

# Jaarrapport 2003

## De Rijn

**RIWA**  
Rijnwaterbedrijven



# Inhoudsopgave

	<b>blz.</b>
Voorwoord	3
Inleiding	5
<b>Hoofdstuk</b>	
1 De kwaliteit van het Rijnwater in 2003	7
2 Gegevensverwerking met RIWA-base	25
3 Nieuwe bedreigingen	28
4 ICBR	36
5 MTBE	41
6 Laagwater in 2003	44
7 Nieuws vanuit de bedrijven	47
8 Lopende en nieuwe onderzoeksprojecten	54
9 Verschenen rapporten	57
<b>Bijlagen</b>	
1 Lidbedrijven RIWA-Rijn	61
2 Interne overleggroepen RIWA-Rijn	62
3 Externe overleggroepen RIWA-Rijn	63
4 Organisatie van de RIWA koepel	64
5 Leden van de IAWR	66
6 Afgevaardigden in IAWR-werkgroepen	67
7 De samenstelling van het Rijnwater bij Lobith in 2003	68
8 De samenstelling van het Lekkanaalwater bij Nieuwegein in 2003	74
9 De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater bij Nieuwersluis in 2003	86
10 De samenstelling van het IJsselmeerwater bij Andijk in 2003	102
11 De samenstelling van het Twentekanaalwater bij Enschede in 2003	114
12 De samenstelling van het Haringvliet bij Stellendam in 2003	126
13 Alarmmeldingen 2003	134
14 Adressen RIWA-Rijn overleggroepen op alfabetische volgorde	135
<b>Colofon</b>	<b>140</b>

## Voorwoord



Oppervlaktewater draagt voor bijna 40% bij aan de bronnen voor de drinkwaterproductie. In het Nederlandse deel van het Rijnstroomgebied zijn ongeveer 4 miljoen mensen voor hun drinkwatervoorziening direct of indirect afhankelijk van oppervlaktewater. De Rijn, als gemengde rivier, voert zowel 's zomers als 's winters meer dan voldoende water aan. De kwantiteit is dan ook geen probleem, zelfs niet in de lange droge zomer van 2003.

In hoeverre de waterkwantiteit op lange termijn echter een probleem zou kunnen gaan vormen, vooral als gevolg van afvoervariaties die door klimaatsveranderingen worden veroorzaakt, is nog ongewis. Modelberekeningen voorspellen een lagere afvoer in zomerperioden en een hogere afvoer in winterperioden. Vooral bij lage waterafvoeren zou de waterkwaliteit dan in negatieve zin beïnvloed kunnen worden. RIWA-onderzoek wijst uit dat bij ongewijzigde zoutbelasting van de Rijn dan gedurende meerdere weken per jaar de chlorideconcentratie te hoog zou zijn voor drinkwaterbereiding.

Vandaag de dag is de waterkwaliteit van de Rijn, na decennia van ernstige vervuiling, voor veel stoffen weer sterk verbeterd. Was de Rijn in de jaren '60 en '70 nog het riool van Europa, tegenwoordig komen zeldzame trekvissen zoals de elft weer voor. Op onderdelen voldoet de kwaliteit zelfs in het ruwe rivierwater al aan normen die voor drinkwater gelden!

Helaas is er opnieuw aanleiding tot zorg. De gesignaleerde verbetering van de waterkwaliteit heeft namelijk vooral betrekking op de zogenaamde "klassieke" vervuilingen, zoals metalen, chloorhoudende oplosmiddelen, polycyclische aromaten en dergelijke. Verontreinigingen zoals geneesmiddelen, hormoonverstorende stoffen, geur-, kleur- en smaakstoffen, en allerlei additieven, bijvoorbeeld het antiklop middel MTBE in benzine, zijn daarentegen juist in opkomst. Enerzijds is dit te wijten aan het feit dat dergelijke stoffen eerst recentelijk analyseerbaar zijn geworden, anderzijds ligt dit aan het feit dat vele van dergelijke stoffen recentelijk pas zijn geïntroduceerd.

Het betreft momenteel doorgaans nog lage, tot zeer lage gehalten. Niettemin zijn de RIWA-Rijnbedrijven van mening dat dergelijke stoffen principieel niet in bronnen voor de drinkwatervoorziening thuis horen. De RIWA-Rijnbedrijven, tezamen met de collega's bovenstrooms in Duitsland en Zwitserland verenigd in de Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (de IAWR), zijn van mening dat een vroegtijdige signalering en het tijdig

treffen van doeltreffende maatregelen, de voorkeur heeft boven een curatieve benadering wanneer de verontreinigingen onacceptabele hoogten hebben bereikt. De overheden worden dan ook opgeroepen om al het mogelijke te doen om een kwaliteitsverslechtering met betrekking tot dergelijke nieuw opkomende verontreinigingen te voorkomen.

In IAWR-verband is daartoe in 2003 een Rijnmemorandum gepubliceerd, waarin wensen en eisen voor een duurzame bescherming van de waterkwaliteit in het Rijnstroomgebied staan geformuleerd. Dit memorandum beoogt voor politici, voor beherende overheden en voor "decision makers" in industrie en waterbeheer een leidraad te zijn bij het beantwoorden van de vraag hoe de Rijn verder gesaneerd en zijn kwaliteit verbeterd kan worden.

Ir. E.G.H. Vreedenburgh,  
Voorzitter

# Inleiding

De voorgaande twee jaarverslagen besloegen beide een periode van twee jaren. Voor het verslagjaar 2003 wordt wederom de vroegere lijn aangehouden van een kalenderjaar.

De belangrijkste punten uit het voorliggende jaarverslag worden navolgend kort gepresenteerd.

## MTBE

MTBE (Methyl-tertiair-butylether) wordt als antiklop middel aan benzine toegevoegd. Het is een sterk polaire en mobiele stof met een bijzonder lage geurdrempel. Als gevolg van zogenaamde "spills" komt MTBE op tamelijk verbrede schaal in het grondwater voor. Met grote regelmaat worden echter door het gezamenlijk Nederlands-Duitse meetstation IMBL (Internationaal Meetstation Bimmen / Lobith) aan de grens, ook in het Rijnwater kortdurende verontreinigingen met MTBE gedetecteerd. Het gaat daarbij om vele tientallen incidenten per jaar.

Hoewel tot op heden de drempel voor innamestops bij het onttrekkingspunt te Nieuwegein nog niet is overschreden, baren deze verontreinigingen de RIWA-Rijnbedrijven ernstig zorgen.

Binnen het raamwerk van de internationale koepelorganisatie IAWR worden reeds stappen ondernomen ter vermindering van de MTBE emissie, onder andere door gesprekken met MTBE-producenten en benzineproducenten. De RIWA-Rijnbedrijven verzoeken de Nederlandse overheid om stroomopwaarts navraag te doen naar de bron(nen) van deze verontreinigingen en om adequate maatregelen te vragen ter vermindering daarvan.

## Isoproturon

Normoverschrijdingen van het onkruidbestrijdingsmiddel Isoproturon leidden zowel in 2001 als in 2002 tot langdurige innamestops te Nieuwegein en waren reden voor een bezorgde brief van Burgemeester en Wethouders van Amsterdam aan de Minister van Verkeer en Waterstaat. Uit een door de Rijnsoeverstaten gezamenlijk opgesteld Synthesebericht over dit onkruidbestrijdingsmiddel werd het Moezelstroomgebied als belangrijkste bron van herkomst aangewezen. Bespreking van dit bericht in de Plenaire Vergadering van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR) leidde tot een aanvullende inventarisatie van toegepaste reductie maatregelen binnen de Rijnsoeverstaten. De RIWA-Rijnbedrijven hechten echter meer aan een inventarisatie en waar mogelijk implementatie van verdergaande maatregelen: de reeds toegepaste maatregelen konden immers de opgetreden normoverschrijdingen niet voorkomen. In IAWR-verband zal aan de ICBR in 2004 een verzoek dienaangaande worden gericht.

### Rijnmemorandum

Voor de vierde maal werd door de IAWR, de internationale koepelorganisatie waarin naast de RIWA-Rijnbedrijven ook de Duitse en Duits-Zwitserse zusterorganisaties ARW en AWBR zijn verenigd, een Rijnmemorandum gepubliceerd. In dit Memorandum worden wensen en eisen geformuleerd teneinde het uitgangspunt mogelijk te maken dat onberispelijk drinkwater bereid moet kunnen worden uit het water in het Rijnstroomgebied, met uitsluitend eenvoudige zuivering. Dit uitgangspunt werd een aantal jaren geleden reeds overgenomen door de ICBR. Het is bijzonder verheugend om te constateren dat in de zeer recent aan de 2<sup>e</sup> Kamer gepresenteerde Nota Duurzame Gewasbescherming, eveneens gewag wordt gemaakt van dit uitgangspunt.

### Kaderrichtlijn Water

De RIWA-Rijnbedrijven onderschrijven van harte de algemene uitgangspunten van de in 2000 verschenen Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) en de daarin verwoorde borging van de drinkwaterbelangen. Zij zijn echter niet gerust op de terughoudende wijze waarop de Nederlandse overheid hieraan invulling geeft, noch gerust op de nadruk die bij de implementatie wordt gelegd bij de ecologische aspecten. Gezien het feit dat ecologische kwaliteitseisen op onderdelen minder ver gaan dan eisen die vanuit oogpunt van eenvoudige zuivering aan het Rijnwater gesteld dienen te worden, alsmede gezien het feit dat bijna één op de vier Nederlanders voor de drinkwatervoorziening direct of indirect afhankelijk is van het Rijnstroomgebied, is het onbegrijpelijk dat, ondanks herhaald aandringen in de diverse bestuurlijke kaders die zich met de implementatie bezighouden, de afzonderlijke lidbedrijven slechts beperkt kunnen participeren. De onderwerpen betreffen met name de normstelling en de toewijzing van beschermde gebieden rond innamepunten.

### Geneesmiddelen

In de loop van het verslagjaar kwamen de rapportages beschikbaar van een samenwerkingsverband tussen de RIWA-Rijnbedrijven, RIZA, RIVM en Kiwa naar het voorkomen en de betekenis van geneesmiddelen in oppervlaktewater. De aangetroffen gehalten in het Nederlandse deel van het Rijnstroomgebied zijn dermate laag dat vooralsnog geen reden tot zorg bestaat vanuit de optiek van de drinkwaterbereiding. Niettemin zijn de RIWA-Rijnbedrijven van mening dat antropogene stoffen, en dus ook geneesmiddelen, principieel niet in de bronnen voor drinkwaterbereiding aanwezig horen te zijn. De RIWA-Rijnbedrijven onderschrijven dan ook van harte de aanbevelingen die door de VEWIN in deze zijn gedaan richting overheid, teneinde de emissies van dergelijke stoffen te verminderen.

# 1

## De kwaliteit van het Rijnwater in 2003

In dit hoofdstuk staat de kwaliteit van het oppervlaktewater in het Rijnstroomgebied in het jaar 2003 centraal. De invalshoek bij de beoordeling van het oppervlaktewater is de geschiktheid van het water als bron voor de bereiding van drinkwater.

Het beschouwde oppervlaktewater betreft de Rijn bij Lobith, het Lekkanaal bij Nieuwegein, het Amsterdam-Rijnkanaal bij Nieuwersluis, het IJsselmeer bij Andijk en het Twentekanaal bij Enschede. Ook het Haringvliet bij Stellendam wordt in de beoordeling meegenomen. Dit betreft een bijzondere situatie omdat het een mengsel betreft van Maas- en Rijnwater. In de bijlagen 7 tot en met 12 zijn de meetresultaten als maandgemiddelden weergegeven, samen met een aantal andere kengetallen.

Opmerkelijk is dat een groot aantal stoffen in het recente verleden wel is aangetroffen in gehalten boven de detectiegrens, maar in 2003 niet is onderzocht. Voor deze groep van stoffen is normtoetsing dan ook niet mogelijk. Om deze reden heeft RIWA-Rijn voor het meetprogramma 2004 een forse uitbreiding voorgesteld. In dit hoofdstuk wordt, na een korte beschouwing over de IAWR doelstellingen en het RIWA-waterkwaliteitsmeetnet, een aantal opmerkelijke zaken en parameters apart besproken.

### 1.1 IAWR-kwaliteitsdoelstellingen

In het jaar 1973 zijn door de "Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet" (IAWR) voor het eerst eisen voor de sanering van de Rijn gepubliceerd, in een zogenaamd Rijnmemorandum, ter bescherming van de drinkwatervoorziening van 30 miljoen mensen. Voortschrijdende wetenschappelijke inzichten leidden er vervolgens toe dat de meer dan 100 waterleidingbedrijven in 6 landen hogere eisen aan de kwaliteit van hun grondstof - het Rijnwater - moesten gaan stellen.

Daarom wordt met een zekere regelmaat het IAWR Rijnmemorandum steeds vernieuwd. Daar aan de belangrijkste eis, die al in 1973 door de IAWR geformuleerd werd, nog steeds niet is voldaan: "de Rijn moet zo schoon zijn, dat de bereiding van onberispelijk drinkwater uit rivierwater met uitsluitend natuurlijke zuiveringsmethoden mogelijk is", is in het jaar 2003 wederom en nu voor de vierde maal, een geactualiseerd Rijnmemorandum gepresenteerd. Het Rijnmemorandum 2003 bevat nieuwe eisen voor een duurzame bescherming van de waterkwaliteit en bijgestelde grenswaarden voor stoffen die in het water voorkomen. Tevens werden concrete grenswaarden voor enkele groepen van stoffen opgenomen. De grenswaarden van dit

memorandum zijn voor de eerste keer gedefinieerd als maximumwaarden en niet meer als 90-percentielen, zoals in het vorige memorandum.

### 1.2 Het RIWA-waterkwaliteitsmeetnet, RIWA-base

Het RIWA-waterkwaliteitsmeetnet in het Rijnstroomgebied omvat een zestal meetlocaties, te weten Lobith, Nieuwegein, Andijk, Nieuwersluis, Enschede en Stellendam.

Te Lobith worden monsters water genomen en vervolgens geanalyseerd met als doel de samenstelling van het Rijnwater, zoals het Nederland binnenkomt, zo goed mogelijk te kunnen definiëren. Hiertoe wordt het Rijnwater op een zeer groot aantal stoffen onderzocht.

Naast het min of meer conventionele onderzoek van parameters verschuift het accent steeds meer naar het onderzoek van de organische microverontreinigingen zoals de farmaceutische middelen, de hormoonverstorende componenten en via screenings-onderzoek, nieuw opkomende stoffen in het oppervlaktewater (emerging substances).

Het onderzoek van de overige monsterlocaties onderscheidt zich voornamelijk van het onderzoek van het Rijnwater te Lobith door een uitgebreider meetprogramma betreffende de organische microverontreinigingen.

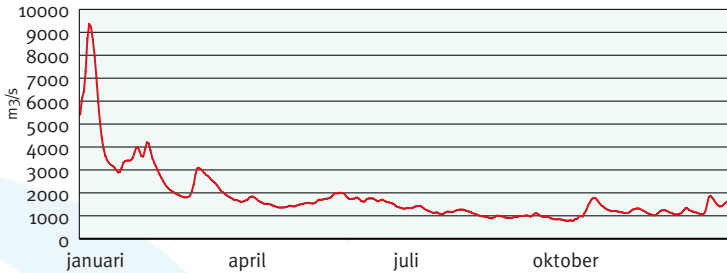
Het onderzoek naar de kwaliteit van het water in het Nederlandse deel van het Rijnstroomgebied wordt voornamelijk door de laboratoria van de waterleidingbedrijven uitgevoerd. De farmaceutische middelen voor het monsterpunt Lobith zijn voor 2004 ondergebracht bij TZW in Karlsruhe. De gegevens worden door de RIWA-Rijn in een database (RIWA-base) opgeslagen. Met het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) heeft RIWA-Rijn een overeenkomst gesloten om gegevens van de diverse meetlocaties uit te wisselen om dubbel analysewerk te voorkomen. In de loop van 2004 zal er een aanvang worden gemaakt om de diverse meetprogramma's van de lidbedrijven meer op elkaar af te stemmen, zodat meer gegevens met elkaar kunnen worden vergeleken, en er nog betere conclusies kunnen worden getrokken over toe- of afname van gehalten.



### 1.3 Waterafvoer

De gemiddelde waterafvoer van de Rijn te Lobith bedroeg in 2003 1.820 m<sup>3</sup>/s en onderschreed hiermee het langjarige gemiddelde van 2.337 m<sup>3</sup>/s aanzienlijk: 2003 was een relatief droog jaar. Nog opmerkelijker is de waterafvoer in de laatste drie kwartalen van 2003: gemiddeld nog maar 1.320 m<sup>3</sup>/s, een maximum van 2.000 en een minimum van 784 m<sup>3</sup>/s. Zie figuur 1.1.

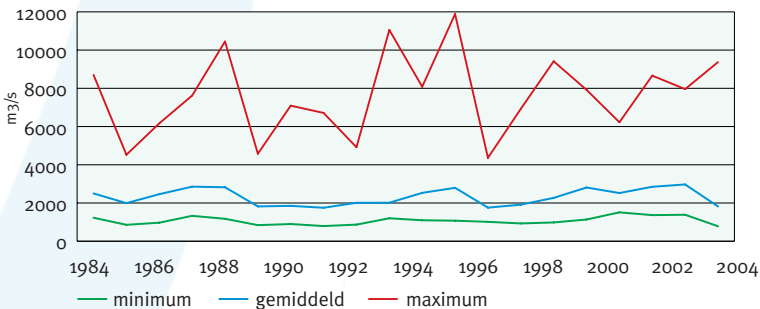
Figuur 1.1: Waterafvoer van de Rijn te Lobith 2003



De waterafvoer te Lobith fluctueerde in heel 2003 tussen 784 en 9.370 m<sup>3</sup>/s, dit in contrast met de twee voorgaande jaren toen de waterafvoer te Lobith varieerde van 1.080 tot 11.890 m<sup>3</sup>/s.

In figuur 1.2 is de waterafvoer (jaargemiddelden van minimum, gemiddeld en maximum) van de Rijn te Lobith in de afgelopen 20 jaren weergegeven. Hagestein levert, voor wat betreft de waterafvoer, een vergelijkbaar beeld op als Lobith. De waarden lagen in 2003 tussen 0 en 1890 m<sup>3</sup>/s en het jaargemiddelde was 186 m<sup>3</sup>/s. Net als bij Lobith zijn de laatste drie kwartalen het meest opvallend, de afvoer varieert van 0 tot 299 m<sup>3</sup>/s met een gemiddelde afvoer van 40 m<sup>3</sup>/s.

Figuur 1.2: Waterafvoer van de Rijn te Lobith 1984 - 2003



## 1.4 Watersamenstelling

In tabel 1.3 is een overzicht weergegeven van de kwaliteit (de maximale waarden) van het Rijnwater te Lobith, het Lekkanaalwater te Nieuwegein, het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis, het IJsselmeerwater te Andijk, het Twentekanaalwater te Enschede en het Haringvlietwater te Stellendam.

Tabel 1.3: Normtoetsing, vergelijking van de kwaliteit van het water aan de normen

	NW4	Lobith		Nieuwegein		Nieuwersluis		Andijk		Enschede		Stellendam**)		IAWR
	klasse I	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	doelstelling
<b>Algemene parameters</b>														
Temperatuur °C	25	22,6	25,7	21,6	23,7	22,4	23,5	18,1	24,5	21,3	27	17,8	22,5	-
Zuurstofgehalte mg/l	-		3,6		6,1		7,1		*		4,9	7,8	7,8	>8
Zuurstofverzadiging %	>51		64,3		55,5		63,7		*		45,7	72,1	72,5	-
EGV (20°C) mS/m	100	68	89	71	86	66	79	66	89	52	111	59	93	70
Zuurgraad pH	7,0-8,5	7,90	8,60	8,20	8,65	8,09	8,51	8,76	8,81	8,01	8,35	8,34	8,71	7,0 - 9,0
<b>Anorganische stoffen</b>														
Chloride mg/l	150	108	184	97	150	89	136	98	180	81	250	85,8	271	100
Sulfaat mg/l	100	66	96	64	82	62	80	65	95	48	59	58,6	89	100
Nitraat-N mg/l	5,6	-	-	3,4	3,6	3,1	16,0	3,1	3,5	-	6,3	3,3	3,9	5,6
Ammonium-N mg/l	0,2	0,15	0,17	0,26	0,26	0,43	0,55	0,15	0,20	-	0,61	0,11	0,16	0,20
Fosfaat-P mg/l	0,2		0,35		0,27		0,20		0,29		0,61	0,18	0,24	-
Cyanide µg/l	50	*	1,7	*	<2	*	<2	*	<2	*	<5	*	<0,5	-
Natrium mg/l	90	56,5	89,8	54,4	77	53	77	55,5	103	50,7	180	48	150	-
Boor µg/l	1000	90	127	*	90	*	80	*	110	-	*	80	200	-
Arseen µg/l	20	2,12	3	*	1	*	2	*	1,7	*	<2	*	3	5
Barium µg/l	100	104	105	*	102	*	77,2	*	63,2	*	56	*	65	-
Lood µg/l	30	5,8	33	*	17,7	*	3,3	*	<1	+	5,5	*	2	5
Cadmium µg/l	1,5	0,1	0,4	*	0,4	*	0,13	*	<0,1	*	0,16	*	0,06	3
Chroom µg/l	20	8,5	27	*	3	*	<2	*	<0,5	*	<2	*	1	25
Nikkel µg/l	-	6,4	19	*	3	*	2	*	2,2	*	9,5	*	3	10
Kwik µg/l	0,3	0,031	0,22	*	0,08	*	0,05	*	<0,05	*	0,19	*	<0,03	0,5
Seleen µg/l	10	*	0,28	*	-	-	-	*	1,37	*	8,5	*	<1	-
<b>Organische stoffen</b>														
DOC mg/l	-	6	4	3,9	-	7,9	8,2	5,6	-	-	-	-	-	3,0
UV (254 nm) 1/m	-	-	-	-	-	24,4	30,7	-	-	-	23	-	-	10,0
PAK's(6 van Borneff) µg/l	0,2	-	-	+	0,06	0,22	0,06	*	0,03	*	-	-	-	-
AOX µg/l	-	42	165	13	13	16,6	16	28,2	23,3	75	120	10,5	22	25
AOS µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
Glyfosaat µg/l	-	-	0,17	-	-	-	0,2	-	0,09	-	-	+	0,07	0,1
AMPA µg/l	-	0,01	0,66	*	0,65	<0,10	0,84	*	0,25	*	-	+	0,63	0,1
<b>Complexvormers</b>														
EDTA µg/l	-	*	-	-	-	-	19	8,6	5	-	-	-	-	5
NTA µg/l	-	*	-	-	-	-	11	4,2	<3	-	-	-	-	5
DTPA µg/l	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	5

Maximum waarden; de vet gedrukte waarden voldoen niet aan de respectievelijke norm

-) geen gegevens beschikbaar

+) te weinig gegevens voor de toetsing op 90 percentiel; het maximum overschrijdt wel de grens

\*) te weinig waarnemingen voor de toetsing (in 2002 werd getoetst op 90 percentiel)

\*\*\*) Stellendam is een mix van Maas- en Rijnwater in een verhouding van ca 0,25 - 0,33 Maaswater tot 0,75 - 0,66 Rijnwater

Tevens is in deze tabel de kwaliteit van het water op de zes meetlocaties getoetst aan de normen voor "oppervlaktewater met de functie bereiding van drinkwater" uit de 4<sup>de</sup> Nota Waterhuishouding en aan de IAWR kwaliteitsdoelstellingen uit het Rijnmemorandum 2003.

### 1.5 Conservatieve anorganische stoffen

Stoffen als chloride, natrium, sulfaat, kalium en magnesium worden wel "conservatief" genoemd daar hun gehalte enkel door verdunning en lozing van de ionen wordt beïnvloed, en niet door de fysisch-chemische of biologische processen die zich in rivier of meer afspelen. Het verloop van de gehalten van deze stoffen in water wordt dus hoofdzakelijk door de omvang van de lozingen en de afvoer bepaald.

Daar het jaar 2003 een relatief droog jaar was ligt het in de lijn der verwachting dat in 2003, ten opzichte van 2001 en 2002, sprake was van een verhoging van de gehalten van bovengenoemde stoffen. Dit blijkt bij het merendeel van deze stoffen inderdaad het geval te zijn.

### 1.6 Elektrisch geleidingsvermogen

Het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) is een groepsparameter en geeft een globaal beeld van het totale zoutgehalte in een onderzocht monster water. Vooral de hierboven genoemde conservatieve anorganische stoffen leveren een aanzienlijke bijdrage aan het EGV. Registratie van metingen van het elektrisch geleidingsvermogen kan een hulpmiddel zijn om snel bepaalde schommelingen in de samenstelling van het in de rivier stromende water te constateren.

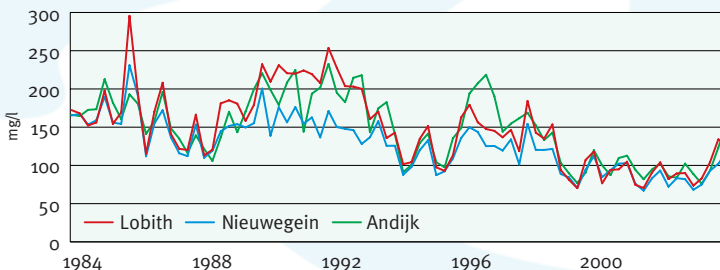
In 2003 voldeden geen van de maximumwaarden op de zes monsternamelocaties in het Rijnstroomgebied aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling (70 mS/m). Op alle zes meetlocaties was sprake van een (significante) verhoging van de EGV-waarden in 2003 ten opzichte van die in 2002. Bij Enschede was sprake van het overschrijden van de EGV-norm behorende bij de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater" (100 mS/m). Er waren 2 overschrijdingen, in november en december.

## 1.7 Chloride

Aan de voortdurend dalende trend van chloride kwam aan het begin van 2003 een abrupt einde. Indien het jaar 2003 wordt vergeleken met 2002 is er op alle meetlocaties in het Rijnstroomgebied sprake van een zeer sterke verhoging van het chloridegehalte.

In figuur 1.4 zijn, ter illustratie van het bovenstaande, de kwartaalgegevens over de periode 1984 - 2003 van 3 monsterpunten opgenomen.

*Figuur 1.4: Chloridegehalte in het Nederlandse gedeelte van de Rijn 1984 - 2003 (kwartaal gemiddelden)*



De kwartaalgegevens voldeden op geen van de meetlocaties aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling (100 mg/l Cl). De overschrijdingen zijn aanzienlijk.

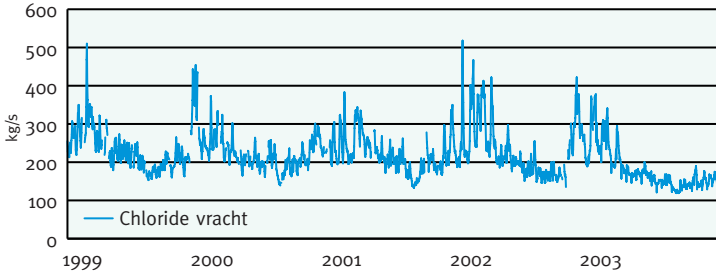
De maximale waarnemingen in 2003 te Lobith, Nieuwegein, Andijk, Enschede, Nieuwersluis en Stellendam waren respectievelijk 184, 150, 180, 250, 136 en 271 mg/l Cl.

In 2003 werd de IAWR-doelstelling voor het oppervlaktewater bij alle 6 monsterpunten regelmatig overschreden. Tussen 40 en 70% van de waarnemingen werd als overschrijdingen geconstateerd.

De hoge chloridegehalten wekken mogelijk de verwachting dat er ten aanzien van de chloridevracht in 2003 sprake is van een verhoging ten opzichte van voorgaande jaren. Dit is niet het geval. De relatief lage waterafvoer resulteerde, samen met de chloridegehalten, in een chloridevracht die aanmerkelijk lager is dan voorgaande jaren. In 1999, 2000, 2001, 2002 en 2003 bedroegen de gemiddelde chloridevrachten te Lobith respectievelijk 237, 221, 223, 235 en 176 kg/s Cl.

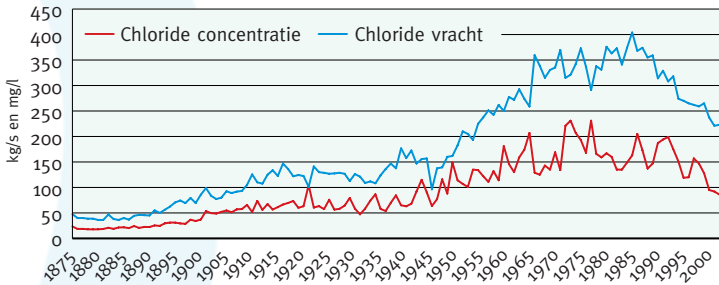
In figuur 1.5 is de chloridevracht van de Rijn bij de Duits-Nederlandse grens in de periode 1999 - 2003 weergegeven.

Figuur 1.5: Lobith Chloridevracht (daggegevens)



In figuur 1.6 is een overzicht van het chloride verloop vanaf 1875 tot en met 2003 te zien.

Figuur 1.6: Lobith Chloride 1875 - 2003



### 1.8 Zuurstofgehalte en zuurstofverzadiging

Het IAWR-Rijnmemorandum van 2003 geeft een kwaliteitsdoelstelling voor het zuurstofgehalte, het memorandum toetst zuurstofgehalte op minimumwaarden, op alle punten was sprake van een incidentele onderschrijding van dit gehalte. De 4<sup>de</sup> Nota Waterhuishouding geeft een norm voor zuurstofverzadiging. Het zuurstofverzadigingspercentage wordt bepaald aan de hand van de temperatuur en het zuurstofgehalte van het water. Ook hier is sprake van incidentele norm-onderschrijdingen.

### 1.9 Geurverduunningsfactor

Het kenmerk geur van water wordt getoetst met behulp van de zogenaamde geurverduunningsfactor. De geurverduunningsfactor, ook wel reukgetal genoemd, wordt bepaald door het te onderzoeken water te verdunnen met reukloos water totdat 50% van de leden van een reukpanel juist geen geur meer waarneemt. Ondanks het feit dat hiervoor een norm is gesteld wordt deze parameter slechts bij 3 van de 6 monsterpunten in 2003 uitgevoerd. Alleen Stellendam voldoet aan de norm, bij de beide andere monsterpunten is ook de laagste waarneming nog ruim boven de norm.

### 1.10 Eutrofiërende stoffen

Algen zijn in staat om met behulp van de energie van het zonlicht organische stoffen op te bouwen uit eenvoudige mineralen zoals water, kooldioxide, nitraten, fosfaten, etc. (fotosynthese).

In een natuurlijk water zijn de gehalten aan nitraat en fosfaat echter veelal bijzonder laag, waardoor er relatief weinig algengroei mogelijk is.

Wanneer nu ongezuiverd en/of gedeeltelijk gezuiverd afvalwater wordt geloosd, zal het ontvangende water grotere hoeveelheden stikstofverbindingen in de vorm van ammonium, nitraat en nitriet bevatten. Tevens zal het water, als gevolg van de lozingen, worden belast met fosfaten. Eutrofiëring kan nu plaatsvinden. Een te grote algengroei kan leiden tot troebel en ondoorzichtig water, tevens kan het een groene of bruine kleur krijgen. Gebruik voor recreatie wordt aanzienlijk moeilijker, eventueel zelfs onmogelijk. Tevens zullen de kosten van de bereiding van drink- en industriewater aanzienlijk toenemen. Bij de drinkwaterbereiding leveren te hoge algencentraties hinder op vanwege organische verontreinigingen, waaronder reukstoffen, smaakstoffen en toxinen. Ook is dan meer vlokmiddel nodig en treedt eerder verstopping op van microzeven en snelfilters.

Vermindering van eutrofiëring is mogelijk door de toevoer van voedingszouten te beperken. Daar in een natuurlijk water de limiterende elementen voor de algengroei stikstof en fosfor zijn en deze hoofdzakelijk door menselijk toedoen in het water geraken, ligt het voor de hand hierop de aandacht te vestigen.

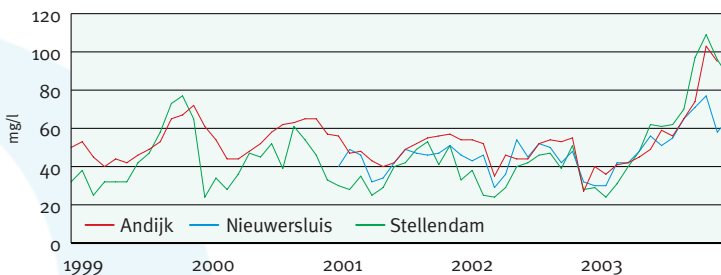
Al langere tijd is het internationale en het nationale beleid erop gericht om de hoeveelheden stikstof en fosfaat in het Rijnwater terug te dringen, zoals vastgelegd in het Rijn Actie Plan en het Noordzee Actie Plan. Op uitvoeringsniveau heeft dit onder meer geleid tot een toename van de hoeveelheden huishoudelijk afvalwater dat op rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) werd behandeld, een verbetering van de werking van de RWZI's (meer zuiveringsstappen), een strengere mestwetgeving en regels voor fosfaat- en stikstofemissies door RWZI's.

De ingezette verbetering van de gehalten aan eutrofiërende stoffen in het water op de meetlocaties zet zich ook in dit jaar langzaam door, echter er worden toch nog op grote schaal overschrijdingen van de normen gedetecteerd. Normoverschrijdingen tot 80% van de waarnemingen komen voor bij verschillende parameters en monsterlocaties.

### 1.11 Natrium

De natriumgehalten in het Rijnstroomgebied geven globaal eenzelfde beeld als de chloridegehalten. Evenals bij de chloridegehalten is sprake van een stijgende trend van de natriumgehalten, de beoordeelde periode is 1999 - 2003.

Figuur 1.7: Natrium 1999 - 2003 (maandgemiddelden)



In figuur 1.7 zijn, ter illustratie, de maandgemiddelden over de periode 1999 – 2003 weergegeven, betreffende drie meetlocaties in het Rijnstroomgebied.

De natriumnorm behorende bij de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater" (90 mg/l Na) werd te Andijk, Stellendam en Enschede incidenteel overschreden, maar ook hier is de invloed van de relatief lage afvoer zichtbaar in de laatste drie kwartalen van 2003.

### 1.12 Anorganische stoffen

Ook in dit verslagjaar werd het water op de meetlocaties in het Rijnstroomgebied op een scala van anorganische stoffen onderzocht, waarbij voor een groot aantal van deze stoffen in het Rijnmemorandum 2003 een IAWR-kwaliteitsdoelstelling is opgenomen. In het vorenstaande zijn al enkele anorganische stoffen de revue gepasseerd. Een aantal van deze stoffen die niet aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling of de 4<sup>de</sup> Nota waterhuishouding voldeden, en nog niet beschreven zijn, zijn de zware metalen Barium, Lood, Chroom en Nikkel.

### 1.13 Zware metalen

In tabel 1.3 is te zien dat een aantal zware metalen in 2003 de normen overschreed, Barium bij 2 monsterpunten, Lood bij 3 monsterpunten en Chroom en Nikkel elk bij 1 monsterpunt. Verder is het zo dat bij trendanalyse er een significante verhoging is gesignaleerd voor de metalen Antimoon, Cadmium, Chroom, Koper en Nikkel. De trendverhoging is getoetst op de jaren 1999 - 2003 en varieert van ruim 10% tot een verhoging van ruim 80%, uitgedrukt als het percentage verhoging van de mediaan in deze periode.

### 1.14 Organische stoffen

Organische stoffen zijn verbindingen van het element koolstof met in hoofdzaak waterstof en zuurstof en daarnaast elementen als stikstof, zwavel, fosfor, etc. De in oppervlaktewater opgeloste organische stoffen zijn enerzijds van natuurlijke oorsprong, afkomstig van afgestorven dierlijk en plantaardig leven en worden anderzijds door de mens toegevoegd, in het bijzonder door de lozing van (ongereinigd) huishoudelijk en industrieel afvalwater. Door werking van micro-organismen kan organische stof in een waterig milieu worden afgebroken.

Daar het aantal organische verbindingen dat op aarde voorkomt vele miljoenen bedraagt, is het onmogelijk om de aanwezigheid van iedere stof in water vast te stellen. Als hulpmiddel is daarom een aantal bepalingen ontwikkeld, zoals de bepaling van opgelost organisch koolstof (DOC) en UV<sup>254</sup>.

### 1.15 Organische koolstof (DOC) en UV<sup>254</sup>

De maximumwaarden van de in 2003 opgestelde meetreeksen voor organische koolstof (DOC) voldeden te Lobith en Nieuwersluis niet aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling (3 mg/l C). Voor wat betreft de overige locaties kon geen normtoetsing worden uitgevoerd door het ontbreken van meetgegevens. Voor wat betreft de UV bepaling geldt hetzelfde, overschrijdingen bij Nieuwersluis en Enschede en geen gegevens voor de overige monsterpunten.

### 1.16 Bacteriologische kwaliteit

Het overgrote deel van in oppervlaktewater voorkomende organismen is onschadelijk voor de mens, doorgaans zeer nuttig en soms zelfs onmisbaar als schakel in de voedselkringloop. Sommige aquatische organismen zijn echter pathogeen, zij kunnen de gezondheid van mens en dier schaden door het veroorzaken van (besmettelijke) ziekten.

Ziekteverwekkende organismen komen over het algemeen niet van nature in het water voor. Zij worden hierin gebracht met feces van mens en dier. De voornaamste bron van pathogene orga-



nismen is de lozing van ongezuiverd en van gedeeltelijk gezuiverd huishoudelijk afvalwater. Andere bronnen zijn bijvoorbeeld het afvalwater van de bio-industrie zoals mesterijen en slachterijen.

Daar pathogene organismen in oppervlaktewater in een grote verscheidenheid kunnen voorkomen en isolatie- en kweektechnieken voor pathogenen veel tijd vergen is het niet mogelijk met behulp van zogenaamde routinebepalingen de aanwezigheid of afwezigheid van de verschillende soorten vast te stellen. Daarbij komt nog de problematiek dat sommige soorten in geringe aantallen in water voor kunnen komen, waardoor de kans (te) groot is dat een soort niet in een monster water aangetroffen wordt terwijl hij wel in het oppervlaktewater aanwezig is.

Een manier om beide problemen het hoofd te bieden is gebruik te maken van de omstandigheid dat pathogene organismen in water overwegend van fecale herkomst zijn en dat de feces van de mens enorme aantallen,  $10^8$  à  $10^9$  per gram, - voor het overgrote deel onschuldige - darmbacteriën bevat. Sommige van deze darmbacteriën, zoals Escherichia coli en fecale streptococci (of Enterococci), zijn uitsluitend van fecale herkomst. Deze zogenaamde "begeleidende bacteriën" kunnen als indicatororganismen worden gebruikt om fecale besmettingen aan te tonen.

De fecale belasting van het onderzochte Rijnwater te Lobith was in 2003 evenals in voorgaande jaren vele malen groter dan de fecale belasting van de andere monsterlocaties.

Aan de norm behorende bij de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater" voor de fecale streptococci werd bij Lobith niet voldaan. Voor de overige locaties werd, op een enkele uitzondering na, wel aan de norm voldaan.

Voor Escherichia coli geldt hetzelfde, Lobith voldoet niet en de overige monsterpunten wel. Voor Stellingendam kan geen toetsing worden uitgevoerd door het ontbreken van gegevens van beide parameters.

### 1.17 Organische microverontreinigingen

Evenals in voorgaande jaren werd het water op de zes meetlocaties in het Rijnstroomgebied onderzocht op het vóórkomen van organische microverontreinigingen.

In tabel 1.8 zijn de individuele organische microverontreinigingen opgenomen waarvoor op één (of meerdere) meetlocaties in het Rijnstroomgebied niet aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling werd voldaan.

In de bijlagen opgenomen achter in dit jaarverslag is het totaal aan stoffen, inclusief parameters die wel aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling voldeden, weergegeven.

Tabel 1-8

Vergelijking van de kwaliteit van het oppervlaktewater in het Rijnstroomgebied met de IAWR doelstelling. In de tabel is de hoogst gemeten waarde weergegeven, indien de parameter de IAWR doelstelling heeft overschreden. Bij overschijding van ca. 5 maal of meer is de waarde in met een gele achtergrond weergegeven en vet gedrukt.

	IAWR doelstelling	Lobth 2003	Nieuwegein 2003	Andijk 2003	Enschede 2003	Nieuwersluis 2003	Stellendam 2003
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>							
Broomdichloormethaan	µg/l	0,1			<b>2,50</b>		
Dibroomchloormethaan	µg/l	0,1			0,33		
1,2-dichlooretheen	µg/l	0,1			0,28		
Trichlooretheen	µg/l	0,1			0,28		
Trichloormethaan	µg/l	0,1		0,20	<b>6,60</b>		
<b>Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's)</b>							
Benzeen	µg/l	0,1		0,15			0,42
1,2-dimethylbenzeen (o-Xyleen)	µg/l	0,1					0,29
Ethenylbenzeen	µg/l	0,1					<b>0,54</b>
Ethylbenzeen	µg/l	0,1					0,25
Methylbenzeen (tolueen)	µg/l	0,1					<b>0,77</b>
<b>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b>							
PAK's, 10 van waterleidingbesluit	µg/l				0,22		
PAK's, 16 van EPA	µg/l			0,21			
Naftaleen	µg/l	0,1					0,33
<b>Organofosfor -zwavel pesticiden</b>							
Glyfosaat	µg/l	0,1	0,17			0,20	
<b>Organostikstof pesticiden</b>							
Butocarboxim	µg/l	0,1				0,22	
<b>Chloorfenoxxyherbiciden</b>							
MCP (mecoprop)	µg/l	0,1			0,12		
<b>Fenylureumherbiciden</b>							
Diuron	µg/l	0,1		0,13			
<b>Overige bestrijdingsmiddelen en metaboliëten</b>							
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l	0,1	<b>0,66</b>	<b>0,65</b>	0,25	<b>0,84</b>	<b>0,63</b>
<b>Pharmaceutische middelen</b>							
Carbamazepine	µg/l	0,1	0,17	0,30	0,15	0,17	
<b>Overige organische stoffen</b>							
Minerale olie. gc-methode	µg/l	0,1		<b>56,00</b>		<b>190,00</b>	
Trifenyfosfine-oxide	µg/l	0,1	0,39	0,48	0,20		
Methoxymethylpropaan	µg/l	0,1				0,18	
Methyl-tertiair-butylether (MTBE)	µg/l	0,1			<b>0,54</b>	<b>2,054</b>	
Glycolen	µg/l	0,1		0,22			

### 1.18 Complexvormers

De groep van complexvormers bestaat voor het RIWA-Rijn meetnet uit de stoffen NTA, EDTA en DTPA. Ethyleendiaminetetra-azijnzuur, veelal EDTA genoemd, wordt veelvuldig in een aantal industriële processen toegepast, bijvoorbeeld in de metaalverwerking en de galvanotechniek als vervanger voor

cyanide, als toevoeging bij de was- en reinigingsmiddelen, in de foto-industrie voor de verwijdering van zilver en als anti-oxidant bijvoorbeeld bij zepen en in de textiel- en papierindustrie. Hoewel de stof EDTA op zichzelf niet zeer toxisch is, heeft ze door haar complexerend vermogen de eigenschap zware metalen te mobiliseren, waardoor deze bij de drinkwaterbereiding moeilijker te verwijderen zijn. In het Rijnmemorandum 2003 is een IAWR-kwaliteitsdoelstelling opgenomen voor slecht afbreekbare complexvormers (5 µg/l). Op 2 meetlocaties wordt naar een beperkt aantal van deze stoffen gekeken. In Nieuwersluis worden de drie parameters allemaal tot ruim boven de norm teruggevonden, bij Andijk zijn de overschrijdingen minder. Door het ontbreken van meetgegevens op de overige vier meetlocaties kan daar geen uitspraak over worden gedaan.

### 1.19 Adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX)

In het verslagjaar 2003 voldeed geen van de waarnemingen voor adsorbeerbare organische halogeenverbindingen aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling (25 µg/l Cl), bij de monsterpunten Lobith en Enschede. Bij de vier overige monsterpunten zijn geen overschrijdingen geconstateerd. Voor Enschede is wel een forse toename te zien in de tweede helft van het jaar, een mogelijke oorzaak is een grote brand bij Vredestein, aan het Twentekanaal, die in augustus tot ernstige waterverontreiniging leidde. Het waterleidingbedrijf Vitens heeft een groot aantal tijdelijke maatregelen getroffen om de gevolgen voor de watervoorziening te minimaliseren. Voor Lobith is nog steeds in onderzoek of de uitkomsten van de metingen wel direct met de andere meetlocaties kunnen worden vergeleken. In dit verband is een onderzoek opgestart om de verschillen te achterhalen. Dit vervolgonderzoek is een eerste uitkomst na een door RIWA-Rijn georganiseerde (internationale) enquête vorig jaar over dit onderwerp onder de analyserende laboratoria.

### 1.20 Aromatische stikstofverbindingen

Aromatische stikstofverbindingen worden veel gebruikt als grondstof in de synthese van kleurstoffen (verf, textiel, voeding, cosmetica), rubbers, explosieven, pesticiden en farmaceutische producten of ze vormen intermediären in deze processen. Een aantal aromatische aminen wordt in het Rijnstroomgebied geproduceerd. In het verslagjaar werd het oppervlaktewater te Lobith en Andijk niet op de aanwezigheid deze stoffen onderzocht. Bij de overige innamepunten werden op één enkele waarneming na alleen gehalten onder de onderste analysegrens gerapporteerd. Aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling en aan de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater" werd gedurende het verslagjaar voldaan.

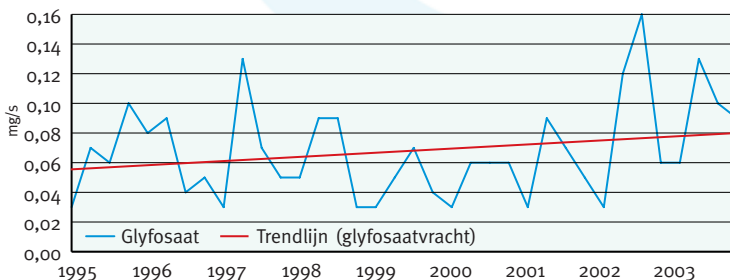
### 1.21 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen, PAK's

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) komen vooral vrij bij verbrandingsprocessen, bijvoorbeeld bij verbranding van fossiele brandstoffen en afvalverbranding. Ook het verkeer, vooral dat met dieselmotoren aangedreven, produceert aanzienlijke hoeveelheden PAK's. PAK's komen ook in teerproducten voor. Daar deze onder andere worden toegepast bij wegbedekking, houtconservering, scheepsbouw, water en bedekking van pijpen en vaten komen ook op deze wijze PAK's in het oppervlaktewater terecht. In tabel 1.8 zijn enkele maxima over het jaar 2003 weergegeven.

### 1.22 Organofosfor- en zwavelpesticiden

Van de onderzochte pesticiden behorende tot de groep organofosfor- en zwavelpesticiden staat vooral de stof glyfosaat in de belangstelling. Het Rijnwater te Lobith en het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis geven een maximum te zien die de IAWR doelstelling overschrijdt.

*Figuur 1.9: Lobith glyfosaat (vracht) 1995 - 2003 (kwartaal-gemiddelden)*



Figuur 1.9 laat de vrachtonwikkeling zien over de laatste 9 jaar bij Lobith. Stellendam en Andijk geven geen overschrijdingen van de IAWR doelstelling te zien en van Nieuwegein en Enschede zijn geen analysegegevens voor glyfosaat bekend. De meetinspanningen zijn bij de diverse innamepunten ook niet gelijk, Stellendam meet alleen glyfosaat en bij het innamepunt Nieuwersluis worden in deze groep 17 parameters bepaald. Alle overige waarnemingen voldeden aan de norm behorende bij de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater", tevens voldeden alle overige stoffen aan de IAWR-doelstelling.

### 1.23 Chloorfenoxxyherbiciden

Van de onderzochte pesticiden behorende tot de groep chloorfenoxxyherbiciden zijn bij Lobith geen uitkomsten bekend. Eén enkele waarneming bij Enschede voor MCPP was boven de norm

van 0,1 µg/l (MCPD 0,12 µg/l) alle andere waarnemingen waren onder de norm van 0,1 µg/l en voldeden daarmee aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling.

#### 1.24 Feny lureumherbiciden

Van de onderzochte pesticiden behorende tot de groep fenylureumherbiciden zijn bij Stellendam geen uitkomsten bekend. Eén enkele waarneming bij Nieuwegein voor diuron (0,13 µg/l) en één waarneming bij Lobith voor monolinuron (0,10 µg/l) was boven of gelijk aan de norm van 0,1 µg/l, alle andere waarnemingen waren onder de norm van 0,1 µg/l en voldeden daarmee aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling.

#### 1.25 Dinitrofenolherbiciden

Sinds 1992 wordt oppervlaktewater onderzocht op de aanwezigheid van dinitrofenolen. De onderzochte stoffen zijn o.a. DNOC, dinoseb en dinoterb; deze worden vooral ingezet als onkruidbestrijdingsmiddelen en als loofdoders bij de aardappelteelt. De gehalten aan DNOC, dinoseb en dinoterb bevonden zich gedurende het verslagjaar, bij de innamepunten Enschede, Nieuwersluis en Nieuwegein altijd beneden de onderste analysegrens en voldeden daarmee ook aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling en aan de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling behorende bij "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater". Van de overige innamepunten zijn geen gegevens aangeleverd.

#### 1.26 Triazines

De belangrijkste emissies van triazines naar het aquatisch milieu worden veroorzaakt door het gebruik als bestrijdingsmiddel in de land- en tuinbouw. Vooral de emissies door spuitrestanten, uitspoeling en afspoeling leveren hieraan een belangrijke bijdrage. De meest gebruikte triazines zijn atrazine en simazine. Het verbod op gebruik heeft nog niet geleid tot het ontbreken van deze stof in de waarnemingsresultaten. Het oppervlaktewater in het Rijnstroomgebied is in het jaar 2003 alleen bij Stellendam niet op deze groep stoffen onderzocht. Bij de overige innamepunten bevonden de waarden zich onder de analysegrenzen of onder de grens van 0,1 µg/l, en voldeden daarmee aan de norm- en doelstellingen.

#### 1.27 Het RIWA-waterkwaliteitsmeetnet: toetsen aan een norm

Om na te gaan of de waterkwaliteit van het oppervlaktewater voldoet aan de normen die verschillende instanties, waaronder de IAWR, hebben gesteld, wordt een aantal monsters op de desbetreffende waterkwaliteitsparameters geanalyseerd. De IAWR heeft besloten tot een absolute (attributieve) normtoetsing, het water voldoet voor de parameter dus wel of niet aan de norm. De IAWR

is hier expliciet in, in tegenstelling tot een aantal andere instanties die in het midden laten hoe en waaraan precies getoetst moet worden. Bij de attributieve toetsing speelt het aantal overschrijdingen een rol, de mate waarin wordt buiten beschouwing gelaten. Het zal duidelijk zijn dat incidentele normoverschrijdingen vaker zullen worden gedetecteerd naarmate er vaker gemeten wordt. Zaak is om na te gaan hoe vaak gemeten moet worden om te zorgen dat oppervlaktewater waarin normen enkele malen per jaar worden overschreden, niet ten onrechte wordt goedgekeurd. De goedkeurkans ( $P_g$ ) wordt berekend aan de hand van de binomiale formule gegeven door:

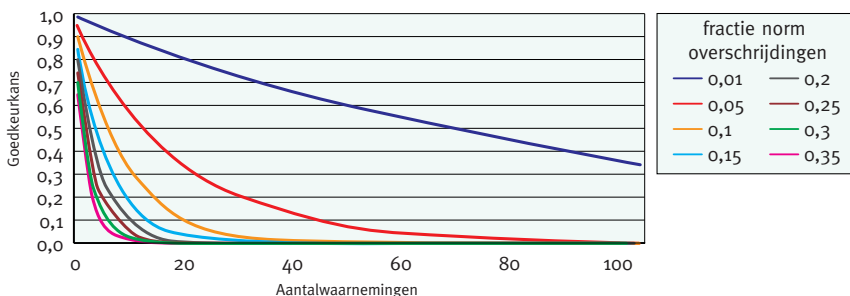
$$P_g = \sum_{k=0}^c \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

Hierbij is:

n: de steekproefgrootte p: de fractie die de norm overschrijdt c: het goedkeuringscriterium  
De IAWR norm staat geen overschrijdingen toe en "c" is dus 0.

In grafiek 1.10 is voor 8 verschillende fractie normoverschrijdingen de goedkeurkans uitgezet tegen het aantal waarnemingen. Bijvoorbeeld: de rode lijn is de lijn waarbij 5 procent van het jaar de betreffende waterkwaliteitsparameter boven de norm is. Bij 104 waarnemingen is de goedkeurkans tot vrijwel nul gedaald. Bij 13 waarnemingen is de (onterechte) goedkeurkans 70 procent. De RIWA heeft in het verleden afgesproken om bij parameters waar een norm voor geldt minimaal 13 maal per jaar te meten om te zorgen dat bij 10 procent overschrijding van de norm er nog maar 25 procent kans is op een onterechte goedkeuring. Indien er op basis van percentielen of andere kengetallen moet worden getoetst, dus niet attributief, is deze minimale frequentie van 13 ook toereikend. Minder dan 13 maal per jaar meten betekent dat er onverantwoord vaak ten onrechte normoverschrijdingen niet worden opgemerkt.

Figuur 1.10: Normtoetsing en onderste analysegrenzen



## 1.28 Normtoetsing en onderste analysegrenzen

In onderstaande tabel 1.11 is een overzicht gegeven van een aantal parameters die nu niet getoetst kunnen worden vanwege een te hoge onderste analysegrens. Bij andere laboratoria (of in het recente verleden bij het huidige laboratorium) zijn wel voldoende lage analysegrenzen mogelijk. In de gele kolom is een overzicht gepresenteerd van de laagst gerealiseerde grenzen voor dezelfde parameters. De metingen hebben op deze wijze weinig of geen waarde voor de normtoetsing.

Tabel 1-11: Overzicht van de (afwijkende) onderste analysegrenzen voor enkele parameters in relatie tot de IAWR kwaliteitsdoelstelling van 0,1 µg/l

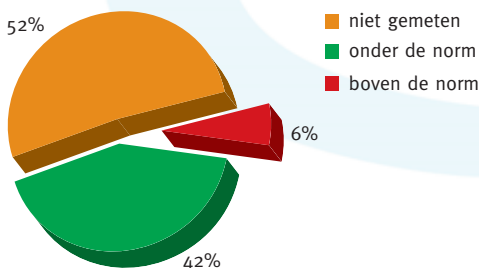
		IAWR Doelstelling	Lobith	Nieuwegein	Andijk	Nieuwersluis	Enschede	Stellendam			
Decaan	µg/l	0,1			<3	0,05					
Dodecaan	µg/l	0,1			<3	1					
Hexadecaan	µg/l	0,1			<3	1					
Octadecaan	µg/l	0,1			<3	1					
Tetradecaan	µg/l	0,1			<3	1					
Broomtrichloormethaan	µg/l	0,1	Geen opmerkingen	Geen opmerkingen				<0,2	0,05		
1,2-dichloorethaan	µg/l	0,1			<1	0,03				<0,3	0,03
1,1-dichlooretheen	µg/l	0,1						<1	0,01		
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	0,1					<0,2	0,01			
Fenol	µg/l	0,1							<0,2	0,05	
Dimethylaniline	µg/l	0,1						<3			
1,1,2,2- tetrachloorethaan	µg/l	0,1					<0,2	0,01			
Monochloorazijnzuur	µg/l	0,1					<0,5	0,3			<0,3
Monobroomazijnzuur	µg/l	0,1					<0,5	0,2			<0,2
Chloortoluron	µg/l	0,1							<0,3	0,01	
Desisopropylatrazin	µg/l	0,1			<0,15	0,01		<0,15	0,01		
Dicamba	µg/l	0,1					<1	0,02			
3,4-dichlooraniline	µg/l	0,1					<0,3	0,01			
Dieldrin	µg/l	0,1			<0,15	0,001					
Diuron	µg/l	0,1					<0,3	0,02			
Alfa-endosulfan	µg/l	0,1			<0,3	0,005					
Endrin	µg/l	0,1			<0,15	0,01					
Heptachloorepoxide	µg/l	0,1			<0,2	0,01					
Isoproturon	µg/l	0,1					<0,3	0,01			
Linuron	µg/l	0,1					<0,3	0,004			
Metazachloor	µg/l	0,1					<0,2	0,005			
Methabenzthiazuron	µg/l	0,1					<0,3	0,02			
Methobromuron	µg/l	0,1					<0,3	0,01			
3-(3,4-dichloorfenyl)											
-1-methylureum	µg/l	0,1					<0,3				
3-(3,4-dichloorfenyl)-ureum	µg/l	0,1					<0,3				

In de gele vlakken een overzicht van de analysegrenzen die in het recente verleden door andere laboratoria wél gerealiseerd zijn.

### 1.29 Ontbreken van gegevens

In onderstaand figuur 1.12 is weergegeven voor welke stoffen in het verslagjaar normoverschrijdingen werden aangetoond (rood), ten opzichte van het totaal gemeten pakket (groen plus rood). Opmerkelijk is dat een nagenoeg even groot aantal stoffen in het recente verleden wel is aangetroffen in gehalten boven de detectiegrens (oranje), maar in 2003 niet is onderzocht. Voor deze groep van stoffen is normtoetsing dan ook niet mogelijk. Om deze reden heeft RIWA-Rijn voor het meetprogramma 2004 een forse uitbreiding voorgesteld waarbij, op grond van de bovenstaande overwegingen met betrekking tot meetfrequenties in relatie tot onjuiste beoordeling van normoverschrijdingen, een minimaal te hanteren frequentie van 13 is aangegeven.

Figuur 1.12: RIWA parameters\* in 2003 getoetst aan de IAWR doelstelling



\* betreft parameters die de afgelopen 5 jaar niet als < (kleiner dan) zijn gerapporteerd



## RIWA - base

De RIWA verzamelt al meer dan 30 jaar waterkwaliteitsgegevens die gebruikt werden en worden bij de diverse rapportages. Om deze gegevens goed beschikbaar te hebben, zijn in de loop der tijd verschillende systemen gebruikt. Vanaf 1976 is een aantal elektronische systemen ingezet om de gegevens te verwerken.

Vanwege de splitsing van RIWA in de secties RIWA-Rijn en RIWA-Maas en de komst van de nieuwe meetnetrapporteur, is in 2003 de datastructuur en verwerkingwijze van de gegevens in de database opnieuw geëvalueerd.

De uitkomst van deze evaluatie was:

- De invoer van, voor het systeem onbekende, nieuwe parameters is erg tijdrovend en niet eenduidig;
- De codering van gegevens kan misleidend zijn, zodat de gegevens niet eenduidig op te vragen zijn;
- Het systeem draait als een applicatie op SQL-Server van Microsoft en is daarmee niet eenvoudig op bijvoorbeeld een cd of notebook mee te nemen.

Halverwege 2003 is daarom besloten om de database over te brengen naar het MS-Access platform dat standaard in MS-Office professional aanwezig is.

Door de steeds toenemende snelheid van computers is het nu mogelijk om de RIWA database met een goede performance te laten draaien op een PC of notebook. Voorheen was dit onmogelijk, vandaar dat er in het verleden voor het SQL-Server platform is gekozen. Net zoals SQL-Server is MS-Access een relationele database, door hier goed gebruik van te maken is de integriteit van de gegevens gewaarborgd.

Om de gegevensstructuur overzichtelijker te maken is een aantal vereenvoudigingen doorgevoerd. In de oude database werd een aantal metagegevens bij het waterkwaliteitsgegeven opgeslagen.

Het betrof:

- Analysemethodiek;
- Analyserend laboratorium;
- Monsternemend laboratorium;
- Steek- of mengmonster.

Op zich zijn dit waardevolle toevoegingen indien door de aanleverende partijen deze gegevens consequent, bij elk waterkwaliteitsgegeven worden bijgevoegd. Dit laatste is echter niet het

geval en is in de afgelopen 25 jaar nooit gerealiseerd.

Daarom is besloten om deze metagegevens niet meer op te nemen, waardoor de database vereenvoudigd kon worden.

De nieuwe database is intussen operationeel en heeft de volgende eigenschappen:

- Per waterkwaliteitsgegeven wordt opgeslagen:
  - Monsterpunt;
  - Kiwa parametercode;
  - Datum;
  - Teken (gevalideerd door de meetnetrapporteur);
  - Waarde (gevalideerd door de meetnetrapporteur);
  - Validatiecode;
  - Regulier meetprogramma of adhoc-bemonstering;
  - Aangeleverd teken;
  - Aangeleverde waarde;
- Uitgebreide check op juistheid gegevens bij invoer;
- Nagenoeg volledig standaard Access, alleen de berekening "percentielen" is een aparte module;
- Makkelijke interface naar andere software bijvoorbeeld Excel;
- Klein, nu ruim 500.000 gegevens in minder dan 60 megabyte, dus eenvoudig vanaf een cd, usb memory-stick of notebook te benaderen;
- Vanwege het gebruik van standaard Access zijn uitbreidingen en/of veranderingen makkelijk en goedkoop te realiseren, ook omdat kennis van Access bij de RIWA-Rijn in voldoende mate aanwezig is;
- Synoniemen van waterkwaliteitsparameters en CAS-nummers zijn opgenomen;
- Duitse en Engelse benamingen van de waterkwaliteitsparameters zijn opgenomen;
- Verschillende waterkwaliteitsnormen zijn opgenomen en normtoetsing kan snel plaatsvinden.

Voor een snelle gegevensoverdracht worden de laboratoria aangemoedigd om uitsluitend de Kiwa parametercodering te hanteren om te voorkomen dat gegevens met een verkeerd waterkwaliteit kenmerk worden opgeborgen.

Met het TZW (Technologie Zentrum Wasser) in Karlsruhe is een overdrachtsformaat afgesproken, het is de bedoeling dat op regelmatige basis de gegevens worden uitgewisseld zodat op twee plaatsen (Karlsruhe en Nieuwegein) de gegevens van het gehele Rijnstroomgebied beschikbaar zijn. Met het RIZA is een ander overdrachtsformaat afgesproken, waarbij een conversie tabel zorgdraagt voor een eenduidige overdracht van de gegevens.

In de nabije toekomst zal nog een aantal functionaliteiten worden gerealiseerd:

- Koppeling naar andere applicaties zoals Trendpak, waardoor langjarige trends op een eenduidige manier gedetecteerd kunnen worden;
- Check op ontbrekende gegevens t.o.v. het RIWA-Rijn meetplan, voor een snelle terugkoppeling naar de laboratoria/lidbedrijven;
- Toevoeging van een indeling naar stroomgebied, hierdoor wordt het systeem universeel inzetbaar.

## Nieuwe bedreigingen voor (drink)water: niet alleen reageren maar anticiperen

### 3.1 Consumentenvertrouwen in drinkwater bedreigd?

Het vertrouwen van de consumenten wordt wel eens de belangrijkste kwaliteitsparameter voor drinkwater genoemd. De keuze van de consument voor het gebruik van flessenwater of tapwater heeft veel verschillende oorzaken. Zelden of nooit ligt hier inzicht in de kwaliteit van beide producten aan ten grondslag. Consumenten denken dat het ene type water beter, gezonder, lekkerder is dan het andere, of kopen flessenwater omdat het in een leuke trendy fles zit. Met andere woorden: ze vertrouwen het water uit de kraan en flessen, of worden door reclame in een bepaalde richting geduwd.

Wat betekent dit nu voor de Nederlandse drinkwaterbedrijven? Het gros van de Nederlanders gebruikt tapwater voor consumptieve doeleinden, hierbij gedreven door vertrouwen in de kwaliteit van het product, het gemak (altijd aanwezig en op de juiste temperatuur) en niet te vergeten de lage kostprijs. Dit betekent niet dat waterleidingbedrijven achterover kunnen leunen, immers een enkel incident of een bericht in de pers (terecht of niet terecht maakt in dit geval weinig uit), levert een deuk in het imago van drinkwater op.

De kwaliteit van het drinkwater in Nederland (en in grote delen van West-Europa) is goed tot zeer goed. Alle waterbedrijven hebben robuuste zuiveringen die ook bij wisselende grondstofkwaliteit microbiologisch en chemisch betrouwbaar water kunnen leveren, dat ook nog goed smaakt, ruikt en helder is: "wholesome water" zoals dat in de EU-richtlijn heet. Ook is de kwaliteit van Rijn- en Maaswater in de afgelopen decennia steeds verder verbeterd.

Toch kunnen waterbedrijven niet op routine draaien. Jaarlijks worden honderden nieuwe stoffen geproduceerd waarvan een groot deel in het milieu terecht komt. Regelmatig is er commotie rond bedreigingen van het rivierwater en dus ook van het daaruit geproduceerde drinkwater. Recente voorbeelden zijn de aanwezigheid van geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen in oppervlaktewater, maar ook gevolgen van incidenten zoals de verontreiniging van het Twentekanaal door de brand bij bandenfabrikant Vredestein in de zomer van 2003 (zie elders in dit verslag).

### 3.2 Onderzoek naar nieuwe bedreigingen in het BedrijfsTakOnderzoek (BTO)

Voor het veiligstellen van de drinkwaterkwaliteit en het vertrouwen van de consument is het van belang dat drinkwaterbedrijven in een vroeg stadium op de hoogte zijn van nieuwe bedreigingen en de mogelijke impact op de drinkwatervoorziening. Dit is niet nieuw: al vele jaren maken met name oppervlaktewaterbedrijven gebruik van "early warning" systemen en moderne analyse-technieken zoals HPLC-UV om nieuwe bedreigingen op te sporen.

Om te komen tot een meer gestructureerde en proactieve aanpak van nieuwe bedreigingen, is binnen het Bedrijfstakonderzoek (BTO) in 2002 door Kiwa een project gestart "emerging substances and pathogens". Het doel van dit project is samen met Nederlandse en internationale partners te komen tot een anticiperend beleid. In de praktijk betekent dit dat potentiële nieuwe bedreigingen al onderkend en beoordeeld zijn op hun mogelijke impact op drinkwater en op de risico's voor de consument, voordat hierover iets in de populaire pers verschenen is. Door deze actieve opstelling van waterbedrijven en de brancheorganisatie VEWIN, kan bij vragen over bijvoorbeeld MTBE, NDMA, vogelpest en SARS duidelijk en eenduidig worden gereageerd. Door dit zogenaamde "singing from the same songsheet", krijgt de consument direct uitsluitel en kunnen onnodige zorgen worden weggenomen. Het consumentenvertrouwen blijft gehandhaafd, immers de boodschap gaat uit dat waterbedrijven op de hoogte zijn, weten waar ze over praten en de zaak goed onder controle hebben.

### 3.3 Nieuwe bedreigingen: hoe moet het niet en hoe kan het wel?

Nieuwe veelal chemische bedreigingen kunnen het gevolg zijn van een calamiteit, een verandering in een industrieel productieproces, of er is sprake van een stof die al langer aanwezig was maar nu ineens "ontdekt" wordt.

Een goed voorbeeld van hoe het niet moet is MTBE. Na de onrusten in de Verenigde Staten waar MTBE op veel grotere schaal dan in Europa wordt toegepast en er veel slordiger met brandstofvoorraden en –opslag wordt omgesprongen, zijn pas na uitgebreide berichten in de pers metingen verricht in het grondwater in Nederland. In eerste instantie vonden de metingen veelal rond benzinstations plaats, maar later ook in waterwingebieden. Dit terwijl een proactieve benadering al had kunnen anticiperen op het vervangen van lood in benzine en door de risico's van het beoogde alternatief - MTBE - voor waterbronnen in beeld te brengen.

Nieuwe bedreigingen kunnen op veel manieren onder de aandacht komen. Zoals eerder genoemd, kan de pers als eerste iets op het spoor komen. Dit is dus niet de meest ideale manier, maar het is niet altijd te voorkomen. Zaak is dan dat de bedrijfstak slagvaardig reageert. Een routine-meetnet of Early Warning Systeem kan een melding van een nieuwe, veelal onbekende, stof opleveren die nader wordt geïdentificeerd. Ook via vakliteratuur, internationale netwerken en congressen kunnen stoffen of organismen onder de aandacht komen.

### 3.4 De proactieve aanpak: nieuwe bedreigingen door maatschappelijke veranderingen

In het project "emerging substances and pathogens" worden tevens belangrijke maatschappelijke veranderingen scherp in het oog gehouden en het mogelijke effect op de waterkwaliteit waar mogelijk van te voren ingeschat.



*Nederland houdt het brandschoon,  
maar geldt dat ook voor het water?*

Een voorbeeld van een maatschappelijke verandering zijn de vele problemen in de (pluim)veeteelt, die een groot aantal boeren heeft doen besluiten op een andere bedrijfsvoering over te stappen. Als gevolg daarvan schiet het aantal vis- en sierviskwekerijen als paddestoelen uit de grond. Een inventarisatie heeft geleerd dat in deze tak van industrie veel diergeneesmiddelen en bestrijdingsmiddelen worden gebruikt. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is op Europees niveau gereguleerd, maar de hoeveelheden die in de aquacultuur worden toegepast zijn niet bekend. Diergeneesmiddelen kunnen in Nederland alleen worden verkregen, indien ze door een dierenarts worden voorgeschreven.

Voor het gebruik in de viskweek zijn in Nederland echter geen geneesmiddelen geregistreerd. Dit betekent dat het gebruik van elk geneesmiddel in de viskwekerijen in theorie illegaal is. Omdat het gebruik van geneesmiddelen echter essentieel is voor de bedrijfsvoering van het merendeel van de bedrijven, wordt het gedoogd. Momenteel loopt bij het Ministerie van LNV een aanvraag om een beperkt aantal middelen vrij te geven voor gebruik. Een nader onderzoek naar de emissies van deze tak van industrie is aan te bevelen.

Andere voorbeelden van ontwikkelingen met mogelijke gevolgen voor de waterkwaliteit zijn het toenemende gebruik van brandvertragende en vuilafstotende middelen in meubels, vloerbedekking en trends in persoonlijke verzorgingsproducten alsmede schoonmaakmiddelen. De grote vraag is altijd welke stoffen in deze nieuwe producten zitten, hoe ze in het milieu terecht komen en wat er dan mee gebeurt. Van groot belang is ook te weten welke stoffen en micro-organismen niet verwijderd worden in de afvalwaterzuiveringen en welke stoffen waarin omgezet worden.

### 3.5 Informatie uitwisselen over nieuwe bedreigingen

Bij de waterbedrijven is veel kennis aanwezig over nieuwe bedreigingen, maar ook onderzoeksinstituten als Kiwa en TZW (Karlsruhe) houden zoveel mogelijk de vinger aan de pols waar het de bewaking van de waterkwaliteit betreft. Iedereen die professioneel betrokken is bij (drink)water heeft zo zijn eigen kanalen en methoden om nieuwe bedreigingen op het spoor te komen. Dit geldt zowel op nationaal als op internationaal niveau.

Ook is het van belang om op te trekken met de andere partijen in de waterketen, vooral de beheerders van het oppervlaktewater en de afvalwaterzuiveringsinstallaties, met als doel kennis te delen (maar met behoud van de eigen verantwoordelijkheid). Een andere interessante partij om kennis en informatie te delen is de industrie. Ook bij de industrie met eigen zuiveringsinstallaties is niet altijd de kennis aanwezig over welke reactie- en eindproducten in het water zitten en wat tegengehouden wordt in de zuivering. Mogelijk is deze kennis wel elders aanwezig en kan deze worden gedeeld.

De samenwerking op nationale schaal kan gestalte krijgen door het instellen van een nationaal netwerk van ogen en oren, met een centraal meldpunt bij Kiwa. Ieder waterbedrijf maar ook instellingen als RIZA en RIVM wijst een contactpersoon aan die per emailronde nieuwe signalen doorgeeft. Via het BTO kan bij Kiwa een ondersteunend netwerk worden opgezet waarin zowel de chemische als de microbiologische inbreng is verzorgd. Informatie over nieuwe stoffen en micro-organismen worden door Kiwa vastgelegd in een database. Tevens worden populaire samenvattingen gemaakt waarin in begrijpelijke taal wordt uitgelegd of een bepaalde stof of micro-organisme een bedreiging vormt in drinkwater.

### **GWRC: snelle mobilisatie van expertise bij mogelijke nieuwe bedreigingen**

In augustus 2003 verscheen een artikel van Sparks & Scheurs in de Proceedings of the National Academy of Sciences (VS), waarin wordt gesuggereerd dat koper in drinkwater een rol kan spelen bij het ontstaan van de ziekte van Alzheimer. De onderzoekers vonden bij konijnen die werden blootgesteld aan een concentratie van 0,12 mg koper per liter drinkwater en bovendien gevoed werden met een cholesterolverrijkt dieet (2% cholesterol) een duidelijke toename van een bepaald eiwit (het  $\beta$ -amyloïd eiwit) in de hersenen en een afname van de mogelijkheid om complexe taken te leren. Een stapeling van het  $\beta$ -amyloïd eiwit in de hersenen is één van de afwijkingen die bij de mens in verband wordt gebracht met het ontstaan van de ziekte van Alzheimer. Als deze bevindingen geground zijn, hebben zij een flinke impact op de (drink)watersector en de publieke perceptie omtrent waterkwaliteit en gezondheidsrisico's. Binnen de GWRC (Global Water Research Coalition), een internationaal netwerk van kennisinstututen waarvan ook Kiwa Water Research deel uitmaakt) is meteen actie ondernomen. Alle expertise is gemobiliseerd, met als resultaat een evaluatiedocument van dr. Martha Sinclair van het CRC WQT. Hieruit blijkt dat de resultaten van de studie van Sparks & Scheurs onvoldoende onderbouwing leveren om koper in drinkwater te bestempelen als risicofactor voor Alzheimer. Een dergelijke conclusie vereist meer onderzoek met meer algemeen erkende diermodellen. De vorderingen in dit onderzoek zullen nauwlettend worden gevolgd, onder meer in GWRC-verband.



### 3.6 Internationaal netwerk: naar een Europees project

De samenwerking op internationale schaal bestaat al enige jaren en breidt zich in hoog tempo uit. Na een aantal succesvolle door de Europese Commissie medegefinancierde projecten die EWRI (European Water Research Institutes) gezamenlijk heeft uitgevoerd op het gebied van de drinkwaterkwaliteit, heeft EWRI de basis gelegd voor het WEKNOW-netwerk en het onderzoekscluster CLUED'EAU. Zowel WEKNOW als CLUED'EAU richten zich primair op drinkwater gerelateerd onderzoek.



*WEKNOW en GWRC, internationale netwerken van kennisinstituten op het gebied van drinkwater*

Het identificeren van nieuwe bedreigingen stond tot voor kort niet apart op de agenda van de internationale netwerken, maar daar is in 2003 verandering in gekomen. In februari 2003 heeft een aantal onderzoeksinstituten uit deze Europese netwerken deelgenomen aan een workshop in Praag met als doel te komen tot nieuwe kansen en mogelijkheden voor een Europese aanpak van nieuwe bedreigingen van drinkwater. Hoewel er veel enthousiasme was voor het delen van kennis en vaststellen van een gezamenlijke aanpak, werd een aantal haken en ogen gesignaleerd. Veel belangstelling is er voor een Europese databank gericht op nieuwe bedreigingen voor drinkwater. Het zal echter niet eenvoudig zijn om de verschillende bestaande databanken te koppelen. Bedreigingen kunnen immers een algemeen of nationaal karakter hebben, maar kunnen ook heel sterk stroomgebiedgebonden zijn. Gezien de ontwikkelingen in Europa rond de Kaderrichtlijn Water, lijkt het nu echter vanzelfsprekend aan te sluiten bij de stroomgebiedbenadering.

Ook zijn niet alle bij de onderzoeksinstituten aanwezige gegevens direct beschikbaar voor verspreiding, omdat deze immers het eigendom van de waterbedrijven zijn.

Een groot voordeel van een gezamenlijke aanpak is de analytische kant van het geheel: bepalingmethoden die door één van de instituten zijn ontwikkeld, kunnen binnen het netwerk worden gedeeld. Een voorbeeld is de meetmethode voor NDMA die niet gevoelig genoeg was om bij de door de US-EPA gestelde zeer strenge richtwaarde te kunnen meten. In 2003 is door Kiwa een verbetering in de methode aangebracht waardoor het nu mogelijk is een concentratie van 2 nanogram per liter te meten.

#### **NDMA: een nieuwe 'emerging substance'?**

Vanuit de Verenigde Staten kwamen enkele jaren terug alarmerende berichten over een nieuwe bedreiging voor drinkwater: NDMA (n-nitrosodimethylamine). NDMA is extreem gezondheidsschadelijk en wordt verdacht van humane carcinogeniteit. De EPA in de VS heeft een richtwaarde van 0,7 ng/l vastgesteld, uitgaande van een maximaal kankerrisico van  $10^{-6}$ . Dat deze stof in het milieu voorkomt is al langer bekend, maar dat werd in de VS vooral in relatie gebracht met (grondwaterverontreiniging door) raketbrandstof en chlooraminering van drinkwater, twee aspecten die in Nederland niet spelen. Recent is echter vastgesteld dat NDMA in lage concentraties in industrieel afvalwater kan voorkomen.

In verband hiermee is onderzocht of NDMA ooit in Nederland is aangetroffen. Het RIZA blijkt de stof in 1996 tijdens een breed screenend onderzoek te hebben aangetoond in Rijn en Maas. De gemeten gehalten waren toen beneden 10 ng/l. Sinds 1996 heeft RIZA dergelijk onderzoek niet meer uitgevoerd. NDMA zou dus ook het Nederlandse drinkwater kunnen bedreigen. In 2003 is door Kiwa de meetmethode verfijnd, zodat het mogelijk is om NDMA op een niveau van 2 ng/l te kunnen meten. Begin 2004 wordt met deze meetmethode een nieuwe screening uitgevoerd van grondstof en drinkwater.



Informatie over NDMA op de internetsite van de U.S. EPA ([www.epa.gov](http://www.epa.gov))

Vooralsnog is door het zogenaamde Network Of Watchdogs Emerging Substances and Pathogens (NOW-ESP) besloten dat bij de Europese Commissie een projectvoorstel zal worden ingediend voor het ontwikkelen van een Europese strategie voor nieuwe bedreigingen van (drink)water. Tijdens de eerste jaarlijkse conferentie van het WEKNOW-netwerk in Kuopio (Finland) in oktober van het afgelopen jaar werd de noodzaak voor een Europese aanpak al genoemd door de vertegenwoordiger van DG Research van de Europese Commissie, Andrea Tilche. De bedoeling is dat dit voorstel onderdeel zal uitmaken van het Zesde Kaderprogramma van de EU.

## De RIWA en de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn

### 4.1 Kort overzicht

Met name op grond van sterke druk vanuit Nederland werd op 11 juli 1950 in Basel de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR) opgericht. Die Nederlandse druk is begrijpelijk: Nederland ligt immers aan de benedenloop van de Rijn en werd al decennia lang geconfronteerd met de gevolgen van lozingen bovenstrooms. Middels het verdrag van Bern (1963) werd voor de deelnemende Rijnsoeverstaten de volkenrechtelijke grondslag voor deze samenwerking verkregen en in 1976 werd ook de Europese Unie verdragspartij.

De doelstellingen van de ICBR zijn:

- Een duurzame ontwikkeling van het gehele ecosysteem Rijn;
- Zekerstellen dat Rijnwater als grondstof voor drinkwaterbereiding gebruikt kan worden;
- Verbetering van de sedimentkwaliteit, met als doel een niet-milieubelastende verwijdering van baggerspecie;
- Voorkoming van hoogwaterproblemen, ecologisch inpasbare bescherming tegen hoogwater;
- Bijdragen aan de verbetering van de kwaliteit van de Noordzee in afstemming met andere maatregelen ter bescherming van de zee.

Ten behoeve van de coördinatie van de werkzaamheden staat de ICBR een secretariaat ter beschikking, gevestigd in Koblenz, met ca. 10 medewerkers, onder leiding van de "Geschäftsführer", ir. Henk Sterk.

In het kort omvatten de ICBR-werkzaamheden de voorbereiding en uitvoering van de besluiten van de Commissie, in 3 permanente werkgroepen en 2 projectgroepen. Specifieke taken kunnen daarbij in speciale expertgroepen behandeld worden. Hierbij wordt aangetekend, dat deze voorbereiding en uitvoering een eigen verantwoordelijkheid van de lidstaten betreft. Besluiten van de Commissie hebben geen bindende rechtskracht.

De verschillende groepen zijn samengesteld uit hoge nationale ambtenaren en specialisten.

Reeds geruime tijd zijn verschillende NGO's (niet-gouvernementele organisaties) uitgenodigd om aan een aantal vergaderingen van, met name de werkgroepen, deel te nemen. Een van deze NGO's is de IAWR, de Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet. De sectie RIWA-Rijn maakt deel uit van de IAWR en is op deze manier dan ook

betrokken. Reeds sinds de oprichting van de IAWR, in 1970, worden zowel de "Geschäftsführung" van de IAWR als die van de RIWA, door het RIWA-secretariaat verzorgd. Hierdoor, maar evenzeer door de goede relaties met de Nederlandse delegatie, was de betrokkenheid van de RIWA bijzonder intensief.

## 4.2 Activiteiten in 2003

Gedurende het verslagjaar zijn er door de RIWA, via de IAWR, twee zaken nadrukkelijk onder de aandacht van de ICBR gebracht. De eerste betrof de Isoproturonproblematiek, die in het vorige jaarverslag uitvoerig is beschreven, de tweede betrof de bezorgdheid van de waterleidingbedrijven langs de Rijn over de mate waarin hun belangen worden meegewogen bij de implementatie van de EU Kaderrichtlijn Water (2000/68/EG). Daarenboven werd een update van het Rijnmemorandum gepresenteerd. Deze punten zullen onderstaand worden toegelicht.

### 4.2.1 Isoproturon

Naar aanleiding van de langdurige innamestop bij Nieuwegein (waterinnamepunt voor Waterleidingbedrijf Amsterdam) in de winterperiode 2001-2002, is in het voorjaar van 2002 door B&W van Amsterdam een brief gezonden aan de minister V&W, waarin op maatregelen werd aangedrongen. De minister heeft daarop de ICBR verzocht een onderzoek in te stellen. De rapportage van dit onderzoek werd als "Synthesebericht Isoproturon" tijdens de Plenaire vergadering van de ICBR, in juni 2003 te Bonn gepresenteerd. Duidelijk bleek dat de (landbouw)herkomst vooral vanuit de instroming van de Moezel afkomstig was. Mede op grond van een toelichting door RIWA/IAWR tijdens deze Plenaire vergadering, over de door het waterleidingbedrijf gemaakte kosten tijdens de innamestop, werd ondanks stevige oppositie door de Duitse delegatie, besloten om een vervolgonderzoek in te stellen naar de mogelijkheden van Goede Landbouw Praktijk binnen de bestaande wettelijke kaders. De ICBR-werkgroep S (Waterkwaliteit/Emissies) kreeg deze opdracht. In het late najaar waren zowel van Zwitserland als van Nederland de inventarisaties afgerond, waarbij de Nederlandse inventarisatie ten dele stoelde op door RIWA en VEWIN aangereikte informatie. Behandeling kon in het verslagjaar niet meer plaatsvinden door te late aanlevering van de Franse en Duitse bijdragen.

### 4.2.2 Kaderrichtlijn

Zowel binnen de RIWA als binnen de IAWR heerst grote bezorgdheid over de mate waarin de specifieke belangen van waterleidingbedrijven worden meegenomen bij de implementatie van de Kaderrichtlijn. De overheersende indruk is dat bij de overheden een sterke nadruk ligt op de

ecologische aspecten en dat, vooral vanuit kosten oogpunt, het politieke ambitieniveau laag is. Een quick scan door Kiwa, op verzoek van de VEWIN uitgevoerd, wijst uit dat voor een aantal (prioritaire) stoffen de verwachte normen minder scherp zijn dan vanuit oogpunt van eenvoudige zuivering wenselijk is: de voor drinkwater geldende normen kunnen daardoor niet worden gehaald. Dit is bijvoorbeeld het geval voor Isoproturon: de verwachte, op ecologische criteria gebaseerde norm is ca. 0,3 µg/l. Het rendement van eenvoudige zuivering is onvoldoende om dergelijke waarden te reduceren tot beneden 0,1 µg/l waardoor bedrijven gedwongen zijn om verdergaande zuiveringen toe te passen. Dit achten RIWA en IAWR echter in strijd met Artikel 7, lid 2 en 3 van de Kaderrichtlijn.

Daarenboven zijn de RIWA en IAWR van mening dat door de Rijnoverstaten een te beperkt scala aan stoffen wordt beschouwd. Afgezien van de onder de KRW verplichte lijst van 33 prioritaire stoffen betreft deze beschouwing slechts een beperkt aantal, vanuit ecologisch oogpunt relevante stoffen. De waterleidingbedrijven zijn echter van mening dat alle, onder de Drinkwaterrichtlijn (98/83/EG) vallende stoffen beschouwd dienen te worden en dat bij de afleiding van normen voor het oppervlaktewater voor deze stoffen rekening gehouden dient te worden met het rendement van eenvoudige zuivering.

Dit standpunt is door de IAWR in een brief aan de EU kenbaar gemaakt en is, zowel tijdens vergaderingen van de ICBR Werkgroep S (Waterkwaliteit / Emissies), als tijdens de Plenaire vergadering naar voren gebracht. Vooralsnog stuit dit standpunt, met name bij de Duitse delegatie, echter op grote weerstand.

Zoals in het voorgaande reeds aangegeven hebben NGO's al geruime tijd de mogelijkheid om deel te nemen aan een aantal vergaderingen van de ICBR. Dit betrof echter uitsluitend de werkzaamheden in het kader van de "reguliere ICBR-taken", zoals RijnChemieverdrag, RijnAktieplan e.d. Formeel was het de NGO's tot medio 2003 niet toegestaan om betrokken te zijn bij de werkzaamheden van de ICBR met betrekking tot de Kaderrichtlijn. Omdat werkgroepvergaderingen uit doelmatigheidsoverwegingen beide taakvelden omvatten, betekende dit dat bij de behandeling van dergelijke vergaderpunten, de Zwitserse delegatie (geen EU-lid) en de NGO's geacht werden te vertrekken. In de praktijk viel dit wel mee en konden bij bepaalde werkgroepen de NGO's informeel aanwezig blijven.

Om ook voor de taken onder de KRW de status van NGO's formeel te regelen, werd in het najaar 2003 te Arlon (Belgie) een bijeenkomst georganiseerd waar de geïnteresseerde NGO's zich kon-

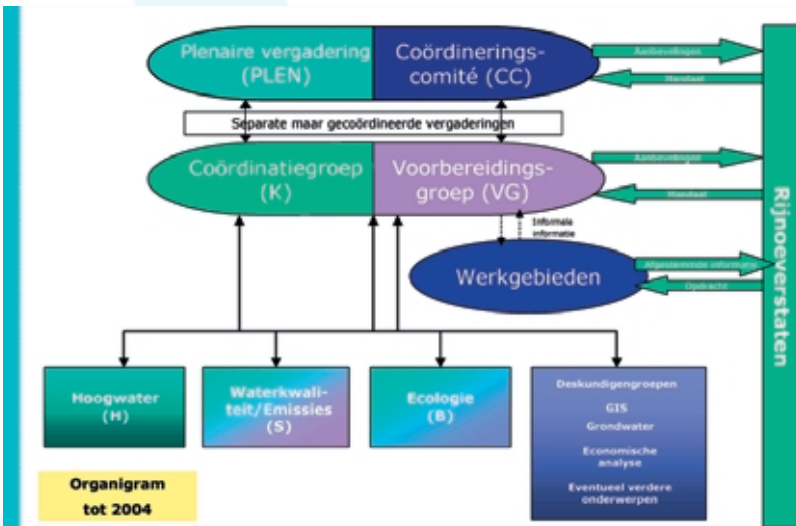
den presenteren en werd de mogelijkheid geboden om kenbaar te maken op welke wijze die deelname vorm zou kunnen krijgen. Voorwaarde was daarbij dat de NGO's gehouden waren om terzake deskundigen af te vaardigen, en een randvoorwaarde was dat de omvang van deelname door NGO's niet belemmerend mocht zijn voor de uitvoering en voortgang van die werkzaamheden.

Het moge duidelijk zijn dat de IAWR dankbaar gebruik maakte van deze mogelijkheid, en voor alle voor NGO's openstaande werkterreinen werden experts voorgedragen.

Vooraf vanwege de overweldigde belangstelling voor het werkterrein ecologie werden de formele benoemingen echter niet meer in het verslagjaar bekendgemaakt.



Vergadering van de ICBR-werkgroep Waterkwaliteit / Emissies



Organigram

### 4.2.3 Rijnmemorandum.

In 2003 werd door de IAWR voor de vierde maal een Rijnmemorandum gepresenteerd. Dit Memorandum is in 1973 voor het eerst en met succes geïntroduceerd ter verbetering van de kwaliteit van het Rijnwater. Het Memorandum bevat nieuwe eisen en wensen voor een duurzame bescherming van de waterkwaliteit en bijgestelde grenswaarden voor stoffen die in het water voorkomen. Daarnaast worden concrete grenswaarden voor groepen van stoffen opgenomen. Het Memorandum moet voor politici, voor beherende overheden en voor diegenen in industrie en het waterbeheer die beslissingen nemen, een hulp en leidraad zijn bij het beantwoorden van de vraag hoe de Rijn verder gesaneerd en zijn waterkwaliteit verbeterd kan worden.

Een belangrijke verandering ten opzichte van voorgaande versies is, dat in het nieuwe Memorandum de gepresenteerde grenswaarden als hoogst toelaatbare waarden gezien dienen te worden. Bij het vaststellen daarvan zijn in overweging genomen:

- De visie op de toekomstige kwaliteit van het oppervlaktewater die het mogelijk moet maken om uitsluitend met behulp van natuurlijke methoden drinkwater te bereiden;
- Wettelijke voorschriften van de nationale drinkwaterwetgeving in de landen binnen het Rijnstroomgebied;
- Nieuwe inzichten over aanwezigheid, gedrag en toxiciteit van antropogene, natuurvreemde stoffen.

Daarenboven zullen piekbelastingen die slechts kortstondig optreden, bij normtoetsing volgens percentiel-evaluaties mogelijk niet tot uitdrukking komen. In het geval van een pesticideverontreiniging kan dit leiden tot de onjuiste uitspraak dat de Rijnwaterkwaliteit gerelateerd aan die pesticide goed is, terwijl een of meer waterleidingbedrijven de inname tijdelijk hebben moeten staken.

Een complete versie van het memorandum kan als pdf worden gedownload van de RIWA website ([www.riwa.org](http://www.riwa.org)) of als naslagwerk bij de RIWA worden opgevraagd.



## MTBE

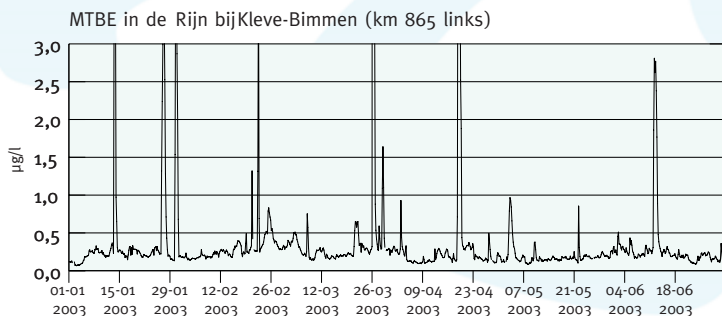
Methyl-tertiair-butylether, kortweg MTBE, wordt als antiklop middel aan benzine toegevoegd ter vervanging van tetra-ethyllood. In de Verenigde Staten worden sinds eind zeventiger jaren toevoegingen in de orde-grootte van 10 à 12% gehanteerd, binnen de EU worden sinds medio tachtiger jaren lagere toevoegingen gehanteerd, tot hooguit 5%. Vanaf 1988 is in Nederland in korte tijd nagenoeg geheel op loodvrije benzine overgeschakeld.

MTBE is een zeer mobiele en vluchtige stof. Bij morsingen, o.a. bij tankstations, verspreidt het zich snel in de bodem en kan dan het grondwater verontreinigen. De stof wordt relatief traag afgebroken. Vooral in de VS (Californië) is grondwater op grote schaal met MTBE verontreinigd geraakt en bleek MTBE ook te zijn doorgedrongen tot in het drinkwater. Hoewel MTBE weinig giftig is, geeft het wel reeds in zeer lage concentraties (ca. 20 µg/l) al geur- en/of smaakproblemen in drinkwater. Dit is reden geweest om te streven naar vervanging, bijvoorbeeld met ethylalcohol. Ook aanpassingen in kraakprocessen blijken de noodzaak van antiklop middeltoevoegingen te reduceren.

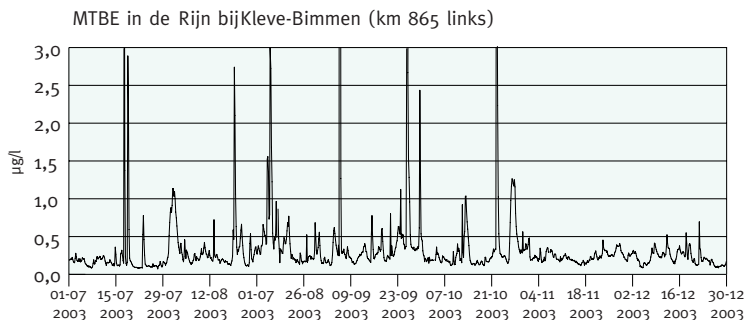
In Nederland is in 2002 een door het Ministerie van VROM geïnitieerd onderzoek doorgevoerd naar de omvang van MTBE problemen. De resultaten daarvan bleken niet direct tot grote verontrusting te leiden: MTBE kon weliswaar op diverse plaatsen in het grondwater worden aangetoond, maar de gehalten lagen nog ver beneden de voornoemde geur/smaakdrempel. Opmerkelijk was echter dat ook in oppervlaktewater (met name de Rijn) gehalten van MTBE voorkwamen. Deze gehalten vertoonden een grillig patroon, hetgeen eerder wijst op plotselinge verontreiniging dan op een "chronische" belasting. Voor RIWA-Rijn was dit aanleiding om met RIZA af te spreken dat bij het gezamenlijk Duits-Nederlandse grensmeetstation Bimmen-Lobith (IMBL), in het kader van de daar doorgevoerde bewaking van de waterkwaliteit (zie ook het RIWA-Jaarverslag 2001-2002) plotselinge verontreinigingen met MTBE in de bewaking op te nemen en te rapporteren. De alarmprempel werd daarbij gesteld op 10 µg/l (dit om tijdig maatregelen te kunnen nemen bij de innamepunten). Ook bovenstrooms in Duitsland en Zwitserland zijn in de Rijn plotselinge verontreinigingen aangetoond en in IAWR-verband staat MTBE reeds geruime tijd op de agenda. Zo zijn bijvoorbeeld gesprekken gevoerd met de MTBE producenten, wordt momenteel getracht een gesprek te arrangeren met de Europese vereniging van benzineproducenten (als belangrijkste bron van de verspreiding van MTBE) en is op de valreep van 2003 een z.g. IAWR-Stellungnahme gereedgekomen. Publicatie hiervan zal in 2004 plaatsvinden.

Alarmmeldingen voor MTBE komen in de Rijn tot op heden gelukkig slechts zelden voor. RIWA-Rijn acht het echter zorgwekkend, dat lagere gehalten van MTBE bij Bimmen/Lobith bijzonder frequent worden aangetroffen. Het feit dat deze verontreinigingen nagenoeg uitsluitend van korte duur zijn, duidt op een herkomst kort bovenstrooms van het grensmeetstation. Navraag bij RIZA naar de mogelijke herkomst heeft echter nog geen duidelijke verklaring opgeleverd. Mogelijk, maar uiteraard speculatief, is dat lozing van bilgewater van tankerschepen een verklaring biedt: MTBE is immers bijzonder polair en zou in bilgewater geconcentreerd kunnen worden.

*Figuur 5.1 Concentratieprofiel MTBE in het 1e halfjaar 2003 (gegevens van IMBL)*



*Figuur 5.2 Concentratieprofiel MTBE 2e halfjaar 2003 (gegevens van IMBL)*



Uit de figuren blijkt dat lage gehalten, tot ca. 0,2  $\mu\text{g/l}$  permanent voorkomen, maar dat uitschieters in de gehalten menigmaal zelfs boven de 3  $\mu\text{g/l}$  uitkomen.

Deze gehalten liggen weliswaar grotendeels onder de alarmprempe van 10  $\mu\text{g/l}$ , niettemin acht RIWA een dergelijke frequentie van verontreinigingen onacceptabel. Vanuit Nederland dient bij Noordrijn-Westfalen te worden aangedrongen op het traceren van de herkomst en op het voorkomen van verdere verontreiniging.



## Het Laagwater van 2003

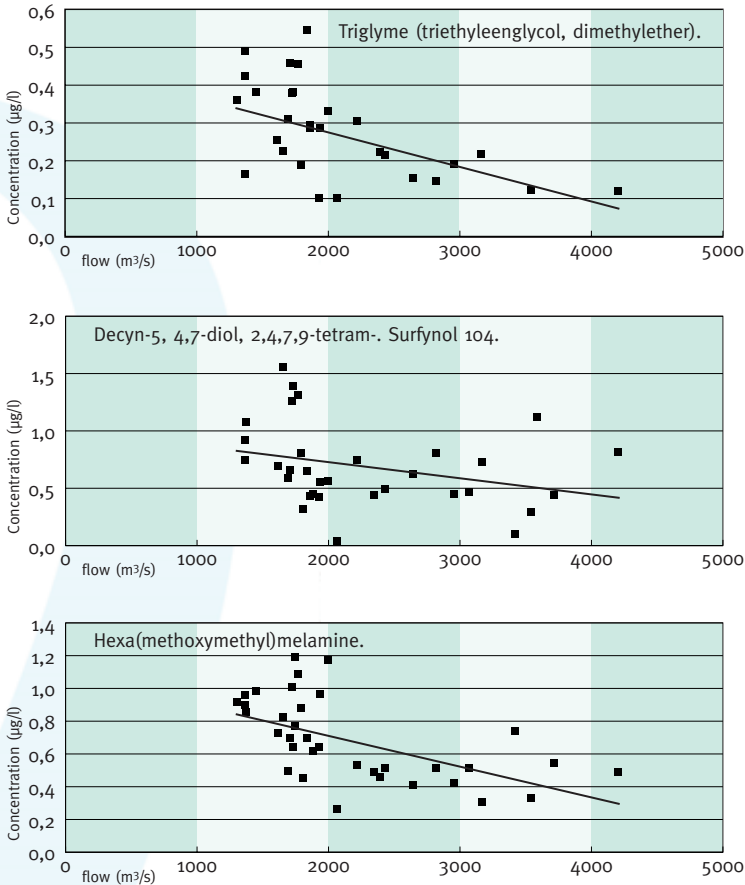
De zomer van 2003 werd gekenmerkt door een langdurige periode van warm en droog weer. De watertemperatuur bij Lobith was in het tijdvak juni - september ruim 30 dagen boven de 23 graden, en de hoogst gemeten temperatuur was in augustus zelfs bijna 28° C. Doordat er weinig neerslag viel, daalde ook de rivierafvoer. Eind september werd de laagste waterstand bij Lobith gemeten. Dit was ook de laagste stand die ooit was gemeten: 6,91 m NAP. Op het laagste punt bedroeg de afvoer bij Lobith 780 m<sup>3</sup>/sec. Van overheidswege werd aangespoord tot verstandig watergebruik en zelfs de energievoorziening dreigde in gevaar te komen. In de publieke opinie en de media ontstond al snel de indruk dat de zomer van 2003 een nooit vertoonde, extreme uitzondering was waarbij alle records werden gebroken. Toch dienen hier de nodige kanttekeningen bij geplaatst te worden. Ten eerste zegt een lage waterstand niet zoveel, wanneer niet ook de daling van de rivierbodem (erosie) wordt meegewogen. Aangezien die bodemdaling gedurende de afgelopen decennia enkele centimeters per jaar is geweest (bron RIZA), is de afvoer bij een waterstand van 6,91 m NAP tegenwoordig aanmerkelijk meer dan in het verleden. Dit blijkt ook uit vergelijkingen van laagst gemeten afvoeren gedurende de vorige eeuw: de zomer van 2003 komt daarbij pas op de zevende plaats! (bron RIZA). En ook de tijdsduur van die lage afvoer (ruim 50 dagen beneden de 1000 m<sup>3</sup>/sec, tegenover ruim 200 dagen in 1921) was in historisch perspectief niet opvallend. Opvallend was dat de microbiologische kwaliteit gedurende die tijd duidelijk verbeterde, niet alleen in het Nederlandse deel van de Rijn, maar ook bovenstrooms, in het Duitse Rijnstroomgebied. De voor de hand liggende verklaring is, dat ten gevolge van de verminderde neerslag ook minder afspoeling naar de rivier heeft plaatsgevonden en dat met name overstorten vanuit rioolzuiveringsinstallaties (RWZI's) merkbaar minder vaak plaatsvonden. In dit verband wordt gewezen op een publicatie in H<sub>2</sub>O, nr. 5 2004, waarin verslag wordt gedaan van een door de US-WERF (Water Environment Research Foundation) georganiseerde internationale bijeenkomst over o.a. de belasting van oppervlaktewater met (pathogene) micro-organismen vanuit RWZI's.

Minder duidelijk was de situatie op het gebied van de chemische kwaliteit. Gelukkig is een verontreiniging zoals in de Maas aan de orde was, in de Rijn niet aangetroffen. In de Maas werd tijdens de laagwaterperiode een onbekende verbinding gedetecteerd die eerder aan de analyse ontsnapt was en te traceren bleek naar een lozing van het chemieconcern DSM. Voor een uitvoeriger beschrijving van deze verontreiniging en daaruit voortvloeiende acties wordt verwezen naar het Jaarverslag 2003 van RIWA-Maas.

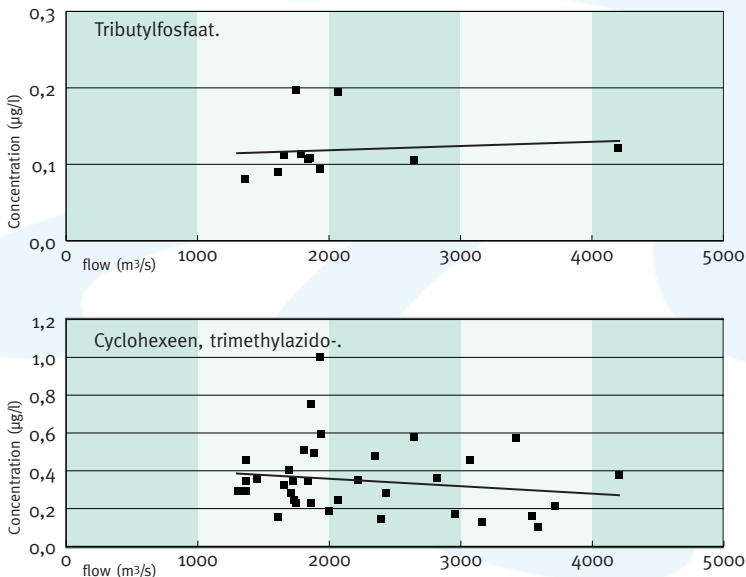
Een inventarisatie van de hoogfrequente metingen die bij Nieuwegein plaatsvinden in het kader

van de innamebewaking (zie ook het Jaarverslag RIWA-Rijn 2001-2002 waarin een speciaal hoofdstuk aan deze bewaking is gewijd), leverde slechts beperkte aanwijzingen op over verhoogde gehalten van verontreinigingen. Interessant is daarbij dat, hoewel een aantal stoffen een concentratieverhoging uitwijst, er ook enkele stoffen zijn waar dat niet het geval is. Uit de figuren 6.1 a, b, en c blijkt een verband met de afvoer; naarmate de afvoer lager is, neemt de concentratie van de stof toe. De figuren 6.2 a en b tonen daarentegen voor twee andere stoffen nauwelijks een verband.

Figuur 6.1 a, b, en c: Verband tussen dalende afvoer en stijgende concentratie



Figuur 6.2 a en b: Nauwelijks correlatie tussen dalende afvoer en concentratie.



Een redelijk vergelijkbaar beeld werd ook door de waterleidingbedrijven bovenstrooms aange- troffen. Dit leidde tot het voorstel om in IAWR-verband een rivierbrede evaluatie op te stellen en aan de overheden in het stroomgebied te presenteren. Het Technologie Zentrum Wasser (TZW) te Karlsruhe heeft zich bereid verklaard om de benodigde gegevens te inventariseren.

# Nieuws vanuit de bedrijven

## 7.1 WLB Amsterdam

### 7.1.1 Bestrijdingsmiddelen

Zoals reeds in het Jaarverslag 2001-2002 is aangegeven, zijn de langdurige concentratieverhogingen van het herbicide Isoproturon in de late herfst van 2001 en begin 2002 voor B&W van Amsterdam aanleiding geweest tot het schrijven van een brief aan de Minister van V&W, waarin de zorg werd uitgesproken over de nadelige effecten van dergelijke langdurige innamestops op de zekerstelling van de voorraadvorming in de Amsterdamse Waterleidingduinen en de drinkwatervoorziening van Amsterdam en omstreken, en waarin met klem werd gevraagd om doeltreffende maatregelen. Vanuit het ministerie kwam als antwoord de toezegging om een onderzoek in te stellen. De rapportage van dit onderzoek verscheen in de zomer van 2002 en bevestigde eerdere vermoedens, dat de oorzaak van de verontreiniging te wijten was aan afstroming vanuit de landbouw bovenstrooms.

Ook werd in het antwoord aangegeven dat de Nederlandse overheid zich zal inspannen om, met name langs het traject van Toelatingen (onder het raamwerk van EU Richtlijn 91/414) en onder de in 2000 van kracht geworden Kaderrichtlijn Water, gezamenlijk met de omringende landen een substantiële reductie van de diffuse instroming van bestrijdingsmiddelen te bewerkstelligen. Werd in het vorige Jaarverslag nog gesignaleerd dat zelfs 10 jaar na het van kracht worden van EU Richtlijn 91/414 het daarin aangegeven toelatingscriterium met betrekking tot drinkwaterbereiding uit oppervlaktewater nog altijd niet operationeel was; in het huidige Jaarverslag kan melding worden gemaakt van een gerechtelijke uitspraak waarin de Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen werd verplicht om aan dit criterium te toetsen.

Omdat op korte termijn niet verwacht kan worden dat concentratieverhogingen van Isoproturon voortaan achterwege zullen blijven, heeft WLB Amsterdam een beleidslijn opgesteld waarin op een pragmatische manier wordt omgegaan met overschrijdingen van het InfiltratieBesluit Bodembescherming volgens de ruimte die de Grondwaterwet daarvoor geeft. Middels deze beleidslijn worden de zekerstelling van de drinkwatervoorziening en de bescherming van de duinen zo goed mogelijk gecombineerd.

Bij de Provincie Noord-Holland is inmiddels een verzoek ingediend om deze beleidslijn in de praktijk toe te passen.

### 7.1.2 Nieuwe huisvesting

Waterleidingbedrijf Amsterdam bestaat dit jaar 150 jaar, het eerste waterleidingbedrijf in Nederland. Kroon op het jubileumjaar 2003 was de opening van een nieuw hoofdkantoor aan de Arlandaweg. Het nieuwe hoofdkantoor is duurzaam ontworpen en gebouwd. Het resultaat is een markant, open en vooral energiezuinig gebouw. Door te kiezen voor mensvriendelijke en flexibele ruimten, een speciaal ontwikkeld ventilatiesysteem met klimaatplafonds, thermische opslag in de bodem en door milieuvriendelijke materialen en energiezuinige installaties toe te passen verbruikt het pand 35% minder energie dan kantoren van vergelijkbare omvang. Hierdoor zullen de investeringen in milieu en duurzaamheid binnen dertien jaar zijn terugverdiend.



*Binnenzijde gebouw, wintertuin in aanleg*

### 7.1.3 Nieuwe naam

Gemeentewaterleidingen Amsterdam kreeg op 30 juni jl. naast een nieuw hoofdkantoor ook een nieuwe naam: Waterleidingbedrijf Amsterdam (WLB). De keuze voor een nieuwe naam valt samen met de koersverandering van het bedrijf, die WLB omschrijft als een efficiënte en duurzame winning en levering van drinkwater tegen een zo laag mogelijke prijs.

### 7.1.4 Nieuwe huisstijl

De gemeente Amsterdam vindt het belangrijk dat de burger altijd op dezelfde, herkenbare manier wordt benaderd en wil dit tot uitdrukking laten komen met gezamenlijke waarden: actief, open en integer. Hierbij hoort ook één gezamenlijke huisstijl. Besloten is dat alle stadsdelen en gemeentelijke diensten van de gemeente zich voor 2006 moeten aansluiten bij deze uniforme huisstijl.

De nieuwe huisstijl van Waterleidingbedrijf Amsterdam is getest onder klanten en medewerkers. De drie kruizen met de gemoderniseerde blauwe golfjes geven een herkenbaar beeld van Waterleidingbedrijf Amsterdam. De huisstijlimplementatie is in juli gestart, tegelijk met de





verhuizing naar het nieuwe hoofdkantoor. Er is gekozen voor een gefaseerde invoer met als uitgangspunten: extern voor intern en zoveel mogelijk op basis van vervanging. Eind 2003 was de huisstijl geïmplementeerd op en rond het hoofdkantoor en op al het correspondentie-drukwerk van het hoofdkantoor.

## 7.2 Vitens

### 7.2.1 Brand Vredestein verontreinigt Twentekanaal, bron voor drinkwaterwinning

Een brand bij Vredestein Banden in Enschede heeft in augustus 2003 tot zware verontreiniging van het Twentekanaal bij Enschede geleid. Er zijn meer dan 135 stoffen gemeten waaronder zeer toxische stoffen als benzothiazole en zware metalen. Vitens is direct gealarmeerd en heeft tijdig de inname van water voor de drinkwaterproductie uit het Twentekanaal gestopt.

De drinkwaterproductie is deels voortgezet vanuit waterbekkens op de drinkwaterproductielocatie en is aangevuld middels een noodleiding. De noodleiding onttrekt water aan een lager gelegen pand van het Twentekanaal welke door een sluis van de verontreiniging is afgeschermd. Daarnaast is er extra water uit omliggende winningen ingezet. Om verspreiding van de verontreiniging tegen te gaan is de scheepvaart stilgelegd.



*Nablussen brand Vredestein*

*Foto: De Twentsche Courant Tubantia*

Rijkswaterstaat heeft niet direct de sanering gestart omdat verantwoordelijke partijen de tijd moesten krijgen een saneringsplan op te stellen. Dit heeft volgens meerdere partijen langer geduurd dan nodig. Eind oktober is de sanering gestart. Met een dubbel bellenscherm is het kanaal bij Vredestein afgeschermd en is verontreinigd slib afgegraven. Aan de hand van metingen en een gezamenlijk opgesteld toetsingskader is vervolgens bepaald welke aanvullende maatregelen nog nodig waren.

Ondanks dat de aanvoer van water naar het pand bij Enschede beperkt is, diende na enige tijd afvoer van overtollig maar verontreinigd water uit dit pand plaats te vinden.

Rijkswaterstaat heeft daarvoor een aparte afvoerleiding gerealiseerd van ca. 5 km met koolstoffilters die losde op het Twentekanaal in de richting van Delden. Hiermee werd menging met water op het alternatieve innamepunt bij de sluis van Hengelo voor de drinkwaterwinning voorkomen. Inmiddels is door sanering van de waterbodem bij Vredestein en bezinking van verontreinigd slib de waterkwaliteit sterk verbeterd, maar ontoereikend voor de kwaliteit van de drinkwaterproductie. Medio 2004 zal Rijkswaterstaat de doorspoeling van de Twentekanaal panden bij Enschede starten. Vitens kan dan langere tijd, tot mogelijk 1 jaar, geen gebruik maken van het Twentekanaal en zet andere winningen in waarvoor ook wordt samengewerkt met Duitsland.

Betrokken partijen bij de calamiteit zijn: Vredestein, Rijkswaterstaat, gemeente, Provincie en brandweer. De belangrijkste partijen waaronder Vitens zijn vanaf het begin in een calamiteitenteam gaan samenwerken. Intern is bij Vitens eveneens een crisisteam opgericht.



*Innamepunt*



*3 km aanvoerleiding 500 mm*



*Constructie bij sluis*

Bij Vitens zijn meerdere voorzieningen getroffen. De innameconstructie bij het Twentekanaal is aangepast waarop een aangelegde noodleiding van 3 km vanaf het alternatieve innamepunt op uit komt. Via deze noodleiding wordt ook water van het opnieuw in gebruik genomen pompstation Hengelo aangevoerd. Bij de voorzuivering op het innamepunt is een doseerinstallatie voor actief kool geplaatst. Extra monitoring en analyse inspanningen en het onderzoeken van aansprakelijkheden is eveneens ter hand genomen.

### 7.2.2 Een analyse

Al meerdere jaren is er kwaliteitsoverleg tussen Vitens (voorheen WMO) en de oppervlaktewaterbeheerders bij Enschede. Rijkswaterstaat is de eerstverantwoordelijke beheerder van het Twentekanaal, welke een drinkwaterfunctie heeft op basis van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater.

Naast het volgen van en anticiperen op de autonome kwaliteitsontwikkeling is in de contacten met de waterbeheerders aandacht besteed aan een verdere reductie van probleemstoffen en -concentraties in het Twentekanaal. Er wordt de laatste jaren een positieve trend geconstateerd voor o.a. de concentraties stikstof en bestrijdingsmiddelen. Andere kenmerkende probleemstoffen zijn enkele organische koolwaterstoffen als AOX en HCH verbindingen.

Kritisch voor de winning uit het Twentekanaal is dat het een doodlopend kanaal betreft, waar slechts enkele kleine beken en waterlopen op uit komen bij Enschede. Hierdoor is er sprake van een beperkte wateraanvulling en doorspoelmogelijkheid. Via bufferbekkens bij de drinkwaterproductielocatie zou circa 6 weken innamestop overbrugd moeten kunnen worden.

Bij de waterbeheerders is aandacht gevraagd voor de calamiteitenaanpak, juist in relatie tot de drinkwaterwinning. Opvallend was dat bij verschillende overheden een actualisatie van calamiteitenplannen plaats vond als gevolg van de grote ongevallen zoals de vuurwerkram bij Enschede. Desondanks blijken er verbeterpunten te zijn als het gaat om de preventie en aanpak tijdens en na calamiteiten. Een rapport van VROM inspectie over de brand bij Vredestein constateert tekortkomingen bij de vergunningverlening en handhaving.

Het Twentekanaal wordt gevoed met IJsselwater en indirect met Rijnwater. De veiligstelling van de oppervlaktewaterkwaliteit Twentekanaal maar ook IJsselwater voor de oeverwaterwinning bij Zwolle zijn reden voor deelname van Vitens in het RIWA verband. Ervaringen met de calamiteit van Vredestein bij het Twentekanaal bieden voor drinkwaterproductiebedrijven met oppervlaktewaterwinningen enkele interessante aandachtspunten, die juist door samenwerking binnen RIWA verband en met Rijkswaterstaat effectiever opgepakt kunnen worden.

Aandachtspunten die in RIWA verband interessant zijn:

- Betere preventie door gezamenlijke risicobeoordeling, vergunningverlening en handhaving;
- Afgestemde en voldoende bekende calamiteitenplannen;
- Voldoende deskundigheid over risico's voor de drinkwaterwinning bij de calamiteiten diensten, zoals de brandweer;

- Sneller ingrijpen/saneren door de verantwoordelijke overheid wanneer drinkwater-productie bedreigd wordt;
- Tijdige signalering en innameprotocollen;
- Na een calamiteit goede en snelle analyse en risicobeoordelingstrajecten;
- Modulair inzetbare zuiveringstechnieken (noodprotocollen);
- Juridisch scherp hebben wie verantwoordelijk en aansprakelijk zijn;
- Verzekerbaarheid van risico's voor de drinkwaterproductie.

### **7.2.3 Tenslotte**

De calamiteit bij Vredestein heeft voor de drinkwaterproductie voor Enschede en omgeving een grote nasleep. Er is een grote inzet nodig van semi permanente alternatieven zodanig dat de bruikbaarheid van de winning uit het Twentekanaal voor de toekomst kritisch zal worden geëvalueerd. Er valt in alle opzichten veel te leren van deze calamiteit, door Vitens maar vooral ook door de verantwoordelijke overheden. Voldoende aandacht voor evaluatie van deze calamiteit en samenwerken aan verbeteringen biedt mogelijkheden risico's verder te beperken en beter beheersbaar te maken.

## **7.3 Hydron-ZH**

### **7.3.1 Het wonder van Nieuw-Lekkerland**

Acht van de tien Zuiveringsstations van Hydron Zuid-Holland liggen in de buurt van de Lek. Meer dan zestig procent van het opgepompte water in het oosten van Zuid-Holland is dan ook zogeheten oevergrondwater. Dit is water dat via de oevers van de rivier het eerste watervoerende pakket infiltreert. Na een jaar of twee bereikt dit water de winputten van de zuiveringsstations. Het voordeel van oevergrondwater is dat het in overvloed aanwezig is. Bovendien heeft het water de goede eigenschappen van grondwater: het is bacteriologisch betrouwbaar, stabiel van samenstelling en nauwelijks gevoelig voor seizoensinvloeden zoals droogte of hoge temperaturen. Het nadeel van het oevergrondwater is dat de kwaliteit vaak minder is. Het ruwe water bevat relatief veel ijzer, mangaan en ammonium. Ooit op de Rijn geloosde stoffen als Bentazon worden nog steeds opgepompt en moeten er met actief-koolfilters uitgehaald worden. Een van de Zuiveringsstations die oevergrondwater zuivert, is De Put in Nieuw-Lekkerland. Dit kleine zuiveringsstation, met een capaciteit van zo'n 4,5 miljoen m<sup>3</sup> per jaar, voorziet behalve de standplaats ook de gemeenten Streefkerk, Alblaserdam, Papendrecht en Oud-Alblas van drinkwater. Een raadselachtig fenomeen rondom de zuivering van het oevergrondwater doet zich al jarenlang voor op De Put. In 2003 kwam de ontknoping van dit raadsel een stuk dichterbij.

Van oudsher hebben de zandfilters van De Put nogal wat problemen met de verwijdering van ammonium uit het ruwe water, waarschijnlijk door de matige kwaliteit van het grondwater. Uit ervaring is bekend dat de verwijdering van ammonium in de eerste zandfilters veel makkelijker gaat als zuurstofrijk drinkwater in het watervoerende pakket is gepompt. Binnen Hydron Zuid-Holland heet dit "Het wonder van Nieuw-Lekkerland". Uit wetenschappelijk onderzoek aan de Universiteit van Wageningen blijkt dat door de



ondergrondse beluchting er ijzerhoudende kiemen ontstaan die met het ruwe, beluchte grondwater mee worden opgepompt en de verwijdering van ammonium door bacteriën in het zandfilter sterk verbeteren.

*Onderzoekster Anke Wolthoorn aan het werk met de zuurstofloze glovebox, een nabootsing van de ondergrond.*

Verschillende waterbedrijven pompen zuurstofrijk water in de bodem, zodat het ijzer ondergronds oxideert en daar achterblijft. In de jaren tachtig werd deze techniek echter sterk ontmoedigd door de overheid. Men was bang dat de bodem hierdoor te veel vervuilde. Uit de praktijk blijkt dat een verhouding ingepompt zuurstofrijk drinkwater en opgepompt ruwwater van één op tweehonderd voldoende is voor een gunstig effect op de zandfilters. Door die verhouding blijven er maar weinig ijzer en andere stoffen in de bodem achter.

Door het verrichte onderzoek is de bovengrondse nabootsing van het wonder een stap dichterbij gekomen. Hoe het precies in het filter werkt, is nog onderwerp van eventueel volgend wetenschappelijke onderzoek. Want, stelt onderzoeker Weren de Vet: "Onderzoek kost natuurlijk geld, maar als modern en degelijk drinkwaterbedrijf stellen we een constante levering van kwalitatief hoogwaardig drinkwater met minimale milieubelasting centraal. Investeren in kennis en innovatie hoort daarbij. Hoe kunnen we anders onze zuiveringsprocessen optimaal inrichten als we niet precies weten wat er zich tijdens dat proces allemaal afspeelt?"

## Lopende en nieuwe onderzoeksprojecten

Zoals in het Jaarverslag 2001-2002 reeds was aangegeven was voor een drietal projecten vertraging ontstaan, waardoor eindrapportage niet kon plaatsvinden binnen de geplande termijn. Het betrof het project Toxicologische Inventarisatie, de stofstudie m.b.t. Antropogene organohalogenen en de overzichtsrapportage m.b.t. trends van prioritaire stoffen in biota. Besloten was om het project Toxicologische Inventarisatie in gewijzigde vorm voor te dragen voor 2003 (zie verderop).

De stofstudie naar antropogene organohalogenen heeft ook in de huidige verslagperiode slechts beperkte voorgang gehad, waardoor publicatie pas in het voorjaar van 2004 wordt verwacht. Van de overzichtsrapportage van 25 jaar trends in prioritaire stoffen in biota (vis, mosselen) in Nederlandse oppervlaktewateren is tegen het einde van het jaar een conceptrapport verschenen en binnen de RIWA becommentarieerd. Het verwerken van dit commentaar leidde ertoe dat ook voor dit rapport de publicatie pas in 2004 zal plaatsvinden. Het project Cyanotoxines, inhoudelijk al in het vorige Jaarverslag beschreven, kon weliswaar binnen de verslagperiode worden afgerond, maar de per 2003 binnen RIWA-Rijn doorgevoerde veranderde wijze van publicatie (ook als pdf op de website) noopte tot aanzienlijke aanpassingen in de lay-out, waardoor ook hier de publicatie niet meer in 2003 kon plaatsvinden.

### 8.1 Toxiciteitsonderzoek vissen

Sinds 1980 zijn er in RIWA verband regelmatig genotoxiciteitsonderzoeken (m.b.v. Amestesten) in de Rijn uitgevoerd. Uit die onderzoeken bleek dat de mutageniteit van het Rijnwater gemiddeld hoger is dan dat van de Maas. Recente evaluatie van alle Rijn Amestest gegevens laat zien dat de mutageniteit in de beginperiode veel meer fluctueerde dan tegenwoordig. Het huidige minimum mutageniteits-niveau is vergeleken met de beginperiode echter maar weinig gedaald. Aan de LU Wageningen is eind zeventiger jaren de mutageniteit van het Rijnwater m.b.v. vissen bepaald, via de z.g. Sister Chromatid Exchange (SCE) bepaling waarmee in feite chromosoom aberraties worden bepaald. Deze testen lieten zien dat het Rijnwater inderdaad mutageen was voor o.a. kieuwcellen en cellen van de voortplantings-organen (2-3 maal hoger dan de controle groep). In het huidige project wordt nagegaan of de bij de Amestesten gevonden tendens ook kan worden vastgesteld door herhaling van de SCE testen zoals destijds door LUW uitgevoerd. Dit zou een grotere zekerheid bieden omtrent de kwaliteitsontwikkeling van de Rijn (onafhankelijke bevestiging).

Doordat de overeengekomen cofinanciering door RIZA pas per december 2003 werd vastgesteld, kon het project nog niet in de verslagperiode worden opgestart.

## 8.2 Invloed communale RWZI's

Deze desktop studie beoogt inzicht te verkrijgen in de aard en relevantie, met name voor de drinkwaterbereiding, van verontreinigingen (zowel chemisch als biologisch) in het effluent van communale RWZI's. Het zwaartepunt ligt hierbij op verontreinigingen die onder de verzamelnaam "Emerging Contaminants and Pathogens" kunnen worden gerangschikt. In dit verband wordt gewezen op de grote diversiteit aan geur-, kleur- en smaakstoffen, reinigingsmiddelen, geneesmiddelen en andere, in het dagelijks leven door de consument gebruikt, alsmede aan schadelijke micro-organismen die via RWZI's verspreid zouden kunnen worden.

Emissiegegevens afkomstig van het RIZA zijn inmiddels opgevraagd en verkregen, en contacten zijn gelegd binnen de waterschapswereld. Ook is een literatuurstudie verricht die momenteel wordt uitgewerkt. Opvallende stofgroepen in de effluënten zijn, zoals te verwachten, o.a. geneesmiddelen en geur-, kleur- en smaakstoffen, brandvertragers en hormoonverstorende stoffen.

## 8.3 Toxiciteits-evaluatie 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> fase

Periodiek wordt in RIWA-verband geïnventariseerd welke stoffen in screeningsonderzoek nieuw zijn aangetroffen. Het betreft dus geen stoffen die deel uitmaken van de waterkwaliteitsmeetprogramma's. Van dergelijke nieuw aangetroffen stoffen wordt getracht de eventuele schadelijke eigenschappen te achterhalen. Op grond daarvan kan enerzijds worden aanbevolen om ze in de reguliere meetprogramma's op te nemen, zodat beter inzicht in hun verspreiding wordt verkregen, en anderzijds kan dit leiden tot aanbevelingen richting overheid en/of industrie om reductie c.q. eliminatie van de inputs van deze stoffen. Signalen richting industrie waren in het recente verleden bijvoorbeeld succesvol bij de chemische stof TPPO (trifenyfosfine-oxide) en bij 2,3:4,5 di-O-(isopropylideen)fructopyranose.

De eerste fase van het project behelst het feitelijk verzamelen van de meetgegevens; de tweede fase omvat het eigenlijke beoordelen van de (toxicologische) eigenschappen. Tegen het eind van het verslagjaar was de evaluatie nagenoeg afgerond. De meest opvallende conclusie daarbij is dat er in totaal slechts enkele tientallen stoffen zijn gevonden voor fase 2. Dit is voornamelijk te wijten aan het feit dat uitvoerige screeningsonderzoeken in de beschouwde periode minder werden uitgevoerd en dat ook de gehanteerde meetgevoeligheid op onderdelen te wensen overliet, waardoor minder stoffen konden worden gerapporteerd.

#### 8.4 Publiciteitscampagne Bestrijdingsmiddelen

Een van de speerpunten voor de RIWA-Rijn is om doelgroepen zoals "decision makers" bij overheden en industrie te benaderen met wensen/eisen op het gebied van waterkwaliteit. Tot nu toe waren lokale overheden en waterschappen daarbij ondervertegenwoordigd. Niettemin zijn deze doelgroepen belangrijk: lokale overheden bijvoorbeeld vanwege de mogelijke afstroming van bestrijdingsmiddelen van verhardingen, en waterschappen bijvoorbeeld vanwege de effluënten van door hen beheerde RWZI's. Uiteindelijk kunnen de effecten daarvan immers doordringen tot de Rijn en dus invloed hebben op de kwaliteit. Mede om de naamsbekendheid van, en aandacht voor de RIWA bij genoemde doelgroepen te vergroten is in 2003 een brochure met, naar verwachting hoge attentiewaarde, opgesteld over de problemen die de RIWA ondervindt met bestrijdingsmiddelen. In 2004 zal een vergelijkbare brochure de effluënten van RWZI's belichten, vooral wat betreft de aanwezigheid van "emerging contaminants". In de loop van 2004 zullen deze brochures aan geselecteerde vertegenwoordigers worden aangeboden. Vanwege relaties met bovenstroomse inputs zijn ook vertalingen (Duits/Frans) opgesteld. Zo is uit onderzoek van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn o.a. gebleken dat de Isoproturon-verontreiniging die in 2001-2002 tot grote problemen bij WLB-Amsterdam leidde (zie Jaarverslag 2001-2002), voornamelijk uit de Franstalige bovenstroom van het Moezelstroomgebied afkomstig is.



*Brochure "Helder, schoon... rivierwater" in een verzenddoos*



## Verschenen rapporten

Onderstaand worden de rapporten weergegeven die in het verslagjaar zijn verschenen. Hierbij worden tevens rapporten vermeld waaraan RIWA-Rijn heeft bijgedragen, maar waarbij RIWA niet de voortrekker is geweest. Met slechts een enkele uitzondering zijn de complete rapporten verkrijgbaar als pdf op de RIWA website ([www.riwa.org](http://www.riwa.org)).

Met ingang van 2003 is bij de verspreiding van rapporten een wijziging doorgevoerd. Voornamelijk om drukkosten te beperken is ervoor gekozen om de oplage te verminderen en om elk rapport als pdf op de website te plaatsen. Daarnaast is voor een brede verspreiding van z.g. "attentiekartjes" gekozen. Dit zijn compacte samenvattingen van de rapporten met zowel een verwijzing naar de website als naar de mogelijkheid om alsnog een gedrukt exemplaar op te vragen.



### 9.1 Evaluation of the Ames TA98, UMU and Comet assay for quality monitoring surface water

Sinds 1986 voert RIWA regelmatig genotoxiciteitsmetingen uit in oppervlaktewater. In 2000 werd getracht alternatieven voor Ames genotoxiciteitstest te vinden, die minder bewerkelijk waren en waarbij mogelijk ook met een lagere concentratiefactor volstaan kan worden om tot een positief resultaat te komen. Echter de verkregen resultaten uit het onderzoek (RIWA rapport "Biological tests"; Penders & Hoogenboezem, 2001) lieten niet toe om conclusies te verbinden aan de bruikbaarheid van de alternatieve genotoxiciteitstesten als gevolg van bijvoorbeeld interferenties van de gebruikte extractie oplossingen. Dit rapport presenteert de resultaten uit een vervolgonderzoek voor de bepaling van genotoxiciteit in oppervlaktewater, met behulp van de Ames TA98, de Umu en de Comet assay. Als monsterpunten werden gekozen Lobith en Nieuwegein voor de Rijn en Eijsden voor de Maas. De monsterneming en de metingen vonden plaats in het jaar 2000.

Als gevolg van hun verschillende aangrijppunten voor genotoxische verbindingen, is de best mogelijke set aan genotoxiciteitstesten de combinatie Ames TA98 of UMU met de Comet assay. Als gevolg van het hogere aantal positieve metingen op extracten van oppervlaktewater waarbij tevens de S9 mix werd gebruikt, heeft de Ames TA98 de voorkeur boven de UMU test. Het concentreren van monsters is nog steeds noodzakelijk; positieve resultaten werden verkregen

bij de UMU en Comet assay bij een concentratiefactor van 750-780x (ter vergelijking: bij de klassieke Amestest, zoals reeds jaren in het RIWA meetnet toegepast, is dit minimaal 25.000x).

Bij de evaluatie van de Ames resultaten vanaf 1986 is een significante neerwaartse trend waarneembaar. Echter het feit dat de Amestest genotoxiciteit in het Rijnwater nog steeds significant hoger is dan dat van de Maas, toont de noodzaak om de ontwikkeling met een vrij intensief monitoringsprogramma te blijven volgen. Het rapport is geschreven in het Engels.



### 9.2 Detecteren invloed gewijzigd spuibeheer

RIWA-Rijn maakt zich zorgen over de invloed van de nieuw te bouwen spuisluizen in de Afsluitdijk. De realisatie daarvan kan namelijk leiden tot een beïnvloeding van het chloridegehalte bij het drinkwaterinnamepunt te Andijk. In opdracht van RIWA-Rijn heeft het bureau Icastat daarom een statistisch model ontwikkeld om straks een eventuele relatie tussen het chloridegehalte te Andijk en het nieuwe spuibeheer objectief te kunnen vaststellen.



Door middel van simulaties is een indruk gekregen van de gevoeligheid van het statistische model. Het model is in staat om een verhoging van het chloridegehalte met 30 mg/l na enkele jaren vast te stellen. Het model gebruikt de relaties van het chloridegehalte te Andijk met het chloridegehalte en de afvoer van de Rijn te Lobith, waarbij tevens de invloed van de afleiding van uitslagwater van de Wieringermeer naar de Waddenzee is verdisconteerd. Deze afleiding ging gepaard met een verlaging van het chloridegehalte van gemiddeld circa 31 mg/l, hetgeen met dit model kon worden aangetoond.

Bij het modelleren is geen statistisch significante relatie gedetecteerd tussen het chloride te Lobith (chloridevracht respectievelijk chloridegehalte) en het Rijnzoutverdrag, maar dit hoeft nog niet te betekenen dat het verdrag geen invloed heeft gehad. De invloed kan namelijk ook een ander, meer variabel, patroon hebben gevolgd dan het stapvormige patroon waar bij de statistische modellering van uitgegaan is.

### 9.3 Klimaatinvloeden op de kwaliteit van het Rijnwater

Als gevolg van klimaatveranderingen zal in het stroomgebied van de Rijn een verandering in het neerslagregime optreden. In de winter zal meer neerslag vallen en in de zomer minder, waardoor de afvoer van de Rijn 's winters hoger wordt, en 's zomers lager. De gevolgen voor Nederland zijn ondermeer een verhoogd overstromingsrisico in de winter en een watertekort in de zomer. Dat watertekort houdt in dat bij gelijkblijvende lozingen van verontreinigingen de concentraties hoger worden. Voor de drinkwatervoorziening is het de vraag of concentraties boven maximaal toegestane waarden komen, waardoor de waterinname moet worden gestaakt.

Aan de hand van de resultaten van het onderzoek is geconcludeerd dat in het jaar 2050 de chlorideconcentratie gedurende maximaal 20 dagen per jaar te hoog is voor de drinkwaterbereiding. De loodconcentratie daarentegen zal gedurende bijna de helft van het jaar te hoog zijn (bij een IAWR-streefwaarde van 5 µg/l).

Een en ander betekent dat op korte termijn geen ingrijpende maatregelen ter waarborging van de drinkwatervoorziening vereist zijn. Om echter in de toekomst verzekerd te zijn van een constante en veilige drinkwatervoorziening is het voor de drinkwaterbedrijven belangrijk alert te zijn en te blijven op de afvoertontwikkelingen en de verschillende verontreinigingen.

### 9.4 Pharmaceutical Residues in Waters in the Netherlands

Voor een beschrijving van de inhoud van dit rapport wordt kortheidshalve verwezen naar het Jaarverslag 2001-2002. Het rapport is geschreven in het Engels en is tegelijk uitgegeven met een drietal andere rapporten op dit gebied, van de hand van het RIZA, het RIVM en Kiwa.

### 9.5 Bestimmung und Beurteilung der mikrobiellen Abbaubarkeit von organischen Einzelstoffen bei umweltrelevanten Konzentrationen in Gewässern

Dit onderzoeksrapport werd in het Jaarverslag 2001-2002 al besproken. Het rapport is geschreven in het Duits en is verschenen in de IAWR reeks Rheinthemen als uitgave nr. 5.



## 9.6 Aminopolycarbonsäuren in der aquatischen Umwelt: Quellen, Vorkommen, Umweltverhalten, Toxizitäten und Beseitigung

Binnen de groep van aminopolycarbonsäuren zijn EDTA (ethyleendiaminetetraazijnzuur), NTA (nitrilotriazijnzuur) en in toenemende mate ook DTPA (diethyleendiaminopentaazijnzuur) de belangrijkste vertegenwoordigers. Sinds enige tijd spelen echter ook alternatieve producten zoals  $\beta$ -ADA ( $\beta$ -Alaninediazijnzuur), 1,3-PDTA (1,3-Propyleendiaminetetraazijnzuur) en MGDA (Methylglycinediazijnzuur) een rol. Deze stoffen worden als complexvormers bij vele processen toegepast voor de verwijdering van ongewenste stoffen door metaalionen. Jaarlijks wordt wereldwijd ongeveer 200.000 ton in huishoudens, in bedrijven en industrie gebruikt. Op grond van deze omvang en van de hoge polariteit geraken deze stoffen in oppervlaktewater en kunnen daar niet onaanzienlijke concentraties bereiken ( $\mu\text{g/l}$ -niveau). Dit betekent dat ze voor de waterleidingbedrijven langs de Rijn de nodige relevantie hebben.



Tot op heden bestond geen uitvoerige overzichtsrapportage van de stand van zaken met betrekking tot alle voornoemde Aminopolycarbonsäuren. In samenwerking met de RIWA werd door het Duitse Technologie Zentrum Wasser (TZW) te Karlsruhe daarom een dergelijke rapportage opgesteld. Het zwaartepunt lag daarbij op de relevante verschijningsvormen (speciatie), oftewel de identiteit van het metaal-ion complex. Die vormen zijn immers van essentieel belang voor de milieu-effecten, ecotoxiciteit en toxicologie. Tot op heden werd aan die aspecten echter nauwelijks aandacht geschonken.

Een literatuuroverzicht van meer dan 1000 referenties werd bijgesloten. Het rapport is in het Duits geschreven en is als uitgave nr. 20 verschenen in de reeks TZW Veröffentlichungen.

# Bijlage 1

## Lidbedrijven van de RIWA-Rijn

### **Coöp. Hydron U.A.**

Postbus 40319  
3504 AC Utrecht  
Bezoekadres:  
Reactorweg 47  
3542 AD Utrecht  
*Telefoon 030 - 248 72 11*

### **N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland**

Postbus 2113  
1990 AC Velsbroek  
Bezoekadres:  
Rijksweg 501  
1991 AS Velsbroek  
*Telefoon 023 - 541 33 33*

### **Vitens N.V.**

Postbus 23  
6880 BC Velp  
Bezoekadres:  
Boogschutterstraat 29a  
7324 AE Apeldoorn  
*Telefoon 055 - 844 30 82*

### **Waterleidingbedrijf Amsterdam**

Postbus 8169  
1005 AD Amsterdam  
Bezoekadres:  
Arlandaweg 88  
1014 AX Amsterdam  
*Telefoon 020 - 533 60 00*

## Bijlage 2

### Interne overleggroepen RIWA-Rijn

Stand maart 2004

#### **Bestuur RIWA-Rijn**

Voorzitter ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velsbroek  
Secretaris dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn, Nieuwegein  
Leden ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht  
ir. R.A. Kloosterman, Vitens N.V., Leeuwarden  
mevr. C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam

#### **Technisch Wetenschappelijke Werkgroep Rijn**

Voorzitter dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn  
Secretaris ing. G. van de Haar, RIWA-Rijn  
Leden mevr. ing. A. Doornbos, Vitens NV  
drs. B.G. van der Heijden, Hydron  
dr. ir. J.P. van der Hoek, WLB  
dr. W. Hoogenboezem, HWL  
dr. Th.J.J. van den Hoven, Kiwa  
ir. P.C. Kamp, PWN  
dr. ir. Th.N. Olsthoorn, WLB  
dr. ir. J.A. Schellart, WLB  
A.H. Smits, RIWA-Rijn  
dr. R.J.C.A. Steen, HWL  
dr. ir. A. van Mazijk, TU Delft  
Agendalid ir. J.G.M.M. Smeenk, WLB

# Bijlage 3

## Externe overleggroep RIWA-Rijn

### RIWA-Rijkswaterstaat Rijn

Voorzitter	ir. H.J. Hoogenboom, RWS
Secretaris	dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn
Leden	J.Q.M. de Beer, RWS
	drs. P.J.M. Bergers, RIZA
	mevr. ing. A. Doornbos, Vitens NV
	dr. ir. J.A. Schellart, WLB
	dr. R.J.C.A. Steen, HWL

### RIWA-Rijn secretariaat

Directeur	dr. P.G.M. Stoks
Medewerkers	mevr. A.C. Renout
	ing. G. van de Haar
	A. Smits

## Bijlage 4

### Organisatie RIWA-Koepel (stand: 31 december 2003)

#### Algemene Vergadering

Voorzitter	ir. Leemans, BIWM, Brussel (tot 15 januari 2004)
Voorzitter	drs. P. Jonker, DZH, Voorburg (vanaf 15 januari 2004)
Vice-voorzitter	ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velselbroek
Secretaris	dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn, Nieuwegein (tot 1 januari 2004)
Secretaris	ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam (vanaf 1 januari 2004)
Leden	ir. H.J.L. de Kraa MBA, DELTA N.V., Middelburg
	dr. S. Beernaert, VMW, Brussel
	ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht
	ir. J. Geilenkotten, AWW, Antwerpen
	dr. T.C. Hulshof, WML, Maastricht
	drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water
	Chr. Legros, BELGAQUA, Brussel
	L. Modderie, TMVW, Gent
	drs. G.J. van Nuland, Brabant Water N.V., Den Bosch
	drs. T.J.J. Schmitz, VEWIN, Rijswijk
	ir. G. Vogelesang, WBE, Rotterdam
	mevr. C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam

### Externe overleggroepen RIWA-Maas en RIWA-Rijn

#### RIWA-Rijksoverheden Overleg

Voorzitter	ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN (tot 15 januari 2004)
Voorzitter	drs. P. Jonker, DZH, Voorburg (vanaf 15 januari 2004)
Secretaris	dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn, Nieuwegein (tot 1 januari 2004)
Secretaris	ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam (vanaf 1 januari 2004)
Leden	ir. G.W. Ardon, VROM
	ir. Ch.P. Bruggink, Hydron
	ir. R.H. Dekker, Ministerie V & W
	drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water
	drs. T.J.J. Schmitz, VEWIN
	ing. J.A. Verheijden, RIWA-Maas



### RIWA-Rijksoverheden Overleg (vervolg)

mevr. ir. J.F.M. Versteegh, RIVM

ir. G. Vogelesang, WBE

ing. G. de Vries, RIZA

Agendalid      drs. H. Kool, Ministerie LNV

### Overleg RIWA - VEWIN

Leden            ing. A.D. Bannink, VEWIN

drs. ing. R.J. Eijssink, VEWIN

ir. L.T.A. Joosten, VEWIN

ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam

dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn, Nieuwegein

Het voorzitterschap en secretariaat worden per toerbeurt vervuld.

### RIWA-Koepel secretariaat (tot 1 januari 2004)

#### RIWA-Rijn

Directeur      dr. P.G.M. Stoks

Medewerkers    ing. G. van de Haar (Meetnetzaken)

mevr. A.C. Renout

A. Smits

Adres            RIWA-Rijnwaterbedrijven

Waterwinstation ir. Cornelis Biemond

Groenendael 6, 3439 LV Nieuwegein

Telefoon        030 - 600 90 30      Fax    030 - 600 90 39

E-mail            riwa@riwa.org

### RIWA-Koepel secretariaat (vanaf 1 januari 2004)

#### RIWA-Maas

Directeur        ing. J.A. Verheijden

Medewerkers    mevr. A.M. Lintz-Thole

Adres            RIWA-Maas

Petrusplaat, Postbus 61, 4250 DB Werkendam

Telefoon        0183 - 508 522      Fax    0183 - 508 525

E-mail            j.verheijden@riwa-maas.org

## Bijlage 5

### IAWR

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

#### Leden van de IAWR

##### ARW

Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke e.V.

GEW - RheinEnergie AG

Parkgürtel 24, D-50823 Köln - Ehrenfeld

##### AWBR

Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein

Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung

Hauptstrasse 163, D-70563 Stuttgart Vaihingen

##### RIWA-Rijn

Vereniging van Rivierwaterbedrijven

Groenendael 6, NL-3439 LV Nieuwegein

#### IAWR - Presidium (vanaf 1 januari 2004)

President Senator E.h. Dipl.Ing. H. Haumann, voorzitter ARW

Vice-president Prof. Dr. H. Mehlhorn, voorzitter AWBR

Vice-president ir. E.G.H. Vreedenburgh, voorzitter RIWA-Rijn

Secretarissen IAWR Dr. P.G.M. Stoks (Geschäftsführer tot 01-04-2004)

IAWR Ir. F.J. Wirtz (Geschäftsführer per 01-04-2004)

ARW BauAss. Dipl.-Ing. K. Lindner M.Sc.

AWBR Dr.-Ing. R. Schick

RIWA-Rijn Dr. P.G.M. Stoks

#### IAWR-secretariaat tot 01-04-2004

c/o Waterwinst. ir. C. Biemond

Groenendael 6

NL-3439 LV Nieuwegein

Telefoon: ++31 (0)30 - 600 90 30

Fax: ++31 (0)30 - 600 90 39

E-mail: iawr@riwa.org tot 1 april 2004

#### IAWR-secretariaat per 01-04-2004

c/o GEW-RheinEnergie AG

Parkgürtel 24

D-50823 Keulen

Telefoon: ++49 (0)221 - 178 2991

Fax: ++49 (0)221 - 178 2258

E-mail: iawr@iawr.org

# Bijlage 6

## IAWR

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

### **Afgevaardigden namens RIWA-Rijn in IAWR overleggroepen**

*IAWR overleggroepen*

Vorstand (VS)

PR-Ausschuss (PR)

Wissenschaftliche Koordinierungsausschuss (WK)

Analytikgruppe (AG)

Biologengruppe (BG)

Afgevaardigden ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A.

dr. W. Hoogenboezem, HWL

dr. Th.J.J. van den Hoven, Kiwa

mevr. M. Huisman, WLB

ing. E. Penders, HWL

dr. ir. J.A. Schellart, WLB

ir. J.G.M.M. Smeenk, WLB

mevr. A. Spanjaardt, PWN

dr. R.J.C.A. Steen, HWL

dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn

ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN

mevr. C.M. van de Wiel, WLB

# Bijlage 7

## De samenstelling van het Rijnwater bij Lobith in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Algemene parameters</b>								
Waterafvoer	m <sup>3</sup> /s		4880	2870	2250	1540	1720	1620
Temperatuur	°C		5,65	4,15	8,25	13,6	17,5	23,1
Zuurstof, opgelost	mg/l		11,5	12,1	11,6	11,3	10,3	8,7
Zuurstofverzadiging	%		90,7	92,4	97,2	103	96,1	78,5
Gesuspendeerde stoffen	mg/l		93,4	24,6	112	16,4	32,4	19,1
Zuurgraad	pH		7,7	7,75	7,9	8,13	7,9	7,8
EGV (elek. geleid.verm., 20 °c)	mS/m		48,5	60,5	63,5	72	64,5	60,5
Totale hardheid	mmol/l		2,49	2,57	2,35	2,74	2,39	2,05
<b>Fysische parameters</b>								
Alfa-radioactiviteit	Bq/l		0,02	0,046	0,067	0,067	0,031	0,035
Rest beta-radioakt. (tot.-k40)	Bq/l		0,027	0,038	0,028	0,037	0,046	0,036
Tritium	Bq/l		4,3	1	9,6	6,1	5,1	2,5
<b>Anorganische stoffen</b>								
Chloride	mg/l		64,5	87,5	95,4	111	103	97,3
Chloride (vracht)	kg/s		282	244	211	169	176	157
Sulfaat	mg/l		49,5	54,3	63,2	73,4	64,1	59,3
Bromide	mg/l		0,12	0,13	0,1	0,18	0,17	0,12
Fluoride	mg/l			0,19		0,15		0,19
Totaal cyanide als CN	µg/l	0,5		1,2		0,6		<
<b>Nutriënten</b>								
Ammonium als N	mg/l		0,12	0,13	0,075	0,0667	0,075	0,05
Nitriet als N	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,03	0,0117	<	<
Ortho fosfaat als P	mg/l		0,083	0,0745	0,053	0,0203	0,0555	0,067
Totaal fosfaat als P	mg/l		0,255	0,15	0,715	0,103	0,165	0,175
<b>Metalen</b>								
Natrium	mg/l		31,2	43,3	46,9	60,3	52	50,3
Natrium (vracht)	kg/s		148	122	108	91,7	96,3	80,5
Kalium	mg/l		4,26	4,28	4,16	4,86	4,72	4,4
Calcium	mg/l		79,3	82	75,2	87,6	75,9	65,3
Magnesium	mg/l		12,5	12,8	11,5	13,5	12,1	10,1
IJzer	mg/l		0,62	0,89	1,3	1,92	0,66	0,68
Mangaan	mg/l		0,046	0,061	0,096	0,14	0,073	0,065
Aluminium	µg/l		128	172	187	266	141	152
Antimoon	µg/l		0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Arseen	µg/l		1,1	1,2	1,3	1,9	1,5	1,7
Barium	µg/l		82,2	87,5	88	90,9	89,4	37,2
Boor	mg/l		0,064	0,067	0,063	0,087	0,084	0,056
Cadmium	µg/l		0,175	0,06	0,065	0,0767	0,06	0,08
Cadmium, na filtratie over 0,45 µm	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chroom	µg/l		14,4	2,5	3,85	4,17	1,6	2,2
Chroom, na filtratie over 0,45 µm	µg/l		0,45	0,6	0,95	0,833	0,7	2,85
Koper	µg/l		10,5	3,6	4,25	4,87	5,7	5,65
Koper, na filtratie over 0,45 µm	µg/l		2,35	1,8	2,75	2,77	3,2	2,95
Kwik	µg/l		0,066	0,018	0,0165	0,0197	0,022	0,0355
Kwik, na filtratie over 0,45 µm	µg/l	0,001	<	0,00125	0,00125	0,00175	0,00625	<

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 = percentiewaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	1240	1020	935	1250	1160	1400	365	784	968	1470	1820	3200	9370
	24,1	24,2	19,9	13,5	10,6	6,25	26	3,6	5,12	13,3	14,2	24	25,7
	9,5	7,7	8,3	9	10,3	11,2	26	7,1	8,04	10,3	10,1	12	12,9
	84,3	68,1	77,1	81	90,1	90	26	64,3	73,1	89,1	87,7	99,4	117
	22,1	26,7	21,5	21,5	16,3	27,3	26	13,7	15	22,6	34,8	92,1	168
	7,7	7,5	7,55	7,93	7,75	7	26	7	7,28	7,7	7,74	8,26	8,6
	69,5	73,5	80	73	76,5	74,5	26	36	57,1	69,5	68,4	79,6	89
	11,3	2,2	14,7	2,53	2,62	2,43	13	2,05	2,11	2,49	4,07	13,4	14,7
	0,068	0,034	0,067	0,0565	0,044	0,048	13	0,02	0,0216	0,046	0,0492	0,0806	0,089
	0,027	0,025	0,047	0,0365	0,029	0,025	13	0,025	0,025	0,029	0,0337	0,0476	0,048
	2,8	2,8	3,3	5,65	10	5,7	13	1	1,6	5,1	4,96	9,84	10
	122	130	150	126	134	123	365	37	82	111	112	142	184
	151	132	139	151	155	169	365	119	136	165	178	245	378
	71,4	73,3	84,3	72,4	75,4	78,5	26	40,1	52,5	69,2	68,6	84,1	96,2
	0,23	0,2	0,3	0,285	0,26	0,16	13	0,1	0,108	0,18	0,195	0,3	0,3
		0,16		0,23	0,2		6	0,15	*	*	0,187	*	0,23
		1,1		1,7	2,3		6	<	*	*	1,19	*	2,3
	0,12	0,075	0,04	0,09	0,05	0,105	26	0,03	0,047	0,07	0,0827	0,16	0,17
	0,03	<	<	<	0,01	0,025	26	<	<	0,01	0,0173	0,04	0,06
	0,0545	0,096	0,113	0,0923	0,102	0,113	26	0,006	0,0305	0,077	0,0755	0,112	0,123
	0,24	0,19	0,175	0,16	0,13	0,28	26	0,05	0,107	0,17	0,221	0,377	1,1
	66	73	79,5	68,3	71,7	65,5	26	20	41,4	57,5	59,4	79,6	89,8
	84,3	78,1	77,5	76,4	79,5	82	26	71,1	75,4	85,2	93	128	174
	4,89	5,2	6,09	6,15	5,93	5,58	13	4,16	4,2	4,89	5,13	6,51	6,8
	128	69,5	149	80,8	84	77,1	13	65,3	67	79,3	87,3	141	149
	197	11,4	268	12,6	12,7	12,3	13	10,1	10,6	12,5	46,1	239	268
	0,99	0,8	1,14	0,8	0,67	0,57	13	0,57	0,59	0,8	0,911	1,67	1,92
	0,086	0,066	0,084	0,063	0,05	0,051	13	0,046	0,0476	0,066	0,0726	0,122	0,14
	228	101	173	156	46,9	105	13	46,9	68,4	152	155	251	266
	0,5	0,2	0,6	0,5	0,4	0,4	13	0,2	0,2	0,4	0,392	0,6	0,6
	2,2	2,2	3	2,05	1,5	1,2	13	1,1	1,14	1,5	1,76	2,84	3
	88,6	91,3	102	93,8	21,3	75,2	13	21,3	27,7	88	80,1	104	105
	0,088	0,1	0,122	0,114	0,069	0,091	13	0,056	0,0588	0,087	0,086	0,125	0,127
	0,24	0,1	0,2	0,123	0,075	0,08	26	0,05	0,057	0,08	0,11	0,23	0,4
	<	<	<	0,05	0,05	<	25	<	<	<	<	0,05	0,06
	8,75	2,8	4,75	3,5	2,4	1,9	26	1,4	1,77	2,4	4,36	10,1	27
	1,35	0,95	1,05	0,733	0,75	0,8	25	0,2	0,26	0,7	0,996	1,76	4,5
	12,8	6,15	8,7	7,4	4,2	4,2	26	3,1	3,5	5,25	6,48	12,4	20
	3,35	3,25	3,55	4,8	3,05	3	25	1,6	2,12	3	3,12	4,12	6
	0,107	0,056	0,144	0,0467	0,0315	0,031	25	0,01	0,014	0,033	0,0488	0,142	0,22
	<	0,001	<	<	<	0,00525	24	<	<	<	0,00173	0,0065	0,012

**De samenstelling van het Rijnwater bij Lobith in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Metalen (vervolg)</b>								
Lood	µg/l		12,4	2,3	2,6	3,2	2,45	3,05
Lood, na filtratie over 0.45 µm	µg/l	0,05	0,1	0,2	0,162	<	<	<
Nikkel	µg/l		10,4	2,45	2,6	2,57	2,2	2,5
Nikkel, na filtratie over 0.45 µm	µg/l		1,3	1,1	1,35	1,4	0,5	1,05
Seleen	µg/l	0,01		0,28		<		0,7
Zink	µg/l		61,5	18,5	25,5	21,3	17	18
Zink, na filtratie over 0.45 µm	µg/l	0,05	6,15	13,7	5,7	2,5	2,7	2,55
<b>Groepsparameters</b>								
DOC (opgelost organisch koolstof)	mg/l		2	3	3,5	3	3	2
AOX als Cl	µg/l		66	38,5	98,5	46,7	75,5	67
<b>Biologische parameters</b>								
Bacteriën coligroep (100)	n/100 ml	1	10900	10100	1750	2070	3390	1640
Thermotol. bact. coligroep (/100ml)	n/100 ml	10	3850	4550	930	927	770	555
Escherichia coli	n/100 ml	10	2250	3380	840	967	530	108
Faecale streptococcen	n/100 ml	10	950	600	105	55	14	12,5
Salmonellae	n/100 ml	20	<	<	70	<	20	<
Chlorofyl-a	µg/l	2	<	2,5	13,5	54,3	42,5	33
Feofytine	µg/l	2	<	<	3	18,3	18	22,5
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>								
Broomdichloormethaan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Dibroomchloormethaan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorethaan	µg/l	0,05	<	<	<	0,05	<	<
Tetrachlooretheen	µg/l		0,04	0,05	0,04	0,04	0,02	0,03
Tetrachloormethaan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Trichlooretheen	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<
Trichloormethaan	µg/l		0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,3-dichloorpropaan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
<b>Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's)</b>								
Benzeen	µg/l	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,1	<
1,2-dimethylbenzeen (o-Xyleen)	µg/l	0,01	0,01	0,02	0,01	<	0,01	<
Ethenylbenzeen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzeen	µg/l	0,01	<	0,01	<	<	<	<
Methylbenzeen (tolueen)	µg/l	0,01	<	<	0,01	<	0,03	<
Naftaleen	µg/l	0,01	0,02	0,03	0,01	<	0,01	<
<b>Organochloor pesticiden</b>								
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
alfa-endosulfan	µg/l	0,001	<	<	<	<	<	<
HCB (hexachloorbenzeen)	µg/l	0,002	<	<	<	<	<	<
alfa-HCH (alfa-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,001	<	<	<	<	<	<
beta-HCH (beta-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,001	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH (lindaan)	µg/l	0,001	<	<	<	0,001	<	<
<b>Organofosfor -, zwavel pesticiden</b>								
Azinfos-methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chloorfenvinfos	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	18,5	4,45	6,75	4,73	3,1	2,7	26	0,6	1,7	3,4	5,4	12,1	33
	0,3	0,075	0,112	0,123	0,09	0,162	25	<	<	0,08	0,117	0,3	0,4
	5,65	2,75	3,15	2,43	2,2	2,1	26	1,4	1,87	2,25	3,35	5,67	19
	1,45	1,6	1,35	1,93	1,7	1,25	25	0,5	0,78	1,4	1,39	2,02	2,8
		<		0,18	<		6	<	*		0,196	*	0,7
	56	17	33,5	24	18	17,5	26	14	15,7	19,5	27	54,9	107
	5,05	4,15	3,01	7,87	7,45	8,3	25	<	2,06	5,2	5,83	8,28	21
	2,5	2,5	3	3,33	4	4	25	2	2	3	3,04	4	4
	39	53,5	71	47,7	69,5	54,5	25	21	27	50	59,3	107	165
	8770	305	1840	1130	1100	2710	26	<	331	1460	3630	17100	18000
	3170	72,5	275	407	550	2250	26	<	116	525	1460	5510	8000
	1730	675	350	307	295	735	26	<	29,7	430	984	3310	5700
	384	27,5	55	70,8	57,5	175	26	<	<	60	198	807	1550
	<	<	40	<	<	<	13	<	<	<	<	58	70
	32	11,5	2	<	<	<	26	<	<	3,5	17,2	54,1	70
	23,5	16,5	3,5	2,33	<	<	26	<	<	3	9,5	25	33
	<	<	0,01	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0,01
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	0,05	<	13	<	<	<	<	0,05	0,05
	0,02	0,02	0,03	0,035	0,04	0,03	13	0,02	0,02	0,03	0,0331	0,046	0,05
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	0,01	<	0,01	0,01	0,01	0,01	13	<	<	0,01	<	0,01	0,01
	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	13	0,01	0,014	0,02	0,0238	0,054	0,07
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	0,01	<	<	0,02	13	<	<	<	<	0,016	0,02
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	0,01	<	<	0,0125	<	0,01	13	<	<	0,01	0,0173	0,072	0,1
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0,016	0,02
	<	<	<	0,0125	<	<	13	<	<	<	<	0,014	0,02
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0,01
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0,022	0,03
	0,01	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0,026	0,03
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
							4	<	*	*	<	*	<
							4	<	*	*	<	*	<
							4	<	*	*	<	*	<
							4	<	*	*	<	*	<
							4	<	*	*	<	*	0,001
	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<

**De samenstelling van het Rijnwater bij Lobith in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Organofosfor -, zwavel pesticiden (vervolg)</b>								
Diazinon	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Dichloorvos	µg/l	0,05						
Dimethoaat	µg/l	0,01	<	<	<	<	0,01	<
Glyfosaat	µg/l	0,05	<	0,06	0,09	0,07	0,14	0,17
Malathion	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Mevinfos	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Parathion-ethyl	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Pyrazofos	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
<b>Fenylureumherbiciden</b>								
Chloortoluron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	0,044	0,0537
Isoproturon	µg/l	0,03	<	<	<	0,0362	0,033	<
Linuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Methabenzthiazuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Methobromuron	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
<b>Triazines / Triazinonen / Aniliden</b>								
Atrazine	µg/l	0,03	<	<	<	<	0,045	0,0417
Desethylatrazine	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Simazine	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,03	<	0,0533	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
<b>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</b>								
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l		0,17	0,23	0,19	0,31	0,4	0,43
<b>Pharmaceutische middelen</b>								
Carbamazepine	µg/l	0,03	0,0417	0,08	0,113	<	0,15	0,145
<b>Overige organische stoffen</b>								
Tributylfosfaat	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Trifenyfosfine-oxide	µg/l	0,05	0,187	0,31	0,303	<	0,297	0,17
MTBE (Methyl-tertiair-butylether)	µg/l		0,346	0,38	0,478	0,37	0,192	0,277



	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	0,01	13	<	<	<	<	0,01	0,01
	0,11	0,09	0,1	0,08	0,07	0,08	13	<	<	0,09	0,0896	0,158	0,17
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	40	<	<	<	<	<	0,04
	0,0633	0,035	0,04	0,03	<	<	40	<	<	0,03	0,0317	0,06	0,08
	<	<	<	<	0,055	0,065	40	<	<	<	<	0,05	0,07
	<	<	<	<	<	<	40	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	40	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	24	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	40	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	0,1
	0,05	<	<	<	<	<	29	<	<	<	<	0,06	0,07
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	29	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	0,053	0,06
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	0,57	0,63	0,66	0,535	0,41	0,36	13	0,17	0,178	0,41	0,418	0,648	0,66
	0,16						16	<	<	0,13	0,101	0,163	0,17
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	0,31	<	<	<	<	<	16	<	0,0985	0,25	0,248	0,383	0,39
	0,326	0,596	0,399	0,362	0,241	0,222	357	0,0712	0,133	0,227	0,349	0,501	7,11

## Bijlage 8

### De samenstelling van het Lekkanaalwater te Nieuwegein in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Algemene parameters</b>								
Waterafvoer	m <sup>3</sup> /s		948	493	331	50,4	126	71,7
Temperatuur	°C		5,14	4,04	8,65	11,9	16,2	22,3
Zuurstof, opgelost	mg/l		12,3	13,1	11,7	12,3	9,09	6,08
Zuurstofverzadiging	%		96	97,2	100	109	84,4	55,5
Troebelingsgraad	FTE		46,5	38,3	28,2	29,3	27	31,4
Gesuspendeerde stoffen	mg/l		39,7	34,7	27,4	30	24,3	32,6
Doorzichtdiepte	m		0,4	0,35	0,55	0,45	0,6	0,6
Geurverduunningsfactor	-		8	35	20	18	16	
Zuurgraad	pH		8,12	8,1	8,09	8,65	8,27	7,94
EGV (elek. geleid.verm., 20 °c)	mS/m		51,5	61,4	65,3	67	65,8	61,7
Totale hardheid	mmol/l		2,31	2,38	2,27	2,65	2,38	2,18
<b>Fysische parameters</b>								
Rest beta-radioaakt. (tot.-k40)	Bq/l	0,2						
Waterstofcarbonaat	mg/l		185	190	178	165	107	171
Chloride	mg/l		58,2	80	88,7	93,1	97	90,2
Chloride (vracht)	kg/s		50,4	37,3	29,1	4,78	12,6	6,26
Sulfaat	mg/l		55	58	58	71	71	64
Silicaat als Si	mg/l		3,75	3,57	2,86	0,26	0,24	0,64
Fluoride	mg/l		0,15	0,16	0,14	0,15	0,17	
Totaal cyanide als CN	µg/l	2			<			<
<b>Nutriënten</b>								
Ammonium als N	mg/l	0,02	0,12	0,11	0,05	<	0,09	0,2
Kjeldahl stikstof	mg/l		0,6	0,4	0,5	0,7	0,6	
Organisch gebonden stikstof als N	mg/l	0,3	0,48	<	0,45	0,68	0,51	
Nitriet als N	mg/l		0,025	0,031	0,027	0,014	0,028	0,033
Nitraat als N	mg/l		3,4	3,6	3,6	2,7	2,4	1,84
Ortho fosfaat als P	mg/l	0,01	0,07	0,08	0,05	<	0,05	0,07
Totaal fosfaat als P	mg/l		0,1	0,09	0,08	0,05	0,06	0,1
<b>Metalen</b>								
Natrium	mg/l		34	42	40	50	56	51
Natrium (vracht)	kg/s		18,5	15,1	14,8	0	6,25	7,13
Kalium	mg/l		3,9	4,1	4,4	4,9	5,3	4,8
Calcium	mg/l		74	76	73	84	74	69
Magnesium	mg/l		11,3	11,7	11	13,4	12,9	11,2
IJzer	mg/l		1,4	1,5	0,94	0,3	0,29	0,78
IJzer, na filtratie over 0.45 µm	mg/l				0,32			0,35
Mangaan	mg/l				0,06	0,08	0,06	0,07
Arseen	µg/l	1			1			<
Barium	µg/l				78,3			88
Beryllium	µg/l	0,05			<			0,05
Boor	mg/l				0,057			
Cadmium	µg/l	0,1	0,12		<		0,15	

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	5,16	3,21	11,5	21,7	8,78	34,5	358	0	1,61	17,3	177	592	1890
	21,8	21,5	18,2	11,5	7,98	5,46	346	2,77	4,54	10,9	12,5	22,3	23,7
	6,97	6,99	7,67	9,55	10,5	12	13	6,08	6,44	10,5	9,83	12,8	13,1
	64,5	62,5	71,5	83,1	89	93,6	13	55,5	58,3	89	83,8	105	109
	30,9	59	56,3	39,9	40,5	32,6	241	16	23,9	34,2	38,2	65,2	87,4
	30,3	57,4	90,2	41,2	46,8	35	61	18,8	21,3	38,2	44,1	72,3	240
	0,4	0,6	0,25	0,35	0,35	0,4	13	0,2	0,22	0,4	0,435	0,6	0,6
	45	14	20	9	9	10	12	6	6,6	15	17,8	42	45
	7,76	7,78	7,84	8	8,01	8,28	14	7,76	7,77	8,09	8,06	8,46	8,65
	62,1	65,1	71,6	79,3	70,9	72,2	348	39,7	59	65,9	66,2	75,6	86,1
	2,14	2,05	2,14	2,28	2,34	2,34	13	2,05	2,09	2,28	2,29	2,54	2,65
			<	<	<		4	<	*	*	<	*	<
	171	171	165	168	179	177	13	107	130	171	169	188	190
	90,9	98,3	119	134	108	107	339	35,5	75,8	94,1	97	127	150
	0,468	0,308	1,38	3,09	1,14	4,36	334	0	0,174	2,09	12,8	44,8	78,3
	63	62	69	80	72	76	13	55	56,2	69	67,6	80,4	82
	1,76	1,56	2,44	2,46	2,39	2,82	13	0,24	0,248	2,44	2,09	3,68	3,75
	0,1	0,14	0,18	0,21	0,16		11	0,1	0,108	0,16	0,161	0,216	0,22
			<				3	*	*	*	*	*	*
	0,14	0,14	0,14	0,105	0,26	0,155	15	<	0,034	0,12	0,128	0,23	0,26
			0,8	0,8	1	0,9	9	0,4	*	*	0,7	*	1
			0,66	0,68	0,74	0,69	9	<	*	*	0,56	*	0,74
	0,037	0,04	0,079	0,0245	0,031	0,03	14	0,014	0,0185	0,0305	0,0331	0,06	0,079
	1,53	1,35	1,77	2,5	2,5	2,8	14	1,34	1,35	2,45	2,42	3,6	3,6
	0,11	0,14	0,14	0,115	0,14		12	<	0,0185	0,095	0,0904	0,14	0,14
	0,27	0,17	0,2	0,2	0,15		12	0,05	0,053	0,125	0,139	0,258	0,27
	52	55	61	74	64	64	13	34	36,4	55	55,2	74,6	77
	0,133	0,282	0,194	0,811		13,6	12	0	0,0398	3,63	6,47	17,5	18,5
	5,2	5,7	6,4	6,3	6,4	6,25	14	3,9	4	5,5	5,44	6,55	6,7
	67	65	66	72	74	75	13	65	65,4	73	72,4	80,8	84
	11,4	10,5	12	11,8	11,9	11,4	13	10,5	10,7	11,4	11,7	13,2	13,4
	0,94	0,39	1,3	0,525	1,6	0,38	13	0,2	0,236	0,85	0,836	1,56	1,6
			0,63		0,54		4	0,32	*	*	0,46	*	0,63
	0,1	0,09	0,12	0,105	0,09	0,05	11	0,05	0,052	0,09	0,0845	0,118	0,12
							2	*	*	*	*	*	*
			102		101		4	78,3	*	*	92,3	*	102
			0,08		<		4	<	*	*	<	*	0,08
						0,08	3	*	*	*	*	*	*
	0,19		0,23	0,4		0,29	7	<	*	*	0,204	*	0,4

**De samenstelling van het Lekkanaalwater te Nieuwegein in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Metalen (vervolg)</b>								
Chroom	µg/l	2	<	<	<	<	<	<
Koper	µg/l	5	<	<	6	<	<	<
Kwik	µg/l	0,02	0,03	<	<	0,03	0,02	<
Lood	µg/l		3,7	<	2,6	<	3,3	<
Nikkel	µg/l		1	<	1	<	1	<
Seleen	µg/l	1	<	<	3	<	<	<
Zink	µg/l	5	20	<	14,5	16	27	<
<b>Complexvormers</b>								
Nonionische plus kationische detergenten	mg/l	0,02	<	<	0,03	<	<	<
<b>Groepsparameters</b>								
TOC (totaal organisch koolstof)	mg/l	<	2,6	2,6	2,6	2,9	3,6	<
DOC (Opgelost organisch koolstof)	mg/l	<	2,7	2,5	2,7	2,6	3,3	<
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l	<	12	14	11	15	17	11
Kleurintensiteit, Pt/Co-schaal als Pt	mg/l	<	10	9	14	10	10	12
Minerale olie. gc-methode	µg/l	50	<	<	<	<	<	56
AOX als Cl	µg/l	<	11	12	9	10	12	11
Choline esterase remmers	µg/l	0,1	0,28	<	<	<	0,12	<
<b>Somparameters</b>								
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	<	<	<	0,06	<	<	<
PAK's, 16 van EPA	µg/l	<	<	<	0,185	<	<	<
PAK's, 10 van waterleidingbesluit	µg/l	<	<	<	0,095	<	<	<
<b>Biologische parameters</b>								
Escherichia coli	n/100 ml	<	350	150	45	280	110	65
Enterokokken	n/100 ml	<	140	58	14	37	30	23
Clostridia, sporen SO3-reduc.	n/100 ml	<	590	760	750	270	210	350
Chlorofyl-a	µg/l	2	<	3	8	<	<	<
Som chlorofyl-a en faeopigmenten	µg/l	<	3	5	12	<	<	<
Feofytine	µg/l	<	2	2	4	<	<	<
Totaal fytoplankton	n/l	<	<	<	5900	<	<	<
Cyanobacteriën (cyanophyceae)	n/l	<	<	<	100	<	<	<
Cyanobacteriën, biovolume	n/l	<	<	<	0,117	<	<	<
Cryptophyceae	n/l	<	<	<	690	<	<	<
Goudalgen (chrysophyceae)	n/l	<	<	<	500	<	<	<
Groenalgen (chlorophyceae)	n/l	<	<	<	600	<	<	<
Kiezelalgen (bacillariophyceae)	n/l	<	<	<	4100	<	<	<
Oogflagellaten (euglenophyceae)	n/l	<	<	<	0	<	<	<
Pantseralgen (dinophyceae)	n/l	<	<	<	0	<	<	<
Raderdieren (rotatoria)	n/l	<	<	<	<	<	<	<
Waternooien (cladocera)	n/l	<	<	<	<	<	<	<
<b>Groepsparameters</b>								
Roeipootkreeften (copepoda), totaal	n/l	<	<	<	<	<	<	<
Nauplius-larven van roeipootkreeften	n/l	<	<	<	<	<	<	<
Mossellarven (bivalvia)	n/l	<	<	<	<	<	<	<
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>								
Broomdichloormethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Dibroomchloormethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Tetrachlooretheen	µg/l	0,05	<	<	0,06	<	<	<
Tetrachloormethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Tribroommethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 p90 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	<		2	3		<	7	<	*	*	<	*	3
	6		7	9		13	7	<	*	*	6,57	*	13
			<		0,07	0,08	7	<	*	*	0,0357	*	0,08
	6,7		10,7	17,7		6,3	7	2,6	*	*	7,29	*	17,7
	3		3	3		3	7	1	*	*	2,14	*	3
						<	3	*	*	*	*	*	*
			<				5	<	*	*	16	*	27
			<		<	<	4	<	*	*	<	*	0,03
	3,6	3,6	3,5	2,9	2,9	3,3	11	2,6	2,6	2,9	3,1	3,6	3,6
	3,4	3,5	3,2	2,7	3,1	3,2	11	2,5	2,52	3,1	2,99	3,48	3,5
			15	13	14	17	10	11	11	14	13,9	17	17
	12	11	12	9	11	11	13	8	8,4	11	10,8	13,2	14
			<		<		4	<	*	*	<	*	56
	9	9	11	12,5	12	10	13	9	9	11	10,8	12,6	13
			0,15	0,21	<	0,28	7	<	*	*	0,163	*	0,28
							1	*	*	*	*	*	*
							1	*	*	*	*	*	*
							1	*	*	*	*	*	*
	85	110	230	1580	1800	180	13	45	53	150	504	2520	3000
	32	35	71	58	180	100	13	14	17,6	51	64,3	164	180
	700	260	490	490	470	410	13	210	230	470	480	756	760
			4		2	2	6	<	*	*	3,33	*	8
			9		6	6	6	3	*	*	6,83	*	12
			4		4	3	6	2	*	*	3,17	*	4
			2100		1100		3	*	*	*	*	*	*
			0		0		3	*	*	*	*	*	*
			0		0		3	*	*	*	*	*	*
			640		400		3	*	*	*	*	*	*
			99		300		3	*	*	*	*	*	*
			590		300		3	*	*	*	*	*	*
			540		0		3	*	*	*	*	*	*
			50		0		3	*	*	*	*	*	*
			0		0		3	*	*	*	*	*	*
					0		1	*	*	*	*	*	*
					20		1	*	*	*	*	*	*
					0		1	*	*	*	*	*	*
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	0,06
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<

## De samenstelling van het Lekkanaalwater te Nieuwegein in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (vervolg)</b>								
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	0,05			<			<
Trichlooretheen	µg/l	0,05			<			<
Trichloormethaan	µg/l	0,05			<			<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	0,05			<			<
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	0,05			<			<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	0,02			<			<
<b>Gehalogeneerde zuren</b>								
Tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l				0,04			0,05
<b>Gehalogeneerde fenolen</b>								
3-chloorfenol	µg/l	0,02			<			<
4-chloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,3-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,5-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,6-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
3,4-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
3,5-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
Pentachloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
<b>Aromatische stikstofverbindingen</b>								
Aniline	µg/l	0,03			<			<
n-methylaniline	µg/l	0,03			<			<
3-chlooraniline	µg/l	0,03			<			<
2,3,4-trichlooraniline	µg/l	0,03			<			<
2,4,5-trichlooraniline	µg/l	0,03			<			<
2,4,6-trichlooraniline	µg/l	0,03			<			<
3,4,5-trichlooraniline	µg/l	0,03			<			<
3-methylaniline	µg/l	0,03			<			<
n,n-diethylaniline	µg/l	0,03			<			<
n-ethylaniline	µg/l	0,03			<			<
2,4,6-trimethylaniline	µg/l	0,03			<			<
4-isopropylaniline	µg/l	0,03			<			<
3,4-dimethylaniline	µg/l	0,03			<			<
2,3-dimethylaniline	µg/l	0,03			<			<
3-chloor-4-methylaniline	µg/l	0,03			<			<
3-chloor-4-methoxyaniline	µg/l	0,03			<			<
4-methoxy-2-nitroaniline	µg/l	0,03			<			<
2-nitroaniline	µg/l	0,03			<			<
3-nitroaniline	µg/l	0,03			<			<
4-methyl-3-nitroaniline	µg/l	0,03			<			<
2-(fenylsulfon)aniline	µg/l	0,03			<			<
4- of 5-chloor-2-methylaniline	µg/l	0,03			<			<

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens



**De samenstelling van het Lekkanaalwater te Nieuwegein in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Aromatische stikstofverbindingen (vervolg)</b>								
n,n-dimethylaniline	µg/l	0,03			<			<
2,4- of 2,5-dichlooraniline	µg/l	0,03			<			<
2-methoxyaniline	µg/l	0,03			<			<
2- of 4-methylaniline	µg/l	0,03			<			<
2-(trifluormethyl)aniline	µg/l	0,03			<			<
2,5- of 3,5-dimethylaniline	µg/l	0,03			<			<
4-broomaniline	µg/l	0,03			<			<
2-chlooraniline	µg/l	0,03			<			<
4-chlooraniline	µg/l	0,03			<			<
2,6-dichlooraniline	µg/l	0,03			<			<
3,4-dichlooraniline	µg/l	0,03			<			<
3,5-dichlooraniline	µg/l	0,03			<			<
2,6-diethylaniline	µg/l	0,03			<			<
<b>Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's)</b>								
Benzeen	µg/l	0,05			0,06			<
1,2-dimethylbenzeen (o-Xyleen)	µg/l	0,05			<			<
Ethenylbenzeen	µg/l	0,05			<			<
Ethylbenzeen	µg/l	0,05			<			<
Methylbenzeen (tolueen)	µg/l	0,05			<			<
Chloorbenzeen	µg/l	0,05			<			<
2-chloormethylbenzeen	µg/l	0,05			<			<
1,2-dichloorbenzeen	µg/l	0,05			<			<
1,3-dichloorbenzeen	µg/l	0,05			<			<
1,4-dichloorbenzeen	µg/l	0,05			<			<
1,3,5-tri-isopropylbenzeen	µg/l	0,05			<			<
1,3,5-trimethylbenzeen	µg/l	0,05			<			<
<b>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b>								
Acenafteen	µg/l	0,05			<			<
Acenaftyleen	µg/l	0,05			<			<
Antraceen	µg/l	0,01			<			<
Benzo(a)antraceen	µg/l	0,01			<			<
Benzo(b)fluorantheen	µg/l				0,01			<
Benzo(k)fluorantheen	µg/l	0,01			<			<
Benzo(ghi)peryleen	µg/l	0,01			<			<
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,01			<			<
Chryseen	µg/l	0,01			<			<
Dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	0,01			<			<
Fenantreen	µg/l				0,02			<
Fluorantheen	µg/l				0,03			<
Fluoreen	µg/l	0,01			<			<
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	µg/l	0,01			<			<
Pyreen	µg/l	0,01			<			<
Naftaleen	µg/l	0,05			<			<
<b>Polychloor bifenylen (PCB's)</b>								
2,4,4'-trichloorbifenyyl (PCB 28)	µg/l	0,01			<			<
2,5,2',5'-tetrachloorbifenyyl (PCB 52)	µg/l	0,01			<			<
2,4,5,2',5'-pentachloorbifenyyl (PCB 101)	µg/l	0,01			<			<
2,4,5,3',4'-pentachloorbifenyyl (PCB 118)	µg/l	0,01			<			<
2,3,4,2',4',5'-hexachloorbifenyyl (PCB 138)	µg/l	0,01			<			<





**De samenstelling van het Lekkanaalwater te Nieuwegein in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Polychloor bifenylen (PCB's) (vervolg)</b>								
2,4,5,2',4',5'-hexachloorbifenyl (PCB 153)	µg/l	0,01			<			<
2,3,4,5,2',4',5'-heptachloorbifenyl (PCB 180)	µg/l	0,01			<			<
<b>Organochloor pesticiden</b>								
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	0,02			<			<
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	0,02			<			<
Aldrin	µg/l	0,01			<			<
2-chloorfenol	µg/l	0,02			<			<
Chloorthal	µg/l	0,02			<			<
p,p-DDD	µg/l	0,01			<			<
p,p-DDE	µg/l	0,01			<			<
p,p-DDT	µg/l	0,01			<			<
Dicamba	µg/l	0,02			<			<
Dieldrin	µg/l	0,01			<			<
alfa-endosulfan	µg/l	0,01			<			<
Endrin	µg/l	0,01			<			<
Heptachloor	µg/l	0,01			<			<
HCB (hexachloorbenzeen)	µg/l	0,01			<			<
alfa-HCH (alfa-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,01			<			<
beta-HCH (beta-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,01			<			<
gamma-HCH (lindaan)	µg/l	0,01			<			<
Cis-heptachloorreoxide	µg/l	0,01			<			<
Trans-heptachloorreoxide	µg/l	0,01			<			<
<b>Organofosfor -zwavel pesticiden</b>								
Azinfos-methyl	µg/l	0,05			<			<
Chloorfenvinfos	µg/l	0,06			<			<
Dichloorvos	µg/l	0,05			<			<
Dimethoat	µg/l	0,1			<			<
Ethoprofos	µg/l	0,05			<			<
Fosfamidon	µg/l	0,05			<			<
Malathion	µg/l	0,1			<			<
Mevinfos	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0,05			<			<
Parathion-ethyl	µg/l	0,1			<			<
Parathion-methyl	µg/l	0,05			<			<
Tetrachloorvinfos	µg/l	0,05			<			<
<b>Organostikstof pesticiden</b>								
Bromacil	µg/l	0,05			<			<
Pirimicarb	µg/l	0,05			<			<
<b>Chloorfenoxylherbiciden</b>								
Bentazon	µg/l	0,02			<			0,03
2,4-D (2,4-dichloor-fenoxyzijnzuur)	µg/l	0,02			<			<
2,4-DP (dichloorprop)	µg/l	0,02			<			<
MCPA (4-chloor-2- methylfenoxyzijnzuur)	µg/l	0,02			<			0,02
MCPB (4-(4-chloor-2-methylfenoxyl)boterzuur)	µg/l	0,02			<			<
MCCP (mecoprop)	µg/l	0,02			<			0,03
2,4,5-T (2,4,5-trichloorfenoxyzijnzuur)	µg/l	0,02			<			<
<b>Fenylureumherbiciden</b>								
Chloortoluron	µg/l	0,03	0,0368	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	0,0421

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 p90 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens



## De samenstelling van het Lekkanaalwater te Nieuwegein in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Fenylureumherbiciden (vervolg)</b>								
Isoproturon	µg/l	0,03	0,0323	<	<	0,0346	<	<
Linuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Methabenzthiazuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
<b>Di-Nitrofenolherbiciden</b>								
2,4-dinitrofenol	µg/l	0,03	<	<	0,05	<	<	<
Dinoseb (2-sec.butyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Dinoterb (2-tert.butyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
DNOC (2-methyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
<b>N-methylcarbamaten</b>								
Carbendazim	µg/l	0,03						
Atrazine	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0,05						
Desethylatrazine	µg/l	0,05						<
Desisopropylatrazine	µg/l	0,1			<			
Desmetryn	µg/l	0,05			<			<
Hexazinon	µg/l	0,05						
Metamitron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Metazachloor	µg/l	0,05						
Metolachloor	µg/l	0,02			<			<
Metribuzin	µg/l	0,05			<			<
Propazin	µg/l	0,05			<			<
Simazine	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
<b>N-methylcarbamaten (vervolg)</b>								
Terbutylazin	µg/l	0,05			<			<
Triadimefon	µg/l	0,05						
<b>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</b>								
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l	0,05			0,2			0,48
<b>Pharmaceutische middelen</b>								
Carbamazepine	µg/l	0,03	0,0441	0,0875	0,105	0,152	0,169	0,144
<b>Overige organische stoffen</b>								
Cyclohexaan	µg/l	0,05			<			<
Trifenyfosfine-oxide	µg/l		0,175	0,262	0,282	0,283	0,301	0,202
2-aminoacetofenon	µg/l	0,03			0,04			<
Glycolen	µg/l	0,05			0,06			0,22

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	<	<	<	<	<	0,0445	148	<	<	<	<	0,04	0,09
	<	<	<	<	<	<	147	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	146	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	147	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	146	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0,044	0,05
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
	<	<	0,0325	<	<	<	13	<	<	<	<	0,036	0,05
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	0,0344	<	0,0317	38	<	<	<	<	0,061	0,09
	<	<	<	<	<	<	146	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	147	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	146	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	148	<	<	<	<	<	0,08
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
			0,65	<	<	<	4	<	*	*	0,339	*	0,65
	0,124	0,146	0,172	0,219	0,227	0,214	146	<	0,06	0,15	0,152	0,24	0,3
	0,207	0,226	< 0,282 0,06 0,08	0,251	< 0,255 0,03 <	0,344	4 147 4 4	< 0,1 < <	* 0,17 * *	* 0,25 * *	< 0,255 0,0362 0,0962	* 0,342 * *	< 0,48 0,06 0,22

# Bijlage 9

De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Algemene parameters</b>								
Temperatuur	°C		4,3	3,7	7,3	13,1	17,3	22,5
Zuurstof, opgelost	mg/l		9,9	11,8	11,3	10,1	8,4	7,7
Zuurstofverzadiging	%		75,9	89,2	92,9	91,2	78,4	70
Troebelingsgraad	FTE		16	16	21	10,2	11	6,4
Gesuspendeerde stoffen	mg/l				25		16	
Geurverduunningsfactor	-		14		9			12
Zuurgraad	pH		7,87	7,99	8,14	8,29	7,97	7,95
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	mS/m		52,1	61,1	62,8	64,8	66,8	63,3
Totale hardheid	mmol/l		2,07	2,39	2,4	2,39	2,33	2,23
<b>Fysische parameters</b>								
Totaal beta-radioactiviteit	Bq/l	0,2	0,2	0,2	<	<	<	<
Rest beta-radioaakt. (tot.-k40)	Bq/l	0,2	<	<	<	<	<	<
Tritium	Bq/l	5	<	<	<	<	<	<
<b>Anorganische stoffen</b>								
Waterstofcarbonaat	mg/l		173	199	195	184	186	177
Carbonaat	mg/l	0,5	<	<	1	0,975	<	<
Chloride	mg/l		56	73	83,3	89,2	92,8	88,3
Sulfaat	mg/l		51	59	60	65,5	67	65
Silicaat als SiO2	mg/l	0,24	3,92	4,23	3,83	1,43	1,11	1,61
Silicaat als Si	mg/l		3,92	4,23	3,83	2,74	1,11	1,61
Bromide	mg/l		0,099	0,12	0,116	0,161	0,173	0,179
Fluoride	mg/l		0,14	0,14	0,14	0,165	0,11	0,07
Totaal cyanide als CN	µg/l	2			<		<	
Bromaat	µg/l	0,5	<	<	<	<	<	<
Chloraat	µg/l	5	<	<	<	6,1	7,4	<
<b>Nutriënten</b>								
Ammonium als N	mg/l	0,02	0,376	0,42	0,169	0,132	0,19	0,107
Kjeldahl stikstof	mg/l		1,4	1,1	0,78	0,425	1,3	1,1
Nitriet als N	mg/l	0,004	0,0485	0,0458	0,04	0,0312	0,0567	0,0475
Nitriet als NO2	mg/l	0,01	0,16	0,15	0,132	0,104	0,188	0,158
Nitraat als N	mg/l		10,4	14,8	15,8	12,6	10,8	2,11
Ortho fosfaat als P	mg/l		0,103	0,094	0,0702	0,0538	0,09	0,105
Ortho fosfaat als PO4	mg/l		0,315	0,29	0,215	0,166	0,278	0,322
Totaal fosfaat als P	mg/l		0,164	0,141	0,131	0,105	0,118	0,132
<b>Metalen</b>								
Natrium	mg/l		30	42	42	47,5	56	51
Kalium	mg/l		5,5	5,2	4,8	5,25	6	5,1
Calcium	mg/l		68	76	78	76,5	74	71
Magnesium	mg/l		9,3	11,3	11,5	11,9	11,8	11,2
IJzer	mg/l		1,41	1,44	1,04	0,768	0,563	0,265
Mangaan	mg/l		0,15	0,17	0,14	0,115	0,12	0,1
Aluminium	µg/l				68		3	
Aluminium, na filtratie over 0,45 µm	µg/l				68		3	
Arseen	µg/l	1			1		<	
Barium	µg/l				77,2		76	

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 p90 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	23,5	21,5	19,5	14,5	9,1	7,6	13	3,7	3,94	14,5	13,6	23,1	23,5
	7,1	7,3	8,4	9,3	11,4	11,3	13	7,1	7,18	9,4	9,55	11,6	11,8
	63,7	67,1	78,2	85,5	97,2	93,5	13	63,7	65	85,5	82,6	96,6	97,2
	4,6	4	17	21	6,1	29	13	4	4,24	12	13,3	25,8	29
		16			22		4	16	*	*	19,8	*	25
		30		20		8	6	8	*	*	15,5	*	30
	7,97	7,95	8,02	8,04	8,05	7,99	52	7,69	7,9	7,99	8,02	8,19	8,51
	64	68,8	72,6	79,1	67,7	72,8	13	52,1	55,7	66,2	66,2	76,6	79,1
	2,17	2,15	2,28	2,47	2,26	2,42	26	2,06	2,13	2,33	2,3	2,45	2,47
	<	<	0,2	0,3			11	<	<	<	<	0,28	0,3
	<	<	<	<			11	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<			11	<	<	<	<	5,94	6,8
	173	151	162	172	172	185	13	151	155	177	178	197	199
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	1,42	1,7
	89,8	108	120	126	103	105	52	51	70,6	92	95	121	136
	64	70	77	80	71	75	13	51	54,2	67	66,9	78,8	80
	1,97	2,31	2,61	2,6	2,65	3,16	13	<	0,516	2,61	2,53	4,11	4,23
	1,97	2,31	2,61	2,6	2,65	3,16	12	1,11	1,26	2,63	2,73	4,14	4,23
	0,177	0,22	0,254	0,268	0,225	0,229	13	0,099	0,106	0,179	0,183	0,262	0,268
		0,18	0,19	0,16	0,18	0,17	12	0,07	0,082	0,16	0,151	0,187	0,19
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
	<	<	0,6	1	<	0,8	13	<	<	<	<	0,92	1
	5	9,9	14	18	10	<	13	<	<	5	6,85	16,4	18
	0,0614	0,088	0,085	0,128	0,148	0,308	52	<	0,0627	0,131	0,181	0,413	0,55
	0,4	0,4	0,3	0,6			11	0,22	0,236	0,63	0,748	1,38	1,4
	0,0284	0,0208	0,0302	0,0207	0,0298	0,0514	52	<	0,02	0,037	0,0374	0,054	0,072
	0,094	0,0675	0,098	0,0687	0,1	0,17	52	<	0,06	0,12	0,124	0,18	0,24
	1,97	2	7,08	11,5	11,5	12,5	51	1,8	1,95	11	9,28	15	16
	0,13	0,137	0,143	0,132	0,111	0,129	52	0,032	0,0656	0,114	0,109	0,147	0,17
	0,398	0,418	0,44	0,405	0,34	0,396	52	0,1	0,2	0,355	0,333	0,451	0,52
	0,157	0,172	0,164	0,166	0,144	0,171	52	0,084	0,11	0,149	0,147	0,184	0,198
	55	65	71	77	58	65	13	30	34,8	55	54,4	74,6	77
	5,7	5,7	6,4	6,7	5,6	6,3	13	4,6	4,68	5,7	5,65	6,58	6,7
	69	67	72	79	72	78	13	67	67,4	74	73,6	78,6	79
	11,3	11,5	11,6	12,1	11,4	12	13	9,3	10,1	11,5	11,4	12,2	12,2
	0,656	0,655	0,844	0,837	0,6	1,2	49	0,19	0,37	0,77	0,837	1,6	2,3
	0,09	0,12	0,1	0,1	0,09	0,12	13	0,09	0,09	0,12	0,118	0,162	0,17
		12			9		4	3	*	*	23	*	68
		12			9		4	3	*	*	23	*	68
		2			2		4	<	*	*	1,37	*	2
		72,3			69,9		4	69,9	*	*	73,9	*	77,2

**De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Metalen (vervolg)</b>								
Boor	mg/l				0,052		0,08	
Cadmium	µg/l	0,1			<		0,13	
Chroom	µg/l	2			<		<	
Cobalt	µg/l	2			<		<	
Koper	µg/l				12		6	
Kwik	µg/l	0,02			<		0,05	
Lood	µg/l				2,7		2,3	
Nikkel	µg/l	1			<		2	
Strontium	µg/l							
Tin	µg/l	1						
Vanadium	µg/l	2			<		<	
Zilver	µg/l	0,1			<		<	
Cerium, na filtratie over 0,45 µm	µg/l				27		23	
<b>Complexvormers</b>								
Anion actieve detergentia	mg/l				0,02		0,02	
Non- plus kationische detergenten	mg/l	0,02						
NTA	µg/l							
EDTA	µg/l							
DTPA	µg/l							
<b>Groepsparameters</b>								
Anionen	meq/l		5,63	6,73	6,89	7,07	7,26	6,91
Kationen	meq/l		5,63	6,71	6,8	7,02	7,28	6,81
Ionenbalans	%		0,13				0,18	
DOC (opgelost organisch koolstof)	mg/l		6,37	4,85	3,5	3,8	4,58	3,9
UV-extinctie, 254 nm	1/m		21,5	12,6	7,38	7,72	9,05	8,55
Kleurintensiteit, Pt/Co-schaal als Pt	mg/l		46	22	13	11	15	17
Minerale olie. gc-methode	µg/l	50	<	<	<	<	190	<
AOX als Cl	µg/l		16		10	12,5	14	11
Choline esterase remmers	µg/l	0,1			<		<	
<b>Somparameters</b>								
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	0,045	<	0,055	0,05	<		
PAK's, 10 van waterleidingbesluit	µg/l							
PCB's (som)	µg/l	0,01			<		<	
Tetra- en trichlooretheen (som)	µg/l	0,05	<	<	0,06	<	<	<
<b>Biologische parameters</b>								
Escherichia coli	n/100 ml		560	600	100	325	120	25
Enterokokken	n/100 ml		140	120	17	5	140	5
Enterococcen (onbevestigd)	n/100 ml		180	140	22	58	150	15
Clostridia, sporen SO3-reduc.	n/100 ml		390	750	750	225	270	320
Campylobacter spp.	MWA/l			200				0,3
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>								
Broomdichloormethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Dibroomchloormethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorethaan	µg/l	0,05		<	<	0,053	<	<
Dichloormethaan	µg/l	0,05		0,098	<	<	<	<
Hexachloorbutadien	µg/l	0,01			<	<	<	<
Hexachloorethaan	µg/l	0,01			<	<	<	<



jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
				0,06		3	*	*	*	*	*	*
	<			0,13		4	<	*	*	<	*	0,13
	<			<		4	<	*	*	<	*	<
	<			<		4	<	*	*	<	*	<
	6			31		4	6	*	*	13,8	*	31
	0,03			0,03		4	<	*	*	0,03	*	0,05
	2,4			3,3		4	2,3	*	*	2,68	*	3,3
	1			2		4	<	*	*	1,37	*	2
		520	560		530	3	*	*	*	*	*	*
		<	<		<	3	*	*	*	*	*	*
	3			<		4	<	*	*	<	*	3
	<			<		4	<	*	*	<	*	<
	14			27		4	14	*	*	22,8	*	27
		0,01			0,02	4	0,01	*	*	0,0175	*	0,02
		<				1	*	*	*	*	*	*
		9	9	6	11	4	6	*	*	8,75	*	11
		12	18	17	19	4	12	*	*	16,5	*	19
		5	14	11	8	4	5	*	*	9,5	*	14
	6,79	7,21	7,78	8,38	7,24	12	5,63	5,96	7,06	7,08	8,2	8,38
	6,88	7,26	7,77	8,43	7,19	12	5,63	5,95	7,03	7,07	8,23	8,43
	1,32	0,71		0,63		5	0,13	*	*	0,594	*	1,32
	3,58	3,82	3,54	3,28	3,57	4,96	52	2,8	3,1	3,85	4,13	5,7
	8,02	7,38	7,16	7,3	8,33	12,6	52	6,3	7	8	9,73	15,7
	11	13	7	10	12	16	13	7	8,2	13	15,7	30,7
	<	<	80	<	<	<	13	<	<	<	<	146
	7	11	10	13	11	13	12	7	7,9	11	11,8	15,4
	<	<		0,13		4	<	*	*	<	*	0,13
		0,06	<	0,06	<	0,07	10	<	<	0,0475	0,051	0,069
		0,095	0,085	0,14	0,075	0,1	5	0,075	*	*	0,099	*
		<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*
		<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0,058
	0,6	110	140	210	70	220	13	0,6	10,4	140	216	584
	25	5	15	25	15	41	13	4	4,4	17	42,9	140
	35	10	15	45	15	42	13	10	12	35	60,4	168
	170	75		390	490	370	12	75	104	345	369	750
							2	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0,0642
	<	<	<	0,081	<	<	12	<	<	<	<	0,0929
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*

**De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (vervolg)</b>								
Tetrachlooretheen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Tetrachloormethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Tribroommethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Trichlooretheen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Trichloormethaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
DBCP (1,2-dibroom-3-chloorpropaan)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3-dichloorpropaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
<b>Gehalogeneerde zuren</b>								
Tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l	0,02	<	<	0,03	0,055	0,07	0,04
Monochloorazijnzuur	µg/l	0,3						
Dichloorazijnzuur	µg/l							
Monobroomazijnzuur	µg/l	0,2						
Dibroomazijnzuur	µg/l	0,1						
Broomchloorazijnzuur	µg/l	0,1						
Dalapon (2,2-dichloorpropionzuur)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	
2,5-dichloorbenzoëzuur	µg/l	0,02	<	<				
Trichloorazijnzuur	µg/l	0,1						
2,6-dichloorbenzoëzuur	µg/l	0,02			<	<	<	<
<b>Gehalogeneerde fenolen</b>								
3-chloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
4-chloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3-dichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,6-dichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
3,4-dichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
3,5-dichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
Pentachloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
<b>Aromatische stikstofverbindingen</b>								
Aniline	µg/l	0,03						
n-methylaniline	µg/l	0,03						
3-chlooraniline	µg/l	0,03						
2,3,4-trichlooraniline	µg/l	0,03						
2,4,5-trichlooraniline	µg/l	0,03						
2,4,6-trichlooraniline	µg/l	0,03						
3,4,5-trichlooraniline	µg/l	0,03						
3-methylaniline	µg/l	0,03						
n,n-diethylaniline	µg/l	0,03						

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 p90 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens



**De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Aromatische stikstofverbindingen (vervolg)</b>								
Dimethylaniline	µg/l	3						
n-ethylaniline	µg/l	0,03						
2,4,6-trimethylaniline	µg/l	0,03						
4-isopropylaniline	µg/l	0,03						
2,4-dimethylaniline	µg/l							
3,4-dimethylaniline	µg/l	0,03						
2,3-dimethylaniline	µg/l	0,03						
3-chloor-4-methylaniline	µg/l	0,03						
3-chloor-4-methoxyaniline	µg/l	0,03						
4-methoxy-2-nitroaniline	µg/l	0,03						
2-nitroaniline	µg/l	0,03						
3-nitroaniline	µg/l	0,03						
4-methyl-3-nitroaniline	µg/l	0,03						
2-(fenylsulfon)aniline	µg/l	0,03						
4- of 5-chloor-2-methylaniline	µg/l	0,03						
n,n-dimethylaniline	µg/l	0,03						
2,4- of 2,5-dichlooraniline	µg/l	0,03						
2-methoxyaniline	µg/l	0,03						
2-(trifluormethyl)aniline	µg/l	0,03						
2,5- of 3,5-dimethylaniline	µg/l	0,03						
2,4- of 2,6-dimethylaniline	µg/l	0,03						
4-broomaniline	µg/l	0,03						
2-chlooraniline	µg/l	0,03						
4-chlooraniline	µg/l	0,03						
2,6-dichlooraniline	µg/l	0,03						
3,4-dichlooraniline	µg/l	0,3					<	<
3,5-dichlooraniline	µg/l	0,03						
2,6-diethylaniline	µg/l	0,03						
<b>Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's)</b>								
Benzeen	µg/l	0,05	<	<	0,061	<	<	<
1,2-dimethylbenzeen(o-Xyleen)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Methylbenzeen (tolueen)	µg/l	0,05	0,058	<	<	<	<	<
Chloorbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2-chloormethylbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3-dichloorbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,4-dichloorbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Pentachloorbenzeen	µg/l	0,05			<		<	
1,2,3,4-tetrachloorbenzeen	µg/l	0,05			<		<	
1,2,3,5-tetrachloorbenzeen	µg/l	0,05			<		<	
1,2,4,5-tetrachloorbenzeen	µg/l	0,05			<		<	
1,2,3-trichloorbenzeen	µg/l	0,05			<		<	
1,2,4-trichloorbenzeen	µg/l	0,05			<		<	
1,3,5-trichloorbenzeen	µg/l	0,05			<		<	
Iso-propylbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3,5-trimethylbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3- en 1,4-dimethylbenzeen (som)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
				<			1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			0,03				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				3	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				1	*	*	*	*	*	*
			<				13	<	<	<	<	<	0,061
			<				13	<	<	<	<	<	<
			<				13	<	<	<	<	<	<
			<				13	<	<	<	<	<	<
	0,055		<	0,054			13	<	<	<	<	0,0568	0,058
			<				14	<	<	<	<	<	<
			<				13	<	<	<	<	<	<
			<				14	<	<	<	<	<	<
			<				14	<	<	<	<	<	<
			<				14	<	<	<	<	<	<
			<				4	<	*	*	<	*	<
			<				4	<	*	*	<	*	<
			<				3	*	*	*	*	*	*
			<				4	<	*	*	<	*	<
			<				4	<	*	*	<	*	<
			<				4	<	*	*	<	*	<
			<				4	<	*	*	<	*	<
			<				13	<	<	<	<	<	<
			<				13	<	<	<	<	<	<
			<				13	<	<	<	<	<	<

## De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b>								
Antraceen	µg/l	0,01	<	<	<	<		
Benzo(a)antraceen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Benzo(b)fluorantheen	µg/l	0,01	<	0,01	<	<	<	<
Benzo(k)fluorantheen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Benzo(ghi)peryleen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,01	<	0,01	0,01	<		
Chryseen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Fenantreen	µg/l	0,01						0,01
Fluorantheen	µg/l	0,04	<	<	<	<	<	<
Fluoreen	µg/l	0,01						
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Pyreen	µg/l	0,01	0,01	0,02	0,02	0,0125	0,015	0,015
Benzo(e)pyreen	µg/l	0,01						
Coroneen	µg/l	0,01						
Naftaleen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
<b>Polychloor bifenylen (PCB's)</b>								
2,4,4'-trichloorbifenyl (PCB 28)	µg/l	0,01			<		<	
2,5,2',5'-tetrachloorbifenyl (PCB 52)	µg/l	0,01			<		<	
2,4,5,2',5'-pentachloorbifenyl (PCB 101)	µg/l	0,01			<		<	
2,4,5,3',4'-pentachloorbifenyl (PCB 118)	µg/l	0,01			<		<	
2,3,4,2',4',5'-hexachloorbifenyl (PCB 138)	µg/l	0,01			<		<	
2,4,5,2',4',5'-hexachloorbifenyl (PCB 153)	µg/l	0,01			<		<	
2,3,4,5,2',4',5'-heptachloorbifenyl (PCB 180)	µg/l	0,01			<		<	
<b>Organochloor pesticiden</b>								
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Aldrin	µg/l	0,01			<		<	
2-chloorfenol	µg/l	0,02			<		<	
Chloorthal	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Chloorthalonil	µg/l	0,05						
o,p-DDD	µg/l	0,001			<		<	
p,p-DDD	µg/l	0,01			<		<	
o,p-DDE	µg/l	0,001			<		<	
p,p-DDE	µg/l	0,01			<		<	
o,p-DDT	µg/l	0,001			<		<	
p,p-DDT	µg/l	0,01			<		<	
Dicamba	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Dichlobenil	µg/l	0,01						
Dieldrin	µg/l	0,01			<		<	
alfa-endosulfan	µg/l	0,01			<		<	
Endrin	µg/l	0,01			<		<	
Heptachloor	µg/l	0,01			<		<	
HCB (hexachloorbenzeen)	µg/l	0,05			<		<	
alfa-HCH (alfa-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,01			<		<	
beta-HCH (beta-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,01			<		<	
Isodrin	µg/l	0,001			<		<	

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	0,01	13	<	<	<	<	<	0,01
	<	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	13	<	<	<	<	0,016	0,02
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	0,01	13	<	<	<	<	<	0,01
	<	<	0,01	<	<	0,02	10	<	<	<	<	0,019	0,02
	<	<	<	<	<	0,01	13	<	<	<	<	<	0,01
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	0,02	0,01	0,02	8	<	*	*	<	*	0,02
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
	<	<	0,01	<	<	0,01	13	<	<	<	<	0,01	0,01
	<	0,02	0,03	0,05	0,02	<	13	<	<	0,02	0,0181	0,042	0,05
	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
		<	<				2	*	*	*	*	*	*
		<			<		3	*	*	*	*	*	*
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		3	*	*	*	*	*	*
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
		<			<		15	<	<	<	<	<	<
		<			<		1	*	*	*	*	*	*
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		3	*	*	*	*	*	*

**De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Organochloor pesticiden (vervolg)</b>								
gamma-HCH (lindaan)	µg/l	0,01			<		<	
Telodrin (isobenzan)	µg/l	0,001			<		<	
Cis-heptachloorepoxide	µg/l	0,01			<		<	
Trans-heptachloorepoxide	µg/l	0,01			<		<	
<b>Organofosfor -zwavel pesticiden</b>								
Azinfos-methyl	µg/l	0,05			<	<	<	<
Chloorfenvinfos	µg/l	0,06		<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Dichloorvos	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Dimethoaat	µg/l	0,1		<	<	<	<	<
Ethoprofos	µg/l	0,05						
Glyfosaat	µg/l							
Malathion	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Mevinfos	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0,1						
Parathion-ethyl	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Pyrazofos	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Sulfotep	µg/l	0,03		<	<	<	<	<
Tetrachloorvinfos	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Tolclofos-methyl	µg/l	0,05						
Trichloronaat	µg/l	0,03		<	<	<		
Cis-chloorfenvinfos	µg/l	0,05						
Trans-chloorfenvinfos	µg/l	0,05						
Edininfos	µg/l	0,05						
<b>Organostikstof pesticiden</b>								
Bromacil	µg/l	0,05						
Butocarboxim	µg/l	0,05						
Pirimicarb	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
<b>Chloorfenoxherbiciden</b>								
Bentazon	µg/l	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
2,4-D (2,4-dichloorfenoxazijnzuur)	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
2,4-dichloorfenol	µg/l	0,02						
2,4-DP (dichloorprop)	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
MCPA (4-chloor-2-methylfenoxazijnzuur)	µg/l	0,02	<	<	<	<	0,04	0,03
MCPB (4-(4-chloor-2-methylfenoxyl)boterzuur)	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
MCPP (mecoprop)	µg/l	0,02	0,03	0,02	<	<	0,06	0,03
2,4,5-T (2,4,5-trichloorfenoxazijnzuur)	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
<b>Fenylureumherbiciden</b>								
Chloorbromuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Chloortoluron	µg/l	0,3						
Diuron	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Isoproturon	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Linuron	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Methabenzthiazuron	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Methobromuron	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 p90 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens





**De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)**

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Fenylureumherbiciden (vervolg)</b>								
3-(3,4-dichloorfenyl)-ureum	µg/l	0,3					<	<
3-(3,4-dichloorfenyl)-1-methylureum	µg/l	0,3					<	<
<b>Di-Nitrofenolherbiciden</b>								
2,4-dinitrofenol	µg/l	0,03						
Dinoseb (2-sec.butyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,03						
Dinoterb (2-tert.butyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,03						
DNOC (2-methyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,03						
<b>N-methylcarbamaten</b>								
Aldicarb	µg/l	0,05						
Aldicarb-sulfon	µg/l	0,05						
Aldicarb-sulfoxide	µg/l	0,1						
Carbaryl	µg/l	0,05						
Carbofuran	µg/l	0,05						
Ethiofencarb	µg/l	0,05						
Methidathion	µg/l	0,03			<	<	<	<
Methiocarb	µg/l	0,05						
Methomyl	µg/l	0,05						
Oxamyl	µg/l	0,05						
Propoxur	µg/l	0,05						
Butocarboximulfoxide	µg/l	0,1						
Methiocarbsulfon	µg/l	0,05						
Thiofanoxsulfoxide	µg/l	0,05						
Thiofanoxsulfon	µg/l	0,05						
3-hydroxycarbofuran	µg/l	0,05						
Butocarboximsulfon	µg/l	0,05						
<b>Triazines / Triazinonen / Aniliden</b>								
Atrazine	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0,05						
Desethylatrazine	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Desisopropylatrazine	µg/l	0,15		<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0,05						
Metamitron	µg/l	0,05						
Metazachloor	µg/l	0,05						
Metolachloor	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Metribuzin	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0,05						
<b>Triazines / Triazinonen / Aniliden (vervolg)</b>								
Propazin	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Simazine	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Triadimefon	µg/l	0,05						
Triadimenol	µg/l	0,05						
<b>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</b>								
Bromofos-ethyl	µg/l	0,08		<	<	<	<	<
Chloridazon	µg/l	0,05			<	<		<
BAM (2,6-dichloorbenzamide)	µg/l	0,01						
Dikegulac-natrium	µg/l	0,05						

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 p90 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
							2	*	*	*	*	*	*
							2	*	*	*	*	*	*
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			1	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
	<			<			6	<	*	*	<	*	<
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			1	*	*	*	*	*	*
				<			1	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<		0,04	<	<	0,01	6	<	*	*	<	*	<
			<	<			4	<	*	*	<	*	<
			<	<			4	<	*	*	0,015	*	0,04
				<			2	*	*	*	*	*	*

## De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater te Nieuwersluis in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten (vervolg)</b>								
Fenpropimorf	µg/l	0,05						
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l							
Cis-fosfamidon	µg/l	0,05						
Trans-fosfamidon	µg/l	0,05						
<b>Pharmaceutische middelen</b>								
Carbamazepine	µg/l						0,16	0,14
Clofibrinezuur	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Diclofenac	µg/l	0,03	0,04	0,04	0,05	<	<	<
Ibuprofen	µg/l	0,02	0,03	0,04	0,03	<	<	<
Asperine	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
<b>Overige organische stoffen</b>								
Cyclohexaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Di-isopropylether	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Methoxymethylpropan	µg/l			0,18				
2-aminoacetofenon	µg/l							
MTBE (Methyl-tertiair-butylether)	µg/l				0,118	0,225	0,156	0,201
4,4-sulfonyldifenol	µg/l	0,1					<	<

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		0,77	0,65	0,62	0,52		6	0,52	*	*	0,683	*	0,84
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		0,14	0,14	0,14	0,17	0,15	9	0,13	*	*	0,147	*	0,17
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	0,03	0,04	15	<	<	<	<	0,044	0,05
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,034	0,04
	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	0,026	0,03
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0,051
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	0,059
							1	*	*	*	*	*	*
			0,04				1	*	*	*	*	*	*
	0,248	0,794	0,211	0,243	2,05	0,086	11	0,086	0,0862	0,211	0,415	1,8	2,05
							2	*	*	*	*	*	*

# Bijlage 10

## De samenstelling van het IJsselmeerwater te Andijk in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Algemene parameters</b>								
Temperatuur	°C		2,7	1,68		8,8	14,9	19,8
Zuurstof, opgelost	mg/l		12,7	13,5				
Zuurstofverzadiging	%		93,5	93				
Troebelingsgraad	FTE		8,74	11,8	9,55			
Gesuspendeerde stoffen	mg/l		5,8			14,2	5,8	17,8
Doorzichtdiepte	m		0,98	0,567				
Zuurgraad	pH		8,33	8,25		8,63	8,45	8,62
EGV (elek. geleid.verm., 20 °c)	mS/m		59,3	59,4	59	62,1	63,8	62,9
Totale hardheid	mmol/l		2,37	2,35	2,32	2,33	2,26	2,02
<b>Fysische parameters</b>								
Totaal beta-radioactiviteit	Bq/l	0,2	0,2		<			
Rest beta-radioaakt. (tot.-k40)	Bq/l	0,2	<		<			
<b>Anorganische stoffen</b>								
Koolstofdioxide	mg/l		1,66	1,8			0,3	0
Waterstofcarbonaat	mg/l		178	174	140	154	167	117
Carbonaat	mg/l	1	<	<	16,4	11,3	<	15
Chloride	mg/l		74,8	74,1	79,1	88,5	91,1	100
Sulfaat	mg/l		61	68	66,3	68,8	70,2	69,4
Silicaat als Si	mg/l	0,5	3,68	4,28	0,807	<	<	1,74
Bromide	mg/l		0,221	0,163		0,19		
Fluoride	mg/l	0,05	0,143	0,141	0,142	0,141	0,08	<
Totaal cyanide als CN	µg/l		2		<			<
Bromaat	µg/l		0,5					<
<b>Nutriënten</b>								
Ammonium als N	mg/l	0,03	0,2	0,16		<	0,049	<
Kjeldahl stikstof	mg/l	0,17	0,847	1,2	0,993	0,743	0,864	1,36
Organisch gebonden stikstof als N	mg/l	0,5	0,7	1	1,18	0,735	0,815	
Nitriet als N	mg/l	0,01	0,029	0,026	0,012	<	0,019	0,019
Nitraat als N	mg/l	0,2	3,39	3,54	2,86	2,33	1,9	1,24
Ortho fosfaat als P	mg/l	0,01	0,07	0,04	<	<	0,01	<
Totaal fosfaat als P	mg/l	0,05	0,1	0,14	0,062	0,061	0,065	
<b>Metalen</b>								
Natrium	mg/l		35,7	40,7	41,8	45,1	49,4	58,6
Kalium	mg/l		5,4	6,1	5,93	6,24	6,04	6,42
Calcium	mg/l		76,3	73,8	73,6	73,1	70,2	59,2
Magnesium	mg/l		11	11,5	11,9	12,6	12,1	12,2
IJzer	mg/l		0,45	1,2				
Mangaan	mg/l		0,042	0,0635	0,017	0,025	0,038	0,077
Aluminium	µg/l		116	465	73,9	86,4	53	23,6
Arseen	µg/l	1			<			<
Barium	µg/l				51,8			63,2
Beryllium	µg/l	0,05			<			<
Boor	mg/l				0,056			0,06
Cadmium	µg/l	0,1			<			<

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	19,1	22,3	16,9	9,67	7,27	4,82	31	0,2	1,98	8	10,2	20,6	24,5
					10,4		4	10	*	*	11,8	*	13,5
					85,4		4	83,4	*	*	89,3	*	93,5
					16,4		46	2,7	4	9,03	10,4	21	30
	13	18	57,7	16	38,8	107	13	4	4,72	16	30,5	98	107
							8	0,5	*	*	0,825	*	1,3
	8,57	8,55	8,55	8,45	8,16	8,1	31	7,52	8,1	8,35	8,37	8,67	8,81
	60,2	63,5	69,4	79,6	82,4	85,4	52	54,2	58,7	62,8	67,4	83,1	88,9
	1,71	1,7	1,82	2,11	2,26	2,58	64	1,58	1,7	2,23	2,15	2,45	2,91
	0,2		0,2	0,2	0,25	0,3	8	<	*	*	0,212	*	0,3
	<		<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
	0	0	0,664	0,6	1,45	1,56	39	0	0	0,8	0,856	2,2	2,6
	74,7	75,9	102	127	139	145	51	59	74,7	141	133	178	182
	15,4	13,6	7,21	4,53	<	<	47	<	<	<	7,72	17,9	21,7
	111	122	137	157	158	159	50	69,1	74,6	101	113	163	180
	66,7	66,7	70,5	82	78	95	13	61	63,1	69,4	71,8	89,8	95
	1,84	0,61	3,56	4,34	2,45	3,06	50	<	<	2,27	2,26	4,32	5,49
							3	*	*	*	*	*	*
	0,07	0,09	0,155	0,19	0,1	0,16	13	<	<	0,141	0,122	0,182	0,19
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
	0,034	<	0,128	0,071	0,0847	0,14	14	<	<	0,0685	0,0864	0,195	0,2
	1,01	1,09	0,704	1,36	1,25	1,45	23	<	0,645	0,911	1,07	1,59	2
	1,38	1,39	0,691	1,02	0,652	1,86	12	<	<	1,01	1,01	1,72	1,86
	<	<	<	0,012	0,0107	0,014	15	<	<	0,012	0,0125	0,0272	0,029
	0,568	<	<	0,284	0,982	1,36	15	<	<	1,24	1,38	3,45	3,54
	<	0,016	0,039	0,011	0,02	0,03	13	<	<	0,016	0,0227	0,0616	0,07
	0,065	0,119	0,145	<	0,123	0,286	13	<	<	0,1	0,112	0,24	0,286
	55,5	64,8	74,4	103	92,2	94,6	13	35,7	37,7	58,6	63,9	99,6	103
	6,06	6,52	6,86	8,1	7,49	8,73	13	5,4	5,61	6,42	6,67	8,48	8,73
	46,1	45,5	49,1	60,6	63,7	74,6	51	41,7	46,3	67,9	64,1	77,7	88
	13	13,6	14	14,7	15,3	16,1	51	10,4	11,1	12,7	13,2	15,9	17,4
					0,781		5	0,45	*	*	0,798	*	1,25
	0,068	0,186	0,175	0,012	0,125	0,02	15	0,012	0,015	0,06	0,0753	0,191	0,199
	14,3	3,9	70,8	52,8	79,6		12	3,9	7,02	66,5	92,5	360	465
			1,7		2		4	<	*	*	1,17	*	2
			59,7		76,7		4	51,8	*	*	62,9	*	76,7
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			0,11		0,06		4	0,056	*	*	0,0715	*	0,11
			<		<		3	*	*	*	*	*	*

**De samenstelling van het IJsselmeerwater te Andijk in 2003** (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Metalen (vervolg)</b>								
Chroom	µg/l	2			<			<
Cobalt	µg/l	2			<			<
Koper	µg/l	5			<			<
Kwik	µg/l	0,05			<			<
Lood	µg/l	1			<			<
Nikkel	µg/l				1,46			1,5
Seleen	µg/l	2			<			<
Strontium	µg/l				357			420
Vanadium	µg/l	5			<			<
Zink	µg/l				3,63			11,7
<b>Complexvormers</b>								
Anion actieve detergentia	mg/l	0,1			<			<
Non- plus kationische detergenten	mg/l				0,06			0,025
NTA	µg/l	3			<			<
EDTA	µg/l	2			<			5
DTPA	µg/l	3			<			<
<b>Groepsparameters</b>								
Anionen	meq/l		6,5	6,8	6,45	6,82	6,84	6,92
Kationen	meq/l		6,5	6,9	6,48	6,79	6,87	7,14
TOC (totaal organisch koolstof)	mg/l		5,03	5,21	5,61	5,16		
DOC (Opgelost organisch koolstof)	mg/l			5,3				
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l		15,5	18,5	21,3	22,2	23,6	24,4
BZV (biochem. zuurstofverbr.)	mg/l	2			<			
Kleurintensiteit, Pt/Co-schaal als Pt	mg/l		20,2	18,2	17,6	14,8	12,2	11,6
AOX als Cl	µg/l				14,3	21	20	14
<b>Somparameters</b>								
Trihalomethanen, som	µg/l	0,35			0,35			<
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	0,03			<			
PAK's, 16 van EPA	µg/l				0,205			
PAK's, 10 van waterleidingbesluit	µg/l	0,05			<			
<b>Biologische parameters</b>								
Hygiënisch verdachte koloniën 37 °C	n/ml		26	49	2	7	5	28
Bacteriën coligroep (100)	n/100 ml		26	49	1	5,6	4	28
Escherichia coli	n/100 ml	1	5,2	9,8		4,48	2,4	22,4
Enterokokken	n/100 ml		6	5	1	2	3	1
Clostridia, sporen S03-reduc,	n/100 ml		100	170	44	48	26	18
Chlorofyl-a	µg/l		7,71	20,8		18,7	18,9	45,4
Som chlorofyl-a en faeopigmenten	µg/l		12	29,5				
Feofytine	µg/l		4,47	8,75		10,6	7,9	19
Totaal fytoplankton	n/l		2130	7300				
Cyanobacteriën (cyanophyceae)	n/l		149	50				
Cyanobacteriën, biovolume	n/l		0,994	0,008				
Cryptophyceae	n/l		645	99				
Goudalgen (chrysophyceae)	n/l		0	100				
Groenalgen (chlorophyceae)	n/l		1240	6300				
Kiezelalgen (bacillariophyceae)	n/l		100	790				
Oogflagellaten (euglenophyceae)	n/l		0	0				
Pantseralgen (dinophyceae)	n/l		0	0				
Raderdieren (rotatoria)	n/l		8	25				





## De samenstelling van het IJsselmeerwater te Andijk in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Biologische parameters (vervolg)</b>								
Waternoemen (cladocera)	n/l		30	0				
Roepootkreeften (copepoda), totaal	n/l		4	0				
Nauplius-larven van roepootkreeften	n/l		8	0				
Mossellarven (bivalvia)	n/l		0	0				
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>								
Broomchloormethaan	µg/l	0,1			<			
Broomdichloormethaan	µg/l	0,1			<			<
Dibroomchloormethaan	µg/l	0,1			<			<
1,2-dichloorethaan	µg/l	1			<			<
Tetrachlooretheen	µg/l	0,1			<			<
Tetrachloormethaan	µg/l	0,1			<			<
Tribroommethaan	µg/l	0,1			<			<
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	0,1			<			<
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	0,1			<			<
Trichlooretheen	µg/l	0,1			<			<
Trichloormethaan	µg/l	0,1			0,2			<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	0,2			<			<
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	0,02			<			
1,1,2,2-tetrachloorethaan	µg/l	0,2			<			
1,2-dichloorpropaan	µg/l	0,02			<			
<b>Gehalogeneerde zuren</b>								
Monochloorazijnzuur	µg/l	0,5			<			<
Dichloorazijnzuur	µg/l	0,1			<			<
Monobroomazijnzuur	µg/l	0,5			<			<
Dibroomazijnzuur	µg/l	0,1			<			<
Broomdichloorazijnzuur	µg/l	0,1			<			<
<b>Dalapon</b>								
(2,2-dichloorpropionzuur)	µg/l	0,1			<			<
Trichloorazijnzuur	µg/l	0,1			<			<
<b>Gehalogeneerde fenolen</b>								
3-chloorfenol	µg/l	0,02			<			
4-chloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,3-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,6-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			
3,4-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			
3,5-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			
Pentachloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	0,02			<			
<b>Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's)</b>								
Benzeen	µg/l	0,1			<			
Butyl-benzeen	µg/l	0,02			<			

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 p90 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens



## De samenstelling van het IJsselmeerwater te Andijk in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's) (vervolg)</b>								
1,2-dimethylbenzeen (o-Xyleen)	µg/l	0,02				<		
1,3-dimethylbenzeen (m-Xyleen)	µg/l	0,02				<		
Ethenylbenzeen	µg/l	0,02				<		
Ethylbenzeen	µg/l	0,02				<		
Methylbenzeen (tolueen)	µg/l	0,02				<		
Propylbenzeen	µg/l	0,02				<		
Trimethylbenzeen	µg/l	0,02				<		
Chloorbenzeen	µg/l	0,02				<		
1,2-dichloorbenzeen	µg/l	0,02				<		
1,2,3-trichloorbenzeen	µg/l	0,02				<		
1,2,4-trichloorbenzeen	µg/l	0,02				<		
Iso-propylbenzeen	µg/l	0,02				<		
Methylisopropylbenzeen	µg/l	0,02				<		
<b>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b>								
Acenafteen	µg/l	0,05				<		
Acenaftyleen	µg/l	0,05				<		
Antraceen	µg/l	0,01				<		
Benzo(a)antraceen	µg/l	0,01				<		
Benzo(b)fluorantheen	µg/l	0,01				<		
Benzo(k)fluorantheen	µg/l	0,01				<		
Benzo(ghi)peryleen	µg/l	0,01				<		
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,01				<		
Chryseen	µg/l	0,01				<		
Dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	0,01				<		
Fenantreen	µg/l	0,01				<		
Fluorantheen	µg/l	0,01				<		
Fluoreen	µg/l	0,01				<		
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	µg/l	0,01				<		
Pyreen	µg/l	0,01				<		
Naftaleen	µg/l	0,05			0,09			
<b>Polychloor bifenylen (PCB's)</b>								
2,4,4'-trichloorbifenyyl (PCB 28)	µg/l	0,02				<		<
2,5,2',5'-tetrachloorbifenyyl (PCB 52)	µg/l	0,02				<		<
2,4,5,2',5'-pentachloorbifenyyl (PCB 101)	µg/l	0,02				<		<
2,4,5,3',4'-pentachloorbifenyyl (PCB 118)	µg/l	0,02				<		<
2,3,4,2',4',5'-hexachloorbifenyyl (PCB 138)	µg/l	0,02				<		<
2,4,5,2',4',5'-hexachloorbifenyyl (PCB 153)	µg/l	0,02				<		<
2,3,4,5,2',4',5'-heptachloorbifenyyl (PCB 180)	µg/l	0,02				<		<
<b>Organochloor pesticiden</b>								
Aldrin	µg/l	0,1				<		<
2-chloorfenol	µg/l	0,02				<		<
Chloorthal	µg/l	0,02				<		<
p,p-DDD	µg/l	0,03				<		<
p,p-DDE	µg/l	0,03				<		<
o,p-DDT	µg/l	0,03				<		<
p,p-DDT	µg/l	0,03				<		<
Dicamba	µg/l	0,02				<		<
Dieldrin	µg/l	0,15				<		<
alfa-endosulfan	µg/l	0,3				<		<



## De samenstelling van het IJsselmeerwater te Andijk in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Organochloor pesticiden (vervolg)</b>								
Endrin	µg/l	0,15			<			<
Heptachloor	µg/l	0,05			<			<
Heptachloorepoxide	µg/l	0,2						<
HCB (hexachloorbenzeen)	µg/l	0,02			<			<
alfa-HCH (alfa-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,1			<			<
gamma-HCH (lindaan)	µg/l	0,1			<			<
<b>Organofosfor -zwavel pesticiden</b>								
Azinfos-methyl	µg/l	0,05			<			<
Chloorfenvinfos	µg/l	0,06			<			<
Diazinon	µg/l	0,05			<			<
Dichloorvos	µg/l	0,05						<
Dimethoaat	µg/l	0,1			<			<
Ethoprofos	µg/l	0,05						<
Glyfosaat	µg/l	0,05			0,06			0,09
Malathion	µg/l	0,07			<			<
Mevinfos	µg/l	0,1			<			<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0,1						<
Parathion-ethyl	µg/l	0,05			<			<
Parathion-methyl	µg/l	0,05			<			<
Pyrazofos	µg/l	0,05			<			<
Tetrachloorvinfos	µg/l	0,05			<			<
<b>Organostikstof pesticiden</b>								
Bromacil	µg/l	0,05			<			<
Pyrimicarb	µg/l	0,05			<			<
<b>Chloorfenoxherbiciden</b>								
Bentazon	µg/l	0,02			0,02			0,024
2,4-D (2,4-dichloorfenoxazijnzuur)	µg/l	0,02			<			<
2,4-dichloorfenol	µg/l	0,02			<			<
2,4-DP (dichloorprop)	µg/l	0,02			<			<
MCPA (4-chloor-2-methylfenoxazijnzuur)	µg/l	0,02			<			<
MCPB (4-(4-chloor-2-methylfenox)boterzuur)	µg/l	0,02			<			<
MCPP (mecoprop)	µg/l	0,02			<			<
2,4,5-T (2,4,5-trichloorfenoxazijnzuur)	µg/l	0,02			<			<
<b>Fenylureumherbiciden</b>								
Chloorbromuron	µg/l	0,005			<			<
Chloortoluron	µg/l	0,03			<			<
Diuron	µg/l	0,03			<			<
Isoproturon	µg/l	0,03			<			<
Linuron	µg/l	0,03			<			<
Methabenthiazuron	µg/l	0,1			<			<
Methobromuron	µg/l	0,03			<			<
Metoxuron	µg/l	0,1			<			<
Monolinuron	µg/l	0,1			<			<
Monuron	µg/l	0,1			<			<
Carbendazim	µg/l	0,03						<
<b>Triazines / Triazinonen / Aniliden</b>								
Atrazine	µg/l	0,05			<			<
Cyanazin	µg/l	0,05						<
Desethylatrazine	µg/l	0,05						<

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
			<	<	<		5	<	*	*	<	*	<
			<	<	<		5	<	*	*	<	*	<
			<	<	<		4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<		5	<	*	*	<	*	<
			<	<	<		5	<	*	*	<	*	<
			<	<	<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		2	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		2	<	*	*	<	*	<
			0,05		<		4	<	*	*	0,0562	*	0,09
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<	<		<	7	<	*	*	<	*	<
			<		<		2	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	0,024
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			0,02		<		4	<	*	*	<	*	0,02
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
			0,0475		<	<	4	<	*	*	0,0312	*	0,08
			<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
			<		<		2	<	*	*	*	*	*
			<		<		4	<	*	*	<	*	<

De samenstelling van het IJsselmeerwater te Andijk in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Triazines / Triazinonen / Aniliden (vervolg)</b>								
Desisopropylatrazine	µg/l	0,15			<			
Desmetryn	µg/l	0,05			<			<
Hexazinon	µg/l	0,05						
Metamitron	µg/l	0,05			<			<
Metazachloor	µg/l	0,05						<
Metolachloor	µg/l	0,05			<			<
Metribuzin	µg/l	0,05			<			<
Propazin	µg/l	0,05			<			<
Simazine	µg/l	0,05			<			<
Terbutryn	µg/l	0,05			<			<
Terbutylazin	µg/l	0,05			<			<
Triadimefon	µg/l	0,05						
<b>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</b>								
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l				0,16			0,14
<b>Pharmaceutische middelen</b>								
Carbamazepine	µg/l				0,07			0,09
<b>Overige organische stoffen</b>								
Decaan	µg/l	3			<			<
Dodecaan	µg/l	3			<			<
Hexadecaan	µg/l	3			<			<
Octadecaan	µg/l	3			<			<
Tetradecaan	µg/l	3			<			<
Cyclohexaan	µg/l	0,02			<			
Trifenyfosfine-oxide	µg/l				0,16			0,19



	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
					<		2	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
			<		<		5	<	*	*	<	*	<
					<		2	*	*	*	*	*	*
			0,05		0,25		4	0,05	*	*	0,15	*	0,25
			0,1	0,115		0,09	7	0,07	*	*	0,0957	*	0,15
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			<		<		4	<	*	*	<	*	<
			0,19	0,185		0,185	1	*	*	*	*	*	*
							7	0,16	*	*	0,183	*	0,2

# Bijlage 11

## De samenstelling van het Twentekanaalwater te Enschede in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Algemene parameters</b>								
Temperatuur	°C		5	3,5	11	14,5	15	22,5
Zuurstof, opgelost	mg/l						7,3	7,1
Zuurstofverzadiging	%						67,4	64,5
Troebelingsgraad	FTE		14	9,9	18	4,7	3,9	6,5
Gesuspendeerde stoffen	mg/l		19	10	38	17	16	12
Zuurgraad	pH		7,35	7,3	8,3	8,35	7,5	7,55
Verzadigingsindex	-		0,9	0,94	0,29	0,43	0,37	0,3
EGV (elek. geleid.verm., 20 °c)	mS/m		37	43	49	54	49	42
Totale hardheid	mmol/l		1,26	1,32	1,44	1,55	1,51	1,31
<b>Fysische parameters</b>								
Totaal beta-radioactiviteit	Bq/l	1		<			<	
Rest beta-radioakt. (tot.-k40)	Bq/l	1		<			<	
<b>Anorganische stoffen</b>								
Agressief koolzuur	mg/l	0,5	6,8	8,3	<	<	3,1	1,9
Koolstofdioxide	mg/l		8,6	10,4	1	1	6,4	4,5
Waterstofcarbonaat	mg/l		87	91	107	120	121	106
Chloride	mg/l		42	59	78	85	69	59
Sulfaat	mg/l		37	36	46	48	41	32
Silicaat als SiO <sub>2</sub>	mg/l	0,2	5,1	4,5	0,3	<	1,2	0,4
Silicaat als Si	mg/l	0,0935	2,38	2,1	0,14	<	0,561	0,187
Fluoride	mg/l		0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,11
Totaal cyanide als CN	µg/l	5		<			<	
<b>Nutriënten</b>								
Ammonium als N	mg/l	0,0388	0,606	0,528	<	0,202	0,396	0,186
Ammonium als NH <sub>4</sub>	mg/l	0,05	0,78	0,68	<	0,26	0,51	0,24
Kjeldahl stikstof	mg/l		2,3	2	2	2,2	1,7	2
Nitriet als N	mg/l		0,0365	0,0274	0,0335	0,0244	0,0609	0,07
Nitriet als NO <sub>2</sub>	mg/l		0,12	0,09	0,11	0,08	0,2	0,23
Nitraat als N	mg/l		6,21	5,53	4,86	3,39	2,6	3,84
Nitraat als NO <sub>3</sub>	mg/l		27,5	24,5	21,5	15	11,5	17
Ortho fosfaat als P	mg/l	0,05	0,12	0,13	<	<	0,15	<
Totaal fosfaat als P	mg/l	0,15	0,41	0,32	0,28	0,27	0,2	0,17
<b>Metalen</b>								
Natrium	mg/l		22	34	41	48	43	34
Kalium	mg/l			8,9			8,5	
Calcium	mg/l		40	42	46	50	49	42
Magnesium	mg/l		6,3	6,4	6,9	7,3	7	6,3
IJzer	µg/l		2	1,2	1,2	0,23	0,5	0,48
Mangaan	µg/l		0,29	0,27	0,18	0,08	0,26	0,14
Aluminium	µg/l		410	280	190	64	71	120
Antimoon	µg/l	3		<			<	
Arseen	µg/l	2		<			<	
Barium	µg/l			54			51	
Cadmium	µg/l	0,1		0,16			<	
Chroom	µg/l	2		<			<	

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	23	27	19	15,7	14	12	18	3,5	4,85	14,5	14,9	23,4	27
	9	6,9	6,1	5,93	6,7	7,75	14	4,9	5,4	6,8	6,89	9,2	9,4
	81,3	58	56,9	54,8	61,3	68,8	14	45,7	50,1	61,3	62,5	81,7	82,1
	4,8	5,7	3,5	15	14,8	10,5	18	3,5	3,86	11,5	10,9	20,2	22
	8,3	14	5	18,3	19	10,8	18	5	7,97	15	16,2	27,2	38
	7,9	7,7	7,55	7,67	7,65	7,48	18	7,3	7,34	7,63	7,67	8,31	8,35
	0,07	0,01	0,25				9	0,01	*	*	0,396	*	0,94
	45	52	54	70	85,8	84	19	37	42	64	64,8	104	111
	1,33	1,38	1,44	1,61	1,75	1,93	36	1,26	1,31	1,53	1,57	1,9	1,97
		<		<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
		<		<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
	<	<	2,2	1,23	1,37	3,45	18	<	<	1,7	2,19	6,95	8,3
	2,3	3,7	6,1	5,37	6,02	10	18	1	1	6,05	5,79	10,6	12,5
	115	125	136	144	153	167	18	87	90,6	137	132	160	175
	70	89	89	119	169	145	19	42	59	89	112	200	250
	30	43	38	45,7	40	58	18	10	28	45	42,4	57,2	59
	<	0,2	0,2	1,87	2,35	5,1	18	<	<	1,9	2,07	5,18	5,9
	<	0,0935	0,0935	0,873	1,1	2,38	18	<	<	0,888	0,969	2,42	2,76
	0,11	0,12	0,12	0,123	0,12	0,105	18	0,09	0,108	0,12	0,117	0,121	0,13
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	<	0,186	0,435	0,0751	0,134	0,299	18	<	<	0,167	0,219	0,536	0,606
	<	0,24	0,56	0,0967	0,172	0,385	18	<	<	0,215	0,282	0,69	0,78
	1,1	1	1,8	1,2	1,13	1,25	18	0,6	0,69	1,65	1,48	2,21	2,3
	0,067	0,0304	0,0274	0,0721	0,054	0,113	18	0,0244	0,0271	0,0426	0,0575	0,137	0,14
	0,22	0,1	0,09	0,237	0,177	0,37	18	0,08	0,089	0,14	0,189	0,451	0,46
	1,89	1,15	0,768	1,83	1,96	2,67	27	0,768	1,28	2,48	3	5,74	6,33
	8,37	5,1	3,4	8,1	8,68	11,8	27	3,4	5,66	11	13,3	25,4	28
	<	<	<	0,14	0,195	0,145	18	<	<	0,105	0,113	0,218	0,29
	0,19	0,21	<	0,473	0,51	0,455	18	<	0,16	0,36	0,361	0,601	0,61
	43	56	55	81,3	107	100	18	22	32,8	58	69,3	144	180
		9,1		8,5	8,65	8,8	12	8,1	8,16	8,5	8,68	9,51	9,6
	43	44	46	53,3	57,3	64,5	18	40	41,8	50	51,1	64,1	65
	6,2	6,8	6,9	6,83	7,6	7,7	18	6,2	6,29	6,95	7,02	7,75	8,2
	0,24	0,31	0,26	1,05	0,938	0,8	18	0,23	0,239	0,8	0,829	1,55	2
	0,13	0,13	0,19	0,2	0,165	0,145	18	0,08	0,116	0,17	0,179	0,272	0,29
	56	77	54	313	425	165	18	54	55,8	195	238	501	510
		<		<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	<
		52		49,7	53,5	46	12	45	45,6	51,5	51	56	56
		<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	0,139	0,16
		<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	<

**De samenstelling van het Twentekanaalwater te Enschede in 2003** (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Metalen (vervolg)</b>								
Cobalt	µg/l	2		<			<	
Koper	µg/l			7,5			9	
Kwik	µg/l	0,05		<			<	
Lood	µg/l	1		1,5			1,5	
Nikkel	µg/l	2		9			9,5	
Seleen	µg/l	2		<			<	
Zink	µg/l			39			16	
<b>Complexvormers</b>								
Anion actieve detergentia	mg/l	0,1		<			<	
<b>Groepsparameters</b>								
DOC (Opgelost organisch koolstof)	mg/l		20	11	10	12	12	13
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l			44			92	
Oxideerbaarheid met KMnO <sub>4</sub>	mg/l		69	38	24	45	26	33
UV-extinctie, 254 nm	1/m							
Kleurintensiteit, Pt/-Co-schaal als Pt	mg/l		169	74	41	35	44	43
AOX als Cl	µg/l		50	45	45	45	40	40
<b>Somparameters</b>								
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	0,03		0,08			<	
PAK's, 10 van waterleidingbesluit	µg/l	0,05		0,16			0,055	
<b>Biologische parameters</b>								
Escherichia coli	n/100 ml	1	95		21	34		100
Enterokokken	n/100 ml		47	28	3	9	6	8
Clostridium perfringens (m.i.v. sporen)	n/ml		152	80,3	84	97,3	52,8	62,8
F-specifieke RNA-bacteriofagen	pve/ml	100		<				<
Chlorofyl-a	µg/l	2	5,5	6	76	54	7	35
Feofytine	µg/l	2	<	5,5	39	24	5	18
Cyanobacteriën (cyanophyceae)	n/l							
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>								
Broomchloormethaan	µg/l	0,05		<			<	
Broomdichloormethaan	µg/l	0,05		<			0,07	
Dibroomchloormethaan	µg/l	0,05		<			<	
1,1-dichloorethaan	µg/l	0,1		<			<	
1,2-dichloorethaan	µg/l	0,1		<			<	
1,1-dichlooretheen	µg/l	1		<			<	
1,2-dichlooretheen	µg/l	0,1		0,28			<	
1,1-dichloorpropaan	µg/l	0,05		<			<	
2,2-dichloorpropaan	µg/l	0,05		<			<	
Tetrachlooretheen	µg/l	0,05		<			<	
Tetrachloormethaan	µg/l	0,05		<			<	
Tribroommethaan	µg/l	0,05		<			<	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	0,05		<			<	
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	0,05		<			<	
Trichlooretheen	µg/l	0,05		0,11			<	
Trichloormethaan	µg/l	0,05		<			0,29	
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	0,05		<			<	
1,2-dibroometheen	µg/l	0,05		<			<	
1,1,2-tribroometheen	µg/l	0,05		<			<	
1,2-dichloorpropaan	µg/l	0,05		<			<	
1,3-dichloorpropaan	µg/l	0,05		<			<	



## De samenstelling van het Twentekanaalwater te Enschede in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (vervolg)</b>								
1,3-dichloorpropeen	µg/l	0,05		<			<	
<b>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</b>								
Fenol	µg/l	0,2					<	
<b>Gehalogeneerde fenolen</b>								
3-chloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
4-chloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3-dichloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,6-dichloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
Pentachloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
<b>Aromatische stikstofverbindingen</b>								
Aniline	µg/l	0,05		<			<	
n-methylaniline	µg/l	0,05		<			<	
3-chlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,3-dichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,5-dichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,3,4-trichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,4,5-trichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,4,6-trichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
3-methylaniline	µg/l	0,05		<			<	
4-methylaniline	µg/l	0,05		<			<	
n,n-diethylaniline	µg/l	0,05		<			<	
n-ethylaniline	µg/l	0,05		<			<	
Methylaniline	µg/l	0,05		<			<	
2,4-dimethylaniline	µg/l	0,05		<			<	
2,5-dimethylaniline	µg/l	0,05		<			<	
3,5-dimethylaniline	µg/l	0,05		<			<	
3,4-dimethylaniline	µg/l	0,05		<			<	
2,3-dimethylaniline	µg/l	0,05		<			<	
3-chloor-4-methylaniline	µg/l	0,05		<			<	
4-chloor-2-methylaniline	µg/l	0,05		<			<	
5-chloor-2-methylaniline	µg/l	0,05		<			<	
2-chlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
4-chlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,4-dichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,6-dichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
3,4-dichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
3,5-dichlooraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,6-dimethylaniline	µg/l	0,05		<			<	
Pentachlooraniline	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<



De samenstelling van het Twentekanaalwater te Enschede in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's)</b>								
Benzeen	µg/l	0,01		<			<	
1,2-dimethylbenzeen (o-Xyleen)	µg/l	0,01		<			<	
1,3-dimethylbenzeen (m-Xyleen)	µg/l	0,01		<			<	
Ethylbenzeen	µg/l	0,01		<			<	
Iso-propenylbenzeen	µg/l	0,01		<			<	
Methylbenzeen (tolueen)	µg/l	0,01		<			0,03	
Trimethylbenzeen	µg/l	0,01		<			<	
Chloorbenzeen	µg/l	0,01		<			<	
1,2-dichloorbenzeen	µg/l	0,01		<			<	
1,3-dichloorbenzeen	µg/l	0,01		<			<	
1,4-dichloorbenzeen	µg/l	0,01		<			<	
Pentachloorbenzeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
<b>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b>								
Acenafteen	µg/l	0,01		<			<	
Antraceen	µg/l	0,01		<			<	
Benzo(a)antraceen	µg/l	0,01		<			<	
Benzo(b)fluorantheen	µg/l	0,01		0,01			<	
Benzo(k)fluorantheen	µg/l	0,01		<			<	
Benzo(ghi)peryleen	µg/l	0,01		0,01			<	
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,01		0,02			<	
Chryseen	µg/l	0,01		0,01			<	
Dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	0,01		<			<	
Fenantreen	µg/l	0,01		0,04			<	
Fluorantheen	µg/l	0,01		0,03			<	
Fluoreen	µg/l	0,01		0,02			<	
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	µg/l	0,01		<			<	
Pyreen	µg/l	0,01		0,04			0,01	
Naftaleen	µg/l	0,01		<			<	
<b>Polychloor bifenylen (PCB's)</b>								
2,4,4'-trichloorbifenyl (PCB 28)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2,5,2',5'-tetrachloorbifenyl (PCB 52)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2,4,5,2',5'-pentachloorbifenyl (PCB 101)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2,4,5,3',4'-pentachloorbifenyl (PCB 118)	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
2,3,4,2',4',5'-hexachloorbifenyl (PCB 138)	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
2,4,5,2',4',5'-hexachloorbifenyl (PCB 153)	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
2,3,4,5,2',4',5'-heptachloorbifenyl (PCB 180)	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
<b>Organochloor pesticiden</b>								
Aldrin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chloordaan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2-chloorfenol	µg/l	0,1		<			<	
4-chloorfenoxiazijnzuur	µg/l	0,1		<			<	
o,p-DDD	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
p,p-DDD	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
o,p-DDE	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
p,p-DDE	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
o,p-DDT	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
p,p-DDT	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Dicamba	µg/l	0,05		<			<	
Dichlobenil	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<



	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	0,01	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	0,01	0,01
	<	0,02	<	<	<	<	17	<	<	<	<	0,02	0,02
	<	0,04	0,0112	<	0,0162	0,0125	17	<	<	<	0,0121	0,042	0,05
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	0,01
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	0,07	0,02	<	<	<	<	16	<	<	<	0,0125	0,042	0,07
	<	0,02	<	<	<	<	17	<	<	<	<	0,012	0,02
	<	<	<	<	<	0,0125	17	<	<	<	<	<	0,02
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	0,025	0,04	0,035	17	<	<	<	0,0203	0,044	0,06
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
		<	0,0133	<	<	<	15	<	<	<	<	0,015	0,03
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,01	0,01
		<	<	0,0167	0,0137	0,015	15	<	<	0,01	0,0113	0,024	0,03
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,01	0,01
		<	<	<	0,0125	<	15	<	<	<	<	0,02	0,02
		0,01	<	<	0,0175	0,0125	15	<	<	<	0,0117	0,03	0,03
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,02	0,02
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
		0,03	0,0167	0,0133	<	0,01	15	<	<	0,01	0,0147	0,04	0,04
		<	0,0133	0,0233	0,0287	0,03	15	<	<	0,02	0,0217	0,044	0,05
		<	0,0133	<	<	<	15	<	<	<	<	0,024	0,03
		<	<	<	0,0125	<	15	<	<	<	<	0,02	0,02
		0,01	<	0,0267	0,0287	0,025	15	<	<	0,02	0,0223	0,04	0,04
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<

**De samenstelling van het Twentekanaalwater te Enschede in 2003** (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Organochloor pesticiden (vervolg)</b>								
Dichloran	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Dicofol	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Dieldrin	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
alfa-endosulfan	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
beta-endosulfan	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Heptachloor	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Heptachloorepoxide	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
HCB (hexachloorbenzeen)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
alfa-HCH (alfa-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
beta-HCH (beta-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Isodrin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH (lindaan)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Methoxychloor	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Tecnazeen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
<b>Organofosfor -zwavel pesticiden</b>								
Azinfos-ethyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Azinfos-methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chloorfenvinfos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Ethion	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Ethoprofos	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Fosfamidon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
<b>Organostikstof pesticiden</b>								
Alachloor	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Pirimicarb	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
<b>Chloorfenoxxyherbiciden</b>								
Bentazon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2,4-D (2,4-dichloorfenoxxyazijnzuur)	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
2,4-DB (4-(2,4-dichloorfenoxxy)boterzuur)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2,4-dichloorfenol	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
2,4-DP (dichloorprop)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
MCPA (4-chloor-2-methylfenoxxyazijnzuur)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
MCPB (4-(4-chloor-2-methylfenoxxy)boterzuur)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
MCPP (mecoprop)	µg/l	0,05	<	<	<	<	0,07	<
2,4,5-T (2,4,5-trichloorfenoxxyazijnzuur)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2,4,5-TP (2-(2,4,5-trichloorfenoxxy)propionzuur)	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
<b>Fenylureumherbiciden</b>								
Benzthiazuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Chloorbromuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Chloortoluron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Isoproturon	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Linuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Methabenzthiazuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Methobromuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 p90 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens



**De samenstelling van het Twentekanaalwater te Enschede in 2003** (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Di-Nitrofenolherbiciden</b>								
2,4-dinitrofenol	µg/l	0,1		<			<	
Dinoseb (2-sec.butyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,1		<			<	
Dinoterb (2-tert.butyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,1		<			<	
DNOC (2-methyl-4,6-dinitrofenol)	µg/l	0,1		<			<	
2-nitrofenol	µg/l	0,1		<			<	
4-nitrofenol	µg/l	0,1		<			<	
<b>N-methylcarbamaten</b>								
Oxadixyl	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
<b>Triazines / Triazonen / Aniliden</b>								
Ametryn	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Atrazine	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Desethylatrazine	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Metazachloor	µg/l	0,2	<	<	<	<	<	<
Metolachloor	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Metribuzin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Quintozeen	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Simazine	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Triadimefon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Triadimenol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
<b>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</b>								
Benzolin-ethyl	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
MITC (Methylisothiocyanaat)	µg/l	0,1						
<b>Overige organische stoffen</b>								
MTBE (Methyl-tertiair-butylether)	µg/l							0,54



## Bijlage 12

### De samenstelling van het Haringvliet-water te Stellendam in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Algemene parameters</b>								
Temperatuur	°C		4,2	2,7	7,6	10,5	14	18,7
Zuurstof, opgelost	mg/l		12,2	12,8	12,2	11,5	9,1	9,5
Zuurstofverzadiging	%		93,3	94,3	101	100	83,3	88,6
Troebelingsgraad	FTE		14	8	3,2	7,4	2,5	6,4
Gesuspendeerde stoffen	mg/l		22	8,8	5,95	8,74	5,27	6,55
Geurverduunningsfactor	-		3	7	4	5	4	5
Zuurgraad	pH		8,21	8,17	8,39	8,71	8,4	8,22
Evenwichts-pH	pHs		7,81	7,79	7,63	7,67	7,61	7,52
Verzadigingsindex	-		0,4	0,38	0,76	1,04	0,79	0,7
EGV (elek. geleid.verm., 20 °c)	mS/m		45	49,8	62,2	60,3	72,1	72,1
Totale hardheid	mmol/l		1,92	2,01	2,45	2,31	2,42	2,39
<b>Fysische parameters</b>								
Totaal beta-radioactiviteit	Bq/l			0,11			0,18	
Rest beta-radioaakt. (tot.-k40)	Bq/l	0,1		<			<	
<b>Anorganische stoffen</b>								
Waterstofcarbonaat	mg/l		154	165	175	157	164	171
Carbonaat	mg/l	1	3,8	<	6,1	7,9	5	<
Chloride	mg/l		44,4	57	73,3	84,7	111	106
Sulfaat	mg/l		41	46	63	60	69	70
Silicaat als Si	mg/l		3,9	3,6	2,9	1,13	0,147	0,34
Fluoride	mg/l		0,15	0,16	0,18	0,18	0,18	0,19
Totaal cyanide als CN	µg/l	0,5		<			<	
Bromaat	µg/l	0,1	0,2	0,3	0,5	0,4	0,7	0,4
<b>Nutriënten</b>								
Ammonium als N	mg/l		0,14	0,155	0,0932	0,0233	0,109	0,155
Ammonium als NH4	mg/l		0,18	0,2	0,12	0,03	0,14	0,2
Kjeldahl stikstof	mg/l		0,6	1,2	1,2	1,1	0,9	0,6
Organisch gebonden stikstof als N	mg/l		0,4	1	1,1	1,1	0,8	0,4
Nitriet als N	mg/l		0,025	0,0368	0,0387	0,0259	0,0228	0,039
Nitriet als NO2	mg/l		0,082	0,121	0,127	0,085	0,075	0,128
Nitraat als N	mg/l		3,21	3,68	3,8	3,04	2,37	1,81
Nitraat als NO3	mg/l		14,2	16,3	16,8	13,5	10,5	8
Ortho fosfaat als P	mg/l		0,11	0,095	0,08	0,03	0,055	0,06
Totaal fosfaat als P	mg/l		0,16	0,14	0,12	0,07	0,115	0,095
<b>Metalen</b>								
Natrium	mg/l		24,3	31,3	40	48,2	61,5	60,8
Kalium	mg/l		3,8	4,1	4,7	4,9	5,7	5,9
Calcium	mg/l		62	65	78	73	74	73
Magnesium	mg/l		9,1	9,3	12	12	14	14
IJzer, na filtratie over 0,45 µm	mg/l	0,005	0,022	0,017	<	<	<	<
Arseen	µg/l	2		<			<	
Barium	µg/l			48			59	
Boor	mg/l			0,044			0,081	
Cadmium	µg/l	0,05		0,06			<	
Chroom	µg/l	1		1			<	

	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
	19,8	22,5	17,6	10,8	8,1	6,4	13	2,7	3,3	10,8	12,3	21,4	22,5
	7,8	8,1	9,15	11	10,8	11,5	13	7,8	7,92	10,8	10,4	12,6	12,8
	72,5	73,6	85,2	96,6	90,3	92,7	13	72,5	72,9	90,3	89	101	101
	4,2	4,9	4,8	2,9	2,8	3,4	13	2,5	2,62	4,2	5,33	11,6	14
	9,58	9,25	8,98	20,9	6,2	4,5	51	2,3	4,04	7,3	9,35	14,6	57
	6	4	2	0	0	0	13	0	0	4	3,23	6,6	7
	8,28	8,5	8,34	8,46	8,33	8,39	13	8,17	8,17	8,39	8,36	8,63	8,71
	7,54	7,6	7,65	7,72	7,7	7,72	13	7,52	7,53	7,67	7,66	7,8	7,81
	0,74	0,9	0,68	0,74	0,63	0,67	13	0,38	0,388	0,74	0,701	0,984	1,04
	67,7	67,3	86,9	90,6	82,9	87	13	45	46,9	72,1	71,6	91,8	92,6
	2,24	2,12	2,37	2,5	2,42	2,54	26	1,92	1,98	2,39	2,31	2,51	2,54
		0,18		0,21			4	0,11	*	*	0,17	*	0,21
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
	166	144	148	150	165	165	13	141	142	164	159	173	175
	<	5,3	3,15	5,7	<	4	13	<	<	4	3,55	7,18	7,9
	109	123	173	199	170	155	51	30,4	55,7	116	120	180	271
	67	65	80	89	81	84	13	41	43	69	68,8	87	89
	0,36	0,72	0,853	0,17	0,86	1,73	13	0,147	0,151	0,86	1,35	3,78	3,9
	0,18	0,18	0,185	0,19	0,18	0,19	13	0,15	0,154	0,18	0,179	0,19	0,19
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
	0,4	<	0,4	0,6	0,9	1	13	<	0,11	0,4	0,481	0,96	1
	0,0777	0,0621	0,0505	0,0466	0,101	0,14	13	0,0233	0,0295	0,0932	0,0926	0,155	0,155
	0,1	0,08	0,065	0,06	0,13	0,18	13	0,03	0,038	0,12	0,119	0,2	0,2
	0,5	0,7	0,75	1	1,3	1,3	13	0,5	0,54	0,9	0,915	1,3	1,3
	0,4	0,7	0,7	0,9	1,2	1,2	13	0,4	0,4	0,8	0,815	1,2	1,2
	0,0384	0,053	0,0578	0,0216	0,0155	0,017	13	0,0155	0,0161	0,0368	0,0346	0,0596	0,0639
	0,126	0,174	0,19	0,071	0,051	0,056	13	0,051	0,053	0,121	0,114	0,196	0,21
	1,34	1,04	1,25	1,75	2	2,24	25	0,791	1,22	2,01	2,25	3,71	3,91
	5,95	4,6	5,53	7,75	8,85	9,9	25	3,5	5,38	8,9	9,94	16,4	17,3
	0,085	0,13	0,137	0,095	0,08	0,095	25	0,02	0,036	0,08	0,0864	0,13	0,17
	0,105	0,155	0,19	0,13	0,115	0,115	25	0,06	0,078	0,12	0,125	0,164	0,24
	62,4	69,8	96,6	109	95,5	87,4	51	17	31,4	64	67	99,6	150
	5,8	5,6	6,95	7,3	6,8	7	13	3,8	3,92	5,8	5,81	7,36	7,4
	68	64	68	74	74	77	13	62	62,8	73	70,6	77,6	78
	13	13	16,5	16	14	15	13	9,1	9,18	14	13,4	17,2	18
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	0,00512	0,02	0,022
		3		2			4	<	*	*	<	*	3
		56		65			4	48	*	*	57	*	65
		0,091		0,11			4	0,044	*	*	0,0815	*	0,11
		<		<			4	<	*	*	<	*	0,06
		<		<			4	<	*	*	<	*	1

**De samenstelling van het Haringvliet-water te Stellendam in 2003** (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Metalen (vervolg)</b>								
Koper	µg/l			4			4	
Kwik	µg/l	0,03		<			<	
Lood	µg/l	1		2			<	
Nikkel	µg/l			3			2	
Seleen	µg/l	1		<			<	
<b>Complexvormers</b>								
Anion actieve detergentia	mg/l			0,007			0,008	
<b>Groepsparameters</b>								
Anionen	meq/l		4,84	5,56	6,86	6,66	7,72	7,72
Kationen	meq/l		4,95	5,47	6,88	6,69	7,78	7,83
Ionenbalans	%		2,2	1,6	0,3	0,4	0,7	1,4
TOC (totaal organisch koolstof)	mg/l		3,3	2,8	2,5	3	2,6	4,1
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l			9			7	10
BZV (biochem. zuurstofverbr.)	mg/l	5		<			<	<
Oxideerbaarheid met KMnO4	mg/l		3	3	3	3	2,3	3
Kleurintensiteit, Pt/Co-schaal als Pt	mg/l		16	11	9	8	9	9
Fenolen, waterdampvl.	µg/l	0,8		<			<	
Minerale olie. gc-methode	µg/l	50		<			<	
AOX als Cl	µg/l		11,5	15	10	9,5	10	16
EOX (extraheerb. org. geb. halog.)	µg/l	0,2		0,7			<	
VOX (vl. org. geb. halog.)	µg/l	0,1		<			<	
VAK	µg/l			3,7			0,06	
Choline esterase remmers	µg/l	0,1		0,5			0,19	
<b>Somparameters</b>								
Trihalomethanen, som	µg/l	0,5		<			<	
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	0,015		0,0197			<	
PAK's, 10 van waterleidingbesluit	µg/l	0,0475		0,0592			<	
Tetra- en trichlooretheen (som)	µg/l						0	
<b>Biologische parameters</b>								
Escherichia coli (direct plating)	n/ml	0,01	2,5	0,25	<	0,12	0,15	0,48
Clostridium perfringens (m.i.v. sporen)	n/ml		1,6	1	0,4	1,1	0,18	0,38
Enterovirussen	n/100 ml		0,13	0,34	0,01			
F-specifieke RNA-bacteriofagen	pve/ml	0,1	0,39	0,33	<		<	
Chlorofyl-a	µg/l	2	<	<	8,25	26,4	<	5
Feofytine	µg/l	2	<	<	3,5	8,8	4,25	11
Cryptosporidium spp.	n/l	0,019				<		<
Giardia spp.	n/l					0,185		0,019
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>								
Broomchloormethaan	µg/l	0,1		<			<	
Broomdichloormethaan	µg/l	0,1		<			<	
Broomtrichloormethaan	µg/l	0,2		<			<	
Dibroomchloormethaan	µg/l	0,1		<			<	
1,2-dichloorethaan	µg/l	0,3		<			<	
Hexachloorbutadien	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Tetrachlooretheen	µg/l	0,1		<			<	
Tetrachloormethaan	µg/l	0,1		<			<	
Tribroommethaan	µg/l	0,1		<			<	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	0,1		<			<	
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	0,1		<			<	



	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	n	min.	P10	P50	gem.	P90	max.
		2		2			4	2	*	*	3	*	4
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		2		<			4	<	*	*	1,25	*	2
		3		3			4	2	*	*	2,75	*	3
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		0,011		0,003			4	0,003	*	*	0,00725	*	0,011
	7,28	7,11	9,2	9,74	8,76	9,25	13	4,84	5,13	7,72	7,68	9,77	9,79
	7,39	7,15	9,18	9,59	8,76	9,19	13	4,95	5,16	7,78	7,7	9,74	9,84
	1,5	0,6	0,75	1,6	0	0,6	13	0	0,12	0,7	0,954	1,96	2,2
	3,1	3,1	2,65	2,5	2,5	2,6	13	2,5	2,5	2,7	2,88	3,78	4,1
	10	18	12	10		5	8	5	*	*	10,1	*	18
	<	<	<	<		<	8	<	*	*	<	*	<
	2,5	3	3	2,4	3	2,1	13	2,1	2,18	3	2,79	3	3
	9	10	8	8	8	10	13	8	8	9	9,46	14	16
		2,1		<			4	<	*	*	0,825	*	2,1
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
	12	10,5	20,5	20	15	14	13	9,5	9,7	14	14,2	21,2	22
		0,2		<			4	<	*	*	0,275	*	0,7
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		0,1		0,07			4	0,06	*	*	0,983	*	3,7
		<		<			4	<	*	*	0,197	*	0,5
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		0,0184		0,0188			4	<	*	*	0,018	*	0,0197
		0,0509		0,0578			4	<	*	*	0,0538	*	0,0592
		0		0			3	*	*	*	*	*	*
	0,4	0,21	0,07	0,21	1,2	0,43	13	<	0,019	0,21	0,469	1,98	2,5
	0,25	0,05	0,18	0,2	0,13	0,18	13	0,05	0,07	0,25	0,448	1,4	1,6
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
							7	<	*	*	0,139	*	0,39
	7	9,75	23,4	15,8	7,33	2,4	50	<	<	7	9,72	22	67
	10,2	10	6,8	3,25	<	<	50	<	<	3,5	5,5	15	18
			0,04			0,021	4	<	*	*	0,02	*	0,04
			0,04			0,021	4	0,019	*	*	0,0663	*	0,185
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<

## De samenstelling van het Haringvliet-water te Stellendam in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (vervolg)</b>								
Trichlooretheen	µg/l	0,1		<			<	
Trichloormethaan	µg/l	0,1		<			<	
1,2,3-trichloorpropan	µg/l	0,1		<			<	
1,1,2,2-tetrachloorethaan	µg/l	0,1		<			<	
<b>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</b>								
n-propylbenzeen	µg/l	0,05		<			<	
1,2,4-trimethylbenzeen	µg/l	0,05		0,08			<	
1,2,3-trimethylbenzeen	µg/l	0,05		<			<	
3-ethyltolueen	µg/l	0,05		0,1			<	
4-ethyltolueen	µg/l	0,05		<			<	
<b>Gehalogeneerde fenolen</b>								
2,3-dichloorfenol	µg/l	0,05		<			<	
2,5-dichloorfenol	µg/l	0,04		<			<	
2,6-dichloorfenol	µg/l	0,05		<			<	
3,4-dichloorfenol	µg/l	0,03		<			<	
3,5-dichloorfenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	0,04		<			<	
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	0,04		<			<	
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,04		<			<	
Pentachloorfenol	µg/l	0,04		<			<	
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	0,03		<			<	
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	0,04		<			<	
<b>Aromatische stikstofverbindingen</b>								
2-chlooraniline	µg/l	0,03		<			<	
3,4-dichlooraniline	µg/l	0,03		<			<	
<b>Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK's)</b>								
Benzeen	µg/l	0,05		0,42			<	
1,2-dimethylbenzeen (o-Xyleen)	µg/l	0,05		0,29			<	
Ethenylbenzeen	µg/l	0,05		0,54			<	
Ethylbenzeen	µg/l	0,05		0,25			<	
Methylbenzeen (tolueen)	µg/l	0,05		0,77			<	
Chloorbenzeen	µg/l	0,05		<			<	
Pentachloorbenzeen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,3,5-trichloorbenzeen	µg/l	0,05		<			<	
Iso-propylbenzeen	µg/l	0,05		<			<	
1,3,5-trimethylbenzeen	µg/l	0,05		<			<	
1,3- en 1,4-dimethylbenzeen (som)	µg/l			0,78			0,01	
<b>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b>								
Acenafteen	µg/l	0,005		0,0092			<	
Antraceen	µg/l	0,005		<			<	
Benzo(a)antraceen	µg/l	0,005		<			<	
Benzo(b)fluorantheen	µg/l	0,005		<			<	
Benzo(k)fluorantheen	µg/l	0,005		<			<	
Benzo(ghi)peryleen	µg/l	0,005		<			<	
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,005		<			<	

■ oag = onderste analysegrens ■ n = aantal waarnemingen per jaar ■ min = minimum ■ p10 p50 = percentielwaarden ■ gem = gemiddelde ■ max = maximum ■ \* = onvoldoende gegevens



## De samenstelling van het Haringvliet-water te Stellendam in 2003 (maandgemiddelden en kengetallen)

Naam	dimensie	oag	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei.	jun.
<b>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) (vervolg)</b>								
Chryseen	µg/l	0,005		<			<	
Dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	0,005		<			<	
Fenantreen	µg/l	0,05		<			<	
Fluorantheen	µg/l	0,005		0,0072			<	
Fluoreen	µg/l	0,005		<			<	
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	µg/l	0,005		<			<	
Pyreen	µg/l	0,005		0,0095			<	
Naftaleen	µg/l	0,05		0,33			<	
<b>Organochloor pesticiden</b>								
Aldrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
o,p-DDD	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
p,p-DDD	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
o,p-DDE	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
p,p-DDE	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
o,p-DDT	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
p,p-DDT	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Dieldrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
alfa-endosulfan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
beta-endosulfan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Heptachloor	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
HCB (hexachloorbenzeen)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
alfa-HCH (alfa-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
beta-HCH (beta-hexachloorcyclohexaan)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Isodrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH (lindaan)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Telodrin (isobenzan)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Cis-heptachloorepoxide	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Trans-heptachloorepoxide	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
<b>Organofosfor -,zwavel pesticiden (vervolg)</b>								
Glyfosaat	µg/l	0,05						
Chloorfenoxxyherbiciden								
2,4-dichloorfenol	µg/l	0,04		<			<	
<b>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</b>								
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l							
<b>Overige organische stoffen</b>								
Decaan	µg/l	0,05		<			<	
Heptaan	µg/l	0,05		<			<	
Nonaan	µg/l	0,05		<			<	
Octaan	µg/l	0,05		<			<	
Cyclohexaan	µg/l	0,1		<			<	



## Bijlage 13

Bij het WLB Amsterdam te Nieuwegein (centrale RIWA-meldpost) bekend geworden  
 incidentele verontreinigingen in de Rijn in 2003

Nr	Datum	Plaats	Str.km	Soort vervuiling / hoeveelheid	Concentratie	Oorzaak / herkomst
1	14-1	Waal, Tiel	915	Gasolie	onbekend	lekkage tankschip
2	15-1	Bad Honnef	640	Xyleen	7,0 µg/l	onbekend
3	18-1	Bimmen	864,9	MTBE	9,5 µg/l	onbekend
4	26-1	Wiesbaden	449-460	Olieachtige substantie	onbekend	onbekend
5	27-1	Main, Frankfurt	M 22	4-Chloor-acetofenon, 3-Chloor-acetofenon, 2-Chloor-acetofenon, 3,7 ton	onbekend	ongeval met een voorraadtank
6	24-2	Bad Honnef	640	Cyclohexanon, ca. 3.500 kg	24,6 µg/l	onbekend
7	25-3	Duisburg	858????	MTBE	24,0 µg/l	onbekend
8	9-4	Lobith	865	1,2-dichloorethaan	22,3 µg/l	onbekend
9	21-4	Krefeld	765	Aniline	6,4 µg/l	ongeval bij verlading
10	30-4	Karlsruhe	359	MTBE	14,0 µg/l	onbekend
11	13-6	Arnhem	882	Gasolie, 1.000 l	onbekend	onbekend
12	18-6	Lobith	861	Zonnebloemolie, 400.000 m <sup>2</sup>	onbekend	onbekend
13	11-7	Lopik	962	Gasolie, 22.000 m <sup>2</sup>	onbekend	onbekend
14	12-7	Waal, Nijmegen	883	Gasolie, 250.000 m <sup>2</sup>	onbekend	onbekend
15	17-7	Krefeld	766	Nitrobenzeen, 800 kg	32,0 µg/l	bedrijfsstoring
16	24-7	Duisburg	777	Gasolie, 7.000 l	onbekend	lekkage uit tankopslag
17	28-7	Lobith	861	Styreen	8,88 µg/l	onbekend
18	23-8	Twentekanaal	-	Bluswater met chemicaliën	onbekend	brand
19	29-8	Millingen	864	MTBE	29,6 µg/l	onbekend
20	9-9	Düsseldorf	740	Benzotiazol	4,2 µg/l	onbekend
21	15-9	Lobith	-	ortho-Xylol en Benzol	3,6 / 1,4 µg/l	onbekend
22	25-9	Flörsheim	M 09	Olieachtige substantie, 300.000 m <sup>2</sup>	onbekend	onbekend
23	27-9	Mannheim	421-445	Olieachtige substantie, 3.600.000 m <sup>2</sup>	onbekend	onbekend
24	28-9	Kleve/Bimmen/Lobith	861-866	Benzol, 86 kg Toluol, 45 kg ortho-Xylol, 230 kg	onbekend	onbekend
25	17-10	Bimmen/Lobith	863	Benzeen Tolueen otho-tolueen	10,7 µg/l 3,8 µg/l 3,6 µg/l	onbekend
26	1-11	Streefkerk	964	Dieselolie/motorolie	onbekend	onbekend
27	8-11	Lobith	-	1,2-dichloorethaan, 200 kg	1,8 µg/l	onbekend
28	27-11	Millingen	866	iso-alkyl-benzeen, 43 ton	2 mg/l	lekkage tankschip

## Bijlage 14

### RIWA-Rijn Adressen Overleggroepen (Stand: ca. april 2004)

<b>ir. G.W. Ardon</b> VROM/DG Milieubeh./Dir. Bodem/ Water/Landelijk gebied Afd. Water / IPC 625 Postbus 30945, 2500 GX Den Haag	t. 070 - 339 42 48 f. 070 - 339 12 88 e. ger.ardon@minvrom.nl
<b>ing. A.D. Bannink, VEWIN</b> Ver.v.Waterbedrijven in Nederland (VEWIN) Postbus 1019, 2280 CA Rijswijk	t. 070 - 414 47 91 f. 070 - 414 44 20 e. bannink@vewin.nl
<b>J.Q.M. de Beer</b> Directie Utrecht / Rijkswaterstaat / Afd. ANA Postbus 650, 3430 AR Nieuwegein	t. 030 - 600 94 74 f. 030 - 605 20 60 e. jan.dbeer@dut.rws.minvenw.nl
<b>drs. P.J.M. Bergers</b> RIZA / Rijkswaterstaat Afd. IMM Postbus 17, 8200 AA Lelystad	t. 0320 - 298 632 f. 0320 - 298 940 e. p.bergers@riza.rws.minvenw.nl
<b>ir. Ch. P. Bruggink</b> Coöp. Hydron U.A. Postbus 40319, 3504 AC Utrecht	t. 030 - 248 73 07 f. 030 - 248 74 74 e. cbruggink@hydron-mn.nl
<b>ir. R.H. Dekker,</b> Adjunct Directeur Internationaal Ministerie v. V&W, Directoraat Generaal Water Postbus 20906, 2500 EX Den Haag	t. 070 - 351 90 41 f. 070 - 351 90 78 e. r.h.dekker@dgw.minvenw.nl
<b>mevr. ing. A. Doornbos</b> Vitens Watertechnologie Postbus 10005, 8000 GC Zwolle	t. 038 - 427 62 57 f. 038 - 427 62 59 e. arja.doornbos@vitens.nl

- drs. ing. R.J. Eijsink** t. 070 - 414 47 80  
Ver. v. Waterbedrijven in Nederland (VEWIN) f. 070 - 414 44 20  
Postbus 1019, 2280 CA Rijswijk e. eijsink@vewin.nl
- ing. G. van de Haar** t. 030 - 600 90 32  
RIWA-Rijn meetnet f. 030 - 600 90 39  
Groenendael 6, 3439 LV Nieuwegein e. vandehaar@riwa.org
- drs. B.G. van der Heijden** t. 030 - 248 75 08  
Hydron Advies en Diensten f. 030 - 248 74 48  
Postbus 40207, 3504 AA Utrecht e. bruin.vander.heijden@hydron.nl
- dr. ir. J.P. van der Hoek** t. 020 - 553 60 30  
Waterleidingbedrijf Amsterdam f. 020 - 553 67 47  
Postbus 8169, 1005 AD Amsterdam e. jp.vdhoek@wlb.amsterdam.nl
- dr. W. Hoogenboezem** t. 023 - 517 59 61  
Het Waterlaboratorium f. 023 - 517 59 99  
J.W. Lucasweg 2, 2031 BE Haarlem e. wim.hoogenboezem@hetwaterlaboratorium.nl
- ir. H.J. Hoogenboom** t. 026 - 368 87 66  
Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland f. 026 - 363 48 97  
Postbus 9070, 6800 ED Arnhem e. h.j.hoogenboom@don.rws.minvenw.nl
- drs. B.J. Hoogwout** t. 073 - 683 71 54  
Brabant Water N.V. f. 073 - 683 79 49  
Postbus 1068, 5200 BC Den Bosch e. bjorn.hoogwout@brabantwater.nl
- dr. Th.J.J. van den Hoven** t. 030 - 606 95 35  
Kiwa Water Research f. 030 - 606 11 65  
Postbus 1072, 3430 BB Nieuwegein e. theo.van.den.hoven@kiwa.nl



**mevr. M. Huisman**

Waterleidingbedrijf Amsterdam  
Postbus 8169, 1005 AD Amsterdam

t. 020 - 553 63 03  
f. 020 - 553 67 40  
e. m.huisman@wlb.amsterdam.nl

**drs. T.C. Hulshof**

N.V. Waterleiding Maatschappij Limburg  
Postbus 1060, 6201 BB Maastricht

t. 043 - 880 80 88  
f. 043 - 880 80 02  
e. info@wml.nl

**drs. P. Jonker**

N.V. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland  
Postbus 34, 2270 AA Voorburg

t. 070 - 357 76 08  
f. 070 - 357 76 09  
e. s.voort@dzh.nl  
e. p.jonker@dzh.nl

**ir. L.T.A. Joosten**

Ver.v.Waterbedrijven in Nederland (VEWIN)  
Postbus 1019, 2280 CA Rijswijk

t. 070 - 414 47 76  
f. 070 - 414 44 20  
e. joosten@vewin.nl

**ir. P.C. Kamp**

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland  
Postbus 2113, 1990 AC Velsersbroek

t. 023 - 541 37 40  
f. 023 - 541 37 16  
e. peer.kamp@pwn.nl

**ir. R.A. Kloosterman**

Vitens  
Postbus 400, 8901 Leeuwarden

t. 058 - 294 55 94  
f. 058 - 294 53 00  
e. rian.kloosterman@vitens.nl

**drs. H. Kool**

Ministerie van LNV / Directie Landbouw  
Postbus 20401, 2500 EX Den Haag

t. 070 - 378 42 82  
f. 070 - 378 61 56  
e. h.kool@dl.agro.nl

**dr. ir. A. van Mazijk**

TU Delft / Sectie Hydrologie en Ecologie  
Postbus 5048, 2600 GA Delft

t. 015 - 278 54 77  
f. 015 - 278 59 15  
e. a.van.mazijk@citg.tudelft.nl

**dr. ir. T.N. Olsthoorn**

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Vogelenzangseweg 21, 2114 BA Vogelenzang

t. 023 - 523 35 69

f. 023 - 528 14 60

e. t.olsthoorn@wlb.amsterdam.nl

**ing. E.J.M. Penders**

Het Waterlaboratorium

Groenendael 6, 3439 LV Nieuwegein

t. 030 - 630 58 27

f. 030 - 630 58 39

e. eric.penders@hetwaterlaboratorium.nl

**mevr. A.C. Renout**

RIWA-Rijn

Groenendael 6, 3439 LV Nieuwegein

t. 030 - 600 90 30

f. 030 - 600 90 39

e. riwa@riwa.org

**dr. ir. J.A. Schellart**

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Vogelenzangseweg 21, 2114 BA Vogelenzang

t. 023 - 523 35 00

f. 023 - 528 14 60

e. j.schellart@wlb.amsterdam.nl

**drs. T.J.J. Schmitz**

Ver.v.Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN)

Postbus 1019, 2280 CA Rijswijk

t. 070 - 414 47 55

f. 070 - 414 44 20

e. schmitz@vewin.nl

**ir. J.G.M.M. Smeenk**

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Vogelenzangseweg 21, 2114 BA Vogelenzang

t. 023 - 523 35 14

f. 023 - 528 14 60

e. h.smeenk@wlb.amsterdam.nl

**A.H. Smits**

RIWA-Rijn

Groenendael 6, 3439 LV Nieuwegein

t. 030 - 600 90 34

f. 030 - 600 90 39

e. smits@riwa.org

**mevr. A. Spanjaardt**

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postbus 2113, 1990 AC Velsbroek

t. 023 - 541 33 70

f. 023 - 541 31 13

e. astrid.spanjaardt@pwn.nl

**dr. R.J.C.A. Steen**

Het Waterlaboratorium

Postbus 734, 2003 RS Haarlem

t. 023 - 517 59 71

f. 023 - 517 59 99

e. ruud.steen@hetwaterlaboratorium.nl

**dr. P.G.M. Stoks**

Directeur RIWA-Rijn

Groenendaal 6, 3439 LV Nieuwegein

t. 030 - 600 90 36

f. 030 - 600 90 39

e. stoks@riwa.org

**ing. J.A. Verheijden**

Directeur RIWA-Maas

Postbus 61, 4250 DB Werkendam

t. 0183 - 508 522

f. 0183 - 508 525

e. j.verheijden@riwa-maas.org

**mevr. ir. J.F.M. Versteegh**

RIVM / IMD postbak 21

Postbus 1, 3720 BA Bilthoven

t. 030 - 274 23 21

f. 030 - 229 09 19

e. ans.versteegh@rivm.nl

**ir. G. Vogelesang**

NV Waterbedrijf Europoort

Postbus 59999, 3008 RA Rotterdam

t. 010 - 293 50 97

f. 010 - 410 19 60

e. g.vogelesang@wbe.nl

**ir. E.G.H. Vreedenburgh**

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postbus 2113, 1990 AC Velsersbroek

t. 023 - 541 31 00

f. 023 - 541 31 13

e. erik.vreedenburgh@pwn.nl

**ing. G. de Vries**

RIZA / Rijkswaterstaat Afd. EMI

Postbus 17, 8200 AA Lelystad

t. 0320 - 298 451

f. 0320 - 298 932

e. g.dvries@riza.rws.minvenw.nl

**mevr. C. M. van de Wiel**

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Postbus 8169, 1005 AD Amsterdam

t. 020 - 553 60 10

f. 020 - 553 67 47

e. g.smit@wlb.amsterdam.nl

## Colofon

- Tekst RIWA-secretariaat:  
dr. P.G.M. Stoks  
ing. G. van de Haar  
A.C. Renout  
A.H. Smits
- Externe bijdragen  
Vitens  
Waterleidingbedrijf Amsterdam  
Hydron Zuid-Holland  
Kiwa
- Uitgever RIWA-Rijn Vereniging van Rivierwaterbedrijven.
- Vormgeving Meyson Communicatie, Amsterdam
- Druk De Eendracht, Schiedam
- ISBN 90-6683-109-X