspanningen dan ook gericht op de vermindering van zeer specifieke verontreinigende stoffen in het afvalwater. De in 1987 in werking getreden vijfde herziening van de Duitse Wet op de Waterhuishouding formuleert het in juridische termen zo, dat afvalwater dat gevaarlijke stoffen bevat in de toekomst zal moeten voldoen aan eisen overeenkomstig 'de stand der techniek', en niet meer aan 'algemeen aanvaarde regels der techniek', zoals tot nu toe. Het belangrijkste en ook lastigste probleem is daarbij uiteraard de specifieke stoffen te identificeren en te benoemen.

De chemische industrie van de Bondsrepubliek tracht in de discussie over deze specifieke verontreinigingen meer feiten aan te dragen. Zo heeft een enquête van de VCI uitgewezen dat van de ongeveer 100.000 zogeheten basisstoffen die uit voorzorg door chemische bedrijven in de EG-landen bij de EG-commissie zijn aangemeld er in feite slechts ca. 4.500 stoffen in hoeveelheden van meer dan 10 ton per jaar in de Bondsrepubliek worden geproduceerd of verwerkt (Tabel I).

Nog in de loop van dit jaar worden voor de stoffen met een jaarproductie van meer dan

TABEL I - Stoffen in de Duitse chemische industrie.

Productie-omvang	Aantal stoffen
10 - 100 ton per jaar	2.200
100 - 1.000 ton per jaar	1.300
1.000 - 10.000 ton per jaar	700
> 10.000 - ton per jaar	390



Afb. 3 - Samenstelling van de totale productie door de Duitse chemische industrie van de 129 stoffen op de 'grijze' lijst van de EG.

1.000 ton per jaar basisgegevens ten behoeve van de toxicologie en de ecologie samengesteld. Parallel met deze activiteit worden relevante basisstoffen door werkgroepen van het Gesellschaft deutscher Chemiker en het Berufsgenossengesellschaft Chemie grondig onderzocht op toxicologische en ecologische eigenschappen.

Op zichzelf zegt de geproduceerde hoeveelheid weinig over de betekenis van deze stoffen voor het milieu, zoals ook blijkt uit de EG-lijst van 129 individuele stoffen, die speciaal zijn geselecteerd om op hun toxicologische en ecologische betekenis te worden onderzocht (afb. 3). De totale productie van 7,6 miljoen ton per jaar in de Bondsrepubliek bestaat voor 77% uit slechts vijf producten die overwegend binnen de chemische industrie als tussenproduct worden verwerkt, dat wil zeggen, alle uitstoot tengevolge van de fabricage, de verwerking en de toepassing wordt bij een klein aantal grote chemische bedrijven geregistreerd, zorgvuldig beperkt en streng gecontroleerd. Dat geldt in grote lijnen ook voor de overige 28 stoffen die het overgrote merendeel van de rest van de Duitse productie vormen. Alle overige stoffen, voor zover ze in Duitsland gefabriceerd worden, maken met elkaar slechts 2% van de totale productie uit. De fabricage en het gebruik van moeilijk afbreekbare chemicaliën als DDT, PCB, aldrin, endrin, dieldrin, chlordan, heptachloor en pentachloorphenol zijn in de Duitse Bondsrepubliek beëindigd. Voor een groot aantal andere stoffen op deze lijst zijn reeds strenge normen vastgesteld voor de

TABEL II – Vrijwillige beperkingen van de Duitse chemische industrie voor een aantal produkten.

- 1. Vermindering van het gebruik van FKW als drijfgas in spuitbussen.
- 2. Het weglaten van Alkylfenolethoxylaten (APEO) uit was- en reinigingsmiddelen.
- 3. Beperking van de toepassing van Nitrilotriazijnzuur (NTA) in wasmiddelen.
- 4. Vermindering van het gebruik van oplosmiddelen in lakken.
- 5. Beperking van het gehalte aan hypochloorverbindingen in toiletreinigers.
- 6. Het weglaten van pentachloorfenol uit houtbeschermingsmiddelen.
- 7. Gedragscode voor de export van gevaarlijke chemicaliën.
- 8. Afspraken over de produktie en het in de handel brengen van vingerverven.
- 9. Vermindering van milieugevaarlijke stoffen in aangroeiwerende verven voor schepen.
- 10. Beperking van gebromeerde difenylethers in kunststoffen.
- 11. Vermindering van de lozing van vluchtige chloorkoolwaterstoffen.
- 12. Een systematische vermindering van de lozing van ammoniak.

concentraties en de hoeveelheden waarin ze in het milieu terechtkomen en is een termijn gesteld, waarbinnen aan deze normen moet zijn voldaan. Uit analyses van het Rijnwater blijkt dat deze stoffen voor de waterverontreiniging nagenoeg geen betekenis meer hebben. Daarenboven bevat de lijst van 129 stoffen ook verbindingen die vanwege hun toxicologische en ecologische eigenschappen vrijwel geen schadelijke uitwerking hebben en daarom geen urgente behandeling eisen, zoals een diepgaand onderzoek van de werkgroep ‘Afalwaterproblematiek’ van de Duitse commissie voor de bescherming van de Rijn jaren geleden reeds uitwees. Om al deze redenen is de eis van een algeheel verbod van alle stoffen op deze lijst dan ook geenszins gerechtvaardigd.

Voor die stoffen waarvoor de Duitse chemische industrie maatregelen noodzakelijk acht, heeft zij zichzelf op eigen initiatief een aantal milieubeschermdende beperkingen opgelegd (tabel II). Vooral de twee laatste maatregelen zijn belangrijk in verband met de vervuiling van de Rijn. Vooruitlopend op de invoering van het nieuwe artikel in de wet op de waterhuishouding zal de Duitse chemische industrie alle afvalwater dat zekere hoeveelheden chloorkoolwaterstoffen bevat een fysisch-chemische behandeling laten ondergaan. Verder hebben de deelnemende bedrijven zich verplicht tot 1990 de lozing van ammoniumverbindingen met ten minste 30% te verminderen. In verband met de brand in het depot bij Sandoz heeft de VCI verder een uitgebreid pakket van aanvullende maatregelen getroffen waarvan de belangrijkste zijn:

1. Richtlijnen voor de brandbeveiliging in insecticiddepots.

2. Veiligheidsplan voor installaties waar met watervervuulende stoffen wordt gewerkt.
3. Richtlijnen voor de brandbeveiliging in depots voor chemische produkten.
4. Maatregelen om de verontreiniging van koelwater te voorkomen.

Het is ondoenlijk hier uitvoerig op deze uitgebreide, zorgvuldig overwogen aanbevelingen in te gaan. Van speciaal belang voor de bescherming van de Rijn is het veiligheidsplan voor de lozing van koelwater. Hierin worden voor de verwerkte stoffen per risicocategorie uniforme minimumeisen voor het snel herkennen en voorkomen van watervervuiling verstrekt. Alleen al in de vestiging van BASF AG in Ludwigshafen is hiervoor een investeringsprogramma van meer dan 100 miljoen DM in uitvoering. Zeer lage concentraties van schadelijke stoffen, die anders niet eens zouden opvallen, kunnen overigens alleen geregistreerd worden op plaatsen waar nu reeds zeer nauwkeurig en betrouwbaar gemeten kan worden, zoals in de Duitse chemische industrie. Naar schatting vormt dit soort verontreinigingen van het koelwater gemiddeld slechts ongeveer 1‰ van alle lozingen van de Duitse chemische industrie.

De snelle ontwikkelingen in de analyse van afvalwater en de lozingen van zuiveringsinstallaties leveren belangrijke gegevens op voor een verdere vermindering van de milieubelasting via het afvalwater. Zo wordt de toe- en afvoer van grote zuiveringsinstallaties bij chemische fabrieken regelmatig door middel van gaschromatografen gecontroleerd en bewaakt. Daarbij is onder meer geconstateerd dat bij de zuivering ook stoffen die doorgaans als ‘niet-afbreekbaar’

worden beschouwd op grote schaal worden geëlimineerd. In veel gevallen kon worden aangetoond dat deze eliminatie zich voltrok langs de weg van een echte biologische afbraak door geadapteerde bacteriën. Zo werd vastgesteld dat onder meer de volgende stoffen in de zuiveringsinstallaties bij de Duitse chemische fabrieken voor meer dan 90% werden verwijderd:

Aceton, ethanol, aniline, 2-aminotoluol, 4-aminotoluol, benzol, i-butanol, benzylnitride, cyclohexaan, chloorbenzol, 3-chlooraniline, 4-chlooraniline, 4-chloor-1-nitrobenzol, 2-chloorfenol, 3-chloorfenol, 4-chloorfenol, o-chloornitrobenzol, m-chloornitrobenzol, p-chloornitrobenzol, o-chloortoluol, m-chloortoluol, p-chloortoluol, diphenyl, diphenylether, 1,2-dichloorbenzol, 1,3-dichloorbenzol, 1,4-dichloorbenzol, 2,4-dichloortoluol, dichloormethaan, 1,1-dichloorethaan, 1,3-dinitrobenzol, 2,4-dinitrobenzol, 2,4-dichloor-1-nitrobenzol, ethylbenzol, 2-ethylhexanol, hexachloorbenzol, isopropanol, methanol, methoxybenzol, 4-methyl-2-pentanone, α -naftylamine, nitrobenzol, 4-nitrofenol, 4-nitroanisole, 4-nitrotoluol, 2-nitronaftaline, styrol, toluol, tri-isobutyleen, tri-ethylamine, 1,2,4-trichloorbenzol, 1,2,3-trichloorbenzol, 1,3,5-trichloorbenzol, 1,1,1-trichloorethaan, 1,1,2-trichloorethaan, 1,1,2-trichlooretheen, 0-Xylol, m-Xylol, p-Xylol.

De geregelde controle op schadelijke stoffen in de zuiveringsinstallaties levert anderzijds een massa gegevens over het eliminatieproces op. Zo zijn er stoffen die pas na een adaptiefase worden gereduceerd. Andere worden normaal volledig afgebroken, kunnen echter reeds bij een kleine storing in de

Afb. 4 - Gehalogeneerde verbindingen in de Rijn, $\mu\text{g/l}$ (Jaargemiddelden bij de Duits-Nederlandse grens; n.b. = niet bepaald).

	1976	1978	1980	1982	1984	1986
Σ -HCH	0,026	0,015	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Σ -HCH	0,013	0,017	0,015	0,01	0,02	0,013
DDT	n. b.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pentachloorfenol	n. b.	n. b.	0,09	0,29	0,08	0,06
Tetrachloorkoolstof	1,17	0,90	1,0	0,22	0,13	<0,1
Chloroform	66,5	22,4	4,5	0,88	0,75	1,5
PCB's	n. b.	n. b.	n. b.	0,03	0,02	<0,01
Σ -Endosulfan	n. b.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Hexachloorbenzol	0,051	0,024	0,01	<0,01	0,015	<0,01
Hexachloorbutadien	n. b.	0,023	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Dichloormethaan	n. b.	14,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
1,1,1-trichloorethaan	2,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlooretheen	0,56	0,32	0,23	0,23	0,1	0,1
Tetrachlooretheen	0,34	0,62	0,26	0,12	0,13	0,14
1,2-dichloorpropaan	n. b.	n. b.	n. b.	<1,0	<1,0	<1,0
1,2,4-trichloorbenzol	n. b.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

biologie volledig in de rivier terechtkomen. Dan zijn er ook nog verbindingen die in de zuiveringsinstallaties niet voldoende verwijderd kunnen worden. Keek men tot voor kort nog tegen een zuiveringsinstallatie aan als een 'zwarte doos', dat wil zeggen, werden de processen in de installatie beschouwd als een natuurlijk gegeven waarop men weinig greep had, nu leert men steeds beter met de zuiverings-'reactor' te werken. In sommige gevallen blijkt een gelijkmatige toevoer van bepaalde stoffen reeds voldoende. In andere gevallen kan een schadelijke stof ook in een apart bekken worden opgevangen en behandeld. Ecologisch relevante verbindingen die in de zuiveringsinstallatie niet of niet voldoende worden verwijderd, zullen in bepaalde gevallen reeds op de plaats van productie uit de afvalstroom gefilterd moeten worden. Omdat hiervoor geen standaardprocedures bestaan, zal voor elke situatie een aparte oplossing bedacht moeten worden. De allerbeste oplossing is uiteraard het productieproces zodanig te veranderen dat deze stoffen niet meer geproduceerd worden. Deze oplossing is echter niet altijd voorhanden en zal de nodige tijd aan research en ontwikkeling vergen. Voor de behandeling van het afvalwater ter plekke komen onder meer methoden als strippen, adsorptie, extractie en ionen-uitwisseling in aanmerking. Geconcentreerd afvalwater dat moeilijk afbreekbare schadelijke stoffen bevat, kan ook gescheiden worden behandeld door middel van gasfase-oxidatie of natoxidatie. De condities voor het procédé moeten worden geoptimaliseerd, terwijl verder gezocht zal moeten worden naar de beste materialen voor leidingen en apparatuur. Al met al zal met het gehele proces, van het uitwerken van de meest geschikte procédé-varianten tot en met de inbedrijfstelling, inclusief de tijd die nodig is voor de planning, het aanvragen van de vereiste vergunningen, levertijden en de montage van apparatuur, al gauw meer dan twee jaar gemoeid zijn.

De problematiek van het afvalwater wordt tegenwoordig in de gehele chemische industrie opnieuw kritisch bestudeerd, en maatregelen voor de behandeling daarvan zijn in voorbereiding, in planning en in ontwikkeling of reeds in de praktijk toegepast.

De metingen die geregeld door de Landesanstalt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen (LWA) op meer dan 100 stoffen in de Rijn worden uitgevoerd, en de analyses van dr. Meijers van de WRK, wijzen dan ook onomstotelijk uit dat de concentraties schadelijke stoffen in de Rijn al jarenlang beduidend zijn teruggelopen (afb. 4). Dit valt vooral op bij chloroform, de stof met de hoogste concentratie, die van 66 µg/l medio 1976 terugliep tot 1 µg/l in 1985, wat

Microgram per liter	Kilogram per dag	
< 5	< 1 000	1,2-dichloorethaan
< 1	< 200	dichloormethaan, 1,1-dichloorethaan, 1,2-dichloorpropan
< 0,5	< 100	chloorbenzol, dichloorbenzolen
< 0,1	< 20	trichlooretheen, tetrachlooretheen, 1,1,1-trichloorethaan, tetrachloorethaan, trichloorbenzolen, benzol, toluol, xylofen, ethylbenzol, nitrobenzol, nitrotoluolen, dinitrobenzolen, aniline, phosphorester, thiophosphorester
< 0,05	< 10	chloorfenolen, dichloorfenolen, trichloorfenolen, penta-chloorfenol
< 0,01	< 2	DDT, PCB's, HCH, HCB, HCBu, Drine, Endosulfan, Heptachloor

Afb. 5 - Meetgrenzen voor enkele afzonderlijke stoffen (Rijn 1986, waterafvoer circa 200 miljoen m³/dag).

overeenkomt met een jaarlijkse hoeveelheid van 60 ton. Een exact overzicht van de verschillende gemeten schadelijke stoffen wordt bemoeilijkt door het feit dat de gemiddelde waarde voor veel stoffen beneden de huidige nog te meten waarde ligt. Tellen we niettemin alle maximale hoeveelheden bij elkaar op, dan komen we voor alle 120 stoffen uit de metingen van de LWA op een totale hoeveelheid van ca. 1.200 ton per jaar. Elk jaar worden weer meer stoffen in het Rijnwater geanalyseerd. Echte verrassingen zullen zich daarbij amper voordoen. Aan de ene kant heeft men tot dusver uiteraard vooral die stoffen geanalyseerd die in grote of vrij grote hoeveelheden worden geproduceerd of die van speciale betekenis voor het milieu zijn. Het is dan ook niet erg waarschijnlijk dat in de toekomst nog schadelijke stoffen in significant hogere concentraties zullen worden gevonden dan die van de tot dusver bekende stoffen. Aan de andere kant zal de identificatie van nog eens 100, of zelfs 200 stoffen bij het huidige concentratiebereik op de totale hoeveelheid in de Rijn amper van invloed zijn.

Toch kan men zich hierover beter geen illusies maken. Zelfs voor de allernauwkeurigste chemische analyses zijn al gauw 10⁶-10⁸ moleculen nodig om een stof te kunnen identificeren. Alleen bij radio-actief verval zijn ook afzonderlijke moleculen aantoonbaar en de gevolgen van de ramp bij Tsjernobyl hebben wel duidelijk gemaakt tot welk een onrust dergelijke nauwkeurige meetmethoden kunnen leiden. Bovendien is de wedloop tussen enerzijds de ontwikkeling en toepassing van nieuwe methoden voor de zuivering van afvalwater en anderzijds de voortschrijdende ontwikkeling van de sporenanalyse momenteel in een soort patstelling geraakt; voor veel stoffen ligt de gemiddelde waarde onder de huidige meet-

grenzen en komen slechts incidentele maxima daarboven (afb. 5). Op langere termijn zullen de analysemethoden zich onvermijdelijk sneller gaan ontwikkelen. Nu reeds komt het voor dat een nieuwe, uit een zuiveringsinstallatie afkomstige stof pas in de Rijn wordt gemeten. Ongeacht de geringere concentratie heeft de analyse in de relatief ongecompliceerde meetomgeving van het Rijnwater zo haar voordelen boven die in de meetomgeving van het gezuiverde afvalwater, waarin zich allerlei storende factoren kunnen voordoen.

Een speciaal probleem bij deze metingen vormen die stoffen die niet uit het afvalwater op de plaats van fabricage afkomstig zijn, maar via de consument in het water terecht zijn gekomen. Ook hiervan twee voorbeelden. Twee stoffen die de laatste tijd nogal in de belangstelling zijn gekomen, zijn de complexen vormende stoffen Nitrilotriazijnzuur (NTA) en Aethyleendiaminetetraazijnzuur (EDTA). Beide hebben een zeer gering toxisch potentieel en vinden een groot aantal zeer uiteenlopende nuttige toepassingen. Ze onderscheiden zich van elkaar wat betreft hun vermogen tot het vormen van complexe verbindingen (EDTA heeft een groter vermogen tot het vormen van complexen) en in hun afbreekbaarheid (NTA is veel sneller afbreekbaar). Aan het voorkomen van deze stoffen in het oppervlaktewater kleven een aantal bezwaren die verband houden met een mogelijke hermobilisering van zware metalen. We moeten hierbij wel bedenken dat de zeer geringe hoeveelheden waarin deze stoffen in het oppervlaktewater voorkomen onder normale omstandigheden reeds verbindingen zijn aangegaan met in het water opgeloste of aan gesuspenderde stoffen gehechte zware metaalionen en daardoor niet meer voor

hermobilisering met andere metalen in de slibbezinking beschikbaar zijn. Voor een verbinding met 1 deel zink, nikkel of koper zijn immers 3 à 5 delen van deze complexvormende verbindingen nodig. Over de betekenis van NTA voor het milieu heeft de Gesellschaft von Deutscher Chemiker (GDCh) onlangs een uitvoerige studie gepubliceerd. Bovendien heeft het VCI, zoals reeds opgemerkt, zich bereid verklaard de toepassing van deze stof te beperken en een research- en controleprogramma te starten. Tot slot nog enkele aanvullende opmerkingen over EDTA. Het verbruik van deze stof in de Bondsrepubliek ligt al sedert jaren in de buurt van 7.000 à 8.000 ton per jaar. De verbinding wordt bij een groot aantal produkten als hulpstof gevoegd, doorgaans in concentraties die ruim beneden de 0,5 % liggen. Het grote aantal produkten waarin deze stof wordt gebruikt, bemoeilijkt een doelgerichte registratie en controle. Zo wordt EDTA gebruikt in fabricageprocessen waarbij een metaalgekatalyseerde verandering of verkleuring van een produkt, bijvoorbeeld door ijzersporen, moet worden tegengegaan, en ook als stabilisator van bleeksystemen in wasmiddelen. Alleen al vanwege de kosten is het niet te verwachten dat EDTA als fosfaatvervanging in wasmiddelen zal worden toegepast. Juist hier is de laatste jaren een duidelijke vermindering van de gebruikte hoeveelheden EDTA te constateren. Overigens is EDTA zelfs als additief voor levensmiddelen toegestaan en wordt deze stof ook in grote hoeveelheden in medicijnen voor menselijk gebruik verwerkt. EDTA wordt bij een gestimuleerde oeverpassage (Sontheimer-Säule) biologisch afgebroken en remt daar de nitrificatie niet af. Hoewel nog maar net een begin gemaakt is met de pogingen de lozing van EDTA te verminderen, heeft het onderzoek waarover op de laatste jaarvergadering van de vakgroep 'Waterchemie' van de GDCh een voordracht werd gehouden, toch reeds tot het geruststellende inzicht geleid dat bij de huidige belasting van het oppervlaktewater met NTA en EDTA voor het vrijkomen van zware metalen uit slibbezinkingen niet meer gevreesd hoeft te worden.

Als tweede voorbeeld wil ik de grenswaarde van 0,1 µg/l voor 'pesticiden en verwante produkten' noemen die in de richtlijnen van de EG voor drinkwater wordt vermeld. Juridisch gezien gaat het hier om een uiterst vaag begrip, omdat het geen betrekking heeft op een stof, maar op de toepassing daarvan. Het aantal stoffen waarom het gaat is geheel open en verandert met iedere stof die aan de lijst van pesticiden wordt toegevoegd danwel van deze lijst wordt afgevoerd. Uit ecotoxicologisch oogpunt is het weinig zinvol voor stoffen van zeer uiteenlopende betekenis

voor het milieu dezelfde grenswaarde te hanteren. En wat de chemische analyse betreft is voor een hele reeks van deze stoffen geen methode bekend om ze met de vereiste nauwkeurigheid te meten. De RIWA houdt in haar rapporten de benaming 'chloor-pesticiden' aan die ook in het IAWR-memorandum wordt gehanteerd.

Deze benaming is zinvol, de stoffen zijn gedefinieerd en de ecologische betekenis is consequent en onomstreden. Ik kan mij niet aan de indruk onttrekken dat bij het opstellen van deze EG-richtlijn sterk aan de Nederlandse waterbedrijven gedacht is en dat ergens in het kaderwerk van de Europese bureaucratie het voorvoegsel 'chloor' en een eenduidige definitie zoekgeraakt is. De leden van de EG hebben deze regeling aangenomen, de Bondsrepubliek met het onbevredigende compromis dat deze norm 3 jaar wordt opgeschort. Redelijkerwijs dient spoedig een aanvulling op de EG-richtlijn te worden opgesteld, waarin de term 'pesticiden' duidelijk wordt gedefinieerd en waarin wordt aangegeven om welke stoffen het precies gaat en welke meetmethoden moeten worden gebruikt. Uiteraard dient de eco-toxicologische relevantie van de verschillende stoffen hierbij zwaar te wegen. Inmiddels heeft ook de Wereldgezondheidsorganisatie zich over dit probleem gebogen en voor een reeks insecticiden 'guideline-values for drinking water' vastgesteld. Om de verwarring over de verschillende grenswaarden niet nog groter te maken, dient men deze waarden bij een herziening EG-richtlijn te laten meewegen.

De beide produktgroepen die hier als voorbeeld zijn aangevoerd kunnen gevoeglijk worden beschouwd als de voorboden van een niet te stuiten ontwikkeling: de nauwkeurigheid van de chemische analysemethoden zal snel groter worden. In steeds meer media zullen steeds meer stoffen worden gevonden. De betrekkelijk eenvoudige meetomgeving die het water vormt, zal daarbij een belangrijke rol spelen.

Als natuurwetenschappers dienen wij gezamenlijk het publiek duidelijk te maken dat deze bevindingen een grotere zekerheid, en niet onzekerheid, betekenen.

TABEL III – WHO Guideline-Values Drinking Water (µg/l).

HCB	0,01	Molinate	7
Aldrin	0,03	Pendimethalin	17
Heptachloor, -epoxide	0,1	Simazin	17
Alachloor	0,3	Bentazon	25
Chlordan	0,3	Methoxychlor	30
MCPA	0,5	Prydate	60
DDT	1	2,4-D	100
Atrazin	2	Propanil	170
Lindan	3	Trifluoralin	170
Metachlor	5		

De mensen langs de Rijn leven in een grensoverschrijdende, door lot en taakverdeling onderling verbonden gemeenschap. De industrie langs de bovenloop van de rivier schept, evenals die in de grote havensteden aan de monding, de levensvoorwaarden voor de mensen die er wonen. Het kan onmogelijk in het eigenbelang van de betrokkenen liggen deze industrie te verguizen en aan banden te leggen. Waar en wanneer een nieuwe, tot dan onbekende milieuverontreiniging wordt geconstateerd, is de chemische industrie onverwijld tot een niet-bureaucratische samenwerking bereid. Wellicht moeten wij ook uit ons eigen midden een kleine kring van specialisten samenstellen die zich met deze taak bezighoudt. Per slot van rekening vormt de natuurwetenschap de gemeenschappelijke basis van de afvalwaterzuivering en de waterwinning. Ik heb getracht duidelijk te maken hoe de Duitse chemische industrie zich grote moeite en financiële offers getroost om de Rijn verder te ontlasten. Van een wapenstilstand mag daarbij geen sprake zijn. Laten wij gemeenschappelijk de problemen van de toekomst aanpakken.



Kroon positief over opzet reorganisatie drinkwatervoorziening Zuid-Holland

De opzet voor de reorganisatie van de Zuidhollandse drinkwatervoorziening is positief beoordeeld door de Kroon. De grondslag van het plan, het indelen van de drinkwaterbedrijven naar grondstof, acht deze instantie doelmatig. Wegens een vormfout heeft de Kroon op 1 maart echter goedkeuring onthouden aan dit plan. De manier waarop de drie geplande bedrijven tot stand moeten komen, is juridisch onvoldoende uitgewerkt. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland betreuren dit zeer. Zowel Zuid-Holland als de drie bedrijven willen de vormfout herstellen en het verbeterde plan zo spoedig mogelijk in procedure brengen. Zij streven ernaar de vertraging tot een minimum te beperken. De vaststelling van het verbeterde plan door Provinciale Staten kan in januari 1989 plaats vinden. De drie bedrijven, die een voortrekkersrol vervullen, kunnen in juli 1988 zijn gevormd. De reorganisatie van de drinkwatervoorziening in Zuid-Holland zal het aantal bedrijven terugbrengen van 26 tot 3. Deze concentratie van bedrijven is gebaseerd op een indeling naar de drie hoofdbronnen van drinkwater. Voor oppervlaktewater in het zuiden (Rotterdam en omgeving), voor duinwater in het westen (Den Haag/Leiden en omgeving), en voor grondwater in het oosten van de provincie. (Persbericht Prov. Zuid-Holland)