

Jahresbericht 2003

Der Rhein

RIWA
Rhine Water Works
The Netherlands



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	5
Kapitel	
1 Die Qualität des Rheinwassers im Jahr 2003	8
2 RIWA - Base	27
3 Neue Bedrohungen des (Trink)Wassers	30
4 Die RIWA und die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins	38
5 MTBE (Methyl-tertiär-butylether)	43
6 Das Niedrigwasser des Jahres 2003	46
7 Nachrichten aus den Unternehmen	49
8 Laufende und neue Forschungsprojekte	57
9 Erschienene Berichte	60
Anlagen	
1 Mitgliedswerke der RIWA-Rhein	64
2 Interne Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein	65
3 Externe Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein	66
4 RIWA - Dachorganisation	67
5 Mitglieder IAWR	69
6 RIWA-Rhein - Abgeordneten in IAWR-Arbeitsgruppen	70
7 Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith 2003	72
8 Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein 2003	78
9 Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis 2003	90
10 Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk 2003	106
11 Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede 2003	118
12 Beschaffenheit des Haringvlietwassers bei Stellendam 2003	130
13 Alarmmeldungen 2003	138
14 Adressen RIWA-Rhein Arbeitsgruppen in alphabetischer Reihenfolge	139
Impressum	144

Vorwort



Oberflächenwasser trägt zu fast 40% zu den Quellen der Trinkwasserproduktion bei. Im niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets ist die Trinkwasserversorgung von ca. 4 Millionen Menschen direkt oder indirekt von Oberflächenwasser abhängig. Der Rhein, als gemischter Fluss, führt sowohl im Sommer als auch im Winter mehr als genug Wasser an. Die Menge war deshalb sogar im langen trockenen Sommer des Jahres 2003 kein Problem.

Inwieweit die Wassermenge allerdings langfristig infolge wechselnder, durch Klimaveränderungen verursachter Abflussmengen problematisch werden könnte, ist noch ungewiss. Modellberechnungen prophezeien einen geringeren Abfluss in den Sommermonaten und einen höheren Abfluss in den Wintermonaten. Insbesondere bei einem geringen Wasserabfluss könnte die Wasserqualität beeinträchtigt werden. Untersuchungen der RIWA haben gezeigt, dass bei einer unveränderten Salzbelastung des Rheins die Chloridkonzentration für die Trinkwassergewinnung mehrere Wochen pro Jahr zu hoch wäre.

Heutzutage hat sich die Wasserqualität des Rheins nach Jahrzehnten schwerer Verunreinigung in Bezug auf viele Stoffe sehr verbessert. Galt der Rhein in den sechziger und siebziger Jahren noch als Kloake Europas, so findet man dort heutzutage wieder seltene Wanderfische, wie z.B. die Aelse. Die Qualität des unaufbereiteten Flusswassers entspricht sogar teilweise bereits den für Trinkwasser geltenden Normen!

Leider gibt es aber erneut Anlass zur Besorgtheit. Die festgestellte Verbesserung der Wasserqualität bezieht sich nämlich hauptsächlich auf die so genannten "klassischen" Schadstoffe, wie z.B. Metalle, chlorhaltige Lösungsmittel, polyzyklische Aromate und Ähnliches. Verunreinigungen, die von Schadstoffen, wie z.B. Arzneimitteln, hormonell wirksamen Stoffen, Geruchs-, Farb- und Geschmacksstoffen sowie allerlei Zusatzstoffen, wie z.B. dem in Benzin verwendeten Antiklopfmittel MTBE, verursacht werden, lassen dahingegen einen Anstieg erkennen. Einerseits ist dies auf die Tatsache zurückzuführen, dass es erst seit kurzem Analyseverfahren für solche Stoffe gibt, andererseits liegt es an der Tatsache, dass viele solcher Stoffe erst kürzlich eingeführt worden sind.

Derzeit kommen die oben genannten Schadstoffe in der Regel noch in niedrigen bis sehr niedrigen Gehalten vor. Trotzdem sind die RIWA-Rheinunternehmen der Meinung, dass derartige

Stoffe prinzipiell nicht in Quellen für die Trinkwasserversorgung vorkommen sollten. Die RIWA-Rheinunternehmen, die sich mit ihren stromaufwärts, in Deutschland und der Schweiz ansässigen Kollegen in der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (der IAWR) zusammengeschlossen haben, sind der Ansicht, dass eine Früherkennung und das rechtzeitige Treffen wirksamer Maßnahmen einer kurativen Vorgehensweise vorzuziehen sind, da Letztere erst dann greift, wenn die Verunreinigungen einen inakzeptablen Umfang erreicht haben. Deshalb werden auch die Behörden aufgefordert, alles in ihrer Macht Stehende zu tun, um eine Verschlechterung der Wasserqualität durch die oben genannten neuen Verunreinigungen zu verhindern.

Die IAWR hat bezüglich der oben genannten Probleme 2003 ein Rheinmemorandum veröffentlicht, in dem Wünsche und Forderungen für einen nachhaltigen Schutz der Wasserqualität im Rheineinzugsgebiet formuliert werden. Ziel dieses Memorandums ist es, Politikern, Verwaltungsbehörden und Entscheidungsträgern im Bereich der Industrie und der Wasserverwaltung als Leitfaden bei der Beantwortung der Frage zu dienen, wie der Rhein saniert und die Qualität des Rheinwassers verbessert werden kann.

Ir. E.G.H. Vreedenburgh

Vorsitzender

Einleitung

Die letzten beiden Jahresberichte bezogen sich auf einen Zeitraum von jeweils zwei Jahren. Für das Berichtsjahr 2003 wird wieder auf die alte Berichtsperiode von einem Kalenderjahr zurückgegriffen. Die wichtigsten Punkte des vorliegenden Jahresberichts werden im Folgenden kurz vorgestellt.

MTBE

MTBE (Methyl-tertiär-butylether) wird Benzin als Antiklopfmittel zugegeben. MTBE ist ein sehr polarer und mobiler Stoff mit einer sehr niedrigen Geruchsschwelle. Infolge so genannter "spills" kommt MTBE in ziemlich großem Umfang im Grundwasser vor. Regelmäßig werden allerdings von der an der deutsch-niederländischen Grenze gelegenen gemeinsamen Messstelle IMBL (Internationaal Meetstation Bimmen / Lobith) auch im Rheinwasser kurzzeitige Verunreinigungen mit MTBE festgestellt. Es handelt sich hierbei um Dutzende Zwischenfälle pro Jahr.

Obgleich die Grenze für Entnahmestopps an der Entnahmestelle bei Nieuwegein bis jetzt noch nicht überschritten wurde, bereiten diese Verunreinigungen den RIWA-Rheinunternehmen ernste Sorge. Im Rahmen des internationalen Dachverbands IAWR werden bereits Schritte bezüglich der Senkung der MTBE-Emissionen unternommen. In diesem Rahmen werden u.a. Gespräche mit MTBE-Herstellern und Benzinproduzenten geführt. Die RIWA-Rheinunternehmen haben auch den niederländischen Staat aufgefordert, sich stromaufwärts nach der bzw. den Quellen dieser Verunreinigungen zu informieren und dort um geeignete Maßnahmen zu deren Senkung zu bitten.

Isoproturon

Normüberschreitungen des Schädlingsbekämpfungsmittels Isoproturon führten in den Jahren 2001 und 2002 zu langwierigen Entnahmestopps in Nieuwegein. Der Magistrat der Stadt Amsterdam schickte diesbezüglich sogar ein Schreiben an den niederländischen Verkehrsminister, in dem er seine Besorgnis zum Ausdruck brachte. In einem von den Rheinuferstaaten gemeinsam erstellten „Synthesebericht“ bezüglich dieses Schädlingsbekämpfungsmittels wird das Einzugsgebiet der Mosel als wichtigste Herkunftsquelle genannt. Die Behandlung dieses Berichts in der Vollversammlung der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) führte zu einer zusätzlichen Bestandsaufnahme der Maßnahmen, die die Rheinuferstaaten zur Reduzierung des Schädlingsmittels getroffen haben. Die RIWA-Rheinunternehmen legen allerdings mehr Wert auf eine Bestandsaufnahme und, falls möglich, eine Implementierung weitergehender Maßnahmen: Schließlich konnten die bereits angewandten Maßnahmen die aufgetretenen Normüberschreitungen nicht verhindern. Die IAWR wird im Jahr 2004 eine diesbezügliche Bitte an die IKSR richten.

Rheinmemorandum

Zum vierten Mal hat die IAWR, der internationale Dachverband, in dem neben den RIWA-Rheinunternehmen auch die deutschen und deutsch-schweizerischen Schwesterorganisationen ARW und AWBR zusammengeschlossen sind, ein Rheinmemorandum veröffentlicht.

In diesem Memorandum werden Wünsche und Forderungen formuliert, um den Ausgangspunkt für die Gewinnung einwandfreien Trinkwassers aus dem Wasser des Rheineinzugsgebiets mit ausschließlich einfachen Aufbereitungsverfahren zu ermöglichen. Die IKSr hat diesen Ausgangspunkt bereits vor einigen Jahren übernommen. Besonders erfreulich ist die Feststellung, dass dieser Ausgangspunkt auch in der Nota Duurzame Gewasbescherming (Note bezüglich eines nachhaltigen Pflanzenschutzes) erwähnt wurde, die kürzlich der Zweiten Kammer des niederländischen Parlaments vorgelegt wurde.

Wasserrahmenrichtlinie

Den RIWA-Rheinunternehmen unterstützen von ganzem Herzen die allgemeinen Ausgangspunkte der im Jahr 2000 erschienenen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) und die dort formulierte Sicherung der Trinkwasserbelange. Sorge bereitet ihnen aber die zurückhaltende Art, auf die der niederländische Staat die Wasserrahmenrichtlinie auslegt und der Nachdruck, der bei ihrer Implementierung auf die ökologischen Aspekte gelegt wird. Angesichts der Tatsache, dass Forderungen bezüglich der ökologischen Qualität in einzelnen Punkten weniger weit reichend sind als Forderungen, die vom Gesichtspunkt der einfachen Aufbereitung an das Rheinwasser gestellt werden müssen, wie auch des Umstands, dass fast einer von vier Niederländern für seine Trinkwasserversorgung direkt oder indirekt vom Rheineinzugsgebiet abhängig ist, ist es unverständlich, dass die einzelnen Mitgliedsunternehmen trotz wiederholten Drängens nur in begrenztem Maße an den verschiedenen Verwaltungsgremien teilnehmen können, die sich mit der Implementierung der Wasserrahmenrichtlinie beschäftigen. Die behandelten Themen betreffen insbesondere Normen und die Zuweisung von um die Entnahmestellen gelegenen Schutzgebieten.

Arzneimittel

Im Laufe des Berichtsjahrs wurden Berichte verfügbar, die von einer Arbeitsgemeinschaft der RIWA-Rheinunternehmen, des RIZA (Staatlichen Amts für die integrale Bewirtschaftung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung), des RIVM (Reichsinstitut für Volksgesundheit und Umwelthygiene) und des Prüfinstituts Kiwa verfasst wurden und die das Vorkommen und die Bedeutung von Arzneimitteln im Oberflächenwasser behandelten. Die vorgefundenen Arzneimittelgehalte im niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets sind so niedrig, dass es derzeit vom Gesichtspunkt der Trinkwasser-

gewinnung betrachtet noch keinen Grund zur Sorge gibt. Trotzdem sind die RIWA-Rheinunternehmen der Meinung, dass anthropogene Stoffe, d.h. auch Arzneimittel, prinzipiell nicht in Quellen für die Trinkwassergewinnung vorkommen sollten. Die RIWA-Rheinunternehmen unterstützen deshalb auch von ganzem Herzen die diesbezüglichen Empfehlungen, die VEWIN (Vereinigung der niederländischen Wasserwerke) den Behörden vorgelegt hat, und die eine Senkung der Emissionen der oben genannten Stoffe zum Ziel haben.

Die Qualität des Rheinwassers im Jahr 2003

Im vorliegenden Kapitel steht die Qualität des Oberflächenwassers im Rheineinzugsgebiet im Jahr 2003 im Mittelpunkt. Der Gesichtswinkel, unter dem das Oberflächenwasser beurteilt wird, ist die Eignung des Wassers als Quelle zur Trinkwassergewinnung.

Behandelt wird das Oberflächenwasser des Rheins bei Lobith, des Lekkanals bei Nieuwegein, des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis, des IJsselmeers bei Andijk und des Twentekanals bei Enschede. Auch das Wasser des Haringvliet-Sperwerks bei Stellendam wird in die Beurteilung einbezogen. Bei Letzterem liegt eine besondere Situation vor, da es sich hier um eine Mischung von Maas- und Rheinwasser handelt. In den Anhängen 7 bis 12 werden die Messergebnisse als Monatsmittel sowie eine Anzahl anderer Kennziffern aufgeführt.

Ungewöhnlich ist, dass eine große Anzahl Stoffe die Wahrnehmungsgrenze in der jüngsten Vergangenheit überschritten hat, im Jahr 2003 aber nicht untersucht wurde. Für diese Gruppe von Stoffen ist eine Normprüfung deshalb auch nicht möglich. Aus diesem Grund hat die RIWA für das Messprogramm 2004 eine umfangreiche Erweiterung vorgeschlagen. Im vorliegenden Kapitel werden im Anschluss an eine kurze Betrachtung der Ziele der IAWR und des RIWA-Wasserqualitätsmessnetzes einige besondere Punkte und Parameter einzeln behandelt.

1.1 IAWR-Qualitätsziele

1973 hat die "Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet" (IAWR) im Hinblick auf den Schutz der Trinkwasserversorgung von circa 30 Millionen Menschen im Rahmen eines so genannten Rheinmemorandums zum ersten Mal Forderungen bezüglich der Sanierung des Rheins veröffentlicht. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse führten schließlich dazu, dass mehr als 100 Wasserwerke in 6 Ländern höhere Anforderungen an die Qualität ihres Rohstoffes - des Rheinwassers - stellen mussten. Deshalb wird das IAWR-Rheinmemorandum regelmäßig aktualisiert.

Da die wichtigste Forderung, die bereits 1973 von der IAWR formuliert wurde und lautete: "Der Rhein muss so sauber sein, dass die Gewinnung von einwandfreiem Trinkwasser aus Flusswasser mit lediglich natürlichen Aufbereitungsverfahren möglich ist", bis heute noch immer nicht erfüllt wurde, wurde im Jahr 2003 zum vierten Mal eine aktualisierte Fassung des Rheinmemorandums veröffentlicht.

Das Rheinmemorandum 2003 umfasst neue Forderungen bezüglich eines nachhaltigen Schutzes der Wasserqualität und korrigierte Grenzwerte für Stoffe, die im Wasser vorkommen. Zudem werden konkrete Grenzwerte für einige Gruppen von Stoffen aufgeführt. Die Grenzwerte des vorliegenden

Memorandums werden zum ersten Mal als Höchstwerte und nicht mehr wie im letzten Memorandum als 90-Perzentile definiert.

1.2 Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz, RIWA-base

Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz im Rheineinzugsgebiet umfasst sechs Messstellen, d.h. Lobith, Nieuwegein, Andijk, Nieuwersluis, Enschede und Stellendam.

In Lobith werden Wasserproben entnommen und danach analysiert; Ziel ist eine optimale Definition der Zusammensetzung des Rheinwassers beim Einströmen in die Niederlande. Zu diesem Zweck wird das Rheinwasser auf eine sehr große Anzahl Stoffe untersucht.

Neben der mehr oder weniger konventionellen Prüfung allgemeiner Parameter, wird der Schwerpunkt der Untersuchung immer stärker auf organische Mikroverunreinigungen, wie z.B. Arzneimittel, hormonell wirksame Stoffe und, mittels einer Screening-Untersuchung, neue, im Oberflächenwasser vorkommende Stoffe ("emerging substances") gelegt.

Die Untersuchungen, die die übrigen Probenentnahmestellen durchführten, unterscheiden sich von der Untersuchung des Rheinwassers bei Lobith hauptsächlich durch ein umfangreicheres Messprogramm bezüglich der organischen Mikroverunreinigungen.

Die Untersuchung der Qualität des Wassers im niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets wird hauptsächlich von den Labors der Wasserwerke ausgeführt. Für die Ermittlung der Arzneimittel im Wasser der Probenentnahmestelle Lobith ist im Jahr 2004 das TZW in Karlsruhe zuständig. Die RIWA speichert die Daten in einer Datenbank (RIWA-base). Mit dem Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterzuivering (RIZA) [Staatlichen Amt für die integrale Bewirtschaftung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung] hat die RIWA einen Vertrag bezüglich des Austausches von Daten der verschiedenen Messstellen abgeschlossen, um doppelte Analysen zu vermeiden.

Im Laufe des Jahres 2004 wird damit begonnen, die verschiedenen Messprogramme der Mitgliedsunternehmen besser aufeinander abzustimmen, so dass mehr Daten miteinander verglichen werden können und noch bessere Schlussfolgerungen bezüglich der Zu- oder Abnahme von Schadstoffgehalten getroffen werden können.

1.3 Wasserabfluss

Der durchschnittliche Wasserabfluss des Rheins bei Lobith betrug im Jahr 2003 1820 m³/s und unterschritt damit deutlich den langjährigen Durchschnittswert von 2337 m³/s : Das Jahr 2003

war ein relativ trockenes Jahr. Noch auffälliger ist der Wasserabfluss der letzten drei Quartale des Jahres 2003: Er betrug durchschnittlich nur 1320 m³/s, wobei der Höchstwert bei 2000 und der Tiefstwert bei 784 m³/s lag. Wir verweisen diesbezüglich auf die Grafik 1.1.

Grafik 1.1: Wasserabfluss des Rheins bei Lobith 2003

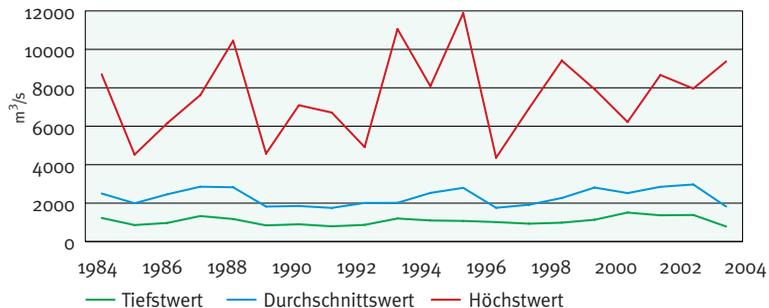


Der Wasserabfluss bei Lobith schwankte im Jahr 2003 zwischen 784 und 9370 m³/s. Im Vergleich hierzu betrug der Wasserabfluss bei Lobith in den zwei vorhergegangenen Jahren zwischen 1080 und 11890 m³/s.

Grafik 1.2 gibt den Wasserabfluss (Jahresdurchschnitt aus Tiefstwert, Durchschnittswert und Höchstwert) des Rheins bei Lobith in den letzten 20 Jahren wieder.

Hagestein lässt in Bezug auf den Wasserabfluss ein vergleichbares Bild wie Lobith erkennen. Die Werte lagen im Jahr 2003 zwischen 0 und 1890 m³/s, und der Jahresdurchschnitt betrug 186 m³/s. Wie bei Lobith sind die letzten drei Quartale am auffälligsten: Der Abfluss schwankte zwischen 0 - 299 m³/s, und der durchschnittliche Abfluss betrug 40 m³/s.

Grafik 1.2: Wasserabfluss des Rheins bei Lobith 1984-2003



1.4 Wasserzusammensetzung

Tabelle 1.3 zeigt eine Übersicht über die Wasserqualität (die Höchstwerte) des Rheins bei Lobith, des Lekkanals bei Nieuwegein, des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis, des IJsselmeers bei Andijk, des Twentekanaals bei Enschede und des Haringvliet-Wassers bei Stellendam.

Tabelle 1.3: Normprüfung, Vergleich der Wasserqualität mit den Normen

	NW4 klasse I	Lobith		Nieuwegein		Nieuwersluis		Andijk		Enschede		Stellendam**)		IAWR Qualitätsziel
		2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	
Algemeiner Parameter														
Temperatur °C	25	22,6	25,7	21,6	23,7	22,4	23,5	18,1	24,5	21,3	27	17,8	22,5	-
Sauerstoffgehalt mg/l	-		3,6		6,1		7,1		*		4,9	7,8	7,8	>8
Sauerstoffsättigung %	>51		64,3		55,5		63,7		*		45,7	72,1	72,5	-
Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) mS/m	100	68	89	71	86	66	79	66	89	52	111	59	93	70
pH-Wert	7,0-8,5	7,90	8,60	8,20	8,65	8,09	8,51	8,76	8,81	8,01	8,35	8,34	8,71	7,0 - 9,0
Anorganische Stoffen														
Chlorid mg/l	150	108	184	97	150	89	136	98	180	81	250	85,8	271	100
Sulfat mg/l	100	66	96	64	82	62	80	65	95	48	59	58,6	89	100
Nitrat-N mg/l	5,6	-	-	3,4	3,6	3,1	16,0	3,1	3,5	-	6,3	3,3	3,9	5,6
Ammonium-N mg/l	0,2	0,15	0,17	0,26	0,26	0,43	0,55	0,15	0,20	-	0,61	0,11	0,16	0,20
Phosphat-P mg/l	0,2		0,35		0,27		0,20		0,29		0,61	0,18	0,24	-
Cyanid µg/l	50	*	1,7	*	<2	*	<2	*	<2	*	<5	*	<0,5	-
Natrium mg/l	90	56,5	89,8	54,4	77	53	77	55,5	103	50,7	180	48	150	-
Bor µg/l	1000	90	127	*	90	*	80	*	110	-	-	*	80	200
Arsen µg/l	20	2,12	3	*	1	*	2	*	1,7	*	<2	*	3	5
Barium µg/l	100	104	105	*	102	*	77,2	*	63,2	*	56	*	65	-
Blei µg/l	30	5,8	33	*	17,7	*	3,3	*	<1	+	5,5	*	2	5
Cadmium µg/l	1,5	0,1	0,4	*	0,4	*	0,13	*	<0,1	*	0,16	*	0,06	3
Chrom µg/l	20	8,5	27	*	3	*	<2	*	<0,5	*	<2	*	1	25
Nickel µg/l	-	6,4	19	*	3	*	2	*	2,2	*	9,5	*	3	10
Quecksilber µg/l	0,3	0,031	0,22	*	0,08	*	0,05	*	<0,05	*	0,19	*	<0,03	0,5
Selen µg/l	10	*	0,28	*	-	-	-	*	1,37	*	8,5	*	<1	-
Organische Stoffe														
DOC mg/l	-	6	4	3,9	-	7,9	8,2	5,6	-	-	-	-	-	3,0
UV-Extinktion, 254 nm 1/m	-	-	-	-	-	24,4	30,7	-	-	-	23	-	-	10,0
Summe der 6 PAK von Borneff µg/l	0,2	-	-	+	0,06	0,22	0,06	*	0,03	*	-	-	-	-
AOX µg/l	-	42	165	13	13	16,6	16	28,2	23,3	75	120	10,5	22	25
AOS µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
Glyphosat µg/l	-	-	0,17	-	-	-	0,2	-	0,09	-	-	+	0,07	0,1
AMPA µg/l	-	0,01	0,66	*	0,65	<0,10	0,84	*	0,25	-	-	+	0,63	0,1
Komplexbildner														
EDTA µg/l	-	*	-	-	-	-	19	8,6	5	-	-	-	-	5
NTA µg/l	-	*	-	-	-	-	11	4,2	<3	-	-	-	-	5
DTPA µg/l	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	5

Höchstwerte; die **fett** gedruckten Werte erfüllen die entsprechende Norm nicht

-) keine Daten verfügbar.

+) es liegen zu wenig Daten vor, um eine Prüfung auf der Grundlage des 90-Perzentils ausführen zu können; der Höchstwert überschreitet aber die Grenze.

*) es liegen zu wenige Wahrnehmungen für eine Prüfung vor (2002 wurde auf der Grundlage von 90-Perzentilen geprüft).

***) Bei Stellendam liegt eine Mischung von Maas- und Rheinwasser in einem Verhältnis von ca. 0,25 - 0,33 Maaswasser bis 0,75 - 0,66 Rheinwasser vor.

Außerdem wurde die Qualität des an den sechs Messstellen entnommenen Wassers in dieser Tabelle anhand der Normen für “Oberflächenwasser zur Trinkwassergewinnung” der 4. Wasserrirtschaftsnote und der IAWR-Qualitätsziele des Rheinmemorandums 2003 geprüft.

1.5 Konservative anorganische Stoffe

Stoffe, wie zum Beispiel Chlorid, Sulfat, Natrium, Kalium und Magnesium werden “konservativ” genannt, da ihr Gehalt nur durch Verdünnung und Ausscheidung der Ionen beeinflusst wird und nicht durch die physisch-chemischen oder biologischen Prozesse, die sich in einem Fluss oder einem See abspielen. Die Schwankungen der Gehalte dieser Stoffe im Wasser werden demnach hauptsächlich vom Umfang der Einleitungen und des Abflusses bestimmt.

Da das Jahr 2003 ein relativ trockenes Jahr war, wurde im Vergleich zu den Jahren 2001 und 2002 im Jahr 2003 mit einem Anstieg der oben genannten Stoffe gerechnet. Diese Annahme wurde für die meisten Stoffe bestätigt.

1.6 Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Gruppenparameter und gibt ein globales Bild des Gesamtsalzgehalts in einer untersuchten Wasserprobe wieder. Insbesondere die oben genannten konservativen anorganischen Stoffe tragen zur elektrischen Leitfähigkeit bei. Die Registrierung von Messungen der elektrischen Leitfähigkeit kann ein Hilfsmittel sein, um schnell bestimmte Schwankungen der Zusammensetzung des in einem Fluss strömenden Wassers festzustellen.

Im Jahr 2003 erfüllte kein an den sechs Probenentnahmestellen im Rheineinzugsgebiet gemessener Höchstwert das IAWR-Qualitätsziel (70 mS/m). Im Vergleich zum Jahr 2002 wurde im Jahr 2003 an allen sechs Messstellen eine (deutliche) Erhöhung der Werte der elektrischen Leitfähigkeit festgestellt.

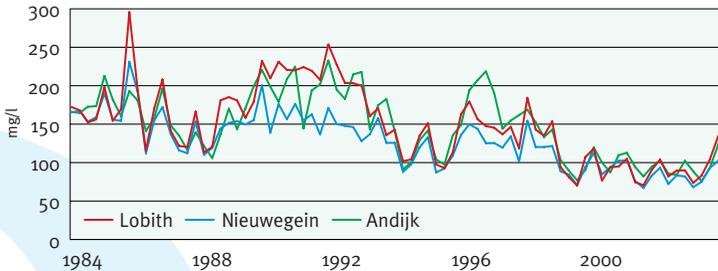
Bei Enschede wurde die im niederländischen Qualitätsziel “Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung” aufgeführte Norm bezüglich der elektrischen Leitfähigkeit (100 mS/m) überschritten. Es wurden 2 Überschreitungen im November und Dezember verzeichnet.

1.7 Chlorid

Der Trend bezüglich einer steten Senkung des Chloridgehalts wurde Anfang des Jahres 2003 plötzlich unterbrochen. Vergleicht man das Jahr 2003 mit dem Jahr 2002, ist an allen Messstellen im Rheineinzugsgebiet ein sehr hoher Anstieg des Chloridgehalts erkennbar.

Zur Veranschaulichung des oben Stehenden umfasst Grafik 1.4 die von 3 Probenentnahmestellen stammenden Quartalsdurchschnittswerte für den Zeitraum 1984 - 2003.

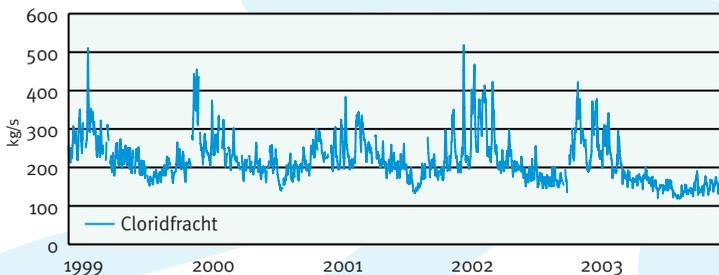
Grafik 1.4: Chloridgehalt im niederländischen Teil des Rheins 1984-2003 (Quartalsdurchschnittswerte)



Die Quartalsdurchschnittswerte erfüllten an keiner Messstelle das IAWR-Qualitätsziel (100 mg/l Cl). Die Überschreitungen sind beachtlich. Die maximalen Wahrnehmungen im Jahr 2003 bei Lobith, Nieuwegein, Andijk, Enschede, Nieuwersluis und Stellendam betragen 184, 150, 180, 250, 136 bzw. 271 mg/l Cl. Im Jahr 2003 wurde das IAWR-Ziel für Oberflächenwasser an allen 6 Probenentnahmestellen regelmäßig überschritten. Bei 40 bis 70% der Wahrnehmungen wurden Überschreitungen festgestellt. Die hohen Chloridgehalte suggerieren einen Anstieg der Chloridfracht im Jahr 2003 im Vergleich zu den vorhergegangenen Jahren. Dies ist aber nicht der Fall. Der relativ geringe Wasserabfluss resultierte, zusammen mit den Chloridgehalten, in einer wesentlich niedrigeren Chloridfracht als in den vorhergegangenen Jahren. In den Jahren 1999, 2000, 2001, 2002 und 2003 betragen die bei Lobith gemessenen durchschnittlichen Chloridfrachten 237, 221, 223, 235 bzw. 176 kg/s Cl.

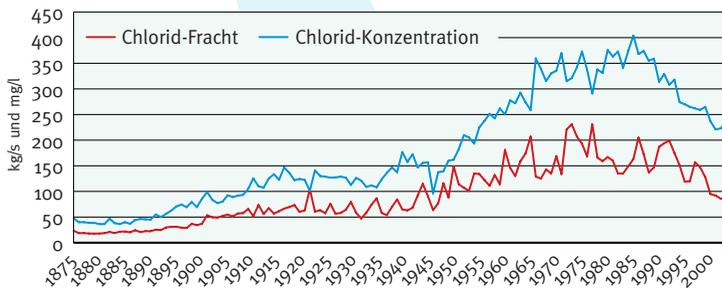
In der Grafik 1.5 wird die Chloridfracht des Rheins an der deutsch-niederländischen Grenze im Zeitraum 1999 - 2003 wiedergegeben.

Grafik 1.5: Lobith Chloridfracht (Tagesdaten)



In der Grafik 1.6 gibt eine Übersicht über den Chloridverlauf von 1875 bis 2003.

Grafik 1.6: Lobith Chlorid 1875-2003



1.8 Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung

Das IAWR-Rheinmemorandum 2003 enthält ein Qualitätsziel für den Sauerstoffgehalt, und es prüft den Sauerstoffgehalt auf Tiefstwerte: Dieser Gehalt wurde bezüglich aller Punkte gelegentlich unterschritten. Die 4. Wasserwirtschaftsnote umfasst eine Norm hinsichtlich der Sauerstoffsättigung. Der Prozentsatz der Sauerstoffsättigung wird anhand der Temperatur und des Sauerstoffgehalts des Wassers bestimmt. Auch hier lagen gelegentliche Normunterschreitungen vor.

1.9 Geruchsverdünnungsfaktor

Der charakteristische Geruch von Wasser wird mithilfe eines so genannten Geruchsverdünnungsfaktors geprüft. Der Geruchsverdünnungsfaktor, der auch Geruchszahl genannt wird, wird untersucht, indem das Wasser solange mit geruchslosem Wasser verdünnt wird, bis die Hälfte der Mitglieder eines Geruchsforums keinen Geruch mehr feststellt. Trotz der Tatsache, dass hierfür

eine Norm gilt, wurde dieser Parameter im Jahr 2003 nur an 3 der 6 Probenentnahmestellen geprüft. Nur Stellendam erfüllt die Norm, an den beiden anderen Probenentnahmestellen liegt auch die niedrigste Wahrnehmung noch deutlich über der Norm.

1.10 Eutrophierende Stoffe

Algen sind in der Lage, um mithilfe von Sonnenenergie organische Stoffe aus einfachen Mineralien, wie zum Beispiel Wasser, Kohlendioxid, Nitraten, Phosphaten usw. aufzubauen (Fotosynthese).

In einem natürlichen Gewässer sind die Nitrat- und Phosphatgehalte häufig sehr niedrig, wodurch es zu einem relativ geringen Algenwachstum kommt.

Bei Einleitungen von nicht aufbereitetem und/oder teilweise aufbereitetem Abwasser, werden dem empfangenden Gewässer größere Mengen Stickstoffverbindungen in Form von Ammonium, Nitrat und Nitrit zugeführt. Außerdem wird das Wasser infolge der Einleitungen mit Phosphaten belastet. Jetzt kann Eutrophierung entstehen. Ein übermäßiges Algenwachstum kann zu trübem und undurchsichtigem Wasser führen, das sich grün oder braun färben kann. Die Verwendung zu Freizeitwecken wird sehr erschwert, eventuell sogar unmöglich gemacht. Daneben kommt es auch zu einem erheblichen Anstieg der Kosten für die Trink- und Industrierwassergewinnung. Bei der Trinkwassergewinnung stören die zu hohen Algenkonzentrationen infolge organischer Verunreinigungen, zu denen Geruchsstoffe, Geschmacksstoffe und Toxine gehören. Auch ist unter diesen Umständen eine größere Menge Flockungsmittel erforderlich und kommt es schneller zu einer Verstopfung von Mikrosieben und Schnellfiltern. Eine Verminderung der Eutrophierung ist durch eine Begrenzung der Zufuhr von Nährsalzen möglich. Da in einem natürlichen Gewässer Stickstoff und Phosphor das Algenwachstum begrenzen und diese hauptsächlich durch menschliches Zutun in das Wasser gelangen, liegt es auf der Hand, dieser Problematik Aufmerksamkeit zu schenken.

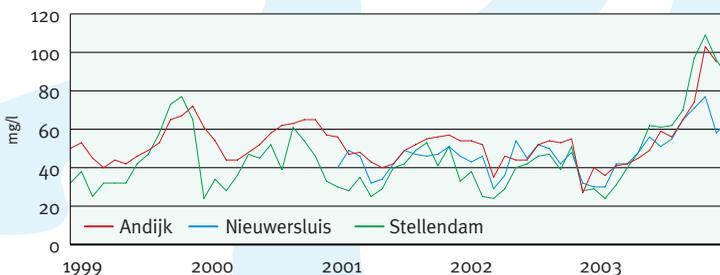
Bereits seit längerem richtet sich die internationale und nationale Politik auf die Senkung der Stickstoff- und Phosphatmengen im Rheinwasser. Dies ist im Rhein-Aktionsplan und dem Nordsee-Aktionsplan festgelegt. Auf Ausführungsebene hat dies u.a. zu einer Zunahme der in Abwasser-Kläranlagen behandelten Menge Haushaltsabwässer, einer Verbesserung der Leistung von Abwasser-Kläranlagen (mehr Aufbereitungsschritte), einer strengeren Düngergesetzgebung und Regeln für Phosphat- und Stickstoffemissionen von Abwasser-Kläranlagen geführt.

Die Verbesserung der Gehalte eutrophierender Stoffe im Wasser, die an den Messstellen nachgewiesen wurde, hat sich auch im Jahr 2003 langsam fortgesetzt, obgleich noch immer umfangreiche Überschreitungen der Normen festgestellt wurden. So wurden bei 80% der Wahrnehmungen Normüberschreitungen in Bezug auf verschiedene Parameter und Probenentnahmestellen nachgewiesen.

1.11 Natrium

Bei den Natriumgehalten im Rheineinzugsgebiet zeigt sich im Allgemeinen dasselbe Bild wie bei den Chloridgehalten. Ebenso wie bei den Chloridgehalten lassen auch die Natriumgehalte im Zeitraum 1999 bis 2003 einen steigenden Trend erkennen.

Grafik 1.7: Natrium 1999 - 2003 (Monatsmittel)



In der Grafik 1.7 werden zu Veranschaulichungszwecken die Monatsmittel für den Zeitraum 1999 - 2003 wiedergegeben: Für diese Werte wurden drei Messstellen im Rheineinzugsgebiet berücksichtigt. Die im niederländischen Qualitätsziel "Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung" niedergelegte Norm (90 mg/l Na) wurde in Andijk, Stellendam und Enschede zwar gelegentlich überschritten, aber auch hier ist der Einfluss des relativ geringen Abflusses in den letzten drei Quartalen des Jahres 2003 erkennbar.

1.12 Anorganische Stoffe

Auch in diesem Berichtsjahr wurde das Wasser an den Messstellen im Rheineinzugsgebiet auf eine Reihe anorganischer Stoffe geprüft. Für eine große Anzahl dieser Stoffe wurde ein IAWR-Qualitätsziel in das Rheinmemorandum 2003 aufgenommen. Oben wurden bereits verschiedene anorganische Stoffe behandelt. Zu den Stoffen, die das IAWR-Qualitätsziel der 4. Wasserwirtschaftsnote nicht erfüllten und noch nicht behandelt wurden, gehören die Schwermetalle Barium, Blei, Chrom und Nickel.

1.13 Schwermetalle

Aus Tabelle 1.3 ist ersichtlich, dass einige Schwermetalle die Normen im Jahr 2003 überschritten haben. Hierbei handelt es sich um Barium an 2 Probenentnahmestellen, Blei an 3 Probenentnahmestellen und Chrom und Nickel an jeweils 1 Probenentnahmestelle. Ferner wurde bei einer Trendanalyse ein signifikanter Anstieg der Metalle Antimon, Cadmium, Chrom, Kupfer und Nickel

festgestellt. Der Trendanstieg ging aus einer Untersuchung der Jahre 1999 - 2003 hervor und variiert zwischen 10% bis 80%, ausgedrückt als Prozentsatz des Anstiegs des Medianwerts in diesem Zeitraum.

1.14 Organische Stoffe

Organische Stoffe sind hauptsächlich Verbindungen des Elements Kohlenstoff mit Wasserstoff und Sauerstoff und Elementen wie zum Beispiel Stickstoff, Schwefel, Phosphor usw. Die im Oberflächenwasser vorhandenen gelösten organischen Stoffe sind einerseits natürlichen Ursprungs und stammen von totem tierischen und pflanzlichen Leben ab, sie werden aber andererseits dem Wasser auch vom Menschen zugeführt, und zwar hauptsächlich durch die Einleitung von (nicht aufbereiteten) Haushalts- und Industrieabwässern. Durch die Wirkung von Mikroorganismen können organische Stoffe in einer aquatischen Umgebung abgebaut werden. Da es viele Millionen organischer Verbindungen auf der Welt gibt, ist es unmöglich, die Anwesenheit jedes einzelnen Stoffes im Wasser festzustellen. Als Hilfsmittel wurden deshalb einige Bestimmungsverfahren entwickelt, wie zum Beispiel die Bestimmungsverfahren für gelösten organischen Kohlenstoff (DOC) und UV²⁵⁴.

1.15 Organischer Kohlenstoff (DOC) und UV²⁵⁴

Die Höchstwerte der im Jahr 2003 erstellten Messreihen für organischen Kohlenstoff (DOC) erfüllten in Lobith und Nieuwersluis nicht das IAWR-Qualitätsziel (3,0 mg/l C). Was die übrigen Messstellen betrifft, so konnte auf Grund fehlender Messdaten keine Normprüfung durchgeführt werden. Für die UV-Bestimmung gilt dasselbe: Bei Nieuwersluis und Enschede wurden Überschreitungen festgestellt, und für die übrigen Probenentnahmestellen liegen keinen Daten vor.

1.16 Bakteriologische Qualität

Der größte Teil der in Oberflächengewässern vorkommenden Organismen ist für den Menschen nicht nur unschädlich, sondern in der Regel sogar sehr nützlich, und manchmal ist er sogar ein unentbehrliches Glied im Nahrungskreislauf. Manche Wasserorganismen sind allerdings pathogen, d.h. sie können der Gesundheit von Mensch und Tier schaden und (ansteckende) Krankheiten verursachen.

Krankheitserregende Organismen kommen im Allgemeinen von Natur aus nicht im Wasser vor. Sie gelangen durch menschliche und tierische Fäkalien in das Wasser. Die wichtigste Quelle pathogener Organismen ist die Einleitung von nicht aufbereiteten und teilweise aufbereiteten Haushaltsabwässern. Weitere Quellen sind zum Beispiel aus der Bioindustrie abkünftige

Abwässer, die u.a. von Mastbetrieben und Schlachthöfen stammen. Da pathogene Organismen in Oberflächengewässern in einer großen Vielfalt vorkommen können und Isolierungs- und Zuchtverfahren für pathogene Organismen viel Zeit in Anspruch nehmen, ist es nicht möglich, mithilfe so genannter Routinebestimmungen die Anwesenheit oder Abwesenheit verschiedener Arten festzustellen. Hinzu kommt noch, dass manche Arten in so geringen Mengen im Wasser vorkommen, dass die Möglichkeit (zu) groß ist, dass eine Art nicht in einer Wasserprobe nachgewiesen wird, obwohl sie im Oberflächenwasser vorkommt.

Eine Art, um beiden Problemen die Stirn zu bieten, ist, den Umstand zu nutzen, dass pathogene Organismen überwiegend durch Fäkalien in das Wasser gelangen und dass menschliche Fäkalien riesige Mengen, d.h. 10^8 bis 10^9 pro Gramm, Darmbakterien umfassen, die größtenteils unschädlich sind. Einige dieser Darmbakterien, wie zum Beispiel *Escherichia coli* und fäkale Streptokokken (oder Enterokokken), sind ausschließlich fäkalen Ursprungs. Diese so genannten “Begleitbakterien” können als Indikatororganismen verwendet werden, um Verunreinigungen mit Fäkalien nachzuweisen.

Die fäkale Belastung des untersuchten Rheinwassers bei Lobith war im Jahr 2003 ebenso wie in den vorhergegangenen Jahren viele Male höher als die bei den anderen Messstellen ermittelte fäkale Belastung. Die im niederländischen Qualitätsziel “Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung” für die fäkalen Streptokokken niedergelegte Norm wurde bei Lobith nicht erfüllt. Die anderen Messstellen erfüllten die Norm mit einer Ausnahme.

Für *Escherichia coli*-Bakterien gilt dasselbe: Lobith erfüllte die Norm nicht, die anderen Probenentnahmestellen dahingegen schon. Für Stellendam konnte in Ermangelung beider Parameter keine Prüfung ausgeführt werden.

1.17 Organische Mikroverunreinigungen

Wie bereits in den letzten Jahren wurde das Wasser an den sechs Messstellen im Rheineinzugsgebiet auf organische Mikroverunreinigungen untersucht.

In Tabelle 1.8 werden die einzelnen organischen Mikroverunreinigungen aufgeführt, die an einer Messstelle (oder an mehreren Messstellen) im Rheineinzugsgebiet das IAWR-Qualitätsziel nicht erfüllten.

In den am Ende dieses Jahresberichts beigefügten Anhängen wird die Gesamtzahl der Stoffe, einschließlich Parametern, die das IAWR-Qualitätsziel erfüllten, aufgeführt.

Tabelle 1-8

Vergleich der Qualität der Oberflächengewässer im Einzugsgebiet des Rheins mit dem IAWR-Ziel. In der Tabelle wird der höchste nachgewiesene Messwert aufgeführt, wenn der Parameter das IAWR-Ziel überschritten hat. Wird der IAWR-Zielwert mindestens 5 Mal überschritten, wird der Wert in Weiß vor einem gelben Hintergrund angegeben.

	IAWR Qualitätsziel	Lobith 2003	Nieuwegein 2003	Andijk 2003	Enschede 2003	Nieuwersluis 2003	Stellendam 2003
Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe							
Bromdichlormethan	µg/l	0,1			2,50		
Dibromdichlormethan	µg/l	0,1			0,33		
1,2-Dichlorethen	µg/l	0,1			0,28		
Trichlorethen	µg/l	0,1			0,28		
Trichlormethan	µg/l	0,1		0,20	6,60		
Monozyklische arom. Kohlenwasserstoffe (MAK's)							
Benzol	µg/l	0,1		0,15			0,42
1,2-Dimethylbenzol (o-Xylen)	µg/l	0,1					0,29
Ethylbenzol	µg/l	0,1					0,54
Ethylbenzol	µg/l	0,1					0,25
Methylbenzol (Toluolen)	µg/l	0,1					0,77
Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe (PAK's)							
PAK's, 10 von "WL-besluit"	µg/l				0,22		
PAK's, 16 von EPA	µg/l			0,21			
Naphthalin	µg/l	0,1					0,33
Organophosphor - Schwefelpestizide							
Glyphosat	µg/l	0,1	0,17			0,20	
Organostickstoff Pestizide							
Butocarboxim	µg/l	0,1				0,22	
Chlorphenoxyherbizide							
MCCP (Mecoprop)	µg/l	0,1			0,12		
Fenylureumherbizide							
Diuron	µg/l	0,1		0,13			
Übrige Pestizide und Metaboliten							
AMPA	µg/l	0,1	0,66	0,65	0,25	0,84	0,63
Pharmazeutika							
Carbamazepin	µg/l	0,1	0,17	0,30	0,15	0,17	
Übrige organische Stoffe							
Min. Öl GC-Methode	µg/l	0,1		56,00		190,00	
Triphenylphosphinoxid (TPPO)	µg/l	0,1	0,39	0,48	0,20		
Methoxymethylpropan	µg/l	0,1				0,18	
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	µg/l	0,1			0,54	2,054	
Glycolen	µg/l	0,1		0,22			

1.18 Komplexbildner

Die Gruppe Komplexbildner besteht für das RIWA-Messnetz aus den Stoffen NTA, EDTA und DTPA. Ethylendiamintetraessigsäure, meistens EDTA genannt, wird häufig in verschiedenen Industrie-prozessen angewendet, wie zum Beispiel in der Metallverarbeitung und der Galvanotechnik als Ersatz für Cyanid. Ferner dient es als Zusatz zu Wasch- und Reinigungsmitteln, zur Entfernung von Silber in der Fotoindustrie und als Antioxidant für u.a. Seifen. Auch in der Textil- und der Papierindustrie findet dieser Stoff Verwendung. Obgleich EDTA an sich nicht sehr giftig ist, hat der Stoff durch sein Komplexierungsvermögen die Eigenschaft, Schwermetalle zu mobilisieren, wodurch sich diese bei der Trinkwassergewinnung schwieriger eliminieren lassen.

Das Rheinmemorandum 2003 umfasst ein IAWR-Qualitätsziel für schwer abbaubare Komplexbildner (5 µg/l). An 2 Messstellen wird das Wasser auf eine begrenzte Anzahl dieser Stoffe untersucht. In Nieuwersluis überschritten alle drei Parameter deutlich die Norm, bei Andijk ließen sich geringere Überschreitungen feststellen. In Ermangelung von Messdaten der anderen vier Messstellen können diesbezüglich keine Angaben gemacht werden.

1.19 Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)

Im Berichtsjahr 2003 erfüllte keine Wahrnehmung bezüglich adsorbierbarer organischer Halogenverbindungen bei den Probenentnahmestellen Lobith und Enschede das IAWR-Qualitätsziel (25 µg/l Cl). Bei den anderen vier Probenentnahmestellen wurden keine Überschreitungen der Norm festgestellt. Für Enschede ist in der zweiten Jahreshälfte eine starke Zunahme erkennbar; mögliche Ursache ist ein Großbrand bei dem am Twentekanal gelegenen Reifenhersteller Vredestein, der im August zu einer schweren Wasserverunreinigung führte. Das Wasserwerk Vitens hat eine große Anzahl vorläufiger Maßnahmen getroffen, um die Folgen für die Wasserversorgung zu minimieren. Was Lobith betrifft, so wird noch immer geprüft, ob die Ergebnisse der Messungen überhaupt direkt mit denen anderer Messstellen verglichen werden können. In diesem Zusammenhang wurde eine Untersuchung eingeleitet, die zum Ziel hat, die Unterschiede zu ermitteln. Diese Folgeuntersuchung ist das erste Ergebnis einer von der RIWA organisierten (internationalen) Umfrage, die letztes Jahr bezüglich dieses Themas unter den Labors durchgeführt wurde, die die Analysen erstellen.

1.20 Aromatische Stickstoffverbindungen

Aromatische Stickstoffverbindungen werden häufig als Grundstoff für die Synthese von Farbstoffen (Farbe, Textilien, Nahrungsmittel, Kosmetik), Gummi, Sprengstoffen, Pestiziden und pharmazeutischen Produkten verwendet, oder sie werden als Medien in diesen Prozessen

eingesetzt. Eine Anzahl aromatischer Amine wird im Rheineinzugsgebiet hergestellt. Im Berichtsjahr wurde das Oberflächenwasser an den Probenentnahmestellen Lobith und Andijk nicht auf das Vorhandensein dieser Stoffe untersucht. An den übrigen Probenentnahmestellen wurden bis auf eine Wahrnehmung nur Gehalte gemeldet, die die untere Analysegrenze unterschritten. Das IAWR-Qualitätsziel und das niederländische Qualitätsziel "Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung" wurden in diesem Berichtsjahr erfüllt.

1.21 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAKs

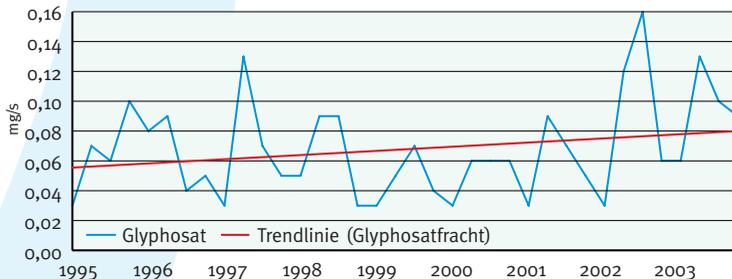
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) kommen hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen frei, wie zum Beispiel bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe und bei der Abfallverbrennung. Auch der Straßenverkehr, insbesondere Fahrzeuge mit Dieselmotor, produzieren beträchtliche Mengen PAKs. PAKs kommen auch in Teerprodukten vor. Sie werden unter anderem in Straßenbelägen, in der Holzkonservierung, im Schiffsbau und für die Verkleidung von Rohren und Fässern verwendet und gelangen so in das Oberflächenwasser.

In Tabelle 1.8 werden einige Höchstwerte für das Jahr 2003 aufgeführt.

1.22 Organophosphor- und Schwefelpestizide

In Bezug auf die zur Gruppe der Organophosphor- und Schwefelpestizide gehörenden untersuchten Pestizide steht insbesondere der Stoff Glyphosat im Brennpunkt des Interesses. Das Rheinwasser bei Lobith und das Wasser des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis lassen Höchstwerte erkennen, die das IAWR-Ziel überschreiten.

Grafik 1.9: Lobith Glyphosat (Fracht) 1995 - 2003 (Quartalsdurchschnittswerte)



Die Grafik 1.9 zeigt die Frachtentwicklung der letzten 9 Jahre bei Lobith.

Die Messstellen Stellendam und Andijk stellten keine Überschreitungen des IAWR-Ziels fest, und

von Nieuwegein und Enschede sind keine Analysedaten für Glyphosat bekannt. Die verschiedenen Entnahmestellen zeichnen sich auch durch unterschiedliche Messbemühungen aus. So misst Stellendam nur Glyphosat, während an der Entnahmestelle Nieuwersluis in dieser Gruppe 17 Parameter bestimmt werden. Alle anderen Wahrnehmungen erfüllten die im niederländischen Qualitätsziel "Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung" niedergelegte Norm. Auch alle übrigen Stoffe erfüllten das IAWR-Ziel.

1.23 Chlorphenoxy-Herbizide

In Bezug auf die zur Gruppe der Chlorphenoxy-Herbizide gehörenden Pestizide sind für Lobith keine Ergebnisse bekannt. Eine einzige Wahrnehmung bezüglich MCPP, die von der Messstelle Enschede stammte, überschritt die Norm von 0,1 µg/l (MCPP 0,12 µg/l). Alle anderen Wahrnehmungen unterschritten die Norm von 0,1 µg/l und erfüllten damit das IAWR-Qualitätsziel.

1.24 Phenyharnstoff-Herbizide

In Bezug auf die zur Gruppe der Phenyharnstoff-Herbizide gehörenden Hebrizide sind für Stellendam keine Ergebnisse bekannt. Eine von der Messstelle Nieuwegein bezüglich Diuron (0,13 µg/l) stammende Wahrnehmung und eine von der Messstelle Lobith bezüglich Monolinuron (0,10 µg/l) stammende Wahrnehmung überschritt bzw. entsprach der Norm von 0,1 µg/l. Alle anderen Wahrnehmungen unterschritten die Norm von 0,1 µg/l und erfüllten damit das IAWR-Qualitätsziel.

1.25 Dinitrophenol-Herbizide

Seit 1992 wird Oberflächenwasser auf das Vorhandensein von Dinitrophenolen geprüft. Bei den untersuchten Stoffen handelt es sich u.a. um DNOC, Dinoseb und Dinoterb. Diese werden hauptsächlich als Unkrautbekämpfungsmittel und als Krautvernichtungsmittel bei der Kartoffelzucht eingesetzt. Im Berichtsjahr unterschritten die DNOC-, Dinoseb- und Dinoterb-Gehalte an den Entnahmestellen Enschede, Nieuwersluis und Nieuwegein immer die untere Analysegrenze und erfüllten damit das IAWR-Qualitätsziel und die im niederländischen Qualitätsziel "Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung" niedergelegte Norm. Die übrigen Entnahmestellen lieferten keine Daten.

1.26 Triazine

Die wichtigsten Triazinemissionen in aquatische Umgebungen werden durch die Verwendung des Stoffs als Schädlingsbekämpfungsmittel in der Landwirtschaft und dem Gartenbau verursacht. Von Spritzrückständen sowie vom Ausspülen und Abwaschen stammende Emissionen tragen wesentlich hierzu bei. Die meistverwendeten Triazine sind Atrazin und Simazin. Das Benutzungsverbot hat noch

nicht dazu geführt, dass der Stoff in den Ergebnissen der Wahrnehmungen fehlt. Das Oberflächenwasser im Rheineinzugsgebiet wurde im Jahr 2003 nur bei Stellendam nicht auf diese Stoffgruppe untersucht. An den anderen Entnahmestellen unterschritten die Werte die Analysegrenzen oder die Grenze von $0,1 \mu\text{g/l}$ und erfüllten damit die Norm und die Zielsetzungen.

1.27 Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz: Normprüfungen

Um festzustellen, ob die Wasserqualität des Oberflächenwassers die Normen der verschiedenen Instanzen, wie z.B. der IAWR, erfüllt, wird eine Anzahl Proben in Bezug auf die betreffenden Wasserqualitätsparameter analysiert. Die IAWR hat sich für eine absolute (attributive) Normprüfung entschieden, d.h. das Wasser erfüllt die Norm bezüglich eines Parameters oder es erfüllt sie nicht. Im Gegensatz zu anderen Stellen, die nicht genau darlegen, wie und auf welcher Grundlage Untersuchungen ausgeführt werden müssen, ist die IAWR in diesem Punkt sehr deutlich. Bei der attributiven Prüfung spielt die Zahl der Überschreitungen eine Rolle: Das Maß, in dem diese Überschreitungen stattfinden, wird außer Betracht gelassen. Es liegt auf der Hand, dass gelegentliche Normüberschreitungen häufiger erfasst werden, wenn öfter Messungen durchgeführt werden. Es gilt zu untersuchen, wie oft Messungen durchgeführt werden müssen, um zu gewährleisten, dass das Oberflächengewässer, das jährlich mehrmals Normen überschreitet, nicht zu Unrecht für gut befunden wird. Die Annahmewahrscheinlichkeit (P_g) wird anhand folgender binomischer Formel berechnet:

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

Hierbei ist:

n: Umfang der Stichprobe p: der Bruchteil, der die Norm überschreitet

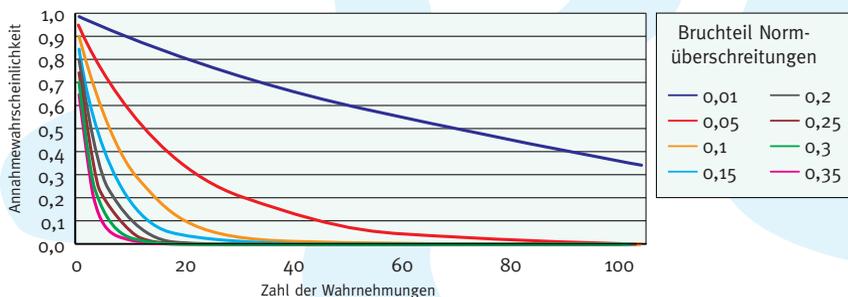
c: das Annahmekriterium

Die IAWR-Norm erlaubt keine Überschreitungen, und "c" ist deshalb 0.

In der Grafik 1.10 wird für 8 verschiedene Bruchteile von Normüberschreitungen die Annahmewahrscheinlichkeit im Vergleich zur Anzahl Wahrnehmungen angegeben. Beispiel: Die rote Linie gibt an, dass der betreffende Wasserqualitätsparameter 5 Prozent des Jahres die Norm überschreitet. Bei 104 Wahrnehmungen ist die Annahmewahrscheinlichkeit fast auf null gesunken. Bei 13 Wahrnehmungen beträgt die (unberechtigte) Annahmewahrscheinlichkeit 70 Prozent. Die RIWA hat in der Vergangenheit die Vereinbarung getroffen, um bei Parametern, für die eine Norm gilt, mindestens 13 Mal jährlich Messungen durchzuführen, um zu gewährleisten, dass bei einer 10-prozentigen Überschreitung der Norm die Möglichkeit einer unberechtigten Annahme nur 25 Prozent beträgt. Falls Untersuchungen auf der Grundlage von Perzentilen oder anderen Kennziffern, d.h. also nicht attributiv durchgeführt

werden müssen, ist die Mindesthäufigkeit von 13 Messungen jährlich auch ausreichend. Die Durchführung von weniger als 13 Messungen jährlich bedeutet, dass Normüberschreitungen sträflich oft nicht festgestellt werden.

Grafiken: 1.10 Bruchteil Normüberschreitungen



1.28 Normprüfung und untere Analysegrenzen

In der nachfolgenden Tabelle 1.11 wird eine Übersicht über einige Parameter gegeben, die heutzutage auf Grund einer zu hohen unteren Analysegrenze nicht geprüft werden können. Andere Labors (oder in der jüngsten Vergangenheit auch das heutige Labor) sind dahingegen in der Lage, niedrigere Analysegrenzen zu prüfen. In der gelben Spalte wird eine Übersicht über die niedrigsten erfassten Grenzen für dieselben Parameter erteilt.

Die Messungen haben auf diese Art nur einen geringen oder gar keinen Wert für die Normprüfung.

Tabelle 1.11: Übersicht über einige Parameter die (teils) abweichen von der unteren Analysegrenze bezüglich die IAWR-Qualitätsanforderung von 0,1 µg/l

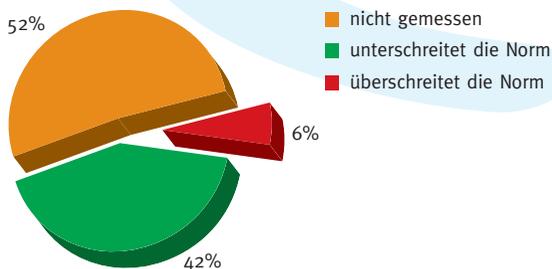
	IAWR	Lobith	Nieuwegein	Andijk	Nieuwersluis	Enschede	Stellendam			
	Qualitätsziel									
Dekan	µg/l	0,1		<3	0,05					
Dodekan	µg/l	0,1		<3	1					
Hexadekan	µg/l	0,1		<3	1					
Oktadekan	µg/l	0,1		<3	1					
Tetradekan	µg/l	0,1		<3	1					
Bromtrichlormethan	µg/l	0,1	Keine Bemerkungen	Keine Bemerkungen			<0,2	0,05		
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,1			<1	0,03			<0,3	0,03
1,1-Dichlorethen	µg/l	0,1						<1	0,01	
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0,1			<0,2	0,01				
Phenol	µg/l	0,1						<0,2	0,05	
Dimethylanilin	µg/l	0,1					<3			
1,1,2,2- Tetrachlorethan	µg/l	0,1			<0,2	0,01				
Monochloressigsäure	µg/l	0,1			<0,5	0,3	<0,3			
Monobromessigsäure	µg/l	0,1			<0,5	0,2	<0,2			
Chlortoluron	µg/l	0,1					<0,3	0,01		
Desisopropylatrazin	µg/l	0,1	<0,15	0,01	<0,15	0,01				
Dicamba	µg/l	0,1				<1	0,02			
3,4-Dichloranilin	µg/l	0,1			<0,3	0,01				
Dieldrin	µg/l	0,1		<0,15	0,001					
Diuron	µg/l	0,1			<0,3	0,02				
Alpha-Endosulfan	µg/l	0,1		<0,3	0,005					
Endrin	µg/l	0,1		<0,15	0,01					
Heptachlorepoxid	µg/l	0,1		<0,2	0,01					
Isoproturon	µg/l	0,1			<0,3	0,01				
Linuron	µg/l	0,1			<0,3	0,004				
Metazachlor	µg/l	0,1				<0,2	0,005			
Methabenzthiazuron	µg/l	0,1			<0,3	0,02				
Metobromuron	µg/l	0,1			<0,3	0,01				
3-(3,4-Dichlorphenyl)- 1-Methylureum	µg/l	0,1			<0,3					
3-(3,4-Dichlorphenyl)-ureum	µg/l	0,1			<0,3					

In den gelben Flächen eine Übersicht über untere Analysegrenze die in der jüngsten Vergangenheit von andere Labors schon realisiert sind.

1.29 Fehlende Daten

Das nachfolgende Diagramm 1.12 gibt an, für welche Stoffe im Berichtsjahr Normüberschreitungen (rot) in Bezug zur Gesamtzahl der Messungen (grün plus rot) festgestellt wurden. Auffallend ist, dass in der jüngsten Vergangenheit fast ebenso viele Stoffe erfasst wurden, deren Gehalte die Wahrnehmungsgrenze (orange) überschritten, die aber im Jahr 2003 nicht untersucht wurden. Für diese Gruppe von Stoffen ist eine Normprüfung deshalb auch nicht möglich. Aus diesem Grund hat die RIWA für das Messprogramm 2004 eine umfangreiche Erweiterung vorgeschlagen, wobei, auf Grund der oben stehenden Überlegungen bezüglich der Messhäufigkeit und der falschen Beurteilung von Normüberschreitungen, eine zu handhabende Mindesthäufigkeit von 13 Messungen angegeben wurde.

Grafik 1.12: RIWA-Parameter* im Jahr 2003 auf der Grundlage der IAWR-Zielvorgabe geprüft



*betrifft Parameter, die in den letzten 5 Jahren nicht als < (kleiner als) berichtet wurden

RIWA - base

Die RIWA sammelt schon seit mehr als 30 Jahren Daten bezüglich der Wasserqualität, die noch immer für verschiedene Berichte verwendet werden.

Um diese Daten immer verfügbar zu haben, wurden im Laufe der Zeit verschiedene Systeme benutzt. Seit 1976 werden einige elektronische Systeme zur Verarbeitung der Daten eingesetzt.

Auf Grund der Aufteilung der RIWA in die Abteilungen RIWA-Rhein und RIWA-Maas und des Antritts eines neuen Messnetz-Wortführers wurde die Datenstruktur und die Verarbeitungsweise der Daten in der Datenbank im Jahr 2003 erneut evaluiert.

Das Ergebnis dieser Evaluierung war:

- Die Eingabe neuer, dem System nicht bekannter Parameter ist sehr zeitraubend und undeutlich;
- Die Codierung der Daten kann irreführend sein, so dass ein eindeutiger Abruf der Daten nicht möglich ist;
- Das System läuft als Anwendung auf dem SQL-Server von Microsoft und kann deshalb zum Beispiel nicht leicht auf einer CD oder einem Notebook mitgenommen werden.

In der zweiten Hälfte des Jahres 2003 wurde deshalb der Beschluss gefasst, die Datenbank auf die MS-Access-Plattform zu übertragen, die MS-Office professional standardmäßig umfasst. Infolge der zunehmenden Geschwindigkeit von Computern ist es jetzt möglich, die RIWA-Datenbank auch auf einem PC oder Notebook zufriedenstellend zu nutzen. Früher war dies nicht möglich, und deshalb hatte man damals die SQL-Server-Plattform gewählt. Ebenso wie bei dem SQL-Server handelt es sich auch bei MS-Access um eine relationale Datenbank; wenn man sie ordnungsgemäß benutzt, wird die Integrität der Daten gewährleistet.

Um die Datenstruktur übersichtlicher zu machen, wurden einige Vereinfachungen durchgeführt. In der alten Datenbank wurden einige Metadaten zusammen mit den Wasserqualitätsdaten gespeichert.

Hierzu gehörten:

- Analysemethoden;
- Das Labor, das die Analysen durchführte;
- Das Labor, das die Proben entnahm;
- Stichproben oder Mischproben.

An und für sich sind dies wertvolle Ergänzungen, wenn die Parteien, die die Daten liefern, diese Angaben allen Wasserqualitätsdaten hinzufügen. Letzteres ist allerdings nicht der Fall, und dahingehende Bemühungen wurden in den letzten 25 Jahren auch nicht verwirklicht.

Aus diesem Grund wurde beschlossen, diese Metadaten nicht mehr aufzunehmen. Dies führte zu einer Vereinfachung der Datenbank.

Die neue Datenbank wurde inzwischen in Betrieb genommen und hat folgende Eigenschaften:

- Für die einzelnen Wasserqualitätsdaten werden folgende Angaben gespeichert:
 - Probenentnahmestelle;
 - KIWA-Parametercode;
 - Datum;
 - Zeichen (vom Messnetz-Wortführer für gültig erklärt);
 - Wert (vom Messnetz-Wortführer für gültig erklärt);
 - Validierungscode;
 - Reguläres Messprogramm oder Ad-hoc-Probenentnahme;
 - Angeliefertes Zeichen;
 - Angelieferter Wert;
- Umfassende Prüfung bezüglich der Richtigkeit der Daten bei der Eingabe;
- Es wird fast nur Standard-Access benutzt, einzig und allein für die Berechnung der "Perzentile" wird ein separates Modul verwendet;
- Einfache Schnittstelle zu einem anderen Softwareprogramm, wie z.B. Excel;
- Klein, rund 500.000 Daten in weniger als 60 Megabyte, d.h. leichter Zugriff über CD, USB-Memorystick oder Notebook;
- Auf Grund der Verwendung von Standard-Access lassen sich Erweiterungen und/oder Veränderungen leicht und preiswert verwirklichen; dies ist auch deshalb möglich, weil die Mitarbeiter der RIWA-Rhein über ausreichende Access-Kenntnisse verfügen;
- Synonyme Wasserqualitätsparameter und CAS-Nummern werden aufgenommen;
- Deutsche und englische Bezeichnungen der Wasserqualitätsparameter wurden aufgenommen;
- Verschiedene Wasserqualitätsnormen wurden aufgenommen, und eine Normprüfung kann leicht durchgeführt werden.

Die Labors werden ermutigt, im Hinblick auf eine schnelle Datenübertragung ausschließlich Kiwa-Parametercodes zu verwenden, um zu verhindern, dass Daten mit einem falschen Wasserqualitätsmerkmal gespeichert werden.

Mit dem TZW (Technologiezentrum Wasser) in Karlsruhe wurde ein Übertragungsformat vereinbart. Ziel ist der regelmäßige Datenaustausch, so dass die Daten des ganzen Rheineinzugsgebiets an zwei Orten (Karlsruhe und Nieuwegein) verfügbar sind.

Mit dem RIZA wurde ein anderes Übertragungsformat vereinbart, wobei eine Umwandlungstabelle eine leichte Datenübertragung gewährleistet.

In Zukunft werden noch einige andere Funktionen verwirklicht:

- Verbindung mit anderen Anwendungen, wie z.B. Trendpak, wodurch langjährige Trends eindeutig ermittelt werden können;
- Prüfung des RIWA-Messplans auf fehlende Daten für eine schnelle Rücksprache mit den Labors/ Mitgliedsunternehmen;
- Hinzufügung einer Einteilung nach Einzugsgebieten für die universelle Einsetzbarkeit des Systems.

Neue Bedrohungen des (Trink)Wassers: nicht nur reagieren sondern auch antizipieren

3.1 Ist das Vertrauen der Verbraucher in Trinkwasser gefährdet?

Das Vertrauen der Verbraucher wird manchmal der wichtigste Qualitätsparameter für Trinkwasser genannt. Die Entscheidung des Verbrauchers, Flaschen- oder Kranenwasser zu verwenden, hat viele verschiedene Ursachen. Allerdings liegt dieser Wahl nur selten oder nie ein Einblick in die Qualität beider Produkte zu Grunde. Verbraucher denken, dass die eine Wasserart besser, gesünder und leckerer ist als die andere, oder sie kaufen Flaschenwasser, weil es in einer schönen, trendigen Flasche verkauft wird. Mit anderen Worten: Sie vertrauen dem Kranen- oder Flaschenwasser mehr oder werden durch Werbung in eine bestimmte Richtung gedrängt.

Was bedeutet dies jetzt für niederländische Wasserversorgungsunternehmen? Die Mehrheit der Niederländer verwendet Kranenwasser für konsumtive Zwecke, da sie auf die Qualität des Produktes vertrauen, es praktisch finden (es ist immer verfügbar und hat immer die richtige Temperatur) und auch den niedrigen Kostpreis zu schätzen wissen. Dies bedeutet nicht, dass Wasserwerke die Hände in den Schoß legen können, denn schließlich reicht ein einziger Zwischenfall oder ein Pressebericht (ob berechtigt oder nicht ist in diesem Fall unwichtig) aus, um das Image von Trinkwasser zu lädieren.

Die Qualität des Trinkwassers in den Niederlanden (und in großen Teilen Westeuropas) ist gut bis sehr gut. Alle Wasserwerke verfügen über starke Kläranlagen, die auch bei unterschiedlichen Qualitäten des Grundstoffs mikrobiologisch und chemisch zuverlässiges Wasser liefern können, das auch noch gut schmeckt, riecht und klar ist: "wholesome water" ("gesundes Wasser"), wie dies in der EU-Richtlinie heißt. Auch die Qualität des Rhein- und Maaswassers ist in den letzten Jahrzehnten immer besser geworden.

Trotzdem können Wasserwerke nicht auf Routinebetrieb umschalten. Jährlich werden Hunderte neuer Stoffe hergestellt, von denen ein Großteil in die Umwelt gelangt. Regelmäßig herrscht Aufregung bezüglich Bedrohungen des Flusswassers und auch bezüglich des daraus gewonnenen Trinkwassers. Beispiele aus der jüngsten Vergangenheit sind die Anwesenheit von Arzneimitteln und hormonell wirksamen Stoffen im Oberflächenwasser, aber auch Folgen von Zwischenfällen, wie z.B. die Verunreinigung des Twentekanaals infolge eines Brands bei dem Reifenhersteller Vredestein im Sommer des Jahres 2003 (siehe an anderer Stelle dieses Berichts).

3.2 Untersuchung bezüglich neuer Bedrohungen im Rahmen des „BedrijfsTakOnderzoek“ (BTO)

Für die Sicherung der Trinkwasserqualität und des Vertrauens des Verbrauchers ist es wichtig, dass Wasserversorgungsunternehmen in einem frühen Stadium über neue Bedrohungen und deren mögliche Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung informiert sind. Dieser Gedanke ist nicht neu: Oberflächenwasserwerke machen bereits seit vielen Jahren Gebrauch von “Frühwarn”systemen und modernen Analyseverfahren, wie z.B. HPLC-UV, um neue Bedrohungen zu ermitteln.

Zur Verwirklichung einer strukturierten und proaktiven Vorgehensweise bezüglich neuer Bedrohungen wurde im Jahr 2002 im Rahmen der „Bedrijfstakonderzoek“ (BTO) [eines gemeinsamen Forschungsprogramms der niederländischen Wasserwerke] ein Projekt mit dem Titel “Emerging Substances and Pathogens” ins Leben gerufen. Ziel dieses Projekts ist es, in Zusammenarbeit mit niederländischen und internationalen Partnern eine antizipierende Strategie zu entwickeln. In der Praxis bedeutet dies, dass potenzielle neue Bedrohungen bereits erkannt und bezüglich ihrer möglichen Wirkung auf das Trinkwasser und die Risiken für den Verbraucher beurteilt worden sind, bevor diesbezügliche Presseberichte erscheinen. Auf Grund der aktiven Haltung der Wasserwerke und des Branchenverbands VEWIN, können zum Beispiel bei Fragen bezüglich MTBE, NDMA, Geflügelpest und SARS klare und eindeutige Antworten gegeben werden. Infolge dieser Zusammenarbeit erhalten Verbraucher sofort Auskunft und brauchen sich keine unnötigen Sorgen zu machen. Das Vertrauen der Verbraucher wird nicht getrübt, da der Eindruck vermittelt wird, dass die Wasserwerke gut informiert sind, wissen, wovon sie reden und das Problem unter Kontrolle haben.

3.3 Neue Bedrohungen: Wie muss ihnen (nicht) entgegengetreten werden?

Neue Bedrohungen, die häufig chemischer Art sind, können infolge eines Unfalls oder eines veränderten industriellen Fertigungsverfahrens entstehen; eine andere Möglichkeit ist aber auch, dass es sich um einen Stoff handelt, der schon länger vorhanden war, jetzt aber plötzlich “entdeckt” wird.

Ein gutes Beispiel, wie einer Bedrohung nicht entgegengetreten werden darf, ist MTBE. Nach der Besorgnis in den Vereinigten Staaten, wo MTBE in viel größerem Umfang als in Europa eingesetzt

wird und der Umgang mit Brennstoffvorräten und deren Lagerung viel nachlässiger ist, wurden erst nach ausführlichen Presseberichten Messungen des Grundwassers in den Niederlanden durchgeführt. Die Messungen wurden in erster Linie in der Nähe von Tankstellen durchgeführt, später aber auch in Wasserschutzgebieten. Im Gegensatz zu dieser Vorgehensweise hätte bei einem proaktiven Ansatz schon der Ersatz von Blei in Benzin antizipiert und die Risiken der beabsichtigten Alternative - MTBE - für Wasserquellen dargestellt werden können.

Auf neue Bedrohungen kann auf viele Arten hingewiesen werden. Wie bereits oben angesprochen, kann die Presse einer Sache zuerst auf die Spur kommen. Dies ist nicht ideal, kann aber nicht immer verhindert werden. Der Wirtschaftszweig muss dann schlagfertig reagieren.

Ein Routine-Messnetz oder Frühwarnsystem kann einen neuen, häufig unbekanntem Stoff melden, der näher identifiziert wird. Auch mittels Fachliteratur, internationaler Netzwerke und Kongressen kann auf Stoffe oder Organismen aufmerksam gemacht werden.

3.4 Die proaktive Vorgehensweise: neue Bedrohungen durch gesellschaftliche Veränderungen

Im Projekt "Emerging Substances and Pathogens" werden auch wichtige gesellschaftliche Veränderungen scharf im Auge behalten und mögliche Auswirkungen auf die Wasserqualität möglichst im Voraus eingeschätzt.

Ein Beispiel für eine gesellschaftliche Veränderung sind die vielen Probleme im Bereich der



Geflügel- bzw. Viehzucht, die eine große Anzahl Bauern dazu gebracht hat, auf eine andere Betriebsführung überzugehen. Auf Grund dieser Entwicklung stieg die Zahl der Fisch- und Zierfischzuchtbetriebe, die wie Pilze aus dem Boden sprossen. Eine Bestandsaufnahme hat gezeigt, dass in diesem Wirtschaftszweig viele Tierarzneimittel und Schädlingsbekämpfungsmittel verwendet werden. Die Verwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln ist auf europäischer

Niederländer achten auf eine blitzsaubere Umgebung, aber gilt das auch für das Wasser?

Ebene geregelt, aber die Mengen, die in der Aquakultur verwendet werden, sind nicht bekannt. Tierarzneimittel sind in den Niederlanden nur dann erhältlich, wenn sie von einem Tierarzt verschrieben werden. Für den Gebrauch in der Fischzucht sind in den Niederlanden allerdings keine Arzneimittel registriert. Dies bedeutet, dass der Gebrauch aller Arzneimittel in Fischzuchtbetrieben theoretisch illegal ist. Da die Verwendung von Arzneimitteln allerdings für die Betriebsführung der meisten Unternehmen von großem Belang ist, wird sie geduldet. Derzeit behandelt das Ministerium für Landwirtschaft, Umweltpflege und Fischerei einen Antrag, der die Freigabe einer begrenzten Anzahl Arzneimittel für den Gebrauch zum Ziel hat. Eine gründliche Untersuchung bezüglich der Emissionen dieses Wirtschaftszweigs wäre empfehlenswert. Andere Beispiele für Entwicklungen, die sich möglicherweise auf die Wasserqualität auswirken können, sind der gestiegene Einsatz von feuerhemmenden und schmutzabstoßenden Mitteln in Möbeln und Bodenbelägen und Trends im Bereich der Körperpflegeartikel und der Reinigungsmittel. Die große Frage ist immer, welche Stoffe diese neuen Produkte enthalten, wie sie in die Umwelt gelangen und was dort mit ihnen geschieht. Sehr wichtig ist auch zu wissen, welche Stoffe und Mikroorganismen in den Klärwerken nicht eliminiert werden und welche Stoffe in was verwandelt werden.

3.5 Informationsaustausch bezüglich neuer Bedrohungen

Die Wasserwerke verfügen über sehr viel Wissen bezüglich neuer Bedrohungen, aber auch Forschungsinstitute, wie z.B. Kiwa und TZW (Karlsruhe), bleiben hinsichtlich der Überwachung der Wasserqualität am Ball. Jeder, der beruflich mit (Trink)Wasser zu tun hat, verfügt über eigene Kanäle und Methoden, um neuen Bedrohungen auf die Spur zu kommen. Dies gilt sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene.

Daneben ist es auch wichtig, mit den anderen Parteien in der Wasserkette zusammenzuarbeiten, insbesondere den Verwaltern des Oberflächenwassers und der Kläranlagen. Ziel ist der Wissensaustausch (unter Wahrung der eigenen Verantwortung). Eine andere interessante Partei, mit der Know-how und Informationen ausgetauscht werden könnten, ist die Industrie. Auch Industriezweige, die über eigene Kläranlagen verfügen, wissen nicht immer, welche Reaktions- und Endprodukte im Wasser enthalten sind und welche Stoffe bei der Klärung herausgefiltert werden. Möglicherweise verfügen andere Parteien über dieses Wissen und möchten es mit Interessenten teilen.

Die Zusammenarbeit auf nationaler Ebene kann durch Einführung eines nationalen Netzwerks von "Augen und Ohren" Gestalt annehmen, wobei eine zentrale Meldestelle bei der Kiwa eingerichtet wird. Jedes Wasserwerk, aber auch Einrichtungen wie das RIZA und das RIVM, weist

eine Kontaktperson an, die per E-Mail neue Erkenntnisse übermittelt. Über das BTO (gemeinsames Forschungsprogramm der niederländischen Wasserwerke) kann bei der Kiwa ein unterstützendes Netzwerk eingerichtet werden, in dem sowohl chemische als auch mikrobiologische Daten gesammelt werden. Informationen über neue Stoffe und Mikroorganismen werden von der Kiwa in einer Datenbank gespeichert. Ferner werden auch allgemein verständliche Zusammenfassungen erstellt, in denen anschaulich erklärt wird, ob ein bestimmter Stoff oder Mikroorganismus das Trinkwasser bedroht.

GWRC: schnelle Mobilisierung von Know-how bei möglichen neuen Bedrohungen

Im August 2003 erschien ein Artikel von Sparks & Scheurs in den Proceedings of the National Academy of Sciences (VS), in dem suggeriert wird, dass im Trinkwasser enthaltenes Kupfer bei der Entstehung der Alzheimer-Krankheit eine Rolle spielen kann. Die Forscher stellten bei Kaninchen, die einer Konzentration von 0,12 mg Kupfer pro Liter Trinkwasser ausgesetzt waren und außerdem cholesterinreiches Futter erhielten (2% Cholesterin), eine deutliche Zunahme eines bestimmten Eiweißes (das β -Amyloid-Eiweiß) im Gehirn und eine Abnahme der Fähigkeit fest, komplexe Aufgaben zu erlernen. Eine Anhäufung des β -Amyloid-Eiweißes im Gehirn ist eine Anomalie, die beim Menschen mit der Entstehung der Alzheimer-Krankheit in Zusammenhang gebracht wird.

Sollten sich diese Befunde als richtig erweisen, könnten sie einen großen Einfluss auf den (Trink)Wassersektor und die öffentliche Wahrnehmung der Wasserqualität und der Gesundheitsrisiken haben. Die GWRC (Global Water Research Coalition), ein internationales Netzwerk von Wissensinstituten, zu dem auch Kiwa Water Research gehört, unternahm nach Veröffentlichung des Berichts sofort die erforderlichen Schritte. Das ganze Fachwissen des Netzwerks wurde mobilisiert. Das Ergebnis ist ein Evaluierungsbericht von Dr. Martha Sinclair vom CRC WQT. Hieraus geht hervor, dass die Ergebnisse der von Sparks & Scheurs erstellten Studie ungenügend untermauert sind, um in Trinkwasser vorhandenes Kupfer als Risikofaktor für die Alzheimer-Krankheit abzustempeln. Eine solche Schlussfolgerung erfordert eine gründlichere Untersuchung mit mehr allgemein anerkannten Tiermodellen. Die Forderungen, die im Rahmen dieser Untersuchung gestellt werden, werden u.a. von der GWCR genau im Auge behalten.

3.6 Internationales Netzwerk: zu einem europäischen Projekt

Schon seit einigen Jahren findet Zusammenarbeit auf internationaler Ebene statt, die sich in schnellem Tempo immer mehr ausweitet. Nach einer Anzahl erfolgreicher, von der Europäischen Kommission mitfinanzierter Projekte, die die EWRI (European Water Research Institutes) [Europäische Wasserforschungsinstitute] im Bereich der Trinkwasserqualität gemeinsam ausgeführt haben, haben die EWRI die Grundlage für das WEKNOW-Netzwerk und den Forschungscluster CLUED'EAU gelegt. Sowohl WEKNOW als auch CLUED'EAU beschäftigen sich in erster Linie mit auf Trinkwasser ausgerichteter Forschung.



WEKNOW und GWRC, internationale Netzwerke von Wissensinstituten im Bereich des Trinkwassers

Die Erkennung neuer Bedrohungen stand bis vor kurzem nicht als einzelner Punkt auf der Tagesordnung der internationalen Netzwerke, aber das hat sich im Jahr 2003 geändert. Im Februar 2003 haben einige, zu diesen europäischen Netzwerken gehörende Forschungsinstitute an einem Workshop in Prag teilgenommen, der zum Ziel hatte, neue Chancen und Möglichkeiten für eine europäische Vorgehensweise bezüglich neuer Bedrohungen des Trinkwassers zu entwickeln. Obgleich Vorschläge bezüglich des Wissensaustauschs und der Festlegung einer gemeinsamen Vorgehensweise mit großer Begeisterung empfangen wurden, wurde auch auf einige Probleme hingewiesen. Großes Interesse wurde einer europäischen Datenbank entgegengebracht, die sich auf neue Bedrohungen des Trinkwassers richtet. Es wird allerdings nicht leicht sein, um die

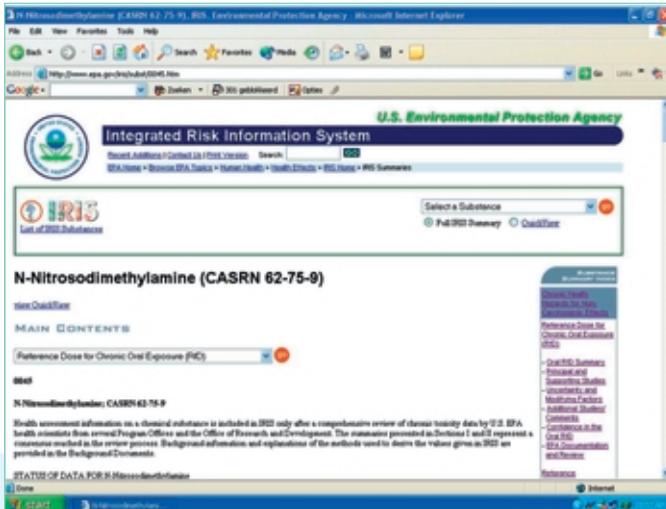
verschiedenen vorhandenen Datenbanken miteinander zu verbinden. Bedrohungen können schließlich allgemeiner oder nationaler Art, aber auch sehr stark einzugsgebietsorientiert sein. Angesichts der Entwicklungen in Europa in Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie scheint dieses Projekt allerdings wie selbstverständlich an den einzugsgebietsorientierten Ansatz anzuknüpfen. Auch stehen nicht alle bei den Forschungsinstituten vorliegenden Daten sofort für eine Verbreitung zur Verfügung, da sie schließlich Eigentum der Wasserwerke sind.

Ein großer Vorteil eines gemeinsamen Vorgehens ist die analytische Seite des Ganzen: Bestimmungsverfahren, die von einem Institut entwickelt wurden, können mit den Mitgliedern des Netzwerks geteilt werden. Ein Beispiel hierfür ist das Messverfahren für NDMA, das nicht empfindlich genug war, um den von der amerikanischen Bundes-Umweltschutzbehörde EPA niedergelegten sehr strengen Richtwert messen zu können. Im Jahr 2003 hat die Kiwa dieses Verfahren optimiert, so dass es jetzt möglich ist, eine Konzentration von 2 Nanogramm pro Liter zu messen.

NDMA: eine neue 'emerging substance'?

Aus den Vereinigten Staaten kamen vor einigen Jahren alarmierende Berichte über eine neue Bedrohung des Trinkwassers: NDMA (n-Nitrosodimethylamin). NDMA ist sehr gesundheitsschädlich, und der Verdacht besteht, dass es beim Menschen Krebs verursacht. Die EPA hat in den Vereinigten Staaten einen Richtwert von 0,7 ng/l festgelegt, wobei von einem maximalen Krebsrisiko von 10^{-6} ausgegangen wird. Die Tatsache, dass dieser Stoff in der Umwelt vorkommt, ist bereits länger bekannt, aber dies wurde in den Vereinigten Staaten vor allem mit (einer Grundwasserunreinigung durch) Raketenbrennstoff und der Chloraminierung von Trinkwasser in Zusammenhang gebracht, zwei Aspekten, die in den Niederlanden keine Rolle spielen. Kürzlich wurde allerdings festgestellt, dass NDMA in niedrigen Konzentrationen in Industrieabwässern vorkommen kann.

In Zusammenhang hiermit wurde untersucht, ob NDMA jemals in den Niederlanden vorgefunden worden war. Es stellte sich heraus, dass das RIZA den Stoff 1996 bei einer umfangreichen Screening-Untersuchung im Rhein und der Maas nachgewiesen hatte. Die gemessenen Gehalte unterschritten damals 10 ng/l. Seit 1996 hat das RIZA Untersuchungen dieser Art nicht mehr ausgeführt. NDMA könnte deshalb auch das niederländische Trinkwasser bedrohen. Im Jahr 2003 hat die Kiwa das Messverfahren verfeinert, so dass es möglich ist, NDMA in einem Bereich von 2 ng/l messen zu können. Anfang des Jahres 2004 werden mithilfe dieses Messverfahrens Grundstoff und Trinkwasser einer neuen Screening-Untersuchung unterzogen.



Informationen über NDMA auf der Internetseite der amerikanischen Bundes-Umweltschutzbehörde EPA

Das so genannte Network Of Watchdogs Emerging Substances and Pathogens (NOW-ESP) hat vorerst beschlossen, dass bei der Europäischen Kommission ein Projektvorschlag bezüglich der Entwicklung einer europäischen Strategie hinsichtlich neuer Bedrohungen des (Trink)Wassers eingereicht werden soll. Auf der ersten jährlichen Konferenz des WEKNOW-Netzwerks, die im Oktober letzten Jahres im finnischen Kuopio stattfand, wurde die Notwendigkeit einer europäischen Vorgehensweise von der Vertreterin von DG Research der Europäischen Kommission, Andrea Tilche, bereits angesprochen. Ziel ist es, dass dieser Vorschlag in das sechste Rahmenprogramm der Europäischen Union aufgenommen werden soll.

Die RIWA und die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins

4.1 Kurze Übersicht

Auf Grund starken Drängens seitens der Niederlande wurde am 11. Juli 1950 in Basel die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) gegründet. Das niederländische Drängen ist verständlich: Schließlich liegen die Niederlande am Unterlauf des Rheins und werden bereits seit Jahrzehnten mit den Folgen von stromaufwärts erfolgten Einleitungen konfrontiert. Mittels des Berner Übereinkommens (1963) haben die teilnehmenden Rheinanliegerstaaten die völkerrechtliche Grundlage für diese Zusammenarbeit geschaffen. Im Jahr 1976 wurde auch die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft eine Vertragspartei.

Die Ziele der IKSR sind:

- Eine nachhaltige Entwicklung des gesamten Ökosystems Rhein;
- Sicherung der Nutzung von Rheinwasser für die Trinkwassergewinnung;
- Verbesserung der Sedimentqualität mit dem Ziel der schadlosen Entsorgung von Baggergut;
- Ganzheitliche Hochwasservorsorge und umweltgerechter Hochwasserschutz;
- Entlastung der Nordsee in Abstimmung mit den anderen Maßnahmen zum Schutz dieses Meeresgebiets.

Für die Koordination der Arbeiten steht der IKSR ein Sekretariat mit Sitz in Koblenz zur Verfügung, in dem unter Leitung des "Geschäftsführers", Herrn Ir. Henk Sterk, 10 Mitarbeiter tätig sind.

Kurz zusammengefasst bestehen die Tätigkeiten der IKSR aus der Vorbereitung und Ausführung der Beschlüsse der Kommission. Drei ständige Arbeitsgruppen und 2 Projektgruppen sind hieran beteiligt, und spezifische Aufgaben können von speziellen Expertengruppen behandelt werden. Es muss angemerkt werden, dass die Vorbereitung und Ausführung in Eigenverantwortung der Mitgliedsstaaten stattfindet, da Beschlüsse der Kommission nicht rechtsverbindlich sind.

Die verschiedenen Gruppen setzen sich aus hohen Beamten der verschiedenen Länder und Fachleuten zusammen.

Bereits seit geraumer Zeit sind verschiedene NROs (Nichtregierungsorganisationen) eingeladen, um an einigen Sitzungen - insbesondere an Sitzungen der Arbeitsgruppen - teilzunehmen. Zu diesen NROs gehört auch die IAWR, die Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im

Rheineinzugsgebiet. Die Abteilung RIWA-Rhein gehört zur IAWR und ist deshalb auf diese Art auch betroffen. Schon seit der Gründung der IAWR im Jahr 1970 ist das Sekretariat der RIWA sowohl für die Geschäftsführung der IAWR als auch für die Geschäftsführung der RIWA zuständig. Aus diesem Grund, aber auch durch die guten Beziehungen zu der niederländischen Delegation, war das Engagement der RIWA besonders intensiv.

4.2 Tätigkeiten im Jahr 2003

Im Berichtsjahr hat die RIWA über die IAWR die IKSR nachdrücklich auf zwei Punkte aufmerksam gemacht. Der erste betraf die Isoproturonproblematik, die im letzten Jahresbericht ausführlich beschrieben wurde, und der zweite die Besorgnis der entlang dem Rhein ansässigen Wasserwerke über das Maß, in dem ihre Interessen bei der Implementierung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/68/EG) berücksichtigt werden. Darüber hinaus wurde ein aktualisiertes Rheinmemorandum vorgestellt. Die oben genannten Punkte werden unten näher erläutert.

4.2.1 Isoproturon

Auf Grund des langwierigen Entnahmestopps bei Nieuwegein (Wasserentnahmestelle für das Wasserwerk Amsterdam) im Winter 2001-2002 hat der Magistrat der Stadt Amsterdam im Frühjahr 2002 einen Brief an den Verkehrsminister geschickt, in dem er aufgefordert wird, geeignete Maßnahmen zu treffen. Der Minister hat daraufhin die IKSR gebeten, eine Untersuchung durchzuführen. Der auf Grund dieser Untersuchung erstellte Bericht mit dem Titel "Synthesebericht Isoproturon" wurde auf der Vollversammlung der IKSR, die im Juni 2003 in Bonn stattfand, präsentiert. Aus dem Bericht ging deutlich hervor, dass hauptsächlich landwirtschaftliche Unternehmen und Einströmungen der Mosel die Ursache der erhöhten Isoproturonkonzentrationen waren. Auf der Vollversammlung verwies die RIWA/IAWR auf die Kosten, die dem Wasserwerk auf Grund des Entnahmestopps angefallen waren. Trotz starken Widerstands der deutschen Delegation wurde auf Grund dieser Darlegungen der Beschluss gefasst, eine Folgeuntersuchung nach den Möglichkeiten der "guten Landwirtschaftspraxis" im vorhandenen gesetzlichen Rahmen durchzuführen. Die IKSR-Arbeitsgruppe S (Wasserqualität/Emissionen) wurde mit dieser Folgeuntersuchung betraut. Im Spätherbst waren die Bestandsaufnahmen in der Schweiz und den Niederlanden abgeschlossen, wobei die niederländische Bestandsaufnahme

teilweise auf von der RIWA und der VEWIN zur Verfügung gestellten Informationen basierte. Die Ergebnisse konnten im Berichtsjahr auf Grund der verspäteten Anlieferung der französischen und deutschen Beiträge nicht mehr behandelt werden.

4.2.2 Rahmenrichtlinie

Sowohl in der RIWA als auch der IAWR herrscht große Besorgtheit über das Maß, in dem spezifische Interessen der Wasserwerke bei der Implementierung der Rahmenrichtlinie berücksichtigt werden. Es herrscht der Eindruck, dass die Behörden starken Nachdruck auf die ökologischen Aspekte legen und dass, insbesondere aus Kostengründen, der politische Ehrgeiz gering ist.

Eine auf Bitten der VEWIN von der Kiwa durchgeführte schnelle Prüfung zeigt, dass die erwarteten Normen für eine Anzahl (prioritärer) Stoffe weniger streng sind, als vom Gesichtspunkt der einfachen Klärung betrachtet wünschenswert wäre: Die für Trinkwasser geltenden Normen können hierdurch nicht erfüllt werden. Dies gilt beispielsweise für Isoproturon: Die erwartete, auf ökologischen Kriterien basierende Norm ist ca 0,3 µg/l. Der Ertrag einer einfachen Klärung reicht nicht aus, um solche Werte auf unter 0,1 µg/l zu senken. Hierdurch werden Unternehmen gezwungen, von weitergehenden Aufbereitungen Gebrauch zu machen. Dies verstößt nach Meinung der RIWA und der IAWR allerdings gegen Artikel 7 Absatz 2 und 3 der Rahmenrichtlinie.

Außerdem sind die RIWA und die IAWR der Meinung, dass die Rheinanligerstaaten eine zu begrenzte Stoffskala betrachten. Abgesehen von der gemäß der Wasserrahmenrichtlinie verpflichteten Liste 33 prioritärer Stoffe bezieht sich diese Betrachtung nur auf eine begrenzte Anzahl Stoffe, die aus ökologischer Sicht wichtig ist. Die Wasserwerke sind allerdings der Ansicht, dass alle unter die Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG) fallenden Stoffe betrachtet werden müssen und dass bei der Ableitung von Normen für das Oberflächenwasser bei diesen Stoffen der Ertrag einer einfachen Aufbereitung berücksichtigt werden muss.

Diesen Standpunkt hat die IAWR in einem Schreiben an die EU vertreten, und er wurde auch sowohl bei den Sitzungen der IKSR-Arbeitsgruppe S (Wasserqualität / Emissionen) als auch auf der Vollversammlung zum Ausdruck gebracht. Bisher stößt dieser Standpunkt aber noch insbesondere bei der deutschen Delegation auf großen Widerstand.

Wie bereits oben beschrieben, hatten NROs bereits seit langem die Möglichkeit, an einigen Sitzungen der IKSR teilzunehmen. Dies betraf allerdings nur Tätigkeiten im Rahmen der "normalen IKSR-Aufgaben", wie den Rhein-Chemievertrag, den Rhein-Aktionsplan u.Ä. Formal war es den NROs bis Mitte 2003 nicht erlaubt, an den Tätigkeiten der IKSR in Bezug auf die Rahmenrichtlinie teilzunehmen. Da Sitzungen von Arbeitsgruppen aus Effizienzgründen beide

Aufgabenbereiche umfassen, bedeutete dies, dass bei der Behandlung solcher Sitzungspunkte vorausgesetzt wurde, dass die schweizerische Delegation (kein EU-Mitglied) und die NROs die Sitzung verließen. In der Praxis war man allerdings nicht so streng, und die NROs konnten bei bestimmten Arbeitsgruppen inoffiziell anwesend bleiben.



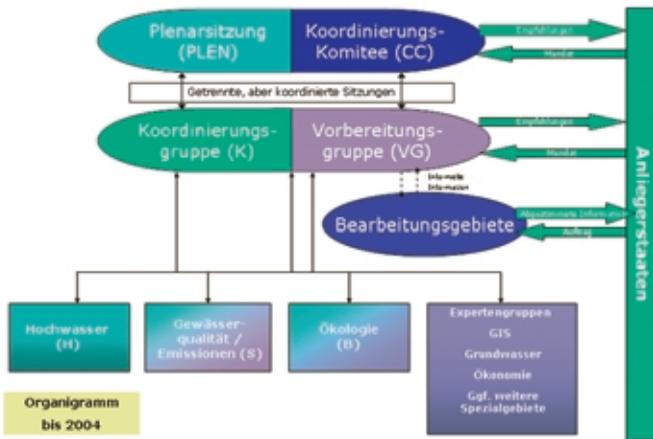
*Sitzung der IKSR-Arbeitsgruppe
Wasserqualität / Emissionen*

Um auch in Bezug auf Aufgaben, die unter die Rahmenrichtlinie fallen, den Status der NROs formal zu regeln, wurde im Herbst 2003 im belgischen Arlon ein Treffen organisiert, auf dem sich die

interessierten NROs vorstellen konnten; außerdem erhielten sie Gelegenheit, darzulegen, auf welche Art einer Teilnahme Gestalt gegeben werden konnte. Bedingung dabei war, dass die NROs gehalten waren, Fachleute zu entsenden, und eine Vorbedingung war, dass der Umfang der Teilnahme der NROs die Ausführung und den Fortgang der Arbeiten nicht behindern durfte.

Es liegt auf der Hand, dass die IAWR von dieser Möglichkeit dankbar Gebrauch machte, und für alle Arbeitsbereiche, zu denen die NROs Zugang hatten, wurden Fachleute vorgeschlagen.

Insbesondere wegen des überwältigenden Interesses für den Arbeitsbereich Ökologie wurden die offiziellen Ernennungen allerdings nicht mehr in diesem Berichtsjahr bekannt gegeben.



Organigramm

4.2.3 Rheinmemorandum

Im Jahr 2003 präsentierte die IAWR zum vierten Mal ein Rheinmemorandum. Dieses Memorandum wurde im Jahr 1973 zum ersten Mal erfolgreich vorgestellt. Ziel war die Verbesserung der Qualität des Rheinwassers. Das aktualisierte Memorandum umfasst neue Forderungen und Wünsche für einen nachhaltigen Schutz der Wasserqualität und angepasste Grenzwerte für im Wasser vorkommende Stoffe. Daneben wurden konkrete Grenzwerte für Gruppen von Stoffen aufgenommen. Das Memorandum muss für Politiker, Verwaltungsbehörden und Entscheidungsträger aus der Industrie und der Wasserwirtschaft als Hilfe und Leitfaden bei der Beantwortung der Frage dienen, wie der Rhein saniert und seine Wasserqualität verbessert werden kann.

Eine wichtige Änderung in Bezug auf vorhergegangene Fassungen ist, dass die im neuen Memorandum präsentierten Grenzwerte als höchstzulässige Werte verstanden werden müssen. Bei deren Festlegung wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- die Vision bezüglich der zukünftigen Qualität des Oberflächenwassers, die es ermöglichen muss, dass einwandfreies Trinkwasser mit ausschließlich natürlichen Aufbereitungsverfahren hergestellt werden kann;
- gesetzliche Vorschriften der nationalen Trinkwassergesetze der Rheinanliegerstaaten;
- neue Erkenntnisse über das Vorhandensein, das Verhalten und die Toxizität anthropogener, naturfremder Stoffe.

Darüber hinaus werden Spitzenbelastungen, die nur kurzzeitig auftreten, bei der Normprüfung gemäß der Evaluierung von Perzentilen möglicherweise nicht zum Ausdruck kommen. Bei einer Verunreinigung mit Pestiziden kann dies zu der falschen Aussage führen, dass die Rheinwasserqualität in Bezug auf die Pestizide gut ist, während ein oder mehr Wasserwerke die Wasserentnahme vorübergehend unterbrechen mussten. Die vollständige Fassung kann als PDF-Datei von der RIWA-Website (www.riwa.org) heruntergeladen. Sie ist auch als Nachschlagewerk bei der RIWA erhältlich.

MTBE

Methyl-tertiär-butylether, kurz MTBE genannt, wird Benzin als Antiklopfmittel zugegeben. Es dient als Ersatz von Tetraethylblei. In den Vereinigten Staaten werden seit Ende der siebziger Jahre Zusätze in einer Größenordnung von 10 bis 12% gehandhabt, in der EU werden seit Mitte der achtziger Jahre geringere Zusätze bis maximal 5% verwendet. Seit 1988 wurde in den Niederlanden in kurzer Zeit fast vollständig auf bleifreies Benzin umgeschaltet.

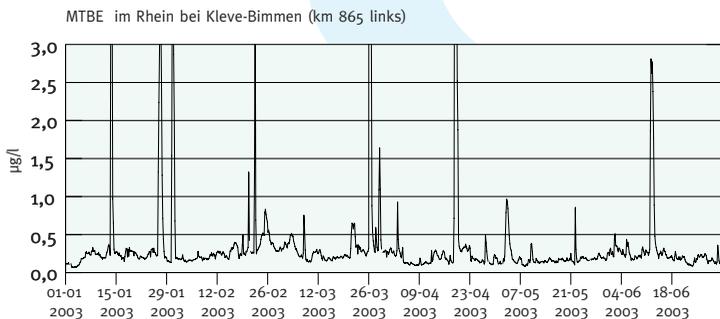
MTBE ist ein sehr mobiler und flüchtiger Stoff. Wird er z.B. an Tankstellen verschüttet, gelangt er sehr schnell in den Boden und kann dann das Grundwasser verunreinigen. Der Stoff wird relativ langsam abgebaut. Insbesondere in den Vereinigten Staaten (Kalifornien) ist Grundwasser in großem Umfang mit MTBE verunreinigt worden, und es stellte sich heraus, dass MTBE auch in das Trinkwasser gelangt war. Obgleich MTBE nicht sehr giftig ist, treten schon bei sehr niedrigen Konzentrationen (ca. 20 µg/l) Geruchs- und/oder Geschmacksprobleme beim Trinkwasser auf. Dies war ein Grund, um MBTE z.B. durch Ethylalkohol zu ersetzen. Auch Änderungen im Bereich des Krackens scheinen die Notwendigkeit von Antiklopfmittelzusätzen zu verringern.

In den Niederlanden wurde im Jahr 2002 eine vom Ministerium für Wohnungswesen, Raumordnung und Umwelt (VROM) angeregte Untersuchung hinsichtlich des Umfangs der MTBE-Probleme durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung schienen nicht sofort zu Besorgnis Anlass zu geben: MTBE konnte zwar an verschiedenen Stellen im Grundwasser nachgewiesen werden, aber die Gehalte lagen noch weit unter der oben genannten Geruchs- und Geschmacksschwelle. Auffallend war allerdings, dass auch im Oberflächenwasser (insbesondere im Rhein) MTBE-Gehalte festgestellt wurden. Diese Gehalte wiesen ein grillenhaftes Muster auf, was eher auf eine plötzliche Verunreinigung als auf eine "chronische" Belastung deutete. Für die RIWA-Rhein war dies ein Anlass, um mit dem RIZA zu vereinbaren, dass bei der gemeinsamen deutsch-niederländischen Grenzmesststelle Bimmen-Lobith (IMBL) im Rahmen der dort durchgeführten Überwachung der Wasserqualität (siehe auch den RIWA-Jahresbericht 2001-2002) plötzliche Verunreinigungen mit MTBE in die Überwachung einbezogen werden sollten. Die Alarmschwelle wurde dabei auf 10 µg/l festgelegt (so dass die Entnahmestellen rechtzeitig Maßnahmen treffen können). Auch stromaufwärts in Deutschland und der Schweiz wurden plötzliche Verunreinigungen im Rhein nachgewiesen, und bei der IAWR steht MTBE schon seit langem auf der Tagesordnung. So wurden zum Beispiel bereits Gespräche mit MTBE-Herstellern geführt, wird derzeit versucht, ein Gespräch mit dem europäischen Verband der Benzinhersteller

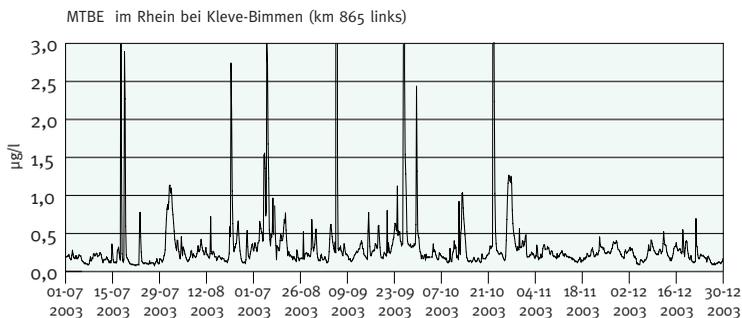
(als wichtigster Quelle der Verbreitung von MTBE) zu arrangieren und wurde kurz vor Ende des Jahres 2003 eine so genannte IAWR-Stellungnahme verabschiedet. Sie wird im Jahr 2004 veröffentlicht. Alarmmeldungen bezüglich des Vorkommens von MTBE im Rhein sind bis heute glücklicherweise selten. Nach Ansicht der RIWA-Rhein ist es allerdings besorgniserregend, dass bei Bimmen/Lobith sehr häufig geringe MTBE-Gehalte festgestellt werden. Die Tatsache, dass diese Verunreinigungen fast ausschließlich von kurzer Dauer sind, deutet darauf, dass sie stromaufwärts, in der Nähe der Grenzmesstation ihren Ursprung finden.

Anfragen bei dem RIZA nach ihrer möglichen Herkunft haben allerdings noch keine klare Antwort zur Folge gehabt. Eine mögliche, aber natürlich spekulative Erklärung ist, dass die MTBE-Gehalte auf die Einleitung von Bilgenwasser von Tankschiffen zurückzuführen sind: MTBE ist schließlich ein sehr polarer Stoff und könnte in Bilgenwasser konzentriert werden.

Grafik 5.1: MTBE-Konzentrationsprofil im 1. Halbjahr 2003 (Daten von IMBL)



Grafik 5.2: MTBE-Konzentrationsprofil 2. Halbjahr 2003 (Daten von IMBL)



Aus den Abbildungen geht hervor, dass die geringen Gehalte bis ca. 0,2 µg/l ständig vorkommen, und dass Spitzenwerte der Gehalte oftmals sogar 3 µg/l überschreiten.

Obgleich diese Gehalte zwar die Alarmschwelle von 10 µg/l größtenteils unterschreiten, ist nach Meinung der RIWA eine derartige Häufigkeit von Verunreinigungen inakzeptabel. Die Niederlande müssen das Bundesland Nordrhein-Westfalen drängen, die Herkunft des Stoffes festzustellen und weitere Verunreinigungen zu verhindern.



Das Niedrigwasser des Jahres 2003

Der Sommer 2003 kennzeichnete sich durch eine lange Periode warmen und trockenen Wetters. Die Wassertemperatur bei Lobith lag in der Periode Juni bis September rund 30 Tage über 23 Grad, und die gemessene Höchsttemperatur betrug im August sogar fast 28° C. Da wenig Niederschlag fiel, sank auch die Abflussmenge. Ende September wurde bei Lobith der niedrigste Wasserstand gemessen. Dies war gleichzeitig der niedrigste Stand, der je gemessen worden war: 6,91 m NAP. An der niedrigsten Stelle betrug der Wasserabfluss bei Lobith 780 m³/sec.

Die Behörden hielten die Bürger zu vernünftigen Wasserverbrauch an, und sogar die Stromversorgung drohte in Gefahr zu kommen.

In der öffentlichen Meinung und den Medien entstand schnell der Eindruck, dass der Sommer 2003 eine noch nie vorgekommene, große Ausnahme war, die alle Rekorde brach.

Diesbezüglich sind aber einige Bemerkungen erforderlich. Erstens bedeutet ein niedriger Wasserstand nicht so viel, wenn nicht auch die Senkung des Flussbodens (Erosion) berücksichtigt wird. Angesichts der Bodensenkung, die sich in den letzten Jahrzehnten auf einige Zentimeter jährlich belief (Quelle RIZA), ist der Abfluss bei einem Wasserstand von 6,91 m NAP heutzutage erheblich höher als früher. Dies geht auch aus Vergleichen mit den niedrigsten Abflussmengen hervor, die im letzten Jahrhundert gemessen worden waren: Der Sommer 2003 kommt hierbei erst auf den siebten Platz (Quelle RIZA)! Und auch die Dauer des niedrigen Abflusses (rund 50 Tage unter 1000 m³/sec, gegenüber fast 200 Tagen im Jahr 1921) war, aus historischer Sicht betrachtet, nicht außergewöhnlich.

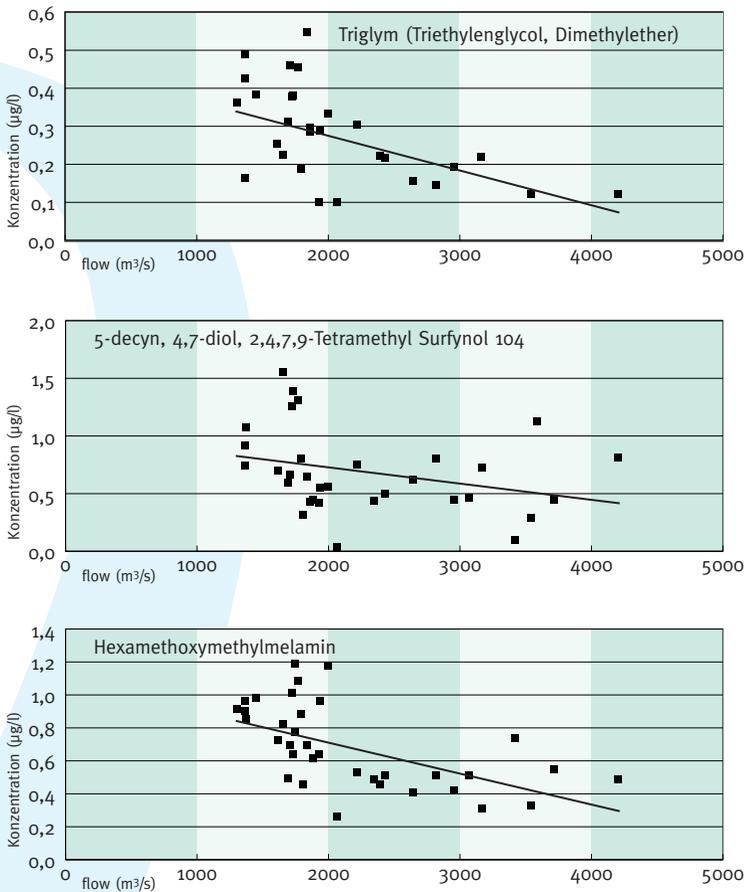
Auffallend war, dass sich die mikrobiologische Qualität in dem oben genannten Zeitraum deutlich verbesserte und zwar nicht nur im niederländischen Teil des Rheins, sondern auch stromaufwärts, im deutschen Rheineinzugsgebiet. Die auf der Hand liegende Erklärung ist, dass infolge der verminderten Niederschläge auch die Abschwemmung zum Fluss geringer war und dass insbesondere Überläufe aus Kläranlagen seltener vorkamen. In diesem Zusammenhang wird auf eine Veröffentlichung in H₂O, Nr. 5 2004 verwiesen, wo über ein von der US-WERF (Water Environment Research Foundation) organisiertes internationales Treffen berichtet wird, auf dem u.a. die Belastung von Oberflächenwasser mit (pathogenen) Mikroorganismen aus Kläranlagen behandelt wird.

Weniger deutlich war die Situation im Bereich der chemischen Qualität. Glücklicherweise wurde eine Verunreinigung, wie sie im Fall der Maas vorlag, im Rhein nicht vorgefunden. In der Maas wurde im Laufe einer Niedrigwasserperiode eine unbekannte Verbindung nachgewiesen, die zuvor bei einer Analyse nicht berücksichtigt worden war und auf eine Einleitung des Chemiekonzerns DSM zurück-

zuführen war. Für eine ausführliche Beschreibung dieser Verunreinigung und daraus hervorgegangene Aktionen wird auf den Jahresbericht 2003 der RIWA-Maas verwiesen.

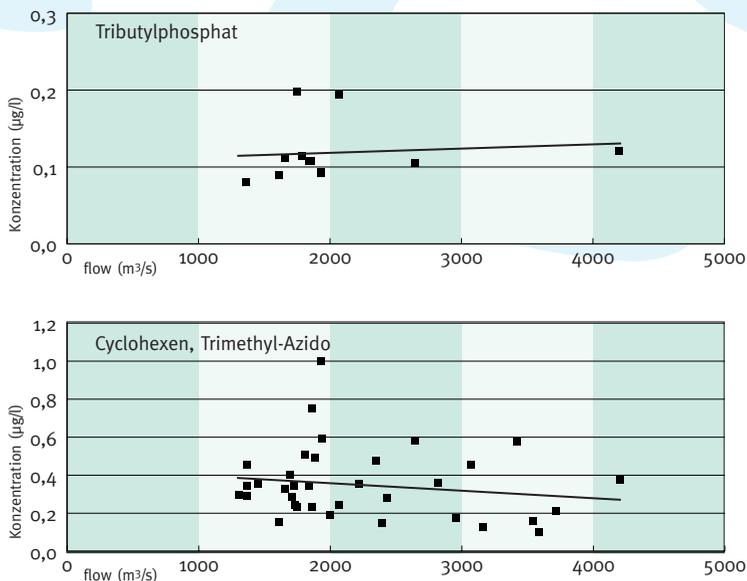
Eine Bestandsaufnahme der hochfrequenten Messungen, die bei Nieuwegein im Rahmen der Entnahmeüberwachung stattfinden (siehe auch den Jahresbericht der RIWA-Rhein 2001-2002, der dieser Überwachung ein ganzes Kapitel widmet), lieferte nur begrenzte Anweisungen bezüglich

Grafik 6.1 a, b, und c: Zusammenhang zwischen einem sinkenden Abfluss und einer steigenden Konzentration



erhöhter Gehalte von Verunreinigungen. Interessant ist, dass, obgleich eine Anzahl Stoffe erhöhte Konzentrationen aufweist, es auch einige Stoffe gibt, bei denen dies nicht der Fall ist. Aus den Abbildungen 6.1 a, b, und c ist eine Wechselbeziehung zwischen Abflussmengen und Konzentrationen deutlich erkennbar, d.h. bei einem geringeren Abfluss steigt die Konzentration eines Stoffes. Die Abbildungen 6.2 a und b lassen dahingegen für zwei andere Stoffe diesen Zusammenhang kaum erkennen.

Grafik 6.2 a und b: Kaum feststellbare Wechselwirkung zwischen einem sinkenden Abfluss und der Höhe der Konzentration



Ein vergleichbares Bild fanden auch die stromaufwärts gelegenen Wasserwerke vor. Dies führte zu dem Vorschlag, um im Rahmen der IAWR eine auf den ganzen Fluss bezogene Evaluierung zu erstellen und den Behörden des Einzugsgebiets vorzulegen. Das Technologiezentrum Wasser (TZW) mit Sitz in Karlsruhe hat sich bereit erklärt, um eine Bestandsaufnahme der benötigten Daten anzufertigen.

Nachrichten aus den Mitgliedunternehmen

7.1 WLB Amsterdam

7.1.1 Schädlingsbekämpfungsmittel

Wie schon im Jahresbericht 2001-2002 aufgeführt, waren die langwierigen Konzentrationserhöhungen des Herbizids Isoproturon im Spätherbst 2001 und Anfang 2002 für den Magistrat der Stadt Amsterdam Anlass gewesen, einen Brief an den niederländischen Verkehrsminister zu schicken, in dem er seine Besorgnis über die schädlichen Wirkungen derartig langer Entnahmestopps auf die Sicherung der Vorratsbildung in den Amsterdamer Wasserleitungsduinen (Amsterdamer Wasserleitungsdünen) und der Trinkwasserversorgung der Stadt Amsterdam und umliegender Gebiete zum Ausdruck brachte und dringend wirksame Maßnahmen forderte. Das Ministerium antwortete mit der Zusage, eine Untersuchung durchzuführen. Der Bericht bezüglich dieser Untersuchung erschien im Sommer 2002 und bestätigte die Vermutungen, dass die Verunreinigung auf Abflüsse von stromaufwärts gelegenen Landwirtschaftsbetrieben zurückzuführen war.

Ferner enthielt die Antwort die Mitteilung, dass der niederländische Staat sich bemühen würde, um mithilfe von Genehmigungsverfahren (im Rahmen der EU-Richtlinie 91/414) und im Rahmen der im Jahr 2000 in Kraft getretenen Wasserrahmenrichtlinie die diffuse Einströmung von Schädlingsbekämpfungsmitteln in Zusammenarbeit mit den Nachbarländern wesentlich zu reduzieren. Wurde im letzten Jahresbericht noch darauf hingewiesen, dass sogar 10 Jahre nach Inkrafttreten der EU-Richtlinie 91/414 das darin enthaltene Zulassungskriterium in Bezug auf die Trinkwassergewinnung aus Oberflächenwasser noch immer nicht einsatzfähig war, so kann im vorliegenden Jahresbericht von einem Richterspruch Meldung gemacht werden, in dessen Rahmen die Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen (Kommission für die Zulassung von Schädlingsbekämpfungsmitteln) verpflichtet wurde, dieses Kriterium ihren Prüfungen zu Grunde zu legen.

Da nicht erwartet werden kann, dass erhöhte Isoproturon-Konzentrationen in nächster Zukunft nicht mehr vorkommen werden, hat WLB Amsterdam ein Programm festgelegt, in dem mit Überschreitungen des InfiltratieBesluit Bodembescherming (Infiltrationsbeschlusses Bodenschutz) gemäß dem Freiraum, den das Grundwassergesetz dafür vorsieht, sehr pragmatisch umgegangen wird. Mittels dieses Programms werden die Sicherung der Trinkwasserversorgung und der Schutz der Dünen optimal kombiniert.

Bei der Provinz Nordholland wurde inzwischen ein Antrag eingereicht, um dieses Programm in der Praxis anzuwenden.

7.1.2 Neue Räumlichkeiten

Die Wasserwerke Amsterdam - die ersten Wasserwerke der Niederlande - feiern dieses Jahr ihr 150-jähriges Jubiläum. Krönung des Jubiläumsjahres 2003 war die Eröffnung des neuen Hauptsitzes am Arlandaweg. Der neue Hauptsitz ist nachhaltig entworfen und gebaut. Das Ergebnis ist ein markantes, offenes und vor allem energiesparendes Gebäude. Da sich die Wasserwerke für menschenfreundliche und flexible Räume, ein speziell entwickeltes Lüftungssystem mit Klimadecken, Wärmespeicherung im Boden und die Anwendung umweltfreundlicher Materialien und energiesparender Anlagen entschieden haben, verbraucht das Gebäude 35% weniger Energie als Bürogebäude vergleichbarer Größe. Hierdurch verdienen sich Investitionen in Umweltschutz und Nachhaltigkeit in dreizehn Jahren zurück.



Innenansicht Gebäudes, im Bau befindlicher Wintergarten

7.1.3 Neuer Name

Die Gemeentewaterleidingen Amsterdam erhielten am 30. Juni neben einem neuen Hauptsitz auch einen neuen Namen: Waterleidingbedrijf Amsterdam (WLB). Die Wahl eines neuen Namens geht Hand in Hand mit der Kursänderung des Unternehmens. WLB beschreibt das neue Programm des Unternehmens als effiziente und nachhaltige Trinkwassergewinnung und -lieferung zu einem möglichst niedrigen Preis.

7.1.4 Neuer Hausstil

Nach Ansicht der Stadt Amsterdam ist es wichtig, dass der Bürger immer auf dieselbe erkennbare Art angesprochen wird. Sie möchte dies mittels folgender gemeinsamer Werte zum Ausdruck bringen: Aktivität, Offenheit und Integrität. Hierzu gehört auch ein gemeinsamer Hausstil. Beschlossen wurde, dass alle Stadtteile und kommunalen Dienste diesen einheitlichen Hausstil bis zum Jahr 2006 übernehmen sollen.

Der neue Hausstil des Waterleidingbedrijf Amsterdam wurde unter Kunden und Mitarbeitern getestet. Die drei Kreuze mit den aktualisierten blauen Wellen verleihen dem Waterleidingbedrijf



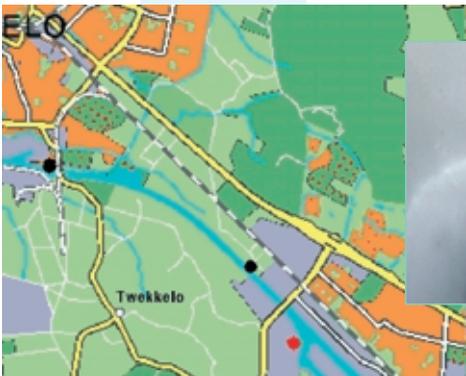
Amsterdam ein erkennbares Erscheinungsbild. Mit der Implementierung des Hausstils wurde im Juli begonnen. Zum gleichen Zeitpunkt fand auch der Umzug in den neuen Hauptsitz statt. Für die Einführung des neuen Hausstils entschied man sich für eine phasenweise Vorgehensweise mit folgenden Ausgangspunkten: Der externe Einsatz hatte Vorrang vor dem internen Einsatz des Hausstils und, falls möglich, sollte dieser auf einer "Ersatz"-Grundlage eingeführt werden. Ende des Jahres 2003 war der Hausstil bereits im Hauptsitz und in dessen Umfeld sowie auf sämtlichen Drucksachen für den Briefverkehr des Hauptsitzes implementiert worden.

7.2 Vitens

7.2.1 Der Brand beim Reifenhersteller Vredestein führt zur Verunreinigung des Twentekanal, einer Quelle für die Trinkwassergewinnung

Ein Brand bei Vredestein Banden in Enschede hat im August 2003 zu einer schweren Verunreinigung des Twentekanal bei Enschede geführt. Mehr als 135 Schadstoffe wurden gemessen, darunter sehr giftige Stoffe, wie z.B. Benzothiazol und Schwermetalle. Vitens wurde sofort alarmiert und hat die Wasserentnahme für die Trinkwasserproduktion aus dem Twentekanal rechtzeitig unterbrochen.

Die Trinkwasserproduktion wurde teilweise von sich am Trinkwasserproduktionsstandort befindlichen Wasserbecken aus fortgesetzt und wurde mittels einer Notleitung ergänzt. Die Notleitung entzieht von niedriger gelegenen Anlagen am Twentekanal aus Wasser, das durch eine Schleuse vor der Verunreinigung geschützt wird. Daneben wurde zusätzliches Wasser aus nahe gelegenen Wasserwerken eingesetzt. Um eine Verbreitung der Verunreinigung zu verhindern, wurde der Schifffahrtsverkehr stillgelegt.



Nachlöschen Feuer Vredestein

Foto: De Twentsche Courant Tubantia

Die oberste niederländische Straßen- und Wasserbaubehörde, Rijkswaterstaat, hat nicht sofort mit der Sanierung begonnen, da den verantwortlichen Parteien genügend Zeit für die Erstellung eines Sanierungsplans gegeben werden sollte. Die Erstellung dieses Plans hat laut mehreren Parteien länger gedauert, als nötig gewesen wäre. Ende Oktober wurde mit der Sanierung begonnen. Der Kanal bei Vredestein wurde mittels eines doppelten Luftblasenschirms geschützt, und verunreinigter Schlack wurde abgegraben. Anhand von Messungen und eines gemeinsam erstellten Prüfungsrahmens wurde anschließend bestimmt, welche ergänzenden Maßnahmen noch erforderlich waren.

Obleich die Wasserzufuhr zu der Anlage bei Enschede begrenzt ist, musste nach einiger Zeit überschüssiges und verunreinigtes Wasser aus dieser Anlage entsorgt werden.

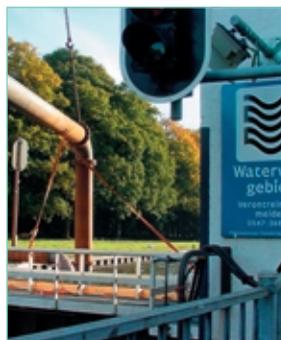
Rijkswaterstaat hat hierfür eine separate, mit Kohlenstofffiltern ausgestattete Abflussleitung mit einer Länge von ca. 5 km gebaut, die das Wasser in den Twentekanal in Richtung von Delden einleitete. So wurde eine Vermischung des verunreinigten Wassers mit dem Wasser, das an der alternativen Entnahmestelle bei der Schleuse von Hengelo für die Trinkwassergewinnung bestimmt war, verhindert. Inzwischen hat sich infolge der Sanierung des Wasserbodens bei Vredestein und der Sedimentation des verschmutzten Schlacks die Wasserqualität stark verbessert. Sie ist aber nicht gut genug für die Trinkwasserproduktion. Mitte 2004 wird Rijkswaterstaat mit der Durchspülung der Anlagen am Twentekanal bei Enschede beginnen. Vitens kann dann für längere Zeit, möglicherweise bis zu 1 Jahr, den Twentekanal nicht zur Wassergewinnung verwenden und greift deshalb auf andere Wasserwerke zurück. Zu diesem Zweck erfolgt auch eine Zusammenarbeit mit Deutschland.



Entnamekonstruktion



*3 km langes Zuleitungsrohr mit
einem Durchmesser von 500 mm*



Konstruktion bei Schleuse

Die von dem Unfall betroffenen Parteien umfassen: Vredestein, Rijkswaterstaat, die Stadt Enschede, die Provinz und die Feuerwehr. Die wichtigsten Parteien, zu denen auch Vitens gehört, haben von Anfang an in einem Katastrophenteam zusammengearbeitet. Betriebsintern hatte Vitens auch ein Krisenteam zusammengestellt.

Bei Vitens wurden verschiedene Vorkehrungen getroffen. Die Wasserentnahmekonstruktion am Twentekanal wurde angepasst; hier mündet eine über 3 km lange Notleitung von der alternativen Entnahmestelle. Über diese Notleitung wird auch Wasser der erneut in Betrieb genommenen Pumpstation Hengelo zugeführt. Bei der Vorklärung an der Entnahmestelle wurde eine Dosierungsanlage für Aktivkohle aufgestellt. Zusätzliche Überwachungsmaßnahmen und Analysebemühungen sowie die Beantwortung der Frage nach den Verantwortlichen wurden ebenfalls in Angriff genommen.

7.2.2 Eine Analyse

Schon seit mehreren Jahren finden Qualitätsverhandlungen zwischen Vitens (vormals WMO) und den Oberflächenwasserverwaltern bei Enschede statt. Rijkswaterstaat ist der erstverantwortliche Verwalter des Twentekanal, der auf der Grundlage des Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (Gesetzes zur Verunreinigung des Oberflächenwassers) eine Trinkwasserfunktion hat.

Im Rahmen der Kontakte mit den Wasserverwaltern wurde die autonome Qualitätsentwicklung nicht nur verfolgt und vorhergesagt, sondern es wurde auch der weiteren Reduzierung von Problemstoffen und -konzentrationen im Twentekanal Aufmerksamkeit geschenkt. In den letzten Jahren wird ein positiver Trend in Bezug u.a. auf die Konzentrationen von Stickstoff und Schädlingsbekämpfungsmitteln konstatiert. Andere charakteristische Problemstoffe sind verschiedene organische Kohlenwasserstoffe, wie z.B. AOX- und HCH-Verbindungen.

Ein kritischer Punkt bei der Gewinnung von Wasser aus dem Twentekanal ist, dass es einen Kanal betrifft, der in einer "Sackgasse" endet, und in den nur einige kleine Becken und Wasserläufe bei Enschede münden. Hierdurch sind nur eine begrenzte Wasserauffüllung und Durchspülung möglich. Mithilfe von Pufferbecken am Trinkwasserproduktionsstandort sollte es möglich sein, einen ca. 6 Wochen dauernden Entnahmestopp zu überbrücken.

Die Wasserverwalter wurden gebeten, der Vorgehensweise bei Unfällen in Bezug zur Trinkwassergewinnung Aufmerksamkeit zu schenken. Auffallend war, dass verschiedene Behörden ihre Katastrophenpläne nach schweren Unfällen, wie z.B. der Explosion in der Feuerwerksfabrik in Enschede, aktualisiert haben. Trotzdem stellte sich heraus, dass es noch immer Punkte gibt, die der Verbesserung bedürfen, wenn es um die Vorbeugung und die Vorgehensweise während und nach einer Katastrophe geht.

In einem Bericht der Aufsichtsbehörde des Ministeriums für Wohnungswesen, Raumordnung, Umweltrapport (VROM) bezüglich des Brands bei dem Reifenhersteller Vredestein werden Mängel in Bezug auf Genehmigungsverfahren und Handhabung konstatiert.

Der Twentekanal wird mit IJsselwasser und indirekt auch mit Rheinwasser gespeist. Die Sicherung der Oberflächenwasserqualität des Twentekanal aber auch des IJsselwassers für die Uferwassergewinnung bei Zwolle sind die Gründe für die Teilnahme von Vitens im Rahmen der RIWA.

Erfahrungen, die bei der Brandkatastrophe bei der am Twentekanal gelegenen Firma Vredestein gesammelt wurden, erlauben es Trinkwasserproduktionsunternehmen mit Oberflächenwassergewinnung, einige interessante Schwerpunkte zu setzen, die durch die Zusammenarbeit im Rahmen der RIWA und mit Rijkswaterstaat wirksamer angegangen werden können.

Schwerpunkte, die im Rahmen der RIWA interessant sind:

- Bessere Vorsorge durch gemeinsame Risikobeurteilung, Genehmigungsverfahren und Handhabung;
- Abgestimmte und bekannte Katastrophenpläne;
- Katastrophendienste, wie z.B. die Feuerwehr, müssen über ausreichende Sachkenntnis bezüglich der Risiken für die Trinkwassergewinnung verfügen;
- Schnelleres Eingreifen bzw. eine schnellere Sanierung durch die verantwortliche Behörde bei einer Gefährdung der Trinkwasserproduktion;
- Rechtzeitige Erkennung und Entnahmeprotokolle;
- Verfügbarkeit guter und schneller Analysen und Risikobeurteilungsprogramme nach einer Katastrophe;
- Modular einsetzbare Aufbereitungsverfahren (Notprotokolle);
- Juristische Klarheit, wer verantwortlich und haftbar ist;
- Versicherbarkeit von Risiken für die Trinkwasserproduktion.

7.2.3 Abschließend

Die Brandkatastrophe bei Vredestein hat große Folgen für die Trinkwasserproduktion der Stadt Enschede und Umgebung. Ein umfangreicher Einsatz semipermanenter Alternativen ist erforderlich, um die Brauchbarkeit der zukünftigen Wassergewinnung aus dem Twentekanal kritisch zu evaluieren. Nicht nur Vitens, sondern auch die verantwortlichen Behörden können von dieser Brandkatastrophe viel lernen. Der Evaluierung dieser Katastrophe und der Zusammenarbeit im Hinblick auf Verbesserungen muss genügend Aufmerksamkeit geschenkt werden, um Risiken zu begrenzen und besser steuern zu können.

7.3 Hydron Südholland

7.3.1 Das Wunder von Nieuw-Lekkerland

Acht der zehn Kläranlagen von Hydron Südholland liegen in der Nähe der Lek. Über sechzig Prozent des heraufgepumpten Wassers im Osten von Südholland ist dann auch so genanntes Ufergrundwasser. Hierbei handelt es sich um Wasser, das über die Ufer des Flusses das erste Grundwasserstockwerk infiltriert. Nach etwa zwei Jahren erreicht dieses Wasser die Wassergewinnungsbrunnen der Kläranlagen.

Der Vorteil des Ufergrundwassers ist, dass es im Überfluss vorhanden ist. Außerdem hat das Wasser die guten Eigenschaften von Grundwasser: Es ist bakteriologisch zuverlässig, seine Zusammensetzung ist stabil, und es ist kaum anfällig für saisonale Einflüsse, wie z.B. Trockenheit oder hohe Temperaturen. Der

Nachteil des Ufergrundwassers ist, dass es häufig qualitativ minderwertig ist. Das Rohwasser enthält relativ viel Eisen, Mangan und Ammonium. Stoffe, wie z.B. Bentazon, die früher einmal in den Rhein eingeleitet wurden, werden noch immer heraufgepumpt und müssen mit Aktivkohlefiltern aus dem Wasser herausgefiltert werden. Eine der Kläranlagen, in der Ufergrundwasser geklärt wird, ist „De Put“ in Nieuw-Lekkerland. Diese kleine Kläranlage mit einer Kapazität von ca. 4,5 Millionen m³ pro Jahr, versorgt außer dem Standort auch die Gemeinden Streefkerk, Alblasserdam, Papendrecht und Oud-Alblas mit Trinkwasser. Bereits seit Jahren tritt bei der Klärung des Ufergrundwassers in „De Put“ ein rätselhaftes Phänomen auf. Im Jahr 2003 wurde der Schleier dieses Rätsels ein Stück gelüftet.

Die Sandfilter von „De Put“ haben seit jeher Probleme bei der Entfernung von Ammonium aus dem Rohwasser, was wahrscheinlich auf die schlechte Qualität des Grundwassers zurückzuführen ist. Die Erfahrung hat gelehrt, dass sich Ammonium in den ersten Sandfiltern viel leichter entfernen lässt, wenn sauerstoffreiches Trinkwasser in das Grundwasserstockwerk gepumpt wird. Bei Hydron Südholland wird dies ‘Das Wunder von Nieuw-Lekkerland’ genannt. Aus wissenschaftlichen Untersuchungen der Universität Wageningen geht hervor, dass infolge der unterirdischen Belüftung eisenhaltige Keime entstehen, die mit dem rohen, belüfteten Grundwasser heraufgepumpt werden und die Entfernung von Ammonium durch Bakterien im Sandfilter stark verbessern.



die Forscherin Anke Wolthoom bei der Arbeit mit der sauerstofflosen "glovebox", einer Nachbildung des Untergrunds.

Verschiedene Wasserversorgungsunternehmen pumpen sauerstoffreiches Wasser in den Boden, so dass das Eisen unterirdisch oxidiert und dort zurückbleibt. In den achtziger Jahren rieten Behörden allerdings von diesem Verfahren ab. Befürchtet wurde, dass der Boden hierdurch zu stark verschmutzt würde. In der Praxis hat sich gezeigt, dass eingepumptes sauerstoffreiches Trinkwasser und herausgepumptes Rohwasser im Verhältnis von 1:200 ausreicht, um die Sandfilter positiv zu beeinflussen. Auf Grund dieses Verhältnisses bleiben nur eine geringe Menge Eisen und anderer Stoffe im Boden zurück.

Infolge der durchgeführten Untersuchung ist man der überirdischen Simulation des Wunders einen Schritt nähergekommen. Was genau in dem Filter passiert, ist noch Thema einer eventuellen wissenschaftlichen Folgeuntersuchung. Denn, so stellt Forscher Weren de Vet fest: "Untersuchungen kosten natürlich Geld, aber als modernes und gründliches Trinkwasserunternehmen legen wir besonderen Wert auf eine konstante Lieferung qualitativ hochwertigen Trinkwassers bei minimaler Umweltbelastung. In Wissen und Innovationen zu investieren, gehört einfach dazu. Denn, wie könnten wir sonst unsere Klärprozesse optimal konzipieren, wenn wir nicht genau wissen, was sich während dieser Prozesse alles abspielt?"

Laufende und neue Forschungsprojekte

Wie bereits im Jahresbericht 2001-2002 mitgeteilt, traten bei drei Projekten Verzögerungen auf, wodurch der Abschlussbericht nicht zum geplanten Termin fertig war. Es handelt sich hierbei um das Projekt "Toxikologische Bestandsaufnahme", die Stoffuntersuchung bezüglich anthropogener organischer Halogenverbindungen und den Übersichtsbericht über Trends bezüglich prioritärer Stoffe in Biota. Es war der Beschluss gefasst worden, das Projekt "Toxikologische Bestandsaufnahme" in geänderter Form für 2003 vorzuschlagen (siehe unten).

Die Stoffuntersuchung bezüglich anthropogener organischer Halogenverbindungen hat auch in diesem Berichtsjahr nur geringe Fortschritte gemacht, so dass eine Veröffentlichung erst im Frühjahr 2004 erwartet wird.

Bezüglich des Übersichtsberichts über die Trends, die sich im Laufe von 25 Jahren in Bezug auf prioritäre Stoffe in Biota (Fische, Muscheln) in niederländischen Oberflächengewässern abgezeichnet haben, ist Ende des Jahres 2003 ein Berichtentwurf erschienen, der von der RIWA kommentiert wurde. Die Verarbeitung dieses Kommentars hat dazu geführt, dass auch dieser Bericht erst im Jahr 2004 veröffentlicht wird.

Das Projekt Cyanotoxine, dessen Inhalt bereits im vorigen Jahresbericht beschrieben wurde, konnte zwar im Berichtszeitraum abgeschlossen werden, aber die ab 2003 in der RIWA-Rhein durchgeführte Änderung der Veröffentlichungsart (auch als PDF-Datei auf der Website) zwang zu umfangreichen Anpassungen des Layouts, wodurch die Veröffentlichung auch in diesem Fall nicht mehr im Jahr 2003 stattfinden konnte.

8.1 Toxizitätsuntersuchung bezüglich Fischen

Seit 1980 finden im Rahmen der RIWA regelmäßig Genotoxizitätsuntersuchungen (mithilfe von Ames-Tests) im Rhein statt. Aus diesen Untersuchungen ging hervor, dass das Rheinwasser durchschnittlich eine höhere Mutagenität aufweist als das Maaswasser. Eine kürzlich vorgenommene Evaluierung aller im Rhein gesammelten Ames-Testdaten zeigt, dass die Mutagenität früher viel größere Schwankungen aufwies als heutzutage. Das heutige Mindest-Mutagenitäts-Niveau ist im Vergleich zur Anfangsperiode allerdings nur leicht gesunken. An der Landwirtschaftlichen Universität Wageningen wurde Ende der siebziger Jahre die Mutagenität des Rheinwassers mithilfe von Fischen und des so genannten Schwester-Chromatid-Austauschs (SCE) bestimmt, der zur Ermittlung von Chromosomen-Aberrationen verwendet wird. Diese Tests zeigten, dass das Rheinwasser für u.a. Kiemenzellen und die Fortpflanzungsorgane tatsächlich mutagen war (2-3 Mal höhere Mutagenität als bei der Kontrollgruppe).

Im heutigen Projekt wird geprüft, ob die bei den Ames-Tests festgestellte Tendenz auch bei einer Wiederholung der SCE-Tests, die damals von der Landwirtschaftlichen Universität Wageningen durchgeführt worden waren, nachgewiesen werden kann. Dies würde eine größere Sicherheit bezüglich der Qualitätsentwicklung des Rheins bieten (unabhängige Bestätigung).

Da die vereinbarte Co-Finanzierung durch das RIZA erst im Dezember 2003 festgelegt wurde, konnte das Projekt in der Berichtsperiode noch nicht gestartet werden.

8.2 Einfluss kommunaler Kläranlagen

Diese Desktop-Studie dient dem Zweck, einen Einblick in die Art und die Bedeutung von (chemischen und biologischen) Verunreinigungen in geklärten Abwässern kommunaler Kläranlagen für insbesondere die Trinkwassergewinnung zu erhalten. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf Verunreinigungen, die unter dem Sammelnamen “Emerging Contaminants and Pathogens” gegliedert werden können. In diesem Rahmen wird auf die große Vielfalt von Geruchs-, Farb- und Geschmacksstoffen, Reinigungsmitteln, Arzneimitteln und anderen Stoffen verwiesen, die der Verbraucher im täglichen Leben benutzt, wie auch auf schädliche Mikroorganismen, die über Kläranlagen verbreitet werden könnten.

Das RIZA hat der Bitte um Emissionsdaten inzwischen entsprochen, und es wurden auch Kontakte im Bereich der Wasserverbände hergestellt. Ferner wurde eine Literaturstudie erstellt, die derzeit ausgearbeitet wird. Auffallende Stoffgruppen in den geklärten Abwässern sind erwartungsgemäß u.a. Arzneimittel, Geruchs-, Farb- und Geschmacksstoffe, feuerhemmende Mittel und hormonell wirksame Stoffe.

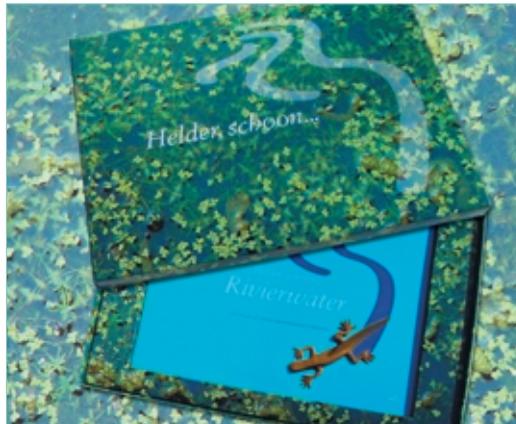
8.3 Toxizitätsevaluierung 1. und 2. Phase

Im Rahmen der RIWA wird regelmäßig eine Bestandsaufnahme der neuen Stoffe erstellt, die bei Screening-Untersuchungen vorgefunden wurden. Es handelt sich hierbei also nicht um Stoffe, die unter die Wasserqualitätsmessprogramme fallen. Ziel ist es, eventuelle schädliche Eigenschaften dieser neu vorgefundenen Stoffe in Erfahrung zu bringen. Auf Grund hiervon kann einerseits die Aufnahme dieser Stoffe in reguläre Messprogramme empfohlen werden, so dass man einen besseren Einblick in ihre Verbreitung erhält; andererseits können aber auch Behörden und/oder Vertretern der Industrie Empfehlungen bezüglich der Reduzierung bzw. Eliminierung dieser Stoffe erteilt werden. Signale in Richtung der Industrie haben sich in jüngster Vergangenheit zum Beispiel bei dem chemischen Stoff TPPO (Trifenylylperoxyd) und bei 2,3:4,5 di-O-(Isopropyliden)Fructopyranose als erfolgreich erwiesen. Die erste Phase des Projekts umfasste die Sammlung der Messdaten; die zweite Phase beinhaltete die eigentliche Beurteilung der (toxikologischen) Eigenschaften. Gegen Ende des

Berichtsjahrs war die Evaluierung fast abgeschlossen. Die auffälligste Schlussfolgerung war, dass insgesamt nur einige Dutzend Stoffe für Phase 2 gefunden wurden. Dies ist vor allem auf die Tatsache zurückzuführen, dass im Betrachtungszeitraum weniger ausführliche Screening-Untersuchungen ausgeführt wurden. Außerdem ließ auch die gehandhabte Messempfindlichkeit zum Teil zu wünschen übrig, so dass weniger Stoffe gemeldet werden konnten.

8.4 Werbung für Schädlingsbekämpfungsmittel

Ein Schwerpunkt der RIWA-Rhein ist es, sich an Zielgruppen, wie z.B. Entscheidungsträger im Bereich von Behörden und Industrie zu wenden, und ihnen ihre Wünsche und Forderungen im Bereich der Wasserqualität vorzulegen. Bis jetzt waren Lokalbehörden und Wasserverbände in diesem Rahmen untervertreten. Trotzdem sind diese Zielgruppen wichtig: Lokalbehörden beispielsweise wegen des möglichen Abflusses von Schädlingsbekämpfungsmitteln von Belägen und Wasserverbände wegen der geklärten Abwässer der von ihnen verwalteten Kläranlagen. Schließlich können die damit verbundenen Folgen bis zum Rhein vordringen und so die Qualität des Rheinwassers beeinträchtigen. Um die Bekanntheit der RIWA bei den oben genannten Zielgruppen zu erhöhen und deren Interesse an der RIWA zu wecken, wurde im Jahr 2003 eine Broschüre bezüglich der Probleme erstellt, die die RIWA mit Schädlingsbekämpfungsmitteln hat; diese Broschüre wird aller Voraussicht nach auf großes Interesse stoßen. Im Jahr 2004 wird eine vergleichbare Broschüre die geklärten Abwässer von Kläranlagen beleuchten, wobei das Vorhandensein von "emerging contaminants" im Mittelpunkt steht. Im Laufe des Jahres 2004 werden diese Broschüren ausgewählten Vertretern überhändigt. Auf Grund der guten Beziehungen zu stromaufwärts ansässigen Einleitern wurden auch Übersetzungen (ins Deutsche und Französische) angefertigt. So haben Untersuchungen der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins u.a. gezeigt, dass die Verunreinigung mit Isoproturon, die in den Jahren 2001-2002 zu großen Problemen bei WLB-Amsterdam führte (siehe Jahresbericht 2001-2002), hauptsächlich aus dem stromaufwärts gelegenen französischen Teil des Einzugsgebiets der Mosel stammt.



Das Heft "Klares, Sauberes Flusswasser" und eines kartons

Erschienenene Berichte

Nachfolgend werden die im Berichtsjahr erschienenen Berichte aufgeführt. Hierbei werden auch Berichte angegeben, zu deren Erstellung die RIWA-Rhein einen Beitrag geleistet hat, ohne aber eine Vorreiterrolle zu spielen. Bis auf eine Ausnahme sind die vollständigen Berichte als PDF-Dateien auf der RIWA-Website (www.riwa.org) erhältlich.

Im Jahr 2003 wurde bei der Verbreitung von Berichten eine Änderung durchgeführt. Zur Senkung von Druckkosten wurde der Entschluss gefasst, die Auflage zu reduzieren und jeden Bericht als PDF-Datei auf der Website verfügbar zu machen. Daneben hat man sich zur Verbreitung so genannter "Aufmerksamkeitskarten" entschlossen. Hierbei handelt es sich um kurze Zusammenfassungen der Berichte, die sowohl auf die Website verweisen als auch auf die Möglichkeit, um nachträglich noch ein gedrucktes Exemplar anzufragen.



9.1 Evaluation of the Ames TA98, Umu and Comet assay for quality monitoring surface water (Evaluierung des Ames TA98, Umu und Comet Assay für die Überwachung der Qualität des Oberflächenwassers)

Seit 1986 führt die RIWA regelmäßig Genotoxizitätsmessungen in Oberflächenwasser aus. Im Jahr 2000 wurde danach gestrebt, Alternativen für den Ames-Genotoxizitätstest zu finden, die weniger arbeitsaufwändig waren und bei denen auch ein niedrigerer Konzentrationsfaktor ausreichte, um ein positives Ergebnis zu erzielen. Die Ergebnisse der Untersuchung (RIWA Bericht 'Biological tests'; Penders & Hoogenboezem, 2001) erlaubten allerdings infolge von u.a. Interferenzen der verwendeten Extraktionslösungen keine Schlussfolgerungen bezüglich der Brauchbarkeit der alternativen Genotoxizitätstests. Dieser Bericht stellt die Ergebnisse einer Folgeuntersuchung bezüglich der Bestimmung von Genotoxizität in Oberflächenwasser mithilfe des Ames TA98, des Umu und des Comet Assay vor. Als Probenentnahmestellen wurden Lobith und Nieuwegein für den Rhein und Eijsden für die Maas gewählt. Die Probenentnahmen und die Messungen fanden im Jahr 2000 statt. Infolge der verschiedenen Angriffspunkte für genotoxische Verbindungen ist das optimale Paar Genotoxizitätstests die Kombination des Ames TA98 oder Umu mit dem Comet Assay. Auf Grund der höheren Anzahl positiver Messungen bezüglich Oberflächenwasserextrakten, wobei auch die S9-Mischung verwendet wurde, wird der Ames TA98 gegenüber dem Umu-Test bevorzugt.

Die Konzentrierung von Proben ist noch immer erforderlich; positive Ergebnisse gab es bei dem Umu und dem Comet Assay bei einem Konzentrationsfaktor von 750-780x (zum Vergleich: Bei dem klassischen Ames-Test, der bereits seit Jahren im RIWA-Messnetz angewendet wird, ist dieser Faktor minimal 25.000x).

Bei der Evaluierung aller Ames-Ergebnisse seit 1986 wurde ein deutlicher Abwärtstrend sichtbar. Die Tatsache allerdings, dass die mit dem Ames-Test festgestellte Genotoxizität im Rheinwasser noch immer höher ist als die des Maaswassers, zeigt die Notwendigkeit, die Entwicklung weiterhin mit einem intensiven Überwachungsprogramm zu verfolgen. Der Bericht ist auf Englisch erschienen.



9.2 Detecteren invloed gewijzigd spuitbeheer (Ermittlung des Einflusses einer geänderten Deichschleusenverwaltung)

Die RIWA-Rhein macht sich Sorgen über den Einfluss der neu zu bauenden Spülschleusen im Abschlussdeich. Deren Verwirklichung kann nämlich den Chloridgehalt an der Trinkwasserentnahmestelle Andijk beeinflussen. Im Auftrag der RIWA-Rhein hat das Büro Icastat deshalb ein statistisches Modell entwickelt, um demnächst ein eventuelles Verhältnis zwischen dem bei Andijk gemessenen Chloridgehalt und der neuen Deichschleusenverwaltung objektiv ermitteln zu können. Mittels Simulationen wurde die Empfindlichkeit des statistischen Modells geprüft. Das Modell ist in der Lage, eine Erhöhung des Chloridgehalts um 30 mg/l nach einigen Jahren festzustellen. Das Modell legt den Berechnungen das Verhältnis zwischen dem in Andijk gemessenen Chloridgehalt und dem bei Lobith gemessenen Chloridgehalt und Wasserabfluss des Rheins zu Grunde und berücksichtigt auch den Einfluss der Ableitung des aus dem Wieringermeer-Polder stammenden Wassers in die Waddensee. Mithilfe des Modells konnte nachgewiesen werden, dass diese Ableitung mit der Senkung des Chloridgehalts von durchschnittlich circa 31 mg/l gepaart ging. Bei der Anwendung des Modells wurde kein statistisch signifikantes Verhältnis zwischen dem Chlorid (Chloridfracht bzw. Chloridgehalt) bei Lobith und dem Rheinsalzvertrag festgestellt, aber das muss noch nicht heißen, dass der Einfluss des Vertrags gleich null war. Der Einfluss kann nämlich auch einem anderen, variableren Muster als dem schrittförmigen Muster gefolgt sein, von dem das statistische Modell ausgegangen ist.



9.3 Klimaatinvloeden op de kwaliteit van het Rijnwater (Einflüsse des Klimas auf die Qualität des Rheinwassers)

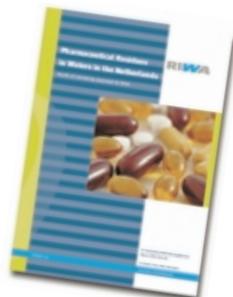
Infolge von Klimaänderungen wird es im Rheineinzugsgebiet zu einer Veränderung des Niederschlagsregimes kommen. Im Winter werden mehr Niederschläge fallen und im Sommer weniger. Dies hat zur Folge, dass der Wasserabfluss des Rheins im Winter steigt und im Sommer sinkt. Die Folgen für die Niederlande umfassen u.a. ein erhöhtes Überschwemmungsrisiko im Winter und einen Wassermangel im Sommer. Dieser Wassermangel beinhaltet, dass bei gleich bleibenden Einleitungen von Verunreinigungen die Schadstoffkonzentrationen steigen. Die Frage stellt sich, ob die Konzentrationen die für die Trinkwasserversorgung zulässigen Höchstwerte überschreiten werden, so dass die Wasserentnahme unterbrochen werden muss. Aus den Ergebnissen der Untersuchung wurde die Schlussfolgerung gezogen, dass im Jahr 2050 die Chloridkonzentration höchstens 20 Tage für die Trinkwassergewinnung zu hoch ist. Die Bleikonzentration wird dahingegen fast die Hälfte des Jahres zu hoch sein (bei einem IAWR-Sollwert von 5 µg/l). Die oben genannten Punkte bedeuten, dass kurzfristig keine drastischen Maßnahmen zur Sicherung der Trinkwassergewinnung erforderlich sind. Um allerdings in Zukunft eine konstante und sichere Trinkwasserversorgung gewährleisten zu können, ist es wichtig, dass die Trinkwasserunternehmen wachsam bleiben und die Abflussentwicklungen sowie die verschiedenen Verunreinigungen im Auge behalten.



9.4 Pharmaceutical Residues in Waters in the Netherlands

(Pharmazeutische Rückstände in niederländischen Gewässern)

Für eine Beschreibung des Inhalts dieses Berichts wird der Kürze wegen auf den Jahresbericht 2001-2002 verwiesen. Der Bericht wurde auf Englisch geschrieben und wurde gleichzeitig mit drei anderen Berichten in diesem Bereich veröffentlicht, die von RIZA, RIVM und Kiwa verfasst wurden.



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

Dieser Forschungsbericht wurde schon im Jahresbericht 2001-2002 behandelt. Der Bericht ist auf Deutsch verfasst und ist in der IAWR-Reihe Rhein Themen als Ausgabe Nr. 5 erschienen.



9.6 Aminopolycarbonsäuren in der aquatischen Umwelt: Quellen,

Vorkommen, Umweltverhalten, Toxizitäten und Beseitigung

In der Gruppe der Aminopolycarbonsäuren sind EDTA (Ethylendiaminetetraessigsäure), NTA (Nitrilotriessigsäure) und in zunehmendem Maße auch DTPA (Diethylendiaminpentaessigsäure) die wichtigsten Vertreter. Seit einiger Zeit spielen allerdings auch alternative Produkte, wie z.B. β -ADA (β -Alanindiessigsäure), 1,3-PDPA (1,3-Propylendiamintetraessigsäure) und MGDA (Methylglycindiessigsäure) eine Rolle.

Diese Stoffe werden als Komplexierungsmittel bei vielen Verfahren zur Beseitigung unerwünschter Störungen durch Metallionen angewendet. Jährlich werden weltweit ca. 200.000 Tonnen in Haushalten, Unternehmen und der Industrie verwendet. Auf Grund dieses Umfangs und der hohen Polarität gelangen diese Stoffe in das Oberflächenwasser und können dort hohe Konzentrationen erreichen ($\mu\text{g/l}$ -Niveau). Dies bedeutet, dass sie für die entlang dem Rhein gelegenen Wasserwerke relevant sind.

Bis heute gab es keinen ausführlichen Übersichtsbericht über den Stand der Dinge in Bezug auf alle oben genannten Aminopolycarbonsäuren. In Zusammenarbeit mit der RIWA hat das deutsche Technologiezentrum Wasser (TZW) mit Sitz in Karlsruhe deshalb einen solchen Bericht erstellt. Der Schwerpunkt wird dabei auf die relevanten Erscheinungsformen (Speziation) bzw. auf die Identität des Metall-Ionen-Komplexes gelegt. Die Erscheinungsformen sind schließlich von wesentlicher Bedeutung für Umweltauswirkungen, Ökotoxizität und Toxikologie. Bis heute wurde diesen Aspekten allerdings kaum Aufmerksamkeit geschenkt.

Eine Literaturübersicht von über 1000 Referenzen wird beigefügt. Dieser Bericht wurde auf Deutsch verfasst und ist als Ausgabe Nr. 20 in der Reihe TZW Veröffentlichungen erschienen.



Anlage 1

Mitgliedsunternehmen der RIWA-Rhein

Coöp. Hydron U.A.

Postfach 40319

NL-3504 AC Utrecht

Besucheradresse

Telefon +31 (0)30-248 72 11

Reactorweg 47

NL-3542 AD Utrecht

N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postfach 2113

NL-1990 AC Velsersbroek

Besucheradresse

Telefon +31 (0)23-541 33 33

Rijksweg 501

NL-1991 AS Velsersbroek

Vitens N.V.

Postfach 23

NL-6880 BC Velp

Besucheradresse

Telefon +31 (0)55-844 30 82

Boogschutterstraat 29a

NL-7324 AE Apeldoorn

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Postfach 8169

NL-1005 AD Amsterdam

Besucheradresse

Telefon +31 (0)20-553 60 00

Arlandaweg 88

NL-1043 AX Amsterdam

Anlage 2

Interne Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein

(Stand: März 2004)

Bestuur RIWA-Rijn

Vorsitzender	Ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velsbroek
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein
Mitglieder	Ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht Ir. R. A. Kloosterman, Vitens N.V., Zwolle Frau C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam

Beirat Rhein

Vorsitzender	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein (ab 1. Januar 2003)
Sekretär	Ing. G. van de Haar, RIWA-Rhein
Mitglieder	Frau Ing. A. Doornbos, Vitens Drs. B.G. van der Heijden, Hydron Dr. Ir. J.P. van der Hoek, WLB Dr. W. Hoogenboezem, PWN Dr. Th.J.J. van den Hoven, Kiwa Ir. P.C. Kamp, PWN Dr. Ir. Th.N. Olsthoorn, WLB Dr. Ir. J.A. Schellart, WLB A.H. Smits, RIWA-Rhein Dr. R.J.C.A. Steen, HWL
Gäste:	Dr. Ir. A. van Mazijk, TU Delft Ir. J.G.M.M. Smeenk, WLB

Anlage 3

Externe Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein

RIWA-Rijkswaterstaat (oberste Straßen- und Wasserbaubehörde)

Vorsitzender	Ir. H.J. Hoogenboom, Rijkswaterstaat
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein
Mitglieder	J.Q.M. de Beer, Rijkswaterstaat
	Drs. P.J.M. Bergers, RIZA-Rijkswaterstaat
	Frau Ing. A. Doornbos, Vitens N.V.
	Dr. Ir. J.A. Schellart, WLB
	Dr. R.J.C.A. Steen, HWL

RIWA-Rhein Sekretariat

Direktor	Dr. P.G.M. Stoks
Mitarbeiter	Ing. G. van de Haar
	Frau A.C. Renout
	A.H. Smits

Anlage 4

RIWA-Dachorganisation (Stand: 31. Dezember 2003)

Mitgliederversammlung

Vorsitzender	Drs. P. Jonker, DZH, Voorburg (ab 15. Januar 2004)
Vizevorsitzender	Ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velsbroek
Sekretär	Ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas (ab 15. Januar 2004),
Mitglieder	Ir. H.J.L. de Kraa MBA, DELTA N.V., Middelburg
	Dr. S. Beernaert, VMW, Brussel
	Ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht
	Ir. J. Geilenkotten, AWW, Antwerpen
	Drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water
	Dr. T.C. Hulshof, WML, Maastricht
	Ir. M. Leemans, BIWM, Brussel
	Chr. Legros, BELGAQUA, Brussel
	L. Modderie, TMVW, Gent
	Drs. G.J. van Nuland, Brabant Water N.V., Den Bosch
	Drs. T.J.J. Schmitz, VEWIN, Rijswijk
	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein
	Ir. G. Vogelesang, WBE, Rotterdam
	Frau C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam

Externe Arbeitsgruppen der RIWA-Maas und der RIWA-Rhein

RIWA-Staatsbehördengremien

Vorsitzender	Ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN (bis 15. Januar 2004)
Vorsitzender	Drs. P. Jonker, DZH, Voorburg (ab 15. Januar 2004)
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein (bis 15. Januar 2004)
Sekretär	Ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam (ab 15. Januar 2004)
Mitglieder	Ir. G.W. Ardon, Ministerium VROM
	Ir. Ch.P. Bruggink, Hydron
	Ir. R.H. Dekker, Ministerium V & W
	Drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water
	Drs. T.J.J. Schmitz, VEWIN, Rijswijk
	Ing. J.A. Verheijden, RIWA-Maas

Gast Frau. ir. J.F.M. Versteegh, RIVM
 Ing. G. de Vries, RIZA-Rijkswaterstaat
 Drs. H. Kool, Ministerium LNV

Beratungsgremium RIWA - VEWIN

Mitglieder Ing. A.D. Bannink, VEWIN, Rijswijk
 Drs. ing. R.J. Eijsink, VEWIN, Rijswijk
 Ir. L.T.A. Joosten, VEWIN, Rijswijk
 Ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam
 Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein

RIWA Dachorganisation-Sekretariat (bis 31. Dezember 2003)

RIWA-Rhein Sekretariat

Direktor Dr. P.G.M. Stoks – RIWA-Rhein
Mitarbeiter Ing. G. van de Haar (Messnetz)
 Frau A.C. Renout
 A.H. Smits

Adresse RIWA-Rijnwaterbedrijven
 Waterwinstation Ir. Cornelis Biemond
 Groenendael 6, NL-3439 LV Nieuwegein
Telefon +31 (0)30 - 600 90 30
Fax +31 (0)30 - 600 90 39
E-mail riwa@riwa.org

RIWA Dachorganisation-Sekretariat (ab. 1. Januar 2004)

RIWA-Maas

Direktor Ing. J.A. Verheijden – RIWA-Maas
Mitarbeiter Frau A.M. Lintz-Thole
Adresse RIWA-Maas
 Petrusplaat, Postfach 61, NL-4250 DB Werkendam
Telefon +31 (0)183 - 508 522
Fax +31 (0)183 - 508 525
E-mail j.verheijden@riwa-maas.org

Anlage 5

IAWR

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

Mitglieder der IAWR

ARW

Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke e.V.

GEW - RheinEnergie AG

Parkgürtel 24, D-50823 Köln - Ehrenfeld

AWBR

Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein

Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung

Hauptstrasse 163, D-70563 Stuttgart Vaihingen

RIWA-Rijn

Vereniging van Rivierwaterbedrijven, Statutarisch ansässig in Amsterdam

Groenendael 6, NL-3439 LV Nieuwegein

IAWR - Präsidium (ab 1. Januar 2004)

Präsident	Senator E.h. Dipl.Ing. H. Haumann, Vorsitzender ARW
1. Vizepräsident	Prof. Dr. H. Mehlhorn, Vorsitzender AWBR
2. Vizepräsident	Ir. E.G.H. Vreedenburgh, Vorsitzender RIWA-Rhein
Geschäftsführer	IAWR Dr. P.G.M. Stoks (Geschäftsführer bis 1. April 2004)
	IAWR Ir. Franz-Josef Wirtz (Geschäftsführer ab 1. April 2004)
	ARW BauAss. Ir. K. Lindner M.Sc.
	AWBR Dr.-Ing. R. Schick
	RIWA-Rhein Dr. P.G.M. Stoks

IAWR-Geschäftsstelle bis 1. April 2004

c/o Waterwinst. Ir. C. Biemond

Groenendael 6

NL-3439 LV Nieuwegein

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

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

E-mail: iawr@riwa.org bis 1 April 2004

IAWR-Geschäftsstelle ab 1. April 2004

c/o GEW-RheinEnergie AG

Parkgürtel 24

D-50823 Keulen

Telefon: +49 (0)221 - 178 2991

Fax: + 49 (0)221 - 178 2258

E-mail: iawr@iawr.org

Anlage 6

IAWR

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

RIWA-Rhein Abgeordneten in IAWR-Gremium

IAWR Arbeitsgruppen

Vorstand (VS)

PR-Ausschuss (PR)

Wissenschaftliche Koordinierungsausschuss (WK),

Analytikgruppe (AG)

Biologengruppe (BG)

Abgeordneten Ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A.

Dr. W. Hoogenboezem, HWL

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

Frau M. Huisman, WLB

Ing. E. Penders, HWL

Dr. ir. J.A. Schellart, WLB

Ir. J.G.M.M. Smeenk, WLB

Frau A. Spanjaardt, PWN

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

Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein

Ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN

Frau C.M. van de Wiel, WLB



Anlage 7

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Allgemeine Kenngrößen								
Abfluß	m³/s		4880	2870	2250	1540	1720	1620
Wassertemperatur	°C		5,65	4,15	8,25	13,6	17,5	23,1
Sauerstoff	mg/l		11,5	12,1	11,6	11,3	10,3	8,7
Sauerstoffsättigung	%		90,7	92,4	97,2	103	96,1	78,5
Schwebstoffgehalt	mg/l		93,4	24,6	112	16,4	32,4	19,1
pH-Wert	pH		7,7	7,75	7,9	8,13	7,9	7,8
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		48,5	60,5	63,5	72	64,5	60,5
Gesamthärte	mmol/l		2,49	2,57	2,35	2,74	2,39	2,05
Physische Parameter								
Aktivität, Alpha	Bq/l		0,02	0,046	0,067	0,067	0,031	0,035
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l		0,027	0,038	0,028	0,037	0,046	0,036
Aktivität, Tritium	Bq/l		4,3	1	9,6	6,1	5,1	2,5
Anorganische Parameter								
Chlorid	mg/l		64,5	87,5	95,4	111	103	97,3
Chlorid (Fracht)	kg/s		282	244	211	169	176	157
Sulfat	mg/l		49,5	54,3	63,2	73,4	64,1	59,3
Bromid	mg/l		0,12	0,13	0,1	0,18	0,17	0,12
Fluorid	mg/l			0,19		0,15		0,19
Cyanid, gesamt	µg/l	0,5		1,2		0,6		<
Nährstoffe								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l		0,12	0,13	0,075	0,0667	0,075	0,05
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,03	0,0117	<	<
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l		0,083	0,0745	0,053	0,0203	0,0555	0,067
Phosphor, gesamt	mg/l		0,255	0,15	0,715	0,103	0,165	0,175
Metalle								
Natrium	mg/l		31,2	43,3	46,9	60,3	52	50,3
Natrium (Fracht)	kg/s		148	122	108	91,7	96,3	80,5
Kalium	mg/l		4,26	4,28	4,16	4,86	4,72	4,4
Calcium	mg/l		79,3	82	75,2	87,6	75,9	65,3
Magnesium	mg/l		12,5	12,8	11,5	13,5	12,1	10,1
Eisen, gesamt	mg/l		0,62	0,89	1,3	1,92	0,66	0,68
Mangan, gesamt	mg/l		0,046	0,061	0,096	0,14	0,073	0,065
Aluminium	µg/l		128	172	187	266	141	152
Antimon	µg/l		0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Arsen	µg/l		1,1	1,2	1,3	1,9	1,5	1,7
Barium	µg/l		82,2	87,5	88	90,9	89,4	37,2
Bor	mg/l		0,064	0,067	0,063	0,087	0,084	0,056
Cadmium	µg/l		0,175	0,06	0,065	0,0767	0,06	0,08
Cadmium (nach filtr. 0,45 µm)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chrom, gesamt	µg/l		14,4	2,5	3,85	4,17	1,6	2,2
Chrom (nach filtr. 0,45 µm)	µg/l		0,45	0,6	0,95	0,833	0,7	2,85
Kupfer	µg/l		10,5	3,6	4,25	4,87	5,7	5,65
Kupfer (nach filtr. 0,45 µm)	µg/l		2,35	1,8	2,75	2,77	3,2	2,95
Quecksilber	µg/l		0,066	0,018	0,0165	0,0197	0,022	0,0355
Quecksilber (nach filtr. 0,45 µm)	µg/l	0,001	<	0,00125	0,00125	0,00175	0,00625	<

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min. = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max. = Maximum ■ * = zu wenig Warnnehmungen

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

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Metalle (Fortsetzung)								
Blei	µg/l		12,4	2,3	2,6	3,2	2,45	3,05
Blei (nach filtr. 0,45 µm)	µg/l	0,05	0,1	0,2	0,162	<	<	<
Nickel	µg/l		10,4	2,45	2,6	2,57	2,2	2,5
Nickel (nach filtr. 0,45 µm)	µg/l		1,3	1,1	1,35	1,4	0,5	1,05
Selen	µg/l	0,01		0,28		<		0,7
Zink	µg/l		61,5	18,5	25,5	21,3	17	18
Zink (nach filtr. 0,45 µm)	µg/l	0,05	6,15	13,7	5,7	2,5	2,7	2,55
Gruppenparameter								
DOC	mg/l		2	3	3,5	3	3	2
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		66	38,5	98,5	46,7	75,5	67
Biologischeparameter								
Bakterien coligruppe	n/100 ml	1	10900	10100	1750	2070	3390	1640
Thermotolerante Bakterien coligruppe	n/100 ml	10	3850	4550	930	927	770	555
Biologie Escherichia coli	n/100 ml	10	2250	3380	840	967	530	108
Biologie Fäkalstreptokokken	n/100 ml	10	950	600	105	55	14	12,5
Biologie Salmonellen	n/100 ml	20	<	<	70	<	20	<
Chlorophyll a	µg/l	2	<	2,5	13,5	54,3	42,5	33
Pheophytine	µg/l	2	<	<	3	18,3	18	22,5
Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe								
Bromdichlormethan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Dibromchlormethan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,05	<	<	<	0,05	<	<
Tetrachlorethan	µg/l		0,04	0,05	0,04	0,04	0,02	0,03
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Trichlorethan	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<
Chloroform	µg/l		0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
trans-1,2-Dichlorethan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,3 Dichlorpropan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Monocyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (MAK's)								
Benzol	µg/l	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,1	<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0,01	0,01	0,02	0,01	<	0,01	<
Ethenylbenzol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0,01	<	0,01	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0,01	<	<	0,01	<	0,03	<
Naphthalin	µg/l	0,01	0,02	0,03	0,01	<	0,01	<
Organochlorpestizide								
cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
alpha-Endosulfan	µg/l	0,001	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0,002	<	<	<	<	<	<
alpha-HCH	µg/l	0,001	<	<	<	<	<	<
beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0,001	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH	µg/l	0,001	<	<	<	0,001	<	<
Organophosphor-,Schwefelpestizide								
Azinphos-Methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chlorfenvinphos	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min. = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max. = Maximum ■ * = zu wenig Warnnehmungen

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

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Organophosphor -,Schwefelpestizide (Fortsetzung)								
Diazinon	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Dichlorvos	µg/l	0,05						
Dimethoat	µg/l	0,01	<	<	<	<	0,01	<
Glyphosat	µg/l	0,05	<	0,06	0,09	0,07	0,14	0,17
Malathion	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Mevinfos	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Parathion-ethyl	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Pyrazophos	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Phenylureumherbizide								
Chlortoluron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	0,044	0,0537
Isoproturon	µg/l	0,03	<	<	<	0,0362	0,033	<
Linuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Metobromuron	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Triazinen / Triazinonen / Aniliden								
Atrazin	µg/l	0,03	<	<	<	<	0,045	0,0417
Desethylatrazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,03	<	0,0533	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Übrige Pestizide und Metabolite								
AMPA	µg/l		0,17	0,23	0,19	0,31	0,4	0,43
Pharmazeutische Wirkstoffe								
Carbamazepin	µg/l	0,03	0,0417	0,08	0,113	<	0,15	0,145
Übrige Organische Stoffe								
Tributylphosphat	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Triphenylphosphinoxid	µg/l	0,05	0,187	0,31	0,303	<	0,297	0,17
MTBE	µg/l		0,346	0,38	0,478	0,37	0,192	0,277

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	0,01	13	<	<	<	<	0,01	0,01
	0,11	0,09	0,1	0,08	0,07	0,08	13	<	<	0,09	0,0896	0,158	0,17
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	40	<	<	<	<	<	0,04
	0,0633	0,035	0,04	0,03	<	<	40	<	<	0,03	0,0317	0,06	0,08
	<	<	<	<	0,055	0,065	40	<	<	<	<	0,05	0,07
	<	<	<	<	<	<	40	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	40	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	24	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	40	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	0,1
	<	<	<	<	<	<	29	<	<	<	<	0,06	0,07
	0,05	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	29	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	0,053	0,06
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	0,57	0,63	0,66	0,535	0,41	0,36	13	0,17	0,178	0,41	0,418	0,648	0,66
	0,16						16	<	<	0,13	0,101	0,163	0,17
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	0,31	<	<	<	<	<	16	<	0,0985	0,25	0,248	0,383	0,39
	0,326	0,596	0,399	0,362	0,241	0,222	357	0,0712	0,133	0,227	0,349	0,501	7,11

Anlage 8

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Allgemeine Kenngrößen								
Abfluß	m ³ /s		948	493	331	50,4	126	71,7
Wassertemperatur	°C		5,14	4,04	8,65	11,9	16,2	22,3
Sauerstoff	mg/l		12,3	13,1	11,7	12,3	9,09	6,08
Sauerstoffsättigung	%		96	97,2	100	109	84,4	55,5
Trübungsgrad	FTE		46,5	38,3	28,2	29,3	27	31,4
Schwebstoffgehalt	mg/l		39,7	34,7	27,4	30	24,3	32,6
Sichttiefe (Secchi)	m		0,4	0,35	0,55	0,45	0,6	0,6
Geruchsschwellenwert bei 12 °C	-		8	35	20	18	16	
pH-Wert	pH		8,12	8,1	8,09	8,65	8,27	7,94
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		51,5	61,4	65,3	67	65,8	61,7
Gesamthärte	mmol/l		2,31	2,38	2,27	2,65	2,38	2,18
Physische Parameter								
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0,2						
Hydrogencarbonat	mg/l		185	190	178	165	107	171
Chlorid	mg/l		58,2	80	88,7	93,1	97	90,2
Chlorid (Fracht)	kg/s		50,4	37,3	29,1	4,78	12,6	6,26
Sulfat	mg/l		55	58	58	71	71	64
Silikat	mg/l		3,75	3,57	2,86	0,26	0,24	0,64
Fluorid	mg/l		0,15	0,16	0,14	0,15	0,17	
Cyanid, gesamt	µg/l	2			<			<
Nährstoffe								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0,02	0,12	0,11	0,05	<	0,09	0,2
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		0,6	0,4	0,5	0,7	0,6	
Norg	mg/l	0,3	0,48	<	0,45	0,68	0,51	
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l		0,025	0,031	0,027	0,014	0,028	0,033
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		3,4	3,6	3,6	2,7	2,4	1,84
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l	0,01	0,07	0,08	0,05	<	0,05	0,07
Phosphor, gesamt	mg/l		0,1	0,09	0,08	0,05	0,06	0,1
Metalle								
Natrium	mg/l		34	42	40	50	56	51
Natrium (Fracht)	kg/s		18,5	15,1	14,8	0	6,25	7,13
Kalium	mg/l		3,9	4,1	4,4	4,9	5,3	4,8
Calcium	mg/l		74	76	73	84	74	69
Magnesium	mg/l		11,3	11,7	11	13,4	12,9	11,2
Eisen, gesamt	mg/l		1,4	1,5	0,94	0,3	0,29	0,78
Eisen (nach filtr. 0,45 µm)	mg/l				0,32			0,35
Mangan, gesamt	mg/l				0,06	0,08	0,06	0,07
Arsen	µg/l	1			1			<
Barium	µg/l				78,3			88
Beryllium	µg/l	0,05			<			0,05
Bor	mg/l				0,057			
Cadmium	µg/l	0,1	0,12		<		0,15	
Chrom, gesamt	µg/l	2	<		<		<	
Kupfer	µg/l	5	<		6		<	
Quecksilber	µg/l	0,02	0,03		<	0,03	0,02	

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
	5,16	3,21	11,5	21,7	8,78	34,5	358	0	1,61	17,3	177	592	1890
	21,8	21,5	18,2	11,5	7,98	5,46	346	2,77	4,54	10,9	12,5	22,3	23,7
	6,97	6,99	7,67	9,55	10,5	12	13	6,08	6,44	10,5	9,83	12,8	13,1
	64,5	62,5	71,5	83,1	89	93,6	13	55,5	58,3	89	83,8	105	109
	30,9	59	56,3	39,9	40,5	32,6	241	16	23,9	34,2	38,2	65,2	87,4
	30,3	57,4	90,2	41,2	46,8	35	61	18,8	21,3	38,2	44,1	72,3	240
	0,4	0,6	0,25	0,35	0,35	0,4	13	0,2	0,22	0,4	0,435	0,6	0,6
	45	14	20	9	9	10	12	6	6,6	15	17,8	42	45
	7,76	7,78	7,84	8	8,01	8,28	14	7,76	7,77	8,09	8,06	8,46	8,65
	62,1	65,1	71,6	79,3	70,9	72,2	348	39,7	59	65,9	66,2	75,6	86,1
	2,14	2,05	2,14	2,28	2,34	2,34	13	2,05	2,09	2,28	2,29	2,54	2,65
			<	<	<		4	<	*	*	<	*	<
	171	171	165	168	179	177	13	107	130	171	169	188	190
	90,9	98,3	119	134	108	107	339	35,5	75,8	94,1	97	127	150
	0,468	0,308	1,38	3,09	1,14	4,36	334	0	0,174	2,09	12,8	44,8	78,3
	63	62	69	80	72	76	13	55	56,2	69	67,6	80,4	82
	1,76	1,56	2,44	2,46	2,39	2,82	13	0,24	0,248	2,44	2,09	3,68	3,75
	0,1	0,14	0,18	0,21	0,16		11	0,1	0,108	0,16	0,161	0,216	0,22
			<				3	*	*	*	*	*	*
	0,14	0,14	0,14	0,105	0,26	0,155	15	<	0,034	0,12	0,128	0,23	0,26
			0,8	0,8	1	0,9	9	0,4	*	*	0,7	*	1
			0,66	0,68	0,74	0,69	9	<	*	*	0,56	*	0,74
	0,037	0,04	0,079	0,0245	0,031	0,03	14	0,014	0,0185	0,0305	0,0331	0,06	0,079
	1,53	1,35	1,77	2,5	2,5	2,8	14	1,34	1,35	2,45	2,42	3,6	3,6
	0,11	0,14	0,14	0,115	0,14		12	<	0,0185	0,095	0,0904	0,14	0,14
	0,27	0,17	0,2	0,2	0,15		12	0,05	0,053	0,125	0,139	0,258	0,27
	52	55	61	74	64	64	13	34	36,4	55	55,2	74,6	77
	0,133	0,282	0,194	0,811		13,6	12	0	0,0398	3,63	6,47	17,5	18,5
	5,2	5,7	6,4	6,3	6,4	6,25	14	3,9	4	5,5	5,44	6,55	6,7
	67	65	66	72	74	75	13	65	65,4	73	72,4	80,8	84
	11,4	10,5	12	11,8	11,9	11,4	13	10,5	10,7	11,4	11,7	13,2	13,4
	0,94	0,39	1,3	0,525	1,6	0,38	13	0,2	0,236	0,85	0,836	1,56	1,6
			0,63		0,54		4	0,32	*	*	0,46	*	0,63
	0,1	0,09	0,12	0,105	0,09	0,05	11	0,05	0,052	0,09	0,0845	0,118	0,12
							2	*	*	*	*	*	*
			102		101		4	78,3	*	*	92,3	*	102
			0,08		<		4	<	*	*	<	*	0,08
						0,08	3	*	*	*	*	*	*
	0,19		0,23	0,4		0,29	7	<	*	*	0,204	*	0,4
	<		2	3		<	7	<	*	*	<	*	3
	6		7	9		13	7	<	*	*	6,57	*	13
			<		0,07	0,08	7	<	*	*	0,0357	*	0,08

Die Beschaffenheit des Lekkassers bei Nieuwegein im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g Jan. Febr. März April Mai Juni

Metalle (Fortsetzung)

Blei	µg/l		3,7		2,6		3,3	
Nickel	µg/l		1		1		1	
Selen	µg/l	2			3			
Zink	µg/l	5	20		14,5	16	27	

Komplexbildner

Nonionische und Kationische Detergentien	mg/l	0,02			0,03			
Kohlenstoff, gesamter organisch gebundener	mg/l		2,6	2,6	2,6	2,9	3,6	
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		2,7	2,5	2,7	2,6	3,3	
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l		12	14	11	15	17	11
Färbung , Pt/Co skala	mg/l		10	9	14	10	10	12
Mineralöl (GC-Methode)	µg/l	50			<			56
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		11	12	9	10	12	11
Cholienesterasehemmer	µg/l	0,2	0,28		<		<	
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l				0,06			
Summe PAK (EPA)	µg/l				0,185			
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l				0,095			

Biologischeparameter

Biologie Escherichia coli	n/100 ml		350	150	45	280	110	65
Biologie Enterokokken	n/100 ml		140	58	14	37	30	23
Clostridia, Spuren SO3-Reduz.	n/100 ml		590	760	750	270	210	350
Chlorophyll a	µg/l	2	<	3	8			
Summe Chlorophyll-a und Pheoipigmente	µg/l		3	5	12			
Pheophytine	µg/l		2	2	4			
Gesamt Phytoplankton	n/l				5900			
Cyanophyceae	n/l				100			
Cyanobakterien	n/l				0,117			
Cryptophyceae	n/l				690			
Chrysophyceae	n/l				500			
Chlorophyceae	n/l				600			
Bacillariophyceae	n/l				4100			
Euglenophyceae	n/l				0			
Dinophyceae	n/l				0			
Rotatoria	n/l							
Cladocera	n/l							
Copepode, Gesamt	n/l							
Naupilus-larve	n/l							
Bivalvia	n/l							

Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe

Bromdichlormethan	µg/l	0,1			<			<
Dibromchlormethan	µg/l	0,1			<			<
Tetrachloethen	µg/l	0,1			0,1			<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0,1			<			<
Tribrommethan	µg/l	0,1			<			<
1,1,1-Trichloethan	µg/l	0,1			<			<
Trichloethen	µg/l	0,1			<			<
Chloroform	µg/l	0,1			<			<
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0,1			<			<
trans-1,2-Dichloethen	µg/l	0,05			<			<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0,02			<			<

Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
6,7		10,7	17,7		6,3	7	2,6	*	*	7,29	*	17,7
3		3	3		3	7	1	*	*	2,14	*	3
		<			<	3	*	*	*	*	*	*
						5	<	*	*	16	*	27
		<		<	<	4	<	*	*	<	*	0,03
3,6	3,6	3,5	2,9	2,9	3,3	11	2,6	2,6	2,9	3,1	3,6	3,6
3,4	3,5	3,2	2,7	3,1	3,2	11	2,5	2,52	3,1	2,99	3,48	3,5
		15	13	14	17	10	11	11	14	13,9	17	17
12	11	12	9	11	11	13	8	8,4	11	10,8	13,2	14
		<		<		4	<	*	*	<	*	56
9	9	11	12,5	12	10	13	9	9	11	10,8	12,6	13
		<	0,21	<	0,28	7	<	*	*	<	*	0,28
						1	*	*	*	*	*	*
						1	*	*	*	*	*	*
						1	*	*	*	*	*	*
85	110	230	1580	1800	180	13	45	53	150	504	2520	3000
32	35	71	58	180	100	13	14	17,6	51	64,3	164	180
700	260	490	490	470	410	13	210	230	470	480	756	760
		4		2	2	6	<	*	*	3,33	*	8
		9		6	6	6	3	*	*	6,83	*	12
		4		4	3	6	2	*	*	3,17	*	4
		2100		1100		3	*	*	*	*	*	*
		0		0		3	*	*	*	*	*	*
		0		0		3	*	*	*	*	*	*
		640		400		3	*	*	*	*	*	*
		99		300		3	*	*	*	*	*	*
		590		300		3	*	*	*	*	*	*
		540		0		3	*	*	*	*	*	*
		50		0		3	*	*	*	*	*	*
		0		0		3	*	*	*	*	*	*
				20		1	*	*	*	*	*	*
				0		1	*	*	*	*	*	*
				0		1	*	*	*	*	*	*
				20		1	*	*	*	*	*	*
				0		1	*	*	*	*	*	*
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	0,1
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<

Die Beschaffenheit des Lekkassers bei Nieuwegein im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Halogenierte Säure								
Tetrachlorortho-phthalsäure	µg/l				0,04			0,05
Halogenierte Phenole								
3-Chlorphenol	µg/l	0,02			<			<
4-Chlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,5-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
3,5-dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
Pentachlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
Aromatische Stickstoffverbindungen								
Anilin	µg/l	0,03			<			<
n-Methylanilin	µg/l	0,03			<			<
3-Chloranilin	µg/l	0,03			<			<
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0,03			<			<
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0,03			<			<
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0,03			<			<
3,4,5-Trichloranilin	µg/l	0,03			<			<
3-Methylanilin	µg/l	0,03			<			<
N,N-Diethylanilin	µg/l	0,03			<			<
n-Ethylanilin	µg/l	0,03			<			<
2,4,6-Trimethylanilin	µg/l	0,03			<			<
4-Isopropylanilin	µg/l	0,03			<			<
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0,03			<			<
2,3,-Dimethylanilin	µg/l	0,03			<			<
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0,03			<			<
3-Chlor-4-Methoxyanilin	µg/l	0,03			<			<
4-Methoxy-2-Nitroanilin	µg/l	0,03			<			<
2-Nitroanilin	µg/l	0,03			<			<
3-Nitroanilin	µg/l	0,03			<			<
4-Methyl-3-Nitroanilin	µg/l	0,03			<			<
2-(Phenylsulphon)anilin	µg/l	0,03			<			<
4- oder 5-Chlor-2-Methylanilin	µg/l	0,03			<			<
n,n-Dimethylanilin	µg/l	0,03			<			<
2,4- oder 2,5-Dichloranilin	µg/l	0,03			<			<
2-Methoxyanilin	µg/l	0,03			<			<
2- oder 4-Methylanilin	µg/l	0,03			<			<
2-(trifluormethyl)anilin	µg/l	0,03			<			<
2,5- oder 3,5-Dimethylanilin	µg/l	0,03			<			<
4-bromoanilin	µg/l	0,03			<			<

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Aromatische Stickstoffverbindungen (Fortsetzung)								
2-Chloranilin	µg/l	0,03			<			<
4-Chloranilin	µg/l	0,03			<			<
2,6-Dichloranilin	µg/l	0,03			<			<
3,4-Dichloranilin	µg/l	0,03			<			<
3,5-Dichloraniline	µg/l	0,03			<			<
2,6-Diethylanilin	µg/l	0,03			<			<
Monocyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (MAK's)								
Benzol	µg/l	0,05			0,06			<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0,1			<			<
Ethenylbenzol	µg/l	0,1			<			<
Ethylbenzol	µg/l	0,1			<			<
Toluol	µg/l	0,05			<			<
Chlorbenzol	µg/l	0,1			<			<
2-Chlormethylbenzol	µg/l	0,05			<			<
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0,05			<			<
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0,05			<			<
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0,05			<			<
1,3,5-Tri-isopropylbenzol	µg/l	0,05			<			<
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	0,05			<			<
Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK's)								
Acenaphthen	µg/l	0,05			<			<
Acenaphthylen	µg/l	0,05			<			<
Anthracen	µg/l	0,01			<			<
Benz[a]anthracen	µg/l	0,01			<			<
Benz[b]fluoranthen	µg/l				0,01			<
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0,01			<			<
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,01			<			<
Benz[a]pyren	µg/l	0,01			<			<
Chrysen	µg/l	0,01			<			<
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0,01			<			<
Phenanthren	µg/l				0,02			<
Fluoranthen	µg/l				0,03			<
Fluoren	µg/l	0,01			<			<
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,01			<			<
Pyren	µg/l	0,01			<			<
Naphthalin	µg/l	0,05			<			<
Polychlor Biphenile (PCB's)								
PCB 28	µg/l	0,01			<			<
PCB 52	µg/l	0,01			<			<
PCB 101	µg/l	0,01			<			<
PCB 118	µg/l	0,01			<			<
PCB 138	µg/l	0,01			<			<
PCB 153	µg/l	0,01			<			<
PCB 180	µg/l	0,01			<			<
Organochlorpestizide								
cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,02			<			<
trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,02			<			<
Aldrin	µg/l	0,01			<			<
2-Chlorphenol	µg/l	0,02			<			<

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min. = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max. = Maximum ■ * = zu wenig Warnnehmungen

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Organochlorpestizide (Fortsetzung)								
Chlorthal	µg/l	0,02			<			<
p,p'-DDD	µg/l	0,01			<			<
p,p'-DDE	µg/l	0,01			<			<
p,p'-DDT	µg/l	0,01			<			<
Dicamba	µg/l	0,02			<			<
Dieldrin	µg/l	0,01			<			<
alpha-Endosulfan	µg/l	0,01			<			<
Endrin	µg/l	0,01			<			<
Heptachlor	µg/l	0,01			<			<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0,01			<			<
alpha-HCH	µg/l	0,01			<			<
beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0,01			<			<
gamma-HCH	µg/l	0,01			<			<
cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0,01			<			<
trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0,01			<			<
Organophosphor -,Schwefelpestizide								
Azinphos-Methyl	µg/l	0,05			<			<
Chlorfenvinphos	µg/l	0,06			<			<
Dichlorvos	µg/l	0,05			<			<
Dimethoat	µg/l	0,1			<			<
Ectoprophos	µg/l	0,05			<			<
Phosphamidon	µg/l	0,05			<			<
Malathion	µg/l	0,1			<			<
Mevinfos	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0,05			<			<
Parathion-ethyl	µg/l	0,1			<			<
Parathion-methyl	µg/l	0,05			<			<
Tetrachlorvinos	µg/l	0,05			<			<
Organostickstoffpestizide								
Bromacil	µg/l	0,05						
Pirimicarb	µg/l	0,05			<			<
Chlorphenoxyherbizide								
Bentazon	µg/l	0,02			<			0,03
2,4-D	µg/l	0,02			<			<
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0,02			<			<
MCPA	µg/l	0,02			<			0,02
MCPB	µg/l	0,02			<			<
Mecoprop (MCP)	µg/l	0,02			<			0,03
2,4,5-T	µg/l	0,02			<			<
Phenylureumherbizide								
Chlortoluron	µg/l	0,03	0,0368	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	0,0421
Isoproturon	µg/l	0,03	0,0323	<	<	0,0346	<	<
Linuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Dinitrophenolherbizide								
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0,03	<	<	0,05	<	<	<
Dinoseb	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Dinoterb	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
DNOC	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
N-methylcarbamate								
Carbendazim	µg/l	0,03						
Triazin / Triazinon / Aniliden								
Atrazin	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0,05						<
Desethylatrazin	µg/l	0,05						<
Desisopropylatrazin	µg/l	0,1			<			<
Desmetryn	µg/l	0,05			<			<
Hexazinon	µg/l	0,05						<
Metamitron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0,05						<
Metolachlor	µg/l	0,02			<			<
Metribuzin	µg/l	0,05			<			<
Propazin	µg/l	0,05			<			<
Simazin	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0,05			<			<
Triadimefon	µg/l	0,05						<
Übrige Pestizide und Metabolite								
AMPA	µg/l	0,05			0,2			0,48
Pharmazeutische Wirkstoffe								
Carbamazepin	µg/l	0,03	0,0441	0,0875	0,105	0,152	0,169	0,144
Übrige Organische Stoffe								
Cyclohexan	µg/l	0,1			<			<
Triphenylphosphinoxid	µg/l		0,175	0,262	0,282	0,283	0,301	0,202
2-Aminoacetofenon	µg/l	0,03			0,04			<
Glycolen	µg/l	0,05			0,06			0,22

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0,044	0,05
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
	<	<	0,0325	<	<	<	13	<	<	<	<	0,036	0,05
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
			<	0,0344	<	0,0317	38	<	<	<	<	0,061	0,09
	<	<	<	<	<	<	146	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	147	<	<	<	<	<	<
			<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	146	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	148	<	<	<	<	<	0,08
			<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
			0,65		<		4	<	*	*	0,339	*	0,65
	0,124	0,146	0,172	0,219	0,227	0,214	146	<	0,06	0,15	0,152	0,24	0,3
	0,207	0,226	<	0,251	<	0,344	4	<	*	*	<	*	<
			0,06		0,255		147	0,1	0,17	0,25	0,255	0,342	0,48
			0,08		0,03		4	<	*	*	0,0362	*	0,06
					<		4	<	*	*	0,0962	*	0,22

Anlage 9

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwerluis im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Allgemeine Kenngrößen								
Wassertemperatur	°C		4,3	3,7	7,3	13,1	17,3	22,5
Sauerstoff	mg/l		9,9	11,8	11,3	10,1	8,4	7,7
Sauerstoffsättigung	%		75,9	89,2	92,9	91,2	78,4	70
Trübungsgrad	FTE		16	16	21	10,2	11	6,4
Schwebstoffgehalt	mg/l				25		16	
Geruchsschwellenwert bei 12 °C	-		14		9			12
pH-Wert	pH		7,87	7,99	8,14	8,29	7,97	7,95
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		52,1	61,1	62,8	64,8	66,8	63,3
Gesamthärte	mmol/l		2,07	2,39	2,4	2,39	2,33	2,23
Physische Parameter								
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l	0,2	0,2	0,2	<	<	<	<
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0,2	<	<	<	<	<	<
Aktivität, Tritium	Bq/l	5	<	<	<	<	<	<
Anorganische Parameter								
Hydrogencarbonat	mg/l		173	199	195	184	186	177
Carbonat	mg/l	0,5	<	<	1	0,975	<	<
Chlorid	mg/l		56	73	83,3	89,2	92,8	88,3
Sulfat	mg/l		51	59	60	65,5	67	65
Silikat (SiO2)	mg/l	0,24	3,92	4,23	3,83	1,43	1,11	1,61
Silikat	mg/l		3,92	4,23	3,83	2,74	1,11	1,61
Bromid	mg/l		0,099	0,12	0,116	0,161	0,173	0,179
Fluorid	mg/l		0,14	0,14	0,14	0,165	0,11	0,07
Cyanid, gesamt	µg/l	2			<		<	
Bromat	µg/l	0,5	<	<	<	<	<	<
Chlorat	µg/l	5	<	<	<	6,1	7,4	<
Nährstoffe								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0,02	0,376	0,42	0,169	0,132	0,19	0,107
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		1,4	1,1	0,78	0,425	1,3	1,1
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l	0,004	0,0485	0,0458	0,04	0,0312	0,0567	0,0475
Stickstoff, Nitrit-NO2	mg/l	0,01	0,16	0,15	0,132	0,104	0,188	0,158
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		10,4	14,8	15,8	12,6	10,8	2,11
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l		0,103	0,094	0,0702	0,0538	0,09	0,105
Phosphor, ortho- Phosphat-PO4	mg/l		0,315	0,29	0,215	0,166	0,278	0,322
Phosphor, gesamt	mg/l		0,164	0,141	0,131	0,105	0,118	0,132
Metalle								
Natrium	mg/l		30	42	42	47,5	56	51
Kalium	mg/l		5,5	5,2	4,8	5,25	6	5,1
Calcium	mg/l		68	76	78	76,5	74	71
Magnesium	mg/l		9,3	11,3	11,5	11,9	11,8	11,2
Eisen, gesamt	mg/l		1,41	1,44	1,04	0,768	0,563	0,265
Mangan, gesamt	mg/l		0,15	0,17	0,14	0,115	0,12	0,1
Aluminium	µg/l				68		3	
Aluminium (nach filtr. 0,45 µm)	µg/l				68		3	
Arsen	µg/l	1			1		<	
Barium	µg/l				77,2		76	

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

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Metalle (Fortsetzung)								
Bor	mg/l				0,052		0,08	
Cadmium	µg/l	0,1			<		0,13	
Chrom, gesamt	µg/l	2			<		<	
Cobalt	µg/l	2			<		<	
Kupfer	µg/l				12		6	
Quecksilber	µg/l	0,02			<		0,05	
Blei	µg/l				2,7		2,3	
Nickel	µg/l	1			<		2	
Strontium	µg/l							
Zinn	µg/l	1						
Vanadium	µg/l	2			<		<	
Silber	µg/l	0,1			<		<	
Cerium	µg/l				27		23	
Komplexbildner								
Anionaktive Detergentien	mg/l				0,02		0,02	
Nonionische und Kationische Detergentien	mg/l	0,02						
NTA	µg/l							
Ethylendinitrietetraacetat	µg/l							
DTPA	µg/l							
Gruppenparameter								
Anionen	meq/l		5,63	6,73	6,89	7,07	7,26	6,91
Kationen	meq/l		5,63	6,71	6,8	7,02	7,28	6,81
Ionenbilanz	%		0,13				0,18	
DOC	mg/l		6,37	4,85	3,5	3,8	4,58	3,9
spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	1/m		21,5	12,6	7,38	7,72	9,05	8,55
Färbung , Pt/Co skala	mg/l		46	22	13	11	15	17
Mineralöl (GC-Methode)	µg/l	50	<	<	<	<	190	<
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		16		10	12,5	14	11
Cholienesterasehemmer	µg/l	0,1			<		<	
Summenparameter								
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0,045	<	0,055	0,05	<		
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l							
PCB's (Gesamt)	µg/l	0,01			<		<	
Terta- und Trichlorethen (Gesamt)	µg/l	0,05	<	<	0,06	<	<	<
Biologischeparameter								
Biologie Escherichia coli	n/100 ml		560	600	100	325	120	25
Biologie Enterokokken	n/100 ml		140	120	17	5	140	5
Biologie Enterokokken (nicht best.)	n/100 ml		180	140	22	58	150	15
Clostridia, Spuren SO3-Reduz.	n/100 ml		390	750	750	225	270	320
Biologie Campylobacter spp.	MWA/l			200				0,3
Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe								
Bromdichlormethan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Dibromchlormethan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,05				0,053	<	<
Dichlormethan	µg/l	0,05		0,098		<	<	<
Hexachlorbutadien	µg/l	0,01			<	<	<	
Hexachlorethan	µg/l	0,01			<		<	
Tetrachlorethen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<

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

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (Fortsetzung)								
Tribrommethan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Trichlorethen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chloroform	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3 Dichlorpropan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Halogenierte Säure								
Tetrachlorortho-phthalsäure	µg/l	0,02	<	<	0,03	0,055	0,07	0,04
Monochloressigsäure	µg/l	0,3						
Dichloressigsäure	µg/l							
Monobromessigsäure	µg/l	0,2						
Dibromessigsäure	µg/l	0,1						
Bromchloressigsäure	µg/l	0,1						
Dalapon (2,2-dichlorpropionsäure)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	
2,5-Dichlorbenzoesäure	µg/l	0,02	<	<				
Trichloressigsäure	µg/l	0,1						
2,6-Dichlorbenzoesäure	µg/l	0,02			<	<	<	<
Halogenierte Phenole								
3-Chlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
4-Chlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
3,5-dichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
Pentachlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
Aromatische Stickstoffverbindungen								
Anilin	µg/l	0,03						
n-Methylanilin	µg/l	0,03						
3-Chloranilin	µg/l	0,03						
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0,03						
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0,03						
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0,03						
3,4,5-Trichloranilin	µg/l	0,03						
3-Methylanilin	µg/l	0,03						
N,N-Diethylanilin	µg/l	0,03						
Dimethylanilin	µg/l	3						
n-Ethylanilin	µg/l	0,03						

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min. = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max. = Maximum ■ * = zu wenig Warnnehmungen

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Aromatische Stickstoffverbindungen (Fortsetzung)								
2,4,6-Trimethylanilin	µg/l	0,03						
4-Isopropylanilin	µg/l	0,03						
2,4-Dimethylanilin	µg/l							
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0,03						
2,3,-Dimethylanilin	µg/l	0,03						
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0,03						
3-Chlor-4-Methoxyanilin	µg/l	0,03						
4-Methoxy-2-Nitroanilin	µg/l	0,03						
2-Nitroanilin	µg/l	0,03						
3-Nitroanilin	µg/l	0,03						
4-Methyl-3-Nitroanilin	µg/l	0,03						
2-(Phenylsulphon)anilin	µg/l	0,03						
4- oder 5-Chlor-2-Methylanilin	µg/l	0,03						
n,n-Dimethylanilin	µg/l	0,03						
2,4- oder 2,5-Dichloranilin	µg/l	0,03						
2-Methoxyanilin	µg/l	0,03						
2-(trifluormethyl)anilin	µg/l	0,03						
2,5- oder 3,5-Dimethylanilin	µg/l	0,03						
2,4- oder 2,6-Dimethylanilin	µg/l	0,03						
4-bromoanilin	µg/l	0,03						
2-Chloranilin	µg/l	0,03						
4-Chloranilin	µg/l	0,03						
2,6-Dichloranilin	µg/l	0,03						
3,4-Dichloranilin	µg/l	0,3						
3,5-Dichloraniline	µg/l	0,03					<	<
2,6-Diethylanilin	µg/l	0,03						
Monocyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (MAK's)								
Benzol	µg/l	0,05	<	<	0,061	<	<	<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0,05	0,058	<	<	<	<	<
Chlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2-Chlormethylbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Pentachlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2,3,5-Tetrachlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
iso-Propylbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min. = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max. = Maximum ■ * = zu wenig Warnnehmungen

Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		0,03				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				3	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<				1	*	*	*	*	*	*
		<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0,061
		<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
0,055	<	<	0,054	<	<	13	<	<	<	<	0,0568	0,058
	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	4	<	*	*	*	*	<
	<	<	<	<	<	4	<	*	*	*	*	<
	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	4	<	*	*	*	*	<
	<	<	<	<	<	4	<	*	*	*	*	<
	<	<	<	<	<	4	<	*	*	*	*	<
	<	<	<	<	<	4	<	*	*	*	*	<
	<	<	<	<	<	4	<	*	*	*	*	<
	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK's)								
Anthracen	µg/l	0,01	<	<	<	<		
Benz[a]anthracen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Benz[b]fluoranthren	µg/l	0,01	<	0,01	<	<	<	<
Benz[k]fluoranthren	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Benz[a]pyren	µg/l	0,01	<	0,01	0,01	<		
Chrysen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Phenanthren	µg/l	0,01						0,01
Fluoranthren	µg/l	0,04	<	<	<	<	<	<
Fluoren	µg/l	0,01						
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Pyren	µg/l	0,01	0,01	0,02	0,02	0,0125	0,015	0,015
Benzo[e]pyren	µg/l	0,01						
Coronen	µg/l	0,01						
Naphthalin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Polychlor Biphenile (PCB's)								
PCB 28	µg/l	0,01			<		<	
PCB 52	µg/l	0,01			<		<	
PCB 101	µg/l	0,01			<		<	
PCB 118	µg/l	0,01			<		<	
PCB 138	µg/l	0,01			<		<	
PCB 153	µg/l	0,01			<		<	
PCB 180	µg/l	0,01			<		<	
Organochlorpestizide								
cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Aldrin	µg/l	0,01			<		<	
2-Chlorphenol	µg/l	0,02			<		<	
Chlorthal	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Chlortalonil	µg/l	0,05						
o,p'-DDD	µg/l	0,001			<		<	
p,p'-DDD	µg/l	0,01			<		<	
o,p'-DDE	µg/l	0,001			<		<	
p,p'-DDE	µg/l	0,01			<		<	
o,p'-DDT	µg/l	0,001			<		<	
p,p'-DDT	µg/l	0,01			<		<	
Dicamba	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Dichlobenil	µg/l	0,01						
Dieldrin	µg/l	0,01			<		<	
alpha-Endosulfan	µg/l	0,01			<		<	
Endrin	µg/l	0,01			<		<	
Heptachlor	µg/l	0,01			<		<	
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0,05			<		<	
alpha-HCH	µg/l	0,01			<		<	
beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0,01			<		<	
Isodrin	µg/l	0,001			<		<	
gamma-HCH	µg/l	0,01			<		<	
Telodrin (Isobenzan)	µg/l	0,001			<		<	

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
		<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	0,01	13	<	<	<	<	<	0,01
	<	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	13	<	<	<	<	0,016	0,02
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	0,01	13	<	<	<	<	<	0,01
	<	<	0,01	<	<	0,02	10	<	<	<	<	0,019	0,02
	<	<	<	<	<	0,01	13	<	<	<	<	<	0,01
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	0,02	0,01	0,02	8	<	*	*	<	*	0,02
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
	<	<	0,01	<	<	0,01	13	<	<	<	<	0,01	0,01
	<	0,02	0,03	0,05	0,02	<	13	<	<	0,02	0,0181	0,042	0,05
	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
		<	<				2	*	*	*	*	*	*
		<			<		3	*	*	*	*	*	*
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		3	*	*	*	*	*	*
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		3	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	4	<	<	<	<	<	<
		<			<		1	*	*	*	*	*	*
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		3	*	*	*	*	*	*
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		3	*	*	*	*	*	*

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Organochlorpestizide (Fortsetzung)								
cis-Heptachlorepid	µg/l	0,01			<		<	
trans-Heptachlorepid	µg/l	0,01			<		<	
Organophosphor -, Schwefelpestizide								
Azinphos-Methyl	µg/l	0,05			<	<	<	<
Chlorfenvinphos	µg/l	0,06		<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Dichlorvos	µg/l	0,05		<	<	<		
Dimethoat	µg/l	0,1		<	<	<	<	<
Ectoprophos	µg/l	0,05						
Glyphosat	µg/l							
Malathion	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Mevinfos	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0,1						
Parathion-ethyl	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Pyrazophos	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Sulfotep	µg/l	0,03		<	<	<	<	<
Tetrachlorvinos	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Tolclophos-Methyl	µg/l	0,05						
Trichloronat	µg/l	0,03		<	<	<		
Cis-Chlorphenvinphos	µg/l	0,05						
Trans-Chlorphenvinphos	µg/l	0,05						
Edinphenphos	µg/l	0,05						
Organostickstoffpestizide								
Bromacil	µg/l	0,05						
Butocarboxim	µg/l	0,05						
Pirimicarb	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Chlorphenoxyherbizide								
Bentazon	µg/l	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
2,4-D	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
2,4-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<		<	<
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0,02	<	<	<		0,04	0,03
MCPB	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Mecoprop (MCPP)	µg/l	0,02	0,03	0,02	<	<	0,06	0,03
2,4,5-T	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Phenylureumherbizide								
Chlorbromuron	µg/l	0,1	<	<	<	<		
Chlortoluron	µg/l	0,3				<	<	<
Diuron	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Isoproturon	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Linuron	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Metobromuron	µg/l	0,3	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
3-(3,4-dichlorphenyl)-ureum	µg/l	0,3					<	<
3-(3,4-dichlorphenyl)-1-methylureum	µg/l	0,3					<	<

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
		<			<		4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	0,137	0,17	0,2	0,17			6	0,09	*	*	0,158	*	0,2
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	0,122	<	<	2	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	0,04	0,04	<	0,02	0,02	<	15	<	<	0,03	0,0267	0,04	0,04
	<	<	<	<	0,05	0,02	15	<	<	<	<	0,032	0,05
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	0,02	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,034	0,04
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	0,02	<	<	0,025	0,03	<	15	<	<	0,02	0,022	0,042	0,06
	0,05	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,032	0,05
	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
							2	*	*	*	*	*	*
							2	*	*	*	*	*	*

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Phenylureumherbizide (Fortsetzung)								
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0,03						
Dinoseb	µg/l	0,03						
Dinoterb	µg/l	0,03						
DNOC	µg/l	0,03						
N-methylcarbamate								
Aldicarb	µg/l	0,05						
Aldicarb-sulfon	µg/l	0,05						
Aldicarb-sulfoxide	µg/l	0,1						
Carbaryl	µg/l	0,05						
Carbofuran	µg/l	0,05						
Ethiophencarb	µg/l	0,05						
Methidathion	µg/l	0,03			<	<	<	<
Methiocarb	µg/l	0,05						
Methomyl	µg/l	0,05						
Oxamyl	µg/l	0,05						
Propoxur	µg/l	0,05						
Butocarboximsulphoxide	µg/l	0,1						
Methiocarbsulphon	µg/l	0,05						
Thiofanosulphoxide	µg/l	0,05						
Thiosulfat (S2O3)	µg/l	0,05						
3-hydroxicarbophuran	µg/l	0,05						
Butocarboximsulphon	µg/l	0,05						
Triazinen / Triazinonen / Aniliden								
Atrazin	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0,05						
Desethylatrazin	µg/l	0,05			<	<	<	<
Desisopropylatrazin	µg/l	0,15		<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0,05						
Metamitron	µg/l	0,05						
Metazachlor	µg/l	0,05						
Metolachlor	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Metribuzin	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0,05						
Propazin	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Triadimefon	µg/l	0,05						
PZ016	µg/l	0,05						
Übrige Pestizide und Metabolite								
Bromophos-ethyl	µg/l	0,08		<	<	<	<	<
Chlordizon	µg/l	0,05			<	<		<
BAM (2,6-Dichlorbenzamide)	µg/l	0,01						
Dikegulac	µg/l	0,05						
Phenpropiomorph	µg/l	0,05						
AMPA	µg/l							
Cis-phosphamidon	µg/l	0,05						
Trans-phosphamidon	µg/l	0,05						

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
			<	<	<		3	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			1	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
	<			<			6	<	*	*	<	*	<
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			1	*	*	*	*	*	*
				<			1	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
				<			2	*	*	*	*	*	*
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
	<		0,04	<	<	0,01	6	<	*	*	<	*	<
			<	<	<		4	<	*	*	<	*	<
			<	<	<		4	<	*	*	0,015	*	0,04
			<	<	<		2	<	*	*	*	*	*
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		0,77	0,65	0,62	0,52	<	6	0,52	*	*	0,683	*	0,84
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Pharmazeutische Wirkstoffe								
Carbamazepin	µg/l						0,16	0,14
Clofibrinsäure	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Diclofenac	µg/l	0,03	0,04	0,04	0,05	<	<	<
Ibuprofen	µg/l	0,02	0,03	0,04	0,03	<	<	<
Aspirin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Übrige Organische Stoffe								
Cyclohexan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Di-isopropylether	µg/l	0,05		<	<	<	<	<
Methoxymethylpropan	µg/l			0,18				
2-Aminoacetofenon	µg/l							
MTBE	µg/l				0,118	0,225	0,156	0,201
4,4-sulphonyldiphenol	µg/l	0,1					<	<

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
		0,14	0,14	0,14	0,17	0,15	9	0,13	*	*	0,147	*	0,17
<	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
<	<	<	<	<	0,03	0,04	15	<	<	<	<	0,044	0,05
<	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,034	0,04
<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	0,026	0,03
<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0,051
<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	0,059
							1	*	*	*	*	*	*
			0,04				1	*	*	*	*	*	*
0,248	0,794	0,211	0,243	2,05	0,086		11	0,086	0,0862	0,211	0,415	1,8	2,05
							2	*	*	*	*	*	*

Anlage 10

Die Beschaffenheit des IJsselmerwassers bei Andijk im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Allgemeine Kenngrößen								
Wassertemperatur	°C		2,7	1,68		8,8	14,9	19,8
Sauerstoff	mg/l		12,7	13,5				
Sauerstoffsättigung	%		93,5	93				
Trübungsgrad	FTE		8,74	11,8	9,55			
Schwebstoffgehalt	mg/l		5,8			14,2	5,8	17,8
Sichttiefe (Secchi)	m		0,98	0,567				
pH-Wert	pH		8,33	8,25		8,63	8,45	8,62
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		59,3	59,4	59	62,1	63,8	62,9
Gesamthärte	mmol/l		2,37	2,35	2,32	2,33	2,26	2,02
Physische Parameter								
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l	0,2	0,2		<			
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0,2	<		<			
Anorganische Parameter								
Kohlendioxyd	mg/l		1,66	1,8			0,3	0
Hydrogencarbonat	mg/l		178	174	140	154	167	117
Carbonat	mg/l	1	<	<	16,4	11,3	<	15
Chlorid	mg/l		74,8	74,1	79,1	88,5	91,1	100
Sulfat	mg/l		61	68	66,3	68,8	70,2	69,4
Silikat	mg/l	0,5	3,68	4,28	0,807	<	<	1,74
Bromid	mg/l		0,221	0,163		0,19		
Fluorid	mg/l	0,05	0,143	0,141	0,142	0,141	0,08	<
Cyanid, gesamt	µg/l	2			<			<
Bromat	µg/l	0,5						<
Nährstoffe								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0,03	0,2	0,16		<	0,049	<
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l	0,17	0,847	1,2	0,993	0,743	0,864	1,36
Norg	mg/l	0,5	0,7	1	1,18	0,735	0,815	
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l	0,01	0,029	0,026	0,012	<	0,019	0,019
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l	0,2	3,39	3,54	2,86	2,33	1,9	1,24
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l	0,01	0,07	0,04	<	<	0,01	<
Phosphor, gesamt	mg/l	0,05	0,1	0,14	0,062	0,061	0,065	
Metalle								
Natrium	mg/l		35,7	40,7	41,8	45,1	49,4	58,6
Kalium	mg/l		5,4	6,1	5,93	6,24	6,04	6,42
Calcium	mg/l		76,3	73,8	73,6	73,1	70,2	59,2
Magnesium	mg/l		11	11,5	11,9	12,6	12,1	12,2
Eisen, gesamt	mg/l		0,45	1,2				
Mangan, gesamt	mg/l		0,042	0,0635	0,017	0,025	0,038	0,077
Aluminium	µg/l		116	465	73,9	86,4	53	23,6
Arsen	µg/l	1			<			<
Barium	µg/l				51,8			63,2
Beryllium	µg/l	0,05			<			<
Bor	mg/l				0,056			0,06
Cadmium	µg/l	0,1			<			<

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

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Metalle (Fortsetzung)								
Chrom, gesamt	µg/l	2			<			<
Cobalt	µg/l	2			<			<
Kupfer	µg/l	5			<			<
Quecksilber	µg/l	0,05			<			<
Blei	µg/l	1			<			<
Nickel	µg/l				1,46			1,5
Selen	µg/l	2			<			<
Strontium	µg/l				357			420
Vanadium	µg/l	5			<			<
Zink	µg/l				3,63			11,7
Komplexbildner								
Anionaktive Detergentien	mg/l	0,1			<			<
Nonionische und Kationische Detergentien	mg/l				0,06			0,025
NTA	µg/l	3			<			<
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l	2			<			5
DTPA	µg/l	3			<			<
Gruppenparameter								
Anionen	meq/l		6,5	6,8	6,45	6,82	6,84	6,92
Kationen	meq/l		6,5	6,9	6,48	6,79	6,87	7,14
Kohlenstoff, gesamt organisch gebundener	mg/l		5,03	5,21	5,61	5,16		
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l			5,3				
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l		15,5	18,5	21,3	22,2	23,6	24,4
Biochemisches Sauerstoffbedarf	mg/l	2			<			
Färbung , Pt/Co skala	mg/l		20,2	18,2	17,6	14,8	12,2	11,6
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l				14,3	21	20	14
Summe Trihalogenmethane	µg/l	0,35			0,35			<
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0,03			<			
Summe PAK (EPA)	µg/l				0,205			
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0,05			<			
Biologischeparameter								
Hygienisch verdächtige Bakterien 37°C	n/ml		26	49	2	7	5	28
Bakterien coligruppe	n/100 ml		26	49	1	5,6	4	28
Biologie Escherichia coli	n/100 ml	1	5,2	9,8		4,48	2,4	22,4
Biologie Enterokokken	n/100 ml		6	5	1	2	3	1
Clostridia, Spuren SO3-Reduz.	n/100 ml		100	170	44	48	26	18
Chlorophyll a	µg/l		7,71	20,8		18,7	18,9	45,4
Summe Chlorophyll-a und Pheo-pigmente	µg/l		12	29,5				
Pheophytine	µg/l		4,47	8,75		10,6	7,9	19
Gesamt Phytoplankton	n/l		2130	7300				
Cyanophyceae	n/l		149	50				
Cyanobakterien	n/l		0,994	0,008				
Cryptophyceae	n/l		645	99				
Chrysophyceae	n/l		0	100				
Chlorophyceae	n/l		1240	6300				
Bacillariophyceae	n/l		100	790				
Euglenophyceae	n/l		0	0				
Dinophyceae	n/l		0	0				
Rotatoria	n/l		8	25				
Cladocera	n/l		30	0				

Die Beschaffenheit des IJsselmeewassers bei Andijk im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g. Jan. Febr. März April Mai Juni

Biologischeparameter (Fortsetzung)

Copepode, Gesamt	n/l		4	0				
Naupilus-larve	n/l		8	0				
Bivalvia	n/l		0	0				

Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe

Bromchlormethan	µg/l	0,1			<			
Bromdichlormethan	µg/l	0,1			<			<
Dibromchlormethan	µg/l	0,1			<			<
1,2-Dichlorethan	µg/l	1			<			<
Tetrachlorethen	µg/l	0,1			<			<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0,1			<			<
Tribrommethan	µg/l	0,1			<			<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,1			<			<
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0,1			<			<
Trichlorethen	µg/l	0,1			<			<
Chloroform	µg/l	0,1			0,2			<
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0,2			<			<
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	0,02			<			<
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	0,2			<			<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0,02			<			<

Halogenierte Säure

Monochloressigsäure	µg/l	0,5			<			<
Dichloressigsäure	µg/l	0,1			<			<
Monobromessigsäure	µg/l	0,5			<			<
Dibromessigsäure	µg/l	0,1			<			<
Bromdichloressigsäure	µg/l	0,1			<			<
Dalapon (2,2-dichlorpropionsäure)	µg/l	0,1			<			<
Trichloressigsäure	µg/l	0,1			<			<

Halogenierte Phenole

3-Chlorphenol	µg/l	0,02			<			<
4-Chlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
3,5-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
Pentachlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0,02			<			<

Monocyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (MAK's)

Benzol	µg/l	0,1			<			<
Buthylbenzol	µg/l	0,02			<			<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0,02			<			<
1,3-Dimethylbenzol	µg/l	0,02			<			<

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g Jan. Febr. März April Mai Juni

Monocyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (MAK's) (Fortsetzung)

Ethenylbenzol	µg/l	0,02			<			
Ethylbenzol	µg/l	0,02			<			
Toluol	µg/l	0,02			<			
BTX10	µg/l	0,02			<			
Trimethylbenzol	µg/l	0,02			<			
Chlorbenzol	µg/l	0,02			<			
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0,02			<			
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0,02			<			
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0,02			<			
iso-Propylbenzol	µg/l	0,02			<			
Methylisopropylbenzol	µg/l	0,02			<			

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK's)

Acenaphthen	µg/l	0,05			<			
Acenaphthylen	µg/l	0,05			<			
Anthracen	µg/l	0,01			<			
Benz[a]anthracen	µg/l	0,01			<			
Benz[b]fluoranthen	µg/l	0,01			<			
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0,01			<			
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,01			<			
Benz[a]pyren	µg/l	0,01			<			
Chrysen	µg/l	0,01			<			
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0,01			<			
Phenanthren	µg/l	0,01			<			
Fluoranthen	µg/l	0,01			<			
Fluoren	µg/l	0,01			<			
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,01			<			
Pyren	µg/l	0,01			<			
Naphthalin	µg/l	0,05				0,09		

Polychlor Biphenile (PCB's)

PCB 28	µg/l	0,02			<			<
PCB 52	µg/l	0,02			<			<
PCB 101	µg/l	0,02			<			<
PCB 118	µg/l	0,02			<			<
PCB 138	µg/l	0,02			<			<
PCB 153	µg/l	0,02			<			<
PCB 180	µg/l	0,02			<			<

Organochlorpestizide

Aldrin	µg/l	0,1			<			<
2-Chlorphenol	µg/l	0,02			<			<
Chlorthal	µg/l	0,02			<			<
p,p'-DDD	µg/l	0,03			<			<
p,p'-DDE	µg/l	0,03			<			<
o,p'-DDT	µg/l	0,03			<			<
p,p'-DDT	µg/l	0,03			<			<
Dicamba	µg/l	0,02			<			<
Dieldrin	µg/l	0,15			<			<
alpha-Endosulfan	µg/l	0,3			<			<
Endrin	µg/l	0,15			<			<
Heptachlor	µg/l	0,05			<			<

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g Jan. Febr. März April Mai Juni

Organochlorpestizide (Fortsetzung)

Heptachlorepoxyd	µg/l	0,2						<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0,02			<			<
alpha-HCH	µg/l	0,1			<			<
gamma-HCH	µg/l	0,1			<			<

Organophosphor -Schwefelpestizide

Azinphos-Methyl	µg/l	0,05			<			<
Chlorfenvinphos	µg/l	0,06			<			<
Diazinon	µg/l	0,05			<			<
Dichlorvos	µg/l	0,05						<
Dimethoat	µg/l	0,1			<			<
Ectoprophos	µg/l	0,05						<
Glyphosat	µg/l	0,05			0,06			0,09
Malathion	µg/l	0,07			<			<
Mevinfos	µg/l	0,1			<			<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0,1			<			<
Parathion-ethyl	µg/l	0,05			<			<
Parathion-methyl	µg/l	0,05			<			<
Pyrazophos	µg/l	0,05			<			<
Tetrachlorvinos	µg/l	0,05			<			<

Organostickstoffpestizide

Bromacil	µg/l	0,05			<			<
Pirimicarb	µg/l	0,05			<			<

Chlorphenoxyherbizide

Bentazon	µg/l	0,02			0,02			0,024
2,4-D	µg/l	0,02			<			<
2,4-Dichlorphenol	µg/l	0,02			<			<
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0,02			<			<
MCPA	µg/l	0,02			<			<
MCPB	µg/l	0,02			<			<
Mecoprop (MCP)	µg/l	0,02			<			<
2,4,5-T	µg/l	0,02			<			<

Phenylureumherbizide

Chlorbromuron	µg/l	0,005			<			<
Chlortoluron	µg/l	0,03			<			<
Diuron	µg/l	0,03			<			<
Isoproturon	µg/l	0,03			<			<
Linuron	µg/l	0,03			<			<
Metabenzthiazuron	µg/l	0,1			<			<
Metobromuron	µg/l	0,03			<			<
Metoxuron	µg/l	0,1			<			<
Monolinuron	µg/l	0,1			<			<
Monuron	µg/l	0,1			<			<

N-methylcarbamate

Carbendazim	µg/l	0,03			<			<
Atrazin	µg/l	0,05			<			<
Cyanazin	µg/l	0,05			<			<
Desethylatrazin	µg/l	0,05			<			<
Desisopropylatrazin	µg/l	0,15			<			<
Desmetryn	µg/l	0,05			<			<

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
N-methylcarbamate (Fortsetzung)								
Hexazinon	µg/l	0,05						
Metamitron	µg/l	0,05			<			<
Metazachlor	µg/l	0,05						<
Metolachlor	µg/l	0,05			<			<
Metribuzin	µg/l	0,05			<			<
Propazin	µg/l	0,05			<			<
Simazin	µg/l	0,05			<			<
Terbutryn	µg/l	0,05			<			<
Terbutylazin	µg/l	0,05			<			<
Triadimefon	µg/l	0,05						
Übrige Pestizide und Metabolite								
AMPA	µg/l				0,16			0,14
Pharmazeutische Wirkstoffe								
Carbamazepin	µg/l				0,07			0,09
Übrige Organische Stoffe								
Dekan	µg/l	3			<			<
Dodekan	µg/l	3			<			<
Hexadekan	µg/l	3			<			<
Oktadekan	µg/l	3			<			<
Tetradekan	µg/l	3			<			<
Cyclohexan	µg/l	0,02			<			<
Triphenylphosphinoxid	µg/l				0,16			0,19

Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
				<		2	*	*	*	*	*	*
		<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		5	<	*	*	<	*	<
		<		<		5	<	*	*	<	*	<
		<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
		<		<		5	<	*	*	<	*	<
				<		2	*	*	*	*	*	*
		0,05		0,25		4	0,05	*	*	0,15	*	0,25
		0,1	0,115		0,09	7	0,07	*	*	0,0957	*	0,15
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
		<		<		4	<	*	*	<	*	<
						1	*	*	*	*	*	*
		0,19	0,185		0,185	7	0,16	*	*	0,183	*	0,2

Anlage 11

Die Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Allgemeine Kenngrößen								
Wassertemperatur	°C		5	3,5	11	14,5	15	22,5
Sauerstoff	mg/l						7,3	7,1
Sauerstoffsättigung	%						67,4	64,5
Trübungsgrad	FTE		14	9,9	18	4,7	3,9	6,5
Schwebstoffgehalt	mg/l		19	10	38	17	16	12
pH-Wert	pH		7,35	7,3	8,3	8,35	7,5	7,55
Sättigungindex (SI)	-		0,9	0,94	0,29	0,43	0,37	0,3
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		37	43	49	54	49	42
Gesamthärte	mmol/l		1,26	1,32	1,44	1,55	1,51	1,31
Physische Parameter								
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l	1		<			<	
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	1		<			<	
Anorganische Parameter								
Aggressiv Kohlensäure	mg/l	0,5	6,8	8,3	<	<	3,1	1,9
Kohlendioxyd	mg/l		8,6	10,4	1	1	6,4	4,5
Hydrogencarbonat	mg/l		87	91	107	120	121	106
Chlorid	mg/l		42	59	78	85	69	59
Sulfat	mg/l		37	36	46	48	41	32
Silikat (SiO ₂)	mg/l	0,2	5,1	4,5	0,3	<	1,2	0,4
Silikat	mg/l	0,0935	2,38	2,1	0,14	<	0,561	0,187
Fluorid	mg/l		0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,11
Cyanid, gesamt	µg/l	5		<			<	
Nährstoffe								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0,0388	0,606	0,528	<	0,202	0,396	0,186
Stickstoff, Ammonium-NH ₄	mg/l	0,05	0,78	0,68	<	0,26	0,51	0,24
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		2,3	2	2	2,2	1,7	2
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l		0,0365	0,0274	0,0335	0,0244	0,0609	0,07
Stickstoff, Nitrit-NO ₂	mg/l		0,12	0,09	0,11	0,08	0,2	0,23
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		6,21	5,53	4,86	3,39	2,6	3,84
Stickstoff, Nitrat-NO ₃	mg/l		27,5	24,5	21,5	15	11,5	17
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l	0,05	0,12	0,13	<	<	0,15	<
Phosphor, gesamt	mg/l	0,15	0,41	0,32	0,28	0,27	0,2	0,17
Metalle								
Natrium	mg/l		22	34	41	48	43	34
Kalium	mg/l			8,9			8,5	
Calcium	mg/l		40	42	46	50	49	42
Magnesium	mg/l		6,3	6,4	6,9	7,3	7	6,3
Eisen	µg/l		2	1,2	1,2	0,23	0,5	0,48
Mangan	µg/l		0,29	0,27	0,18	0,08	0,26	0,14
Aluminium	µg/l		410	280	190	64	71	120
Antimon	µg/l	3		<			<	
Arsen	µg/l	2		<			<	
Barium	µg/l			54			51	
Cadmium	µg/l	0,1		0,16			<	
Chrom, gesamt	µg/l	2		<			<	

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

Die Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g Jan. Febr. März April Mai Juni

Metalle (Fortsetzung)

Cobalt	µg/l	2		<		<		
Kupfer	µg/l			7,5			9	
Quecksilber	µg/l	0,05		<			<	
Blei	µg/l	1		1,5			1,5	
Nickel	µg/l	2		9			9,5	
Selen	µg/l	2		<			<	
Zink	µg/l			39			16	

Komplexbildner

Anionaktive Detergentien	mg/l	0,1		<			<	
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		20	11	10	12	12	13
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l			44			92	
zerlegbar mit KMnO4	mg/l		69	38	24	45	26	33
spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	l/m							
Färbung , Pt/Co skala	mg/l		169	74	41	35	44	43
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		50	45	45	45	40	40

Summenparameter

Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0,03		0,08			<	
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0,05		0,16			0,055	

Biologischeparameter

Biologie Escherichia coli	n/100 ml	1	95		21	34		100
Biologie Enterokokken	n/100 ml		47	28	3	9	6	8
Biologie Clostridium perfringens (mit Spuren)	n/ml		152	80,3	84	97,3	52,8	62,8
Biologie F-spezifisch RNA-bakteriophage	pve/ml	100		<				<
Chlorophyll a	µg/l	2	5,5	6	76	54	7	35
Pheophytine	µg/l	2	<	5,5	39	24	5	18
Cyanophyceae	n/l							

Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe

Bromchlormethan	µg/l	0,05		<			<	
Bromdichlormethan	µg/l	0,05		<			0,07	
Dibromchlormethan	µg/l	0,05		<			<	
1,1-Dichlorethan	µg/l	0,1		<			<	
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,1		<			<	
1,1-Dichloethen	µg/l	1		<			<	
1,2 Dichloethen	µg/l	0,1		0,28			<	
1,1-Dichlorpropan	µg/l	0,05		<			<	
2,2-Dichlorpropan	µg/l	0,05		<			<	
Tetrachloethen	µg/l	0,05		<			<	
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0,05		<			<	
Tribrommethan	µg/l	0,05		<			<	
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,05		<			<	
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0,05		<			<	
Trichloethen	µg/l	0,05		0,11			<	
Chloroform	µg/l	0,05		<			0,29	
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0,05		<			<	
PZ251	µg/l	0,05		<			<	
1,1,2-Tribrommethen	µg/l	0,05		<			<	
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0,05		<			<	
1,3 Dichlorpropan	µg/l	0,05		<			<	
1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,05		<			<	

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
		<		<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
		5,5	8,39	5,67	4,88	5	16	4	4	5,5	6,38	10,9	11
		0,07	<	0,12	0,107	0,09	16	<	<	0,075	0,0759	0,176	0,19
		5,5	1,5	2,67	3	2	16	<	<	2	2,41	4,45	5,5
		5,5	5	4,33	4,25	4	16	<	2,4	5	5,12	9,15	9,5
		<		<	<	4,75	12	<	<	<	<	6,25	8,5
		9,5	31	12,7	12,9	15,5	16	9,5	9,5	16,5	19,3	42,6	51
	9,6	<		<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
		12	12	7,67	8,55	6,6	18	5,9	6,53	9,8	10,1	13,7	20
		30		24,3	25,5	22	12	20	20,3	24,5	32,1	77,6	92
	23	31	22	18,7	17,3	20	18	16	16	22,5	26,4	47,4	69
				23			1	*	*	*	*	*	*
	32	28	29	26,3	29,3	19	18	17	19,7	30,5	40,5	83,5	169
	41	85	83,8	100	67,5	57,5	21	40	40	70	67,2	98	120
		0,035	0,0383	0,0767	0,0912	0,075	15	<	<	0,05	0,067	0,144	0,15
		0,08	0,075	0,128	0,132	0,112	15	<	<	0,1	0,111	0,209	0,215
	6	375	18	20,5	52,2	14,2	13	<	<	21	42	148	180
	110	240	39	115	173	95	18	3	3	66	97,2	385	475
		<	3	34	113	130	42	3	28	67,5	99,7	270	400
		<		<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
	33	22	8	6,17	4,5	<	18	<	<	6	15,8	56,2	76
	14	13	6	6,83	7,38	4	18	<	2,8	7	10,2	25,5	39
	1300	4000	35				4	35	*	*	1660	*	4000
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	2,5	0,121	0,927	0,768	0,43	17	<	<	0,71	0,577	1,3	2,5
	<	0,33	<	0,177	0,163	0,112	17	<	<	0,11	0,112	0,242	0,33
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	0,28
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	0,23	6,6	0,573	1,63	0,0887	1,28	0,76	17	<	0,157	1,1	1,23	2,76
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<

Die Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Flüchtige Aromatische Kohlenwasserstoffe								
Phenol	µg/l	0,2					<	
Halogenierte Phenole								
3-Chlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
4-Chlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
Pentachlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
Aromatische Stickstoffverbindungen								
Anilin	µg/l	0,05		<			<	
n-Methylanilin	µg/l	0,05		<			<	
3-Chloranilin	µg/l	0,05		<			<	
2,3-Dichloranilin	µg/l	0,05		<			<	
2,5-Dichloranilin	µg/l	0,05		<			<	
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0,05		<			<	
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0,05		<			<	
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0,05		<			<	
3-Methylanilin	µg/l	0,05		<			<	
4-Methylanilin	µg/l	0,05		<			<	
N,N-Diethylanilin	µg/l	0,05		<			<	
n-Ethylanilin	µg/l	0,05		<			<	
Methylanilin	µg/l	0,05		<			<	
2,4-Dimethylanilin	µg/l	0,05		<			<	
2,5-Dimethylanilin	µg/l	0,05		<			<	
3,5-Dimethylanilin	µg/l	0,05		<			<	
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0,05		<			<	
2,3-Dimethylanilin	µg/l	0,05		<			<	
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0,05		<			<	
4-Chlor-2-methylanilin	µg/l	0,05		<			<	
5-Chlor-2-methylanilin	µg/l	0,05		<			<	
2-Chloranilin	µg/l	0,05		<			<	
4-Chloranilin	µg/l	0,05		<			<	
2,4-Dichloranilin	µg/l	0,05		<			<	
2,6-Dichloranilin	µg/l	0,05		<			<	
3,4-Dichloranilin	µg/l	0,05		<			<	
3,5-Dichloraniline	µg/l	0,05		<			<	
2,6-Dimethylanilin	µg/l	0,05		<			<	
Pentachloranilin	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<

Die Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g Jan. Febr. März April Mai Juni

Monocyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (MAK's)

Benzol	µg/l	0,01		<			<	
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0,01		<			<	
1,3-Dimethylbenzol	µg/l	0,01		<			<	
Ethylbenzol	µg/l	0,01		<			<	
BTX11	µg/l	0,01		<			<	
Toluol	µg/l	0,01		<			0,03	
Trimethylbenzol	µg/l	0,01		<			<	
Chlorbenzol	µg/l	0,01		<			<	
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0,01		<			<	
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0,01		<			<	
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0,01		<			<	
Pentachlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK's)

Acenaphthen	µg/l	0,01		<			<	
Anthracen	µg/l	0,01		<			<	
Benz[a]anthracen	µg/l	0,01		<			<	
Benz[b]fluoranthen	µg/l	0,01		0,01			<	
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0,01		<			<	
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,01		0,01			<	
Benz[a]pyren	µg/l	0,01		0,02			<	
Chrysen	µg/l	0,01		0,01			<	
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0,01		<			<	
Phenanthren	µg/l	0,01		0,04			<	
Fluoranthen	µg/l	0,01		0,03			<	
Fluoren	µg/l	0,01		0,02			<	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,01		<			<	
Pyren	µg/l	0,01		0,04			0,01	
Naphthalin	µg/l	0,01		<			<	

Polychlor Biphenile (PCB's)

PCB 28	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
PCB 52	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
PCB 101	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
PCB 118	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
PCB 138	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
PCB 153	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
PCB 180	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<

Organochlorpestizide

Aldrin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chlordan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2-Chlorphenol	µg/l	0,1		<			<	
4-Chlorphenoxylessigsäure	µg/l	0,1		<			<	
o,p'-DDD	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDD	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDE	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDE	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDT	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDT	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Dicamba	µg/l	0,05		<			<	
Dichlobenil	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
	0,01	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	0,01	0,01
	<	0,02	<	<	<	<	17	<	<	<	<	0,02	0,02
	<	0,04	0,0112	<	0,0162	0,0125	17	<	<	<	0,0121	0,042	0,05
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	0,01
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	0,07	0,02	<	<	<	<	16	<	<	<	0,0125	0,042	0,07
	<	0,02	<	<	<	<	17	<	<	<	<	0,012	0,02
	<	<	<	<	<	0,0125	17	<	<	<	<	<	0,02
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	0,025	0,04	0,035	17	<	<	<	0,0203	0,044	0,06
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
		<	0,0133	<	<	<	15	<	<	<	<	0,015	0,03
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,01	0,01
		<	<	0,0167	0,0137	0,015	15	<	<	0,01	0,0113	0,024	0,03
		<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,01	0,01
		<	<	<	0,0125	<	15	<	<	<	<	0,02	0,02
	0,01	<	<	0,0175	0,0125	<	15	<	<	<	0,0117	0,03	0,03
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,02	0,02
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	0,03	0,0167	0,0133	<	0,01	<	15	<	<	0,01	0,0147	0,04	0,04
	<	0,0133	0,0233	0,0287	0,03	<	15	<	<	0,02	0,0217	0,044	0,05
	<	0,0133	<	<	<	<	15	<	<	<	<	0,024	0,03
	<	<	<	0,0125	<	<	15	<	<	<	<	0,02	0,02
	0,01	<	0,0267	0,0287	0,025	<	15	<	<	0,02	0,0223	0,04	0,04
	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	21	<	<	<	<	<	<

Die Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Organochlorpestizide (Fortsetzung)								
Dichloran	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Dicophol	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Dieldrin	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
alpha-Endosulfan	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
beta-Endosulfan	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Heptachlor	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Heptachlorepoxyd	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
alpha-HCH	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Isodrin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Methoxychlor	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Tecnazen	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Organophosphor -, Schwefelpestizide								
Azinphos-Ethyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Azinphos-Methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Chlorfenvinphos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Ethion	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Etroprophos	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Phosphamidon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Organostickstoffpestizide								
Alachlor	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Pirimicarb	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Chlorphenoxyherbizide								
Bentazon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2,4-D	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
2,4-DB	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
2,4-Dichlorphenol	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
MCPB	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Mecoprop (MCPP)	µg/l	0,05	<	<	<	<	0,07	<
2,4,5-T	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Fenoprop (2,4,5-TP)	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Phenylureumherbizide								
Benzthiazuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Chlorbromuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Chlortoluron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Isoproturon	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Linuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Metobromuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<

Die Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Phenylureumherbizide (Fortsetzung)								
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0,1		<			<	
Dinoseb	µg/l	0,1		<			<	
Dinoterb	µg/l	0,1		<			<	
DNOC	µg/l	0,1		<			<	
2-Nitrophenol	µg/l	0,1		<			<	
4-Nitrophenol	µg/l	0,1		<			<	
N-methylcarbamate								
Oxadixyl	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Ametryn	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Atrazin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Desethylatrazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0,2	<	<	<	<	<	<
Metolachlor	µg/l	0,05	<					
Metribuzin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Quintozen	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
Triadimefon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
PZ016	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<
Übrige Pestizide und Metabolite								
Benazolin-ethyl	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<
MITC (Methylisothiocyanat)	µg/l	0,1						
Übrige Organische Stoffe								
MTBE	µg/l							0,54

Anlage 12

Die Beschaffenheit des Haringvlietwassers bei Stellendam im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Allgemeine Kenngrößen								
Wassertemperatur	°C		4,2	2,7	7,6	10,5	14	18,7
Sauerstoff	mg/l		12,2	12,8	12,2	11,5	9,1	9,5
Sauerstoffsättigung	%		93,3	94,3	101	100	83,3	88,6
Trübungsgrad	FTE		14	8	3,2	7,4	2,5	6,4
Schwebstoffgehalt	mg/l		22	8,8	5,95	8,74	5,27	6,55
Geruchsschwellenwert bei 12 °C	-		3	7	4	5	4	5
pH-Wert	pH		8,21	8,17	8,39	8,71	8,4	8,22
Bilanz pH-Wert	pHs		7,81	7,79	7,63	7,67	7,61	7,52
Sättigungindex (SI)	-		0,4	0,38	0,76	1,04	0,79	0,7
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		45	49,8	62,2	60,3	72,1	72,1
Gesamthärte	mmol/l		1,92	2,01	2,45	2,31	2,42	2,39
Physische Parameter								
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l			0,11			0,18	
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0,1		<			<	
Anorganische Parameter								
Hydrogencarbonat	mg/l		154	165	175	157	164	171
Carbonat	mg/l	1	3,8	<	6,1	7,9	5	<
Chlorid	mg/l		44,4	57	73,3	84,7	111	106
Sulfat	mg/l		41	46	63	60	69	70
Silikat	mg/l		3,9	3,6	2,9	1,13	0,147	0,34
Fluorid	mg/l		0,15	0,16	0,18	0,18	0,18	0,19
Cyanid, gesamt	µg/l	0,5		<			<	
Bromat	µg/l	0,1	0,2	0,3	0,5	0,4	0,7	0,4
Nährstoffe								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l		0,14	0,155	0,0932	0,0233	0,109	0,155
Stickstoff, Ammonium-NH ₄	mg/l		0,18	0,2	0,12	0,03	0,14	0,2
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		0,6	1,2	1,2	1,1	0,9	0,6
Norg	mg/l		0,4	1	1,1	1,1	0,8	0,4
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l		0,025	0,0368	0,0387	0,0259	0,0228	0,039
Stickstoff, Nitrit-NO ₂	mg/l		0,082	0,121	0,127	0,085	0,075	0,128
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		3,21	3,68	3,8	3,04	2,37	1,81
Stickstoff, Nitrat-NO ₃	mg/l		14,2	16,3	16,8	13,5	10,5	8
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l		0,11	0,095	0,08	0,03	0,055	0,06
Phosphor, gesamt	mg/l		0,16	0,14	0,12	0,07	0,115	0,095
Metalle								
Natrium	mg/l		24,3	31,3	40	48,2	61,5	60,8
Kalium	mg/l		3,8	4,1	4,7	4,9	5,7	5,9
Calcium	mg/l		62	65	78	73	74	73
Magnesium	mg/l		9,1	9,3	12	12	14	14
Eisen (nach filtr. 0,45 µm)	mg/l	0,005	0,022	0,017	<	<	<	<
Arsen	µg/l	2		<			<	
Barium	µg/l			48			59	
Bor	mg/l			0,044			0,081	
Cadmium	µg/l	0,05		0,06			<	
Chrom, gesamt	µg/l	1		1			<	

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

Die Beschaffenheit des Haringvlietwassers bei Stellendam im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Metalle (Fortsetzung)								
Kupfer	µg/l			4			4	
Quecksilber	µg/l	0,03		<			<	
Blei	µg/l	1		2			<	
Nickel	µg/l			3			2	
Selen	µg/l	1		<			<	
Komplexbildner								
Anionaktive Detergentien	mg/l			0,007			0,008	
Anionen	meq/l		4,84	5,56	6,86	6,66	7,72	7,72
Kationen	meq/l		4,95	5,47	6,88	6,69	7,78	7,83
Ionenbilanz	%		2,2	1,6	0,3	0,4	0,7	1,4
Kohlenstoff, gesamter organisch gebundener	mg/l		3,3	2,8	2,5	3	2,6	4,1
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l			9			7	10
Biochemisches Sauerstoffbedarf	mg/l	5		<			<	<
zerlegbar mit KMnO4	mg/l		3	3	3	3	2,3	3
Färbung, Pt/Co skala	mg/l		16	11	9	8	9	9
Phenole, wasserdampfplüchtige	µg/l	0,8		<			<	
Mineralöl (GC-Methode)	µg/l	50		<			<	
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		11,5	15	10	9,5	10	16
extrahierbare organisch gebundene Halogene	µg/l	0,2		0,7			<	
AOX	µg/l	0,1		<			<	
VAK	µg/l			3,7			0,06	
Cholinesterasehemmer	µg/l	0,1		0,5			0,19	
Summenparameter								
Summe Trihalogenmethane	µg/l	0,5		<			<	
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0,015		0,0197			<	
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0,0475		0,0592			<	
Terta- und Trichlorethen (Gesamt)	µg/l						0	
Biologischeparameter								
Biologie Escherichia coli (direct plating)	n/ml	0,01	2,5	0,25	<	0,12	0,15	0,48
Biologie Clostridium perfringens (mit Spuren)	n/ml		1,6	1	0,4	1,1	0,18	0,38
Enterovirusse	n/100 ml		0,13	0,34	0,01			
Biologie F-spezifisch RNA-bakteriophagen	pve/ml	0,1	0,39	0,33	<		<	
Chlorophyll a	µg/l	2	<	<	8,25	26,4	<	5
Pheophytine	µg/l	2	<	<	3,5	8,8	4,25	11
Cryptosporidium spp.	n/l	0,019				<		<
Giardia spp.	n/l					0,185		0,019
Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe								
Bromchlormethan	µg/l	0,1		<			<	
Bromdichlormethan	µg/l	0,1		<			<	
Bromtrichlormethan	µg/l	0,2		<			<	
Dibromchlormethan	µg/l	0,1		<			<	
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,3		<			<	
Hexachlorbutadien	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorethen	µg/l	0,1		<			<	
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0,1		<			<	
Tribrommethan	µg/l	0,1		<			<	
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,1		<			<	
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0,1		<			<	
Trichlorethen	µg/l	0,1		<			<	

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

Die Beschaffenheit des Haringvlietwassers bei Stellendam im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (Fortsetzung)								
Chloroform	µg/l	0,1		<			<	
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0,1		<			<	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	0,1		<			<	
Flüchtige Aromatische Kohlenwasserstoffe								
n-Propylbenzol	µg/l	0,05		<			<	
1,2,4-trimethylbenzol	µg/l	0,05		0,08			<	
1,2,3-trimethylbenzol	µg/l	0,05		<			<	
3-Ethyltoluol	µg/l	0,05		0,1			<	
4-Ethyltoluol	µg/l	0,05		<			<	
Halogenierte Phenole								
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0,05		<			<	
2,5-Dichlorphenol	µg/l	0,04		<			<	
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0,05		<			<	
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0,03		<			<	
3,5-dichlorphenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0,03		<			<	
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0,04		<			<	
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0,04		<			<	
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,04		<			<	
Pentachlorphenol	µg/l	0,04		<			<	
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,03		<			<	
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0,04		<			<	
Aromatische Stickstoffverbindungen								
2-Chloranilin	µg/l	0,03		<			<	
3,4-Dichloranilin	µg/l	0,03		<			<	
Monocyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (MAK's)								
Benzol	µg/l	0,05		0,42			<	
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0,05		0,29			<	
Ethylbenzol	µg/l	0,05		0,54			<	
Ethylbenzol	µg/l	0,05		0,25			<	
Toluol	µg/l	0,05		0,77			<	
Chlorbenzol	µg/l	0,05		<			<	
Pentachlorbenzol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<			<	<
iso-Propylbenzol	µg/l	0,05		<			<	
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	0,05		<			<	
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l			0,78			0,01	
Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK's)								
Acenaphthen	µg/l	0,005		0,0092			<	
Anthracen	µg/l	0,005		<			<	
Benz[a]anthracen	µg/l	0,005		<			<	
Benz[b]fluoranthren	µg/l	0,005		<			<	
Benz[k]fluoranthren	µg/l	0,005		<			<	
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,005		<			<	
Benz[a]pyren	µg/l	0,005		<			<	
Chrysen	µg/l	0,005		<			<	

Die Beschaffenheit des Haringvlietwassers bei Stellendam im Jahre 2003 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK's) (Fortsetzung)								
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0,005		<			<	
Phenanthren	µg/l	0,05		<			<	
Fluoranthren	µg/l	0,005		0,0072			<	
Fluoren	µg/l	0,005		<			<	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,005		<			<	
Pyren	µg/l	0,005		0,0095			<	
Naphthalin	µg/l	0,05		0,33			<	
Organochlorpestizide								
Aldrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDD	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDD	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDE	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDE	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDT	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDT	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Dieldrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
alpha-Endosulfan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
beta-Endosulfan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Heptachlor	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
alpha-HCH	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Isodrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Telodrin (Isobenzan)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<
Organophosphor -Schwefelpestizide								
Glyphosat	µg/l	0,05						
Chlorphenoxyherbizide								
2,4-Dichlorphenol	µg/l	0,04		<			<	
Übrige Pestizide und Metabolite								
AMPA	µg/l							
Übrige Organische Stoffe								
Dekan	µg/l	0,05		<			<	
Heptan	µg/l	0,05		<			<	
Nonan	µg/l	0,05		<			<	
Oktan	µg/l	0,05		<			<	
Cyclohexan	µg/l	0,1		<			<	

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		0,0059		0,0063			4	<	*	*	0,00547	*	0,0072
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		0,009			4	<	*	*	0,00587	*	0,0095
		<		<			4	<	*	*	0,101	*	0,33
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
					0,07	<	2	*	*	*	*	*	*
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
					0,63	0,59	2	*	*	*	*	*	*
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<
		<		<			4	<	*	*	<	*	<

Anlage 13

Bei der WLB in Nieuwegein (Zentrale RIWA-Meldstelle) gemeldete Verunreinigungen des Rheins in 2003

Nr.	Datum	Ort	Str.km	Art und Menge der Verunreinigung	Konz.	Ursache / Herkunft
1	14.1	Waal, Tiel	915	Gasöl	unbekannt	Leckage Tankschiff
2	15.1	Bad Honnef	640	Xylol	7,0 µg/l	unbekannt
3	18.1	Bimmen	864,9	MTBE	9,5 µg/l	unbekannt
4	26.1	Wiesbaden	449-460	Ölhaltige Flüssigkeit	unbekannt	unbekannt
5	27.1	Main, Frankfurt	M 22	4-Chlor-acetephenol, 3-Chlor-acetephenol, 2-Chlor-acetephenol, 3,7 Tonnen	unbekannt	Irrtumliches entleren eines Vorratsbehalters
6	24.2	Bad Honnef	640	Cyclohexanon, ca. 3.500 kg	24,6 µg/l	unbekannt
7	25.3	Duisburg	-	MTBE	24,0 µg/l	unbekannt
8	9.4	Lobith	865	1,2-Dichlorethan	22,3 µg/l	unbekannt
9	21.4	Krefeld	765	Anilin	6,4 µg/l	Verladungsunfall
10	30.4	Karlsruhe	359	MTBE	14,0 µg/l	unbekannt
11	13.6	Arnhem	882	Gasöl, 1000 l	unbekannt	unbekannt
12	18.6	Lobith	861	Sonnenblumöl, 400.000 m2	unbekannt	unbekannt
13	11.7	Lopik	962	Gasöl, 22.000 m2	unbekannt	unbekannt
14	12.7	Waal, Nijmegen	883	Gasöl, 250.000 m2	unbekannt	unbekannt
15	17.7	Krefeld	766	Nitrobenzol, 800 kg	32,0 µg/l	Betriebsstörung
16	24.7	Duisburg	777	Gasöl, 7.000 l	unbekannt	Leckage Vorratsbehalters
17	28.7	Lobith	861	Styren	8,88 µg/l	unbekannt
18	23.8	Twentekanaal	-	Löschwasser mit Chemikalien	onbekend	Brand
19	29.8	Millingen	864	MTBE	29,6 µg/l	unbekannt
20	9.9	Düsseldorf	740	Benzothiazol	4,2 µg/l	unbekannt
21	15.9	Lobith	-	ortho-Xylol und Benzol	3,6 / 1,4 µg/l	unbekannt
22	25.9	Flörsheim	M 09	Ölhaltige Flüssigkeit, 300.000 m2	unbekannt	unbekannt
23	27.9	Mannheim	421-445	Ölhaltige Flüssigkeit, 3.600.000 m2	unbekannt	unbekannt
24	28.9	Kleve/Bimmen/Lobith	861-866	Benzol, 86 kg Toluol, 45 kg ortho-Xylol, 230 kg	unbekannt	unbekannt
25	17.10	Bimmen/Lobith	863	Benzol Toluol, otho-Toluol,	10,7 µg/l 3,8 µg/l 3,6 µg/l"	unbekannt
26	1.11	Streefkerk	964	Dieselöl/Motoröl	unbekannt	unbekannt
27	8.11	Lobith	-	1,2-Dichlorethan, 200 kg	1,8 µg/l	unbekannt
28	27.11	Millingen	866	iso-alkyl-Benzol, 43 Tonnen	2 mg/l	Leckage Tankschiff

Anlage 14

RIWA-Rhein Adressen Arbeitsgruppen (Stand: ca. April 2004)

Ir. G.W. Ardon

VROM/DG Milieubeh./Dir. Bodem/Water/
Landelijk gebied Afd. Water / IPC 625
Postfach 30945, NL-2500 GX Den Haag

t. + 31 (0)70-3394248
f. + 31 (0)70-3391288
e. ger.ardon@minvrom.nl

Ing. A.D. Bannink, VEWIN

Ver.v.Waterbedrijven in Nederland (VEWIN)
Postfach 1019, NL-2280 CA Rijswijk

t. + 31(0)70-4144791
f. + 31 (0)70-4144420
e. bannink@vewin.nl

J.Q.M. de Beer

Directie Utrecht / Rijkswaterstaat / Afd. ANA
Postfach 650, NL-3430 AR Nieuwegein

t. + 31 (0)30-6009474
f. + 31 (0)30-6052060
e. jan.dbeer@dut.rws.minvenw.nl

Drs. P.J.M. Bergers

RIZA / Rijkswaterstaat Afd. IMM
Postfach 17, NL-8200 AA Lelystad

t. + 31 (0)320-298632
f. + 31 (0)320-249218
e. p.bergers@riza.rws.minvenw.nl

Ir. Ch. P. Bruggink

Coöp. Hydron U.A.
Postfach 40319, NL-3504 AC Utrecht

t. + 31 (0)30-2487307
f. + 31 (0)30-2487474
e. cbruggink@hydron-mn.nl

Ir. R.H. Dekker

Adjunct Directeur Internationaal
Ministerie v. V&W, Directoraat Generaal Water
Postfach 20906, NL-2500 EX Den Haag

t. + 31 (0)70-3519041
f. + 31 (0)70-3519078
e. r.h.dekker@dgw.minvenw.nl

Frau Ing. A. Doornbos

Vitens Watertechnologie
Postfach 10005, NL-8000 GC Zwolle

t. + 31 (0)38-4276257
f. + 31 (0)38-4276259
e. arja.doornbos@vitens.nl

- Drs. Ing. R.J. Eijsink** t. + 31(0)70-4144780
Ver.v.Waterbedrijven in Nederland (VEWIN) f. + 31 (0)70-4144420
Postfach 1019, NL-2280 CA Rijswijk e. eijsink@vewin.nl
- Ing. G. van de Haar** t. + 31 (0)30-6009032
RIWA-Rijn meetnet f. + 31 (0)30-6009039
Groenendael 6, NL-3439 LV Nieuwegein e. vandehaar@riwa.org
- Drs. B.G. van der Heijden** t. + 31 (0)30-2487508
Hydron Advies en Diensten f. + 31 (0)30-2487448
Postfach 40207, NL-3504 AA Utrecht e. bruin.vander.heijden@hydron.nl
- Dr. Ir. J.P. van der Hoek** t. + 31 (0)23-5536030
Waterleidingbedrijf Amsterdam f. + 31 (0)20-5536747
Postfach 8169, NL-1005 AD Amsterdam e. jp.vdhoek@wlb.amsterdam.nl
- Dr. W. Hoogenboezem** t. + 31 (0)23-5175961
Het Waterlaboratorium f. + 31 (0)23-5175999
J.W. Lucasweg 2, NL-2031 BE Haarlem e. wim.hoogenboezem@hetwaterlaboratorium.nl
- Ir. H.J. Hoogenboom** t. + 31 (0)26-3688766
Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland f. + 31 (0)26-3634897
Postfach 9070, NL-6800 ED Arnhem e. h.j.hoogenboom@don.rws.minvenw.nl
- Drs. B.J. Hoogwout** t. + 31 (0)73-6837154
Brabant Water N.V. f. + 31 (0)73-6837949
Postfach 1068, NL-5200 BC Den Bosch e. bjorn.hoogwout@brabantwater.nl
- Dr. Th.J.J. van den Hoven** t. + 31 (0)30-6069535
Kiwa Water Research f. + 31 (0)30-6061165
Postfach 1072, NL-3430 BB Nieuwegein e. theo.van.den.hoven@kiwa.nl

Frau M. Huisman

Waterleidingbedrijf Amsterdam
Postfach 8169, NL-1005 AD Amsterdam

t. + 31 (0)20-5536303
f. + 31 (0)20-5536740
e. m.huisman@wlb.amsterdam.nl

Drs. T.C. Hulshof

N.V. Waterleiding Maatschappij Limburg
Postfach 1060, NL-6201 BB Maastricht

t. + 31 (0)43-8808088
f. + 31 (0)43-8808002
e. info@wml.nl

Drs. P. Jonker

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

t. + 31 (0)70-3577608
f. + 31 (0)70-3577609
e. s.voort@dzh.nl
e. p.jonker@dzh.nl

Ir. L.T.A. Joosten

Ver.v.Waterbedrijven in Nederland (VEWIN)
Postfach 1019, NL-2280 CA Rijswijk

t. + 31 (0)70-4144776
f. + 31 (0)70-4144420
e. joosten@vewin.nl

Ir. P.C. Kamp

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland
Postfach 2113, NL-1990 AC Velsbroek

t. + 31 (0)23-5413740
f. + 31 (0)23-5413716
e. peer.kamp@pwn.nl

Ir. R.A. Kloosterman

Vitens
Postfach 400, NL-8901 Leeuwarden

t. + 31 (0)58-294 55 94
f. + 31 (0)58-294 53 00
e. rian.kloosterman@vitens.nl

Drs. H. Kool

Ministerie van LNV / Directie Landbouw
Postfach 20401, NL-2500 EX Den Haag

t. + 31 (0)70-3784282
f. + 31 (0)70-3786156
e. h.kool@dl.agro.nl

Dr. Ir. A. van Mazijk

TU Delft / Sectie Hydrologie en Ecologie
Postfach 5048, NL-2600 GA Delft

t. + 31 (0)15-2785477
f. + 31 (0)15-2785915
e. a.van.mazijk@citg.tudelft.nl

Dr. Ir. T.N. Olsthoorn

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Vogelenzangseweg 21, NL-2114 BA Vogelenzang

t. + 31 (0)23-5233569

f. + 31 (0)23-5281460

e. t.olsthoorn@wlb.amsterdam.nl

Ing. E.J.M. Penders

Het Waterlaboratorium

Groenendael 6, NL-3439 LV Nieuwegein

t. + 31 (0)30-6305827

f. + 31 (0)30-6305839

e. eric.penders@hetwaterlaboratorium.nl

Frau A.C. Renout

RIWA-Rijn

Groenendael 6, NL-3439 LV Nieuwegein

t. + 31 (0)30-6009030

f. + 31 (0)30-6009039

e. riwa@riwa.org

Dr. Ir. J.A. Schellart

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Vogelenzangseweg 21, NL-2114 BA Vogelenzang

t. + 31 (0)23-5233500

f. + 31 (0)23-5281460

e. j.schellart@wlb.amsterdam.nl

Drs. T.J.J. Schmitz

Ver.v.Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN)

Postfach 1019, NL-2280 CA Rijswijk

t. + 31 (0)70-4144755

f. + 31 (0)70-4144420

e. schmitz@vewin.nl

Ir. J.G.M.M. Smeenk

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Vogelenzangseweg 21, NL-2114 BA Vogelenzang

t. + 31 (0)23-5233514

f. + 31 (0)23-5281460

e. h.smeenk@wlb.amsterdam.nl

A.H. Smits

RIWA-Rijn

Groenendael 6, NL-3439 LV Nieuwegein

t. + 31 (0)30-6009034

f. + 31 (0)30-6009039

e. smits@riwa.org

Frau A. Spanjaardt

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postfach 2113, NL-1990 AC Velsbroek

t. + 31 (0)23-5413370

f. + 31 (0)23-5413113

e. astrid.spanjaardt@pwn.nl

Dr. R.J.C.A. Steen

Het Waterlaboratorium

Postfach 734, NL-2003 RS Haarlem

t. + 31 (0)23-5175971

f. + 31 (0)23-5175999

e. ruud.steen@hetwaterlaboratorium.nl

Dr. P.G.M. Stoks

Directeur RIWA-Rijn

Groenendaal 6, NL-3439 LV Nieuwegein

t. + 31 (0)30-6009036

f. + 31 (0)30-6009039

e. stoks@riwa.org

Ing. J.A. Verheijden

Directeur RIWA-Maas

Postfach 61, NL-4250 DB Werkendam

t. + 31 (0)183-508522

f. + 31 (0)183-508525

e. j.verheijden@riwa-maas.org

Frau Ir. J.F.M. Versteegh

RIVM / IMD postbak 21

Postfach 1, NL-3720 BA Bilthoven

t. + 31 (0)30-2742321

f. + 31 (0)30-2290919

e. ans.versteegh@rivm.nl

Ir. G. Vogelesang

NV Waterbedrijf Europoort

Postfach 59999, NL-3008 RA Rotterdam

t. + 31 (0)10-2935097

f. + 31 (0)10-4101960

e. g.vogelesang@wbe.nl

Ir. E.G.H. Vreedenburgh

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postfach 2113, NL-1990 AC Velsbroek

t. + 31 (0)23-5413100

f. + 31 (0)23-5413113

e. erik.vreedenburgh@pwn.nl

Ing. G. de Vries

RIZA / Rijkswaterstaat Afd. EMI

Postfach 17, NL-8200 AA Lelystad

t. + 31 (0)320-298451

f. + 31 (0)320-298932

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

Frau C. M. van de Wiel

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Postfach 8169, NL-1005 AD Amsterdam

t. + 31 (0)20-5536010

f. + 31 (0)20-5536747

e. g.smit@wlb.amsterdam.nl

Impressum

Text	RIWA-Sekretariat Dr. P.G.M. Stoks Ing. G. van de Haar A.C. Renout A.H. Smits
Externe Beitrag	Vitens Waterleidingbedrijf Amsterdam Hydron Zuid-Holland Kiwa
Publizist	RIWA-Rhein Verband der Flusswasserwerke
Gestaltung	Meyson Kommunikation, Amsterdam
Druck	De Eendracht, Schiedam
ISBN	90-6683-1103