

J a a r v e r s l a g 2 0 0 1 - 2 0 0 2

Rijks- water- dienst



RIWA

Vereniging van Rivierwaterbedrijven

Sectie Rijn

Jaarverslag 2001-2002

De Rijn

Secretariaat RIWA-Rijn

Postbus 402, 3430 AK Nieuwegein

telefoon (030) 600 90 30

telefax (030) 600 90 39

E-mail riwa@riwa.org

Internet www.riwa.org

ISBN - 90-6683-103-0

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	pagina
Voorwoord	5
Inleiding	7
1 De organisatie van de RIWA	9
2 Kwaliteit van het Rijnwater in de jaren 2001 – 2002	13
3 Organische microverontreinigingen in de Rijn	31
4 Waarschuwings- en alarmeringssysteem Rijn	37
5 Innamebewaking bij de WRK	41
6 Bestrijdingsmiddelen in de Rijn: een voortdurende bron van zorg	45
7 Invloed van gewijzigd spuibeheer op het chloridegehalte te Andijk	49
8 Plannen van Rijkswaterstaat met het IJsselmeer	53
9 Oevergrondwater uit de Rijn	55
10 Vijftigjarig jubileum van de RIWA	57
11 Vijftigjarig jubileum van de WRK	67
12 Veranderingen bij de lidbedrijven	71
13 Deelname aan de Aquatech, oktober 2002	75
14 Lopende en nieuwe onderzoeksprojecten	79
15 Verschenen rapporten	83
16 Financiële gegevens	87
 Bijlagen	
1 Interne overleggroepen RIWA-Rijn	90
2 Externe overleggroepen RIWA-Rijn	91
3 Organisatie van de RIWA koepel	92
4 Leden van de IAWR	93
5 De samenstelling van het Rijnwater bij Lobith in 2001	94
6 De samenstelling van het Lekkanaalwater bij Nieuwegein in 2001	100
7 De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater bij Nieuwersluis in 2001	106
8 De samenstelling van het IJsselmeerwater bij Andijk in 2001	112
9 De samenstelling van het Twentekanaalwater bij Enschede in 2001	118
10 De samenstelling van het Rijnwater bij Lobith in 2002	124
11 De samenstelling van het Lekwater bij Nieuwegein in 2002	128
12 De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater bij Nieuwersluis in 2002	134

Bijlagen	pagina
13 De samenstelling van het IJsselmeerwater bij Andijk in 2002	140
14 De samenstelling van het Twentekanaalwater bij Enschede in 2002	146
15 Bestrijdingsmiddelen in het Rijnwater bij Lobith in 2001	152
16 Bestrijdingsmiddelen in het Rijnwater bij Lobith in 2002	158
17 Alarmmeldingen 2001	162
18 Alarmmeldingen 2002	163
19 Adressen RIWA-Rijn overleggroepen op alfabetische volgorde	164
 Colofon	 168

Voorwoord

Op 15 juni 2001 was het 50 jaar geleden dat de RIWA werd opgericht als samenwerkingsverband van Nederlandse waterleidingbedrijven, die rivierwater gebruiken voor de bereiding van drinkwater. De betrokken bedrijven waren Gemeentewaterleidingen Amsterdam, de Duinwaterleiding Den Haag, de Drinkwaterleiding Rotterdam en het Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland.

De rivieren waar het om ging waren en zijn de Rijn en de Maas.

Grondwater is een beperkt beschikbare bron voor de drinkwaterbereiding. In het noorden en westen van Nederland komt dit, doordat dit grondwater zout of zilt is. In het midden, zuiden en oosten van ons land, omdat de drinkwatervoorziening daar moet concurreren met de belangen van landbouw, natuurbeheer en industrie.

Oppervlaktewater wordt daarom een steeds belangrijker bron voor de drinkwaterbereiding, zeker wanneer de behoefte aan water die nu al vele jaren constant is, ooit weer zal toenemen.

De grote rivieren voeren voldoende water aan. Het kritische punt is de kwaliteit. In de afgelopen 50 jaar is deze, na een periode van verslechtering, gedurende de laatste decaden aanzienlijk verbeterd. Rijn- en Maaswater zijn nu een goede bron voor de drinkwatervoorziening.

Toch houdt de RIWA de kwaliteitsontwikkeling nauwlettend in de gaten.

De huidige economische ontwikkelingen mogen geen aanleiding zijn dat de kwaliteit van het water weer afneemt. Ondanks de economische problematiek zullen wij van overheden en bedrijven vragen en eisen dat zij al het mogelijke blijven doen om kwaliteitsverslechtering van Rijn en Maas te voorkomen.

Deze aandacht is des te meer noodzakelijk, omdat uit dit jaarverslag blijkt dat de concentratie van een aantal stoffen weer lijkt te gaan stijgen. Dit kunnen periodieke fluctuaties zijn, maar mag zeker niet het begin van een nieuwe ontwikkeling ten kwade inluiden.

Daarnaast blijft de RIWA alert op nieuwe stoffen die aandacht vragen, zoals hormoonverstorende stoffen, geneesmiddelen en andere chemische producten die in onze maatschappij gebruikt worden. Belangrijk is te weten in welke hoeveelheden zij aanwezig zijn, wat hun effect is en of zij tot het drinkwater kunnen doordringen.

Stoffen als deze horen niet in het drinkwater thuis. Dit is en blijft het uitgangspunt van de drinkwaterbedrijven.

Door de opsplitsing van de RIWA in de afzonderlijke secties voor Rijn, Maas en Schelde is beoogd om de effectiviteit van ons werk voor het stroomgebied van elk der rivieren te vergroten. In de RIWA-koepel worden de activiteiten, voor zover nodig, gecoördineerd en afgestemd. Dit in het belang van de rivier als ecosysteem in het algemeen, maar voor het gebruik als bron voor de drinkwaterbereiding in het bijzonder.

ir. M.K.H. Gast
voorzitter RIWA

Inleiding

De in het vorige jaarverslag ingezette lijn om over twee jaren te rapporteren is ook in het huidige verslag aangehouden. De belangrijkste punten uit dit jaarverslag worden onderstaand kort weergegeven.

Innamestops

In november 2001 moest de inname van de WRK te Nieuwegein 34 dagen worden gestaakt. In januari 2002 was dat 19 dagen. Alleen in het voorjaar van 1994 vond een langere innamestop plaats (36 dagen). Het betrof in alle gevallen het onkruidverdelgingsmiddel isoproturon met, zij het in mindere mate, andere middelen zoals atrazine en chloortoluron.

Ook in de tussenliggende jaren veroorzaakten verhoogde gehalten van isoproturon herhaalde malen innamestops.

Gezonde rivier

Drinkwater moet met relatief eenvoudige zuiveringstechnieken gemaakt kunnen worden uit Rijnwater. Voorwaarde daarvoor is een schone, en ecologisch gezonde rivier. Dit uitgangspunt is onlangs overgenomen door de Internationale Rijncommissie. De huidige toestand van de Rijn met betrekking tot bestrijdingsmiddelen stemt vooralsnog echter niet hoopvol dat dit uitgangspunt op korte termijn verwezenlijkt zal zijn.

Ontwikkeling waterkwaliteit minder positief

Voor een groot aantal parameters wijzen de resultaten van het RIWA waterkwaliteitsmeetnet een duidelijke verbetering uit ten opzichte van voorgaande jaren. Zo zijn significante verbeteringen geconstateerd voor een groot aantal zouten en metalen, zowel op de meetpunten Lobith en Nieuwegein, als op het IJsselmeer en in het Twentekanaal. Niettemin blijkt een aantal metalen, met name ijzer, mangaan, kwik en beryllium, op enkele meetlocaties een significante stijging ten opzichte van voorgaande jaren te vertonen. Een zelfde beeld vertonen enkele organische stoffen. Het betreft daarbij zowel individuele stoffen, waaronder de voornoemde bestrijdingsmiddelen isoproturon en chloortoluron, en een aantal aromatische koolwaterstoffen, als de groepsparameters TOC en DOC.

Deze ontwikkeling is voor de RIWA reden om nadrukkelijk aandacht te blijven vragen, niet alleen voor de op dit moment in de belangstelling staande organische stoffen zoals geneesmiddelen, hormoonverstorende stoffen en dergelijke, maar evenzeer voor de meer "klassieke" en vergaand gesaneerd lijkende parameters.

Nieuwe probleemstoffen

Naarmate de analytische mogelijkheden toenemen, worden meer en meer stoffen in het water gedetecteerd. Te denken valt aan geneesmiddelen en röntgencontrastmiddelen, aan reinigingsmiddelen, pesticiden en antibiotica, aan additieven zoals brandvertragers, geur,- kleur,- en smaakstoffen en het benzine additief MTBE.

Bij de toelating van dergelijke stoffen moet strenger rekening gehouden worden met de uiteindelijke gevolgen van de aanwezigheid van dergelijke stoffen in de grondstof voor de drinkwaterbereiding: het z.g. 'Precautionary Principle'.

De organisatie van de RIWA

1

Het van kracht worden van de EU-Kaderrichtlijn Water op 22 december 2000 luidde een nieuw Europees waterbeleid in. Uitgangspunt is de benadering per stroomgebied waarbij grondwater en oppervlaktewater in onderlinge samenhang worden gezien, zowel in kwantitatief als kwalitatief opzicht. Over politieke en administratieve grenzen heen moet een geïntegreerd beheer van stroomgebieden gaan plaatsvinden.

De in de RIWA verenigde rivierwaterbedrijven hebben belang bij het waterbeheer in drie uiteenlopende stroomgebieden, namelijk van de Rijn, de Maas en de Schelde. Om goed te kunnen inspelen op de Europese stroomgebiedbenadering is besloten de organisatie van de RIWA aan te passen.

Met ingang van 2002 worden binnen de RIWA drie zelfstandige secties onderscheiden voor Rijn, Maas en Schelde, verenigd in een koepel. Elke sectie behartigt de drinkwaterbelangen in zijn stroomgebied: kwaliteitsontwikkeling, onderzoek, rapportage, voorlichting en acties. Per stroomgebied worden deze activiteiten ontwikkeld, vastgesteld en gefinancierd. Elke sectie benoemt zijn eigen directeur en staf.

De RIWA-koepel behartigt de algemene belangen van de rivierwaterbedrijven, belast zich met gezamenlijk overleg (zowel onderling als met de overheid) en zorgt voor afstemming met VEWIN en BELGAQUA.

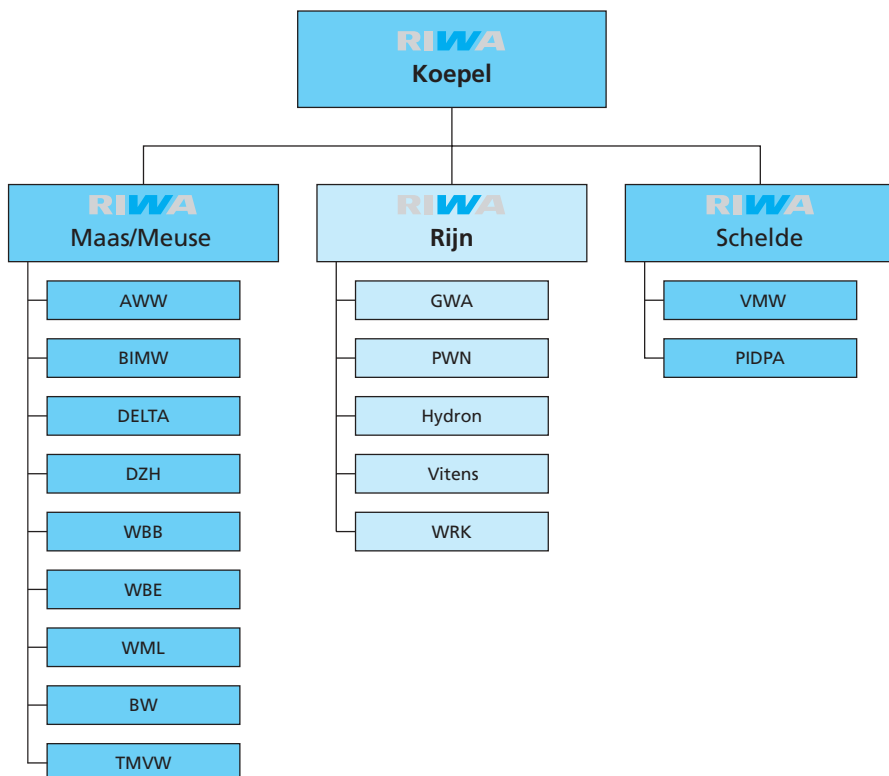
De sectie RIWA-Rijn zet de samenwerking voort met de Duitse, Zwitserse en Franse collega's in de IAWR, de Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet. Deze koepelorganisatie, die in 1970 is opgericht door RIWA, ARW (Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke) en AWBR (Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein), dekt het gehele Rijnstroomgebied af.



De sectie RIWA-Rijn. Staand v.l.n.r. Ch.P. Bruggink, C.M. van de Wiel, E.G.H. Vreedenburgh, R.A. Kloosterman en A. Renout; zittend v.l.n.r. W.F.B. Jülich, M.H.K. Gast en P.G.M. Stoks.



Organigram van de RIWA koepel



Lidbedrijven van de RIWA-Rijn

Gemeentewaterleidingen Amsterdam

Postbus 8169

1005 AD Amsterdam

Bezoekadres *Telefoon 020-580 29 11*

Condensatorweg 54

1014 AX Amsterdam

Coöp. Hydron U.A.

Postbus 40319

3504 AC Utrecht

Bezoekadres *Telefoon 030-248 72 11*

Reactorweg 47

3542 AD Utrecht

N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postbus 2113

1990 AC Velserbroek

Bezoekadres *Telefoon 023-541 33 33*

Rijksweg 501

1991 AS Velserbroek

N.V. Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland

Postbus 8614

NL 1005 AP Amsterdam

Bezoekadres *Telefoon 020-584 06 00*

Kabelweg 21 (Einsteingebouw)

1014 BA Amsterdam

Vitens N.V.

Postbus 10005

8000 GA Zwolle

Bezoekadres *Telefoon 038-427 61 11*

Oude Veerweg 1

8019 BE Zwolle

De kwaliteit van het Rijnwater in de jaren 2001 en 2002

Inleiding

In dit hoofdstuk staat de kwaliteit van het oppervlaktewater in het Rijnstroomgebied in de jaren 2001 en 2002 centraal. De invalshoek bij de beoordeling van het oppervlaktewater is de geschiktheid van het water als bron voor de bereiding van drinkwater.

Het betreft het Rijnwater bij Lobith, het Lekkanaal bij Nieuwegein, het Amsterdam-Rijnkanaal bij Nieuwersluis, het IJsselmeer bij Andijk en het Twentekanaal bij Enschede. In de bijlagen 5 tot en met 16 zijn de meetresultaten als maandgemiddelden weergegeven, inclusief enkele andere kengetallen.

Na een algemene beschouwing over het RIWA-meetnet wordt een aantal belangrijke parameters apart besproken.

IAWR-kwaliteitsdoelstellingen

In het jaar 1973 zijn door de "Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet" (IAWR) voor het eerst eisen gesteld aan de kwaliteit van het Rijnwater, in een zogenaamd Rijn-Memorandum, ter bescherming van de drinkwatervoorziening van circa 30 miljoen mensen. Voortschrijdende wetenschappelijke inzichten leidden er vervolgens toe dat de waterleidingbedrijven in de loop van de tijd hogere eisen aan de kwaliteit van hun grondstof – het Rijnwater – stelden. Derhalve werd in 1986 en in 1995 het IAWR Rijn-Memorandum vernieuwd.

Daar aan de belangrijkste eis, die reeds in 1973 door de IAWR geformuleerd werd, nog steeds niet werd voldaan: *"de Rijn moet zo schoon zijn, dat de bereiding van rivierwater tot onberispelijk drinkwater met uitsluitend natuurlijke zuiveringsmethoden mogelijk is"*, werd in het jaar 2002 het Rijn-Memorandum opnieuw bijgesteld. Publicatie daarvan zal begin 2003 plaatsvinden.

Teneinde een uitspraak te kunnen doen over de kwaliteit van het Rijnwater zijn in deze memoranda kwaliteitsdoelstellingen voor verschillende stoffen opgenomen, waaraan de gemeten kwaliteit getoetst wordt. Toetsing gebeurt op basis van de 90-percentiel waarden. Doorgaans vereist een dergelijke vorm van toetsing een meetfrequentie van 13 waarnemingen per jaar.

Het RIWA-waterkwaliteitsmeetnet

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

Te Lobith worden monsters genomen en vervolgens geanalyseerd met als doel de samenstelling van het Rijnwater, zoals het Nederland binnen-

stroomt, 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 algemene parameters zoals zouten, zware metalen, organische som- en groepsparameters, eutrofiërende stoffen, algenbiomassa en bacteriën ligt een zwaar accent van het onderzoek op de organische microverontreinigingen.

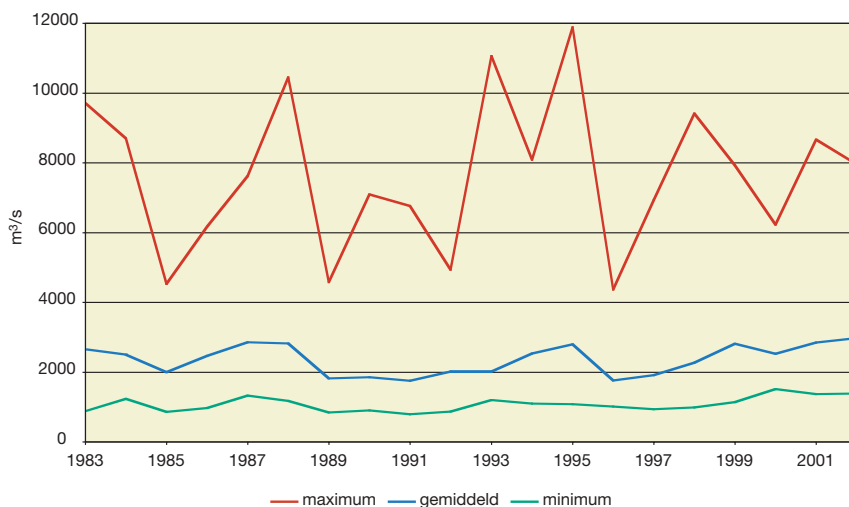
Het onderzoek van het oppervlaktewater te Nieuwersluis, Enschede, Nieuwegein en Andijk onderscheidt zich met name van het onderzoek van het Rijnwater te Lobith door een beknopter meetprogramma. De motivatie voor deze meetpunten is van praktische aard: Lobith voor het punt waar de Rijn de grens passeert, de overige punten zijn innamepunten voor GWA, Vitens Overijssel, WRK en PWN.

Het onderzoek naar de kwaliteit van het water in het Nederlandse deel van het Rijnstroomgebied wordt voornamelijk door de laboratoria van de lidbedrijven uitgevoerd. Met het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) heeft de RIWA een overeenkomst gesloten om gegevens van de diverse meetlocaties uit te wisselen teneinde dubbel werk en kosten te voorkomen.

Waterafvoer

De gemiddelde waterafvoer van de Rijn te Lobith bedroeg in 2001 en 2002 respectievelijk 2850 m³/s en 2970 m³/s en overschreed hiermee het langjarig gemiddelde van 2370 m³/s aanzienlijk: 2001 en 2002 zijn jaren met een relatief hoge afvoer.

Figuur 2.1 Waterafvoer van de Rijn te Lobith 1983-2002.



In figuur 2.1 is de waterafvoer van de Rijn te Lobith in de afgelopen twintig jaar weergegeven. De figuur laat zien dat de jaargemiddelde waterafvoeren in deze verslagperiode de twee hoogste jaargemiddelden in 2 aaneengesloten jaren van de afgelopen twintig jaar vormen. De waterafvoer te Lobith fluctueerde in 2001 tussen 1370 en 8660 m³/s, en in 2002 tussen 1385 en 7960 m³/s. Nieuwegein (Hagestein) levert, voor wat betreft de waterafvoer, een vergelijkbaar beeld op als Lobith. De waarden lagen in 2001 en 2002 respectievelijk tussen 3 en 1560 m³/s en 2 en 1470 m³/s.

Watersamenstelling

In tabel 2.1 is een overzicht weergegeven van de waterkwaliteit (de 90-percentielen van de meetwaarden) van de Rijn te Lobith, het Lekkanaal te Nieuwegein, het Amsterdam-Rijnkanaal te Nieuwersluis, IJsselmeer te Andijk en het Twentekanaal te Enschede, voor de jaren 2001 en 2002.

Tabel 2.1 Normtoetsing; Vergelijking van de kwaliteit van het water met de IAWR-kwaliteitsdoelstellingen uit het Rijn Memorandum 1995.

		Doel- stelling	Lobith		Nieuwegein		Nieuwersluis		Andijk		Enschede	
			2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Algemene parameters												
Temperatuur	°C	25,0	22,5	22,6	21,0	21,6	22,9	22,4	19,6	18,1	22,0	21,3
Zuurstofverzadiging	%	>80	95	95	94	102	95	94	100	100	*	85
EGV (20 °C)	mS/m	70	65	68	69	71	66	66	68	66	52	52
zuurgraad	pH	6,50-8,50	7,97	7,90	8,27	8,20	8,06	8,09	8,70	8,76	8,05	8,01
Anorganische stoffen												
Chloride	mg/l	100	113	108	101	97	90	89	106	98	*	81
Sulfaat	mg/l	100	63	66	58	64	60	62	73	65	*	48
Nitraat	mg/l	25,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitraat-Stikstof	mg/l	5,6	—	—	3,3	3,43	3,2	3,1	3,1	3,11	—	—
Ammonium	mg/l	0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ammonium-Stikstof	mg/l	0,20	0,20	0,15	0,14	0,26	0,50	0,43	0,14	0,15	—	—
Natrium	mg/l	60	62	56,5	53,4	54,4	51,0	53,0	58,1	55,5	*	50,7
Cyanide	µg/l	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Antimoon	µg/l	2,00	0,42	0,40	*	*	—	—	—	—	*	*
Boor	µg/l	200	90	90	*	*	*	*	90	*	—	—
Arseen	µg/l	5	2,18	2,12	*	*	*	*	2,93	*	*	*
Barium	µg/l	700	120	104	*	*	*	*	80	*	*	*
Lood	µg/l	5	6,5	5,8	+	*	*	*	3,7	*	*	+
Cadmium	µg/l	3	<0,05	0,10	*	*	*	*	0,11	*	*	*
Chroom	µg/l	25	1,0	8,5	*	*	*	*	4,9	*	*	*
Nikkel	µg/l	10	1,8	6,4	*	*	*	*	6	*	*	*
Kwik	µg/l	0,5	0,065	0,031	*	*	*	*	0,246	*	0,170	*
Seleen	µg/l	5	*	*	*	*	—	—	*	*	*	*
Organische stoffen												
DOC	mg/l	3,0	5,0	6,0	3,8	3,9	7,8	7,9	6,4	5,6	—	—
UV (254 nm)	l/m	10,0	—	—	8,1	—	24,1	24,4	18,1	*	—	—
PAK's (6 van Borneff)	µg/l	0,30	—	—	*	+	0,11	0,22	*	*	*	*
AOX	µg/l	25	37,8	42	+	13	18,5	16,6	27	28,2	—	75
AOS	µg/l	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pesticiden (per stuk)	µg/l	0,05	+	+	+	+	*	*	*	*	*	*
Tetrachloormethaan	µg/l	1,5	<0,01	0,01	*	*	<0,10	<0,10	<0,10	*	*	*
Complexvormers												
EDTA	µg/l	10	*	—	—	—	—	*	8,6	—	—	—
NTA	µg/l	5	*	—	—	—	—	*	4,2	—	—	—

Maximaal toelaatbare waarden als 90-percentielen; de **vet** gedrukte waarden voldoen niet aan de doelstelling

—) geen gegevens beschikbaar

*) te weinig beschikbaar voor een toetsing

+) geen toetsing op 90 percentiel, een of meerdere waarnemingen overschrijden wel de norm

In de tabel zijn de parameters opgenomen waarvoor IAWR-kwaliteitsdoelstellingen zijn vastgelegd. Bovendien is in deze tabel de kwaliteit van het water op de vijf meetlocaties getoetst aan de IAWR-kwaliteitsdoelstellingen uit het Rijn-Memorandum 1995. De 90-percentielwaarden van de meetreeksen fungeren als basis voor de beoordeling of de waterkwaliteit voldoet aan de in dit memorandum gestelde eisen.

De vetgedrukte waarden voldoen niet aan de normen. Bij een aantal parameters is de meetfrequentie te laag om een voldoende betrouwbare normtoetsing op basis van de 90-percentiel te kunnen uitvoeren. Dit is in de tabel aangegeven met een *. Als uit individuele metingen blijkt dat toch de norm is overschreden dan is dit met een + aangegeven. Sommige stoffen komen sinds langere tijd in zodanig lage concentraties voor dat ruim aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling wordt en werd voldaan. Voor enkele van deze stoffen is verkozen een "geringere meetinspanning" te verrichten.

Tabel 2.2 **Significante verhogingen – 2001-2002 ten opzichte van de vier jaren daaraan voorafgaand.**

Parameter	Lobith	Nieuwegein	Andijk	Enschede
Waterafvoer	•	•		
IJzer		•	•	
Mangaan		•	•	
Aluminium (na filtratie)			•	
Beryllium (langjarig 1992 t/m 2002)		•		
Kwik		•	•	
Zink			•	
Nonionische + kationische detergentia			•	
Benzeen	•			
Benzo(b)fluorantheen		•		
Tetrachloorortho-ftaalzuur	•			
beta-HCH (beta-hexachloorcyclohexaan)		•		
Chloortoluron		•		
Isoproturon		•		

Significante verlagingen – 2001-2002 ten opzichte van de vier jaren daaraan voorafgaand.

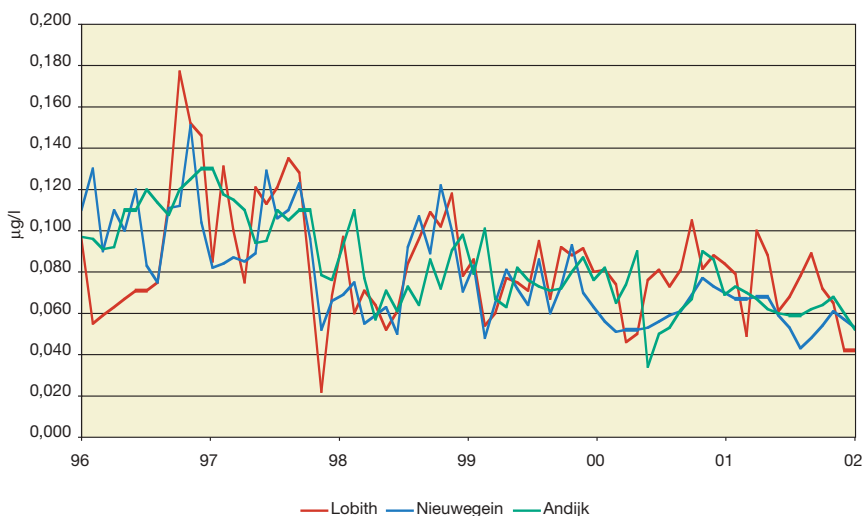
Parameter	Lobith	Nieuwegein	Andijk	Enschede
Chloride	•	•	•	
Chloride (vracht)	•			
Sulfaat	•	•	•	•
Natrium	•	•	•	
Kalium	•	•	•	•
Calcium	•			
Magnesium			•	•
Nitraat		•		
Ortho fosfaat	•	•		•
Boor	•	•	•	
Cadmium	•			
Koper	•	•		
Lood	•			
Nikkel	•	•		
Zink	•			
Bromide			•	
AOX	•		•	
VOX (vluchtige org. geb. halogenen)	•			
Choline esterase remmers	•			

De test is uitgevoerd met behulp van TRENDPAK, een methodiek ontwikkeld door KIWA (P. Baggelaar) en RIWABASE een methodiek door RIWA ontwikkeld.

De analyse van Beryllium is uitgevoerd met de Box-Jenkins methodiek.

Statistisch significant: In de statistiek wordt hiermee bedoeld dat een gevonden resultaat (waarschijnlijk) niet op toeval berust. Bij het toetsen van significantie gaat men uit van de nulhypothese die stelt dat een gevonden associatie of verschil berust op toeval, m.a.w. dat er in werkelijkheid geen associatie of verschil bestaat. Met behulp van een statistische toets kan deze hypothese worden getest. Wanneer de gevonden waarde afwijkt van de onder de nulhypothese verwachte waarde kunnen we de nulhypothese verwerpen. De gevonden associatie of het gevonden verschil wordt dan statistisch significant genoemd.

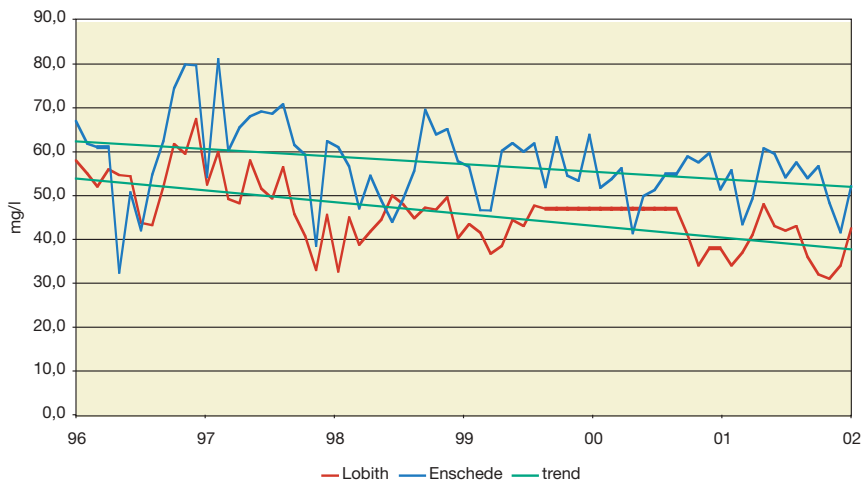
Figuur 2.2 Boorgehalte in het Nederlandse deel van de Rijn 1996-2002 (voorbeeld van een dalende trend).



Conservatieve anorganische stoffen

Stoffen als chloride, sulfaat, natrium, 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 een rivier of meer afspelen. Het verloop van de gehalten van deze stoffen in water wordt dus hoofdzakelijk door de omvang van de lozingen, de afvoer en de natuurlijke achtergrondconcentratie bepaald.

Daar 2001 en 2002 jaren zijn met een relatief hoge afvoer ligt het in de lijn der verwachting dat in deze verslagjaren sprake was van een verlaging van de gehalten van bovengenoemde stoffen. De meetresultaten tonen aan dat dit bij het merendeel van deze stoffen inderdaad het geval is.

Figuur 2.3 Sulfaatgehalte in het Nederlandse deel van de Rijn 1996-2002.

Gesuspendeerde stoffen

Gesuspendeerde stoffen zijn vaste stoffen die onder gespecificeerde omstandigheden door filtratie uit water zijn te verwijderen. Samen met de troebelingsgraad zijn gesuspendeerde stoffen parameters waarvan het verloop afhankelijk is van de afvoer. Bij een hoge afvoer zal slib van de bodem worden meegenomen en in het water suspenderen. Voor gesuspendeerde stoffen is een norm opgenomen in de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater" (<50 mg/l). In de jaren 2001 en 2002 lag een aantal waarnemingen op en rond de normwaarde bij de meetlocaties Lobith, Nieuwegein en Andijk.

Het gehalte voor gesuspendeerde stoffen ligt op de genoemde drie locaties gemiddeld ongeveer 50% onder de norm. Op de beide andere meetlocaties wordt aan de norm ruim voldaan.

Normtoetsing gesuspendeerde stoffen: voor deze parameter schrijft de wet een afwijkende vorm van toetsen voor. De toetsing voor de norm gebeurt op basis van het rekenkundig gemiddelde van de uitkomsten van het onderzoek.

Elektrisch geleidingsvermogen

Het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) is een somparameter en geeft een globaal beeld van het totale zoutgehalte in een onderzocht monster water. Met name 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 bepaal-

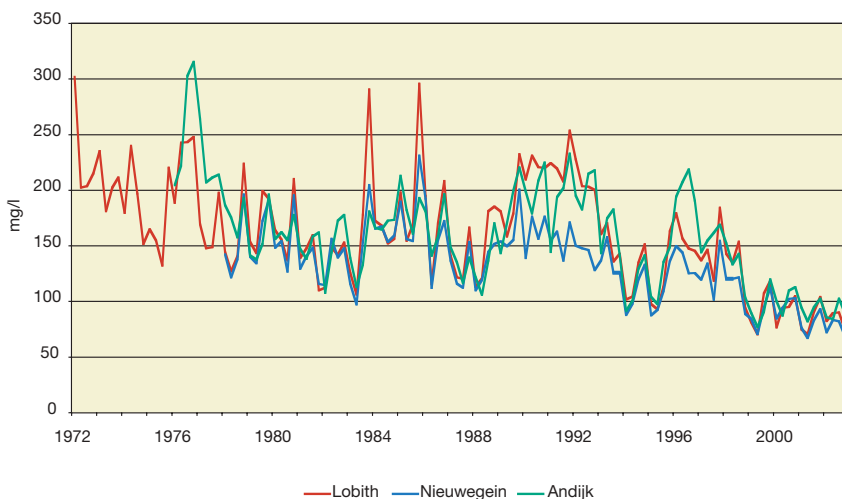
de schommelingen in de samenstelling van het in de rivier stromende water te constateren.

Chloride

De in het jaar 1993 ingezette gunstige ontwikkeling betreffende het chloridegehalte in het Rijnstroomgebied zet zich ook in de huidige verslagperiode voort.

De 90-percentielen van het in het Rijnstroomgebied geanalyseerde oppervlaktewater benaderen bij elk van de vijf meetlocaties de IAWR-kwaliteitsdoelstelling (100 mg/l Cl).

Figuur 2.4 Chloridegehalte in het Nederlandse deel van de Rijn 1972-2002.



In figuur 2.4 is de chlorideconcentratie van de Rijn bij de Duits-Nederlandse grens, bij Andijk aan het IJsselmeer en het Lekkanaal bij Nieuwegein in de periode 1972-2002 weergegeven.

Natrium

De natriumgehalten in het Rijnstroomgebied geven globaal een zelfde beeld te zien als de chloridegehalten.

De 90-percentielen van het in het Rijnstroomgebied geanalyseerde oppervlaktewater voldeden op één waarneming na, aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling (60 mg/l Na).

Eutrofiërende stoffen

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

In een natuurlijk water zijn de gehalten aan nitraat en fosfaat echter gewoonlijk bijzonder laag, waardoor relatief weinig algengroei mogelijk is. Wanneer nu (ongezuiverd) afvalwater wordt geloosd, zal het ontvangende water grotere hoeveelheden stikstofverbindingen in de vorm van ammonium en nitraat bevatten. Bovendien zal het water, door de lozingen, worden belast met fosfaten. Eutrofiëring kan nu plaatsvinden. Een te grote algengroei kan leiden tot troebel en ondoorzichtig water, daarbij kan het een groene of bruine kleur krijgen. Gebruik voor recreatie wordt aanzienlijk moeilijker, eventueel zelfs onmogelijk. Ook zullen de kosten van de bereiding van drink- en industriewater aanzienlijk toenemen. Bij de drinkwaterbereiding leveren te hoge algenconcentraties hinder op vanwege organische verontreinigingen, waaronder reukstoffen, smaakstoffen en toxinen. Ook is onder deze omstandigheden 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.

Het reeds langere tijd in gang gezette beleid is 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 grootschalige omschakeling naar fosfaatvrije wasmiddelen, 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 in voorgaande jaren ingezette verbetering van de gehalten aan eutrofiërende stoffen in het water op de meetlocaties Lobith, Nieuwegein, Andijk en Enschede zette zich in de jaren 2001 en 2002 goed door.

Ammonium

Aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling voor ammonium (0,2 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$) uit het Rijn-Memorandum 1995 werd in 2001 en 2002 alleen te Nieuwersluis niet voldaan. Bij de overige drie meetlocaties in het Rijnstroomgebied bevonden zich de 90-percentielen van de waarnemingsreeksen rondom de IAWR-kwaliteitsdoelstelling.

Aan de ammoniumnorm behorende bij de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater" (1,2 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$) werd in deze verslagperiode ruim voldaan.

Anorganische stoffen

In de verslagjaren werd het water op de meetlocaties in het Rijnstroomgebied op een scala van anorganische stoffen onderzocht. Voor een groot

aantal van deze stoffen is in het Rijn-Memorandum 1995 een IAWR-kwaliteitsdoelstelling opgenomen. In het vorenstaande zijn al enkele anorganische stoffen besproken. De enige stof die niet aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling voldeed en nog niet besproken werd, is lood.

Lood (zware metalen)

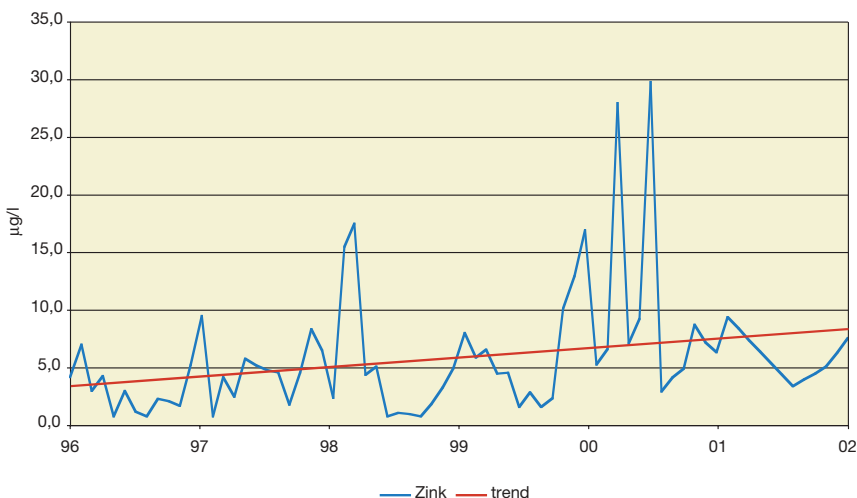
Het element lood wordt industrieel op meerdere gebieden ingezet. Te denken valt bijvoorbeeld aan de fabricage van batterijen, glazuur, verfpigment, jachtmunitie en insecticiden.

De 90-percentielen van de loodgehalten te Lobith voldeden in de jaren 2001 en 2002 niet aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling ($5 \mu\text{g/l}$). Te Nieuwersluis, Enschede en Andijk voldeden alle waarnemingen aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling.

Voor wat betreft de locatie Nieuwegein kon, door de lage meetfrequentie geen 90-percentielwaarde worden vastgesteld, maar van de waarnemingen overschreed circa de helft van de metingen in 2001 en 2002 de norm.

Voor wat betreft de loodnorm behorende bij de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater" ($30 \mu\text{g/l}$) kan worden opgemerkt dat alle waarnemingen in het verslagjaar aan de norm voldeden.

Figuur 2.5 Zinkgehalte van het IJsselmeerwater te Andijk 1996-2002 (voorbeeld van een stijgende trend).

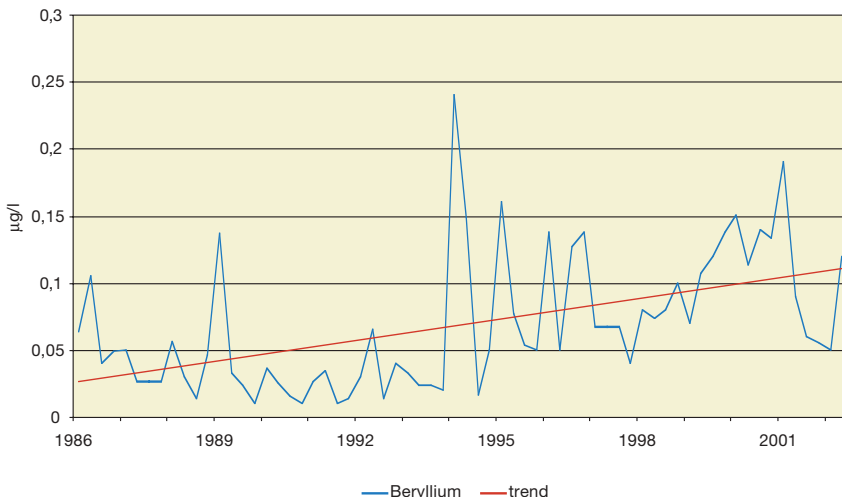


Beryllium

Beryllium is een stof met zeer uitgebreide (vele tientallen) toepassingen, bijvoorbeeld in kerncentrales als moderator, maar ook in koper- aluminium-

en nikkellegeringen voor een zeer groot aantal hoogwaardige toepassingen. Het wordt gebruikt in moderne communicatie apparatuur, micro-elektronica als GSM telefoons, computers, printers, radio en televisie toestellen, airbag sensoren en andere moderne auto-elektronica, maar ook automatische brandblusinstallaties. Berylliumkoper is vaak het enige materiaal dat aan de hoge eisen van betrouwbaarheid en een compacte bouwwijze kan voldoen.

Figuur 2.6 Berylliumgehalte van het Rijnwater te Nieuwegein (Hagestein) 1986-2002.



Opmerkelijk is de trend die te zien is bij Beryllium in oppervlaktewater. Na een langjarig gemiddeld gehalte van ca. 0,05 µg/l is de laatste 10 jaar een stijgende trend waar te nemen tot een gemiddelde van 0,12 µg/l in 2001 en 2002. Het toenemende gebruik en afdanken van deze apparatuur is een mogelijke oorzaak voor deze stijgende tendens. Het is van groot belang om de trend nauwkeurig te blijven volgen.

Organische stoffen

Organische stoffen zijn verbindingen van het element koolstof met in hoofdzaak waterstof en zuurstof en daarnaast elementen als chloor, 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 huishoudelijk en industrieel afvalwater. Door de werking van micro-organismen kan organische stof in een waterig milieu worden afgebroken.

Daar het aantal organische verbindingen dat op aarde voorkomt vele mil-

joenen bedraagt is het onmogelijk om de aanwezigheid van iedere stof in water vast te stellen. Als hulpmiddel zijn derhalve een aantal "totaal" bepalingen ontwikkeld, zoals bijvoorbeeld de bepaling van opgelost organisch koolstof (DOC).

Sombepalingen is het sommeren van individuele metingen tot een totaal getal, bijvoorbeeld de 6 PAK's van Borneff. Totaal bepalingen zijn metingen van niet gedefinieerde mengsels.

Voor een aantal stoffen is geen IAWR-kwaliteitsdoelstelling geformuleerd, of er kan geen toetsing worden uitgevoerd in verband met een te gering aantal waarnemingen.

Organisch koolstof, opgelost (DOC)

De 90-percentielen van de in 2001 en 2002 opgestelde meetreeksen voor organische koolstof (DOC) voldeden op geen van de meetlocaties aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling (3,0 mg/l C).

Evenals in de voorgaande jaren is er geen wijziging opgetreden in de gehalten DOC.

Bacteriologische kwaliteit

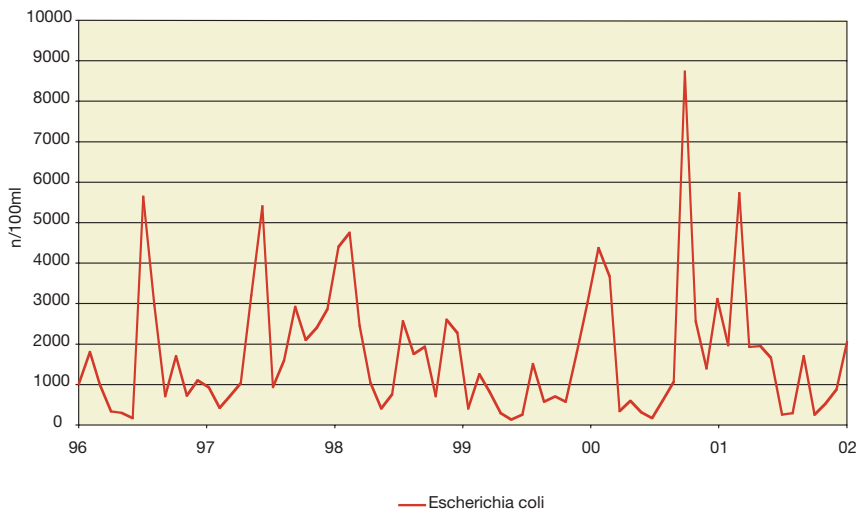
Het overgrote deel van in oppervlaktewater voorkomende organismen is onschadelijk voor de mens, doorgaans zeer nuttig en soms zelfs onmisbaar als schakel in de voedselkringloop. Sommige aquatische organismen zijn echter pathogeen, zij kunnen de gezondheid van mens en dier schaden door het veroorzaken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

Ziekteverwekkende organismen komen over het algemeen van nature niet in grote aantallen in het water voor. Zij worden hierin gebracht met faeces van mens en dier. De voornaamste bron van pathogene organismen is de lozing van ongezuiverd en van gedeeltelijk gezuiverd huishoudelijk en industrieel afvalwater.

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 dat sommige soorten in zo geringe aantallen in water voorkomen, dat de kans (te) groot is dat een soort niet in een monster water aangetroffen wordt terwijl zij wel in het oppervlaktewater aanwezig is.

Tabel 2.3 **Vergelijking van de kwaliteit van het oppervlaktewater in het Rijnstroomgebied met de IAWR doelstelling. In de tabel is de hoogst aangetoonde meetwaarde weergegeven, indien de parameter de IAWR doelstelling heeft overschreden. Bij overschrijding van ca. 10 maal of meer, is de waarde in wit met een rode achtergrond weergegeven.**

		Doel- stelling	Lobith		Nieuwegein		Nieuwersluis		Andijk		Enschede	
			2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen												
Dichloormethaan	µg/l	0,05	0,15	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Trichloormethaan	µg/l	0,05	0,49	0,07	–	–	–	–	–	–	0,56	0,68
Broomdichloormethaan	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	0,13	0,11
1,2-Dichloorethaan	µg/l	0,05	0,15	0,14	–	–	–	–	–	–	–	–
1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	0,38	0,12
Tetrachlooretheen	µg/l	0,05	0,10	0,09	–	–	0,17	–	–	–	–	–
Trichlooretheen	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,08
Trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	0,05	–	–	–	–	0,17	0,17	–	–	–	–
Vluchtige aromatische koolwaterstoffen												
1,2-Dimethylbenzeen	µg/l	0,05	–	0,06	–	–	–	–	–	–	0,13	0,15
Benzeen												
Methylbenzeen	µg/l	0,05	0,74	0,33	–	–	–	–	–	–	–	–
Trimethylbenzeen	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	0,15	0,06
Meta + Paraxyleen	µg/l	0,05	–	0,42	–	–	–	–	–	–	0,20	–
Chloorfenolen												
2,4-Dichloorfenol	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	0,25	–
2,6-Dichloorfenol	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	0,35	–
2,4-Dinitrofenol	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	0,06	–	–	–	–
Pentachloorfenol	µg/l	0,05	0,13	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chloorfenoxycarbonzuren												
2,4-D	µg/l	0,05	–	–	–	0,10	–	–	–	–	–	–
MCPD (mecoprop)	µg/l	0,05	–	–	–	–	0,07	0,10	–	–	0,10	0,15
Organochloorbestrijdingsmiddelen												
Bêta-HCH (beta-hexachloor-cyclohexaan)	µg/l	0,05	–	–	0,16	0,12	0,07	0,07	–	–	0,07	–
Triazinen												
Atrazine	µg/l	0,05	0,06	0,07	0,13	0,17	0,06	–	0,06	–	–	–
Simazin	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	0,30	0,14
Organo - P - esters (OPB)												
Parathion-methyl	µg/l	0,05	0,15	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gehalogeneerde organische zuren												
TCA (trichloorazijnzuur)	µg/l	0,05	0,40	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l	0,05	0,46	–	0,09	–	0,06	0,17	–	–	–	–
Fenol herbiciden (dinitrofenolen)												
Chloortoluron	µg/l	0,05	–	–	0,26	0,40	–	–	–	–	–	–
Methabenzthiazuron	µg/l	0,05	–	–	–	0,10	–	–	–	–	–	–
Monolinuron	µg/l	0,05	–	–	–	0,10	–	–	–	–	–	–
Fenylureumherbiciden												
Isoproturon	µg/l	0,05	0,18	0,08	0,51	0,51	0,10	0,20	–	0,07	–	–
Diuron	µg/l	0,05	–	–	0,09	0,08	–	–	–	–	–	–
Linuron	µg/l	0,05	–	–	0,06	–	–	–	–	–	–	–
Overige bestrijdingsmiddelen en metaboliëten												
Glyfosaat	µg/l	0,05	0,13	0,20	0,12	–	–	0,25	–	–	–	–
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l	0,05	0,45	0,73	0,41	–	0,38	–	0,27	0,17	–	–
Bentazon	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	0,06	–	–	–	–
Carbamazepine	µg/l	0,05	–	–	0,30	0,21	–	–	0,11	0,09	–	–
Metolachloor	µg/l	0,05	–	–	–	–	0,24	0,10	–	–	–	–
Overige organische stoffen												
Decaan	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	22,00	1,10	–	–
Dodecaan	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	4,00	1,01	–	–
Hexadecaan	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	5,00	1,15	–	–
Octadecaan	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	4,00	1,24	–	–
Tetradecaan	µg/l	0,05	–	–	–	–	–	–	6,00	1,10	–	–
Trifenyfosfine-oxide	µg/l	0,05	–	–	0,51	0,47	–	–	0,17	0,20	–	–

Figuur 2.7 *Escherichia coligehalte van het Rijnwater te Lobith 1996-2002.*

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 faeces 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 *Faecale streptococci*, zijn uitsluitend van fecale herkomst. Deze zogenaamde "begeleiden-bacteriën" kunnen als indicatororganismen worden gebruikt om fecale besmettingen aan te tonen.

De fecale belasting van het onderzochte Rijnwater te Lobith was, in 2001 en 2002 evenals in voorgaande jaren, vele malen groter dan de fecale belasting bij de andere meetlocaties.

Aan de norm behorende bij de Nederlandse kwaliteitsdoelstelling "Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater" voor de *Faecale streptococci* (mediaanwaarde van 10.000 KVE per liter) en *thermotolerante bacteriën van de coli-groep* (mediaanwaarde 20.000 KVE per liter) werd, evenals in voorgaande jaren, op de overige vier meetlocaties Nieuwegein, Nieuwersluis, Andijk en Enschede voldaan.

Organische microverontreinigingen

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

In de tabellen 2.1 en 2.3 zijn de individuele organische microverontreinigingen opgenomen waarvoor op één (of meerdere) meetlocaties in het

Rijnstroomgebied niet aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling werd voldaan. De toetsing in tabel 2.3 wijkt af van de meer gangbare wijze van toetsen op 90-percentiel waarden, in deze tabel worden de hoogste waarnemingen per jaar vermeld.

De reden om in dit geval af te wijken van de gangbare 90-percentiel ligt in het gegeven dat het bij dergelijke stoffen om ingewikkelde en dus prijzige analyses gaat, waardoor hoge meetfrequenties al snel tot onacceptabel hoge kosten zou leiden.

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

In hoofdstuk 6 wordt uitgebreider ingegaan op een selectie van organische microverontreinigingen.

Adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX)

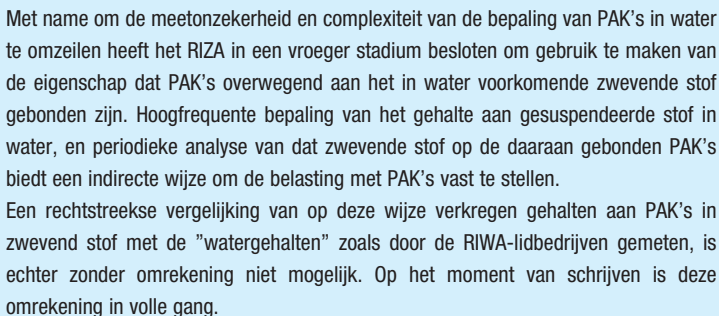
In de verslagperiode voldeed op de meetlocaties Lobith en Andijk AOX niet aan de 90-percentielen van de meetreeksen voor adsorbeerbare organische halogeenverbindingen aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling (25 µg/l Cl). Het AOX gehalte van het Rijnwater te Lobith voldeed in 2001, evenals in 2002, ongeveer bij 50% van de metingen niet aan de IAWR-kwaliteitsdoelstelling. Het IJsselmeer water te Andijk en het Lekkanaalwater bij Nieuwegein, voldeed in de beide verslagjaren slechts een enkele maal niet aan de doelstelling.

Bij vergelijk van de AOX gehalten tussen de diverse monsterlocaties, ook internationaal, valt op dat er een grote spreiding te zien is in de uitkomsten van de AOX analyses. In een enkel geval zijn ook gegevens beschikbaar van meerdere laboratoria op één locatie. Ook daarbij zijn verschillen te zien tot een factor twee. De verschillen kunnen duiden op afwijkingen in de monsternamen en/of analysemethoden, zelfs bij gebruik van Internationale Standaardnormen. Op het moment van schrijven is een enquête in voorbereiding om, in RIWA/IAWR verband, te onderzoeken wat de precieze herkomst is van de verschillen in de AOX cijfers in het Rijnstroomgebied. Voor deze enquête zullen alle deelnemende laboratoria worden benaderd.

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen, PAK's

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) komen met name vrij bij verbrandingsprocessen, bijvoorbeeld bij verbranding van fossiele brandstoffen en afvalverbranding. Ook het verkeer, vooral dat met diesel-motoren aangedreven, produceert aanzienlijke hoeveelheden PAK's. PAK's

Figuur 2.8 Fluorantheengehalte van het Rijnwater te Nieuwegein 1997-2002.



Een vergelijking van de PAK gehalten in het gesuspendeerde materiaal te Lobith met de PAK gehalten gemeten in het oppervlaktewater afkomstig van de overige vier meetlocaties, is niet eenduidig uit te voeren (zie kader).

gegevens te kunnen uitwisselen en zo op termijn rapportages over een groot deel van het Rijnstroomgebied te kunnen maken. Een groot aantal gegevens uit Duitsland is inmiddels in de database ingevoerd.

Verdere plannen voorzien in het, op termijn, via de RIWA website ter beschikking stellen van (een deel) van de meetgegevens waarover de RIWA beschikt.



Organische microverontreinigingen in de Rijn



In hoofdstuk 2 wordt een beschouwing gepresenteerd van de waterkwaliteit in de Rijn. Uitgangspunt voor deze beschouwing zijn met name de metingen die worden verricht in het kader van het RIWA waterkwaliteitsmeetnet.

Het doel van dit meetnet is om inzicht te hebben in de ontwikkeling in ruimte en tijd, van een aantal kwaliteitsparameters die voor de RIWA van belang zijn.

Als belangrijk kenmerk van elk waterkwaliteitsmeetnet geldt dat het daarbij gaat om een gedefinieerde set parameters en een gedefinieerde bemonsterings- en analysefrequentie op vaststaande bemonsteringslocaties.

Alleen dan kan immers informatie worden verkregen over de ontwikkelingen in de waterkwaliteit (trends).

Geleidelijke verschuivingen in het patroon van de in het water aanwezige verontreinigingen kunnen echter middels een dergelijke opzet veel minder eenvoudig worden gedetecteerd.

Elk meetnet moet dan ook periodiek worden geëvalueerd, teneinde na te gaan of de onderzochte parameters nog wel een relevante afspiegeling zijn van de in het water daadwerkelijk aanwezige verontreinigingen.

Binnen de RIWA heeft zo'n evaluatie in het verleden reeds enkele malen plaatsgevonden, en dit heeft, naast het opnemen van een aantal "nieuwe" parameters onder meer geleid tot een reductie in de gehanteerde meetfrequenties bij verontreinigingen waarvan de concentratieschommelingen in de tijd beperkt bleken.

Screeningsonderzoek

Informatie over het mogelijk "opduiken" van nieuwe soorten verontreinigingen komen langs verschillende wegen binnen. Eén van deze wegen is het zgn. screeningsonderzoek van de WRK. Hierbij wordt dagelijks met geavanceerde analyseapparatuur een breed spectrum aan mogelijk aanwezige organische verontreinigingen onderzocht. Het wezenlijke kernpunt daarbij is dat niet zozeer naar een tevoren vastgestelde lijst van stoffen wordt gezocht, maar veeleer het verrassingselement de boventoon voert: gehoopt wordt dat met name plotselinge verontreinigingen worden gedetecteerd. In de tabel is een voorbeeld van een dergelijk screeningsoverzicht gepresenteerd. Uit de evaluatie van een aantal jaren screeningsonderzoek kan duidelijk een verschuiving in de diversiteit en concentratie van stoffen worden afgeleid. In hoofdstuk 5 wordt over deze screening uitgebreider gerapporteerd. De resultaten kunnen rechtstreeks leiden tot navraag bij bv. de industrie, naar de herkomst en/of reden van een plotseling optredende verhoging. Ook kunnen geconstateerde verhogingen aanleiding zijn voor navraag bij de Rijksoverheid.

De stoffen die gedurende een bepaalde periode worden aangetroffen zijn ook met name de stoffen die ook in de periodieke bijstelling van de RIWA toxiciteitevaluatie worden opgenomen. Bij gebleken relevantie kunnen dergelijke stoffen vervolgens in het RIWA meetnet worden opgenomen, zodat op bredere schaal informatie over het voorkomen ervan wordt verkregen.

Onderstaand wordt voor de jaren 2000-2002 een overzicht gepresenteerd voor een klein aantal organische microverontreinigingen waar in de afgelopen periode bijzondere aandacht is geschonken.

Hexamethoxymethylmelamine (HMMM)

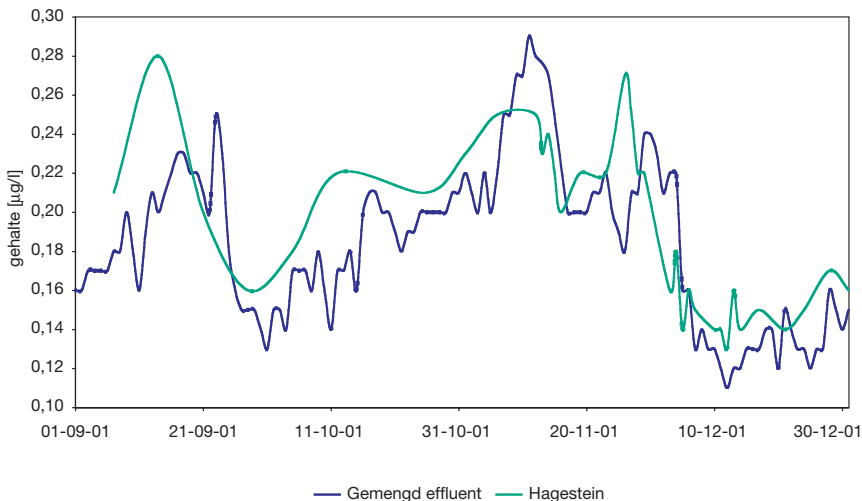
HMMM wordt als grondstof toegepast in bepaalde coatings. De stof werd reeds eerder aangetroffen, maar kon pas medio 2001 eenduidig worden geïdentificeerd. De aangetroffen gehalten schommelen rond de 1 á 2 µg/l. Dit is weliswaar een relatief fors gehalte, maar de eerste gegevens over eigenschappen wijzen uit dat de acute toxiciteit laag is (voor vissen bv. 500.000 maal lager dan de aangetroffen waarden).

Isopropylideenfructopyranose (IPFP)

In de loop van 2000 begon deze stof op te duiken en rond de zomer werden gehalten van ruim 0,3 µg/l aangetroffen. Nader onderzoek wees uit dat de stof in de vorm van het sulfamaat wordt toegepast als tranquillizer (Topiramaat). Omdat met de toegepaste methode niet kon worden vastgesteld of het hier om de gevonden stof IPFP zelf gaat, of dat het pyranose tijdens de analyse wordt gevormd uit in het water aanwezig topiramaat (er kunnen uiteraard meerdere routes zijn waarlangs IPFP in het rivierwater kan geraken), werd gepoogd om de tranquillizer als referentie te verkrijgen. Dit is echter niet gelukt. Opmerkelijk is, dat kort na het inwinnen van informatie binnen de farmaceutische wereld, de gehalten sterk daalden en begin 2001 tot achtergrondwaarden waren gedaald.

Carbamazepine

Dit is een medicijn dat zowel in de veterinaire als in de humane geneeskunde wordt toegepast bij de behandeling van epilepsie en manische depressiviteit. De in het Rijnwater bij Nieuwegein aangetroffen gehalten schommelen doorgaans rond de 0,2 µg/l. Vergeleken met andere in het water aanwezige geneesmiddelen is dit een relatief hoog gehalte. In hoofdstuk 13 wordt overigens melding gemaakt van het lopende RIWA onderzoeksproject m.b.t. geneesmiddelen.

Figuur 3.1 Concentratieverloop carbamazepine in het 3e kwartaal 2001.**Diethyl methylcarbomodithionaat**

Mogelijk dat deze stof afkomstig is uit de rubberindustrie. Het concentratieverloop vertoont duidelijke pieken, afgewisseld met lage waarden, hetgeen kenmerkend is voor periodieke lozingen. Door dit afwisselende patroon is de gemiddelde waarde weliswaar vrij laag, slechts ca. 0,06 µg/l, maar tijdens pieken zijn waarden tot 0,3 µg/l aangetroffen.

Surfynol

Dit is een surfactant (antischuimmiddel) met de chemische naam 2,4,7,9-tetramethyl-5-decyn-4,7-diol.

De in het water bij Nieuwegein aangetroffen gehalten liggen rond de 0,3 µg/l, hoewel ook uitschieters tot rond 0,5 µg/l worden gemeten. De stof is gedurende de gehele beschouwde periode aanwezig geweest.

Tetraacetylethyleendiamine (TEAD)

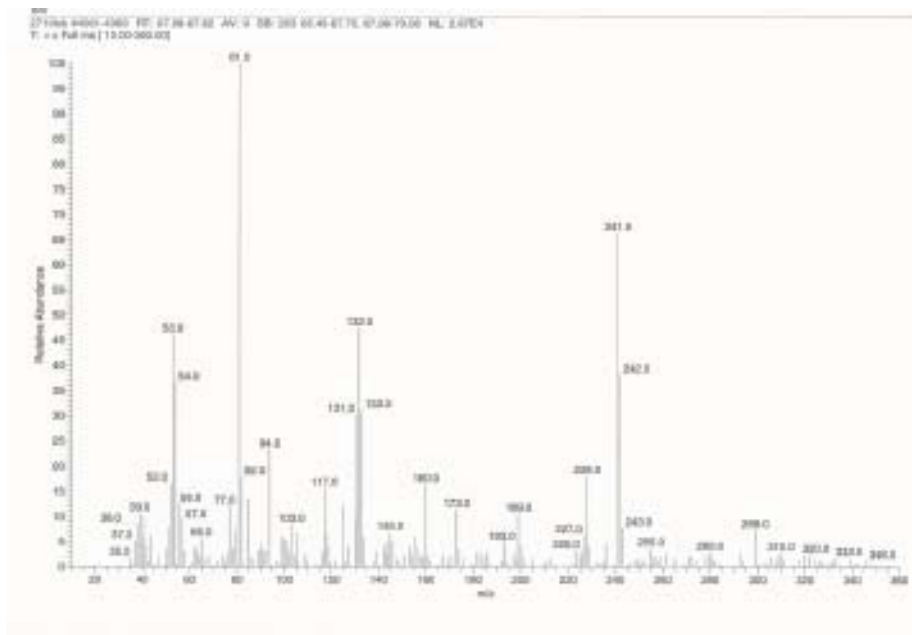
TEAD is een complexvormer uit o.a. wasmiddelen. Het is een zogenaamde activator voor oxiderende bleekmiddelen als perboraat en percarbonaat. Door toevoeging van TEAD kan de blekende werking bij lagere watertemperaturen worden uitgevoerd. Opmerkelijk is dat deze stof na een vrij lange periode van lage gehalten, in de loop van 2000 weer in hogere concentraties werd aangetroffen, maar vanaf de zomer van 2001 weer naar achtergrondwaarden terugzakte.

De gehalten waren gedurende die periode gemiddeld ca. 0,15 µg/l, hoewel ook uitschieters tot boven 0,3 µg/l werden gemeten.

Onbekende stoffen

Naast een groot aantal organische microverontreinigingen waarvan de identiteit bekend is, worden ook stoffen gedetecteerd waarvan de identiteit tot op heden onbekend is. Het betreft daarbij zowel verbindingen die reeds meerdere jaren aangetroffen worden, als nieuwe stoffen. Sommige van deze onbekende stoffen komen in relatief hoge gehalten voor. Hoewel de laboratoria van de RIWA-lidbedrijven voortvarend samenwerken, zowel onderling als met Kiwa, blijkt de identificatie van juist die onbekende stoffen in de praktijk een moeizaam proces te zijn. Eerder is in het kader van het RIWA-project "Selectie en identificatie van onbekende stoffen" (2000), gepoogd om van een zestal onbekenden de identiteit te achterhalen. Dit is uiteindelijk voor slechts drie stoffen gelukt (2,2-dimethoxy-3-methylbutaan, 2,2-dimethoxypentaan en bis 2-methoxy-ethylether).

Figuur 3.2 Massaspectrum van een onbekende verbinding in het Rijnwater.



Tabel 3.1 Illustratie van in het 2^e kwartaal 2002 bij GCMS screening aangetroffen verbindingen met concentratie >0,10 µg/l (n = aantal malen aangetroffen).

Kovats index	Naam verbinding	n	GEM	MIN	MAX	10PERC	90PERC
712	hexaan, 3-methyl-	1	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
721	methylbutyraat	1	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
763	butaan, 2,2-dimethoxy-	1	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
770	tolueen	2	0,21	0,15	0,27	0,16	0,26
806	ethylbenzeen	2	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12
945	methylstyreen	2	0,49	0,31	0,67	0,35	0,63
948	cumeen of 1-methylethylbenzeen	4	0,12	0,10	0,18	0,10	0,16
950	mesityleen of 1,3,5-trimethylbenzeen	4	0,16	0,10	0,26	0,11	0,22
985	styreen, methyl- (isom)	1	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
992	isobutyronitril, 2,2'-azobis- (porofor-57; AIBN)	10	0,10	0,09	0,12	0,09	0,12
1017	propanol-2, 1-(2-methoxypropoxy)-	6	0,21	0,05	0,40	0,07	0,40
1057	Acetofenon	2	0,08	0,06	0,10	0,06	0,10
1067	onbekende verbinding	1	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
1086	benzeen, 1,4-dimethoxy-	1	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
1094	Isopropylbutylamine	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
1100	Triethylfosfaat	18	0,16	0,10	0,44	0,10	0,25
1115	piperidinon-4, 2,2,6,6-tetramethyl-	7	0,15	0,06	0,32	0,08	0,30
1205	triglyme (triethyleenglycol, dimethylether)	11	0,16	0,10	0,20	0,11	0,20
1234	onbekende verbinding met alifatische structuur	4	0,18	0,15	0,23	0,16	0,21
1235	cyclohexaan, isothiocyanaat-	17	0,20	0,10	0,32	0,13	0,31
1237	indool-2-on, 1,3-dihydro-3,3-dimethyl-	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
1285	cyclohexeen, trimethylazido-	30	0,21	0,08	0,37	0,14	0,30
1362	Nicotine	1	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
1380	methylcarbamoeditioaat, diethyl-	6	0,20	0,10	0,34	0,12	0,34
1388	cyclopent-2-een-1-on, 5-butyl-3-methoxy-	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
1414	decyn-5, 4,7-diol, 2,4,7,9-tetram-,. Surfynol 104	35	0,32	0,20	0,59	0,21	0,53
1433	cyclohexaan, 1,1,3,5-tetramethyl-	30	0,15	0,09	0,36	0,11	0,20
1481	thiofenol, 2-methyl-4-tert-butyl-	1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
1501	Triisobutylfosfaat	6	0,12	0,09	0,15	0,10	0,15
1546	onbekende verbinding	3	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
1559	Lactonverbinding	10	0,18	0,06	0,50	0,12	0,22
1585	Lactonverbinding 2de piek	1	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
1587	benzamide, N,N-diethyl-methyl-	3	0,06	0,04	0,06	0,05	0,06
1632	TAED tetra-acetyl-ethyleen-diamine	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
1634	Tributylfosfaat	6	0,24	0,05	0,51	0,09	0,44
1732	tri(2-chloorethyl)fosfaat	5	0,14	0,11	0,24	0,11	0,20
1739	Atrazine	2	0,14	0,13	0,15	0,14	0,15
1777	aziridine, dimethylethyl-methyl-fenylmethyl-	21	0,18	0,06	0,65	0,10	0,24
1787	benzeensulfonamide, N-butyl-	2	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13
1800	Caffeine	2	0,11	0,08	0,13	0,08	0,13
1801	fyrol PCF	20	0,27	0,05	1,72	0,09	0,31
1802	fyrol PCF 2de piek	2	0,55	0,48	0,62	0,49	0,61
1879	undecadien(6,11), 1-acetoxy-3-7-dimethyl-	1	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
1949	onbekende verbinding	5	0,14	0,13	0,15	0,13	0,15
1976	fenol, 2,4-di-dimethylpropyl-	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
2016	onbekende verbinding (met. Carbamazepine)	2	0,12	0,10	0,13	0,11	0,13
2217	onbekende verbinding met alifatische structuur	28	0,19	0,10	0,37	0,12	0,28
2374	hex-dizuur, di(2-ethyl-hex) ester ?	1	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
2395	onbekende verbinding	19	0,23	0,14	0,43	0,15	0,33
2396	tri(2-butoxyethyl)fosfaat	6	0,22	0,16	0,40	0,17	0,32
2466	hexa(methoxymethyl)melamine	36	0,60	0,20	1,18	0,38	0,82
2545	Trifenyloxfineoxide	5	0,20	0,14	0,26	0,15	0,26

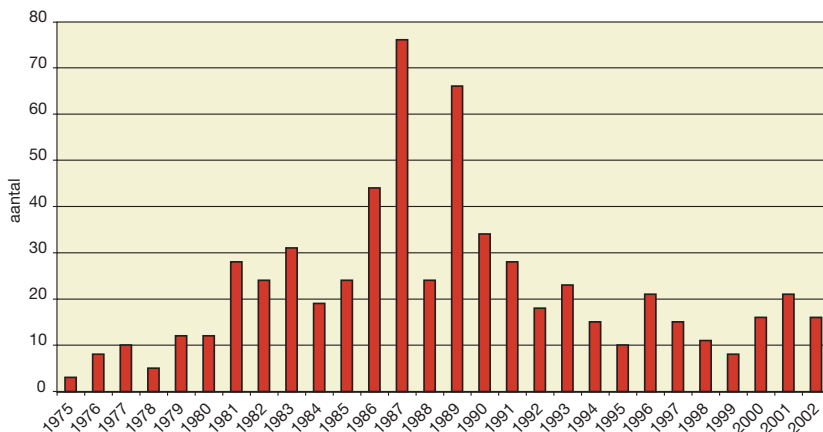
Internationaal waarschuwings- en alarmeringssysteem Rijn

Voortvloeiend uit het Rijn Chemieverdrag en het Zoutverdrag, dat de Rijn-oeverstaten binnen het raamwerk van de Internationale Rijn Commissie (IKSR) in 1976 ondertekenden, werkte de IKSR een internationaal waarschuwings- en alarmeringssysteem uit voor incidentele verontreinigingen van het Rijnwater. Dit systeem, de "Internationale Warn- und Alarmdienst Rhein" kwam in 1980 tot stand.

Op zes locaties langs de Rijn en twee aan de Moezel, werden zg. "Hauptwarnzentralen" opgericht, centrale meldposten waar plotselinge verontreinigingen van de Rijn of zijrivieren, voor zover betrekking hebbend op het door die post bestreken gebied, gemeld kunnen worden. Dit kunnen bijvoorbeeld bedrijfsstoringen zijn, of scheepsongelukken. De centrale meldposten zijn dag en nacht aanspreekbaar. Volgens een vast stramien worden dergelijke meldingen vervolgens doorgegeven naar alle benedenstrooms gelegen meldposten. In Duitsland wordt daarnaast het "Regierungspräsidium" geïnfomeerd van de deelstaat waarin de meldpost zich bevindt.

De meest stroomafwaarts gelegen meldpost is bij Arnhem, en wordt gevormd door RWS Directie Oost-Nederland. Van daaruit wordt zowel de Calamiteitenorganisatie van het RIZA als de regelwacht van de Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (WRK) te Nieuwegein gewaarschuwd, die vervolgens deze waarschuwing doorgeeft aan belanghebbende waterleidingbedrijven binnen Nederland.

Figuur 4.1 Aantal officiële meldingen



Verbeterde doorgave van meldingen

Aanvankelijk verliep het doorgeven van meldingen door middel van telex. Begin jaren negentig is dit vervangen door faxmeldingen. Bij tijd en wijle zijn dergelijke faxberichten echter slecht leesbaar, omdat berichten tijdens het doorgeven langs de diverse meldposten soms wel vier of vijfmaal afgedrukt en opnieuw ingevoerd worden. Vanaf 2001 is daarom overeengekomen om in elk geval binnen Nederland de bij RWS Arnhem binnengekomen meldingen niet alleen per fax, maar ook per email door te zenden. Jaarlijks rapporteert de RIWA, in de jaarverslagen de ontvangen meldingen.

Recentelijk is daarnaast met de belanghebbende vertegenwoordigers van het meetstation aan de Duits-Nederlandse grens overeengekomen om vanaf medio 2002 zg. waarschuwingen per e-mail aan het WRK laboratorium te zenden: het betreft daarbij informatie over concentratieveranderingen nog vóórdat van een feitelijke overschrijding van een drempelwaarde sprake is.

Alarmdrempels

Vanaf eind jaren tachtig is de RIWA namens de betrokken waterleidingbedrijven het aanspreekpunt voor Rijkswaterstaat, niet alleen voor periodieke afstemming voor wat deze waarschuwingen betreft, maar vooral ook voor wat betreft door RWS-RIZA zelf gedetecteerde plotselinge verontreinigingen op Rijn en Maas, bij de meetstations aan de grensovergangen bij Lobith en Eijsden, met name wat betreft afstemming bij door RWS te hanteren drempelwaarden voor alarmering. Jaarlijks worden deze drempelwaarden geëvalueerd en, waar nodig, bijgesteld.

Daarnaast beheert RIWA de lijst met te waarschuwen bedrijven in Nederland. In de praktijk is daarbij tot 31 december 2002 de uitvoering grotendeels gedelegeerd geweest aan de WRK te Nieuwegein.

Zoals ook met betrekking tot de innamebewaking te Nieuwegein, zijn intussen concrete afspraken gemaakt met Het Waterlaboratorium (HWL) teneinde ook na 1 januari 2003 deze, tot dan toe aan WRK gedelegeerde taak over te nemen.

Centraal aanspreekpunt

HWL fungeert onder deze afspraken als centraal aanspreekpunt wat betreft meldingen zowel vanuit het Rijnstroomgebied, als vanuit het meetstation Bimmen-Lobith. Ook het beheer van de voornoemde lijst is aan HWL overgedragen. De feitelijke meldingen (fax en e-mail) vanuit het Internationale waarschuwingssysteem blijven echter wel bij de regelwacht te Nieuwegein binnenkomen en worden ook van daaruit aan betrokken belanghebbenden doorgegeven. Vanuit HWL worden de betrokken waterleidingbedrijven geadviseerd over te nemen maatregelen, en wordt de RIWA geïnformeerd.

Evaluatie

In IRC-verband wordt eveneens met een zekere regelmaat de gang van zaken m.b.t. het waarschuwings- en alarmeringssysteem geëvalueerd. In 2001 werd daarbij voor het eerst de WRK uitgenodigd om haar ervaringen te melden. Aangegeven werd toen dat deze ervaringen over het algemeen bevredigend zijn, zowel wat betreft de snelheid, als de inhoud van de meldingen. Wel werd de wens uitgesproken dat de hoogfrequente screening zoals aan de Duits-Nederlandse grens gangbaar is, op meer locaties bovenstrooms zou plaatsvinden. De voornaamste reden daarvan is gelegen in het feit dat het waarschuwingssysteem vooral bedoeld is voor het doorgeven van *meldingen* van plotselinge verontreinigingen. Niet gemelde verontreinigingen kunnen uiteraard alleen snel worden doorgegeven indien ze worden gedetecteerd via (hoogfrequente) screening. Vanaf ongeveer 1990 is het aandeel van gemelde verontreinigingen, die doorgaans van industriële herkomst zijn, aanmerkelijk gedaald, terwijl niet-gemelde verontreinigingen, met name ten gevolge van afstroming van bestrijdingsmiddelen zowel in het voorjaar als in het najaar, sinds die tijd sterk zijn toegenomen.

Naar aanleiding van een tweetal meldingen in de late zomer van 2002 drukt de RIWA echter wel haar bezorgdheid uit over snelheid en inhoud van meldingen: de lozing van radioactief materiaal bij Philippsburg op 23 september 2002 werd onvoldoende tijdig doorgegeven, en de melding van een lozing van chroomzuur op de Wupper, kort daarna op 8 oktober 2002, was zeer verwarrend.

Hopelijk zijn deze beide incidenten geen voortekenen van een verslappende aandacht.

Figuur 4.2





Innamebewaking bij de WRK

Circa 2,5 miljoen Nederlanders zijn voor hun drinkwater afhankelijk van het water uit Rijn en/of IJsselmeer. Dit is bijna één op zes Nederlanders. Het grootste deel van dat water wordt onttrokken door de WRK, in de waterwinstations ir. Cornelis Biemond in Nieuwegein, en Prinses Juliana in Andijk. Dit water wordt, ten behoeve van de verdere zuivering tot drinkwater, geleverd aan Gemeentewaterleidingen Amsterdam (GWA) en aan het NV Provinciale Waterleidingbedrijf Noord-Holland (PWN).

De Rijn is de drukstbevaren rivier ter wereld. In het stroomgebied liggen grootschalige industrieën, er wonen ruim 25 miljoen mensen en er vindt op grote schaal intensieve landbouw plaats. Innamebewaking, vooral bij het winstation in Nieuwegein, waar snelle fluctuaties in waterkwaliteit kunnen optreden, is dan ook bijzonder belangrijk.

Geavanceerde meetsystemen

Als innamebewaking heeft de WRK naast on-line monitoren voor een aantal algemene grootheden, zoals pH, geleidbaarheid, troebelingsgraad e.d., een uitgebreide organisch-chemische screening (dagelijkse metingen d.m.v. LC en GCMS), en immunochemische signalering op bepaalde herbiciden. Voor een gedetailleerde beschrijving van de immunochemische screening wordt verwezen naar het vorige RIWA jaarverslag. Overigens is de WRK wat betreft de voornoemde on-line monitoren, die met name van belang zijn voor de reguliere procesvoering, tot op het moment van schrijven het enige waterleidingbedrijf in Nederland dat hiervoor gecertificeerd is.

Figuur 5.1 On-line monitoren.



Procescontrole
(pH, T, Chloride,
geleidendheid e.d.)



Chemische innamebewaking

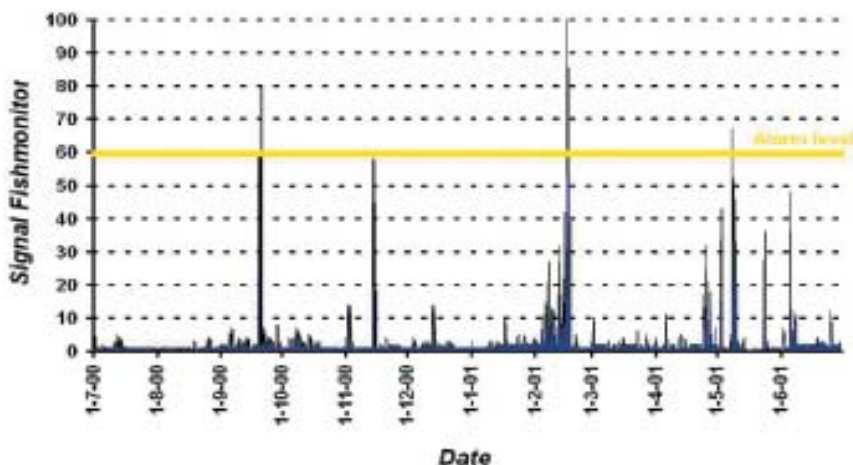


Bewaking d.m.v. Daphnia's

Omdat lang niet alle, mogelijk voorkomende verontreinigingen met de bestaande analysemethoden te detecteren zijn, wordt aanvullend een viertal zg. biologische bewakingssystemen ingezet, te weten vissen, watervlooien, algen en luminescerende bacteriën.

Dergelijke systemen kunnen wel aanduiden *dat* er wat mis is, maar niet *wat* er dan mis is.

Figuur 5.2 Signaal van de visbewakingsapparatuur.



Hoewel een enkele maal een bio-alarm gecorreleerd kan worden met een specifieke verontreiniging, is doorgaans toch de ervaring dat er geen "chemische" oorzaak kan worden gevonden als verklaring voor een bio-alarm. Voor de afnemer van het water ontstaat dan de situatie dat de inname gestaakt zou moeten worden terwijl een eenduidige oorzaak niet bekend is. Bovendien zou aangevoerd kunnen worden dat het zelfs wel eens een vals positief kan zijn, zodat de inname in feite onnodig wordt gestaakt. Een praktijkgegeven bij de WRK is echter dat bio-alarmen slechts weinig voorkomen. Wanneer dan daadwerkelijk een bio-alarm optreedt, mag aangenomen worden dat er wel degelijk iets ernstigs aan de hand kan zijn.

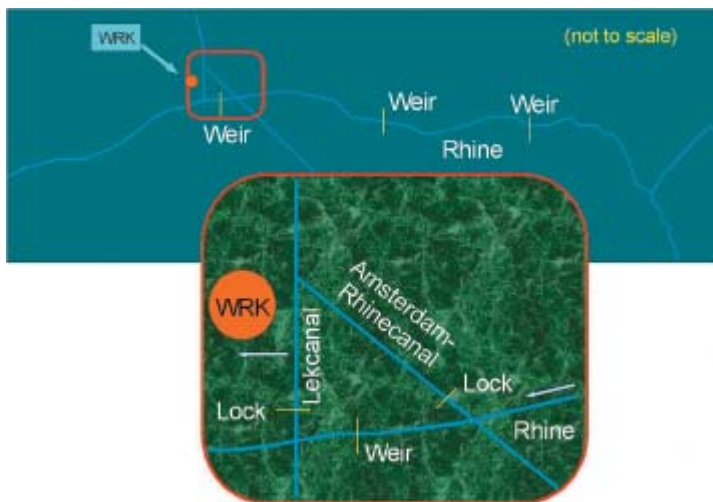
Omgaan met verontreinigingen

Wanneer met behulp van de innamebewakingssystemen een kwaliteitsverslechtering wordt aangetoond, kan de WRK op verschillende manieren reageren. In alle gevallen is het overigens de afnemer van het betreffende water die bepaalt of, en hoe er maatregelen genomen worden.

Eén maatregel is de zg. selectieve inname. Dit houdt in dat gebruik wordt gemaakt van het verschil in looptijd van een verontreinigingsgolf in het systeem Lek, Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) en Lekkanaal. Normaliter heerst op het Lekkanaal (de verbinding tussen Lek en ARK) een netto stro-

ming van Zuid naar Noord, d.w.z. van Lek naar ARK. Een verontreiniging die van bovenstrooms komt zal zich ter hoogte van Wijk bij Duurstede verdelen over de Lek en het ARK. Wanneer Rijkswaterstaat op verzoek van WRK de Beatrixsluis (die de verbinding vormt tussen de Lek en het Lekkanaal) zoveel mogelijk gesloten houdt tijdens de passage van een verontreiniging, zal het door de WRK ingenomen water voornamelijk via het Amsterdam-Rijnkanaal toestromen. Tegen de tijd dat van die kant af de verontreiniging nadert zal in de Lek, in elk geval bij kortdurende verontreinigingen, het merendeel de Beatrixsluizen al zijn gepasseerd. Openen van die sluizen herstelt de zuid-noordstroming en voorkomt daarmee het innemen van verontreinigd water vanuit het ARK.

Figuur 5.3



Een volgende maatregel is bijmengen van grondwater. Dit is mogelijk doordat de Provincie Utrecht vergunning heeft verleend voor de inzet van grondwater tot een maximum van 3 miljoen m³ per jaar. Een andere maatregel is het al dan niet gedeeltelijk overnemen van de levering vanuit het waterwinstation te Andijk. Dit is mogelijk doordat de WRK transportleidingen bij de afleverpunten onderling gekoppeld zijn.

Innamestop

Tenslotte kan de levering aan de betrokken waterleidingbedrijven worden gestaakt.

In het specifieke geval bij de WRK, waar het in de duinen te infiltreren water dient te voldoen aan het Infiltratie Besluit (IB), kan gekozen worden voor de "letter van de wet", in casu innamestops uitsluitend wanneer het overschrijdingen van normen voor specifiek in het IB genoemde stoffen betreft. Er kan echter ook gekozen worden voor de "geest van de wet", waarbij het risico van

een vals positief wordt geaccepteerd en de inname desnoods liever een keer teveel dan een keer te weinig wordt gestaakt.

Internationale belangstelling

Met name bij vele Britse en Amerikaanse bedrijven, waarbij oppervlaktewater rechtstreeks tot drinkwater wordt gezuiverd, wordt reeds enige jaren nagedacht over het omgaan met bio-alarmen. Sinds 11 september 2001 is daar het "better safe than sorry" principe behoorlijk in opmars, en zit de bio-alarmering geweldig in de lift. Omdat de lopende research vooral is gericht op het beter karakteriseren van bio-alarmen wordt gehoopt dat het huidige dilemma van de afnemer binnen afzienbare termijn verkleind kan worden.

Verschuivingen

Met een zekere regelmaat worden plotselinge verontreinigingen via deze Early Warning systemen aangetoond. Waren dat in de jaren zeventig en tachtig vooral industriële verontreinigingen, tegenwoordig zijn het doorgaans bestrijdingsmiddelen. Vanwege het diffusere karakter van deze laatste groep verontreinigingen moet daarbij de inname regelmatig voor langere tijd, soms wel meer dan een maand, worden gesloten. De meest in het oog springende voorbeelden daarvan waren de innamestops als gevolg van verhoogde gehalten van het herbicide Isoproturon in november 2001 (35 dagen) en januari 2002 (19 dagen). Over deze innamestops wordt in hoofdstuk 6 gerapporteerd.

In verband met de integratie van de WRK in GWA en PWN, per 1 januari 2003, zijn met HWL afspraken gemaakt over de wijze waarop deze bewakingstaak in de toekomst ingevuld zal worden.

Tabel 5.1 **Overzicht van innamestops door de WRK.**

Jaar	Oorzaak innamestop	Aantal dagen
1969	Endosulfan	14
1980	Styreen	6
1982	Chloornitrobenzeen	10
1983	Dichloorisobutyl ether	7
1984	Phenetidine en o-anisidine	5
1986	'Sandoz'	9
	Vetzuren en terpentine	3
	2,4-D	5
1988	Isophoron	5
	Dichloorpropeen	12
	Mecoprop	4
1989	Nitrobenzeen	4
1990	Metamitron	6
1994	Isoproturon	36
1998	Isoproturon	7
1999	Isoproturon	7
2001	Isoproturon en chloortoluron	35
2002	Chloortoluron en isoproturon	19

Bestrijdingsmiddelen in de Rijn: een voortdurende bron van zorg

De op één na langste innamestop in de geschiedenis van de WRK begon met het constateren, op 11 november 2001, van een verhoging van de onkruidverdelingsmiddelen isoproturon en chloortoluron. Aanvankelijk waren de gevonden gehalten niet direct verontrustend. Daarom werd besloten om, conform de van de Provincie Utrecht verkregen vergunning, grondwater bij te mengen. In de loop van de week liepen de gehalten dermate op dat dit bijmengen onvoldoende soelaas zou bieden. Vanaf 16 november werd de waterlevering naar de drinkwaterbedrijven stilgelegd. Dit, met betrokken bedrijven in samenspraak genomen besluit, is met name ingegeven doordat de aangetroffen bestrijdingsmiddelen in de WRK-zuivering niet voldoende verwijderd kunnen worden en daardoor de geldende norm van het Infiltratie Besluit zou overschrijden. De innamestop duurde tot 14 december. In het rivierwater zijn gedurende deze periode isoproturon tot 0,5 µg/l en chloortoluron tot 0,2 µg/l aangetroffen. Ook in Düsseldorf (door GEW Keulen) en in Lobith (door RWS/RIZA) is isoproturon gemeten, wat duidelijk wijst op een oorzaak bovenstrooms.

Op 4 januari 2002 trad nogmaals een verhoging op, hetgeen resulteerde in een volgende innamestop. Tot 24 januari hield deze verhoging aan, waarbij opmerkelijk was dat ditmaal niet isoproturon, maar juist chloortoluron de hoogste waarden vertoonde (tot 0,3 µg/l).

Herhaalde verontreinigingen

Gedurende de verslagperiode is de WRK bij het waterwinstation Cornelis Biemond te Nieuwegein, herhaaldelijk geconfronteerd geweest met verhoogde gehalten van bestrijdingsmiddelen.

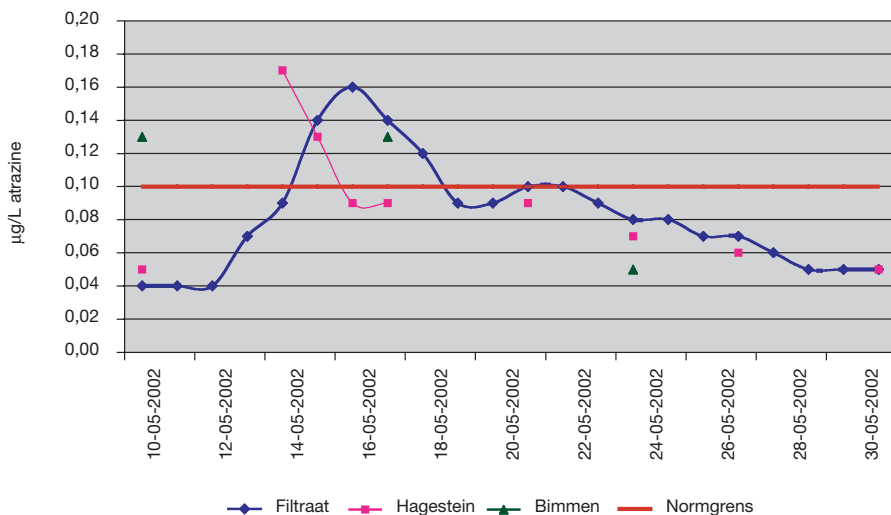
Het betrof in alle gevallen het onkruidverdelingsmiddel isoproturon met, zij het in mindere mate, andere middelen zoals atrazine en chloortoluron.

Op vrijdag 13 (!) april 2001 werd een verhoogd gehalte isoproturon gemeten bij Hagestein. Omdat het Paasweekeinde op dat moment inging en daardoor, naar verwachting, het schutten van de Beatrixsluizen beperkt zou zijn (weinig instroom naar het innamepunt in het Lekkanaal), is weliswaar het weekeinde doorgemeten, maar is op dat moment geen nadere actie ondernomen. Pas na het Paasweekeinde werd bijgemengd met water uit het WRK winstation Andijk, zodat bij het afgiftepunt de norm niet werd overschreden.

Kort daarna werd isoproturon in verhoogde gehalten gemeten van 2 tot 9 mei 2002. Ditmaal werden bij Lobith waarden tot ca. 0,25 µg/l aangetroffen. Ook nu weer kon, met behulp van bijmenging van grondwater, een normoverschrijding voorkomen worden.

Ook in het late voorjaar 2002 was het weer raak: op 14 mei constateerde het WRK laboratorium een verhoogde concentratie atrazine, zowel in het ruwe water te Hagestein, als in het afgeleverde water. In de dagen daarna steeg weliswaar het gehalte in het afgeleverde water, maar daalde de concentratie te Hagestein alweer. Dit, tezamen met de van Rijkswaterstaat te Bimmen-Lobith verkregen informatie, duidde op een slechts relatief kortstondige verhoging. In overleg met GWA werd daarom besloten om slechts korte tijd grondwater bij te mengen (zie figuur 6.1).

Figuur 6.1 Atrazineverloop in filtraat en Hagestein in de periode 10 t/m 31 mei 2002.



Brief aan de minister van V&W

B&W van Amsterdam hebben naar aanleiding van de verontreinigingen van november 2001 en januari 2002 een brief aan de minister van Verkeer en Waterstaat gestuurd, waarin de zorg werd uitgesproken over de nadelige effecten van dergelijke langdurige innamestops op de zekerstelling van de voorraadvorming in de Amsterdamse Waterleidingduinen 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 het vermoeden van de WRK, 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 gewor-

den Kaderrichtlijn Water, gezamenlijk met de omringende landen een substantiële reductie van de diffuse instroming van bestrijdingsmiddelen te bewerkstelligen.

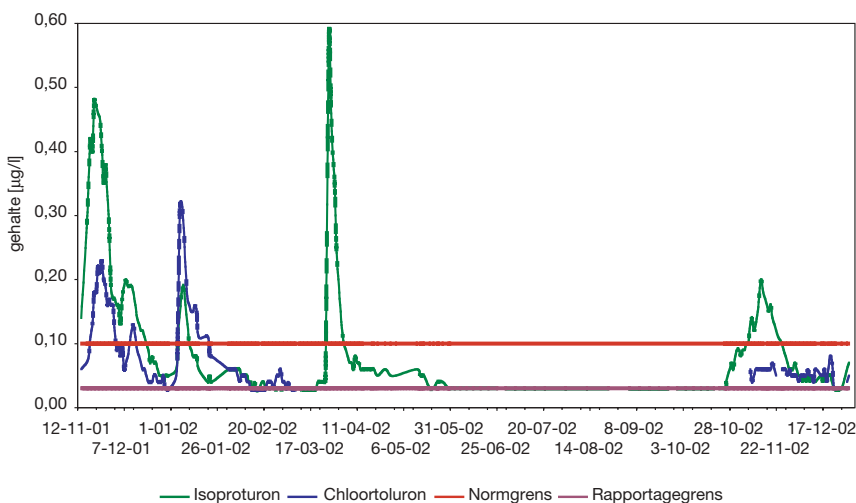
Internationale samenwerking

Welhaast zoals te verwachten werd in november overigens alweer een nieuwe verontreiniging met isoproturon geconstateerd. In tegenstelling tot eerdere verhogingen, waarbij vooral in het bovenstroomse deel van de Rijn slechts weinig hoogfrequente meetgegevens beschikbaar waren, zodat een duidelijke herkomst van isoproturon lastig te traceren was, werd bij deze verhoging in IAWR-verband nauw samengewerkt tussen de laboratoria van de diverse lidbedrijven. Een rapportage van deze intensieve meetkampanje zal begin 2003 door het Technologiezentrum Wasser te Karlsruhe worden verzorgd.

Verontrusting

De RIWA, en haar internationale zusterorganisatie, de IAWR, zijn van mening dat de waterkwaliteit van de Rijn dusdanig moet zijn, dat met een relatief eenvoudige zuivering onberispelijk drinkwater gemaakt kan worden. Voorwaarde daarvoor is een schone, en ecologisch gezonde rivier. Dit uitgangspunt is onlangs overgenomen door de Internationale Rijncommissie. De RIWA acht het daarom des te meer verontrustend dat in de Rijn bij her-

Figuur 6.2 Het concentratieverloop van chloortoluron en isoproturon in 2001-2002.



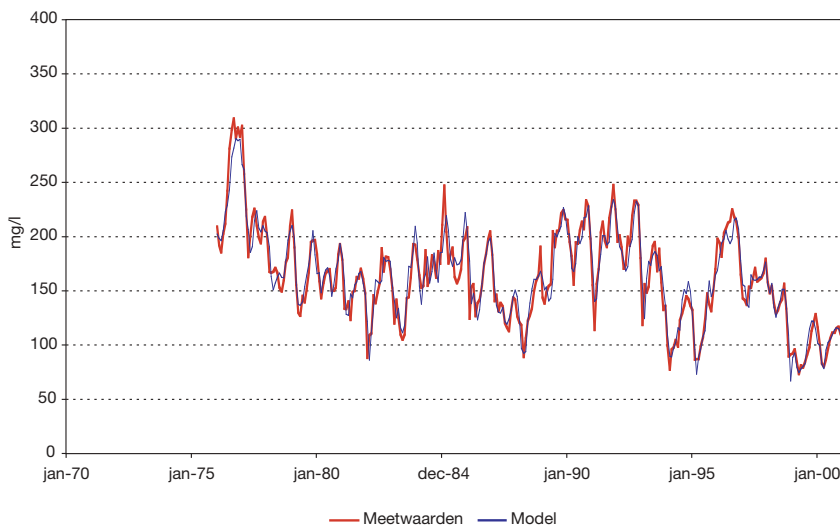
haling dusdanige normoverschrijdingen voor bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen, dat de inname soms meer dan een maand gestaakt moet worden. De RIWA constateert dat zelfs tien jaar na het van kracht worden van de voornoemde Richtlijn 91/414, het daarin aangegeven toetsingscriterium m.b.t. drinkwater uit oppervlaktewater nog steeds niet operationeel is. De RIWA acht dit onacceptabel en vindt dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen strenger aan banden gelegd dient te worden. De in IRC-kader te bereiken kwaliteitsverbeteringen zullen daarom door de RIWA nauwlettend worden gevolgd.

Invloed van gewijzigd spuibeheer op het chloridegehalte te Andijk

De RIWA maakt zich zorgen over de plannen van Rijkswaterstaat voor wijziging van het spuibeheer van het IJsselmeer. De realisatie daarvan kan namelijk leiden tot een beïnvloeding van het chloridegehalte bij twee belangrijke innamepunten te Andijk, namelijk dat van de WRK en dat van PWN. Daarom is op verzoek van RIWA een instrument ontwikkeld om straks objectief te kunnen vaststellen of het chloridegehalte te Andijk is beïnvloed door het nieuwe spuibeheer.

Het instrument omvat een statistisch model van het maandgemiddelde chloridegehalte te Andijk, dat is afgeleid met de Box-Jenkins-methode. Het maakt gebruik van de relaties tussen dat chloridegehalte enerzijds, en het chloridegehalte en de afvoer van de Rijn te Lobith anderzijds, waarbij tevens de invloed van de afleiding van uitslagwater van de Wieringermeer naar de Waddenzee is verdisconteerd. De pasvorm van dit model is goed (zie onderstaande figuur). De standaardafwijking van het modelresidu bedraagt 13,6 mg/l.

Figuur 7.1 Tijdreeksen van het waargenomen en gemodelleerde chloridegehalte te Andijk op maandbasis.



Invloed afleiding uitslagwater Wieringermeer naar Waddenzee

De afleiding van uitslagwater van de Wieringermeer naar de Waddenzee is

volgens opgaaf van het waterschap Hollands Kroon vanaf januari 1998 vol operationeel. Als onderdeel van het Rijn-Zoutverdrag had Nederland namelijk op zich genomen het zoutgehalte van het IJsselmeer te verlagen, door de lozing van het zoute kwelwater uit de Wieringermeer te verleggen van het IJsselmeer naar de Waddenzee. De lozing betrof bijvoorbeeld in 1993 circa 150 miljoen m³ zout water, wat neerkomt op 0,8 miljoen ton zout per jaar. De gehele zouttoevoer naar het IJsselmeer bedroeg dat jaar 4,8 miljoen ton, hiervan was het grootste deel – 3 miljoen ton – afkomstig van de Rijn, via de IJssel. Verder was er nog 1 miljoen ton afkomstig uit de Waddenzee.

Om de afleiding naar de Waddenzee tot stand te brengen is samengewerkt door zeven organisaties, waaronder ook de WRK. De bouw van de benodigde voorzieningen heeft plaatsgehad in de periode december 1995 tot en met september 1997.

Bij het statistisch modelleren bleek het maandgemiddelde chloridegehalte bij het innamepunt te Andijk inderdaad statistisch significant gerelateerd aan deze afleiding. De afleiding ging namelijk gepaard met een verlaging van het chloridegehalte van gemiddeld circa 31 mg/l.

Gevoeligheid van het model

Door middel van een beperkt aantal simulaties is een indruk gekregen van de gevoeligheid van het statistische model voor verschillende invloeden van het gewijzigd spuibeheer. Daaruit bleek, dat als het gewijzigd spuibeheer het chloridegehalte te Andijk met 30 mg/l verhoogt, er na enkele jaren een statistisch significante relatie kan worden gedetecteerd. Bij grotere verhogingen kan er al na circa één jaar een statistisch significante relatie worden gedetecteerd.

Invloed Rijn-Zoutverdrag?

Bij het modelleren is ook nagegaan of er een relatie bestaat tussen de chloridevracht of het chloridegehalte te Lobith en het Rijn-Zoutverdrag. Daarbij is weliswaar nóch voor de vracht, nóch voor de concentratie een statistisch significante relatie met het Rijn-Zoutverdrag gedetecteerd, maar dit hoeft nog geenszins 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. Verder liggen de groottes van de bij de modellering geschatte relaties met de eerste fase van het Rijn-Zoutverdrag (een daling van 19 kg/s, respectievelijk 13 mg/l) wel degelijk in de lijn van de verwachtingen daaromtrent, maar zijn deze schattingen alleen niet statistisch significant. En voor wat betreft de tweede fase, het zogenaamde "piekscheren", is het zeer wel mogelijk dat dat nog nauwelijks nodig is geweest – en dus ook nog geen effect kán hebben gehad – door de reeds relatief lage chloridegehalten van de Rijn te Lobith.

De eerste fase van het Rijn-Zoutverdrag trad in per 5 januari 1987, waarbij de zoutlozing van de Franse kalimijnen door opslag werd verminderd met 20 kg/s, wat neerkomt op circa 6% van de toenmalige Rijnzoutlast. De tweede fase trad in eind maart 1993, waarbij Frankrijk verplicht werd zijn zoutlozingen te moduleren zodra het chloridegehalte van de Rijn te Lobith boven de 200 mg/l uitkomt en dit op basis van voorspelde afvoercijfers vermoedelijk gedurende vier dagen het geval zal blijven (het zogenaamde "piekscheren").

Inzet van het model in de praktijk

RIWA kan het ontwikkelde statistische model straks gebruiken om objectief te toetsen op een relatie tussen het gewijzigd spuibeheer en het chloridegehalte te Andijk. Het is echter niet praktisch om dit meer dan bijvoorbeeld eens per jaar te doen, vanwege de bijzondere expertise en de grote inspanning die het modelleren vergt. Daarom is bovendien een vereenvoudigde versie ontwikkeld, het zogenaamde "nulmodel", dat zich beter leent voor routinematige (maandelijkse) controle van het chloridegehalte te Andijk. Het betreft dan een visuele – en dus enigszins subjectieve – controle op grote veranderingen die niet te verklaren zijn uit het chloridegehalte en de afvoer van de Rijn te Lobith. Zonodig kan dan vervolgens met het uitgebreidere model objectief worden nagegaan of die verandering al dan niet gerelateerd is aan het gewijzigd spuibeheer van Rijkswaterstaat.

Een uitvoerige beschrijving van zowel het uitgebreide model als van het "nul-model", alsmede concrete, stapsgewijze aanwijzingen voor deze aanpak staat beschreven in het separaat door de RIWA begin 2003 uit te geven rapport "Detecteren invloed gewijzigd spuibeheer met statistisch model chloridegehalte Andijk".

Plannen van Rijkswaterstaat met het IJsselmeergebied

Achtergrond

Om aan de effecten van een zeespiegelstijging en hogere rivierafvoeren door de klimaatsveranderingen het hoofd te bieden wordt de aankomende jaren een extra spuimiddel in de Afsluitdijk gebouwd.

In de Vierde Nota waterhuishouding (1998) schrijft V&W dat "onderzoek en planvorming" zal plaatsvinden naar de mogelijkheid voor aanleg van een brakwaterzone langs de Afsluitdijk.

In eerste instantie is begonnen met een planstudie voor een spuimiddel en brakke overgangszone tezamen (binnen Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied (RDIJ) bekend onder de naam **Extra Spuicapaciteit** en versterking van de **Ecologische Samenhang** rond de **Afsluitdijk** [ES]2).

Binnen de planstudie werd aan belangengroeperingen uitgebreid de gelegenheid gegeven om hun mening te geven. Een randvoorwaarde voor het project is dat de zoetwaterfunctie van het IJsselmeer behouden moet blijven.

In 2001 werd op basis van de plannen een MER procedure gestart. WRK heeft als reactie nadrukkelijk aangegeven dat een verhoging van het chlooridegehalte van het IJsselmeer (of een vergroting van de kans hierop) voor de drinkwaterwinning grote consequenties heeft.

Begin 2002 werd door RDIJ geconstateerd dat een brakwaterzone minder haalbaar werd geacht vanwege beschikbare financiën en het botsen van belangen. Besloten is om dit project los te koppelen van het project extra spuicapaciteit (alleen als de brakwaterzone als mitigerende of compenserende maatregel nodig is bij de spui, wordt deze integraal meegenomen, de kans hierop is klein). LNV, VROM en V&W zijn begonnen met een nieuwe verkenning voor een brakwaterzone.

Extra spui stand van zaken

Het nieuwe spuimiddel zal gebouwd worden aan de oostkant van de Afsluitdijk in de knik van de dijk ten westen van de bestaande Lorentzsluizen bij Kornwerderzand.

- Vanwege lagere kosten is RDIJ voornemens het nieuwe spuicomplex uit te voeren met 1 schuif per spuiwerker.
- Bij het spuicomplex is een vispassage zonder extra zoutvang gepland.

Randvoorwaarde voor de bouw is dat er bij de water innamepunten rond het IJsselmeer geen significante verhoging van het zoutgehalte zal ontstaan. Een uitgebreide studie is verricht naar de risico's en gevolgen van het falen van het nieuw te bouwen spuimiddel, de resultaten van deze studie zijn besproken met de drinkwaterbedrijven en andere belanghebbenden.

Conclusie

De drinkwaterbedrijven kunnen akkoord gaan met de plannen van RWS tot aanleg van het spuicomplex met enkele schuiven en daarnaast de aanleg van een vispassage zonder extra zoutvang maar met goed beheer, indien voldaan wordt aan de volgende zaken:

1. Goed beheer van de vispassage met monitoring van het zoutgehalte op het IJsselmeer.
2. Bij calamiteiten met het spuimiddel moet er een procedure zijn waarin is geregeld:
 - Momentane berichtgeving aan de drinkwaterbedrijven bij het begin, tijdens en aan het eind van de calamiteit.
 - Volgen van de chloridewolk d.m.v. metingen, dus beschikbaar hebben van schepen en analyse capaciteit.
3. Een overtuigende procedure en middelen moeten aanwezig zijn om bij een defect aan een spuiwerker het ontstane gat na maximaal 2 getijbewegingen te sluiten. Graag horen wij hoe RWS dat denkt te doen.
4. Tevens moet duidelijkheid komen wat de argumentatie is om te kiezen voor een beperkt aantal sluiskokers met grote opening in plaats van meer spuiokers met kleinere opening, deze laatste zijn bij een calamiteit mogelijk sneller te sluiten en hebben daardoor en door de mindere hoeveelheid waddenzeewater die het IJsselmeer opstroomt, minder effect op de waterkwaliteit.

Figuur 8.1 Impressie van de nieuwe spuisluis.



Oevergrondwater uit de Rijn

Monitoring infiltrerend oevergrondwater ter hoogte van Zuiveringsstation C. Rodenhuis te Bergambacht

9

Hydron Zuid-Holland

Hydron Zuid-Holland voorziet het oostelijke deel van Zuid-Holland van drinkwater. Jaarlijks wordt 47.000.000 m³ geleverd aan 313.000 aansluitingen. Hydron Zuid-Holland is een grondwaterbedrijf. Een groot gedeelte van dit grondwater wordt onttrokken aan ondiepe watervoerende pakketten langs de Rijntakken Lek en Waal. De kwaliteit van dit water wordt sterk bepaald door de herkomst: infiltrerend rivierwater.

Meetraai ZS C. Rodenhuis

In het stroomgebied van de Lek infiltreert rivierwater continu naar de ondergelegen zandige lagen. Dit geïnfilterde oevergrondwater wordt na bodempassage van enkele maanden tot vele tientallen jaren, onttrokken als grondstof voor drinkwater. Hydron Zuid-Holland is voor meer dan de helft van haar totale productiecapaciteit afhankelijk van dit oevergrondwater.

Figuur 9.1



De chemische samenstelling van dit grondwater weerspiegelt de herkomst. In het onttrokken water vinden we verontreinigingen die we eerder in het rivierwater tegenkwamen zoals Bentazon, AMPA, Dikegulac enzovoort. De relatie met de kwaliteit van het oppervlakte water is echter niet eenduidig. Door afbraak, adsorptie en ander bodemprocessen worden stoffen afgevangen, vertraagd doorgegeven of omgezet in andere stoffen.

Om de waterkwaliteitsontwikkeling van dit infiltrerende rivierwater te monitoren heeft Hydron Zuid-Holland een raai van 3 peilbuizen geplaatst loodrecht op de rivier de Lek, ter plaatse van Zuiveringsstation C. Rodenhuis te Bergambacht (zie tabel 9.1). De peilbuizen worden jaarlijks bemonsterd op een breed pakket mogelijke verontreinigingen zoals Glyfosaat en Ampa (zie tabel 9.1). Deze raai wordt representatief geacht voor de overige oevergrondwaterwinningen van Hydron Zuid-Holland. De peilbuizen staan op een berekende stroombaan tussen de Lek en de waterwinning van ZS C. Rodenhuis. Op basis van de resultaten wordt jaarlijks bekeken of aanpassing van de zuivering nodig is.

Tabel 9.1

RH-W37	1999 *	2000 *	2001	2002
Bentazon (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
MCPA (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dikegulac (µg/l)	0,1	<0,05	<0,05	<0,05
AMPA (µg/l)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Glyfosaat (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueen (µg/l)	0,25	0,08	n.b.	n.b.

RH-W38	1999 *	2000 *	2001	2002
Bentazon (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
MCPA (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dikegulac (µg/l)	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
AMPA (µg/l)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Glyfosaat (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueen (µg/l)	0,36	0,05	n.b.	n.b.

RH-W39	1999 *	2000 *	2001	2002
Bentazon (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
MCPA (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dikegulac (µg/l)	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
AMPA (µg/l)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Glyfosaat (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tolueen (µg/l)	0,35	0,06	n.b.	n.b.

* = gemiddelde waarde n.b. = niet bepaald

Op basis van deze gegevens blijkt ook in 2002 dat aanpassing van de zuivering niet noodzakelijk was.

Inleiding

Grondwater is vanouds de meest gewilde bron voor de drinkwatervoorziening. In geheel Nederland werd dan ook grondwater benut, behalve op die plaatsen waar het teveel zout bevatte, zoals in het westen van ons land. Amsterdam, Den Haag en andere Noord- en Zuid-Hollandse steden gebruikten in het begin het grondwater in de duinen, maar Rotterdam onttrok voor haar drinkwaterbereiding al vanaf 1874 Rijnwater aan de Nieuwe Maas.

Toen aan de duinen meer water werd onttrokken dan de regen er jaarlijks aan toevoegde verdroogden de duinen aan de bovenzijde, terwijl de winputten aan de onderzijde zout grondwater aantrokken.

Plannen om het duinwater kunstmatig aan te vullen met rivierwater werden na de Tweede Wereldoorlog voor uitvoering gereedgemaakt. In 1955 begon de Haagse Duinwaterleiding met het infiltreren van water uit de Lek bij Bergambacht in de duinen bij Scheveningen. In 1957 kwam de WRK-I in Jutphaas (nu Nieuwegein) in bedrijf en werd Rijnwater geïnfiltreerd in de Amsterdamse Waterleidingduinen en in het Noord-Hollands Duinreservaat.

Probleem was echter de kwaliteit van het Rijnwater. Industrieën en steden loosden hun afvalwater ongezuiverd op de rivier, terwijl er in de Elzas grote hoeveelheden afvalzout in werden gedumpt.

In 1934 begon de Rotterdamse Drinkwaterleiding poedervormige actieve kool te doseren om de smaak van het drinkwater te verbeteren. Na de Tweede Wereldoorlog kon men de Rijn zwaar verontreinigd noemen. Het hoge gehalte aan chloride en fenolen had een zeer negatieve invloed op de kwaliteit en de smaak van het uit de rivier gewonnen drinkwater.

Op Nederlands initiatief vond in 1950 een eerste overleg plaats tussen de rivierbeherende instanties van de Rijnsoeverstaten (Duitsland, Frankrijk, Luxemburg, Zwitserland en Nederland). Dit leidde tot instelling van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (IKSR), die in 1963 door het Verdrag van Bern werd geformaliseerd.

De oprichting van de RIWA

Op 15 juni 1951 kwamen de directeuren van de waterleidingbedrijven van Amsterdam, Rotterdam, Noord-Holland (PWN) en Den Haag voor het eerst bijeen onder de naam "Rijncommissie", die al snel werd veranderd in "Rijncommissie Waterleidingbedrijven" om verwisseling met de IKSR te voorkomen. Ze besloten "om gezamenlijk het probleem van de verontreiniging van de Rijn te bestuderen en om samen als één de Regering van advies te dienen bij haar verdere stappen om dit euvel zoveel mogelijk tegen te gaan".

Figuur 10.1 Stroomgebied van de Rijn



Op dat moment startte een werkwijze die de afgelopen 50 jaar steeds is gevolgd, namelijk om in gezamenlijk overleg:

- de kwaliteit van het rivierwater te meten;
- meetmethoden te (doen) ontwikkelen om meer stoffen te kunnen bepalen;
- speciale onderzoeken te doen;
- contact te zoeken met collega-drinkwaterbedrijven in het Rijnstroomgebied;
- overleg te voeren met beherende instanties;
- direct contact te leggen met de grote vervuilers.

Behalve het onderzoek op elkaar afstemmen, konden de bedrijven zo een gezamenlijke spreekbuis naar buiten toe vormen. Verder stelde men zich tot doel om met andere samenwerkingsverbanden te komen tot een spreekbuis op internationaal niveau.

Uitbreiding werkterrein en samenwerking

Het voorbeeld van de Nederlandse waterleidingbedrijven vond in Duitsland vrij snel navolging. Zo werd in 1957 door Noord-Duitse Rijnwaterbedrijven de ARW (Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke) opgericht.

In 1968 kwam de AWBR tot stand, de Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee Rhein, waarin zich bedrijven in het bovenstroomse gebied van de Rijn (Zwitserland, Liechtenstein, Oostenrijk, Zuid-Duitsland, Frankrijk) verenigden.

Eind 1968 leidde de samenwerking tussen de RIWA en de ARW tot de instelling van een internationaal waarschuwingssysteem voor calamiteiten op de Rijn, met het waterwinstation van de WRK te Nieuwegein als centrale meldplaats.

Op 23 januari 1970 verenigden RIWA, ARW en AWBR zich in de IAWR (Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet). Hiermee werden de gezamenlijke belangen van alle drinkwaterbedrijven in het gehele Rijnstroomgebied door één koepelorganisatie afgedekt.

Tijdens het eerste IAWR-congres in 1970 in Horgen (beginpunt Rijn) drong men via een gezamenlijke resolutie bij de Rijnsoeverstaten aan op spoedmaatregelen ter verbetering van de kwaliteit van het Rijnwater.

Het tweede IAWR-congres in 1971 te Rotterdam (eindpunt Rijn) leidde tot een brandbrief aan de Raad van Europa met dezelfde boodschap.

In 1973 verscheen het eerste Rijnmemorandum van de IAWR, waarin de drinkwaterbedrijven hun eisen ten aanzien van de gewenste Rijnwaterkwaliteit op papier zetten en kenbaar maakten.

De Maas in beeld

Vanwege de toenemende vervuiling van de Rijn wilde Rotterdam zijn water-onttrekking van de Rijn naar de Maas verplaatsen. Hiertoe werd de N.V. Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch (WBB) opgericht met als taak in de Biesbosch grote waterbekkens te realiseren, die voor de Maasbedrijven dezelfde functie vervullen als de duinen voor de Rijnbedrijven (voorraadvorming, kwaliteitsverbetering en kwaliteitsegalisatie). De WBB werd in 1973 in bedrijf gesteld.

Ook Den Haag ging over op de inname van Maaswater en koos voor een innamepunt bij Brakel aan een zijtak van de Maas, de Andelse Maas. In 1976 werd voor het eerst Maaswater ingenomen en naar de duinen bij Scheveningen getransporteerd.

Door deze ontwikkelingen werd het werkterrein van de RIWA uitgebreid met de Maas. In 1973 trad de drinkwatervoorziening van Antwerpen (AWW), al sinds 1955 Maaswater-onttrekker aan het Albert- en Netekanaal, als eerste Belgische bedrijf toe tot de RIWA.

Vanaf 1973 gebruikte ook de Brusselse Intercommunale Watermaatschappij de Maas als bron voor een deel van haar drinkwater en ging daarom in 1974 samenwerken met de RIWA.

Als gevolg van deze uitbreiding werd de naam van de RIWA een aantal jaren later veranderd in "Samenwerkende Rijn- en Maaswaterleidingbedrijven", met behoud van de afkorting "RIWA".

De toetreding in 1999 van het eerste Scheldebedrijf, de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening, leidde opnieuw tot naamsverandering. Tegenwoordig staat "RIWA" voor "Vereniging van Rivierwaterbedrijven".

Grote incidenten

Grote rampen bleken nodig om het belang van de kwaliteit van het rivierwater in zijn volle omvang onder de aandacht van de verantwoordelijke overheden te brengen. Toen in de 50er jaren achtereenvolgens het vissen naar steur en naar zalm in de Rijn werd gestaakt, kreeg dit verschijnsel nog relatief weinig aandacht. Door de verschijning van het boek "Silent Spring" van Rachel Carson in 1962 werd een brede laag van de bevolking zich bewust van de gevaren van milieuvervuiling.

In 1969 veroorzaakte het insecticide Endosulfan een massale vissterfte in de Rijn vanaf Bingen. Alle Rijnwaterbedrijven staakten gedurende twee weken de inlaat van rivierwater. De bedreiging van de volksgezondheid door deze lozing kreeg grote aandacht in de pers. Op dat moment werd de kwetsbaarheid van de drinkwatervoorziening uit Rijnwater pas voor het eerst echt

duidelijk. Nationaal en internationaal veranderde het denken over de aanpak van de watervervuiling. Dit leidde mede tot het aanvaarden van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) in het Nederlandse parlement, waarmee in 1970 een wettelijk fundament werd gegeven aan de bestrijding van waterverontreiniging.

In december 1976 ondertekenden de Rijnsoeverstaten in Bonn het Rijnchemieverdrag en het Rijnzoutverdrag. In artikel 11 van de beide verdragen kreeg de IKSR de opdracht een waarschuwingssysteem uit te werken voor incidentele Rijnverontreinigingen. Met zes meldpunten langs de Rijn en twee langs de Moezel kwam in 1980 de Internationaler Warn- und Alarmdienst "Rhein" tot stand.

Figuur 10.2 De huidige hoofdmeldpunten voor de Rijn (bron: IKSR, Koblenz).



Het jaar 1986 was een echt rampjaar. In april vond het ongeval plaats met de kernreactor bij Tsjernobyl. Radioactieve stoffen kwamen terecht in de atmosfeer en werden verspreid over grote delen van Europa. Gedurende enkele weken was de radioactiviteit in de Rijn en de Maas sterk verhoogd, tot maximaal een factor 100 boven normaal.

Op 1 november vond een grote brand plaats bij het chemieconcern Sandoz in Basel. Met het bluswater kwamen grote hoeveelheden bestrijdingsmiddelen in de Rijn terecht, waardoor al het leven in de rivier werd gedood. De

beelden van tonnen dode vissen die uit het water werden gehaald, gingen de gehele wereld over. Het ecosysteem van de Rijn leek in één klap te zijn vernietigd.

De bevoegde ministers van de Rijnsoeverstaten reageerden onmiddellijk. Medio december werd niet alleen besloten tot een groot aantal maatregelen inzake de veiligheid van industriecomplexen, alarmering, onderzoek en herstel, maar ook voor de afhandeling van schade en aansprakelijkheidskwesties. De Internationale Rijncommissie kreeg de opdracht het Rijn Actie Programma (RAP) te ontwikkelen tot herstel van het ecosysteem in de Rijn.

De commotie over Sandoz gaf ook een impuls aan het chemisch-analytisch onderzoek naar organische microverontreinigingen. Nieuwe analysemethoden werden ontwikkeld, waardoor meer stoffen konden worden gemeten dan in het verleden, in het bijzonder in de relatief lage concentraties waarin zij voorkomen in rivieren als de Rijn en de Maas.

Dit leidde in 1987 meteen tot nieuwe, zo mogelijk nog grotere, commotie toen het laboratorium van Gemeentewaterleidingen Amsterdam ontdekte dat BASF in Ludwigshafen al vanaf 1970 het bestrijdingsmiddel Bentazon op de Rijn loosde.

Het bleek een stof die zonder noemenswaardige afbraak de afvalwaterzuiveringsinstallatie van BASF passeerde en evenmin werd tegengehouden tijdens de duinpassage en het bereidingsproces van Gemeentewaterleidingen. Bentazon zat dus in het drinkwater, weliswaar in kleine hoeveelheden, maar boven de EU-grenswaarde van 0,1 µg/l.

De impact van die ontdekking bleek groot, want door de negatieve publiciteit zagen BASF en andere chemische multinationals in dat zij zich dit soort lozingen structureel en incidenteel niet meer konden permitteren.

Tegelijk besepte de drinkwatersector dat er in de productiebedrijven een nog bredere barrière moest worden opgebouwd tegen dit soort, tot dusverre niet te meten, stoffen.

Het Rijn Actie Programma werd geïntensiveerd en met nieuw elan door de Rijnsoeverstaten aangepakt. Er werd een duidelijke en aansprekende doelstelling aan verbonden: terugkeer van de zalm in de Rijn in 2000.

Permanente ellende

Een voortdurende bron van zorg voor de RIWA waren de zoutlozingen door de Franse kalimijnen in de Elzas.

In 1904 waren in de Elzas zoutlagen ontdekt. Bij de start van de zoutwinning in 1910 werd het afvalzout nog opgeslagen in oudere mijnschachten, maar vanaf 1931 kregen de kalimijnen vergunning om het op de Rijn te lozen. Al een jaar later protesteerde Nederland tegen die lozing, maar tevergeefs.

In 1972 zegde de Franse regering toe een deel van het zout op te slaan. Enkele tuinders begonnen in 1974 een civiel proces om hun zoutschade vergoed te krijgen. In 1980 was Frankrijk zijn toezegging nog altijd niet nagekomen. Toen als klap op de vuurpijl de lozingsvergunning van de kalimijnen werd verlengd, leek de maat vol. Tien Nederlandse instanties, waaronder de RIWA, startten op 18 februari 1981 een administratieve procedure tegen de vergunning tot lozing. Zo begon een langdurige strijd van herhaalde nietigverklaring van telkens nieuwe lozingsvergunningen.

In 1991 legden de ministers vast dat het chloridegehalte aan de grens bij Lobith de 200 mg/l niet mocht overschrijden. Het teveel wordt sindsdien opgeslagen.

De zoutproblematiek komt binnenkort ten einde als de zoutwinning in de Elzas wordt gestaakt. Het zout moet nu zo diep worden weggehaald dat op de wereldmarkt niet meer kan worden geconcurrereerd.

6 RIWA-directeuren op bezoek bij de kalimijnen, 5 november 1993. V.l.n.r. ir. J. Haijkens (EWR), ir. J. Hieter (DZH), ir. M.K.H. Gast (GWA), drs. G. Oskam (WBB), ir. H.V.J. Vliegen (WML) en ir. W. Visscher (WOB).



Het beleid nu

Het huidige beleid is de weerslag van acties die de afgelopen 10 jaar zijn ingezet. De activiteiten ter bescherming van de Noordzee hebben er toe geleid dat de Noordzeestaten de aanvoer van milieugevaarlijke én van eutrofiërende stoffen via rivieren en estuaria naar de Noordzee belangrijk reduceren. Terugdringen van eutrofiërende stoffen is alleen mogelijk als de rioolwaterzuiveringen in het Rijnstroomgebied worden voorzien van zuiveringstrappen die zowel stikstof als fosfor vergaand elimineren. Dit heeft technisch en financieel grote implicaties gehad.

Effectuering van het Rijnzoutverdrag heeft niet alleen de zoutbelasting van de Rijn door de Franse kalimijnen teruggebracht. Op basis van hetzelfde verdrag is de uitslag van het water van de Wieringermeer verlegd van het IJsselmeer naar de Waddenzee. Het gemiddelde chloridegehalte in zowel Rijn als IJsselmeer lag in 2000 onder de 100 mg/l.

Halverwege de jaren tachtig werd met de Amestest geconstateerd dat de mutageniteit in het Rijnwater tien keer zo hoog was als in het Maaswater. Een aannemelijke verklaring was niet direct voorhanden. Toen de RIWA hier de aandacht op vestigde, ontstond er in wetenschappelijke kringen veel discussie over de waarde van de test. Toch is de mutageniteit in beide rivieren, vermoedelijk door die discussie, beduidend afgenomen.

De discussie over het gebruik van bestrijdingsmiddelen gaat onverminderd door. Directe lozingen komen niet meer voor, maar door de toepassing in de land- en tuinbouw en bij het beheer van de openbare ruimten, komen bestrijdingsmiddelen als diffuse belasting overal in grond- en oppervlaktewater terecht. Andere bestrijdingsmethoden en beheerstechnieken en de ontwikkeling van goed afbreekbare middelen moeten uitkomst bieden.

Nieuw in beeld kwamen oestrogene stoffen, geneesmiddelen en ziekteverwekkende organismen, zoals *Giardia* en *Cryptosporidium*. Na de grote besmetting in Milwaukee (USA), waarbij 400.000 mensen ziek werden, is duidelijk dat het zuiveringssysteem ziekteverwekkende organismen zal moeten tegenhouden.

Geneesmiddelen en hormoonachtige stoffen horen evenmin in drinkwater thuis, maar tegelijk wil men weten of ze door hun chronische aanwezigheid in oppervlaktewater (in lage concentraties) invloed uitoefenen op het aquatisch milieu en alles wat daarin leeft.

De RIWA heeft zich de afgelopen jaren steeds beijverd om onderzoek te doen naar de complexe wereld van oorzaken en effecten die achter chemische stoffen en organismen in algemene zin schuilt. Sinds 2000 worden belangrijke rapporten ook in het Engels uitgebracht, zodat van de resultaten breed kennis kan worden genomen.

Recent succes

Een succes voor RIWA en IAWR in 2001 was dat de Internationale Rijncommissie (IKSR) in de doelstellingen van het programma "Rijn 2020" heeft vastgelegd dat het Rijnwater van een dusdanige kwaliteit moet worden dat er met eenvoudige zuiveringsmethoden drinkwater van kan worden bereid.

Dit streven, dat al in 1973 in het IAWR-memorandum werd omschreven, vond men zelfs bij de herziening in 1995 nog te hoog gegrepen. Toch lijkt het

denken over de ontwikkeling van de Rijn als ecologisch watersysteem zover te zijn voortgeschreden dat deze doelstelling nu door de ministers van de Rijnsoeverstaten is bekrachtigd.

De toekomst van de RIWA

Oppervlaktewater wordt belangrijker als bron voor de drinkwatervoorziening. Grondwater is beschikbaar in relatief beperkte hoeveelheden, die een strijdpunt vormen voor gebruikers (drinkwaterbedrijven, industrieën, landbouw) en beschermers (milieudiensten, natuurbeheerders). Daarentegen is de afvoer van de grote rivieren in onze regio's zo groot dat zij een vrijwel onuitputtelijke bron zijn voor de drinkwatervoorziening.

Het van kracht worden van de EU-Kaderrichtlijn Water op 22 december 2000 luidde een nieuw Europees waterbeleid in. Uitgangspunt is de benadering per stroomgebied waarbij grondwater en oppervlaktewater in onderlinge samenhang worden gezien, zowel in kwantitatief als kwalitatief opzicht. Over politieke en administratieve grenzen heen moet een geïntegreerd beheer van stroomgebieden gaan plaatsvinden.

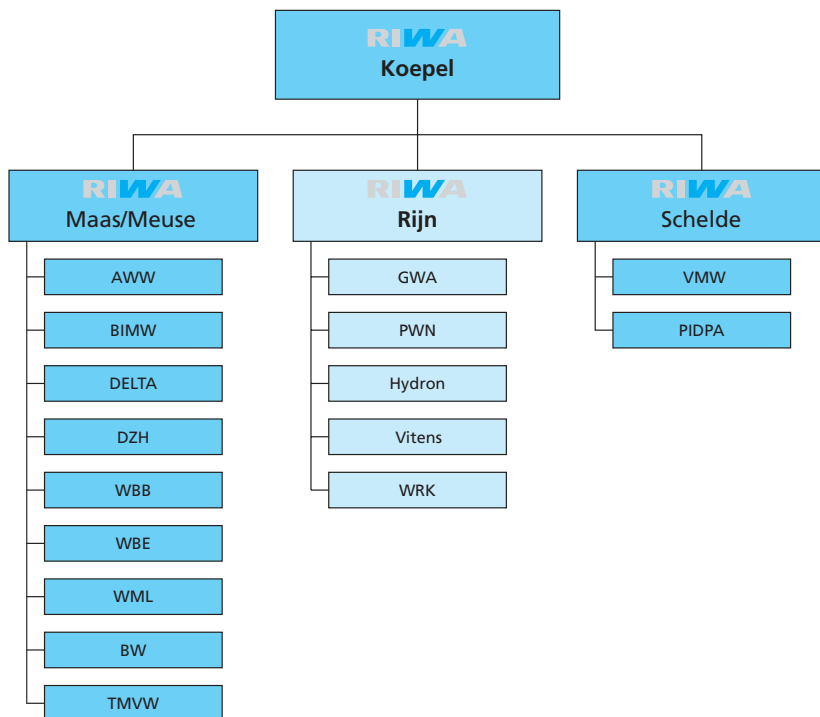
De in de RIWA verenigde rivierwaterbedrijven hebben belang bij het waterbeheer in drie uiteenlopende stroomgebieden, namelijk van de Rijn, de Maas en de Schelde. Om goed te kunnen inspelen op de Europese stroomgebiedsbenadering is besloten de organisatie van de RIWA aan te passen.

Met ingang van 2002 worden binnen de RIWA drie zelfstandige secties onderscheiden voor Rijn, Maas en Schelde, verenigd in een koepel. Elke sectie behartigt de drinkwaterbelangen in zijn stroomgebied: kwaliteitsontwikkeling, onderzoek, rapportage, voorlichting en acties. Per stroomgebied worden deze activiteiten ontwikkeld, vastgesteld en gefinancierd. Elke sectie benoemt zijn eigen directeur en staf.

De RIWA-koepel behartigt de algemene belangen van de rivierwaterbedrijven, belast zich met gezamenlijk overleg (zowel onderling als met de overheid) en zorgt voor afstemming met VEWIN en BELGAQUA.

Binnen elk stroomgebied behartigen de secties hun belangen in het overleg met de nationale en internationale overheden. In het Maasstroomgebied ligt het accent op het stimuleren van de sanering van de ongezuiverde afvalwaterlozingen. Mede gezien de complexe Belgische bestuursstructuur moet veel lobbywerk worden verzet. Voor de Schelde geldt een soortgelijke doelstelling.

In het Rijnstroomgebied ligt het accent op de samenwerking met de zusterorganisaties van de RIWA, de ARW en de AWBR. Samen met de VCI (Verband der Chemischen Industrie e.V.), waarin 90% van de Duitse chemische industrie is vertegenwoordigd, is een meerjarig onderzoeksprogramma

Figuur 10.3 RIWA-secties.

afgesproken. Vanwege de gevorderde sanering gaat het in het Rijnstroomgebied vooral om waterkwaliteitscontrole, (doen) ontwikkelen van nieuwe meetmethoden en onderzoek naar hormonale en farmaceutische stoffen en de effecten daarvan.

Uiteindelijk moet de kennis van de drinkwaterbedrijven in elk stroomgebied zijn afgestemd op het bewaken van de kwaliteit van het rivierwater als bron voor de drinkwatervoorziening.

In het algemeen zien wij in de samenleving een ontwikkeling waarbij van de overheid wordt gevraagd gevaren tijdig te onderkennen en maatregelen te nemen om de samenleving te vrijwaren voor de gevolgen. Die ontwikkeling zal de komende decennia een belangrijk stempel zetten op de activiteiten van de RIWA.

Dit hoofdstuk werd eerder in H₂O gepubliceerd ter gelegenheid van het RIWA jubileum.

Vijftigjarig jubileum van de WRK

11

Op 16 februari 2002 bestond de N.V. Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland precies vijftig jaar. Dit jubileum werd in de loop van het jaar op verschillende manieren gevierd. Allereerst was er op 16 februari de feestelijke uitreiking van de WRK-Rijnprijs en aansluitend een feestavond voor het voltallig personeel.

De Rijnprijs werd uitgereikt door de President-Commissaris van de WRK, de heer drs. J. Verburg, aan het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer (RIZA) en het Landesumweltamt (LUA) van Nordrhein-Westfalen gezamenlijk.

Van links naar rechts dr. H. Irmer, drs. J. Verburg en ir. A.J. van Bennekom.



Op deze wijze toonde de WRK haar erkenning voor de meer dan verdienstelijke inspanningen die beide organisaties, veelal in nauwe onderlinge samenwerking, hebben verricht in de algehele kwaliteitsverbetering van de Rijn. In zijn toespraak wees de heer Verburg tevens op het tot op heden unieke feit dat beide organisaties in september 2001 een gezamenlijk meetstation hebben ingericht aan de Nederlands-Duitse grens bij Bimmen-Lobith. De aldaar ter plekke uitgevoerde intensieve bewaking van de waterkwaliteit is voor de WRK van het grootste belang, aangezien daardoor tijdige waarschuwing mogelijk is voor plotselinge verontreinigingen in het water dat door de WRK zo'n 80 km stroomafwaarts als grondstof wordt ingenomen. De prijs, een

glazen sculptuur, werd door de beide directeuren, de heren dr. H. Irmer en ir. A. J. van Bennekom, in ontvangst genomen.

Rijnprijs 2002.



Het was de vijfde maal in de geschiedenis van de WRK dat een Rijnprijs werd uitgereikt. Eerder werden op een dergelijke wijze het Duitse Bilgenentwässerungsverband (1977), prof. dr. H. Sontheimer van het Engler-Bunte-Institut van de universiteit Karlsruhe (1982), de Stichting Reinwater (1987) en de firma Bayer Leverkusen (1992) reeds geëerd.

Ter gelegenheid van het WRK jubileum werd ook een speciaal boek uitgebracht waarin zowel de geschiedenis van de WRK, als het fenomeen van transport van water in allerlei hoedanigheden werd beschreven.

Later in het voorjaar werd een bijeenkomst georganiseerd op het waterwinstation Prinses Juliana te Andijk, waarbij een door de WRK uitgegeven boekje ten doop werd gehouden met bijzondere, deels zeldzame planten die op het terrein van dit waterwinstation voorkomen.

Symposium

In juni 2002 werd op het waterwinstation Cornelis Biemond te Nieuwegein een wetenschappelijk symposium gehouden met als thema "(on-line) metingen in de waterproductie". Voor circa 80 belangstellenden uit de watersector werd ingegaan op deze vorm van kwaliteitsbewaking van zowel het oppervlaktewater bij het innamepunt als het proceswater tijdens de diverse stadia van de zuivering.

Onder het motto "Toepasbaarheid in de praktijk" werden in het eerste deel de ervaringen belicht met on-linemonitoring bij de procesbewaking door

sprekers van WRK, PWN en GWA. Na de pauze bespraken deskundigen van WRK en WML de ervaringen met deze metingen bij het thema "Innamebewaking". Aansluitend vond een bezichtiging plaats van de installaties op het bedrijfsterrein.

Het WRK symposium werd druk bezocht.





Veranderingen bij de lidbedrijven

12

Het Waterlaboratorium (HWL)

Het jaar 2001, maar vooral het jaar 2002 kenschetste zich als een periode van ingrijpende veranderingen.

De eerder reeds in gang gezette haalbaarheidsstudie naar een gezamenlijke organisatie van de waterkwaliteitsbewaking van de vier bedrijven GWA, PWN, DZH en WRK had eind 2000 reeds geleid tot een positief resultaat: naast aanmerkelijke financiële voordelen was de verwachting dat een dergelijke gezamenlijke organisatie duidelijke inhoudelijke voordelen zou kunnen opleveren, met name door de bundeling van expertise. Hoewel de nodige hobbels genomen moesten worden in het daarna gevolgde traject, konden op de valreep van de jaarwisseling 2002-2003, daags voor Kerstmis alle vereiste handtekeningen worden gezet en was de formele oprichting van Het Waterlaboratorium een feit.

Ondertekening van de oprichtingsakte van Het Waterlaboratorium. Van links naar rechts de heren Tielemans (HWL), Gast (WRK), Jonker (DZH), Den Blanken (PWN) en mevr. Van de Wiel (GWA).



Vooralsnog zullen de bestaande laboratoria van de WRK te Nieuwegein en Andijk, alsmede het GWA-laboratorium te Weesperkarspel als satellietlaboratoria van Het Waterlaboratorium blijven bestaan, maar als hoofdvestiging

zijn de bestaande laboratoria van GWA te Leidschendam en PWN te Haarlem Waarderpolder aangewezen. Het bestaande laboratorium van DZH zal, zodra de ruimte binnen de hoofdvestigingen dit toelaat, worden geïntegreerd.

Figuur 12.1 Het beeldmerk van Het Waterlaboratorium.



Integratie WRK in GWA en PWN

Met het oog op een zo efficiënt mogelijke bedrijfsvoering is binnen GWA en PWN, evenals binnen WRK reeds meerdere jaren een herbezinning op taken, het afwegen van zelf doen versus uitbesteden, en het zoeken naar de meest optimale organisatievorm en personeelsomvang aan de orde. In september 2002 verscheen een zg. synergiestudie, opgesteld door GWA en PWN, waarin werd aangegeven dat aanmerkelijke financiële besparingen te behalen waren indien de WRK wat betreft middelen en medewerkers zou worden geïntegreerd in de beide moederbedrijven. Kort daarna werd daadwerkelijk besloten om deze stap te zetten vanaf het jaar 2003. Hoewel de NV WRK om contractuele redenen niet opgeheven is, werden alle medewerkers opgenomen in de organisaties van GWA, PWN en Het Waterlaboratorium. Middels dienstverleningsovereenkomsten (DVO's) worden de onder de NV WRK na te komen verplichtingen en te verrichten werkzaamheden geregeld, waarbij de formele directie van de NV WRK wordt gevoerd door de directies van de beide moederbedrijven.

Vitens

Midden 2002 hebben drie waterleidingbedrijven in Noord- en Oost-Nederland, te weten Nuon Water, Waterleiding Maatschappij Overijssel en Waterbedrijf Gelderland bekend gemaakt dat zij samen verdergaan als Vitens. Met ruim anderhalf miljoen aansluitingen en zo'n vier miljoen inwoners in de provincies Friesland, Overijssel en Gelderland, plus de Noordoostpolder en enkele gemeenten in Drenthe, is Vitens in één klap het grootste publieke waterbedrijf in Nederland. De totale jaaromzet in water is 250 miljoen m³ en in geld uitgedrukt Euro 340 miljoen. Vitens telt circa 1250 medewerkers.

De drie waterbedrijven binnen Vitens kunnen door deze fusie effectiever en efficiënter werken door de bedrijfsprocessen op elkaar af te stemmen en te verbeteren. Vitens wil de samenwerking in de waterketen met waterschappen en gemeenten versterken.

Verder streeft Vitens naar een goede afweging van de belangen van klanten, medewerkers, maatschappij en milieu en de aandeelhouders.

De aandelen van Vitens zijn direct of indirect in handen van overheden (gemeenten en provincies) in het voorzieningsgebied. Als Nuon in de toekomst gaat privatiseren, zal Nuon zijn aandelen overdragen aan overheidsaandeelhouders.

Het besturingscentrum met de Raad van Bestuur Vitens is gevestigd in Apeldoorn. In de provincies blijven regionale vestigingen bestaan. Door het verbeteren van de bedrijfsprocessen zullen circa 250 arbeidsplaatsen verdwijnen. De fusie leidt niet tot gedwongen ontslagen. Vitens verwacht dit hoofdzakelijk op te lossen door natuurlijk verloop.



Deelname aan de Aquatech beurs, 2002

13

Elke twee jaar vindt in de RAI te Amsterdam de Aquatech plaats, een grote internationale expositie van producten, activiteiten en vooral nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de waterbehandeling. Oppervlaktewaterbeheer, drink- en proceswaterbereiding alsmede afvalwaterbehandeling zijn de thema's van deze beurs.

Sinds vele jaren presenteert ook de RIWA zich op deze beurs. In 2002 vond deze plaats van dinsdag 1 tot en met vrijdag 4 oktober. De RIWA had een stand gehuurd in de Europahal. Recht tegenover de RIWA-stand bleek lid-bedrijf Vitens (voorheen WMO) zich rond het thema "Water" uitgebreid te presenteren en de nieuwe bedrijfsvorm onder de aandacht te brengen. Op korte afstand daarvan toonde Gemeentewaterleidingen, eveneens een RIWA lidbedrijf, vooral zijn buitenlandse activiteiten.

Enige impressies van een geslaagde beurs.



Schilderij

Voor deze speciale gelegenheid werd door RIWA de kunstenares Jorinde Jonker ingehuurd die ter plekke, verdeeld over twee dagen, het Rijnstroomgebied schilderde. Deze ludieke actie trok veel aandacht en was grond voor allerlei positieve op- en aanmerkingen. Geconstateerd werd dat zowel bezoekers als exposanten de RIWA-stand meerdere malen een bezoek brachten om te zien hoe het werk vorderde.



De RIWA-Rijn en RIWA-Schelde jaarverslagen 1999-2000 werden voor deze beurs gecombineerd, in het Engels vertaald en samen in een band gepubliceerd. Behalve de jaarverslagen werden de RIWA-rapporten over verschillende bijzondere onderzoeken met veel belangstelling bekeken en meegenomen. De door RIWA gepresenteerde kennis kon op deze wijze breed worden verspreid naar overheden, ingenieursbureaus, (buitenlandse) studenten enz.

Tabellen

De tabellen in de jaarverslagen betreffende de samenstelling van het water gemeten op diverse punten oogstten waardering. Sinds RIZA geen schriftelijke tabellen meer publiceert, is RIWA de enige instantie die de waterkwaliteitsgegevens van de Rijn op deze wijze nog openbaar maakt.

Verder werd speciaal voor deze gelegenheid een nieuwe Engelstalige RIWA-folder vervaardigd die de achtergronden van de organisatie en de rivieren waarop wij ons richten kort samenvat.

Uit de uitgave van de Engelstalige "zoutbrochure" waarin de moeizame onderhandelingen en processen inzake de zware verontreiniging van de Rijn door onder meer zoutlozingen bij de Franse kalimijnen beschreven wordt, komt duidelijk naar voren dat men bij (staats)processen over een zeer lange adem moet beschikken wil er resultaat geboekt worden. De waterleiding-bedrijven van Amsterdam, Rotterdam, Noord-Holland en Den Haag bundelden hun kennis en krachten in de strijd tegen deze vervuiling.

Waarschuwingssysteem

Op de RIWA-stand is tijdens de beurs vooral over rivieren gesproken. Uitleg over het unieke RIWA-meetnet en het internationale waarschuwingssysteem werd gegeven. Veel bezoekers vonden het een geruststellende gedachte dat via het waarschuwingssysteem een signaal naar belanghebbenden wordt gezonden wanneer er toch plotselinge verontreinigingen optreden. Hoewel door nieuwe en aangescherpte wetten, met name sinds de jaren negentig, veel minder plotselinge verontreinigingen optreden dan tevoren, behoren dergelijke vervuilingen helaas nog niet tot het verleden.

Enkele grote posters met de stroomgebieden van Rijn, Maas en Schelde en de grafiek met de (chloride)zoutvracht in de Rijn dienden om de explicaties te ondersteunen.

Een halfuur durende doorlopende videofilm over het Rijnstroomgebied en een posterpresentatie completeerden de RIWA presentatie.

Al met al een geslaagd evenement waarbij de RIWA, als belangenvereniging, publiciteit genereerde.

Lopende en nieuwe onderzoeksprojecten

14

Voor een drietal projecten is gedurende de verslagperiode vertraging ontstaan, waardoor eindrapportage niet kon plaatsvinden binnen de geplande termijn. Het betreft het project Toxicologische Inventarisatie, de stofstudie m.b.t. Antropogene organohalogenen en de overzichtsrapportage m.b.t. trends van Prioritaire stoffen in biota.

Het oorspronkelijk voor 2001 geplande, en in het Jaarverslag 1999-2000 reeds kort omschreven project Toxicologische evaluatie volgens nieuwe criteria is, onder andere door ziekte bij de opdrachtnemer, dusdanig vertraagd dat in de herfst van 2002 besloten is om dit project te annuleren en in gewijzigde vorm voor te dragen voor 2003.

De stofstudie naar antropogene organohalogenen heeft meer tijd gekost dan aanvankelijk voorzien, met name wat betreft het verzamelen van stofinformatie en het rubriceren daarvan. Bovendien zijn gedurende de verslagperiode bij de opdrachtnemer capaciteitsproblemen ontstaan.

Ook de bij het RIVO in opdracht gegeven overzichtsrapportage van 25 jaar trends in prioritaire stoffen in biota (vis, mosselen) in Nederlandse oppervlaktewateren is door ziekte van de desbetreffende specialist vertraagd. Voor de beide laatstgenoemde projecten wordt niettemin de nodige druk uitgeoefend om de toegezegde eindrapportages alsnog af te ronden.

Virusonderzoek

Het RIWA-project "Het voorkomen van virussen in oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterbereiding" werd samen met RIVM, Vitens, GWA, WRK en PWN uitgevoerd.

De metingen werden uitgevoerd in monsters genomen in: Lobith, het IJsselmeer en het PWN voorraadbekken.

Tot voor kort was het alleen mogelijk de aanwezigheid van kweekbare virussen aan te tonen (diverse soorten bacteriofagen, enterovirussen en reovirussen). Met behulp van moleculair biologische methodieken (Polymerase Chain Reaction [PCR]) is het mogelijk kenmerkende stukken DNA of RNA uit watermonsters te isoleren, te vermeerderen en te identificeren. De aanwezigheid van dergelijke stukjes erfelijk materiaal in watermonsters wordt geïnterpreteerd als de feitelijke aanwezigheid van dit soort virussen. Belangrijk hierbij is, dat op theoretische gronden niet kan worden uitgesloten dat het aangetoonde DNA of RNA fragment slechts een gedeelte van het virus was of dat het virus wel compleet maar niet meer levensvatbaar was. Aangetekend moet worden dat vrij RNA in water tamelijk instabiel is en relatief snel zal worden afgebroken.

De laatste bemonstering werd in december uitgevoerd en de ruwe data van

alle bemonsteringen zijn inmiddels beschikbaar. In de komende periode zullen de resultaten nader worden uitgewerkt en geëvalueerd. Diverse soorten bacteriofagen, enterovirussen en reovirussen, die alle m.b.v. de kweekmethode konden worden bepaald, kwamen voor in concentraties die men ook in andere studies heeft waargenomen. Hoewel de concentraties op verschillende tijdstippen soms sterk verschillen. Dit beperkte aantal metingen laat ook zien dat de gehalten in Lobith vaak hoger zijn dan in het IJsselmeer en het PWN Bekken. Dit vormt een aanwijzing dat, net als voor parasitaire protozoa, de aanvoer vanuit Duitsland niet verwaarloosbaar is. De onderzoeken naar het voorkomen van Rota- en Norwalk-likevirussen RNA leverde eveneens onverwachte resultaten op. De Rotavirus RNA-concentraties bij Lobith varieerde van niet detecteerbaar (<27 RNA deeltjes per l) in 7 monsters, tot drie monsters met zeer hoge waarden $\pm 2000/l$ - $\pm 18.000/l$. In het IJsselmeer en het PWN bekken werd in zes monsters geen Rotavirus RNA aangetroffen. Norwalk like virus RNA werd bij Lobith in 4 van de 10 monsters aangetroffen, de waargenomen concentraties varieerden van ca. 250 - ca. 4000 RNA deeltjes per l. In het algemeen blijken de gehalten wat lager dan verwacht.

Nadere interpretatie en evaluatie van de verkregen gegevens volgt in de komende maanden, de planning is de rapportage voor juli 2003 af te ronden.

Cyanobacteriën

Het RIWA-onderzoeksproject naar het voorkomen van toxische cyanobacteriën in oppervlaktewater dat wordt gebruikt voor de bereiding van drinkwater is thans vrijwel afgerond. Voor dit onderzoek werden 135 monsters genomen op diverse plaatsen nabij innamepunten voor de drinkwaterbereiding bij: DZH, GWA, PWN, WRK, WBB, WBG en Vitens. De bemonstering vond plaats in de periode mei – oktober 2000. Uitgaande van de fytoplanktonsamenstelling van de 135 monsters werden er 71 geselecteerd voor onderzoek naar het voorkomen van microcystine. Verder gaf de fytoplanktonsamenstelling van 40 monsters aanleiding een onderzoek naar de aanwezigheid van anatoxine uit te voeren.

Op alle onderzochte monsterlocaties werden toxische cyanobacteriën aangetoond, de microcystine-concentraties varieerden hier van niet detecteerbaar ($<0,01$ µg/l) tot 6,5 µg/l.

De relatie tussen het gemeten biovolume en het microcystine-gehalte bleek nogal te variëren, maar het uit de literatuur bekende maximale gehalte van 0,2 pg/cel werd in geen van onze monsters overschreden. Slechts in 7 van de 40 monsters die werden onderzocht op het voorkomen van anatoxine werd dit toxine ook aangetroffen, waarbij de hoogste concentratie (12,1 µg/l) in het IJsselmeerwater werd gevonden.

In de komende maanden wordt de rapportage over dit onderzoek afgerond.

Geneesmiddelen

In aansluiting op de activiteiten van de Duitse waterleidingbedrijven heeft ook de RIWA getracht, inzicht te krijgen in het voorkomen van geneesmiddelen en verwante stoffen, zoals röntgencontrastmiddelen. Elke maand werd op vier meetlocaties een monster genomen en naar Karlsruhe (TZW) getransporteerd, een van de twee instituten in het Rijnstroomgebied die een 80-tal stoffen kan meten.

Zoals verwacht werden regelmatig ca. 10-20 geneesmiddelen in de watermonsters aangetroffen, zij het in zeer lage concentraties van enkele tot enkele honderden nanogrammen. Gezien het feit dat de (voor de mens) werkzame concentraties van deze stoffen zeer veel hoger liggen (milligrammen tot ca. 1 gram) en verder de stoffen in de zuivering meestal goed verwijderd worden, lijkt er vooralsnog geen reden voor zorg te bestaan. Aan het RIVM is gevraagd, uitgaande van deze buitengewoon lage concentraties, een oordeel over de mogelijke gevolgen voor de menselijke gezondheid te geven.

IAWR-VCI-Onderzoek

In het jaar 2001 werd een groot onderzoek gestart naar de afbreekbaarheid van enkele relevante chemische stoffen in het Rijnwater – indien deze stoffen slechts in lage concentraties van enkele microgrammen voorkomen. Het onderzoek wordt gedragen door twee organisaties van waterleidingbedrijven (ARW en RIWA) en voor de helft betaald door het Verband van de Chemische Industrie (VCI) in Duitsland. Het onderzoek wordt uitgevoerd door de drie onderzoekslaboratoria (ESWE-Wiesbaden, GEW-Keulen, TZW-Karlsruhe). Het onderzoek duurt in totaal tweeënhalf jaar en wordt medio 2003 afgesloten.

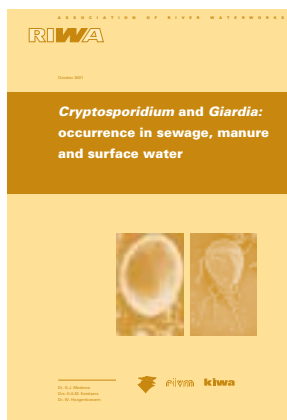
In de begeleidingscommissie zitten vertegenwoordigers van de chemische bedrijven BASF, Bayer en Hoechst.

De resultaten zijn verrassend: de drempelwaarde voor biologische afbraak door bacteriën is per substantie verschillend (dit was te verwachten), maar de afbraak hangt ook ervan af, of de bacteriën aan de chemische stof "gewend" zijn doordat deze stof regelmatig, zij het in lage concentraties, in het rivierwater voorkomt. Dit kan inhouden dat een bepaalde stof die na een lange periode van afwezigheid plotseling weer in de Rijn voorkomt, niet meteen door bacteriën kan worden afgebroken, omdat enige tijd nodig is voor adaptatie.

Verschenen rapporten

In het RIWA Jaarverslag 1999-2000 werd reeds melding gemaakt van enkele in 2001 verschenen rapporten, vooral omdat het merendeel van de daartoe verrichte (onderzoeks)activiteiten in de verslagperiode hadden plaatsgevonden. Voor de volledigheid worden onderstaand alle in 2001 en 2002 verschenen rapporten vermeld, met inbegrip van rapporten door andere organisaties waaraan RIWA substantieel heeft bijgedragen.

***Cryptosporidium* en *Giardia*: voorkomen in rioolwater, mest en oppervlaktewater met zwem- en drinkwaterfunctie (2001)**



Biotesten, een bruikbaar instrument voor de kwaliteitsbewaking van oppervlaktewater? (2001)



Milieueffecten van humane geneesmiddelen – Aanwezigheid en risico's (2001)



Bericht zum mikrobiologischen Messprogramm der AWBR, ARW und RIWA 1997-1999 (IAWR publicatie 2001)



Sinds 1997 wordt door de AWBR, de ARW en deels ook door de RIWA een microbiologisch meetprogramma uitgevoerd, waarbij fecale verontreiniging (via fecale coliformen en via totaal-coliformen) en de belasting met afbreekbaar organisch materiaal (via koloniegetallen) wordt nagegaan. In het hier gepubliceerde rapport wordt dit meetprogramma beschreven en worden de tot en met 1999 beschikbare resultaten getoetst aan de EU zwemwaterrichtlijn (76/160 EG), alsmede aan een in Duitsland gangbare Waterkwaliteitsklassificatie volgens Popp.

Wat betreft de zwemwatertoets bleek het resultaat zeker acceptabel te noemen voor de Bodensee, maar minder voor de verder stroomafwaarts gelegen

Rijngedeelten, waar toenemende overschrijding optrad van grenswaarden naarmate de meetlocatie verder stroomafwaarts lag. Niettemin werd ook daar in ca. 70-80% van de gevallen de grenswaarde niet overschreden. Voor de drinkwaterkwaliteit is een dergelijke toets aan de zwemwaterrichtlijn overigens niet relevant. Een analoog beeld werd verkregen bij de toetsing aan het waterkwaliteitssysteem volgens Popp. Omdat de bemonsteringsfrequentie relatief laag was, kon geen eenduidige relatie worden gelegd met neerslag en afvoerregime, hoewel bij enkele meetlocaties wel een indicatie van een dergelijke relatie verkregen werd: na extreme neerslag c.q. hoogwaterperioden werd daar een toename van de bacterieaantallen geconstateerd.

Financiële gegevens

16

BEGROTING

(bedragen in Euro's)

Uitgaven	2001	2002
Algemene kosten	388.890	265.462
– Salarissen en personele kosten		
– Huisvestings- en kantoorkosten		
Bijzondere kosten	229.250	315.378
– Onderzoekskosten incl. meetnet dataverwerking en publicaties		
Reservering IAWR Arbeitstagung 2003	0	90.756
Totale uitgaven	618.140	671.596

Inkomsten	2001	2002
Algemene bijdragen		
– Vaste bijdrage lidbedrijven	212.370	181.510
– Bijdrage RIWA koepel en IAWR, rente	112.530	90.757
– Variabele bijdrage Lidbedrijven	293.240	302.354
Totale inkomsten	618.140	574.621
Verschil te financieren uit vermogen	0	– 96.975

BIJLAGEN

Interne overleggroepen RIWA-Rijn**Bijlage 1****Bestuur RIWA-Rijn**

Voorzitter	ir. M.K.H. Gast, WRK, Amsterdam
Secretaris	dr. W.F.B. Jülich, RIWA, Nieuwegein (<i>tot 31 december 2002</i>) dr. P.G.M. Stoks, RIWA, Nieuwegein (<i>vanaf 1 januari 2003</i>)
Leden	ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht ir. R.A. Kloosterman, Vitens NV, Zwolle ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velserbroek mevr. C.M. van de Wiel, GWA, Amsterdam

Technisch Wetenschappelijke Werkgroep Rijn

Voorzitter	dr. W.F.B. Jülich, RIWA (<i>tot 31 december 2002</i>) dr. P.G.M. Stoks, RIWA (<i>vanaf 1 januari 2003</i>)
Secretaris	ing. G. van de Haar, RIWA
Leden	mevr. ing. A. Doornbos, Vitens drs. B.G. van der Heijden, Hydron dr. ir. J.P. van der Hoek, GWA dr. W. Hoogenboezem, PWN dr. ir. Th.N. Olsthoorn, GWA dr. ir. J.A. Schellart, GWA mevr. drs. P. Scholte, WRK A.H. Smits, WRK dr. R.J.C.A. Steen, HWL ir. B.H. Tangena, PWN
Gast	dr. ir. A. van Mazijk, TU Delft
Agendalid	ir. J.G.M.M. Smeenk, GWA

RIWA-secretariaat

Directeur	dr. W.F.B. Jülich (<i>tot 31 december 2002</i>) dr. P.G.M. Stoks (<i>vanaf 1 januari 2003</i>)
Medewerkers	mevr. A.C. Renout ing. G. van de Haar A.H. Smits (<i>vanaf 1 januari 2003</i>)

RIWA-Rijksoverheden Overleg

Voorzitter	ir. M.K.H. Gast, WRK
Secretaris	dr. W.F.B. Jülich, RIWA <i>(tot 31 december 2002)</i> dr. P.G.M. Stoks, RIWA <i>(vanaf 1 januari 2003)</i>
Leden	ir. G.W. Ardon, VROM ir. Ch.P. Bruggink, Hydron ir. E.J.J. Cals, VEWIN ir. R.H. Dekker, Ministerie V & W drs. P. Jonker, DZH drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water ing. J.A. Verheijden, RIWA-Maas mevr. ir. J.F.M. Versteegh, RIVM ir. G. Vogelesang, WBB ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN ing. G. de Vries, RIZA
Agendalid	drs. H. Kool, Ministerie LNV

RIWA-Rijkswaterstaat Rijn

Voorzitter	mevr. J.C.M. van Haren, RWS <i>(tot 1 maart 2003)</i>
Secretaris	dr. P.G.M. Stoks, RIWA
Leden	J.Q.M. de Beer, RWS drs. P.J.M. Bergers, RIZA dr. W.F.B. Jülich, RIWA <i>(tot 31 december 2002)</i> ir. L. van Leengoed, Vitens dr. ir. J.A. Schellart, GWA drs. H. van der Zouwen, PWN <i>(tot 31 december 2002)</i>

Organisatie RIWA-Koepel**Bijlage 3****Bestuur**

Voorzitter	ir. M.K.H. Gast, WRK, Amsterdam
Vice-voorzitter	ir. Leemans, BIWM, Brussel
Secretaris	dr. W.F.B. Jülich, RIWA, Nieuwegein (<i>tot 31 december 2002</i>) dr. P.G.M. Stoks, RIWA, Nieuwegein (<i>vanaf 1 januari 2003</i>)
Leden	dr. S. Beernaert, VMW, Brussel ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam
Gasten	Chr. Legros, BELGAQUA, Brussel ir. E.J.J. Cals, VEWIN, Rijswijk

Algemene Vergadering

Voorzitter	ir. M.K.H. Gast, WRK, Amsterdam
Vice-voorzitter	ir. Leemans, BIWM, Brussel
Secretaris	dr. W.F.B. Jülich, RIWA, Nieuwegein (<i>tot 31 december 2002</i>) dr. P.G.M. Stoks, RIWA, Nieuwegein (<i>vanaf 1 januari 2003</i>)
Leden	J.H. de Back, DELTA N.V., Middelburg dr. S. Beernaert, VMW, Brussel ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht ir. E.J.J. Cals, VEWIN, Rijswijk ir. R. Depamelaere, AWW, Antwerpen drs. P. Hoogendoorn, WBE, Rotterdam dr. T.C. Hulshof, WML, Maastricht drs. P. Jonker, DZH, Voorburg Chr. Legros, BELGAQUA, Brussel L. Modderie, TMVW, Gent drs. G.J. van Nuland, Brabant Water N.V., Den Bosch ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam ir. G. Vogelesang, WBB, Werkendam ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velsersbroek mevr. C.M. van de Wiel, GWA, Amsterdam

RIWA-secretariaat

Directeur	dr. W.F.B. Jülich (<i>tot 31 december 2002</i>) dr. P.G.M. Stoks (<i>vanaf 1 januari 2003</i>)
Medewerkers	ing. G. van de Haar mevr. A.C. Renout A.H. Smits (<i>vanaf 1 januari 2003</i>)

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke
im Rheineinzugsgebiet

Leden van de IAWR (stand: 31 december 2002)

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

Vereniging van Rivierwaterbedrijven
Statutair gevestigd te Amsterdam
Groenendaal 6
NL-3439 LV Nieuwegein

Presidium

President Ir. M.K.H. Gast, voorzitter, RIWA
1. Vice-president Senator E.h. Dipl.Ing. H. Haumann, voorzitter ARW
2. Vice-president Prof. Dr. H. Mehlhorn, voorzitter AWBR

Secretarissen

IAWR	Dr. W.F.B. Jülich
ARW	BauAss. Dipl.-Ing. K. Lindner M.Sc.
AWBR	Dr.-Ing. R. Schick
RIWA	Dr. P.G.M. Stoks (<i>per 1 januari 2003</i>)

IAWR-secretariaat

Postbus 402

NL-3430 AK Nieuwegein

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

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

E-mail: iawr@riwa.org

De samenstelling van het Rijnwater bij Lobith in 2001

Bijlage 5

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
waterafvoer	m ³ /s	365		3142	3173	5005	4396	3101	2627	2308
temperatuur	°C	356		6	7,3	8,5	11	17	19,3	22,4
zuurstof, opgelost	mg/l	344		11,5	11,1	10,9	10,7	8,2	10,1	9,1
zuurstofverzadiging	%	344		92	91	91	94	76	94	82
gesuspenderde stoffen	mg/l	365		37,7	33,9	49,3	23,3	26	25	23,1
zuurgraad	pH	355		7,95	7,93	7,82	7,82	7,97	7,85	7,76
totale hardheid	mmol/l	13		2,27	2,17	1,74	1,93	2,32	2,27	2,19
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	25		65	59	54	47	55	55	57
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	13		0,042	0,056	0,078	0,039	0,026	0,046	0,055
tritium	Bq/l	13		2	4	2	5	7	2	6
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	8		180	180	155	170	190	175	
chloride	mg/l	344		80	79	69	53	74	80	87
bromide	mg/l	13	1	<	<	<	<	<	<	<
fluoride	mg/l	6			0,15		0,11		0,12	
totaal cyanide	µg/l	6	3		6		<		<	
bromaat	µg/l	9	0,1	0,6	0,8	0,3	0,2	<	0,2	
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	26		52	54	56	41	50	51	55
ammonium-N	mg/l N	26	0,1	0,17	0,25	<	0,12	<	<	<
Kjeldahl stikstof	mg/l	12	1	<	<	<	<	<	<	<
nitriet	mg/l N	26	0,01	0,04	0,055	0,035	0,03	0,017	0,015	0,012
orthofosfaat	mg/l P	26	0,03	0,065	0,05	0,05	0,125	<	<	0,045
totaal fosfaat	mg/l P	26		0,12	0,16	0,12	0,07	0,08	0,08	0,11
Metalen										
natrium	mg/l	26		46,4	46,1	42,3	33,2	43,9	45,6	50,5
kalium	mg/l	13		5	4,8	3,5	3,5	4,1	4,2	4,2
calcium	mg/l	13		73	69	55	61	74	72	70
magnesium	mg/l	13		11,21	11	8,67	9,67	11,43	11,56	10,71
ijzer	mg/l	13		0,84	0,76	2,46	1,02	3,11	0,69	0,75
mangaan	mg/l	13		0,05	0,05	0,09	0,05	0,15	0,05	0,05
boor	mg/l	13		0,08	0,07	0,05	0,05	0,08	0,08	0,07
aluminium	µg/l	13		144	169	335	167	765	131	128
antimoon	µg/l	13	0,05	0,38	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
arsen	µg/l	13	0,05	1,1	1,1	2	1,2	2,5	1,3	1,5
barium	µg/l	13		75	75	64	66	78	68	70
cadmium	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
chromium	µg/l	26	0,05	0,16	0,65	1,05	0,66	0,37	0,47	<
koper	µg/l	26		1,8	1,8	2,5	1,2	1,9	1,1	2,1
kwik	µg/l	25		0,023	0,02	0,032	0,08	0,033	0,025	0,023
lood	µg/l	26	0,1	4,8	4,2	2,8	5,2	3,5	1,9	<
nikkel	µg/l	26	0,1	1,3	1	1,5	1,5	0,5	0,3	0,6
seleen	µg/l	6	0,01		<		0,86		0,14	
zink	µg/l	26		4	3	6	2	1	1	2

	min gem max	minimum gemiddelde maximum	n oag 10%, 50%, 90%	aantal waarnemingen in het verslagjaar onderste analysegrens 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde									
Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%		
Algemene parameters													
waterafvoer	1718	2216	1870	1953	2706	1366	2849	8664	1609	2386	4518		
temperatuur	23,5	17,7	16,7	10,4	6,5	4	13,8	26	6,2	13,7	22,5		
zuurstof, opgelost	8,3	8,8	9,1	10,2	11,8	7,4	10	12,3	8	10,2	11,6		
zuurstofverzadiging	75	82	85	89	94	67	87	106	74	90	95		
gesuspendeerde stoffen	18	19,8	13,2	21,1	25,5	2,9	26,3	128,9	13	20,9	45		
zuurgraad	7,69	7,6	7,75	7,72	7,73	7,5	7,8	8,2	7,63	7,79	7,97		
totale hardheid	2,04	2,24	2,23	2,19	2,32	1,74	2,16	2,37	1,89	2,19	2,33		
Fysische parameters													
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	59	59	61	62	59	41	57	67	47	58	65		
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	0,043	0,054	0,038	0,049	0,036	0,026	0,046	0,078	0,026	0,046	0,06		
tritium	3	2	4	4	2	2	4	7	2	3	7		
Anorganische stoffen													
waterstofcarbonaat		167	177			155	174	190					
chloride	91	97	105	114	95	0	86	143	58	86	113		
bromide	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<		
fluoride	0,14		0,19	0,15		0,11	0,14	0,19					
totaal cyanide	<		<	<		<	<	6					
broomaat	0,3	0,3	0,5			<	0,36	0,8					
Nutriënten													
sulfaat	55	59	58	60	51	40	53	69	43	55	63		
ammonium-N	<	<	<	<	0,12	<	<	0,3	<	<	0,2		
Kjeldahl stikstof						<	<	<	<	<	<		
nitriet	<	0,01	0,01	0,03	0,045	<	0,025	0,06	0,01	0,02	0,05		
orthofosfaat	0,047	0,05	0,038	0,075	0,075	<	0,053	0,2	<	0,05	0,08		
totaal fosfaat	0,12	0,11	0,1	0,13	0,1	0,05	0,11	0,17	0,07	0,1	0,14		
Metalen													
natrium	54,4	54,8	58,6	53,5	51,1	29	48,6	67,3	33,4	48,5	62		
kalium	4,8	5,1	4,9	4,9	5,5	3,5	4,6	5,5	3,5	4,8	5,4		
calcium	64	70	71	70	75	55	69	75	60	70	75		
magnesium	10,54	11,83	10,78	10,71	10,68	8,67	10,74	11,87	9,47	10,71	11,84		
ijzer	0,5	0,63	0,34	0,65	0,77	0,17	0,99	3,11	0,43	0,75	2,59		
mangaan	0,04	0,05	0,03	0,05	0,06	0,02	0,06	0,15	0,04	0,05	0,1		
boor	0,08	0,1	0,08	0,09	0,08	0,05	0,08	0,1	0,05	0,08	0,09		
aluminium	108	120	130	161	142	92	202	765	105	144	421		
antimoon	0,4	0,4	0,26	0,4	0,4	<	0,35	0,5	0,25	0,4	0,42		
arsen	2,1	1,6	0,71	1,2	1,1	<	1,39	2,5	0,89	1,3	2,18		
barium	75	84	78	120	121	64	81	121	66	75	120		
cadmium	<	<	<	<	<	<	<	0,07	<	<	<		
chroom	0,16	0,75	0,24	0,11	0,06	<	0,39	1,7	<	0,3	0,99		
koper	2,2	2,2	2,1	2,4	2,3	0,4	2	2,9	1,7	2	2,4		
kwik	0,017	0,067	0,014	0,021	0,019	0,009	0,029	0,12	0,012	0,018	0,065		
lood	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	<	1,9	8,5	0,1	1	6,5		
nikkel	0,4	1,3	1	1,1	0,6	<	0,9	2,9	0,1	0,9	1,8		
seleen	0,06		0,52	<		<	0,26	0,86					
zink	3	4	3	3	5	1	3	7	1	3	5		

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Complexvormers										
EDTA (ethyleëndiaminetetra-ethaanzuur)	µg/l	8	5	7	9	6	<	6	6	
NTA (nitrilo triethaanzuur)	µg/l	8	5	<	<	<	<	<	<	
DTPA (di-ethyleen-tetramine-penta-azijnzuur)	ug/l	7	5	<	<	<	<		<	
Organische som- en groepsparameters										
DOC (opgelost organisch koolstof)	mg/l	26		3,5	3,5	4	3,5	2,7	3,5	3
kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt	5			16		12		9	
nonionische + kationische detergentia	mg/l	7			0,03		0,06		0,04	
AOX	µg/l Cl	28		29	25,5	22,7	23	26,7	37,5	25
choline esterase remmers	µg/l para	9	0,1	0,21	0,15	<	0,4	<	<	
Organische stoffen										
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
dichloormethaan	µg/l	4		0,01	0,04	0,02				
trichlooretheen	µg/l	13	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	0,01	<	<
1,2-dichloorethaan	µg/l	13	0,05	0,05	0,05	<	<	<	<	<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	0,01	0,01	<
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
trichloormethaan	µg/l	13		0,05	0,04	0,02	0,33	0,49	0,03	0,05
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
tetrachloormethaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
tetrachlooretheen	µg/l	13		0,05	0,05	0,02	0,03	0,05	0,03	0,03
broomdichloormethaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	0,03	<	0,01	0,01
dibroomchloormethaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	0,01	<	<	<
tribroommethaan	µg/l	13	0,05	<	<	<	<	<	<	<
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>										
tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l	8	0,02	0,37	0,3	0,14	0,19	0,22	0,46	
<i>Chloorfenolen</i>										
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
pentachloorfenol	µg/l	7	0,02	<	<	<	<	0,13	<	<
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	13	0,01	0,74	0,06	<	<	0,01	<	0,01
methylbenzeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
ethylbenzeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
ethenylbenzeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	13	0,01	0,04	<	<	<	<	<	<
meta + paraxyleen	ug/l	13	0,01	0,01	0,01	<	<	<	<	<

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Complexvormers											
EDTA (ethyleendiaminetetra-ethaanzuur)	7		9			<	6,56	9			
NTA (nitrilo triethaanzuur)	<		<			<	<	<			
DTPA (di-ethyleen-tetramine-penta-azijnzuur)	<		<			<	<	<			
Organische som- en groepsparameters											
DOC (opgelost organisch koolstof)	3,5	2,5	3	5	4	2	3,4	6	2	3	5
kleurintens., Pt/Co-schaal		9	10			9	11	16			
nonionische + kationische detergentia	0,07		0,05	0,1		0,03	0,06	0,1			
AOX	22	23	15	27,5	55,5	8	26,9	92	13,6	24	37,8
choline esterase remmers	0,16	0,19	0,19			<	0,16	0,4			
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
dichloormethaan		0,15				0,01	0,05	0,15			
trichlooretheen	0,01	0,01	<	0,01	0,01	<	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
1,1,1-trichloorethaan	<	<	<	<	<	<	<	0,01	<	<	0,01
1,2-dichloorethaan	<	<	<	0,09	0,15	<	<	0,15	<	<	0,1
1,2-dichloorpropaan	<	0,01	<	0,01	0,01	<	<	0,01	<	0,01	0,01
cis-1,3-dichloorpropeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-dichloorpropeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
trichloormethaan	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,09	0,49	0,02	0,03	0,36
1,2,3-trichloorpropaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tetrachloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tetrachlooretheen	0,03	0,04	0,02	0,03	0,1	0,02	0,04	0,1	0,02	0,03	0,06
broomdichloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	0,03	<	<	0,01
dibroomchloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	0,01	<	<	0,01
tribroommethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>											
tetrachloorortho-ftaalzuur			<	<		<	0,212	0,46			
<i>Chloorfenolen</i>											
2,3,4-trichloorfenol						<	<	<			
2,3,6-trichloorfenol						<	<	<			
2,4,5-trichloorfenol						<	<	<			
2,4,6-trichloorfenol						<	<	<			
3,4,5-trichloorfenol						<	<	<			
2,3,4,5-tetrachloorfenol						<	<	<			
pentachloorfenol						<	0,03	0,13			
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen	<	0,01	<	0,4	0,2	<	0,11	0,74	<	0,01	0,47
methylbenzeen	<	<	<	<	0,02	<	<	0,02	<	<	0,01
ethylbenzeen	<	<	<	0,01	<	<	<	0,01	<	<	0,01
ethenylbenzeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dimethylbenzeen	<	<	<	0,01	0,02	<	<	0,04	<	<	0,02
meta + paraxyleen	<	<	<	<	0,02	<	<	0,02	<	<	0,01

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
<i>PAK's (in zwevend stof)</i>										
benzo(b)fluorantheen	mg/kg	4				0,01	0,009		0,006	
benzo(k)fluorantheen	mg/kg	16	0,005	0,275	0,295	0,455	0,134	0,12	0,12	0,17
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	16	0,005	0,43	0,368	1,04	0,281	0,21	0,27	0,38
benzo(a)pyreen	mg/kg	16	0,005	0,505	0,57	3,151	0,269	0,317	0,27	0,4
fluorantheen	mg/kg	16		1,065	0,93	0,859	0,495	0,537	0,45	0,67
indeno (1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	16	0,005	0,493	0,39	0,385	0,302	0,173	0,145	0,61
PAK's, 6 van Borneff	mg/kg	4				1,98	0,03		1,44	
antraceen	mg/kg	16	0,005	0,12	0,115	0,125	0,081	0,06	0,065	0,13
benzo(a)antraceen	mg/kg	16	0,005	0,43	0,47	1,115	0,245	0,217	0,195	0,32
chryseen	mg/kg	16	0,005	0,55	0,52	0,48	0,279	0,253	0,18	0,34
dibenzo(a,h)antraceen	mg/kg	16	0,005	0,082	0,087	0,072	0,048	0,027	0,017	0,05
fenantreen	mg/kg	16	0,05	0,456	0,515	1,34	0,208	0,197	0,285	0,4
fluoreen	mg/kg	4	0,005			<	<		<	
pyreen	mg/kg	16		0,765	0,77	0,73	0,39	0,323	0,365	0,57
<i>Overige organische stoffen</i>										
naftaleen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
Algenbiomassa										
chlorofyl-a	µg/l	26		2	2	6	4	34	27	19
feofytine	µg/l	26		3	3	3	3	12	11	9
Bacteriën										
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	n/100 ml	26	10	3700	4130	725	445	770	365	1010
escherichia coli	n/100 ml	25		4370	3670	340	590	310	170	610
faecale streptococcen	n/100 ml	26	10	1225	1340	230	173	18	<	16

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>PAK's (in zwevend stof)</i>											
benzo(b)fluorantheen	0,006					0,006	0,008	0,01			
benzo(k)fluorantheen	<					<	0,202	0,73	0,01	0,18	0,3
benzo(ghi)peryleen	<					<	0,379	1,8	0,018	0,35	0,458
benzo(a)pyreen	<					<	0,697	5,9	0,027	0,391	0,743
fluorantheen	0,01					0,01	0,649	1,1	0,04	0,734	1,093
indeno (1,2,3-cd)pyreen	<					<	0,304	0,61	0,014	0,287	0,596
PAK's, 6 van Borneff	0,03					0,03	0,87	1,98			
antraceen	<					<	0,088	0,16	0,007	0,08	0,15
benzo(a)antraceen	<					<	0,383	1,9	0,019	0,32	0,488
chryseen	<					<	0,338	0,65	0,022	0,36	0,617
dibenzo(a,h)antraceen	<					<	0,05	0,1	<	0,055	0,09
fenantreen	<					<	0,427	2,4	0,057	0,305	0,62
fluoreen	<					<	<	<			
pyreen	0,01					0,01	0,499	0,92	0,022	0,57	0,866
<i>Overige organische stoffen</i>											
naftaleen	<	<	<	0,04	0,01	<	<	0,04	<	<	0,02
Algenbiomassa											
chlorofyl-a	12	3	2	2	2	1	10	58	1	3	34
feofytine	11	4	2	4	2	1	5	23	2	3	15
Bacteriën											
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	13503	7350	3113	1500	3840	<	3261	27000	194	975	8120
escherichia coli	1065	8725	2560	1400	3110	30	2212	16450	90	690	6650
faecale streptococcen	24	170	95	440	585	<	337	2400	<	120	945

De samenstelling van het Lekkanaalwater bij Nieuwegein in 2001

Bijlage 6

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
waterafvoer	m ³ /s	362		564	613	881	842	564	466	394
temperatuur	°C	18		4,2	7,7	7,9	10,1	15,8	17,8	21,8
zuurstof, opgelost	mg/l	13		12,2	11,4	10,5	10,4	9,9	8,7	7
zuurstofverzadiging	%	13		94	94	88	91	97	85	69
troebelingsgraad	FTE	12			38	43	21	24	37	30
gesuspendeerde stoffen	mg/l	16		39	29	31	25	36,5	47	68
geurverduunningsfactor	-	12		20	12	12	12	18	18	14
zuurgraad	pH	18		8,07	8,03	8,05	8,12	8,34	8,09	7,95
totale hardheid	mmol/l	13		2,32	2,25	2,14	2,22	2,2	2,17	2,03
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	13		64	61	47	55	56	62	57
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	4	0,2		<			<		
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	12		183		148	181	182	176	169
chloride	mg/l	286		91	81	73	57	64	80	83
fluoride	mg/l	12		0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,14	0,13
totaal cyanide	µg/l	4	2		<			<		
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	13		53	54	37	50	49	56	51
ammonium-N	mg/l N	16		0,19	0,12	0,04	0,05	0,04	0,08	0,14
Kjeldahl stikstof	mg/l	18	0,2	0,6	0,7	0,7	0,75	0,57	0,8	0,8
nitriet	mg/l N	16		0,027	0,037	0,026	0,023	0,014	0,018	0,022
nitraat	mg/l N	16		3,3	3,5	3	2,37	2,38	2,11	1,75
orthofosfaat	mg/l P	14	0,03	0,08	0,09	0,08	0,06	0,045	0,05	0,07
totaal fosfaat	mg/l P	13		0,16	0,14	0,16	0,1	0,11	0,14	0,1
silicaat	mg/l Si	16		3,51	3,45	3,08	2,98	1,68	1,05	0,68
Metalen										
natrium	mg/l	13		46	45	27	33	36	48	44
kalium	mg/l	13		4,5	4,4	3,7	3,7	3,8	4,3	4
calcium	mg/l	13		75	71	70	70	70	69	64
magnesium	mg/l	13		11	11,5	9,5	11,5	11	11	10,5
ijzer	mg/l	13		1,7	1,35	1,6	1,1	1,05	2	1,75
mangaan	mg/l	13		0,1	0,06	0,05	0,05	0,07	0,11	0,07
boor	mg/l	4			0,05			0,05		
arseen	µg/l	4	1		1			<		
barium	µg/l	4			103			80		
beryllium	µg/l	5			0,19			0,09		
cadmium	µg/l	6			0,08		0,06		0,18	
chromium	µg/l	6			6,3		3,6		6,2	
koper	µg/l	6			2,8		2,4		5,8	
kwik	µg/l	6	0,02		0,02		<		0,07	
lood	µg/l	6			1,8		3,7		6,8	
nikkel	µg/l	6			3,3		2,5		4	
seleen	µg/l	4	1		<			<		
zink	µg/l	6			16		6		20	

	min gem max	minimum gemiddelde maximum	n oag 10%, 50%, 90%	aantal waarnemingen in het verslagjaar onderste analysegrens 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde									
Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%		
Algemene parameters													
waterafvoer	136	318	216	232	467	3	472	1560	61	437	830		
temperatuur	21,5	18	15,3	8,1	3,7	3,7	13,1	21,8	5,3	13	21		
zuurstof, opgelost	7,2	7	9,9	10,6	11,7	7	9,7	12,2	7	10	11,8		
zuurstofverzadiging	71	69	94	89	89	69	86	97	69	89	95		
troebelingsgraad	20	22	35,5	52	20	20	31,5	52	20	30	45,7		
gesuspenderde stoffen	20	22	33,5	43	19	19	34,3	68	20,2	30	57,8		
geurverdunningsfactor	16	10	16	14		10	15	20	11	14	20		
zuurgraad	7,93	7,88	8,03	8,01	8,11	7,83	8,07	8,53	7,93	8,05	8,27		
totale hardheid	1,96	1,98	2,12	2,39	2,35	1,96	2,17	2,39	1,97	2,2	2,36		
Fysische parameters													
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	60	57	60	69	68	47	60	69	54	60	69		
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	<		<			<	<	<					
Anorganische stoffen													
waterstofcarbonaat	164	160	168	178	184	148	172	184	154	177	183		
chloride	85	86	84	101	84	42	81	115	58	82	102		
fluoride	0,14	0,15	0,14		0,17	0,12	0,14	0,17	0,13	0,13	0,16		
totaal cyanide	<		<			<	<	<					
Nutriënten													
sulfaat	52	54	52	58	57	37	52	58	44	53	58		
ammonium-N	0,09	0,13	0,05	0,08	0,12	0,03	0,08	0,19	0,04	0,07	0,14		
Kjeldahl stikstof	0,8	0,3	0,55	0,65	0,5	<	0,62	1	0,5	0,6	0,8		
nitriet	0,016	0,033	0,013	0,018	0,023	0,009	0,021	0,037	0,01	0,022	0,032		
nitraat	1,82	1,96	2,4	3,1	3,2	1,74	2,53	3,5	1,76	2,5	3,29		
orthofosfaat	0,09	0,12	0,09		0,09	<	0,075	0,12	0,048	0,08	0,102		
totaal fosfaat	0,12	0,17	0,18		0,27	0,08	0,14	0,27	0,1	0,14	0,2		
silicaat	1,41	1,94	2,78	3,42	3,46	0,68	2,41	3,51	0,94	2,63	3,46		
Metalen													
natrium	51	46	46	55	51	27	44,2	55	31,8	46	53,4		
kalium	4,1	4,4	4,4	5,3	4,8	3,7	4,3	5,3	3,7	4,3	5,1		
calcium	62	62	69	77	76	62	69	77	62	70	76		
magnesium	10	10,5	10	11,5	11	9,5	10,69	11,5	9,5	11	11,5		
ijzer	0,89	1,05	1,38	1,5	0,76	0,76	1,35	2	0,86	1,35	1,8		
mangaan	0,06	0,08	0,07	0,08	0,06	0,05	0,07	0,11	0,05	0,07	0,1		
boor	0,06		0,08			0,05	0,06	0,08					
arseen	3		2			<	1,62	3					
barium	96		132			80	103	132					
beryllium	0,06		0,03	0,05		0,03	0,08	0,19					
cadmium	0,06		0,19	0,16		0,06	0,12	0,19					
chroom	3,9		5,1	7		3,6	5,35	7					
koper	3,9		5,3	6,8		2,4	4,5	6,8					
kwik	0,07		<	0,13		<	0,052	0,13					
lood	3,1		6,2	7		1,8	4,8	7					
nikkel	2,4		2,7	4,3		2,4	3,2	4,3					
seleen	<		<			<	<	<					
zink	24		22	29		6	19	29					

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
-----------	---------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Organische som- en groepsparameters

CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l O ₂	12			13	14	13		12	7
UV-extinctie, 254 nm	1/m	13		7,5	8	5	7	6,4	5,9	5,9
kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt	13		11	13	17	9	10	9	11
nonionische + kationische detergentia	mg/l	4			0,03			0,04		
AOX	µg/l Cl	4			11			26		
choline esterase remmers	µg/l para	4	0,1		0,2			0,28		

Organische stoffen

Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen

trichlooretheen	µg/l	4	0,1		<			<		
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	4	0,1		<			<		
1,2-dichloorpropaan	µg/l	4	0,1		<			<		
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	4	0,1		<			<		
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	4	0,1		<			<		
trichloormethaan	µg/l	4	0,1		<			<		
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	4	0,1		<			<		
tetrachloormethaan	µg/l	4	0,1		<			<		
tetrachlooretheen	µg/l	4	0,1		<			<		
broomdichloormethaan	µg/l	4	0,1		<			<		
dibroomchloormethaan	µg/l	4	0,1		<			<		
tribroommethaan	µg/l	4	0,1		<			<		

Gehalogeneerde organische zuren

tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l	3			0,09			0,06		
----------------------------	------	---	--	--	------	--	--	------	--	--

Vluchtige aromatische koolwaterstoffen

benzeen	µg/l	4	0,1		<			<		
methylbenzeen	µg/l	4	0,1		<			<		
ethylbenzeen	µg/l	4	0,1		<			<		
ethenylbenzeen	µg/l	4	0,1		<			<		
chloorbenzeen	µg/l	4	0,1		<			<		
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	4	0,1		<			<		

PAK's

benzo(b)fluorantheen	µg/l	4			0,02			0,02		
benzo(k)fluorantheen	µg/l	4	0,01		0,01			<		
benzo(ghi)peryleen	µg/l	4			0,02			0,01		
benzo(a)pyreen	µg/l	4			0,02			0,02		
fluorantheen	µg/l	4			0,04			0,04		
indeno (1,2,3-cd)pyreen	µg/l	4	0,01		<			<		
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	4			0,12			0,1		
antraceen	µg/l	4	0,01		<			<		
benzo(a)antraceen	µg/l	4			0,02			0,01		
chryseem	µg/l	4	0,01		0,02			0,01		
dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	4	0,01		<			<		
fenantreen	µg/l	4			0,02			0,02		
fluoreen	µg/l	4	0,01		<			<		
pyreen	µg/l	4			0,03			0,03		

Overige organische stoffen

minerale olie, gc-methode	mg/l	6	50		<			81		
naftaleen	µg/l	4	0,05		<			<		

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Organische som- en groepsparameters											
CZV (chem. zuurstofverbr.)	26	10	8	13	8	7	12	26	8	12	18
UV-extinctie, 254 nm	5,8	6,7	6,9	8,3	6,9	5	6,7	8,3	5,6	6,7	8,1
kleurintens., Pt/Co-schaal	9	10	13	18	11	9	12	18	9	11	17
nonionische + kationische detergentia	0,08		0,06			0,03	0,05	0,08			
AOX	9		17			9	15,8	26			
choline esterase remmers	<		<			<	0,14	0,28			
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
trichlooretheen	<		<			<	<	<			
1,1,1-trichloorethaan	<		<			<	<	<			
1,2-dichloorpropaan	<		<			<	<	<			
cis-1,3-dichloorpropeen	<		<			<	<	<			
trans-1,3-dichloorpropeen	<		<			<	<	<			
trichloormethaan	<		<			<	<	<			
1,2,3-trichloorpropaan	<		<			<	<	<			
tetrachloormethaan	<		<			<	<	<			
tetrachlooretheen	<		<			<	<	<			
broomdichloormethaan	<		<			<	<	<			
dibroomchloormethaan	<		<			<	<	<			
tribroommethaan	<		<			<	<	<			
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>											
tetrachloorortho-ftaalzuur	0,05					0,05	0,067	0,09			
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen	<		<			<	<	<			
methylbenzeen	<		<			<	<	<			
ethylbenzeen	<		<			<	<	<			
ethenylbenzeen	<		<			<	<	<			
chloorbenzeen	<		<			<	<	<			
1,2-dimethylbenzeen	<		<			<	<	<			
PAK's											
benzo(b)fluorantheen	0,03		0,03			0,02	0,025	0,03			
benzo(k)fluorantheen	0,01		0,01			<	<	0,01			
benzo(ghi)peryleen	0,02		0,01			0,01	0,015	0,02			
benzo(a)pyreen	0,02		0,02			0,02	0,02	0,02			
fluorantheen	0,05		0,04			0,04	0,043	0,05			
indeno (1,2,3-cd)pyreen	<		<			<	<	<			
PAK's, 6 van Borneff	0,14		0,12			0,1	0,12	0,14			
antraceen	<		<			<	<	<			
benzo(a)antraceen	0,02		0,02			0,01	0,017	0,02			
chryseen	0,02		<			<	0,014	0,02			
dibenzo(a,h)antraceen	<		<			<	<	<			
fenantreen	0,02		0,02			0,02	0,02	0,02			
fluoreen	<		0,01			<	<	0,01			
pyreen	0,04		0,04			0,03	0,035	0,04			
<i>Overige organische stoffen</i>											
minerale olie, gc-methode	<	<	<	120		<	50,17	120			
naftaleen	<		<			<	<	<			

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algenbiomassa										
chlorofyl-a	µg/l	15			1	3	4	19	16	7
feofytine	µg/l	15			2	1	4	16	29	14
Bacteriën										
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	n/100 ml	13		560	270	408	211	16	100	2
escherichia coli	n/100 ml	11		560	270	408		16	100	2
faecale streptococcen	n/100 ml	13		85	79	98	15	10	20	10
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	n/100 ml	12		110		500	0	120	290	28

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Algenbiomassa											
chlorofyl-a	3	3	3	2	1	1	7	31	1	3	20
feofytine	6	3	4	4	2	1	8	30	2	4	29
Bacteriën											
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	230	312	219	260	320	2	240	560	13	260	438
escherichia coli	230	312	250		220	2	238	560	10	230	469
faecale streptococcen	120	120	105	54	61	10	68	120	10	79	120
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	250	280	445	850	130	0	287	850	20	265	640

De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater bij Nieuwersluis in 2001

Bijlage 7

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
temperatuur	°C	15		5,5	5,2	5	10,7	14	18,3	23
zuurstof. opgelost	mg/l	15		11,7	10,9	11,8	10,3	9,8	8,5	7,9
zuurstofverzadiging	%	15		93,18	86,22	94,53	91,15	92,35	86,66	81,18
troebelingsgraad	FTE	15		13	13	7,2	10	9,4	5,2	5,3
gesuspenderde stoffen	mg/l	5		23			25			19
geurverduunningsfactor	-	8		5		25		14		
zuurgraad	pH	57		7,84	7,8	7,9	7,97	8,04	8,03	7,96
totale hardheid	mmol/l	15		2,16	2,24	2,26	2,02	2,18	2,23	2,21
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	15		58,1	60,4	60,8	50,1	53,5	60,6	61,8
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	15	0,2	<	<	<	<	<	<	<
tritium	Bq/l	15	5	<	<	<	<	<	<	<
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	15		183	187	190	175	182	191	178
chloride	mg/l	57		82,4	70,5	81	56	62,2	83	81,2
bromide	mg/l	14		0,113		0,125	0,088	0,09	0,138	0,16
fluoride	mg/l	15	0,1	0,12	0,12	0,14	0,12	0,18	0,16	0,14
totaal cyanide	µg/l	5	2	<			<			<
broomaat	µg/l	14	0,5	<		<	<	<	<	<
chloraat	µg/l	14	5	<		<	<	<	5,9	9,2
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	15		55	58	53	41	47	54	56
ammonium-N	mg/l N	53	0,02	0,47	0,47	0,43	0,32	0,17	0,09	0,06
Kjeldahl stikstof	mg/l	15		2,3	2	0,63	0,81	0,29	0,53	0,61
nitriet	mg/l N	56		0,06	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,03
nitraat	mg/l N	56		3,02	2,98	3,13	2,67	2,48	2,2	2,01
orthofosfaat	mg/l P	53		0,12	0,12	0,12	0,09	0,1	0,11	0,11
totaal fosfaat	mg/l P	53		0,22	0,24	0,2	0,16	0,18	0,17	0,17
silicaat	mg/l Si	15		4,06	3,95	4,08	3,44	2,61	1,92	1,56
Metalen										
natrium	mg/l	15		40	49	46	32	34	42	49
kalium	mg/l	15		5,8	5,6	5	4,4	4,4	4,8	5,1
calcium	mg/l	15		71	72	74	66	71	72	71
magnesium	mg/l	15		9,6	9,7	9,7	9	10	10,9	10,9
mangaan	mg/l	15		0,26	0,23	0,15	0,14	0,12	0,09	0,08
boor	mg/l	4		0,05			0,06			0,06
aluminium (na filtratie)	µg/l	4		16			12			26
arseen	µg/l	5	1	1			<			1
barium	µg/l	5		72,1			67,7			74,1
cadmium	µg/l	5	0,1	<			<			<
chroom	µg/l	5	2	2			<			<
cobalt	µg/l	5	2	<			<			<
koper	µg/l	5	5	8			5			5
kwik	µg/l	5		0,03			0,06			0,02
lood	µg/l	5		3,2			2,4			1,8
nikkel	µg/l	5		3			3			2
vanadium	µg/l	5	2	3			<			<

min gem max	minimum gemiddelde maximum	n oag 10%, 50%, 90%	aantal waarnemingen in het verslagjaar onderste analysegrens 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde								
Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Algemene parameters											
temperatuur	22,9	21,4	10,4	13,4	9,1	2,5	12,67	23	5	13,4	22,9
zuurstof. opgelost	7,7	8	10,3	9,4	9,6	7,7	9,79	12,9	7,9	9,8	11,8
zuurstofverzadiging	80,32	82,27	88,97	88,25	82,92	80,32	87,66	94,53	81,18	86,66	94,53
troebelingsgraad	6,3	6,2	14,25	9,3	10	5,2	10,13	21	5,3	9,4	16
gesuspenderde stoffen			29			19	25	36			
geurverduunningsfactor	3		8		25	3	12	25			
zuurgraad	8	7,72	7,91	7,84	7,68	7,42	7,9	8,19	7,7	7,94	8,06
totale hardheid	2,14	2,04	2,29	2,31	2,24	1,97	2,21	2,42	2,02	2,23	2,41
Fysische parameters											
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	60,8	66,9	61,9	64,3	61,1	50,1	60,4	66,9	53,5	60,8	65,7
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tritium	<	<	<	<	<	<	<	5,7	<	<	5
Anorganische stoffen											
waterstofcarbonaat	172	168	189,75	187	181	167	183,53	204	168	183	196
chloride	83	75,25	76,5	93	79,5	52	76,82	98	62	79	90,4
bromide	0,165	0,16	0,145	0,189	0,149	0,088	0,138	0,189	0,089	0,145	0,167
fluoride	0,14	0,14	0,12	0,14	0,14	<	0,13	0,18	0,11	0,14	0,17
totaal cyanide			<			<	<	<			
broomaat	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
chloraat	6,7	7,3	<	9,9	5,9	<	5,17	9,9	<	5,9	9,27
Nutriënten											
sulfaat	58	59	57,5	60	58	41	55,27	62	47	56	60
ammonium-N	0,06	0,11	0,14	0,15	0,33	<	0,22	0,7	0,04	0,17	0,48
Kjeldahl stikstof	0,38	0,56	0,91	0,5	0,97	0,29	0,88	2,3	0,38	0,64	2
nitriet	0,03	0,07	0,06	0,05	0,05	0,01	0,05	0,13	0,04	0,05	0,08
nitraat	1,98	2,02	2,54	2,55	2,75	1,81	2,52	3,5	1,96	2,5	3,19
orthofosfaat	0,12	0,16	0,13	0,13	0,12	0,08	0,12	0,19	0,09	0,12	0,15
totaal fosfaat	0,17	0,25	0,25	0,18	0,25	0,12	0,21	0,47	0,14	0,2	0,29
silicaat	1,58	2,47	3,54	3,56	3,69	1,56	3,14	4,3	1,58	3,56	4,08
Metalen											
natrium	47	46	46	51	46	32	44,4	57	34	46	51
kalium	4,6	4,7	5,6	5	6,4	4,4	5,21	6,4	4,4	5,1	5,9
calcium	68	65	74,75	75	73	64	71,8	79	65	72	79
magnesium	10,3	9,7	10,45	10,5	10,2	9	10,15	11,4	9,1	10,2	11
mangaan	0,08	0,09	0,16	0,13	0,16	0,08	0,14	0,26	0,08	0,14	0,23
boor			0,08			0,05	0,06	0,08			
aluminium (na filtratie)			16			12	17,5	26			
arsen			2			<	1,3	2			
barium			81,5			67,7	75,38	91,9			
cadmium			<			<	<	0,11			
chromium			<			<	<	3			
cobalt			<			<	<	<			
koper			<			<	5,3	8			
kwik			0,04			0,02	0,04	0,06			
lood			3,3			1,8	2,8	3,5			
nikkel			3,5			2	3	4			
vanadium			<			<	<	3			

[illegible]

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
PAK's										
benzo(b)fluorantheen	µg/l	15	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	<	0,01	0,01
benzo(k)fluorantheen	µg/l	15	0,01	<	0,01	<	0,01	<	<	<
benzo(ghi)peryleen	µg/l	15	0,01	<	0,02	<	0,01	<	<	<
benzo(a)pyreen	µg/l	15	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	<	<
fluorantheen	µg/l	15	0,04	<	0,07	<	<	<	<	<
indeno (1,2,3-cd)pyreen	µg/l	15	0,01	0,01	0,02	<	0,02	<	<	<
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	15		0,06	0,16	0,06	0,11	0,05	0,05	0,05
antraceen	µg/l	15	0,01	<	<	<	<	<	<	<
benzo(a)antraceen	µg/l	15	0,01	<	0,01	<	0,01	<	<	<
chryseen	µg/l	15	0,01	0,01	0,02	<	0,02	<	<	0,02
dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	15	0,01	<	<	<	<	<	<	<
pyreen	µg/l	15	0,01	0,02	0,05	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
Overige organische stoffen										
minerale olie, ir-methode	mg/l	3	10	<	10	<				
minerale olie, gc-methode	mg/l	12	4				<	<	<	<
naftaleen	µg/l	14	0,05	<	<	<	<	<	<	
Bacteriën										
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	n/100 ml	2				400				170
escherichia coli	n/100 ml	2								
faecale streptococcen	n/100 ml	11	0,2	350	1500	150	<	4	8,8	13
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	n/100 ml	15		970	2300	370	400	230	200	380

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>PAK's</i>											
benzo(b)fluorantheen	0,01	0,02	<	<	0,01	<	0,01	0,03	<	0,01	0,02
benzo(k)fluorantheen	<	<	<	<	<	<	<	0,01	<	<	0,01
benzo(ghi)peryleen	<	0,01	0,01	<	<	<	<	0,03	<	<	0,02
benzo(a)pyreen	0,01	0,02	0,01	<	0,01	<	0,01	0,02	<	0,01	0,02
fluorantheen	<	<	<	<	<	<	<	0,07	<	<	0,04
indeno (1,2,3-cd)pyreen	0,01	0,01	<	<	0,01	<	<	0,02	<	<	0,02
PAK's, 6 van Borneff	0,07	0,09	0,06	0,04	0,06	0,04	0,07	0,16	0,05	0,06	0,11
antraceen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
benzo(a)antraceen	<	0,01	<	<	0,01	<	<	0,01	<	<	0,01
chryseen	0,01	0,01	<	<	0,01	<	<	0,02	<	0,01	0,02
dibenzo(a,h)antraceen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
pyreen	0,03	0,03	0,02	<	0,02	<	0,02	0,05	0,02	0,02	0,03
<i>Overige organische stoffen</i>											
minerale olie, ir-methode						<	<	10			
minerale olie, gc-methode	<	<	12,5	50	<	<	8,33	50	<	<	50
naftaleen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Bacteriën											
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)						170	285	400			
escherichia coli			325			50	325	600			
faecale streptococcen	33		110	56	240	<	224,08	1500	2,48	56	810
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	70	720	675	330	1100	70	651,33	2300	200	400	1200

De samenstelling van het IJsselmeerwater bij Andijk in 2001

Bijlage 8

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
temperatuur	°C	66		1,5	4,8	4,1	7,5	14,4	15,9	20
zuurstof, opgelost	mg/l	26		13,6	12,4	11,4	12	8,4	9,4	9,1
zuurstofverzadiging	%	26		97	95	88	100	80	88	88
troebelingsgraad	FTE	251		12,67	9,42	16,59	14,03	10,91	11	12,32
gesuspenderde stoffen	mg/l	26		21,3	11,8	129	42,6	11,1	17,8	17,3
zuurgraad	pH	66		8,19	8,29	8,42	8,58	8,49	8,5	8,7
totale hardheid	mmol/l	66		2,44	2,29	2,48	2,24	2	1,97	1,62
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	40		70	67	65	59	55	54	52
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	10	0,2		<		<	<	<	
tritium	Bq/l	4	5		<			<		
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	66		176	174	174	173	147	142	86
chloride	mg/l	66		105	88	88	95	75	78	91
bromide	mg/l	13		0,221	0,189	0,188	0,199	0,148	0,151	0,168
fluoride	mg/l	17		0,15	0,16	0,14	0,15	0,14	0,13	0,14
totaal cyanide	µg/l	4	2		<			<		
bromaat	µg/l	12	0,5	<	<	<	<	<	<	<
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	65		74	67	72	62	58	62	58
ammonium-N	mg/l N	65		0,09	0,12	<	<	0,04	0,05	<
Kjeldahl stikstof	mg/l	39		0,97	0,89	2,15	1,29	1,21	1,15	1,48
nitriet	mg/l N	39		0,016	0,02	0,016	0,019	0,021	0,015	0,01
nitraat	mg/l N	37		2,51	2,87	3,25	2,85	2,01	1,2	<
orthofosfaat	mg/l P	39	0,003	0,026	0,051	0,026	0,028	0,006	0,011	0,019
totaal fosfaat	mg/l P	38	0,05	0,07	0,12	0,27	0,12	0,13	0,09	0,11
silicaat	mg/l Si	62	0,2	2,98	3,47	2,45	1,88	0,58	0,3	0,7
Metalen										
natrium	mg/l	65		56,2	47	48,3	43	40,3	41,5	48,9
kalium	mg/l	26		7,1	6,1	6,3	5,9	6,3	5,3	5,5
calcium	mg/l	66		77	73	80	71	63	60	46
magnesium	mg/l	66		12,53	11,25	11,85	11,14	10,67	11,14	11,85
ijzer	mg/l	25		0,66	0,46	2,78	1,13	0,61	0,29	0,27
mangaan	mg/l	26		0,1	0,03	0,21	0,07	0,04	0,05	0,09
boor	mg/l	17		0,08	0,06	0,07	0,09	0,03	0,05	0,05
aluminium	µg/l	13		298	298	255	99	<	156	25
aluminium (na filtratie)	µg/l	13		62,6	35,5	194,69	<	<	130	44,9
arsen	µg/l	15	1		<	1,89	1,68	<	2,16	2,88
barium	µg/l	25		57	66	109	65	62	66	57
beryllium	µg/l	22	0,01	0,03	<	0,08	0,05	0,02	<	<
cadmium	µg/l	17	0,05	<	0,05	0,12	0,08	0,07	0,07	<
chromium	µg/l	15		4	1,32	5,5	4,4	1,8	1,5	2,6
cobalt	µg/l	13		<	1	<	<	<	<	<
koper	µg/l	16		2,3	2,4	4,3	3,5	3,2	4,8	1,9
kwik	µg/l	11	0,02		<	0,153		<	0,385	
lood	µg/l	24		1,1	1,2	5,6	3,3	<	1,1	<
nikkel	µg/l	14		3,9	2	3,9	2,8	2	2,5	1,7
seleen	µg/l	8	1		<		1,51	1,04	1,49	

min minimum n aantal waarnemingen in het verslagjaar
gem gemiddelde oag onderste analysegrens
max maximum 10%, 50%, 90% 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Algemene parameters											
temperatuur	19,7	15,8	14,3	8,3	3,7	0,1	10,9	22	2,6	11,1	19,6
zuurstof, opgelost	6,9	7	9,3	11,4	13,1	5,6	10,3	13,8	8	10,2	13,4
zuurstofverzadiging	67	67	88	93	97	53	87	103	75	90	100
troebelingsgraad	13,4	22,18	11,62	18,2	11,3	3,9	13,64	60	6,36	10	25,8
gesuspendeerde stoffen	23,7	32	26,5	24,6	18,5	10	31	158	11,2	21,3	54,6
zuurgraad	8,26	8,05	8,39	8,17	8,19	7,75	8,36	8,97	8,1	8,33	8,7
totale hardheid	1,63	1,79	1,97	2,09	2,3	1,52	2,07	3,02	1,6	2,07	2,39
Fysische parameters											
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	53	56	62	64	67	52	60	75	53	62	68
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	<		<	<		<	<	<	<	<	<
tritium	<		<			<	<	<			
Anorganische stoffen											
waterstofcarbonaat	115	119	130	149	171	72	146	204	104	151	178
chloride	95	98	100	104	105	62	94	155	76	94	106
bromide	0,164	0,154	0,194	0,188	0,132	0,132	0,176	0,221	0,145	0,188	0,203
fluoride	0,13	0,13	0,15	0,14	0,15	0,13	0,14	0,16	0,13	0,14	0,16
totaal cyanide	<		<			<	<	<			
bromaat	<		<	<	<	<	<	<	<	<	<
Nutriënten											
sulfaat	56	59	66	67	67	51	64	81	55	64	73
ammonium-N	0,08	0,19	0,06	0,07	0,09	0,02	0,07	0,38	<	0,06	0,14
Kjeldahl stikstof	1,57	1,75	1,24	1,2	1,01	0,84	1,32	2,61	0,92	1,2	1,76
nitriet	0,011	0,027	0,017	0,016	0,026	0,002	0,018	0,042	0,008	0,017	0,027
nitraat	0,12	0,27	0,86	1,66	2,49	0,05	1,67	3,87	0,2	1,46	3,06
orthofosfaat	0,056	0,05	0,021	0,021	0,056	<	0,03	0,083	<	0,024	0,067
totaal fosfaat	0,16	0,2	0,11	0,1	0,1	<	0,13	0,42	0,08	0,11	0,18
silicaat	0,82	0,77	0,38	0,86	2,32	<	1,45	4,6	0,2	0,88	3,43
Metalen											
natrium	52	54,9	56	57,1	54,4	32	50,1	64	40,6	50,7	58,1
kalium	5,3	5,3	6,1	6,3	6,8	5,1	6	7,6	5,2	6	6,7
calcium	46	52	59	64	73	42	63	100	45	64	76
magnesium	11,89	12,08	12,1	12,11	12,56	9,88	11,78	14,49	11	11,74	12,89
ijzer	0,42	1,02	0,97	0,62	0,56	0,11	0,84	3,26	0,26	0,55	2,3
mangaan	0,16	0,2	0,12	0,05	0,03	0,02	0,1	0,28	0,03	0,07	0,2
boor	0,06	0,07	0,09	0,09	0,07	0,03	0,07	0,09	0,04	0,07	0,09
aluminium	27	48	94	188	295	25	148	298	26	114	298
aluminium (na filtratie)	34,78	18,8	73,93	86	56,17	18,8	70,1	194,69	31,58	64	142,94
arseen	2,88	2,93	1,21	1,09	1,34	<	1,7	3,75	<	1,68	2,93
barium	58	66	72	72	62	50	68	131	51	66	80
beryllium	<	0,05	<	<	<	<	0,03	0,16	0,01	<	0,1
cadmium	<	0,09	0,05	<	<	<	0,06	0,14	<	0,05	0,11
chromium	1,4	4,9	1	1,3	1,1	0,7	2,38	5,5	1,04	1,5	4,9
cobalt	<	0	0	<	<	0	0	<	0	<	<
koper	2,1	3,2	2,2	2,5	2,3	1,9	3,1	7	2,1	2,5	4,5
kwik	<		0,048	0,021		<	0,071	0,385	<	0,021	0,246
lood	1,8	2,7	<	2	1,1	0,7	1,9	5,7	<	1,4	4,4
nikkel	1,9	2,6	9,9	2,4	2	1,7	4,1	25,2	1,9	2,3	6
seleen	<	1,34	<			<	<	1,51			

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Metalen (vervolg)										
strontium	µg/l	13		406,17	389,27	433,89	390	360	350	340
zink	µg/l	17		5	7	28	7	9	30	3
Complexvormers										
EDTA (ethyleendiaminetetra-ethaanzuur)	µg/l	12			10	6	6	6	8	3
NTA (nitrilo triethaanzuur)	µg/l	12	3		<	<	<	<	<	<
Organische som- en groepsparameters										
DOC (opgelost organisch koolstof)	mg/l	53		5,6	6	6,2	5,7	5,5	4,7	5,4
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l O ₂	39		22	19	40	25	22	22	28
UV-extinctie, 254 nm	l/m	78		15,6	17,4	17,7	16,1	14,7	12,3	12,3
kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt	13		18	19	23	20	17	16	13
anion actieve detergentia	mg/l na-l	6			0,02		0,02		0,02	
nonionische + kationische detergentia	mg/l	10			0,02		0,08	0,04	0,04	
AOX	µg/l Cl	26		20	18,5	19	20	19	13,5	13,5
choline esterase remmers	µg/l para	4	0,1		<			<		
Organische stoffen										
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
trichlooretheen	µg/l	10	0,1		<		<	<	<	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	10	0,1		<		<	<	<	
1,2-dichloorethaan	µg/l	6	1		<		<		<	
1,2-dichloorpropaan	µg/l	4	0,1		<			<		
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	4	0,1		<			<		
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	4	0,1		<			<		
trichloormethaan	µg/l	10	0,1		<		<	<	<	
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	6	0,1		<		<		<	
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	4	0,1		<			<		
tetrachloormethaan	µg/l	10	0,1		<		<	<	<	
tetrachloorethaan	µg/l	6	0,2		<		<		<	
tetrachlooretheen	µg/l	10	0,1		<		<	<	<	
broomchloormethaan	µg/l	6	0,1		<		<		<	
broomdichloormethaan	µg/l	10	0,1		<		<	<	<	
dibroomchloormethaan	µg/l	10	0,1		<		<	<	<	
tribroommethaan	µg/l	10	0,1		<		<	<	<	
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>										
tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l	4			0,05			0,03		
<i>Chloorfenolen</i>										
2-chloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
3-chloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
4-chloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,3-dichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,4-dichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,6-dichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
3,4-dichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
3,5-dichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Metalen (vervolg)											
strontium	350	360	393,15	406	370,09	340	380,13	433,89	348	379,05	412,58
zink	4	5	9	7	6	2	9	30	3	7	26
Complexvormers											
EDTA (ethyleendiaminetetra-ethaanzuur)	5	4	5,5	7	7	3	6,08	10	3,7	6	8,6
NTA (nitrilo triethaanzuur)	<	7	<	<	<	<	<	7	<	<	4,2
Organische som- en groepsparameters											
DOC (opgelost organisch koolstof)	5,2	5,7	5,7	6,3	6,2	4,4	5,7	8,2	5	5,5	6,4
CZV (chem. zuurstofverbr.)	33	34	26	22	22	15	26	57	19	24	35
UV-extinctie, 254 nm	11,1	11,1	13,4	14,8	15,4	10,3	14,7	24	11,4	14,9	18,1
kleurintens., Pt/Co-schaal	11	16	16	15	24	11	17	24	13	17	23
anion actieve detergentia	0,02		0,02	0,02		0,02	0,02	0,02			
nonionische + kationische detergentia	0,13		0,09	0,13		0,02	0,08	0,2	0,02	0,07	0,16
AOX	16	20,5	25	27,5	26,5	13	20,3	32	14	20	27
choline esterase remmers	<		<			<	<	<			
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
trichlooretheen	<		<	<		<	<	<	<	<	<
1,1,1-trichloorethaan	<		<	<		<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorethaan	<		<	<		<	<	<			
1,2-dichloorpropaan	<		<			<	<	<			
cis-1,3-dichloorpropeen	<		<			<	<	<			
trans-1,3-dichloorpropeen	<		<			<	<	<			
trichloormethaan	<		<	<		<	<	<	<	<	<
1,1,2-trichloorethaan	<		<	<		<	<	<			
1,2,3-trichloorpropaan	<		<			<	<	<			
tetrachloormethaan	<		<	<		<	<	<	<	<	<
tetrachloorethaan	<		<	<		<	<	<			
tetrachlooretheen	<		<	<		<	<	<	<	<	<
broomchloormethaan	<		<	<		<	<	<			
broomdichloormethaan	<		<	<		<	<	<	<	<	<
dibroomchloormethaan	<		<	<		<	<	<	<	<	<
tribroommethaan	<		<	<		<	<	<	<	<	<
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>											
tetrachloorortho-ftaalzuur	0,03		0,04			0,03	0,037	0,05			
<i>Chloorfenolen</i>											
2-chloorfenol	<		<			<	<	<			
3-chloorfenol	<		<			<	<	<			
4-chloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,4-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,6-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
3,4-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
3,5-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,4-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,5-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,6-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,4,5-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,4,6-trichloorfenol	<		<			<	<	<			

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
<i>Chloorfenolen (vervolg)</i>										
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
pentachloorfenol	µg/l	4	0,02		<			<		
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	8	0,05		<		<	<	<	
methylbenzeen	µg/l	8	0,05		<		<	<	<	
ethylbenzeen	µg/l	8	0,05		<		<	<	<	
ethenylbenzeen	µg/l	8	0,05		<		<	<	<	
chloorbenzeen	µg/l	8	0,05		<		<	<	<	
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	8	0,05		<		<	<	<	
<i>PAK's</i>										
benzo(b)fluorantheen	µg/l	8	0,01		<			<		
benzo(k)fluorantheen	µg/l	8	0,01		<			<		
benzo(ghi)peryleen	µg/l	8	0,01		<			<		
benzo(a)pyreen	µg/l	8	0,01		<			<		
fluorantheen	µg/l	8	0,01		<			<		
indeno (1,2,3-cd)pyreen	µg/l	8	0,01		<			<		
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	8			0,03			0,03		
antraceen	µg/l	8	0,01		<			<		
benzo(a)antraceen	µg/l	8	0,01		<			<		
chryseen	µg/l	8	0,01		<			<		
dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	8	0,01		<			<		
fenantreen	µg/l	8	0,01		<			<		
fluoreen	µg/l	8	0,01		<			<		
pyreen	µg/l	8	0,01		<			<		
<i>Overige organische stoffen</i>										
minerale olie, gc-methode	mg/l	4	50		<			<		
naftaleen	µg/l	10	0,05		<		<	<	<	
Algenbiomassa										
chlorofyl-a	µg/l	64		15	14	48	52	28	40	93
feofytine	µg/l	64		7	7	24	27	17	21	30
Bacteriën										
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	n/100 ml	16		21	6	13	110	1	80	200
escherichia coli	n/100 ml	16		19	5	13	110	0	80	200
faecale streptococcen	n/100 ml	16		10	0	8	2	4	200	9
clostridia, sporen SO ₃ -reduc.	n/100 ml	16		133	250	300	150	31	200	20

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>Chloorfenolen (vervolg)</i>											
3,4,5-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,4,5-tetrachloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,4,6-tetrachloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,5,6-tetrachloorfenol	<		<			<	<	<			
pentachloorfenol	<		<			<	<	<			
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen	<		<			<	<	<			
methylbenzeen	<		<			<	<	<			
ethylbenzeen	<		<			<	<	<			
ethenylbenzeen	<		<			<	<	<			
chloorbenzeen	<		<			<	<	<			
1,2-dimethylbenzeen	<		<			<	<	<			
<i>PAK's</i>											
benzo(b)fluorantheen	<		<			<	<	<			
benzo(k)fluorantheen	<		<			<	<	<			
benzo(ghi)peryleen	<		<			<	<	<			
benzo(a)pyreen	<		<			<	<	<			
fluorantheen	0,017		<			<	<	0,03			
indeno (1,2,3-cd)pyreen	<		<			<	<	<			
PAK's, 6 van Borneff	0,04		0,03			0,03	0,03	0,06			
antraceen	<		<			<	<	<			
benzo(a)antraceen	<		<			<	<	<			
chryseen	<		<			<	<	<			
dibenzo(a,h)antraceen	<		<			<	<	<			
fenantreen	0,012		<			<	<	0,02			
fluoreen	<		<			<	<	<			
pyreen	0,012		<			<	<	0,02			
<i>Overige organische stoffen</i>											
minerale olie, gc-methode	<		<			<	<	<			
naftaleen	<		<			<	<	<	<	<	<
Algenbiomassa											
chlorofyl-a	77	77	73	53	23	5	49	120	12	44	92
feofytine	32	36	20	25	11	1	21	55	5	18	46
Bacteriën											
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	36	230	60	14	6	1	56	230	2	21	191
escherichia coli	36	184	47	18	0	0	51	200	0	21	177
faecale streptococcen	60	75	40	8	2	0	31	200	2	9	75
clostridia, sporen SO ₃ -reduc.	20	34	42	60	9	9	106	300	11	70	247

De samenstelling van het Twentekanaalwater bij Enschede in 2001

Bijlage 9

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
temperatuur	°C	25		4	5,8	6	10	16,3	18,3	22,7
zuurstof, opgelost	mg/l	7							9,9	7,1
zuurstofverzadiging	%	7							92	65
troebelingsgraad	FTE	8				6,7			7,2	8,7
gesuspendeerde stoffen	mg/l	7							13	16
zuurgraad	pH	26		7,38	7,3	7,52	7,95	7,85	7,82	8,1
totale hardheid	mmol/l	7							1,64	1,53
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	26		42	42	41	37	41	49	52
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	2	1		<			<		
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	7							131	131
chloride	mg/l	7							68	85
fluoride	mg/l	13		0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
totaal cyanide	µg/l	8	5	<	<	<	<	<		
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	7							47	47
Kjeldahl stikstof	mg/l	7							1,5	1
orthofosfaat	mg/l P	7	0,05						<	<
totaal fosfaat	mg/l P	7	0,15						0,22	<
Metalen										
natrium	mg/l	7							42	53
kalium	mg/l	9			10			7,9	8,9	9
calcium	mg/l	7							54	50
magnesium	mg/l	7							7,2	6,8
aluminium	µg/l	8				220			110	140
antimoon	µg/l	8	3	<	<	<	<	<		
arseen	µg/l	8	2	<	<	<	<	<		
barium	µg/l	8		44	47	44	41	47		
beryllium	µg/l	2	1		<			<		
cadmium	µg/l	8	0,1	<	<	<	<	<		
chroom	µg/l	8	2	<	<	<	<	<		
cobalt	µg/l	4	2		<			<		
kwik	µg/l	13	0,05	0,052	<	0,05	<	<	0,53	0,07
lood	µg/l	8		1,5	1,5	2,5	1	1		
nikkel	µg/l	8		8	7,5	8	7,5	6,5		
seleen	µg/l	8	2	<	<	<	<	<		
Organische som- en groeiparameters										
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l O ₂	4			39			38		
kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt	13		47	72	73	42	37	36	32
anion actieve detergentia	mg/l na-l	4	0,1		<			<		

	min gem max	minimum gemiddelde maximum	n oag 10%, 50%, 90%	aantal waarnemingen in het verslagjaar onderste analysegrens 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde									
Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%		
Algemene parameters													
temperatuur	22,5	16,3	15,5	10,5	6,3	3,5	13	25	4	14,5	22		
zuurstof, opgelost	6,3	7,3	7,6	7,2	9	6,3	7,8	9,9					
zuurstofverzadiging	58	68	70	65	76	58	71	92					
troebelingsgraad	7,5	7,6	6,2	7,9	9,7	6,2	7,69	9,7					
gesuspenderde stoffen	12	13	12	13	13	12	13,1	16					
zuurgraad	8	7,65	7,5	7,53	7,38	7,2	7,67	8,5	7,35	7,57	8,05		
totale hardheid	1,46	1,43	1,34	1,52	1,37	1,34	1,47	1,64					
Fysische parameters													
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	50	50	47	49	37	36	45	53	37	45	52		
rest beta-radioakt. (tot.-K40)						<	<	<					
Anorganische stoffen													
waterstofcarbonaat	128	124	119	123	99	99	122	131					
chloride	78	82	67	79	32	32	70	85					
fluoride	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,11	0,12	0,13		
totaal cyanide	<			<		<	<	<					
Nutriënten													
sulfaat	47	41	34	38	38	34	42	47					
Kjeldahl stikstof	1,5	1,3	1,2	1,1	1,7	1	1,33	1,7					
orthofosfaat	0,05	0,07	0,06	0,09	0,11	<	0,061	0,11					
totaal fosfaat	0,35	0,31	0,23	0,35	0,26	<	0,26	0,35					
Metalen													
natrium	51	53	38	51	19	19	43,9	53					
kalium	8,7	8,2	7,3	8,3	8,5	7,3	8,5	10					
calcium	48	47	44	50	44	44	48	54					
magnesium	6,5	6,3	5,8	6,6	6,7	5,8	6,56	7,2					
aluminium	140	100	100	140	180	100	141	220					
antimoon	<			<		<	<	<					
arseen	<			3,5		<	<	3,5					
barium	46			43		41	44	47					
beryllium						<	<	<					
cadmium	<			<		<	<	<					
chroom	<			<		<	<	<					
cobalt	<			<		<	<	<					
kwik	0,06	<	0,06	0,07	0,08	<	0,087	0,53	<	0,06	0,17		
lood	2,5			3,5		1	1,9	3,5					
nikkel	5,5			5		5	7	9					
seleen	<			<		<	<	<					
Organische som- en groepsparameters													
CZV (chem. zuurstofverbr.)	35			33		33	36	39					
kleurintens., Pt/Co-schaal	29	27	24	36	59	24	43	73	26	37	72		
anion actieve detergentia	<			<		<	<	<					

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Organische stoffen										
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
trichlooretheen	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorethaan	µg/l	26	0,1	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
trichloormethaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	0,16	0,13	0,45
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
tetrachloormethaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
tetrachlooretheen	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
broomchloormethaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
broomdichloormethaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	0,1
dibroomchloormethaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
tribroommethaan	µg/l	26	0,05	<	<	<	<	<	<	<
<i>Chloorfenolen</i>										
2,3-dichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,4-dichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	0,25	<
2,6-dichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	0,35	<
3,4-dichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
3,5-dichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
pentachloorfenol	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	26	0,01	0,01	<	<	<	<	<	<
methylbenzeen	µg/l	26	0,01	<	<	0,03	0,01	0,04	0,07	0,05
ethylbenzeen	µg/l	26	0,01	<	<	<	<	<	<	<
chloorbenzeen	µg/l	26	0,01	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	26	0,01	<	<	0,02	<	<	<	0,01

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
trichlooretheen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,1,1-trichloorethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorpropaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
trichloormethaan	0,31	0,2	0,3	0,36	<	<	0,17	0,56	<	0,13	0,49
1,1,2-trichloorethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,2,3-trichloorpropaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tetrachloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tetrachlooretheen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
broomchloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
broomdichloormethaan	0,07	0,06	0,07	0,09	<	<	<	0,13	<	<	0,12
dibroomchloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tribroommethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
<i>Chloorfenolen</i>											
2,3-dichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,4-dichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	0,25	<	<	0,13
2,6-dichloorfenol	<	<	0,29	<	0,15	<	<	0,35	<	<	0,3
3,4-dichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
3,5-dichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,3,4-trichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,3,5-trichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,3,6-trichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,4,5-trichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,4,6-trichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
3,4,5-trichloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,3,4,5-tetrachloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,3,4,6-tetrachloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2,3,5,6-tetrachloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
pentachloorfenol	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen	<	<	<	<	<	<	<	0,02	<	<	0,01
methylbenzeen	<	0,04	0,01	<	<	<	0,02	0,15	<	0,01	0,07
ethylbenzeen	<	<	<	<	0,02	<	<	0,03	<	<	0,01
chloorbenzeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dimethylbenzeen	<	0,01	<	<	0,07	<	0,01	0,13	<	<	0,03

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
<i>PAK's</i>										
benzo(b)fluorantheen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
benzo(k)fluorantheen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
benzo(ghi)peryleen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
benzo(a)pyreen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
fluorantheen	µg/l	8		0,03	0,01	0,03	0,01	0,01		
indeno (1,2,3-cd)pyreen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	8		0,05	0,03	0,05	0,03	0,03		
antraceen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
benzo(a)antraceen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
chryseen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
fenantreen	µg/l	8	0,01	0,012	0,01	0,02	<	<		
fluoreen	µg/l	8	0,01	<	<	<	<	<		
pyreen	µg/l	8	0,01	0,025	0,02	0,03	0,01	0,01		
<i>Overige organische stoffen</i>										
naftaleen	µg/l	8	0,01	0,01	<	<	<	<		
Algenbiomassa										
chlorofyl-a	µg/l	7							44	32
feofytine	µg/l	7	2						20	22
Bacteriën										
faecale streptococcen	n/100 ml	7							90	33
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	n/100 ml	6							120	250

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>PAK's</i>											
benzo(b)fluorantheen	<			<		<	<	<			
benzo(k)fluorantheen	<			<		<	<	<			
benzo(ghi)peryleen	<			<		<	<	<			
benzo(a)pyreen	<			<		<	<	<			
fluorantheen	0,02			0,02		0,01	0,02	0,04			
indeno (1,2,3-cd)pyreen	<			<		<	<	<			
PAK's, 6 van Borneff	0,04			0,04		0,03	0,04	0,06			
antraceen	<			<		<	<	<			
benzo(a)antraceen	<			<		<	<	<			
chryseen	<			<		<	<	0,01			
dibenzo(a,h)antraceen	<			<		<	<	<			
fenantreen	<			<		<	<	0,02			
fluoreen	<			<		<	<	0,01			
pyreen	0,01			<		<	0,017	0,03			
<i>Overige organische stoffen</i>											
naftaleen	<			<		<	<	0,02			
Algenbiomassa											
chlorofyl-a	26	29	15	5	3	3	22	44			
feofytine	11	<	11	10	15	<	13	22			
Bacteriën											
faecale streptococcen	60	4	47	75	350	4	94	350			
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	50	1000	23	70		23	252	1000			

De samenstelling van het Rijnwater bij Lobith in 2002

Bijlage 10

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
waterafvoer	m ³ /s	365		3085	4644	4611	2152	2712	2195	1963
temperatuur	°C	26		4,5	7,9	9,3	11,1	16,2	21,3	21,5
zuurstof, opgelost	mg/l	25		12,3	11,4	10,8	10,9	9,8	9	8,4
zuurstofverzadiging	%	25		95	95	92	96	90	82	77
gesuspendeerde stoffen	mg/l	37		41,6	53,2	10,7	11,6	36,5	26,5	290
zuurgraad	pH	25		7,75	7,7	7,75	7,9	7,8	7,8	7,6
totale hardheid	mmol/l	11		2,44	1,89	2,43	2,56	2,19	2,21	
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	25		62	50	54	64	61	60	59
alfa-radioactiviteit	s-1/l	13		69	83	49	48	60	48	69
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	13		0,052	0,089	0,017	0,017	0,023	0,03	0,057
tritium	Bq/l	13		2	3	11	11	4	3	5
Anorganische stoffen										
chloride	mg/l	351		103	74	70	101	84	86	96
bromide	mg/l	13	1	<	<	<	<	<	<	<
fluoride	mg/l	7		0,15		0,16		0,15		0,19
totaal cyanide	µg/l	7	0,5	1		<		<		<
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	26		56	43	49	61	60	54	58
ammonium-N	mg/l N	26		0,22	0,12	0,09	0,12	0,06	0,05	0,05
nitriet	mg/l N	26	0,01	0,06	0,035	0,175	0,015	0,018	0,115	0,02
orthofosfaat	mg/l P	25		0,087	0,106	0,081	0,024	0,064	0,064	0,044
totaal fosfaat	mg/l P	26		0,24	0,26	0,18	0,19	0,2	0,25	0,36
Metalen										
natrium	mg/l	25		50,7	39,7	41,4	50,6	46,9	48,4	56,5
kaliüm	mg/l	13		5,1	4,2	4,8	5,1	3,9	4,5	4,7
calcium	mg/l	11		78	59	77	80	70	69	
magnesium	mg/l	11		12,16	10,11	12,15	13,84	10,58	11,73	
ijzer	mg/l	11		1,78	3,98	0,67	0,65	1,18	0,81	
mangaan	mg/l	11		0,12	0,13	0,05	0,06	0,06	0,06	
boor	mg/l	11		0,08	0,05	0,1	0,09	0,06	0,07	
aluminium	µg/l	11		262	521	189	153	211	144	
antimoon	µg/l	11		0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	
arseen	µg/l	11		1,6	2,3	1,1	1,2	1,6	1,6	
barium	µg/l	11		97	81	104	105	73	76	
cadmium	µg/l	24	0,05	0,1	0,1	0,06	<	0,07	0,07	<
chroom	µg/l	24		6,3	7,1	3,3	1,85	2,03	3,5	2,4
koper	µg/l	24		6,6	6,4	4	3,2	3,3	3,8	3,4
kwik	µg/l	24		0,039	0,027	0,015	0,014	0,015	0,02	0,021
lood	µg/l	24		7,1	5,8	2,7	1,4	2,6	2,8	1,9
nikkel	µg/l	24		6,6	4,9	3,4	2,9	1,9	6,1	3,4
seleen	µg/l	5	0,01	<		<		0,02		
zink	µg/l	24		38	32	18	12	18	17	2
Organische som- en groepsparameters										
DOC (opgelost organisch koolstof)	mg/l	25		4	4,5	5	3	3,3	5	3,5
AOX	µg/l Cl	25		15,5	21,5	18	37	34,3	13,5	20,5

	min gem max	minimum gemiddelde maximum	n oag 10%, 50%, 90%	aantal waarnemingen in het verslagjaar onderste analysegrens 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde									
Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%		
Algemene parameters													
waterafvoer	2113	1787	2415	4845	3301	1385	2974	7958	1767	2402	5185		
temperatuur	22,6	20,2	13,5	9,9	6,1	2,8	13,8	23,2	6,3	12,5	22,6		
zuurstof, opgelost	8	8,6	10,4	10,6	11,6	7,8	10,1	12,8	8,1	10,2	11,7		
zuurstofverzadiging	72	80	94	92	93	71	88	97	75	91	95		
gesuspendeerde stoffen	24,4	26	26,3	79,8	31,1	3,7	37,9	290	12,2	26,6	59,4		
zuurgraad	7,7	7,7	7,95	7,65	7,8	7,5	7,76	8,1	7,6	7,7	7,9		
totale hardheid	2,14	2,11	2,22	2,21		1,89	2,24	2,56	2,02	2,21	2,49		
Fysische parameters													
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	56	62	53	47	57	42	57	70	47	58	66		
alfa-radioactiviteit	53	77	79	64	35	35	62,54	98	45,4	60	86		
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	0,041	0,021	0,055	0,025	0,009	0,009	0,038	0,089	0,015	0,03	0,073		
tritium	3	1	4	2	4	1	5	11	2	3	11		
Anorganische stoffen													
chloride	80	96	82	64	77	49	84	140	61	85	108		
bromide	1	<	<	<	<	<	<	1	<	<	1		
fluoride		0,17	0,13		0,15	0,13	0,16	0,19					
totaal cyanide		0,9	<		0,7	<	0,5	1					
Nutriënten													
sulfaat	54	57	48	42	52	38	53	72	42	51	66		
ammonium-N	0,06	0,04	0,03	0,06	0,11	0,02	0,08	0,24	0,03	0,06	0,15		
nitriet	<	<	0,012	0,02	0,02	<	0,04	0,31	<	0,02	0,076		
orthofosfaat	0,092	0,095	0,089	0,072	0,072	0,017	0,076	0,122	0,047	0,077	0,103		
totaal fosfaat	0,19	0,15	0,28	0,17	0,17	0,11	0,22	0,53	0,14	0,19	0,36		
Metalen													
natrium	44,5	52,8	40,9	28,7	39,3	27,5	44,5	57,5	30,9	46	56,5		
kalium	5,1	4,9	4,2	3,5	4,3	3,5	4,5	5,1	3,9	4,5	5,1		
calcium	69	68	72	73		59	71	80	64	70	79		
magnesium	10,4	10,1	10,47	9,79		9,79	11,07	13,84	9,98	10,58	12,83		
ijzer	0,71	0,41	1,74	0,9		0,41	1,32	3,98	0,55	0,9	2,68		
mangaan	0,05	0,06	0,09	0,05		0,05	0,07	0,13	0,05	0,06	0,12		
boor	0,09	0,07	0,06	0,04		0,04	0,07	0,1	0,05	0,07	0,09		
aluminium	143	195	238	151		143	222	521	144	195	365		
antimoon	0,4	0,4	0,4	0,3		0,3	0,35	0,4	0,3	0,4	0,4		
arsen	1,7	1,6	1,95	1,3		1,1	1,63	2,3	1,16	1,6	2,12		
barium	86	78	72	60		60	82	105	65	78	104		
cadmium	0,06	0,06	0,06	0,06	<	<	0,07	0,1	<	0,06	0,1		
chroom	2,65	1,85	5,1	3,55	2	0,9	3,58	9,8	1,47	2,8	8,5		
koper	4,5	4,3	5,6	4,9	3,4	2	4,5	7,2	3,3	4,3	6,3		
kwik	0,023	0,019	0,018	0,017	0,02	0,01	0,02	0,054	0,011	0,019	0,03		
lood	2,5	2,7	3,3	3,6	1,8	0,7	3,3	8,3	1,8	2,6	5,8		
nikkel	2,3	1,9	2,7	1,9	1,6	0,8	3,3	9,5	1,5	2,7	6,4		
seleen		0,4	<			<	0,09	0,4					
zink	15	13	18	22	10	2	19	40	10	17	35		
Organische som- en groepsparameters													
DOC (opgelost organisch koolstof)	4	2,5	3,7	6,5	3	2	4	9	3	4	6		
AOX	20	16	28,7	20,5	18	12	22,9	75	14	18	42		

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Organische stoffen										
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
trichlooretheen	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-dichloorethaan	µg/l	12		0,14	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1,2-dichloorpropaan	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	µg/l	12		0,02	0,01	0,03	0,03	0,05	0,02	0,02
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachlooretheen	µg/l	12		0,05	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03
broomdichloormethaan	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
dibroomchloormethaan	µg/l	12	0,01	0,01	<	0,01	<	0,01	<	0,01
tribroommethaan	µg/l	12		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	12		0,33	0,06	0,02	0,02	0,07	0,01	0,01
methylbenzeen	µg/l	12		0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
ethenylbenzeen	µg/l	11		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	12		0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
meta + paraxyleen	ug/l	12		0,42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Overige organische stoffen</i>										
naftaleen	µg/l	12		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Algenbiomassa										
chlorofyl-a	µg/l	25	1	2	2	5	23	22	30	19
feofytine	µg/l	25		4	2	3	10	13	17	12
Bacteriën										
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	n/100 ml	26	10	1825	8975	2100	2540	723,33	340	435
escherichia coli	n/100 ml	26	10	1970	5725	1925	1945	1660	250	290
faecale streptococcen	n/100 ml	25	10	455	1050	555	115	36	20	<

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
trichlooretheen	0,02	0,02	0,01	0,01		0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
1,1,1-trichloorethaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-dichloorethaan	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,06	0,14	0,05	0,05	0,08
1,2-dichloorpropaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
cis-1,3-dichloorpropeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trans-1,3-dichloorpropeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trichloormethaan	0,03	0,02	0,05	0,02		0,01	0,03	0,07	0,02	0,02	0,06
1,2,3-trichloorpropaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachlooretheen	0,09	0,06	0,01	0,03		0,01	0,04	0,09	0,02	0,03	0,07
broomdichloormethaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
dibroomchloormethaan	<	0,01	<	<		<	<	0,01	<	<	0,01
tribroommethaan	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen	0,01	0,09	0,01	0,01		0,01	0,05	0,33	0,01	0,02	0,16
methylbenzeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02
ethenylbenzeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-dimethylbenzeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,06	0,01	0,01	0,03
meta + paraxyleen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,04	0,42	0,01	0,01	0,13
<i>Overige organische stoffen</i>											
naftaleen	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Algenbiomassa											
chlorofyl-a	4	3	1	2	1	<	9	39	1	3	30
feofytine	5	4	3	4	2	2	6	18	2	3	16
Bacteriën											
thermotol. bact. coligroep (/100 ml)	3825	340	880	2125	6250	802396,92 14000			172	1225	4845
escherichia coli	1700	250	520	877,5	2050	<1557,88 9000			109	685	3607
faecale streptococcen	78	11	120	330	895	< 300 1450			<	90	1100

De samenstelling van het Lekkanaalwater bij Nieuwegein in 2002

Bijlage 11

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
waterafvoer	m ³ /s	365		500	872	901	332	463	346	250
temperatuur	°C	17		5,1	7,3	9,5	10,4	14,5	18,6	19,4
zuurstof, opgelost	mg/l	13		11,7	10,8	11,5	12,3	9,1	8,5	7,8
zuurstofverzadiging	%	13		92	89	100	109	86	86	78
troebelingsgraad	FTE	40		33	49	32	31	25,2	26	22,75
gesuspendeerde stoffen	mg/l	45		41	47,5	40	31	27,2	33,5	28
geurverduunningsfactor	-	13		10	5	10	14	10	12	16
zuurgraad	pH	17		8,21	8,01	8,07	8,33	7,96	8,05	7,88
totale hardheid	mmol/l	13		2,53	1,77	2,37	2,52	2,05	2,26	2,1
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	13		72	46	63	71	55	65	63
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	5	0,2	<			<			<
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	13		195	135	187	184	166	182	166
chloride	mg/l	316		101	71	62	87	82	81	88
fluoride	mg/l	13		0,15	0,16	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12
totaal cyanide	µg/l	5	2	<			<			<
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	13		46	45	61	70	50	61	59
ammonium-N	mg/l N	13		0,25	0,09	0,05	0,03	0,07	0,11	0,08
Kjeldahl stikstof	mg/l	17		0,6	0,75	0,6	0,65	0,5	0,6	0,4
nitriet	mg/l N	13	0,004	0,043	0,033	0,03	0,013	0,024	0,02	0,013
nitraat	mg/l N	12		3,5	3,4	2,9	2,8	2,06	2,11	
orthofosfaat	mg/l P	13	0,01	0,08	0,07	0,08	<	0,08	0,06	0,08
totaal fosfaat	mg/l P	13		0,17	0,19	0,18	0,07	0,1	0,16	0,1
silicaat	mg/l Si	13		3,55	3,45	3,26	1,46	2,32	1,19	1,23
Metalen										
natrium	mg/l	13		54	24	42	56	34	50	50
kalium	mg/l	13		4,8	3,5	4,4	5	3,6	4,7	4,3
calcium	mg/l	13		83	57	77	80	66	72	67
magnesium	mg/l	13		11,2	8,5	10,8	12,8	9,8	11,3	10,4
ijzer	mg/l	13		1,1	2,2	1,5	1,6	1,4	1,1	0,92
mangaan	mg/l	13		0,08	0,07	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07
boor	mg/l	5		0,07			0,07			0,04
arseen	µg/l	5	1	1			1			2
barium	µg/l	5		98			93			80
beryllium	µg/l	5	0,03	0,05			0,12			<
cadmium	µg/l	7	0,1	0,1		0,11		0,15		0,13
chromium	µg/l	7	2	<		<		<		2
koper	µg/l	7	5	<		<		<		<
kwik	µg/l	7	0,02	0,04		0,03		0,06		0,02
lood	µg/l	7		2,4		4,1		3,8		3,7
nikkel	µg/l	7	1	3		3		2		2
seleen	µg/l	5	1	<			<			<
zink	µg/l	6		18		22		20		18

min	minimum	n	aantal waarnemingen in het verslagjaar								
gem	gemiddelde	oag	onderste analysegrens								
max	maximum	10%, 50%, 90%	10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde								

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Algemene parameters											
waterafvoer	310	167	378	894	603	2	499	1474	172	427	963
temperatuur	22	20,8	14,1	9,2	4,1	4,1	13,1	22,3	5,4	11,6	21,6
zuurstof, opgelost	7,1	7,8	9,5	10,2	11,8	7,1	9,8	12,3	7,7	9,8	11,9
zuurstofverzadiging	73	80	89	88	90	73	88	109	77	89	102
troebelingsgraad	22,5	26,75	34	42,6	31,8	14	30,13	66	20	29	43
gesuspendeerde stoffen	22,6	43,8	33,2	37,6	32,2	15	33	105	18	30	46
geurverdunningsfactor	18	18	7	10	25	5	12	25	6	10	19
zuurgraad	7,76	7,95	8,08	7,98	8,17	7,73	8,04	8,6	7,8	8,04	8,2
totale hardheid	2,03	2,1	2,14	2,01	2,37	1,77	2,18	2,53	1,96	2,12	2,52
Fysische parameters											
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	61	59	57	48	60	46	60	72	48	60	71
rest beta-radioakt. (tot.-K40)			<		<	<	<	<			
Anorganische stoffen											
waterstofcarbonaat	157	168	177	168	196	135	174	196	153	171	195
chloride	74	85	76	60	69	46	76	114	56	77	97
fluoride	0,16	0,16	0,16	0,1	0,13	0,1	0,15	0,18	0,12	0,15	0,17
totaal cyanide			<		<	<	<	<			
Nutriënten											
sulfaat	59	63	56	39	54	39	55	70	44	56	64
ammonium-N	0,06	0,04	0,04	0,04	0,29	0,02	0,09	0,29	0,03	0,06	0,26
Kjeldahl stikstof	0,45	0,5	0,57	1	0,5	0,2	0,59	1	0,4	0,5	0,96
nitriet	0,015	0,011	0,011	0,012	<	<	0,018	0,043	0,008	0,013	0,035
nitraat	2,3	2,4	2,5	2,5	2,9	2,06	2,66	3,5	2,09	2,55	3,43
orthofosfaat	0,1	0,12	0,095	0,07	0,08	<	0,078	0,12	0,05	0,08	0,104
totaal fosfaat	0,11	0,18	0,12	0,12	0,09	0,07	0,13	0,19	0,09	0,12	0,18
silicaat	2,29	2,5	2,57	3,4	3,37	1,19	2,55	3,55	1,22	2,5	3,47
Metalen											
natrium	52	42	40	23	39	23	42	56	23,8	42	54,4
kalium	4,5	4,3	4,2	3,3	4,1	3,3	4,2	5	3,5	4,3	4,8
calcium	65	67	69	66	76	57	70	83	63	68	81
magnesium	10	10,4	10,55	8,9	11,5	8,5	10,52	12,8	8,82	10,4	11,76
ijzer	0,54	1,3	1,3	1,6	1,5	0,54	1,34	2,2	0,84	1,3	1,72
mangaan	0,05	0,07	0,06	0,1	0,07	0,05	0,07	0,1	0,06	0,07	0,09
boor			0,06		0,05	0,04	0,06	0,07			
arseen			<		1	<	1,1	2			
barium			74		79	74	85	98			
beryllium			0,05		0,05	<	0,06	0,12			
cadmium		0,11	0,12		<	<	0,11	0,15			
chroom		<	<		<	<	<	2			
koper		<	<		<	<	<	<			
kwik		<	0,03		0,07	<	0,037	0,07			
lood		4,3	3,5		3,6	2,4	3,6	4,3			
nikkel		2	2		<	<	2,1	3			
seleen			<		<	<	<	<			
zink			17		4	4	16	22			

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Organische som- en groepsparameters										
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l O ₂	16		10	14	12	13	14		9
kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt	13		9	16	10	9	14	9	9
nonionische + kationische detergentia	mg/l	5	0,02	0,07			0,08			<
AOX	µg/l Cl	11				11	12	11	10	8
choline esterase remmers	µg/l para	6	0,1	0,14		0,12				<
Organische stoffen										
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
trichlooretheen	µg/l	5	0,05	<			<			<
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
trichloormethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
tetrachloormethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
tetrachlooretheen	µg/l	5	0,05	<			<			<
broomdichloormethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
dibroomchloormethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
tribroommethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>										
tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l	4	0,02	<			0,04			0,04
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	5		<			<			<
methylbenzeen	µg/l	5		<			<			<
ethylbenzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
ethenylbenzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
chloorbenzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
PAK's										
benzo(b)fluorantheen	µg/l	5		0,02			0,02			0,01
benzo(k)fluorantheen	µg/l	5	0,01	<			<			<
benzo(ghi)peryleen	µg/l	5	0,01	0,01			<			<
benzo(a)pyreen	µg/l	5		0,01			0,01			0,01
fluorantheen	µg/l	5	0,01	0,05			0,03			0,03
indeno (1,2,3-cd)pyreen	µg/l	5	0,01	<			<			<
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	5		0,1			0,08			0,07
antraceen	µg/l	5	0,01	<			<			<
benzo(a)antraceen	µg/l	5		0,02			0,01			0,01
chryseen	µg/l	5		0,02			0,01			0,01
dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	5	0,01	<			<			<
fenantreen	µg/l	5		0,03			0,01			0,02
fluoreen	µg/l	5	0,01	<			<			<
pyreen	µg/l	5		0,03			0,02			0,02
<i>Overige organische stoffen</i>										
minerale olie, gc-methode	mg/l	10	50	<	<		<		<	92
naftaleen	µg/l	5	0,05	<			<			<

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Organische som- en groepsparameters											
CZV (chem. zuurstofverbr.)	10	8	9	12	12	6	11	16	8	12	14
kleurintens., Pt/Co-schaal	9	9	13	14	10	9	11	16	9	10	14
nonionische + kationische detergentia			0,04		<	<	0,04	0,08			
AOX	9	10	13	11	9	8	10,6	13	8,6	11	13
choline esterase remmers		<	0,13		0,12	<	0,1	0,14			
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
trichlooretheen			<		<	<	<	<			
1,1,1-trichloorethaan			<		<	<	<	<			
1,2-dichloorpropaan			<		<	<	<	<			
cis-1,3-dichloorpropeen			<		<	<	<	<			
trans-1,3-dichloorpropeen			<		<	<	<	<			
trichloormethaan			<		<	<	<	<			
1,2,3-trichloorpropaan			<		<	<	<	<			
tetrachloormethaan			<		<	<	<	<			
tetrachlooretheen			<		<	<	<	<			
broomdichloormethaan			<		<	<	<	<			
dibroomchloormethaan			<		<	<	<	<			
tribroommethaan			<		<	<	<	<			
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>											
tetrachloorortho-ftaalzuur			0,04			<	0,032	0,04			
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen		<		0,09	0,09	<	<	<			
methylbenzeen		<		0,05	0,05	<	<	<			
ethylbenzeen		<		<	<	<	<	<			
ethenylbenzeen		<		<	<	<	<	<			
chloorbenzeen		<		<	<	<	<	<			
1,2-dimethylbenzeen		<		<	<	<	<	<			
PAK's											
benzo(b)fluorantheen		0,05		0,02	0,01	0,024	0,05				
benzo(k)fluorantheen		0,03		<	<	<	0,03				
benzo(ghi)peryleen		<		<	<	<	0,01				
benzo(a)pyreen		0,05		0,01	0,01	0,018	0,05				
fluorantheen		0,23		<	<	0,069	0,23				
indeno (1,2,3-cd)pyreen		<		<	<	<	<				
PAK's, 6 van Borneff		0,37		0,05	0,05	0,13	0,37				
antraceen		0,04		<	<	0,012	0,04				
benzo(a)antraceen		0,08		0,01	0,01	0,026	0,08				
chryseen		0,07		0,01	0,01	0,024	0,07				
dibenzo(a,h)antraceen		<		<	<	<	<				
fenantreen		0,18		0,02	0,01	0,052	0,18				
fluoreen		0,05		0,01	<	0,015	0,05				
pyreen		0,14		0,02	0,02	0,046	0,14				
<i>Overige organische stoffen</i>											
minerale olie, gc-methode	<	<		<	<	<	92		<	<	71
naftaleen		<		<	<	<	<				

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algenbiomassa										
chlorofyl-a	µg/l	13		2	2	6	49	4	7	1
feofytine	µg/l	13		3	1	5	24	8	11	12
Bacteriën										
escherichia coli	n/100 ml	9		130	230	110	22		80	
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	n/100 ml	12		610	770	370	260	490	320	350

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Algenbiomassa											
chlorofyl-a	2	3	3	1	1	1	6	49	1	2	15
feofytine	3	3	3	3	2	1	6	24	2	3	14
Bacteriën											
escherichia coli	110		540	190	320	22	192	540			
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.		270	350	710	250	170	425	770	226	360	728

De samenstelling van het Amsterdam-Rijnkanaalwater bij Nieuwersluis in 2002

Bijlage 12

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
temperatuur	°C	14		2,5	8,7	7,6	11,4	14,97	22,1	21,3
zuurstof, opgelost	mg/l	14		12,9	9,8	9,9	10,4	9,5	7,5	8,1
zuurstofverzadiging	%	14		93,26	84,95	82,95	93,59	89,85	76,74	82,77
troebelingsgraad	FTE	14		21	16	17	12	6,07	37	6,5
gesuspenderde stoffen	mg/l	5		36			21		16	
geurverduunningsfactor	-	6			7		9	20		8
zuurgraad	pH	52		7,82	7,83	7,79	8,02	8	8,02	8,02
totale hardheid	mmol/l	13		2,38	2,42	1,99	2,16	2,4	2,21	2,15
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	14		63,1	65,3	49,7	55,2	65,27	62,1	63,6
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	13	0,2	<	<	<	<	<	<	<
tritium	Bq/l	13	5	<	<	<	<	<	<	<
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	13		204	192	165	176	193	186	173
chloride	mg/l	53		81	73,25	58,25	69,75	88,8	79,5	88
bromide	mg/l	13		139	142	94	108	165	157	184
fluoride	mg/l	13	0,1	<	0,15	0,17	0,17	0,11	0,16	0,14
totaal cyanide	µg/l	5	2	<			<		<	
bromaat	µg/l	13	0,5	<	<	<	<	<	<	<
chloraat	µg/l	13	5	<	6,1	<	5,9	6,8	6,3	7,9
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	13		56	60	47	51	63	57	61
ammonium-N	mg/l N	52	0,02	0,5	0,41	0,23	0,13	0,13	0,11	0,09
Kjeldahl stikstof	mg/l	12		0,88	1,1	1,4	0,93	0,57	0,7	0,42
nitriet	mg/l N	53	0	0,05	0,06	0,08	0,05	0,04	0,05	0,03
nitraat	mg/l N	53		2,74	2,9	2,82	3,1	2,72	2,39	2,11
orthofosfaat	mg/l P	52		0,12	0,11	0,11	0,11	0,09	0,12	0,11
totaal fosfaat	mg/l P	53		0,3	0,25	0,23	0,21	0,17	0,17	0,15
silicaat	mg/l Si	13		4,3	4,02	3,73	3,36	2,22	2,09	1,73
Metalen										
natrium	mg/l	13		43	46	29	36	53,5	45	52
kalium	mg/l	13		5,5	5,7	5,2	5,2	5,4	5,1	5
calcium	mg/l	13		79	79	64	69	77	71	69
magnesium	mg/l	13		10,3	11	9,5	10,2	11,5	10,6	10,5
mangaan	mg/l	14		0,15	0,17	0,19	0,13	0,1	0,1	0,1
boor	mg/l	5		0,07			0,05		0,07	
aluminium	µg/l	3		14			16		5	
aluminium (na filtratie)	µg/l	5		14			16		5	
arseen	µg/l	5		2			1		1	
barium	µg/l	5		91,9			73,1		81,8	
cadmium	µg/l	5	0,1	0,11			<		<	
chroom	µg/l	5	2	<			<		<	
cobalt	µg/l	5	2	<			<		<	
koper	µg/l	5	5	6			<		7	
kwik	µg/l	5	0,02	0,02			<		<	
lood	µg/l	5		3,1			2,4		2,3	
nikkel	µg/l	5		3			4		2	
vanadium	µg/l	5	2	<			3		<	

	min gem max	minimum gemiddelde maximum	n oag 10%, 50%, 90%	aantal waarnemingen in het verslagjaar onderste analysegrens 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde							
Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Algemene parameters											
temperatuur	25,2	20,9	14	9,8	5,6	2,5	13,86	25,2	5,29	13,4	22,41
zuurstof, opgelost	7	7,5	9,8	9,5	12	7	9,49	12,9	7,45	9,8	12,09
zuurstofverzadiging	73,53	76,12	92,85	83,51	94,48	73,53	86,02	94,53	75,86	85,06	94,48
troebelingsgraad	3,2	7,7	12	12	28	3,2	13,61	37	3,83	12	28,9
gesuspenderde stoffen		26			29	16	25,6	36			
geurverduunningsfactor		9		14		7	11,17	20			
zuurgraad	7,84	8,03	8,09	7,79	7,91	7,49	7,94	8,19	7,69	7,98	8,09
totale hardheid	2,15	2,13	2,22	1,97	2,24	1,97	2,22	2,42	1,98	2,21	2,41
Fysische parameters											
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	60,8	58,1	60,7	50,9	54,2	49,7	59,96	65,7	50,78	61,45	65,52
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tritium	<	<	<	<	<	<	<	5,7	<	<	5,14
Anorganische stoffen											
waterstofcarbonaat	172	174	187	160	182	160	181,31	204	164	182	197,6
chloride	77,75	72,75	80,4	64,25	63,4	54	75,28	97	59	76	89
bromide	181	151	162	109	93	93	142,31	184	93,8	151	181,6
fluoride	0,13	0,14	0,14	0,1	0,15	<	0,13	0,17	0,1	0,14	0,17
totaal cyanide		<			<	<	<	<			
bromaat	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
chloraat	6,7	7,8	5,9	<	<	<	5,4	7,9	<	6,1	7,82
Nutriënten											
sulfaat	58	55	58	51	46	46	55,85	64	46,8	57	62,4
ammonium-N	0,14	0,04	0,06	0,27	0,34	<	0,2	0,62	0,05	0,16	0,43
Kjeldahl stikstof	0,54	0,95	0,43	1,2		0,42	0,81	1,4	0,43	0,79	1,26
nitriet	0,05	0,02	0,03	0,05	0,05	<	0,05	0,1	0,02	0,04	0,08
nitraat	2,06	2,29	2,42	2,47	2,6	1,93	2,55	3,3	2,13	2,5	3,1
orthofosfaat	0,14	0,12	0,13	0,13	0,1	0,08	0,11	0,2	0,09	0,11	0,15
totaal fosfaat	0,17	0,16	0,16	0,15	0,13	0,12	0,19	0,47	0,13	0,16	0,26
silicaat	2,69	2,91	2,75	3,61	4,06	1,73	3,05	4,3	2,02	2,91	4,11
Metalen											
natrium	50	42	48	32	30	29	43,08	57	29,8	45	53
kalium	5,5	4,8	5,1	5,9	4,4	4,4	5,25	5,9	4,72	5,2	5,74
calcium	70	69	71	64	74	64	71,77	79	64	71	79
magnesium	10	10,2	10,9	9,3	9,6	9,3	10,39	11,6	9,46	10,3	11,44
mangaan	0,08	0,11	0,15	0,16	0,14	0,08	0,13	0,19	0,09	0,13	0,17
boor		0,06			0,04	0,04	0,06	0,07			
aluminium						5	11,67	16			
aluminium (na filtratie)		6			9	5	10	16			
arsen		2			1	1	1,4	2			
barium		80,4			67,8	67,8	79	91,9			
cadmium		<			<	<	<	0,11			
chroom		3			<	<	<	3			
cobalt		<			<	<	<	<			
koper		8			6	<	5,9	8			
kwik		<			<	<	<	0,02			
lood		3,7			3,7	2,3	3,04	3,7			
nikkel		3			2	2	2,8	4			
vanadium		2			<	<	<	3			

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Complexvormers										
EDTA (ethyleendiaminetetra-ethaanzuur)	µg/l	1							8	
NTA (nitrilo triethaanzuur)	µg/l	3	3						<	
DTPA (di-ethyleen-tetramine-penta-azijnzuur)	ug/l	3	3						9	
Organische som- en groepsparameters										
DOC (opgelost organisch koolstof)	mg/l	52		6,58	8,3	5,82	4,53	4,16	3,92	3,6
UV-extinctie, 254 nm	l/m	53		18,34	23,98	16,28	10,88	9,5	9,07	7,22
kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt	14		23	24	31	19	12,33	15	12
anion actieve detergentia	mg/l na-l	5	0,01	0,03			0,03			<
AOX	µg/l Cl	13		15	11	13		10,5	10	9
choline esterase remmers	µg/l para	5	0,1	<			<		<	
Organische stoffen										
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
trichlooretheen	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
trichloormethaan	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
tetrachloormethaan	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
tetrachlooretheen	µg/l	13	0,1	<	<	0,17	<	<	<	<
broomdichloormethaan	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
dibroomchloormethaan	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
tribroommethaan	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>										
tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l	13	0,02	<	<	<	0,03		0,06	0,05
<i>Chloorfenolen</i>										
2-chloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
3-chloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
4-chloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,3-dichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,4-dichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,6-dichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
3,4-dichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
3,5-dichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	
pentachloorfenol	µg/l	5	0,02	<			<		<	

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Complexvormers											
EDTA (ethyleendiaminetetra-ethaanzuur)						8	8	8			
NTA (nitrilo triethaanzuur)				<	<	<	<	<			
DTPA (di-ethyleen-tetramine-penta-azijnzuur)				<	<	<	4	9			
Organische som- en groepsparameters											
DOC (opgelost organisch koolstof)	4,4	3,73	3,34	6,15	5,8	2,8	5,01	9,8	3,07	4,55	7,9
UV-extinctie, 254 nm	12,33	8,32	8,62	17,63	15,82	6,8	13,05	28,7	7,48	10,1	24,44
kleurintens., Pt/Co-schaal	9	8	8	37	16	8	17,07	37	8	14	31,6
anion actieve detergentia		0,01			0,02	<	0,02	0,03			
AOX	8	8	19	16	13	8	11,69	19	8	11	16,6
choline esterase remmers		<			<	<	<	<			
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
trichlooretheen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,1,1-trichloorethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorpropaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
cis-1,3-dichloorpropeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-dichloorpropeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
trichloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,2,3-trichloorpropaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tetrachloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tetrachlooretheen	<	<	<	<	<	<	<	0,17	<	<	0,11
broomdichloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
dibroomchloormethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
tribroommethaan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>											
tetrachloorortho-ftaalzuur	0,03	0,06	0,05	<	0,03	<	0,04	0,11	<	0,03	0,07
<i>Chloorfenolen</i>											
2-chloorfenol		<			<	<	<	<			
3-chloorfenol		<			<	<	<	<			
4-chloorfenol		<			<	<	<	<			
2,3-dichloorfenol		<			<	<	<	<			
2,4-dichloorfenol		<			<	<	<	<			
2,6-dichloorfenol		<			<	<	<	<			
3,4-dichloorfenol		<			<	<	<	<			
3,5-dichloorfenol		<			<	<	<	<			
2,3,4-trichloorfenol		<			<	<	<	<			
2,3,5-trichloorfenol		<			<	<	<	<			
2,3,6-trichloorfenol		<			<	<	<	<			
2,4,5-trichloorfenol		<			<	<	<	<			
2,4,6-trichloorfenol		<			<	<	<	<			
3,4,5-trichloorfenol		<			<	<	<	<			
2,3,4,5-tetrachloorfenol		<			<	<	<	<			
2,3,4,6-tetrachloorfenol		<			<	<	<	<			
2,3,5,6-tetrachloorfenol		<			<	<	<	<			
pentachloorfenol		<			<	<	<	<			

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
methylbenzeen	µg/l	8	0,1	<	<	<	<	<	<	<
ethylbenzeen	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
ethenylbenzeen	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
chloorbenzeen	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	13	0,1	<	<	<	<	<	<	<
<i>PAK's</i>										
benzo(b)fluorantheen	µg/l	13	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	<	<	<
benzo(k)fluorantheen	µg/l	13	0,01	<	0,02	<	<	<	<	<
benzo(ghi)peryleen	µg/l	13	0,01	<	0,03	0,01	<	<	<	<
benzo(a)pyreen	µg/l	13	0,01	0,01	0,03	0,01	<	<	0,01	<
fluorantheen	µg/l	12	0,04	<	0,12	<	<	<	<	<
indeno (1,2,3-cd)pyreen	µg/l	13	0,01	<	0,03	<	<	<	<	<
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	12		0,06	0,26	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05
antraceen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
benzo(a)antraceen	µg/l	13	0,01	<	0,02	0,01	<	<	<	<
chryseen	µg/l	13	0,01	<	0,04	0,01	<	<	<	<
dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
pyreen	µg/l	13		0,02	0,09	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02
<i>Overige organische stoffen</i>										
minerale olie, gc-methode	mg/l	13		0	0	<	<	<	<	<
naftaleen	µg/l	13	0,05	<	<	<	<	<	<	<
Bacteriën										
escherichia coli	n/100 ml	10					50	325	350	340
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	n/100 ml	13		1200	600	470	230	256,67		380

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
methylbenzeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
ethylbenzeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
ethenylbenzeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
chloorbenzeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dimethylbenzeen	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
<i>PAK's</i>											
benzo(b)fluorantheen	0,01		0,01	0,03	<	<	0,01	0,04	<	0,01	0,03
benzo(k)fluorantheen	<		<	0,02	<	<	<	0,02	<	<	0,02
benzo(ghi)peryleen	<		<	0,02	<	<	<	0,03	<	<	0,02
benzo(a)pyreen	<		0,01	0,03	<	<	0,01	0,03	<	0,01	0,03
fluorantheen	<		<	0,08	<	<	<	0,12	<	<	0,09
indeno (1,2,3-cd)pyreen	<		0,01	0,02	<	<	<	0,03	<	<	0,02
PAK's, 6 van Borneff	0,05		0,06	0,19	0,04	0,04	0,08	0,26	0,05	0,05	0,22
antraceen	<		<	<	<	<	<	<	<	<	<
benzo(a)antraceen	<		<	0,02	<	<	<	0,02	<	<	0,02
chryseen	<		<	0,03	<	<	0,01	0,04	<	<	0,03
dibenzo(a,h)antraceen	<		<	<	<	<	<	<	<	<	<
pyreen	0,03		0,02	0,06	0,02	0,02	0,03	0,09	0,02	0,02	0,07
<i>Overige organische stoffen</i>											
minerale olie, gc-methode	<	<	<	<	<	0	21,15	<	0	<	<
naftaleen	<	<	<	<	0,06	<	<	0,06	<	<	0,05
Bacteriën											
escherichia coli	240	120	140	8400	250	50	1054	8400	50	245	4500
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	460	340	500	1100	600	190	511,54	1200	222	460	1120

De samenstelling van het IJsselmeerwater bij Andijk in 2002

Bijslage 13

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
temperatuur	°C	21		3,9	5,9	7,2	8,9	14	17,2	17,5
zuurstof, opgelost	mg/l	15		12,8	12,4	11,7	10,8	9,5	9,5	8,2
zuurstofverzadiging	%	15		98	100	98	93	89	94	82
troebelingsgraad	FTE	242		12,07	20,17	29	14,21	9,76	9,77	14,26
gesuspenderde stoffen	mg/l	15	0,4	14	51	26	8	12	16	12
zuurgraad	pH	21		8,3	8,5	8,4	8,7	8,35	8,85	8,55
totale hardheid	mmol/l	21		2,37	2,28	2,07	1,97	2,07	1,95	1,72
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	19		66	65	52	57	58	57	56
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	7	0,2	<		<		<		<
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	21		171	175	156	134	156	132	115
chloride	mg/l	21		97	95	65	84	83	85	96
bromide	mg/l	3								
fluoride	mg/l	7		0,16			0,14			0,13
totaal cyanide	µg/l	5	2	<			<			<
broomaat	µg/l	3	0,5					<		
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	15		67	64	51	56	58	57	56
ammonium-N	mg/l N	15		0,14	0,03	0,06	0,04	0,07	0,05	0,12
Kjeldahl stikstof	mg/l	16		0,9	1,3	0,9	1	1,8	1,2	1,2
nitriet	mg/l N	15		0,023	0,006	0,024	0,007	0,019	0,031	0,014
nitraat	mg/l N	15	0,2	2,93	3,02	3,28	2,55	2,25	1,39	0,33
orthofosfaat	mg/l P	15	0,01	0,05	0,03	0,05	0,02	0,02	<	0,01
totaal fosfaat	mg/l P	15		0,09	0,17	0,18	0,07	0,06	0,09	0,12
silicaat	mg/l Si	53		3,86	4,47	4,17	1,83	0,7	0,43	0,64
Metalen										
natrium	mg/l	15		53,5	52	34,8	45,7	44,1	44,3	52
kalium	mg/l	15		7	7	5,6	6,4	5,8	5,6	6,2
calcium	mg/l	21		75	71	67	60	64	59	49
magnesium	mg/l	21		12,2	12,4	9,8	11,4	11,4	11,7	12
ijzer	mg/l	15		0,55	1,95	1,35	0,41	0,44	0,33	0,27
mangaan	mg/l	15		0,04	0,13	0,05	0,04	0,05	0,13	0,13
boor	mg/l	5		0,07			0,06			0,06
aluminium	µg/l	3								
arseen	µg/l	5	1	<			<			1
barium	µg/l	5		63			45			55
beryllium	µg/l	5	0,03	<			<			<
cadmium	µg/l	5	0,1	<			<			<
chromium	µg/l	5	2	<			<			<
koper	µg/l	5	5	<			<			<
kwik	µg/l	5	0,02	0,03			<			0,07
lood	µg/l	5	1	1,2			<			<
nikkel	µg/l	5	1	3			2			2
seleen	µg/l	5	1	<			<			<
zink	µg/l	5		9			6			3

	min gem max	minimum gemiddelde maximum	n oag 10%, 50%, 90%	aantal waarnemingen in het verslagjaar onderste analysegrens 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde									
Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%		
Algemene parameters													
temperatuur	21	17,2	10,9	8,1	1,1	0,2	9,8	21	0,6	8,9	18,1		
zuurstof, opgelost	6,9	8,6	9,6	11	13,3	6,9	10,4	14,3	8,2	10,7	12,8		
zuurstofverzadiging	70	83	87	91	93	70	90	100	82	91	100		
troebelingsgraad	14	21,4	19,77	14,18	14,91	4	15,77	80	5,37	13	30,6		
gesuspendeerde stoffen	10	21	20,5	8,7	5,1	<	16,7	51	8	14	27		
zuurgraad	7,75	8,47	8,33	8,21	8,16	7,75	8,33	8,85	8,01	8,3	8,76		
totale hardheid	1,6	1,75	2,02	2,06	2,46	1,58	2,08	2,78	1,64	2,07	2,38		
Fysische parameters													
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	55	56	61	59	62	50	59	69	53	59	66		
rest beta-radioakt. (tot.-K40)		<	<		<	<	<	<					
Anorganische stoffen													
waterstofcarbonaat	104	105	139	157	188	96	148	206	108	156	183		
chloride	96	95	96	76	79	57	88	101	70	91	98		
bromide		0,169			0,213	0,148	0,183	0,213					
fluoride		0,13	0,14		0,13	0,13	0,14	0,16					
totaal cyanide			<		<	<	<	<					
bromaat	<		<			<	<	<					
Nutriënten													
sulfaat	56	60	58	50	62	50	58	67	51	58	65		
ammonium-N	0,22	0,06	0,13	0,1	0,14	0,02	0,1	0,22	0,03	0,1	0,15		
Kjeldahl stikstof	0,9	1,38	1,07	1,4	0,55	0,5	1,11	1,9	0,6	1,05	1,77		
nitriet	0,017	0,009	0,024	0,035	0,019	0,003	0,019	0,041	0,006	0,018	0,035		
nitraat	<	0,31	0,44	3,11	2,74	<	1,73	3,28	<	2,25	3,11		
orthofosfaat	0,06	0,046	0,017	0,07	0,04	<	0,035	0,088	<	0,03	0,075		
totaal fosfaat	0,15	0,14	0,11	0,11	0,1	0,06	0,12	0,18	0,07	0,11	0,17		
silicaat	1,25	1,72	2,22	2,88	3,92	0,3	2,29	5,5	0,4	2,2	4,32		
Metalen													
natrium	54	52,6	55	26,5	40,2	26,5	46,8	56	34,8	49,7	55,5		
kalium	6	5,9	5,9	4,6	5,9	4,6	6	7	5,6	5,9	7		
calcium	44	52	61	65	78	44	64	88	46	64	75		
magnesium	12,1	11,41	11,96	10,79	12,29	9,6	11,73	13,73	10,53	11,98	12,28		
ijzer	0,14	0,32	0,48	0,43	0,53	0,14	0,57	1,95	0,27	0,43	1,35		
mangaan	0,17	0,07	0,09	0,06	0,03	0,03	0,08	0,17	0,04	0,07	0,13		
boor			0,07		0,05	0,05	0,06	0,07					
aluminium		61			395	47	172	395					
arsen			1		1	<	<	1					
barium			53		62	45	55	63					
beryllium			<		<	<	<	<					
cadmium			<		<	<	<	<					
chroom			<		<	<	<	<					
koper			<		<	<	<	<					
kwik			<		<	<	0,026	0,07					
lood			<		3,4	<	1,2	3,4					
nikkel			1		<	<	1,7	3					
seleen			<		<	<	<	<					
zink			5		8	3	6	9					

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Organische som- en groepsparameters										
DOC (opgelost organisch koolstof)	mg/l	15								
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l O ₂	16		22	31	24	23	21	25	26
kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt	3								
anion actieve detergentia	mg/l na-l	3						0,03		
nonionische + kationische detergentia	mg/l	5	0,02	0,04			0,12			0,11
AOX	µg/l Cl	14		21	26	23	25	18	20	21
choline esterase remmers	µg/l para	5	0,1	<			<			<
Organische stoffen										
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
trichlooretheen	µg/l	5	0,05	<			<			<
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
cis-1,3-dichloorpropen	µg/l	5	0,05	<			<			<
trans-1,3-dichloorpropen	µg/l	5	0,05	<			<			<
trichloormethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
tetrachloormethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
tetrachlooretheen	µg/l	5	0,05	<			<			<
broomdichloormethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
dibroomchloormethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
tribroommethaan	µg/l	5	0,05	<			<			<
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>										
tetrachloorortho-ftaalzuur	µg/l	4	0,02	<			0,02			0,03
<i>Chloorfenolen</i>										
2-chloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
3-chloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
4-chloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,3-dichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,4-dichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,6-dichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
3,4-dichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
3,5-dichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
pentachloorfenol	µg/l	3	0,02					<		
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
methylbenzeen	µg/l	5		<			<			<
ethylbenzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
ethenylbenzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
chloorbenzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	5	0,05	<			<			<

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Organische som- en groepsparameters											
DOC (opgelost organisch koolstof)	5,3	5,8	4,6	4,1	5	4,1	5,2	7,3	4,1	5,2	5,6
CZV (chem. zuurstofverbr.)	23	31	27	14	18	14	24	38	17	23	31
kleurintens., Pt/Co-schaal		15			16	14	15	16			
anion actieve detergentia	0,02		0,03			0,02	0,027	0,03			
nonionische + kationische detergentia			<		0,04	<	0,06	0,12			
AOX	14	27	28,7	19	16	14	22,6	30	15,8	22	28,2
choline esterase remmers			<		<	<	<	<			
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
trichlooretheen			<		<	<	<	<			
1,1,1-trichloorethaan			<		<	<	<	<			
1,2-dichloorpropaan			<		<	<	<	<			
cis-1,3-dichloorpropeen			<		<	<	<	<			
trans-1,3-dichloorpropeen			<		<	<	<	<			
trichloormethaan			<		<	<	<	<			
1,2,3-trichloorpropaan			<		<	<	<	<			
tetrachloormethaan			<		<	<	<	<			
tetrachlooretheen			<		<	<	<	<			
broomdichloormethaan			<		<	<	<	<			
dibroomchloormethaan			<		<	<	<	<			
tribroommethaan			0,11		<	<	0,06	0,11			
<i>Gehalogeneerde organische zuren</i>											
tetrachloorortho-ftaalzuur			0,03			<	0,022	0,03			
<i>Chloorfenolen</i>											
2-chloorfenol	<		<			<	<	<			
3-chloorfenol	<		<			<	<	<			
4-chloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,4-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,6-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
3,4-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
3,5-dichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,4-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,5-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,6-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,4,5-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,4,6-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
3,4,5-trichloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,4,5-tetrachloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,4,6-tetrachloorfenol	<		<			<	<	<			
2,3,5,6-tetrachloorfenol	<		<			<	<	<			
pentachloorfenol	<		<			<	<	<			
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen			<		<	<	<	<			
methylbenzeen			<		0,05	0,05	<	<			
ethylbenzeen			<		<	<	<	<			
ethenylbenzeen			<		<	<	<	<			
chloorbenzeen			<		<	<	<	<			
1,2-dimethylbenzeen			<		<	<	<	<			

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
<i>PAK's</i>										
benzo(b)fluorantheen	µg/l	5	0,01	<			<			<
benzo(k)fluorantheen	µg/l	5	0,01	<			<			<
benzo(ghi)peryleen	µg/l	5	0,01	<			<			<
benzo(a)pyreen	µg/l	5	0,01	<			<			<
fluorantheen	µg/l	5	0,01	<			<			<
indeno (1,2,3-cd)pyreen	µg/l	5	0,01	<			<			<
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	5		0,03			0,03			0,03
antraceen	µg/l	5	0,01	<			<			<
benzo(a)antraceen	µg/l	5	0,01	<			<			<
chryseen	µg/l	5	0,01	<			<			<
dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	5	0,01	<			<			<
fenantreen	µg/l	5	0,01	<			<			<
fluoreen	µg/l	5	0,01	<			<			<
pyreen	µg/l	5	0,01	<			<			<
<i>Overige organische stoffen</i>										
minerale olie, gc-methode	mg/l	5	50	<			<			120
naftaleen	µg/l	5	0,05	<			<			<
Algenbiomassa										
chlorofyl-a	µg/l	50		12	22	52	41	31	45	56
feofytine	µg/l	50		6	11	20	19	13	17	27
Bacteriën										
escherichia coli	n/100 ml	3								
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.	n/100 ml	3								

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>PAK's</i>											
benzo(b)fluorantheen			<		<	<	<	<			
benzo(k)fluorantheen			<		<	<	<	<			
benzo(ghi)peryleen			<		<	<	<	<			
benzo(a)pyreen			<		<	<	<	<			
fluorantheen			<		<	<	<	<			
indeno (1,2,3-cd)pyreen			<		<	<	<	<			
PAK's, 6 van Borneff			0,03		0,03	0,03	0,03	0,03			
antraceen			<		<	<	<	<			
benzo(a)antraceen			<		<	<	<	<			
chryseen			<		<	<	<	<			
dibenzo(a,h)antraceen			<		<	<	<	<			
fenantreen			<		<	<	<	<			
fluoreen			<		<	<	<	<			
pyreen			<		<	<	<	<			
<i>Overige organische stoffen</i>											
minerale olie, gc-methode			50		<	<	<	120			
naftaleen			<		<	<	<	<			
Algenbiomassa											
chlorofyl-a	89	106	37	22	13	3	43	200	10	33	83
feofytine	27	35	15	15	14	1	18	55	5	15	36
Bacteriën											
escherichia coli		29			14	5	24	53			
clostridia. sporen SO ₃ -reduc.		15			63	10	31	63			

De samenstelling van het Twentekanaalwater bij Enschede in 2002

Bijlage 14

(maandgemiddelden en kengetallen)

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Algemene parameters										
temperatuur	°C	14		5	5	8,5	12	19,5	21	21
zuurstof, opgelost	mg/l	14		9,9	10	10	10	6,8	6,8	9,2
zuurstofverzadiging	%	14		77	78	84	89	63	63	85
troebelingsgraad	FTE	14		14,45	15	7,7	4,8	4,4	6,8	5,2
gesuspendeerde stoffen	mg/l	14		9,4	26	9	10	12	20	10
zuurgraad	pH	14		7,32	7,35	7,45	8,1	7,7	7,65	8
totale hardheid	mmol/l	14		1,32	1,14	1,38	1,52	1,56	1,58	1,52
Fysische parameters										
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	mS/m	14		39	31	36	44	47	49	52
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	Bq/l	5	0,2			<		<		
Anorganische stoffen										
waterstofcarbonaat	mg/l	14		83	75	89	113	127	130	134
chloride	mg/l	14		43	28	39	55	64	70	80
fluoride	mg/l	14		0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11
totaal cyanide	µg/l	4	5		<			<		
Nutriënten										
sulfaat	mg/l	14		34	37	41	48	43	42	43
Kjeldahl stikstof	mg/l	14	0,5	1,75	2	1,6	1,9	3,2	1,6	0,9
orthofosfaat	mg/l P	14	0,05	0,195	0,15	0,1	<	<	<	<
totaal fosfaat	mg/l P	14	0,15	0,34	0,5	0,22	<	0,24	0,23	0,27
Metalen										
natrium	mg/l	14		26	17	24	31	38	43	50
kalium	mg/l	4			8,1			8,2		
calcium	mg/l	14		42	36	44	49	51	52	50
magnesium	mg/l	14		6,75	5,7	6,8	7	6,9	7	6,6
aluminium	µg/l	14		350	360	200	43	58	130	66
antimoon	µg/l	4	3		<			<		
arseen	µg/l	4	2		<			<		
barium	µg/l	4			40			41		
cadmium	µg/l	4	0,1		<			<		
chromium	µg/l	4	2		<			<		
cobalt	µg/l	4	2		2			<		
kwik	µg/l	4	0,05		0,24			<		
lood	µg/l	4	1		2,5			<		
nikkel	µg/l	4			8			7		
seleen	µg/l	4	2		<			<		
Organische som- en groepsparameters										
CZV (chem. zuurstofverbr.)	mg/l O ₂	4			46			43		
kleurintens., Pt/Co-schaal	mg/l Pt	14		61	92	72	37	34	34	33
anion actieve detergentia	mg/l na-l	4	0,1		<			<		
AOX	µg/l Cl	15		42,5	45	40	45	45	45	44

	min gem max	minimum gemiddelde maximum	n oag 10%, 50%, 90%	aantal waarnemingen in het verslagjaar onderste analysegrens 10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde							
Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Algemene parameters											
temperatuur	24	21	15	10	4,5	2	12,6	24	3,8	11	21,3
zuurstof, opgelost	5,9	4,8	7,3	9,4	10	4,8	8,6	10	5,8	9,6	10
zuurstofverzadiging	53	44	67	81	77	44	73	89	52	77	85
troebelingsgraad	5,4	6,4	5	11	7,7	4,4	8,29	19	4,76	6,6	15,4
gesuspenderde stoffen	12	11	12	24	7	4,8	12,8	26	5,6	11,5	24,2
zuurgraad	7,55	7,55	7,55	7,55	7,35	7,2	7,56	8,1	7,29	7,55	8,01
totale hardheid	1,37	1,31	1,4	1,31	1,28	1,14	1,38	1,58	1,25	1,38	1,56
Fysische parameters											
EGV (elek. geleid.verm., 20°C)	44	47	52	38	36	31	42	52	36	42	52
rest beta-radioakt. (tot.-K40)	<			<		<	0,34	<			
Anorganische stoffen											
waterstofcarbonaat	121	121	126	108	93	75	107	134	81	111	130
chloride	66	75	92	48	41	28	56	92	35	52	81
fluoride	0,11	0,12	0,11	0,1	0,11	0,1	0,11	0,12	0,1	0,11	0,12
totaal cyanide	<			<		<	<	<			
Nutriënten											
sulfaat	36	32	31	34	43	31	39	50	32	37	48
Kjeldahl stikstof	0,9	1	<	1,3	1,45	<	1,5	3,2	0,86	1,55	2,12
orthofosfaat	0,05	0,11	0,07	0,1	0,14	<	0,096	0,28	<	0,1	0,19
totaal fosfaat	0,31	0,26	0,24	0,38	0,35	<	0,29	0,5	0,21	0,28	0,41
Metalen											
natrium	41	48	57	29	20,5	17	33,6	57	19,7	30	50,7
kalium	8,1			7,4		7,4	7,9	8,2			
calcium	45	43	46	42	41	36	45	52	40	44	51
magnesium	6	5,7	6,1	6,3	6,35	5,7	6,45	7,1	5,7	6,4	7,01
aluminium	100	95	130	240	155	43	174	390	57	130	363
antimoon	<			<		<	<	<			
arsen	<			<		<	<	<			
barium	42			52		40	44	52			
cadmium	0,22			<		<	<	0,22			
chroom	<			<		<	<	<			
cobalt	<			<		<	<	2			
kwik	0,06			0,06		<	0,096	0,24			
lood	7,5			3		<	3,4	7,5			
nikkel	5,5			5,5		5,5	6,5	8			
seleen	<			<		<	<	<			
Organische som- en groepsparameters											
CZV (chem. zuurstofverbr.)	26			31		26	37	46			
kleurintens., Pt/Co-schaal	32	27	23	39	77	23	50	92	27	38	82
anion actieve detergentia	<			<		<	<	<			
AOX	30	85	72,5	40	45	30	49,3	85	40	45	75

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Organische stoffen										
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
trichlooretheen	µg/l	8	0,05		<			0,08	<	<
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
1,2-dichloorethaan	µg/l	8	0,1		<			<	<	<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
trichloormethaan	µg/l	8	0,05		<			0,68	0,59	0,46
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
tetrachloormethaan	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
tetrachlooretheen	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
broomchloormethaan	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
broomdichloormethaan	µg/l	8	0,05		<			0,11	0,08	0,11
dibroomchloormethaan	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
tribroommethaan	µg/l	8	0,05		<			<	<	<
<i>Halogen anilinen, nitrillen</i>										
2-chlooraniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
3-chlooraniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
4-chlooraniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
2,3-dichlooraniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
2,4-dichlooraniline	µg/l	2	0,05		<					
2,6-dichlooraniline	µg/l	6	0,1		<			<		<
3,4-dichlooraniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
3,5-dichlooraniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
2,4,5-trichlooraniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
3-methylaniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
4-methylaniline	µg/l	2	0,05		<					
aniline	µg/l	6	0,05		<			<		<
<i>Chloorfenolen</i>										
2-chloorfenol	µg/l	4	0,1							<
3-chloorfenol	µg/l	4	0,1							<
4-chloorfenol	µg/l	4	0,1							<
2,3-dichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,4-dichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,6-dichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
3,4-dichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
3,5-dichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,3,5-trichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,3,4,6-tetrachloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
2,3,5,6-tetrachloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<
pentachloorfenol	µg/l	6	0,1		<			<		<

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Organische stoffen											
<i>Voluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
trichlooretheen	<	<	<	<		<	<	0,08			
1,1,1-trichloorethaan	<	<	<	<		<	<	<			
1,2-dichloorethaan	<	<	<	<		<	<	<			
1,2-dichloorpropaan	<	<	<	<		<	<	<			
trichloormethaan	0,24	5,5	0,46	<		<	1	5,5			
1,1,2-trichloorethaan	<	<	<	<		<	<	<			
1,2,3-trichloorpropaan	<	<	<	<		<	<	<			
tetrachloormethaan	<	<	<	<		<	<	<			
tetrachlooretheen	<	<	<	<		<	<	<			
broomchloormethaan	<	<	<	<		<	<	<			
broomdichloormethaan	<	1,5	0,11	<		<	0,25	1,5			
dibroomchloormethaan	<	0,21	<	<		<	<	0,21			
tribroommethaan	<	<	<	<		<	<	<			
<i>Halogeen anilinen, nitrillen</i>											
2-chlooraniline	<	<		<		<	<	<			
3-chlooraniline	<	<		<		<	<	<			
4-chlooraniline	<	<		<		<	<	<			
2,3-dichlooraniline	<	<		<		<	<	<			
2,4-dichlooraniline				<		<	<	<			
2,6-dichlooraniline	<	<		<		<	<	<			
3,4-dichlooraniline	<	<		<		<	<	<			
3,5-dichlooraniline	<	<		<		<	<	<			
2,4,5-trichlooraniline	<	<		<		<	<	<			
3-methylaniline	<	<		<		<	<	<			
4-methylaniline				<		<	<	<			
aniline	<	<		<		<	<	<			
<i>Chloorfenolen</i>											
2-chloorfenol	<	<		<		<	<	<			
3-chloorfenol	<	<		<		<	<	<			
4-chloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,3-dichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,4-dichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,6-dichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
3,4-dichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
3,5-dichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,3,4-trichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,3,5-trichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,3,6-trichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,4,5-trichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,4,6-trichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
3,4,5-trichloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,3,4,5-tetrachloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,3,4,6-tetrachloorfenol	<	<		<		<	<	<			
2,3,5,6-tetrachloorfenol	<	<		<		<	<	<			
pentachloorfenol	<	<		<		<	<	<			

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	8	0,01		<			<	<	<
methylbenzeen	µg/l	8	0,01		<			<	0,06	0,08
ethylbenzeen	µg/l	8	0,01		<			<	<	<
chloorbenzeen	µg/l	8	0,01		<			<	<	<
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	8	0,01		<			<	0,01	<
<i>PAK's</i>										
benzo(b)fluorantheen	µg/l	4	0,01		<			<		
benzo(k)fluorantheen	µg/l	4	0,01		<			<		
benzo(ghi)peryleen	µg/l	4	0,01		<			<		
benzo(a)pyreen	µg/l	4	0,01		0,01			<		
fluorantheen	µg/l	4	0,01		0,01			<		
indeno (1,2,3-cd)pyreen	µg/l	4	0,01		<			<		
PAK's, 6 van Borneff	µg/l	4			0,04			0,03		
antraceen	µg/l	4	0,01		<			<		
benzo(a)antraceen	µg/l	4	0,01		<			<		
chryseen	µg/l	4	0,01		<			<		
dibenzo(a,h)antraceen	µg/l	4	0,01		<			<		
fenantreen	µg/l	4	0,01		<			<		
fluoreen	µg/l	4	0,01		<			<		
pyreen	µg/l	4	0,01		0,02			<		
<i>Overige organische stoffen</i>										
naftaleen	µg/l	4	0,01		<			<		
Algenbiomassa										
chlorofyl-a	µg/l	13	2	4	16	17	65	16	34	42
feofytine	µg/l	13		4	10	8	14	10	18	25
Bacteriën										
escherichia coli	n/100 ml	12	1		2	19	6	85	35	<

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen	<	<	<	<		<	<	<			
methylbenzeen	0,02	0,07	<	<		<	0,03	0,08			
ethylbenzeen	<	<	<	<		<	<	<			
chloorbenzeen	<	<	<	<		<	<	<			
1,2-dimethylbenzeen	<	<	<	<		<	<	0,01			
<i>PAK's</i>											
benzo(b)fluorantheen	<			0,02		<	<	0,02			
benzo(k)fluorantheen	<			0,01		<	<	0,01			
benzo(ghi)peryleen	<			0,02		<	<	0,02			
benzo(a)pyreen	<			0,02		<	<	0,02			
fluorantheen	0,01			0,03		<	0,014	0,03			
indeno (1,2,3-cd)pyreen	<			0,01		<	<	0,01			
PAK's, 6 van Borneff	0,03			0,11		0,03	0,05	0,11			
antraceen	<			<		<	<	<			
benzo(a)antraceen	<			0,01		<	<	0,01			
chryseen	<			0,01		<	<	0,01			
dibenzo(a,h)antraceen	<			<		<	<	<			
fenantreen	0,01			<		<	<	0,01			
fluoreen	<			<		<	<	<			
pyreen	<			0,04		<	0,017	0,04			
<i>Overige organische stoffen</i>											
naftaleen	0,01			<		<	<	0,01			
Algenbiomassa											
chlorofyl-a	21	8		13	2	<	19	65	3	16	47
feofytine	12	11		12	6	3	11	25	3	10	19
Bacteriën											
escherichia coli	7	<	325	19	19	<	45	325	<	15	157

Bijlage 15

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
Organische stoffen										
<i> Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>										
dibroomchloormethaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	0,01	<	<	<
dichloormethaan	µg/l	4		0,01	0,04	0,02				
trichlooretheen	µg/l	13	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachloormethaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
tetrachlooretheen	µg/l	13		0,05	0,05	0,02	0,03	0,05	0,03	0,03
tribroommethaan	µg/l	13	0,05	<	<	<	<	<	<	<
trichloormethaan	µg/l	13		0,05	0,04	0,02	0,33	0,49	0,03	0,05
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-dichloorpropeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
broomdichloormethaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	0,03	<	0,01	0,01
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	0,01	<	<
1,2-dichloorethaan	µg/l	13	0,05	0,05	0,05	<	<	<	<	<
cis-1,3-dichloorpropeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
1,2,3-trichloorpropaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dichloorpropaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	0,01	0,01	<
1,3-dichloorpropaan	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
<i> Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>										
benzeen	µg/l	13	0,01	0,74	0,06	<	<	0,01	<	0,01
methylbenzeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
ethylbenzeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
ethenylbenzeen	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
1,2-dimethylbenzeen	µg/l	13	0,01	0,04	<	<	<	<	<	<
meta + paraxyleen	ug/l	13	0,01	0,01	0,01	<	<	<	<	<
<i> Chloorfenolen</i>										
2,3,4,5-tetrachloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
2,3,4-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
2,3,6-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
2,4,5-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
2,4,6-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
3,4,5-trichloorfenol	µg/l	6	0,02		<	<	<	<	<	<
pentachloorfenol	µg/l	7	0,02	<	<	<	<	0,13	<	<
<i> Chloorfenoxycarbonzuren</i>										
2,4-D (2,4-dichloorfenoxyzijnzuur)	µg/l	8	0,02	<	<	<	<	<	<	
2,4-DP (dichloorprop)	µg/l	8	0,02	<	<	<	<	0,04	<	
MCPA (4-chloor-2-methylfenoxyzijnzuur)	µg/l	8	0,02	<	<	<	<	<	<	
MCPP (mecoprop)	µg/l	8	0,02	<	<	<	<	0,04	<	
<i> Organochloorbestrijdingsmiddelen</i>										
o,p-DDD	µg/l	1	0,01							
o,p-DDE	µg/l	1	0,01							
o,p-DDT	µg/l	1	0,01							
p,p-DDD	µg/l	1	0,01							
p,p-DDE	µg/l	1	0,01							
p,p-DDT	µg/l	1	0,01							
aldrin	µg/l	1	0,01							

[illegible]

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
<i>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</i>										
bentazon	µg/l	9	0,02	<	<	<	<	<	<	
carbaryl	µg/l	4	0,01	<		<	<		<	
chloorfenvinfos	µg/l	13	0,01	<	<	<	<	<	<	<
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l	12		0,19	0,15	0,11	0,11	0,23	0,39	0,34
glyfosaat	µg/l	12	0,05	<	<	<	<	0,13	0,12	0,06

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</i>											
bentazon		0,04	<	<		<	<	<			
carbaryl						<	<	<			
chloorfenvinfos	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	0,45		0,32	0,27	0,31	0,11	0,27	0,45	0,11	0,28	0,41
glyfosaat	0,08		<	<	0,13	<	0,06	0,13	<	<	0,13

min	minimum	n	aantal waarnemingen in het verslagjaar
gem	gemiddelde	oag	onderste analysegrens
max	maximum	10%, 50%, 90%	10%, 50%, 90% van de metingen onderschrijdt de aangegeven waarde

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
Organische stoffen											
<i>Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen</i>											
dibroomchloormethaan	<	0,01	<	<		<	<	0,01	<	<	0,01
trichlooretheen	0,02	0,02	0,01	0,01		0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
tetrachloormethaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
tetrachlooretheen	0,09	0,06	0,01	0,03		0,01	0,04	0,09	0,02	0,03	0,07
tribroommethaan	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
trichloormethaan	0,03	0,02	0,05	0,02		0,01	0,03	0,07	0,02	0,02	0,06
trans-1,2-dichlooretheen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
trans-1,3-dichloorpropeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
broomdichloormethaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,1,1-trichloorethaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-dichloorethaan	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,06	0,14	0,05	0,05	0,08
cis-1,3-dichloorpropeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2,3-trichloorpropaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-dichloorpropaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,3-dichloorpropaan	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</i>											
benzeen	0,01	0,09	0,01	0,01		0,01	0,05	0,33	0,01	0,02	0,16
methylbenzeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02
ethenylbenzeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-dimethylbenzeen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,06	0,01	0,01	0,03
meta + paraxyleen	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,04	0,42	0,01	0,01	0,13
<i>Organochloorbestrijdingsmiddelen</i>											
alfa-endosulfan	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
alfa-HCH (alfa-hexachloorcyclohexaan)	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
beta-HCH (beta-hexachloorcyclohexaan)	<	<	<	<	<	<	0	<	<	<	<
gamma-HCH (lindaan)	<	0,001	0,002	<	<	<	<	0,002	<	0,001	0,002
HCB (hexachloorbenzeen)	0,002	<	<	0,001	<	<	<	0,002	<	<	0,002
<i>Triazinen</i>											
atrazine	0,02	0,02	0,01	0,01		0,01	0,02	0,07	0,01	0,01	0,05
desethylatrazin	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
propazin	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
simazin	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<
terbutylazin	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Organo - P - esters (OPB)</i>											
azinfos-methyl						0,05	0,05	0,05			
diazinon	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
dimethoat	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
malathion	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
parathion-methyl	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
parathion-ethyl	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
pyrazofos	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Parameter	Eenheid	n	oag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
<i>Fenylureumherbiciden</i>										
chloortoluron	µg/l	12		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01
diuron	µg/l	12		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03
isoproturon	µg/l	12		0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,01	0,01
linuron	µg/l	12		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01
methabenzthiazuron	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
methobromuron	µg/l	12		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01
metoxuron	µg/l	12	0,01	<	<	<	0,05	<	0,01	<
<i>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</i>										
chloorfenvinfos	µg/l	12		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l	13		0,2	0,16	0,24	0,27	0,26	0,3	0,43
glyfosaat	µg/l	13	0,05	<	<	<	0,08	0,11	0,17	0,19

Parameter	aug	sep	okt	nov	dec	min	gem	max	10%	50%	90%
<i>Fenylureumherbiciden</i>											
chloortoluron	0,01	0,01	0,02	0,03		0,01	0,03	0,05	0,01	0,03	0,05
diuron	0,05	0,04	0,03	0,02		0,02	0,042	0,05	0,027	0,05	0,05
isoproturon	0,01	0,01	0,045	0,06		0,01	0,037	0,08	0,01	0,05	0,066
linuron	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,027	0,05	0,01	0,01	0,05
methabenzthiazuron	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
methobromuron	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,027	0,05	0,01	0,01	0,05
metoxuron	<	<	<	<		<	0,016	0,05	<	0,01	0,05
<i>Overige bestrijdingsmiddelen en metabolieten</i>											
chloorfenvinfos	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	0,38	0,73	0,25	0,15	0,26	0,15	0,3	0,73	0,16	0,26	0,49
glyfosaat	0,08	0,2	0,06	<	0,08	<	0,09	0,2	<	0,08	0,19

Alarmmeldingen 2001

Bijlage 17

Bij de N.V. WRK te Nieuwegein (centrale RIWA-meldpost) bekend geworden incidentele verontreinigingen in de Rijn

Nr	Datum	Plaats	Str.km	Soort vervuiling/hoeveelheid	Concentratie	Oorzaak/herkomst
1	2-1	Koblenz	468	Oliehoudend afvalwater	onbekend	onbekend
2	5-1	Ludwigshafen	430	Natronloog, 10 ton	625 µg/l	BASF, bedrijfsstoring
3	1-2	Wiesbaden	450-465	Minerale oliehoudend product	onbekend	onbekend
4	24-2	Bimmen	864,9	Toluol	13,2 µg/l	mogelijk scheepsreiniging
5	28-2	Wiesbaden	434-462	vermoedelijk oliehoudend product	onbekend	onbekend
6	8-3	Ludwigshafen	433,2	TOC	onbekend	BASF, na omschakeling van zuiveringsinstallatie
7	21-3	IJssel, Deventer	946	Blus- en afvalwater met Asbest	onbekend	onbekend
8	8-4	Krefeld	766	Trimethylonpropaan, 70 kg	onbekend	onbekend
9	20-4	Krefeld	766	Olievlek, ca. 12 km lang	onbekend	onbekend
10	2-6	Duisburg	778,3	Gasolie, 1000 l	onbekend	scheepsongeval
11	6-6	Basel	158,5	1-octaansulfonylchloride, 1 ton	onbekend	lozing via watersysteem zuurfabriek Schweizerhalle
12	24-6	Duisburg	778,3	MTBE	onbekend	onbekend
13	3-8	Düsseldorf	732-755	Gas- en bilgeolie, vlek van ca. 20 km	onbekend	lozing door een schip
14	16-9	Kleve/Bimmen	864,9	MTBE	16,36 µg/l	onbekend
15	21-11	Krefeld	765	Salpeterzuur, dieselolie, 130 m ³	onbekend	scheepsongeval
16	23-11	Bimmen	864,9	2,2-butoxyethoxyethanol, verm. 2-butoxyethanol	11 µg/l	onbekend
17	26-11	Lek, Hagestein	946	Olie	onbekend	onbekend
18	27-11	Düsseldorf	766	Salpeterzuur, 1500 ton	onbekend	onbekend
19	11-12	Kleve/Bimmen	864,9	MTBE, ca. 2650 kg	28,78 µg/l	onbekend
20	19-12	Krefeld	766	oliehoudende stoffen	onbekend	berging van een schip
21	29-12	Kleve/Bimmen	864,9	Cyclohexaan, ca. 300 kg	2,51 µg/l	onbekend

Alarmmeldingen 2002

Bijlage 18

Bij de N.V. WRK te Nieuwegein (centrale RIWA-meldpost) bekend geworden incidentele verontreinigingen in de Rijn

Nr	Datum	Plaats	Str.km	Soort vervuiling/hoeveelheid	Concentratie	Oorzaak/herkomst
1	4-1	Lek, Hagestein	946	Chloortoluron Isoproturon	0,4 µg/l 0,2 µg/l	onbekend
2	7-1	Dormagen	712,5	Benzine, 12 ton	onbekend	lekkage uit een schip
3	19-4	Worms	442-444	Olie	onbekend	onbekend
4	23-4	Bimmen	964,9	MTBE	21,3 µg/l	onbekend
5	3-5	Düsseldorf	749	Dieselolie, 9000 l	onbekend	scheepsongeval
6	13-5	Düsseldorf	732	MTBE	35 µg/l	onbekend
7	23-5	Emmerich	865	Bilgewater met olie, vlek van ca. 35 km lang	onbekend	onbekend
8	25-6	Leverkusen	682	minerale olie	onbekend	onbekend
9	5-7	Bimmen	964,9	MTBE	23,8 µg/l	onbekend
10	12-7	Bingen	527,9	Nafta, 15 ton	onbekend	verlies van lading
11	17-7	Main, Frankfurt	23,4	Productie afvalwater, 300 m ³	onbekend	overstort van een afvalwater-zuivering
12	27-9	Phillipsburg	389,7	radioactief verontreinigd afvalwater	onbekend	lozing in een riool
13	7-10	Wupper, Wuppertal	–	Chroomzuur, 500 m ³ bluswater	13 µg/l	bedrijfsstoring
14	13-12	Bad Honnef	640	benzol	onbekend	onbekend
15	15-12	Bad Honnef	638	Huisbrandolie, 15 m ³	onbekend	lekkage uit een schip
16	28-12	Bad Honnef	640	Oliespoor, ca. 30 km lang	onbekend	onbekend

RIWA-Rijn Adressen overleggroepen**Bijlage 19**

(stand: 31 december 2002)

ir. G.W. Ardon DG Milieubeheer / VROM Afd. Drinkw., Ind. Emissies & Afvalw.keten / IPC 630 Postbus 30945 2500 GX Den Haag	t. 070-3394248 f. 070-3391288 e. ger.ardon@minvrom.nl
J.Q.M. de Beer DirectieUtrecht / Rijkswaterstaat / Afd. ANA Postbus 650 3430 AR Nieuwegein	t. 030-6009474 f. 030-6052060 e. jan.dbeer@dut.rws.minvenw.nl
drs. P.J.M. Bergers RIZA / Rijkswaterstaat Afd. IMM Postbus 17 8200 AA Lelystad	t. 0320-298632 f. 0320-249218 e. p.bergers@riza.rws.minvenw.nl
ir. Ch. P. Bruggink Coöp. Hydron U.A. Postbus 40319 3504 AC Utrecht	t. 030-2487307 f. 030-2487474 e. cbruggink@hydron-mn.nl
ir. E.J.J. Cals Ver.v.Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN) Postbus 1019 2280 CA Rijswijk	t. 070-4144756 f. 070-4144420 e. cals@vewin.nl
ir. R.H. Dekker Hoofdkant. Waterstaat Afd. Int. Waterbeleid (AI) Postbus 20906 2500 EX Den Haag	t. 070-3519041 f. 070-3519078 e. r.h.dekker@dgw.minvenw.nl
Mevr. ing. A. Doornbos Vitens Overijssel N.V. Postbus 10005 8000 GA Zwolle	t. 038-4276257 f. 038-4276259 e. arja.doornbos@vitens.nl
ir. M.K.H. Gast N.V. Watertransportmij. Rijn-Kennemerland Postbus 8614 1005 AP Amsterdam	t. 020-5840620 f. 020-6881641 e. gast@wrk.nl
ing. G. van de Haar RIWA-meetnet Postbus 402 3430 AK Nieuwegein	t. 030-6009032 f. 030-6009039 e. vandehaar@riwa.org

-
- Mevr. J.C.M. van Haren
Directie Oost-Nederland / Rijkswaterstaat / Afd. ANSW
Postbus 9070
6800 ED Arnhem
- t. 026-3688766
f. 026-3634897
e. j.c.m.vharen@don.rws.minvenw.nl
vertrokken per 1-3-2003
- drs. B.G. van der Heijden
Hydron Advies en Diensten
Postbus 40205
3504 AA Utrecht
- t. 030-2487508
f. 030-2487448
e. bhn@hydron-ad.nl
- dr. ir. J.P. van der Hoek
Gemeentewaterleidingen
Vogelenzangseweg 21
2114 BA Vogelenzang
- t. 023-5233573
f. 020-5802815
e. j.p.van.der.hoek@gwa.nl
- dr. W. Hoogenboezem
NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland
J.W. Lucasweg 2
2031 BE Haarlem
- t. 023-5413521
f. 023-5311027
e. wim.hoogenboezem@pwn.nl
- drs. B.J. Hoogwout
Brabant Water N.V.
Postbus 1068
5200 BC Den Bosch
- t. 073-6837154
f. 073-6837949
e. bjorn.hoogwout@brabantwater.nl
- drs. P. Jonker
N.V. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland
Postbus 34
2270 AA Voorburg
- t. 070-3577601
f. 070-3577609
e. s.voort@dzh.nl
- dr. W.F.B. Jülich
IAWR-secretariaat
Postbus 402
3430 AK Nieuwegein
- t. 030-6009031
f. 030-6009039
e. iawr@riwa.org
- ir. R.A. Kloosterman
Vitens Overijssel N.V.
Postbus 10005
8000 GA Zwolle
- t. 038-4276268
f. 038-4276259
e. rian.kloosterman@vitens.nl
- drs. H. Kool
Ministerie van LNV / Directie Landbouw
Postbus 20401
2500 EX Den Haag
- t. 070-3784282
f. 070-3786156
e. h.kool@dl.agro.nl
- ir. L. van Leengoed
Vitens Lab & Consultants B.V.
Postbus 10005
8000 GA Zwolle
- t. 038-4276194
f. 038-4276161
e. lodewijk.vanLeengoed@vitens.nl

dr. ir. A. van Mazijk
TU Delft / Sectie Hydrologie en Ecologie
Postbus 5048
2600 GA Delft

t. 015-2785477
f. 015-2785915
e. a.van.mazijk@citg.tudelft.nl

drs. G.J. van Nuland
Brabant Water N.V.
Postbus 1068
5200 BC Den Bosch

t. 073-6837708
f. 073-6837949
e. g.j.van.nuland@brabantwater.nl

dr. ir. T.N. Olsthoorn
Gemeentewaterleidingen
Vogelenzangseweg 21
2114 BA Vogelenzang

t. 023-5233569
f. 023-5281460
e. t.olsthoorn@gwa.nl

Mevr. A.C. Renout
RIWA / IAWR secretariaat
Postbus 402
3430 AK Nieuwegein

t. 030-6009030
f. 030-6009039
e. riwa@riwa.org

dr. ir. J.A. Schellart
Gemeentewaterleidingen
Vogelenzangseweg 21
2114 BA Vogelenzang

t. 023-5233500
f. 023-5241460
e. j.a.schellart@gwa.nl

Mevr. drs. P. Scholte
N.V. Watertransportmij. Rijn-Kennemerland
Postbus 10
3430 AA Nieuwegein

t. 030-6305732
f. 030-6305850
e. p.scholte@wrk.nl

ir. J.G.M.M. Smeenk
Gemeentewaterleidingen
Vogelenzangseweg 21
2114 BA Vogelenzang

t. 023-5233514
f. 023-5294053
e. h.smeenk@gwa.nl

A.H. Smits
N.V. Watertransportmij. Rijn-Kennemerland
Postbus 10
3430 AA Nieuwegein

t. 030-6009034
f. 030-6009039
e. smits@riwa.org

dr. R.J.C.A. Steen
Het Waterlaboratorium
Postbus 34
2270 AA Voorburg

t. 071-4064648
f. 071-4072907
e. r.steen@dzh.nl

dr. P.G.M. Stoks
Directeur RIWA-Rijn
Postbus 402
3430 AK Nieuwegein

t. 030-6009036
f. 030-6009039
e. stoks@riwa.org

ir. B.H. Tangena
NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland
Postbus 2113
1990 AC Velsbroek

t. 023-5413333
f. 023-5413300
e. ben.tangena@pwn.nl

ing. J.A. Verheijden
Directeur RIWA-Maas
Postbus 61
4250 DB Werkendam

t. 0183-508522
f. 0183-508525
e. j.verheijden@riwa-maas.org

Mevr. ir. J.F.M. Versteegh
RIVM / IMD postbak 21
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

t. 030-2742321
f. 030-2290919
e. ans.versteegh@rivm.nl

ir. G. Vogelesang
NV Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch
Postbus 61
4250 DB Werkendam

t. 0183-508300
f. 0183-508499
e. g.vogelesang@wbe.nl

ir. E.G.H. Vreedenburgh
NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland
Postbus 2113
1990 AC Velsbroek

t. 023-5413100
f. 023-5413113
e. erik.vreedenburgh@pwn.nl

ing. G. de Vries
RIZA / Rijkswaterstaat Afd. EMI
Postbus 17
8200 AA Lelystad

t. 0320-298451
f. 0320-298373
e. g.dvries@riza.rws.minvenw.nl

Mevr. C. M. van de Wiel
Gemeentewaterleidingen
Postbus 8169
1005 AD Amsterdam

t. 020-5802203/510
f. 020-5802819
e. gerda.smit@gwa.nl

drs. H. van der Zouwen
NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland
J.W. Lucasweg 2
2031 BE Haarlem

t. 023-5413501
f. 023-5311027
e. henk.v.d.zouwen@pwn.nl

Colofon

Druk B.V. Drukkerij De Eendracht, Schiedam

Omslag B.V. Drukkerij De Eendracht, Schiedam

Vormgeving B.V. Drukkerij De Eendracht, Schiedam

Tekst *RIWA-secretariaat:*
dr. W.F.B. Jülich
dr. P.G.M. Stoks
ing. G. van de Haar
A.C. Renout
A.H. Smits

Externe bijdragen:
P. Baggelaar (Icastat)
Ing. A. Doornbos (Vitens Overijssel N.V.)
H. Timmer (Hydron Zuid-Holland)

Verschijningsdatum mei 2003

