



Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
Commission Internationale pour la Protection du Rhin
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn

Stofgegevensblad
Industriële chemicaliën
- diglyme, bisfenol A, nonylfenol -

Industriële chemicaliën

- bisfenol a, diglyme, nonylfenol -

1. Algemene stofgegevens

Tabel 1: Algemene stofgegevens

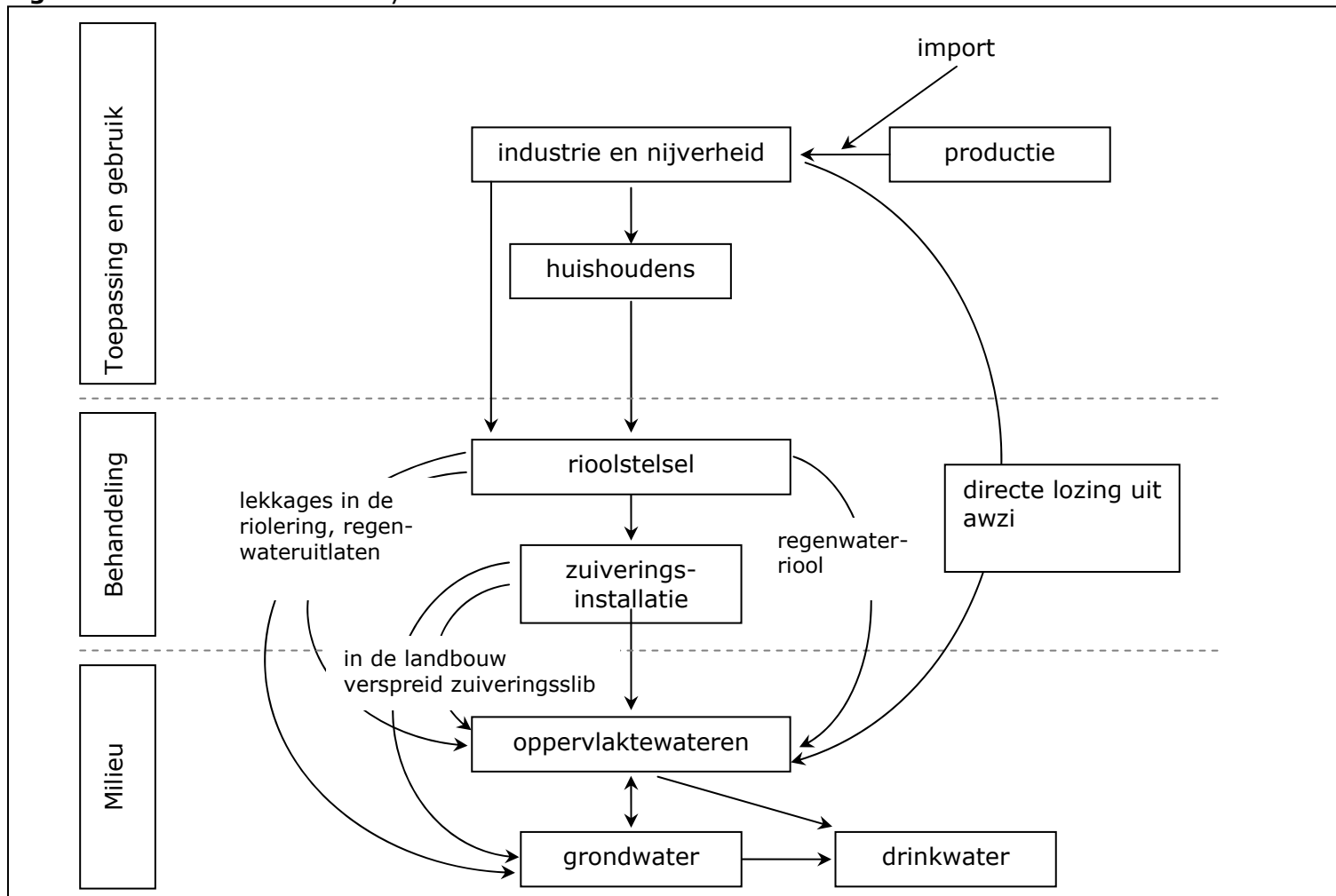
Naam van de stof	CAS-nr.	Synoniemen	Indeling cf. KRW	Gebruik	Bron
diglyme	111-96-6	diethyleenglycol-dimethylether		oplosmiddel	www.commonchemistry.com
nonylfenol	25154-52-3	NP fenol isononylfenol paranonylfenol	prioritair gevaarlijk	Fenolharsen, synthese van nonylfenoethoxylaten, emulsiëpolymerisatie, toepassing in de bouwchemie, geïmporteerd textiel. De productie is duidelijk in dalende lijn, omdat de toepassing van nonylfenol en met name van schoonmaakmiddelen die nonylfenoethoxylaten bevatten in Europa aan banden is gelegd: in januari 2005 is richtlijn 2003/53/EG ¹ van kracht geworden waarin het gebruik van nonylfenol- en NPEO-houdende producten sterk wordt beperkt. In Zwitserland is in 1986 de Stofverordening vastgesteld waarin een verbod is uitgevaardigd op het gebruik van NPEO-houdende huishoudelijke schoonmaakmiddelen en sinds het in werking treden van de verordening ChemRRV ² in 2005 is de toepassing van nonylfenol en NPEO's net als in de EU sterk beperkt.	Duitse milieudienst (2006b)
bisfenol a	80-05-7	bisfenol a		Productie van polycarbonaten en epoxyharsen, additief in pvc en thermisch papier.	Duitse milieudienst (2010) EU RA Bisphenol A (2003, 08)

¹ Richtlijn 2003/53/EG van het Europees Parlement en de Raad van 18 juni 2003 houdende zesentwintigste wijziging van Richtlijn 76/769/EEG van de Raad betreffende beperkingen op het in de handel brengen en het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen en preparaten (nonylfenol, nonylfenoethoxylaate en cement)

² Verordening inzake de reductie van risico's bij de omgang met bepaalde bijzonder gevaarlijke stoffen, preparaten en voorwerpen (ChemRRV) van 18 mei 2005 (stand van 1 augustus 2011, Systematische Compilatie van Zwitserse wetteksten 814.91)

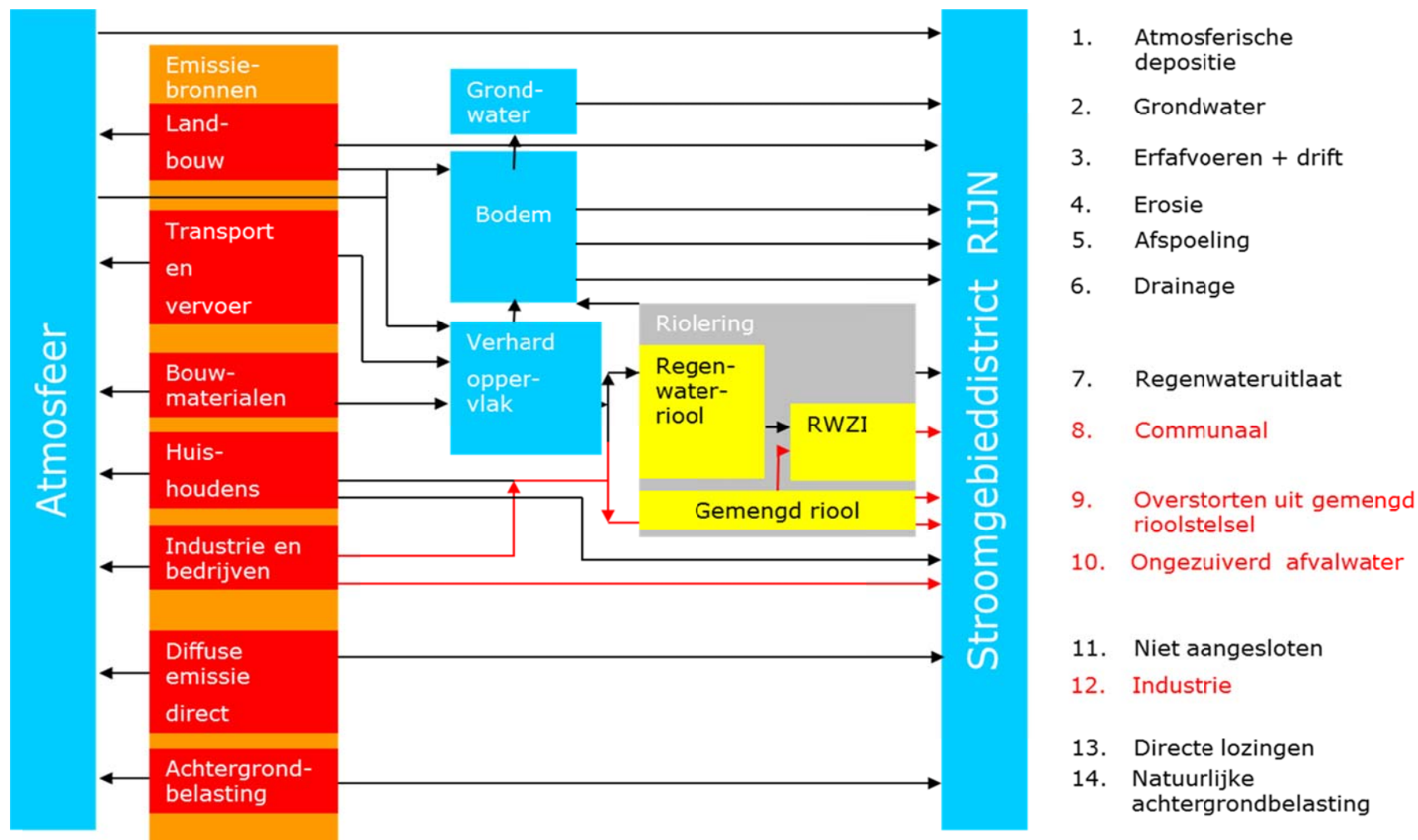
2. Basisschema voor de stofstroomanalyse

Figuur 2.1: Stofstroomanalyse voor industriële chemicaliën



3. Emissie (productie en gebruik)

Figuur 3.1: Emissieroutes (de belangrijkste emissieroutes zijn rood gemarkeerd)



Tabel 3.1.1: Grotere (industriële) bedrijven in het Rijnstroomgebied, die volgens het E-PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register) de verontreinigende stoffen nonylfenol en nonylfenoethoxylaten (NP/NPE's) emitteren.

Rijnoever- staat	Industrie/bedrijf			Activiteit ³	Bron
	Aantal	NACE*- code	Naam		
A	0				prtr.ec.europa.eu (gegevens van 2008, laatste actualisering in 2010)
LI	0				
CH	1		chemisch bedrijf Schärer und Schläpfer AG, Rothrist	4.(a)	
FR	1		rwzi - Straatsburg, Wantzenau	5.(f)	
LU	0				
DE	10		AllessaChemie GmbH, fabriek Cassella, Frankfurt am Main	4.(a)	
			AZV Mariatal, Ravensburg	5.(f)	
			Chemtura Vinyl Additives GmbH, Lampertheim	4.(a)	
			Düsseldorf Zuid, Düsseldorf	5.(f)	
			hoofdzuiveringsinstallatie Stuttgart Mühlhausen	5.(f)	
			rwzi Hanau, Maintal	5.(f)	
			rwzi Niederrad; Frankfurt am Main	5.(f)	
			rwzi Plieningen, Ostfildern	5.(f)	
			Sasol Germany GmbH, Marl	4.(a)	
			stadsriolering Frankfurt am Main - Sindlingen, Frankfurt am Main	5.(f)	
BE	0				
NL	1		TANTEX Chemicals BV, Ede	4.(a)	

* **NACE:** Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne (Statistische nomenclatuur van de economische activiteiten in de Europese Gemeenschap)

³ Activiteiten conform bijlage I, verordening (EG) nr. 166/2006:

4. Chemische industrie

(a) chemische installaties voor de fabricage van organische chemische basisproducten, zoals i) - xi)

5. Afval- en afvalwaterbeheer

(f) installaties voor de behandeling van stedelijk afvalwater

Tabel 3.2: Geproduceerde hoeveelheid industriële chemicaliën per staat

Naam van de stof	AT	CH	DE	FR	LU	NL	EU	Totaal	Bron
Totale nationale productie (in t/jaar)									
diglyme									
bisfenol a			840.000 ⁴				1.150.000 ⁵		Duitse milieudienst (2010)
nonylfenol			19.000 ⁶				73.500 ⁷		Duitse milieudienst (2006b) EU-RAR nonylfenol (2002)
Geproduceerde hoeveelheid per capita (in mg/inwoner/jaar)									
diglyme									
bisfenol a									
nonylfenol									

Tabel 3.3: Gebruikte hoeveelheid industriële chemicaliën per staat

Naam van de stof	AT	CH	DE	FR	LU	NL ⁶⁾	Totaal	Bron
Totaal nationaal verbruik (in t/jaar)								
diglyme								
bisfenol a								
nonylfenol			9.000					Duitse milieudienst (2006b)
Gebruikte hoeveelheid per capita (in mg/inwoner/jaar)								
diglyme								
bisfenol a								
nonylfenol								

⁴ In 2005/06

⁵ EU 15 in 2005/06

⁶ In 2005

⁷ In 1997

Tabel 3.4: Per stof en toepassingsgebied gebruikte hoeveelheid (in % van de in 3.2 genoemde hoeveelheid)

Rijn- oeverstaat	Toepassings- gebied 1	Toepassings- gebied 2	Toepassings- gebied 3	Toepassings- gebied 4	Toepassings- gebied 5	Totaal	Bron
diglyme							
AT							
CH							
DE							
FR							
LU							
NL							
bisfenol a							
AT							
CH							
DE							
NL							
nonylfenol							
AT							
CH							
DE							
FR							
LU							
NL							

Tabel 3.5: Meetgegevens voor de emissieroutes (of procentueel aandeel van de afzonderlijke emissieroutes, zie tabel 3.6)

Emissieroute	Rijnoever- staat	Aantal metingen (n)	n < BG	Minimum	Mediaan	Gemiddelde	Maximum	Bron
diglyme (µg/l)								
Emissies vanuit rwzi's (8)								
Overstorten uit gemengd rioolstelsel (9)								
Ongezuiverd afvalwater uit gemengd rioolstelsel (10)								
Niet aangesloten (11)								
Directe lozingen vanuit de industrie (12)								
bisfenol a (µg/l)								
Emissies vanuit rwzi's (8)	CH	57	14	0,008	0,121	1,06	1,952	MicroPoll DB BAFU (2004-2010) LINOS DB, NRW (2010)
	DE	16	0	0,02	0,05	0,09	0,27	
Overstorten uit gemengd rioolstelsel (9)								
Ongezuiverd afvalwater uit gemengd rioolstelsel (10)								
Niet aangesloten (11)								
Directe lozingen vanuit de industrie (12)	DE	10	4	<0,01	0,03	0,48	4,03	LINOS DB, NRW (2010)
nonylfenol (µg/l)								
Emissies vanuit rwzi's (8)	CH	25	2	0,046	0,43	1,06	5,02	MicroPoll DB BAFU (2005-2010) LINOS DB, NRW (2010)
	DE	14	1	<0,05	0,20	0,30	0,86	
Overstorten uit gemengd rioolstelsel (9)								
Ongezuiverd afvalwater uit gemengd rioolstelsel (10)								
Niet aangesloten (11)								
Directe lozingen vanuit de industrie (12)		10	3	<0,05	0,14	0,24	0,77	LINOS DB, NRW (2010)

Legenda: BG = bepalingsgrens

Tabel 3.6: Procentueel aandeel van de afzonderlijke emissieroutes

Emissieroute	diglyme⁸	bisfenol a⁹	nonylfenol¹⁰	Bron
Atmosferische depositie (1)	<2%	<4,5%	<0.25%	zie voetnoten
Grondwater (2)				
Erfafvoeren en drift (3)				
Erosie (4)				
Afspoeling (5)				
Drainage (6)				
Regenwateruitlaat (7)				
Emissies vanuit rwzi's (8)		tot 85%	tot 100%	zie voetnoten
Overstorten uit gemengd rioolstelsel (9)				
Ongezuiverd afvalwater uit gemengd rioolstelsel (10)		tot 5%	tot 5%	zie voetnoten
Niet aangesloten (11)				
Directe lozingen vanuit de industrie (12)	>90%	tot 11%		zie voetnoten
Directe lozingen (13)				
Natuurlijke achtergrondbelasting (14)	0%	0%	0%	zie voetnoten

⁸ Informatie conform WHO CICAD 41, alleen verlies bij de productie, 2002

⁹ Informatie conform EU risk assessment report, regionaal scenario, 2003

¹⁰ Informatie conform EU risk assessment report, regionaal

4. Immissie (gemeten concentraties en vrachten, berekende vrachten)

4.1 Gemeten concentraties

Tabel 4.1.1.1: Concentraties van diglyme, bisfenol a en nonylfenol in de Rijn en enkele zijrivieren

Meetlocatie	km	Rijnoever- staat	Aantal metingen (n)	n < BG	Minimum ¹¹	Mediaan ¹²	Gemiddelde ¹³	Maximum	Bron
diglyme (µg/l)									
Hoofdstroom									
Weil am Rhein	171	CH / DE	387	125	<0,03	0,15	0,29	2,91	Rijnmonitoringstation (RÜS, 2007)
Weil am Rhein	171	CH / DE	418	189	<0,05	0,07	0,22	1,43	Rijnmonitoringstation (RÜS, 2008)
Weil am Rhein	171	CH / DE	34	21	<0,05	<0,05	0,17	0,98	Rijnmonitoringstation (RÜS, 2009)
Weil am Rhein	171	CH / DE	366	242	<0,05	<0,05	0,05	0,71	Rijnmonitoringstation (RÜS, 2010)
Weil am Rhein	171	CH / DE	334	208	<0,05	<0,05	0,11	0,69	Rijnmonitoringstation (RÜS, 2011)
Mainz	499	DE	175	120	<0,10	<0,10	0,10	0,32	LUWG RLP (2008-2010)
Bad Honnef	640	DE	27	21	<0,30	<0,30		4,42	LANUV NRW (2008-2010)
Düsseldorf-Flehe	732	DE	23	19	<0,30	<0,30		3,11	LANUV NRW (2008-2010)
Lobith	862	NL	686	5	<0,2		2,74	12,0	RIWA (2005-2006)
Lobith	862	NL	848	357	<0,2		0,87	8,37	RIWA (2007-2011)
Zijrivieren, kanalen, meren									
Neckar (Mannheim)		DE					0,15		LUBW (2009/2010)
Ruhr (Mühlheim-Kahlenberg)	14,3	DE	19	19	<0,30 ¹⁴	<0,35 ¹⁴	<0,35	<0,35	LANUV NRW (2008-2010)
Lippe (Wesel)	3,7	DE	16	16	<0,3	<0,35	<0,35	<0,35	LANUV NRW (2008-2010)
IJsselmeer (Andijk)		NL	64	44	<0,25		0,25	0,85	RIWA (2007-2011)

¹¹ Als waarden onder de bepalingsgrens zijn gemeten, wordt het minimum aangegeven als < BG.

¹² Als het 50-percentiel onder de bepalingsgrens ligt, wordt de mediaan aangegeven als < BG.

¹³ Bij de berekening van het gemiddelde is er voor de waarden onder de bepalingsgrens uitgegaan van ½ BG. Als er alleen waarden onder de bepalingsgrens zijn gemeten, wordt het gemiddelde aangegeven als < BG.

Meetlocatie	km	Rijnoever- staat	Aantal metingen (n)	n < BG	Minimum ¹¹	Mediaan ¹²	Gemiddelde ¹³	Maximum	Bron
Lekkanaal (Nieuwegein)		NL	65	39	<0,25		0,33	2,58	RIWA (2007-2011)
Amsterdam- Rijnkanaal (Nieuwersluis)		NL	65	37	<0,25		0,29	2,10	RIWA (2007-2011)
bisfenol a (µg/l)									
Hoofdstroom									
Weil	171	CH / DE	26	26	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	Rijnmonitoringstation (RÜS, 2010-2011)
Karlsruhe		DE					0,0325		LUBW (2008)
Karlsruhe		DE					0,0269		LUBW (2009/2010)
Mainz	499	DE	13	4	<0,005	0,008	0,009	0,025	LUWG RLP (2009)
Zijrivieren, kanalen, meren									
Thur		CH	9	3	<0,005	0,005	0,005	0,015	MicroPollDB (2004, 2005, 2007)
Glatt, ZH		CH	6	1	<0,005	0,008	0,011	0,022	MicroPollDB (2004, 2006)
Neckar (Mannheim)		DE					0,055		LUBW (2008)
Neckar (Mannheim)		DE					0,027		LUBW (2009/2010)
Lahn (Lahnstein)		DE	13	0	0,011	0,026	0,192	0,900	LUWG RLP (2009)
Moezel (Fankel)		DE	13	0	0,005	0,012	0,019	0,093	LUWG RLP (2009)
Lekkanaal (Nieuwegein)		NL	31	1	<0,005		0,03	0,16	RIWA (2005-2007)
Amsterdam- Rijnkanaal (Nieuwersluis)		NL	13	0	0,016		0,029	0,047	RIWA (2006)

Legenda: BG = bepalingsgrens

Tabel 4.1.1.2: Concentraties van nonylfenol in de Rijn en enkele zijrivieren

Meetlocatie	km	Rijnoeverstaat	Aantal metingen (n)	n < BG	Minimum ¹⁴	Mediaan ¹⁵	Gemiddelde ¹⁶	Maximum	Bron
nonylfenol (µg/l)									
Hoofdstroom									
Weil am Rhein	171	CH / DE	73	73	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	Rijnmonitoringstation (RÜS, 2009-2011)
Lauterbourg/Karlsruhe	349,4	DE/FR	13	13	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2007)
Karlsruhe		DE					0,003		LUBW (2006-2010)
Koblenz	590,3	DE	13	1	<0,05	0,22	0,19		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2007)
Koblenz	590,3	DE	13	3	<0,05	0,10	0,10		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2006)
Koblenz	590,3	DE	12	12	<0,05	<0,05	<0,05		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2005)
Bad Honnef	640	DE	12	12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	LANUV NRW (2006, 2007)
Düsseldorf-Flehe	732	DE	13	10	<0,05	<0,05	0,025	0,28	LANUV NRW (2007)
Bimmen	865,0	DE	7	7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2007)
Bimmen	865,0	DE	4	4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2006)
Lobith	862,3	NL	12	12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2007)

¹⁴ Als waarden onder de bepalingsgrens zijn gemeten, wordt het minimum aangegeven als < BG.

¹⁵ Als het 50-percentiel onder de bepalingsgrens ligt, wordt de mediaan aangegeven als < BG.

¹⁶ Bij de berekening van het gemiddelde is er voor de waarden onder de bepalingsgrens uitgegaan van ½ BG. Als er alleen waarden onder de bepalingsgrens zijn gemeten, wordt het gemiddelde aangegeven als < BG.

Lobith	862,3	NL	12	12	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2006)
Lobith	862,3	NL	13	13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2005)
Kampen	994,5	NL	11	9	<0,1	<0,01	0,1		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2007)
Maassluis	1017,5	NL	10	10	<0,1	<0,1	<0,1		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2007)
Maassluis	1017,5	NL	13	13	<0,01	<0,01	<0,01		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2006)
Maassluis	1017,5	NL	13	13	<0,01	<0,01	<0,01		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2005)
Zijrivieren, kanalen, meren									
Neckar (Deizisau)		DE					0,003		LUBW (2006-2010)
Neckar (Mannheim)		DE					0,003		LUBW (2006-2010)
Moezel (Koblenz)	2,0	DE	13	5	<0,05	0,05	0,09		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2007)
Moezel (Koblenz)	2,0	DE	13	7	<0,05	<0,05	<0,05		ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2006)
Moezel (Koblenz)	2,0	DE	11	11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2005)
Ruhr (Mühlheim-Kahlenberg)	14,3	DE	12	8	<0,05	<0,05	0,025	0,16	LANUV NRW (2007)
Lippe (Wesel)	3,7	DE	11	8	<0,05	<0,05	0,025	0,07	LANUV NRW (2006-2007)
Glatt, ZH		CH	3	0	0,190	0,229	0,221	0,243	MicroPolIDB (2006)

Legenda: BG = bepalingsgrens

Tabel 4.1.2: Overzicht van de concentraties in overige oppervlaktewateren in het Rijnstroomgebied

Rijnoeverstaat	Aantal metingen (n)	n < BG	Minimum ¹⁷	Mediaan ¹⁸	Gemiddelde ¹⁹	Maximum	Bron
diglyme (µg/l)							
CH	60	60	-	-	-	-	Micropoll DB BAFU (2007)
DE	89	89	<0,350	<0,350	<0,350	<0,350	LANUV NRW (2008, 2009)
DE	18	18	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	LANUV NRW (2010)
bisfenol a (µg/l)							
CH	79	10	<0,005	0,018	0,475	11,118 ²⁰	Micropoll DB BAFU (2004-2009)
DE	39	16	<0,005	0,007	0,011	0,036	LUWG RLP (2009)
nonylfenol (µg/l)							
CH	43	7	<0,013	0,170	0,189	1,337 ²¹	Micropoll DB BAFU (2005-2008)
DE	95	60	<0,05	²²	0,081	0,380	LANUV NRW (2007-2010)

Legenda: BG = bepalingsgrens

¹⁷ Als waarden onder de bepalingsgrens zijn gemeten, wordt het minimum aangegeven als < BG.

¹⁸ Als het 50-percentiel onder de bepalingsgrens ligt, wordt de mediaan aangegeven als < BG.

¹⁹ Bij de berekening van het gemiddelde is er voor de waarden onder de bepalingsgrens uitgegaan van ½ BG. Als er alleen waarden onder de bepalingsgrens zijn gemeten, wordt het gemiddelde aangegeven als < BG.

²⁰ Meting in Furtbach (ZH) op 18 juni 2007. In het kader van de meetcampagne 2007-2008 zijn er in Furtbach over het algemeen verhoogde concentraties gemeten: aantal metingen = 15 (alle 15 >BG); minimum = 0,015; mediaan = 1,083; gemiddelde = 2,405; maximum = 11,118

²¹ Meting in Furtbach (ZH) op 16 augustus 2008. In het kader van de meetcampagne 2007-2008 zijn er in Furtbach over het algemeen verhoogde concentraties gemeten: aantal metingen = 15 (alle 15 >BG); minimum = 0,174; mediaan = 0,642; gemiddelde = 0,736; maximum = 1,337

²² Er kon geen mediaan worden berekend op basis van de beschikbaar gestelde gegevens.

Tabel 4.1.3: Concentratie in grondwater en drinkwater

Rijnoeverstaat	Aantal metingen (n)	n < BG	Minimum	Mediaan	Gemiddelde	Maximum	Bron
diglyme (µg/l)							
Grondwater							
Drinkwater (oeverfiltraat)							
Drinkwater (kraan)							
bisfenol a (µg/l)							
Grondwater							
Drinkwater (oeverfiltraat)							
Drinkwater (kraan)							
nonylfenol (µg/l)							
Grondwater							
Drinkwater (oeverfiltraat)							
Drinkwater (kraan)							

Legenda: BG = bepalingsgrens

4.2 Vrachten

Tabel 4.2.1: In de Rijn gemeten en met modellen berekende vrachten (kg/jaar)

Gemeten en berekende vrachten (kg/jaar)							
Meetlocatie	km	Rijnoever- staten	Mediaan uit tabel 4.1.1 in $\mu\text{g/l}$	Gemiddelde afvoer MQ (m^3/s)	Gemeten vracht (kg/j)	Berekende vracht (kg/j)	Bron
diglyme							
Weil am Rhein		CH / DE	0,16	1025 ²³	5172		Rijnmonitoringstation (RÜS, 2007-2009)
Bad Honnef		DE	0,125 ²⁴	1996	7868		LANUV NRW (2008/2009)
Düsseldorf-Flehe		DE	0,125 ²⁴	2097	8266		LANUV NRW (2007)
Lobith							
bisfenol a							
Weil am Rhein			0,005	1025	161		Rijnmonitoringstation (RÜS, 2010/2011)
Mainz			0,008	1500	378		LUWG RLP (2009)
Lobith							
nonylfenol							
Weil am Rhein		CH / DE	0,005	1025	161		Rijnmonitoringstation (RÜS, 2010/2011)
Bad Honnef		DE	0,025 ²⁴	2100	1655		LANUV NRW (2006/2007)
Düsseldorf-Flehe		DE	0,025 ²⁴	2021	1593		LANUV NRW (2008-2009)
Lobith		NL	0,05 ²⁴				ICBR-bank met waterkwaliteitsgegevens (2007)

Legenda: BG = bepalingsgrens

²³ Meetstation Rijn - Bazel, Rheinhalles, BAFU, gegevens opgevraagd in maart 2011: <http://www.hydrodaten.admin.ch/d/2289.htm>

²⁴ Omdat de mediaan onder de bepalingsgrens ligt (< BG) wordt hier met de halve bepalingsgrens ($\frac{1}{2}$ BG) gerekend.

5. Beoordelingscriteria (kwaliteitscriteria)

Tabel 5.1: Bestaande nationale en internationale kwaliteitscriteria

Naam van de stof	Kwaliteitscriteria (µg/l)										Bron	
	JG-MKN (zoete oppervlakte- wateren)	JG-MKN (overige oppervlakte- wateren)	Nationale waarden (JG-MKN/MAC-MKN)						MAC-MKN (zoete oppervlakte- wateren)	MAC-MKN (overige oppervlakte- wateren)		IAWR- aan- beveling
			AT ²⁵	CH	DE	FR	LU	NL				
diglyme											1,0	
bisfenol a											0,1	
nonylfenol	0,3	0,3							2,0	2,0	0,1	EG-richtlijn 2008/105/EG

Legenda: JG-MKN = Jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm

MAC-MKN = maximaal aanvaardbare concentratie - milieukwaliteitsnorm

IAWR = Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (Internationaal Samenwerkingsverband van Waterleidingbedrijven in het Rijnstroomgebied)

Tabel 5.2: Inventaris van toxiciteitsgegevens

Stof	NOEC chronisch (µg/l)	NOEC acuut (µg/l)	Soort	Eindpunt	AF acuut	AF chronisch	PNEC chronisch (µg/l)	PNEC acuut (µg/l)	Bron
diglyme			goudwinde	LC ₅₀ >2'000 mg/l			6'400		ECHA ecotoxicological information

²⁵ Voor bisfenol a bestaat er in Oostenrijk een immissiegrenswaarde voor lozingen naar het oppervlaktewater. Deze waarde bedraagt 1,6 µg/l (QZV Chemie OG (BGBl. II 2006/96)).

Stof	NOEC chronisch (µg/l)	NOEC acuut (µg/l)	Soort	Eindpunt	AF acuut	AF chronisch	PNEC chronisch (µg/l)	PNEC acuut (µg/l)	Bron
bisfenol a	16					10	1,6		EU RAR bisfenol a (2008)
nonylfenol	0,13		fish Oncorhynchus mykiss			10	0,013		Lahnsteiner et al. 2005
nonylfenol			freshwater algae Scenedesmus subspicatus	72u EC ₁₀ (biomassa)		10	0,33		EU-RAR nonylfenol (2002)

Legenda: NOEC = **N**o **o**bserved **e**ffect **c**oncentration
 AF = **A**ssessment **f**actor
 PNEC = **P**redicted **n**o **e**ffect **c**oncentration

6. Strategie-aanpak (mogelijke reductiemaatregelen)

Tabel 6.1: Potentiële maatregelen aan de bron

Maatregel	Effect / beoordeling van de maatregel	Betrokken indicator- stoffen	Benodigde tijd			Bron
			< 5 jaar	5 tot 10 jaar	> 10 jaar	
Regenwaterbeheer: weghalen van verharde oppervlakken, behandeling, regenwaterinfiltratie	gering	bisfenol a		x		Duitse milieudienst (2006a)
Maatregelen in bedrijfsprocessen en in afvalwaterdeelstromen	groot	nonylfenol, bisfenol a, diglyme		x		Duitse milieudienst (2006a,b) MUNLV NRW 2008
Beperking van het gebruik van zuiveringsslib in de landbouw	gering	nonylfenol		x		Duitse milieudienst (2006a)
Reductie van de emissie vanuit producten	groot	bisfenol a, diglyme		x		Duitse milieudienst (2006a)
Verdergaande beperking van het gebruik	groot	nonylfenol, bisfenol a, diglyme		x		Duitse milieudienst (2006a,b)
Vrijwillige vervanging van gevaarlijke stoffen	groot	bisfenol a, diglyme		x		Duitse milieudienst (2006a)
Voorschriften voor het verbranden en storten van afval dat gevaarlijke stoffen bevat	gering	nonylfenol, bisfenol a		x		Duitse milieudienst (2006a)

Tabel 6.2: Potentiële mogelijkheden voor de reductie van de emissie langs verschillende emissieroutes

Emissieroute	Aandeel aan de totale emissie	Maatregel	Effect / beoordeling van de maatregel	Geëlimineerde indicatorstoffen	Benodigde tijd (in jaren)			Bron
					<5	5-10	>10	
Atmosferische depositie (1)	1	Reductie van de emissie vanuit producten	gering	diglyme, bisfenol a		x		
Grondwater (2)								
Erfafvoeren en drift (3)	0	Vrijwillige vervanging van gevaarlijke stoffen	gering	nonylfenol		x		
Erosie (4)	0	Vrijwillige vervanging van gevaarlijke stoffen	gering	nonylfenol		x		
Afspoeling (5)	0	Vrijwillige vervanging van gevaarlijke stoffen	gering	nonylfenol		x		
Drainage (6)	0	Vrijwillige vervanging van gevaarlijke stoffen	gering	nonylfenol		x		
Regenwateruitlaat (7)	0	Reductie van de emissie vanuit producten	gering	bisfenol a		x		
Emissies vanuit rwzi's (8)	3	Geavanceerde behandeling	groot ²⁶	bisfenol a		x		
	3		groot ²⁷	nonylfenol				
	1		gering	Diglyme				
Subpunt bij emissies vanuit rwzi's (8)	3	Maatregelen bij indirecte industriële emittenten	matig	bisfenol a				
	3		gering	nonylfenol				

²⁶ Diverse studies uit Duitsland en Zwitserland tonen aan dat met een geavanceerde zuiveringsstap in rwzi's het zuiveringsrendement voor bisfenol a kan worden verhoogd naar 90-98% en voor nonylfenol naar 55-96% (MUNLV NRW 2008, MUNLV NRW 2005, Abegglen et al. 2012)

Emissieroute	Aandeel aan de totale emissie	Maatregel	Effect / beoordeling van de maatregel	Geëlimineerde indicatorstoffen	Benodigde tijd (in jaren)			Bron
					<5	5-10	>10	
	1		groot	diglyme				
Overstorten uit gemengd rioolstelsel (9)	0		gering	bisfenol a, diglyme				
Ongezuiverd afvalwater uit gemengd rioolstelsel (10)	1							
Niet aangesloten huishoudens (11)	0							
Directe lozingen vanuit de industrie (12)	1	Optimalisatie van bedrijfsprocessen / maatregelen in awzi's	matig	bisfenol a		x		
	1		gering	nonylfenol				
	3		groot	diglyme				
Directe diffuse lozingen (13)	1	Reductie van de emissie vanuit producten	groot	bisfenol a		x		
Natuurlijke achtergrondbelasting (14)	0							

Legenda:

Aandeel van de emissieroute aan de totale emissie in de Rijn

0 = niet van belang

1 = van weinig belang (emissie < 10%)

2 = van gemiddeld belang (emissie 10 - 50%)

3 = van groot belang (emissie > 50%)

Tabel 6.3: Voor de algemene strategie van de ICBR te gebruiken elementen

Maatregel	Benodigde tijd		
	< 5 jaar	5 tot 10 jaar	> 10 jaar

Bibliografie

- Abegglen C., Siegrist H. 2012: Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1214: 210 p.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01661/index.html?lang=de>
- EU-RA Nonylphenol (2002). European Union Risk Assessment Report: 4-nonylphenol (branched) and nonylphenol, final report, 2002, Rapporteur: United Kingdom
- EU RA Bisphenol A (2003). European Union Risk Assessment Report: Bisphenol A, final report, 2003
- EU RA Bisphenol A (2008). European Union Risk Assessment Report: Bisphenol A, Environment Addendum of April 2008
- Europees Parlement en Raad (2008). Richtlijn 2008/105/EG. Bijlage I, milieukwaliteitsnormen voor prioritair stoffen en bepaalde andere verontreinigende stoffen.
- EFRA (The European Flame Retardants Association). Flame Retardants for a changing society. Pdf kan worden gedownload op:
<http://datas.holocron.be/efra/flameretardants/index.html>
- Lahnsteiner F, Berger B, Grubinger F, Weismann T(2005): The effect of 4-nonylphenol on semen quality, viability of gametes, fertilization success, and embryo and larvae survival in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquatic Toxicology 71: 297–306.
- LANUV NRW (jaar van de gegevensverzameling). Meetgegevens van de dienst voor Natuur, Milieu en Consumentenbescherming van de deelstaat Noordrijn-Westfalen.
- MUNLV NRW 2008: Abschlussbericht der TU Dortmund an das MUNLV NRW (2008). Projekt-Nr.: IV-9-0421720030. Untersuchungen zum Eintrag und zur Elimination von gefährlichen Stoffen in kommunalen Kläranlagen - Phase 3.
<http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/pdf/Abschlussbericht%20-%20Stand%20-%2020080327.pdf>

- MUNLV NRW 2005: Abschlussbericht der TU Dortmund an das MUNLV NRW (2005). Projekt-Nr.: IV-9-042 1B1 0010. Einsatz und Wirkungsweise oxidativer Verfahren zur Nachbehandlung von Abwasser aus kommunalen Kläranlagen, Teil 2a. Versuche zur Elimination relevanter Spurenschadstoffe.
http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/pdf/Abschlussbericht_oxidativerTeil2a.pdf
- LINOS DB, LANUV NRW (2010). Industriechemikalien-Monitoring 2010. Deze gegevens zijn gebaseerd op een selectief overzicht van verschillende afvalwaterzuiveringsinstallaties, waarbij er vooral rekening is gehouden met grote zuiveringsinstallaties met een hoog aandeel industrie (chemische industrie, textielindustrie, stortplaatsen/recyclingbedrijven).
- LUWG RLP (2009). Meetgegevens van de dienst voor Milieu, Waterbeheer en Arbeidsinspectie van de deelstaat Rijnland-Palts. Steekmonsters.
- LUWG RLP (2008-2010). Meetgegevens van de dienst voor Milieu, Waterbeheer en Arbeidsinspectie van de deelstaat Rijnland-Palts. Verzamelmonsters over 14 dagen.
- Micropoll Datenbank BAFU (jaar van de gegevensverzameling). Gegevensbank van de Zwitserse milieudienst met monitoringgegevens uit heel Zwitserland.
- RIWA (2005-2011). Jaarrapporten over de periode 2005-2011.
- Rijnmonitoringstation (RÜS, jaar van de gegevensverzameling). Gegevens van het Rijnmonitoringstation Weil am Rhein.
- Tremp J., BAFU, telefonische informatie op 30 april 2011
- Umweltbundesamt (2006a). Prioritäre Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie. Datenblatt Nr. 5: Bromierte Diphenylether. Kan worden gedownload op: <http://www.umweltdaten.de/wasser/themen/stoffhaushalt/pbde.pdf>
- Umweltbundesamt (2006b). Prioritäre Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie. Datenblatt Nr. 24: Nonylphenol. Kan worden gedownload op: <http://www.umweltdaten.de/wasser/themen/stoffhaushalt/nonylphenol.pdf>
- Umweltbundesamt (2010). Bisphenol A: Massenchemikalie mit unerwünschten Nebenwirkungen.
- WGE(13)-11-05.1a (2011). Availability of standard methods for the monitoring of existing priority substances subject to review and new candidate priority substances. Draft. European Commission.