



Rapport over de beoordeling en de ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2015-2016

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport Nr. 251



Colofon

Uitgegeven door de

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland

Postbus 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland

Telefoon: +49-(0)261-94252-0, fax +49-(0)261-94252-52

E-mail: sekretariat@iksr.de

www.iksr.org

© IKSР-CIPR-ICBR 2018

Inhoudsopgave

Samenvatting en vooruitblik	3
1. Inleiding	4
2. Ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater	6
2.1 Vergelijking van de jaargemiddelden van de toestand- en trendmonitoring met internationale beoordelingscriteria: JG-EU-MKE's, JG-Rijn-MKN's en ICBR-doelstellingen	6
2.1.1 Prioritaire stoffen: vergelijking van de jaargemiddelde concentraties (JG) met de JG-EU-MKE's	6
2.1.2 Rijnrelevante stoffen: vergelijking van de jaargemiddelde concentraties met de JG-Rijn-MKN's	11
2.1.3 Overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2014, ammonium-stikstof en gegevens uit zwevend stof: vergelijking van het 90-percentiel met de ICBR-DS	13
2.2 Ontwikkeling van de concentraties van stoffen waarvoor (tijdens de meetperiode nog) geen geldige beoordelingscriteria bestaan	19
2.2.1 Evaluatie	20
2.2.2 Conclusie	20
2.3 Vergelijking van de gemeten maxima van de toestand- en trendmonitoring met de MAC-MKE's (maximaal aanvaardbare concentraties) uit richtlijn 2008/105/EG, zoals gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU, de waarden uit richtlijn 98/83/EG ("voor menselijke consumptie bestemd water") en de IAWR-streefwaarden	22
2.4 Vergelijking van de gemeten jaarmaxima van de (dagelijkse) realtimewatermonitoring met de MAC-MKE's, de waarden uit richtlijn 98/83/EG ("voor menselijke consumptie bestemd water") en de IAWR-streefwaarden	24
Bijlage 1: Legenda en figuren voor stoffen zonder beoordelingscriteria	32
Bijlage 2: Evaluatiemethodes	69
Bijlage 3: Omrekeningsmethode voor totaalgehalten uit zwevend stof	71
Bijlage 4: Definities: bepalingsgrens en rapportagegrens	72
Bijlage 5: Handleiding voor de omrekening van ammonium-N-meetwaarden voor de vergelijking met het richtgetal voor ammoniak (met langjarige vergelijking)	73
Bijlage 6: Actualisering van de stoffenlijst van het Rijnmeetprogramma chemie 2015-2020 (ICBR-rapport 222) op basis van de bevindingen van het buitengewone onderzoek van 2013 (ICBR-rapport 221)	75
Bijlage 7: Lijst van afkortingen	83

Samenvatting en vooruitblik

De waterkwaliteit van de Rijn en zijn zijrivieren wordt in het kader van de toestand- en trendmonitoring continu gecontroleerd in de internationale meetstations. Een ICBR-expertgroep verzamelt, valideert en beoordeelt deze gegevens op gezette tijden, teneinde de ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater te kunnen volgen.

De concentraties die in de periode 2015-2016 op de internationale hoofdmeetlocaties Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz/Rijn, Bimmen en Lobith evenals in het station Koblenz/Moezel zijn gemeten, liggen voor nagenoeg alle prioritaire stoffen, stofgroepen of somparameters uit richtlijn 2008/105/EG (gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU) in de waterfase onder de jaargemiddelde milieukwaliteitseisen (JG-MKE's).

De meetwaarden van de polycyclische aromatische koolwaterstof (PAK) benzo(a)pyreen liggen op alle meetlocaties waar de stof gemeten wordt boven de JG-MKE. Dit was ook in de periode 2011-2014 al het geval. Benzo(a)pyreen is aangewezen als ubiquitaire stof. In het Stroomgebiedbeheerplan (SGBP) Rijn 2015¹ wordt voor deze stof alleen een langzame daling van de concentraties verwacht. Ook bij de PAK fluorantheen liggen de meetwaarden aan de Duits-Nederlandse grens boven de JG-MKE.

Voor tien prioritaire stoffen is tevens een vergelijking gemaakt tussen de maximumwaarde en de kwaliteitseis voor de maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-MKE); hierbij is, behalve bij benzeen (zoals in de periode 2013-2014), geen overschrijding vastgesteld.

Voor rivierspecifieke stoffen, de zogenaamde Rijnrelevante stoffen, zijn er Rijn-MKN's afgeleid volgens de regels van de Kaderrichtlijn Water (KRW). In 2015 en 2016 liggen de meetwaarden, zoals in de periode 2009-2014, op alle bovengenoemde hoofdmeetlocatie onder de Rijn-MKN's.

In het kader van het "Rijnactieprogramma" zijn er voor 77 individuele stoffen/somparameters ICBR-doelstellingen (DS) afgeleid. De ICBR-doelstellingen zijn aanbevelingen. Omdat er voor negen stoffen noch EU-MKE's noch Rijn-MKN's bestaan voor het beschermingsdoel sediment, blijven de DS in gebruik als internationaal criterium voor de beoordeling van de waterkwaliteit. In 2015 en 2016 worden de DS voor de zware metalen kwik, cadmium en zink en voor de polychloorbifenylen (PCB's) duidelijk overschreden in de (Duitse) Nederrijn, vooral in Lobith. Voor de zware metalen² arseen, chroom, koper, nikkel en lood benaderen de waarden de DS meestal. De over 1990-2014 geconstateerde positieve ontwikkeling in de vermindering van de verontreiniging met ammonium-N (zie ICBR-rapporten 193, 220 en 239) zet in 2015-2016 niet door. De meetwaarden stabiliseren op een constant niveau. Bij de PCB's is er nergens een trend richting lagere concentraties zichtbaar als gevolg van hun ubiquitaire verspreiding en hoge persistentie. Ook de dalende trend in de zinkbelasting van het zwevend stof die in het verleden op enkele locaties is waargenomen, heeft zich niet voortgezet in de periode 2009-2016³.

Omdat Rijnwater voor ca. 30 miljoen mensen ook als basis dient voor drinkwater worden de gemeten maxima van de toestand- en trendmonitoring en de realtimewatermonitoring tevens afgezet tegen de normen voor oppervlaktewater dat bestemd is voor de bereiding van drinkwater (volgens richtlijn 98/83/EG) en tegen de streefwaarden van het memorandum van het Internationaal Samenwerkingsverband van Waterleidingbedrijven in het Rijnstroomgebied (IAWR).

¹ <https://www.iksr.org/nl/kaderrichtlijn-water/stroomgebiedbeheerplan-2015/>

² De vanuit chemisch oogpunt correcte benaming voor de stoffen die hier "zware metalen" worden genoemd, is "metalen en metalloïden". Echter, omdat "zware metalen" in EU-verband en bij de Europese riviercommissies een ingeburgerd begrip is, wordt het in het onderhavige rapport niet aangepast.

³ <http://iksr.bafg.de/iksr/auswahl.asp?S=2>

In 2015 en 2016 zijn er in het kader van de realltime-monitoring van de Rijn op vier meetlocaties (Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Bimmen en Lobith) veelal dagelijks watermonsters onderzocht op organische microverontreinigingen (sporelementen), waarvan er tien zijn aangewezen als prioritaire stof en als zodanig conform richtlijn 2008/105/EG (gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU) zijn gekoppeld aan een MAC-MKE. Deze tien stoffen leven de MAC-MKE's na. In Bimmen en Lobith waren in 2015 en 2016 alleen voor benzeen de waarde van richtlijn 98/83/EG en de IAWR-streefwaarde overschreden. Nadat isoproturon jarenlang vaak in hoge concentraties werd aangetroffen in de Duitse Nederrijn (als gevolg van emissies vanuit de Moezel) zijn er in 2016 voor het eerst geen verhoogde waarden meer gemeten.

Bij de dertien andere onderzochte stoffen zijn er voor metolachloor, terbutylazine, carbamazepine en triglyme overschrijdingen van de waarde van richtlijn 98/83/EG en de IAWR-streefwaarde gevonden. Daarnaast zijn er bij ETBE, MTBE en tetraglyme overschrijdingen van de waarde van richtlijn 98/83/EG, de IAWR-streefwaarde en de oriënteringswaarde van het Internationaal Waarschuwings- en Alarmplan (IWAP) vastgesteld.

In het kader van het Rijnmeetprogramma chemie worden er nog zo'n 170 andere organische microverontreinigingen gemeten, waarvoor geen EU-MKE's, Rijn-MKN's of DS bestaan. Voor 98 van deze stoffen worden de gegevens in het onderhavige rapport weergegeven in figuren of tabellen.

1. Inleiding

De verontreiniging van de Rijn en zijn zijrivieren neemt weliswaar sinds geruime tijd af, maar er worden nog altijd stoffen gevonden die problemen opleveren voor de chemische (drink)waterkwaliteit en de ecologische toestand. De ICBR monitort de waterkwaliteit met behulp van continue, jaarlijkse meetprogramma's. Voor de ecologie gebeurt dit in het kader van het Rijnmeetprogramma biologie (ICBR-rapport 241. Rijnmeetprogramma biologie 2018/2019) en voor de chemie in het Rijnmeetprogramma chemie (ICBR-rapport 222. Rijnmeetprogramma chemie 2015-2020).

Het Rijnmeetprogramma chemie 2015-2020 (ICBR-rapport 222) is ingrijpend aangepast op basis van inzichten uit het buitengewone meetprogramma 2013 (ICBR-rapport 221). Daarbij zijn er zo'n 120 nieuwe werkzame stoffen van geneesmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen c.q. hun metaboliëten opgenomen. Het onderhavige rapport houdt zoveel mogelijk rekening met deze stoffen en is de voortzetting van de rapporten over de beoordeling en de ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater in de periodes 2009-2012 (zie ICBR-rapport 220) en 2013-2014 (zie ICBR-rapport 239).

Voor de beoordeling van de waterkwaliteit spelen verschillende chemische en ecologische beoordelingssystemen een rol, die in ICBR-rapport 220 zijn samengevoegd tot een integraal beoordelingssysteem. Naast deze hydrochemische en ecologische beschermingsdoelen moet er aan de Rijn rekening worden gehouden met de eisen van de drinkwatervoorziening. Deze eisen zijn enerzijds vastgelegd in de juridisch bindende richtlijn inzake "voor menselijke consumptie bestemd water" (RL 98/83/EG) en anderzijds geformuleerd in het juridisch niet-bindende Europese Rivierwatermemorandum van de IAWR (European River Memorandum). Het onderhavige rapport, waarin de meetgegevens van de periode 2015-2016 worden beoordeeld en weergegeven, is gebaseerd op alle hierboven genoemde beoordelingssystemen.

De naleving van de verschillende beoordelingscriteria levert een belangrijke bijdrage aan de bescherming van de levensgemeenschappen in de Rijn en aan de waarborging van de drinkwatervoorziening. Voor de verdere verbetering van de kwaliteit van het water en het zwevend stof van de Rijn en de Noordzee is in het bijzonder een reductie van organische microverontreinigingen inclusief pesticiden nodig.

In hoofdstuk 2.1 van het onderhavige rapport worden de gevalideerde jaargemiddelden van de toestand- en trendmonitoring vergeleken met internationale beoordelingscriteria:

- de JG-MKE's voor prioritaire stoffen en de JG-Rijn-MKN's voor Rijnrelevante stoffen;
- de 90-percentielwaarden conform de ICBR-doelstellingen voor de overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2014 (ICBR-rapport 215);
- de ICBR-doelstellingen voor de beoordeling van het sediment.

In hoofdstuk 2.2 worden de jaargemiddelden van de toestand- en trendmonitoring ook behandeld, maar hier gaat het om stoffen waarvoor in de bekeken periode dan wel meetperiode (nog) geen geldige beoordelingscriteria bestonden.

In hoofdstuk 2.3 worden de gemeten maximumwaarden van de toestand- en trendmonitoring enerzijds vergeleken met de MAC-MKE's van EU-richtlijn 2008/105/EG, gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU, en anderzijds met de eisen resp. internationale streefwaarden van de drinkwaterwinning (conform richtlijn 2013/39/EU en de IAWR).

In hoofdstuk 2.4 worden de gemeten jaarmaxima van de realltime-monitoring, d.w.z. de dagelijkse water- (en alarm-)monitoring, vergeleken met en afgezet tegen de MAC-MKE's, de waarden van richtlijn 98/83/EG en de IAWR-streefwaarden. Net als in het vorige rapport wordt hiervoor gebruik gemaakt van het omvangrijke gegevensbestand van de realltime-watermonitoring op de internationale hoofdmeetlocaties.

2. Ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater

2.1 Vergelijking van de jaargemiddelden van de toestand- en trendmonitoring met internationale beoordelingscriteria: JG-EU-MKE's, JG-Rijn-MKN's en ICBR-doelstellingen

2.1.1 Prioritaire stoffen: vergelijking van de jaargemiddelde concentraties (JG) met de JG-EU-MKE's

Inleiding

De stoffen die in dit hoofdstuk worden gepresenteerd, maken alle deel uit van de op Europees niveau vastgestelde zogenaamde prioritaire stoffen (het gaat dan om de stoffen in bijlage I, deel A van richtlijn 2008/105/EG, gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU). Voor deze stoffen geldt dat er Europees geldende milieukwaliteitseisen zijn afgesproken. De resultaten van de metingen in het oppervlaktewater (jaargemiddelde concentraties voor de jaren 2015 en 2016) worden in dit hoofdstuk afgezet tegen de in richtlijn 2013/39/EU gestelde eisen. De jaargemiddelden worden berekend conform artikel 5 van richtlijn 2009/90/EG. Voor sommige stoffen zijn de EU-MKE's van richtlijn 2013/39/EU pas vanaf eind 2018 juridisch bindend en daarom is er in het onderhavige rapport nog geen rekening mee gehouden. Stoffen waarvan de waarden zijn gebaseerd op een omrekening van de schadelijke concentratie in de vaste fase naar de waterfase worden evenmin meegenomen.

Er is ook geen rekening gehouden met de biota-MKE's. In het kader van een eerste gemeenschappelijke onderzoeksprogramma naar de verontreiniging van biota (vissen) met schadelijke stoffen in het Rijnstroomgebied (ICBR-rapport 216) zijn er vanaf 2014/2015 ook vissen geanalyseerd. De uitkomst van dit onderzoek zal zijn neerslag vinden in een ICBR-rapport waarin zoveel mogelijk rekening zal worden gehouden met de wettelijke eisen uit het Europese water-, levensmiddelen- en gezondheidsrecht.

Foto 1: Meetstation Weil am Rhein (beeldrechten: AUE BS)



Resultaten

Zware metalen

De drie zware metalen cadmium, lood en nikkel overschrijden in geen van de jaren en op geen van de zes bekeken meetlocaties de JG-MKE (zie tabel 2.1.1.1). Sinds de inwerkingtreding van richtlijn 2013/39/EU moet er bij de beoordeling van kwik zowel rekening worden gehouden met de biota-MKE als met de MAC-MKE. Daarom wordt er in hoofdstuk 2.3 ingegaan op kwik.

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

Voor het meetstation Weil am Rhein en deels ook voor Koblenz/Moezel zijn er geen meetwaarden voor PAK's in de waterfase.

De meetwaarden van benzo(a)pyreen, dat als tracer voor de overige PAK's van nummer 28 van bijlage II van richtlijn 2013/39/EU (benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-cd)pyreen) wordt gebruikt, liggen regelmatig boven de JG-MKE. PAK's zijn vanwege hun persistentie en brede verspreiding aangewezen als ubiquitaire stof. Er moet van worden uitgegaan dat verbeteringen zich maar langzaam zullen voordoen.

De JG-MKE's voor anthraceen en naftaleen worden op alle vijf de meetlocaties nageleefd. De meetwaarden voor anthraceen liggen steeds onder de bepalingsgrens (voor Lobith onder de rapportagegrens), waarbij dient te worden aangegeven dat alle meetlocatiespecifieke bepalingsgrenzen duidelijk onder de JG-MKE liggen en voldoen aan de eisen van de QA/QC-richtlijn (Quality Assurance and Quality Control) in verband met de hoogte van de bepalingsgrens (BG < 1/3 EU-MKE).

De JG-MKE voor fluorantheen wordt in 2015 aan de Duits-Nederlandse grens en op de meetlocatie Koblenz-Moezel niet nageleefd. Op de andere meetlocaties wordt er aan de JG-MKE voldaan (zie tabel 2.1.1.1).

Gewasbeschermingsmiddelen

Uit tabel 2.1.1.2 blijkt dat de JG-MKE's in geen enkel geval worden overschreden. Bovendien liggen de waarden vaak onder de bepalingsgrenzen (voor NL: onder de rapportagegrens), die op hun beurt duidelijk onder de MKE's liggen.

Overige stoffen

Net zoals in de periode 2009-2014 laten alle overige stoffen een onderschijding van de JG-MKE's zien (tabel 2.1.1.3). Het merendeel van de waarden ligt onder de bepalingsgrenzen (voor NL: onder de rapportagegrens), die op hun beurt duidelijk onder de desbetreffende JG-MKE's liggen.

Voor tributyltin-kation zijn er alleen voor Lobith waarden in de waterfase. Op alle andere meetlocaties is deze stof uitsluitend in zwevend stof gemeten; ze wordt daarom in het onderhavige rapport niet verder behandeld.

Tabel 2.1.1.1: Overzichtstabel van zware metalen en PAK's ter beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater aan de hand van JG-MKE's (jaargemiddelden in µg/l)

Naam van de stof	JG-MKE	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz/Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz/Moezel	
	µg/l	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Zware metalen													
cadmium opgelost	< 0,08 tot 0,25 [#]	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 0,01	0,016	< 0,01	0,025	< 0,02	< 0,01	0,012
lood opgelost	1,2	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	0,043	< 0,03	0,42	0,093
nikkel opgelost	4	< 0,5	0,52	< 0,5	< 0,5	0,6	0,82	< 1	< 1	1,06	1,0	0,9	1,2
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)													
anthraceen	0,1	-	-	< 0,0025	< 0,0025	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,004	< 0,004	< 0,005	< 0,005
fluorantheen	0,0063	-	-	0,0039	0,0028	< 0,005	0,0032	< 0,01	< 0,01	0,017	0,012	0,01	< 0,005
naftaleen	2	-	-	0,0035	0,0046	< 0,01	< 0,01	< 0,25	< 0,25	< 0,03	< 0,03	< 0,25	< 0,01
benzo(a)pyreen	0,00017	-	-	< 0,0025	< 0,0025	0,0024	0,0028	0,0036	0,0031	0,004	0,0025	-	-

Legenda

Donkerblauw	Meetwaarden liggen onder de JG-MKE's
Rood	Meetwaarden liggen boven de JG-MKE's
Grijs	De JG-MKE is niet toetsbaar, omdat de bepalingsgrens boven de MKE ligt
#	Cadmium: De norm is afhankelijk van de hardheid van het water
<	Het jaargemiddelde ligt onder de bepalingsgrens c.q. voor Lobith onder de rapportagegrens
-	Geen meetgegevens in de waterfase beschikbaar

Tabel 2.1.1.2: Overzichtstabel van gewasbeschermingsmiddelen ter beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater aan de hand van JG-MKE's (jaargemiddelden in µg/l)

Naam van de stof	JG-MKE	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz/Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz/Moezel	
		µg/l	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Gewasbeschermingsmiddelen													
atrazine	0,6	< 0,005	< 0,005	0,0033	< 0,009	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0033	0,0025	< 0,003	< 0,003
chloorpyrifos	0,03	-	-	< 0,001	< 0,001	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,0007	< 0,001	< 0,005	< 0,005
diuron	0,2	< 0,005	< 0,005	< 0,05	0,0024	-	< 0,01	< 0,025	< 0,025	< 0,01	0,0053	< 0,03	< 0,03
hexachloorcyclohexaan	0,02	-	-	< 0,0025	< 0,0025	< 0,01	< 0,01	-	-	0,00022	0,00018	< 0,005	< 0,005
isoproturon	0,3	0,0039	0,002	< 0,05	< 0,003	0,0085	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,01	0,01	< 0,03	0,034

Legenda

Donkerblauw	Meetwaarden liggen onder de JG-MKE's
Rood	Meetwaarden liggen boven de JG-MKE's
<	Het jaargemiddelde ligt onder de bepalingsgrens c.q. voor Lobith onder de rapportagegrens
-	Geen meetgegevens in de waterfase beschikbaar

2.1.1.3: Overzichtstabel van de overige stoffen ter beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater aan de hand van JG-MKE's (jaargemiddelden in µg/l)

Naam van de stof	JG-MKE	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz/Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz/Moezel	
		µg/l	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Overige stoffen													
trichloormethaan	2,5	0,027	0,028	0,02	-	-	-	< 0,1	< 0,1	0,012	< 0,01	-	-
DEHP	1,3	-	-	< 0,2	< 0,2	0,38	0,44	-	-	< 1	< 1	< 0,2	< 0,2
4-nonylfenol	0,3	-	< 0,05	< 0,011	< 0,025	0,11	0,091	0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,025	0,049
octylfenol	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,006	< 0,005	0,022	0,021	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0062
pentachloorbenzeen	0,007	-	-	< 0,0025	< 0,0025	-	-	-	-	0,000066	0,000071	< 0,005	< 0,005
tributyltin-kation	0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00015	0,000081	-	-
trichloorbenzeen	0,4	< 0,01	< 0,01	< 0,003	-	< 0,01	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,005	< 0,005

Legenda

Donkerblauw	Meetwaarden liggen onder de JG-MKE's
Rood	Meetwaarden liggen boven de JG-MKE's
<	Het jaargemiddelde ligt onder de bepalingsgrens c.q. voor Lobith onder de rapportagegrens
-	Geen meetgegevens in de waterfase beschikbaar

2.1.2 Rijnrelevante stoffen: vergelijking van de jaargemiddelde concentraties met de JG-Rijn-MKN's

Inleiding

In het onderhavige hoofdstuk worden de gegevens van de toestand- en trendmonitoring van de Rijnrelevante stoffen beoordeeld op de meetlocaties Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz, Bimmen en Lobith.

In totaal worden er veertien stoffen besproken waarvoor de ICBR zogenaamde JG-Rijn-MKN's heeft afgeleid. De resultaten van de metingen in het oppervlaktewater worden afgezet tegen deze normen. Het gaat hierbij om jaargemiddelde waarden voor de jaren 2015 en 2016.

Resultaten

Blauwe cellen in de onderstaande tabellen betekenen dat het jaargemiddelde onder de JG-Rijn-MKN ligt. Bij de opgeloste zware metalen wordt er bovendien rekening gehouden met de achtergrondconcentratie (zie legenda van tabel 2.1.2.1).

Opgeloste zware metalen (zie tabel 2.1.2.1)

De jaargemiddelde concentraties van arseen, chroom, zink en koper liggen altijd onder de JG-Rijn-MKN's voor opgeloste zware metalen.

Gewasbeschermingsmiddelen (zie tabel 2.1.2.1)

De JG-Rijn-MKN is voor geen van de in het rapport bekeken stoffen overschreden. Op een aantal locaties zijn verschillende gewasbeschermingsmiddelen niet gemeten. Dit geldt voor dichloorvos op de locatie Weil am Rhein, voor dimethoaat op de locaties Weil am Rhein, Koblenz en Lobith evenals voor dichloorprop op de locatie Weil am Rhein, Koblenz/Rijn en Lobith.

Bij dichloorvos liggen de bepalingsgrenzen boven de geldende JG-Rijn-MKN, behalve op de meetlocatie Lobith. In Lobith wordt de JG-Rijn-MKN nageleefd. Voor alle andere meetlocaties kan niet worden aangegeven of de JG-Rijn-MKN voor dichloorvos wordt over- dan wel onderschreden. De jaargemiddelden zijn dan ook weergegeven in grijskleurige cellen.

Opmerking: Dichloorvos is in richtlijn 2013/39/EU aangewezen als nieuwe prioritaire stof met een MKE van 0,0006 µg/l (JG-MKE voor zoete oppervlaktewateren) die vanaf 2018 van kracht wordt in alle EU-lidstaten. Deze EU-JG-MKE komt exact overeen met de JG-Rijn-MKN.

Overige stoffen

De stof 4-chlooraniline is op geen enkele meetlocatie gemeten. Voor dibutyltin-kation zijn er geen waarden in de waterfase. Deze stof is op alle meetlocaties uitsluitend in zwevend stof gemeten en wordt daarom in het onderhavige rapport niet verder behandeld.

Om **ammonium-stikstof** (ammonium-N, NH₄-N) te kunnen toetsen aan de JG-Rijn-MKN moet de informatie over de pH-waarde en de temperatuur worden meegenomen in de berekeningen en vergeleken met het richtgetal voor ammoniak (= 5 µg/l NH₃). In bijlage 5 wordt een nadere toelichting bij de berekening en een overzicht van de vergelijking over de periode 2009-2016 gegeven. De werkwijze en afleiding is uitvoerig beschreven in ICBR-rapport 239, getiteld "Rapport over de beoordeling en de ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2013-2014". Daarbij is ook een langjarige vergelijking gemaakt, waaruit is gebleken dat de jaargemiddelden op alle meetlocaties duidelijk onder het richtgetal lagen. Dit geldt ook in 2015 en 2016 voor alle meetlocaties.

Tabel 2.1.2.1: Overzichtstabel van de JG-Rijn-MKN's (jaargemiddelden in µg/l)

Naam van de stof	JG-Rijn-MKN µg/l	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz/Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz/Moezel	
		2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Zware metalen													
arseen opgelost	AC + 0,5	0,74	0,83	0,81	0,76	0,9	1,1	0,87	0,93	0,77	0,76	1,2	1,4
chrom opgelost	AC + 3,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,24	< 0,5	< 0,5	0,21	0,22	< 0,2	0,33
zink opgelost	AC + 7,8	< 1	< 1	< 2	< 2	2,9	5,3	< 4	< 4	5	4,8	1,6	7
koper opgelost	AC + 2,8	0,77	0,93	0,88	0,93	1,5	1,8	1,5	1,4	1,8	1,7	2,2	2,4
Gewasbeschermingsmiddelen													
bentazon	73	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,03	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,01	< 0,03	< 0,02	< 0,02
chloortoluron	0,4	0,0021	0,0034	< 0,05	0,0012	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	< 0,01	0,0033	< 0,03	< 0,03
dichloorvos	0,0006	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,0002	< 0,0002	< 0,01	< 0,02
dichloorprop	1,0	-	-	< 0,05	< 0,03	-	-	< 0,025	< 0,025	-	-	< 0,02	< 0,02
dimethoat	0,07	-	-	< 0,002	< 0,002	-	-	< 0,01	< 0,001	-	-	-	-
2-methyl-4-chloorfenoxyzijn zuur (MCPA)	1,4	0,0057	0,0059	< 0,05	< 0,03	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,05	< 0,03	< 0,02	< 0,02
mecoprop	18	0,014	0,01	< 0,05	< 0,03	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,05	< 0,01	< 0,02	< 0,02
Overige stoffen													
4-chlooraniline	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dibutyltin-kation	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda

Donkerblauw	Meetwaarden liggen onder de JG-Rijn-MKN's
Rood	Meetwaarden liggen boven de JG-Rijn-MKN's
Grijs	De rapportagegrens (voor Lobith) dan wel de bepalingsgrens (voor de andere meetlocaties) is hoger dan de JG-Rijn-MKN's
<	Het jaargemiddelde ligt onder de bepalingsgrens c.q. voor Lobith onder de rapportagegrens
-	Geen meetgegevens in de waterfase beschikbaar

2.1.3 Overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2014, ammoniumstikstof en gegevens uit zwevend stof: vergelijking van het 90-percentiel met de ICBR-DS

De ICBR-doelstellingen (DS), die in het kader van het "Rijnactieprogramma" (RAP) zijn afgeleid voor individuele stoffen/somparameters waren de voorlopers van de MKE's op EU-niveau en zijn inmiddels veelal vervangen door EU-MKE's of Rijn-MKN's (dit geldt niet voor de ICBR-doelstellingen voor het beschermingsdoel "sediment"). In tegenstelling tot de EU-MKE's, zijn de ICBR-doelstellingen slechts aanbevelingen. De referentiewaarde is het 90-percentiel van een jaarmetreeks op de zes referentiemeetlocaties. In de evaluatieregels zijn de volgende drie resultaatgroepen vastgelegd:

Rood	Resultaatgroep 1: Doelstellingen (DS) niet gehaald dan wel duidelijk overschreden ($> 2 \times DS$)
Geel	Resultaatgroep 2: Meetwaarden rond de doelstellingen ($\frac{1}{2}DS < x \leq 2 \times DS$)
Groen	Resultaatgroep 3: Doelstellingen gehaald c.q. duidelijk onderschreden ($\leq \frac{1}{2}DS$)

Het doelbereik is tot 2009 regelmatig op een rij gezet in de "Vergelijking tussen de werkelijke en de gewenste toestand", de voorloper van de rapporten over de kwaliteit van het Rijnwater, waarbij op de meetlocaties in de hoofdstroom zowel het voorafgaande meetjaar alsook een langere periode werd bekeken (zie bijvoorbeeld ICBR-rapporten 159, 180, 193 en 220). Met betrekking tot het beschermingsdoel "sediment" worden hieronder alle onderzochte zware metalen weergegeven, dus ook die waarvoor er een MKE is afgeleid voor de waterfase en/of voor biota, en de ICBR-doelstellingen voor de zware metalen in zwevend stof die in het kader van het Sedimentmanagementplan (ICBR-rapport 175) zijn afgeleid voor de sedimentbeoordeling worden gehandhaafd. In tabel 2.1.3.1 wordt een overzicht gegeven. Tabel 2.1.3.2 bevat een langjarig overzicht vanaf 1990 voor de meetlocaties in de hoofdstroom, d.w.z. zonder Koblenz/Moebel.

Foto 2: Meetstation Lauterbourg/Karlsruhe (beeldrechten: LUBW)



Overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2014

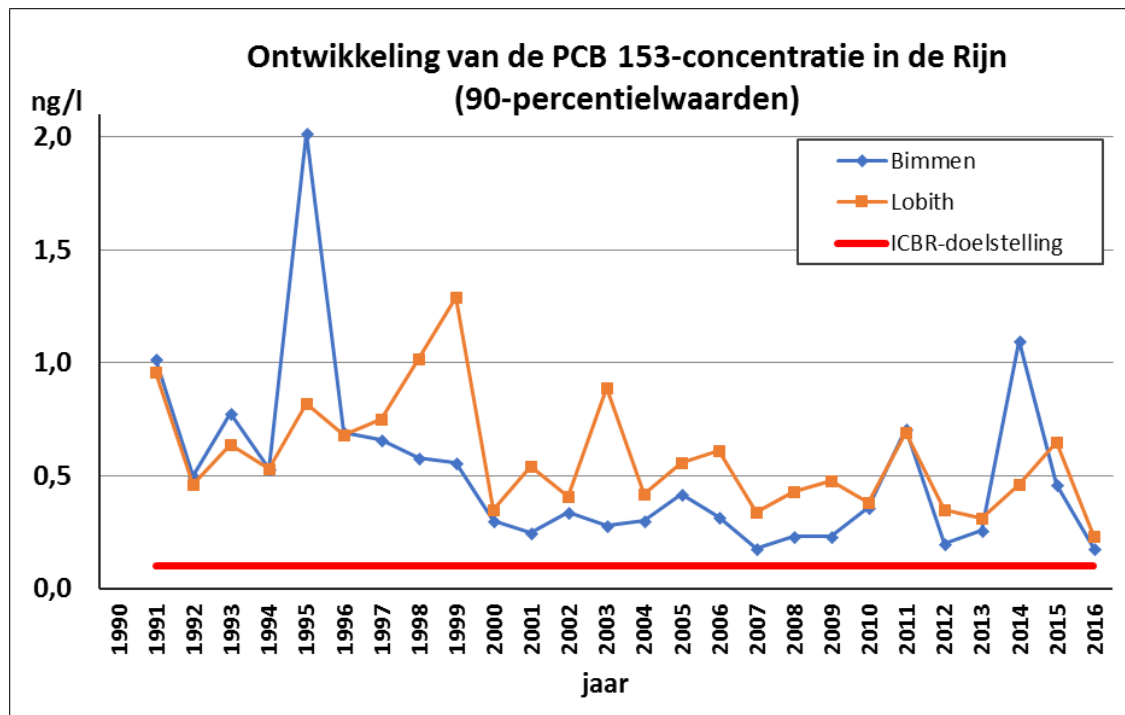
PCB's (polychloorbifenylen) zijn de enige stofgroep van de Rijnstoffenlijst 2014 (ICBR-rapport 215) waarvoor er geen EU-MKE of Rijn-MKN bestaat, maar waarvoor wel een ICBR-doelstelling is afgeleid.

In hoofdstuk 2.2 wordt er ingegaan op de stoffen van de Rijnstoffenlijst 2014 waarvoor er geen resp. in 2015/2016 nog geen geldige beoordelingscriteria bestonden.

PCB-groep (zie figuur 2.1.3.1 en tabellen 2.1.3.1 en 2.1.3.2)

PCB 153 werd vroeger in de vergelijking tussen de werkelijke en de gewenste toestand als vertegenwoordiger van de PCB's bij wijze van voorbeeld onderzocht. Figuur 2.1.3.1 toont de ontwikkeling van de **PCB 153**-concentraties sinds 1991 op de meetlocaties Bimmen en Lobith aan de hand van het 90-percentiel (jaarwaarde). De PCB 153-concentraties van het internationaal meetstation Bimmen-Lobith laten steeds een duidelijke overschrijding van de ICBR-doelstelling zien. Er is weliswaar sprake van een enigszins dalende tendens, maar die heeft zich sinds 2000 amper voortgezet.

Over het geheel genomen was de doelstelling op meerdere meetlocaties regelmatig duidelijk overschreden, zo ook in 2003 en 2004 bij Weil am Rhein. In tegenstelling tot deze oude waarnemingen zijn de waarden van **PCB 153** sinds 2009 relatief laag op de locatie Weil am Rhein; ook in 2013 en 2014 lagen de metingen hier zelfs onder de helft van de doelstelling. Echter, in 2015 was er voor alle PCB's, dus ook voor **PCB 153**, wel sprake van zeer hoge waarden met duidelijke overschrijdingen van de ICBR-doelstellingen. De reden hiervoor is dat twee van de dertien individuele monsters zijn genomen tijdens uitgesproken hoogwatergolven, waarbij blijkbaar met PCB's verontreinigd sediment is opgewerveld. Stroomafwaarts tot Koblenz schommelde de waarde de afgelopen jaren rond de doelstelling, maar in de Duitse Nederrijn werd het dubbele van de doelstelling één of meerdere keren overschreden. De opvallend hoge waarde die in 2014 in Bimmen is gemeten (een nagenoeg elfvoudige overschrijding van de doelstelling) is in 2015 en 2016 niet nogmaals bereikt, maar de ICBR-doelstelling bleef wel overschreden (de meetwaarden waren vijf dan wel twee keer zo hoog als de doelstelling). In 2016 werden de relatief lage waarden uit 2012 weer bereikt.



Figuur 2.1.3.1: Ontwikkeling van de PCB 153-concentratie in de Rijn

Voor **PCB 28** en **PCB 52** ziet de situatie er iets beter uit. De meeste waarden lagen rond de doelstelling of waren zelfs lager dan de helft van de doelstelling. Echter, in Weil am Rhein, Bimmen en Lobith zijn er in 2015 waarden boven het dubbele van de doelstelling gemeten.

Voor **PCB 101** en **PCB 118** ziet de situatie er niet zo rooskleurig uit. Terwijl er in de Duits-Franse Bovenrijn, de Middenrijn en de Moezel waarden rond de doelstelling of deels zelfs onder de helft van doelstelling zijn gemeten, was er in 2015 in Weil am Rhein, Bimmen en Lobith sprake van dubbele overschrijdingen van de doelstelling; in 2016 herhaalde dit scenario zich nogmaals in Lobith.

De waarden van **PCB 138** zijn vrijwel even slecht als die van PCB 153: in Weil am Rhein, in de Duitse Nederrijn en in de monding van de Moezel werd het tweevoud van de doelstelling nagenoeg altijd overschreden.

Tot slot kan er worden vastgesteld dat de situatie voor **PCB 180** tot Koblenz weliswaar best goed is, maar dat in Bimmen en Lobith nog steeds de bekende belastingen kunnen worden gemeten. De concentraties in de monding van de Moezel zijn daarentegen aanzienlijk lager dan de voorgaande jaren.

Ammonium-stikstof (ammonium-N, NH₄-N) (zie tabel 2.1.3.1)

De over 1990-2006 geconstateerde positieve ontwikkeling voor ammonium-N (zie ICBR-rapporten 193, 220 en 239) zet in 2015-2016 niet door. De meetwaarden stabiliseren op een constant niveau. In 2016 waren de meetwaarden op nagenoeg alle Rijnmeetlocaties (behalve in Lobith) zelfs lager dan de helft van de doelstelling (resultaatgroep 3).

Gehaltes aan zware metalen in zwevend stof (zie figuur 2.1.3.2 en tabellen 2.1.3.1 en 2.1.3.2)

Voor **arseen** waren de meetwaarden in 2015 en 2016 op enkele Rijnmeetlocaties lager dan de helft van de doelstelling (resultaatgroep 3). Op andere meetlocaties lag het 90-percentiel, zoals in 2012, net boven de helft van de doelstelling, waardoor arseen op deze locaties opnieuw moest worden ingedeeld bij resultaatgroep 2. De ontwikkeling die zich sinds 2011 aftekende, waarbij alle meetlocaties in de hoofdstroom permanent in resultaatgroep 3 vallen, zet zich dus niet door.

De **chrom**waarden liggen sinds 1995 op alle meetlocaties rond de doelstelling. Tot 2012 kon er op de meetlocaties Weil am Rhein, Koblenz/Rijn, Bimmen en Lobith een neerwaartse trend worden vastgesteld in de meetwaarden, maar deze trend zette niet in dezelfde mate door. Echter, in 2016 werd in Bimmen voor het eerst resultaatgroep 3 bereikt.

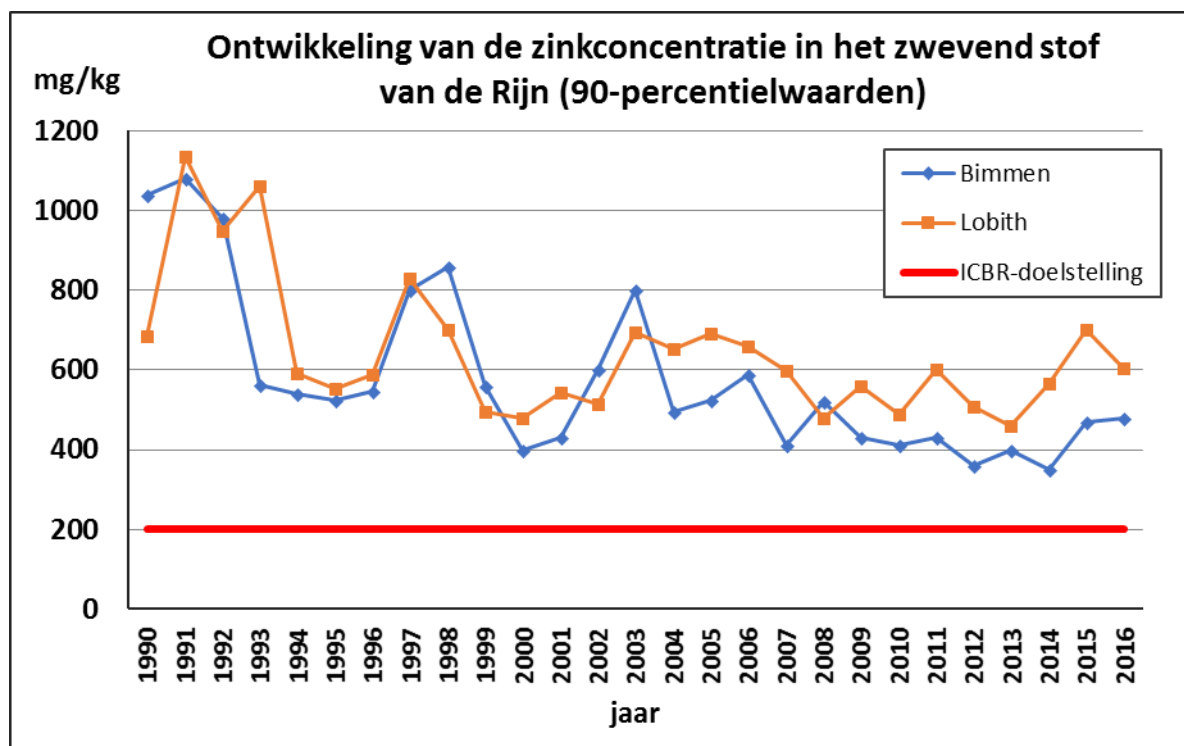
Koper moest in de vergelijking tussen de werkelijke en de gewenste toestand over de periode 1990-2008 nog worden ingedeeld bij resultaatgroep 1 (dubbele overschrijding van de doelstelling in Lobith). In de daaropvolgende periode 2009-2016 lagen alle waarden rond de doelstelling (resultaatgroep 2).

In de periode 2012-2014 zaten de concentraties van **kwik** en **cadmium** op alle meetlocaties minstens in resultaatgroep 2. Deze situatie heeft zich in de jaren 2015 en 2016 niet voortgezet. In Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe en in de monding van de Moezel waren de meetwaarden weliswaar zelfs lager dan de helft van de ICBR-doelstelling, maar in Lobith waren ze weer twee keer zo hoog als de ICBR-doelstelling (zie echter hoofdstuk 2.1.1 over kwik).

Voor **lood** en **nikkel** is de situatie vergelijkbaar. De waarden voor nikkel lagen overal rond de doelstelling, terwijl de waarden voor lood in de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn vrijwel altijd onder de helft van de doelstelling lagen (behalve in 2016 in Lauterbourg-Karlsruhe).

De verontreiniging met **zink** was gedurende enkele jaren op een aantal locaties dalende (zie ICBR-rapporten 193 en 239). Echter, in de periode 2009-2014 zette deze trend al niet meer door en in 2015 en 2016 was er zelfs enigszins sprake van een omkering in de trend. De Duitse Nederrijn is namelijk zo zwaar vervuild met zink dat de meetwaarden twee keer zo hoog waren als de ICBR-doelstelling (in 2015 en 2016 in Lobith zelfs drie keer zo hoog, zie tabel 2.1.3.1).

Figuur 2.1.3.2 toont de ontwikkeling van de **zink**concentraties in het zwevend stof van de (Duitse) Nederrijn bij Bimmen en Lobith in de periode 1990-2016 aan de hand van het 90-percentiel (jaarwaarde).



Figuur 2.1.3.2: Ontwikkeling van de zinkconcentratie in het zwevend stof van de Rijn

Tabel 2.1.3.1: Overzichtstabel ter beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater aan de hand van de ICBR-doelstellingen (DS) (90-percentielwaarden in µg/l, ng/l of mg/kg)

Naam van de stof	DS	Eenheid	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz/Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz/Moezel	
			2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Zware metalen														
arseen	40	mg/kg	16	13	12	11	21	20	20	15	23	23	21	19
chrom	100	mg/kg	60	68	77	60	69	72	63	49	96	88	85	90
koper	50	mg/kg	36	56	45	49	66	65	66	58	99	87	79	52
cadmium	1	mg/kg	0,40	0,49	0,42	0,50	0,64	0,62	1,4	1,6	2,8	2,3	1,0	0,94
kwik	0,5	mg/kg	0,31	0,015	0,27	0,28	0,31	0,28	0,48*	0,52*	1,2	0,98	0,18	0,22
nikkel	50	mg/kg	36	45	52	46	43	46	46	34	53	50	61	61
lood	100	mg/kg	33	36	34	67	39	42	64	62	131	114	62	65
zink	200	mg/kg	167	189	190	214	274	274	470	480	702	603	399	407
PCB-groep														
PCB 28	0,1	ng/l	0,25**	0,014	< 0,066	< 0,12	0,022	0,027	0,10	0,053	0,32	0,12	0,025	0,02
PCB 52	0,1	ng/l	0,11**	0,031	< 0,066	< 0,12	0,028	0,024	0,22	0,073	0,29	0,13	0,046	0,04
PCB 101	0,1	ng/l	0,18**	0,061	< 0,066	< 0,12	0,055	0,050	0,39	0,10	0,56	0,20	0,10	0,09
PCB 118	0,1	ng/l	0,19**	0,037	< 0,066	< 0,12	0,038	0,034	0,34	0,11	0,43	0,12	0,07	0,06
PCB 138	0,1	ng/l	0,39**	0,11	< 0,083	< 0,12	0,12	0,11	0,45	0,16	0,50	0,23	0,22	0,17
PCB 153	0,1	ng/l	0,51**	0,091	< 0,10	< 0,15	0,13	0,11	0,46	0,18	0,65	0,23	0,28	0,21
PCB 180	0,1	ng/l	0,073	0,050	< 0,073	-	0,071	0,063	0,24	-	0,29	0,11	0,17	0,12
Overige stoffen														
NH ₄ -N	200	µg/l	57	53	50	50	60	63	79	87	120	140	90	100

Legenda

Rood	Doelstellingen (DS) niet gehaald dan wel duidelijk overschreden (> 2xDS)
Geel	Meetwaarden rond de doelstellingen ($\frac{1}{2}DS < x \leq 2xDS$)
Groen	Doelstellingen gehaald c.q. duidelijk onderschreden ($\leq \frac{1}{2}DS$)
*	2 x 50-percentiel, omdat er te weinig meetwaarden voor de berekening van het 90-percentiel waren
**	Waarden omvatten twee hoogwatergolven

Langjarig overzicht

In het langjarige overzicht wordt de ontwikkeling van 1990 tot 2016 op de meetlocaties aan de hoofdstroom van de Rijn weergegeven. De slechtste beoordeling op een van de meetlocaties aan de hoofdstroom bepaalt de kleur van de cellen.

Tabel 2.1.3.2: Langjarig overzicht van de beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater aan de hand van de ICBR-doelstellingen (DS) over de periode 1990-2016 (Opmerking: Tot 2008 werd er voor de beoordeling geen gebruik gemaakt van het 90-percentiel, maar van het dubbele 50-percentiel, wanneer het aantal meetwaarden <13 was. Vanaf 2009 wordt dit gedaan, wanneer het aantal meetwaarden <12 is. Dit is een aanpassing aan de eisen van de KRW).

Stof	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Zware metalen																											
arseen																											
chrom																											
koper																											
cadmium																											
kwik																											
lood																											
nikkel																											
zink																											
Overige stoffen																											
PCB's																											
ammonium-stikstof																											

Legenda

Rood	Doelstellingen (DS) niet gehaald dan wel duidelijk overschreden ($> 2xDS$)
Geel	Meetwaarden rond de doelstellingen ($\frac{1}{2}DS < x < 2xDS$)
Groen	Doelstellingen gehaald c.q. duidelijk onderschreden ($< \frac{1}{2}DS$)
De slechtste beoordeling op een van de meetlocaties aan de hoofdstroom bepaalt de kleur van de cellen.	

2.2 Ontwikkeling van de concentraties van stoffen waarvoor (tijdens de meetperiode nog) geen geldige beoordelingscriteria bestaan

In het kader van het Rijnmeetprogramma chemie worden er naast de stoffen waarvoor er een MKE conform richtlijn 2008/105/EG (gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU), een Rijn-MKN dan wel een ICBR-doelstelling bestaat om redenen van preventieve waterbescherming nog andere stoffen geanalyseerd uit de stofgroepen geneesmiddelen, röntgencontrastmiddelen, PFC's, pesticiden en overige stoffen. Voor deze stoffen zijn er (nog) geen voor de gehele EU geldende, wettelijk bindende beoordelingscriteria. Echter, in een aantal landen zijn er wel nationale beoordelingscriteria voor enkele van deze stoffen (in het onderhavige hoofdstuk gedefinieerd als de samenvatting van nationale en internationale kwaliteitsdoelstellingen, standaarden, grens-/richtwaarden en voorstellen voor deze categorieën voor de limnische zone), die bijv. kunnen worden geraadpleegd in de database van de Duitse milieudienst UBA⁴. Alles samen genomen zijn er 156 stoffen en mengsels van deze categorie geanalyseerd. Van 99 stoffen zijn gegevens opgenomen in de tabellen in bijlage 1, overeenkomstig de hieronder toegelichte criteria (geneesmiddelen: 47 stoffen, röntgencontrastmiddelen: 5 stoffen, PFC's: 8 stoffen en mengsels, pesticiden: 20 stoffen, overige stoffen: complexvormers, proceschemicaliën, brandstofadditieven en zoetstoffen, 19 stoffen). Deze stoffen worden geëvalueerd voor de meetjaren 2015 en 2016 in de zes ICBR-metstations Weil am Rhein, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz/Rijn, Bimmen, Lobith en Koblenz/Moezel.

Foto 3: Meetlocatie Koblenz/Rijn (fotograaf: Schwandt, beeldrechten: BfG)



⁴ <https://webetox.uba.de/webETOX/index.do>

2.2.1 Evaluatie

Omdat de stoffen in hoofdstuk 2.2 niet op basis van EU-MKE's of ICBR-doelstellingen kunnen worden beoordeeld, worden de resultaten in vijf tabellen weergegeven. Voor een selectie van stoffen of mengsels wordt er een grafische voorstelling gegeven van het jaargemiddelde en het jaarmaximum (op basis van steek- en mengmonster) (zie figuur 1 t/m 23 in bijlage 1).

In de tabellen 1 t/m 5 in bijlage 1 is voor alle stoffen die in minstens twee stations, of in beide jaren in één station, kwantitatief konden worden gemeten de volgende informatie opgenomen: stofgroep; naam van de stof; CAS-nummer, gebruik/beoordelingscriteria, waarnemingen (jaargemiddelden en jaarmaxima) voor de rapportageperiode 2015/2016 en vergelijking van de jaargemiddelden met de online beschikbare, langjarige jaargemiddelden van de ICBR⁵. Met deze beknopte weergave kunnen de afzonderlijke stoffen en de concentraties van deze stoffen die in de rapportageperiode zijn gemeten in een maatschappelijke (gebruik), milieuwetenschappelijke (beoordelingscriteria) en temporele (langjarige tijdreeksen) context worden geplaatst. Voor enkele stoffen waren er geen voorstellen voor beoordelingscriteria. Voor een selectie van 23 stoffen zijn er tevens figuren gemaakt om de concentratie in de loop van de Rijn te visualiseren (zie bijlage 1).

2.2.2 Conclusie

Vergeleken met de langjarige tijdreeksen van jaargemiddelden laat de rapportageperiode geen uitschieters naar boven of naar beneden zien. De waarden van 2015-2016 passen goed in het totaalplaatje.

De meeste microverontreinigingen worden in concentraties van ng/l gemeten. Voor stoffen waarvan de concentraties in µg/l worden gemeten (bijv. proceschemicaliën en complexvormers) hebben ook de beoordelingscriteria (indien beschikbaar) veelal hogere concentraties. Bij een klein aantal microverontreinigingen is er in de steek- en mengmonsters sprake van concentraties in de orde van grootte van de beoordelingscriteria. De bemonsteringsmethode met steek- en mengmonsters en de beschouwing van jaargemiddelden is niet geschikt om mogelijke piekbelastingen op te pikken en daarvoor ook niet bedoeld. Dit is van groot belang voor bijvoorbeeld proceschemicaliën en herbiciden, waarvan de toepassing en het vrijkomen naar het milieu vaak onderhevig zijn aan tijdcycli. In dit verband wordt er verwezen naar de realtimewatermonitoring (zie hoofdstuk 2.4). Het grote aantal stoffen dat vandaag de dag wordt onderzocht (in het onderhavige rapportagedeelte alleen al 156), de grote variabiliteit tussen de stoffen wat hun emissie en transformatie betreft, en - in steeds toenemende mate - de noodzaak om de chemische huishouding van wateren zo snel mogelijk te beschrijven, zijn centrale uitdagingen voor onze toekomstige aanpak van monitoring.

Detailanalyse van enkele voorbeelden:

Voor de pijnstillers diclofenac geeft het Zwitserse Ökotox Zentrum⁶ een beoordelingscriterium⁷ (chronisch) van 0,05 µg/l aan en in een Duits onderzoek⁸ wordt een voorlopige MKE van 0,05 µg/l voorgesteld. In de rapportageperiode worden er concentraties tot 0,16 µg/l (zie figuur 2 en tabel 1 in bijlage 1) en jaargemiddelden >0,05 µg/l gemeten. Een ander voorbeeld uit de hoek van de geneesmiddelen is het antibioticum clarithromycine, dat enerzijds veeleer onopvallende jaargemiddelden laat zien, maar waarvoor anderzijds bij Lobith een maximum van 0,12 µg/l (DS) is gemeten (zie figuur 6 en tabel 1 in bijlage 1). In het kader van de maatschappelijke discussie over resistente bacteriën lijkt dit opmerkelijk, want het voorkomen van deze bacteriën in het milieu houdt verband met het grootschalige gebruik van antibiotica.

Bij andere stoffen, zoals enkele röntgencontrastmiddelen of metformine (een diabetesmedicijn), is er een duidelijke toename van de concentratie in de loop van het riviertraject (zie bijv. figuur 12, 15 en 17 in bijlage 1).

⁵ <http://had.bafg.de/iksr-zt>

⁶ <http://www.oekozentrum.ch/>

⁷ <http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/>

⁸ EQS Datasheet UBA June 2018; Environmental Quality Standard Diclofenac

Valsartan, dat wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk (zie figuur 13), en valsartanzuur, zijn belangrijkste metabooliet (zie figuur 14), laten goed zien hoe dringend er naast de oorspronkelijke geneesmiddelen ook metaboolieten/transformatie-/afbraakproducten moeten worden onderzocht. Vaak bereikt de belangrijkste metabooliet zelfs een hogere concentratie in het water dan de oorspronkelijke chemische stof.

Foto 4: Meetlocatie Koblenz/Moezel (beeldrechten: BfG)



2.3 Vergelijking van de gemeten maxima van de toestand- en trendmonitoring met de MAC-MKE's (maximaal aanvaardbare concentraties) uit richtlijn 2008/105/EG, zoals gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU, de waarden uit richtlijn 98/83/EG ("voor menselijke consumptie bestemd water") en de IAWR-streefwaarden

Naast de in hoofdstuk 2.1.1 uitgevoerde vergelijking van de jaargemiddelde concentratie van 40 prioritare stoffen en stofgroepen uit de toestand- en trendmonitoring met de JG-MKE's, wordt in het onderhavige hoofdstuk een vergelijking gemaakt tussen de maximumwaarde van 21 prioritare stoffen waarvoor een MAC-MKE (maximaal aanvaardbare concentratie) is afgeleid en deze MAC-MKE. Hierbij is geen overschrijding vastgesteld. Daarom worden er geen extra tabellen of figuren opgenomen om de resultaten weer te geven.

Omdat Rijnwater als basis dient voor drinkwater worden in hoofdstuk 2.3 de jaarmaxima van de toestand- en trendmonitoring afgezet tegen de op Europees niveau geldende normen voor oppervlaktewater dat bestemd is voor de bereiding van drinkwater (volgens richtlijn 98/83/EG). In Zwitserland bestaan er deels scherpere grenswaarden voor drinkwater. Er wordt geen aparte weergave opgenomen.

De IAWR heeft naast de eisen van richtlijn 98/83/EG streefwaarden geformuleerd, teneinde ook voor synthetische organische stoffen waarvoor geen grenswaarden bestaan een oriëntatie te hebben. De streefwaarde voor gewasbeschermingsmiddelen is aansluitend bij het voorzorgsbeginsel vastgesteld op 0,1 µg/l. Voor overige synthetische organische stoffen die op basis van een toereikende toxicologische beoordeling als ongevaarlijk worden beschouwd, streeft de IAWR naar een concentratie van maximaal 1 µg/l. Omdat de IAWR als niet-gouvernementele organisatie (ngo) waarnemersstatus heeft bij de ICBR, is er in de onderstaande tabel ter informatie ook rekening gehouden met de streefwaarden van de IAWR. De samenwerkingsverbanden van waterleidingbedrijven aan de Donau, de Elbe, de Rijn, de Maas en de Ruhr ondersteunen de IAWR-streefwaarden, die zijn gepubliceerd in een gezamenlijk, Europees Rivierwatermemorandum 2013 (European River Memorandum 2013)⁹.

Bij de interpretatie van de gegevens moet worden bedacht dat uitspraken alleen betrekking hebben op specifieke meetlocaties. Het is inherent aan het systeem dat er op locaties in de buurt van emissies (zowel diffuse emissies als puntbronnen) hogere concentraties worden gemeten dan op de verder weg gelegen immissiemeetlocaties. De hoge dynamiek in door regen veroorzaakte afvoeren maakt het erg lastig om een representatief beeld te krijgen van bijvoorbeeld pesticiden in kleine rivieren en wateren, in tegenstelling tot grotere rivieren. Terwijl piekbelastingen in kleinere wateren alleen van korte duur zijn, maar als gevolg van mogelijk relatief hoge concentratiepieken regionaal zeker een probleem kunnen vormen voor de watervoorziening en de waterecologie, worden deze pieken richting grotere rivieren en vooral in de Rijn afgevlakt als gevolg van verdunning. In mengmonsters wordt dit effect nog versterkt. Steekmonsters hebben echter het probleem dat er geen uitsluitsel kan worden gegeven over het temporele verband tussen de bemonstering en de piekbelasting.

Desalniettemin blijkt uit tabel 2.3.1 dat er enkele stoffen zijn waarvan het maximum van een meetjaar in de beschouwde periode en op de bekeken meetlocaties een overschrijding of evenaring laten zien van de kwaliteitseisen uit richtlijn 98/83/EG (Drinkwaterrichtlijn) en de IAWR-streefwaarden.

De toetsing van de pesticiden heeft uitgewezen dat er voor bentazon en isoproturon sprake is van een overschrijding op de meetlocatie Koblenz/Moezel en voor mecoprop op de meetlocatie Weil am Rhein (zie tabel 2.3.1).

⁹ <https://nl.iawr.org/publicaties/memoranda/>

Tabel 2.3.1: Overzichtstabel van jaarmaxima voor de vergelijking met de waarden van richtlijn 98/83/EG

Naam van de stof	RL 98/83/EG µg/l	Weil am Rhein		Lauterbourg- Karlsruhe		Koblenz/Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz/ Moemel	
		2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Zware metalen													
arseen opgelost	10	0,85	0,83	0,94	0,83	1,1	1,3	1,1	1,2	1,01	0,95	1,9	2
chromium opgelost	50	0,33	0,39	0,2	0,2	0,2	0,6	< 0,5	< 0,5	0,41	0,46	0,6	0,5
koper opgelost	2000	1,5	1,6	1,03	1,6	2,3	3,5	1,8	1,6	2,3	2	2,9	3,3
Gewasbeschermingsmiddelen													
bentazon	0,1	0,036	0,016-	< 0,05	< 0,03	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	0,02	0,013	0,12	< 0,067
dichloorvos	0,1	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,0002	< 0,0002	< 0,01	< 0,02-
dichloorprop	0,1	-	-	< 0,05	< 0,03	-	-	< 0,025	< 0,025	-	-	< 0,02	< 0,02
dimethoaat	0,1	-	-	< 0,002	< 0,002	-	-	< 0,01	< 0,01	-	-	-	-
diuron	0,1	0,013	0,0076	< 0,05	0,0046	0,007	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,01	0,0083	< 0,03	< 0,03
isoproturon	0,1	0,031	0,013	< 0,05	0,0043	0,024	0,015	0,031	0,037	0,04	0,032	0,12	0,23
MCPA	0,1	0,039	0,032	< 0,05	< 0,03	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,05	< 0,03	0,05	< 0,029
mecoprop	0,1	0,12	0,037	< 0,05	< 0,03	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,05	< 0,03	< 0,02	< 0,02
Overige stoffen													
ammonium-stikstof	390	61	57	60	50	110	96	90	110	140	180	110	110
4-chlooraniline	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda

Donkerblauw	Meetwaarden liggen onder de waarden van richtlijn 98/83/EG
Rood	Meetwaarden liggen boven de waarden van richtlijn 98/83/EG
Grijs	De rapportagegrens (voor Lobith) dan wel de bepalingsgrens (voor de andere meetlocaties) is hoger dan de waarden van richtlijn 98/83/EG
<	De waarden van richtlijn 98/83/EG liggen onder de bepalingsgrens c.q. voor Lobith onder de rapportagegrens
-	Geen meetwaarden beschikbaar

2.4 Vergelijking van de gemeten jaarmaxima van de (dagelijkse) reallimewatermonitoring met de MAC-MKE's, de waarden uit richtlijn 98/83/EG ("voor menselijke consumptie bestemd water") en de IAWR-streefwaarden

In vier meetstations (Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Bimmen en Lobith) worden er sinds vele jaren monsters van het Rijnwater in real time onderzocht op organische microverontreinigingen (sporelementen). Meestal worden er dagelijks individuele of verzamelmonsters geanalyseerd; in Bimmen en Lobith worden er doorgaans zelfs meerdere individuele monsters per dag onderzocht.

In deze onderzoeken ligt de nadruk op de snelle detectie van buitengewone verontreinigingen (dit wordt "intensieve monitoring in real time" of ook "alarmmonitoring" genoemd). Daarom wordt er vooral gebruik gemaakt van screeningmethodes. De bepalingsgrenzen en eventueel de meetonzekerheid van deze methodes kunnen hoger zijn dan bij de methodes die worden gebruikt voor de toetsing van de EU-MKE's, de Rijn-MKN's en de ICBR-doelstellingen.

Tot de groep van stoffen die in de genoemde meetstations volgens een nauwgezet tijdschema worden onderzocht, behoren ook enkele prioritaire stoffen en tal van andere gewasbeschermingsmiddelen en industriële chemicaliën. Het zou te ver gaan om alle onderzochte stoffen in het onderhavige rapport weer te geven.

Daarom worden hiernavolgend alleen de jaarmaxima van een selectie van stoffen weergegeven. Daarbij gaat het om stoffen waarvoor zo mogelijk dagwaarden van minstens twee meetstations beschikbaar waren dan wel meetwaarden over minstens twee jaar. De afzonderlijke gegevens zijn te vinden op de website van de meetstations Bimmen-Lobith¹⁰ en Weil am Rhein¹¹.

De hier geëvalueerde gegevens zijn - voor zover relevant - vergeleken met de MAC-MKE's voor prioritaire stoffen, met de waarden van richtlijn 98/83/EG "voor menselijk consumptie bestemd water" of met de streefwaarden uit het Europese Rivierwatermemorandum 2013 (zie hoofdstuk 2.3). Daarnaast is aangegeven over welke stoffen in 2015 en/of 2016 een melding is verstuurd in het kader van het Internationaal Waarschuwings- en Alarmplan (IWAP-melding), omdat de oriënteringswaarden van het IWAP waren overschreden.

Voor de eerste drie stations komt het aantal meetwaarden in de tabel overeen met het aantal meetdagen. Bij Bimmen is het aantal meetdagen tussen haakjes gezet, terwijl in Lobith het aantal metingen voor alle parameters 365 (2015) dan wel 366 (2016) bedroeg.

In de derde regel wordt telkens het aantal positieve waarnemingen (meetwaarden boven de bepalingsgrens) per jaar vermeld.

¹⁰ http://luadb.it.nrw.de/LUA/hygon/pegel.php?messstellen_nr=000504&quete=tabelle

¹¹ www.aue.bs.ch/rheinberichte

Foto 5: Meetstation Bimmen (beeldrechten: LANUV-NRW)**Prioritaire stoffen (zie tabel 2.4.1)**

Voor de herbiciden diuron en isoproturon zijn er veel positieve waarnemingen. Nadat isoproturon jarenlang vaak in hoge concentraties werd aangetroffen in de Duitse Nederrijn (als gevolg van emissies vanuit de Moezel) zijn er in 2016 voor het eerst geen verhoogde waarden meer gemeten. De maatregelen die in het stroomgebied van de Moezel zijn genomen om de emissie te verminderen, zijn ten minste in 2016 klaarblijkelijk succesvol geweest. In de Hoogrijn is er daarentegen geen vooruitgang geboekt bij isoproturon. Echter, hier was het aantal positieve waarnemingen van diuron lager dan in 2013/2014. Benzeen, een vluchtige stof die vermoedelijk door tankers wordt geloosd, is in de Duitse Nederrijn ongeveer even vaak en in concentraties met een soortgelijke orde van grootte als in 2013/2014 gemeten. De kwaliteitsstandaard uit richtlijn 98/83/EG, die veel lager is dan de MAC-MKE, is daarbij deels duidelijk overschreden.

Anders dan in de voorgaande jaren is de MAC-MKE in 2015 en 2016 nergens overschreden. Bij de interpretatie van de positieve waarnemingen moet worden bedacht dat de bepalingsgrenzen met het voortschrijden van de analysetechnieken lager worden, waardoor het aantal positieve waarnemingen kan toenemen, zonder dat er een relatie met de trend bestaat. Bovendien hebben de verschillende bepalingsgrenzen van de laboratoria een invloed op het aantal positieve waarnemingen.

Overige stoffen (zie tabel 2.4.2)

Bij andere stoffen waarvoor er in 2015 en 2016 geen EU-MKE bestond, was er in het bijzonder in de Duitse Nederrijn regelmatig sprake van overschrijdingen, zowel van de kwaliteitsstandaarden van richtlijn 98/83/EG als van de IWAP-oriënteringswaarden. Als gevolg daarvan is er in verband met drie stoffen (ETBE, MTBE, tetraglyme) vooral in 2015 meermaals een IWAP-melding verstuurd. In 2016 speelde MTBE één keer een rol (zie ook ICBR-rapporten 235 en 244).

Foto 6: Meetstation Lobith (beeldrechten: ministerie van Infrastructuur en Milieu - RWS)**Tabel 2.4.1:** Overzichtstabel van tien prioritaire stoffen uit de realltime-monitoring ter beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater aan de hand van de MAC-MKE's

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Gewasbeschermingsmiddelen								
Alachloor: MAC-MKE = 0,7 µg/l								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	354	351	0	0	0	0
Aantal dagen								
Positieve waarnemingen	0	0	0	0				
Maximum (µg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02				
Atrazine: MAC-MKE = 2,0 µg/l								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	354	351	1051	713	916	707
Aantal dagen					320	355	-	
Positieve waarnemingen	4	1	0	0	0	0	0	0
Maximum (µg/l)	0,01	0,006	< 0,02	< 0,02	< 0,05	< 0,05	-	-

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Chloorfenvinfos: MAC-MKE = 0,3 µg/l RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	354		0	0	0	
Aantal dagen								
Positieve waarnemingen	0	0	0	0				
Maximum (µg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02				
Chloorpyrifos: MAC-MKE = 0,1 µg/l RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	353	351	0	0	0	0
Aantal dagen								
Positieve waarnemingen	0	0	0	0				
Maximum (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,02	< 0,02				
Diuron: MAC-MKE = 1,8 µg/l RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364			834	685	791	679
Aantal dagen					292	341		
Positieve waarnemingen	72	62			0	0	0	0
Maximum (µg/l)	0,027	0,013			< 0,05	< 0,05	-	-
Isoproturon: (MAC-MKE = 1,0 µg/l) RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364			1088	667	954	661
Aantal dagen					338	332		
Positieve waarnemingen	324	251			26	0	19	0
Maximum (µg/l)	0,044	0,023			0,097	< 0,05	0,088	-
Simazine: MAC-MKE = 4,0 µg/l RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	354	351	0	0	0	0
Aantal dagen								
Positieve waarnemingen	0	0	0	0				
Maximum (µg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02				

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Overige stoffen								
Benzeen: MAC-MKE = 50 µg/l RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	350	317	745	2005	542	1073
Aantal dagen					143	325		
Positieve waarnemingen	0	0	4	0	13	44	30	49
Maximum (µg/l)	< 0,25	< 0,25	0,03	< 0,5	2,3	1,1	1,7	1,9
Hexachloorbutadien: MAC-MKE = 0,6 µg/l RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	0	0	928	731	575	367
Aantal dagen					166	156		
Positieve waarnemingen	0	0			2	2	0	0
Maximum (µg/l)	< 0,001	< 0,001			0,057	0,073	< 0,05	< 0,05
Naftaleen: MAC-MKE = 130 µg/l RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	0	0	0	0	1061	1251	608	616
Aantal dagen					192	195		
Positieve waarnemingen					9	14	4	13
Maximum (µg/l)					0,091	0,059	0,078	0,7

Legenda:

*	In Bimmen en Lobith deels meerdere metingen per meetdag. 2015: 365 meetdagen; 2016: 366 meetdagen
	Meetwaarden liggen boven de waarden van richtlijn 2008/105/EG (tijdens de rapportperiode zijn er geen overschrijdingen vastgesteld)
	Meetwaarden liggen boven de waarden van richtlijn 98/83/EG
	Meetwaarden liggen boven de IWAP-oriënteringswaarden

Tabel 2.4.2: Overzichtstabel van dertien andere stoffen uit de realltime monitoring (selectie) ter beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Gewasbeschermingsmiddelen								
<u>Chloortoluron:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	0	0	1000	702	878	695
Aantal dagen					315	349		
Positieve waarnemingen	128	142			0	0	0	0
Maximum (µg/l)	0,022	0,061			< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
<u>Dimethenamid:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	0	0	634	609	628	597
Aantal dagen					235	303		
Positieve waarnemingen	93	118			8	21	14	21
Maximum (µg/l)	0,074	0,010			0,065	0,098	0,073	0,10
<u>Metazachloor:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	354	351	1038	479	908	464
Aantal dagen					326	240		
Positieve waarnemingen	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum (µg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
<u>Metolachloor:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	354	351	965	628	879	611
Aantal dagen					317	312		
Positieve waarnemingen	321	318	13	37	45	52	33	47
Maximum (µg/l)	0,083	0,067	0,19	0,1	0,23	0,11	0,23	0,12
<u>Terbutylazine:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	357	364	354	351	1026	713	898	707
Aantal dagen					325	355		
Positieve waarnemingen	56	106	4	20	1	28	5	37
Maximum (µg/l)	0,086	0,091	0,06	0,07	0,068	0,077	0,12	0,088
<u>Carbamazepine:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	364	354	351	1011	620	890	614
Aantal dagen					321	308		
Positieve waarnemingen	365	364	0	0	367	226	492	278
Maximum (µg/l)	0,060	0,042	<0,05	<0,05	0,12	0,082	0,16	0,12

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Overige stoffen								
ETBE: RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	366	350	317	1482	2153	1007	1181
Aantal dagen					272	331		
Positieve waarnemingen	0	0	300	167	20	22	40	15
Maximum (µg/l)	< 0,6	< 0,05	0,17	0,11	0,87	0,32	20	0,46
MTBE: RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	366	350	317	1720	2233	1188	1219
Aantal dagen					314	342		
Positieve waarnemingen	0	111	181	155	416	456	392	395
Maximum (µg/l)	< 0,6	0,92	0,32	0,37	8,3	6,1	6,7	5,0
Diglyme: RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	365	26	353	351	523	711	551	697
Aantal dagen					223	257		
Positieve waarnemingen	1	1	0	0	70	209	4	12
Maximum (µg/l)	0,29	0,24	< 0,3	< 0,3	0,55	0,55	0,59	0,84
Triglyme: RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	316	364	353	351	685	1001	718	749
Aantal dagen					241	322		
Positieve waarnemingen	4	0	0	0	207	112	10	0
Maximum (µg/l)	0,033	< 0,02	< 0,3	< 0,3	1,1	0,13	1,2	< 0,5
Tetraglyme: RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	244	323	353	351	659	914	684	906
Aantal dagen					241	326		
Positieve waarnemingen	0	2	0	0	207	484	24	8
Maximum (µg/l)	< 0,02	0,018	< 0,3	< 0,3	6,7	0,58	5,2	0,55
Tetrapropylammoniumbromide (kation): RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	0	0	0	0	952	572	828	573
Aantal dagen					298	284		
Positieve waarnemingen					248	13	216	12
Maximum (µg/l)					0,80	0,081	0,74	0,11

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Trifenyfosfineoxide (TPPO): RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Aantal meetwaarden	317	271	354	351	0	0	0	0
Aantal dagen								
Positieve waarnemingen	241	197	11	10				
Maximum (µg/l)	0,232	0,375	0,107	0,149				

Legenda:

*	In Bimmen en Lobith deels meerdere metingen per meetdag. 2015: 365 meetdagen; 2016: 366 meetdagen
	Meetwaarden liggen boven de waarden van richtlijn 98/83/EG
	Meetwaarden liggen boven de IWAP-oriënteringswaarden

Bijlage 1: Legenda en figuren voor stoffen zonder beoordelingscriteria

Weergegeven zijn het maximum (max., op de achtergrond) en het gemiddelde (gem., op de voorgrond) van een jaarmetreeks op zes meetlocaties voor de jaren 2015 en 2016.

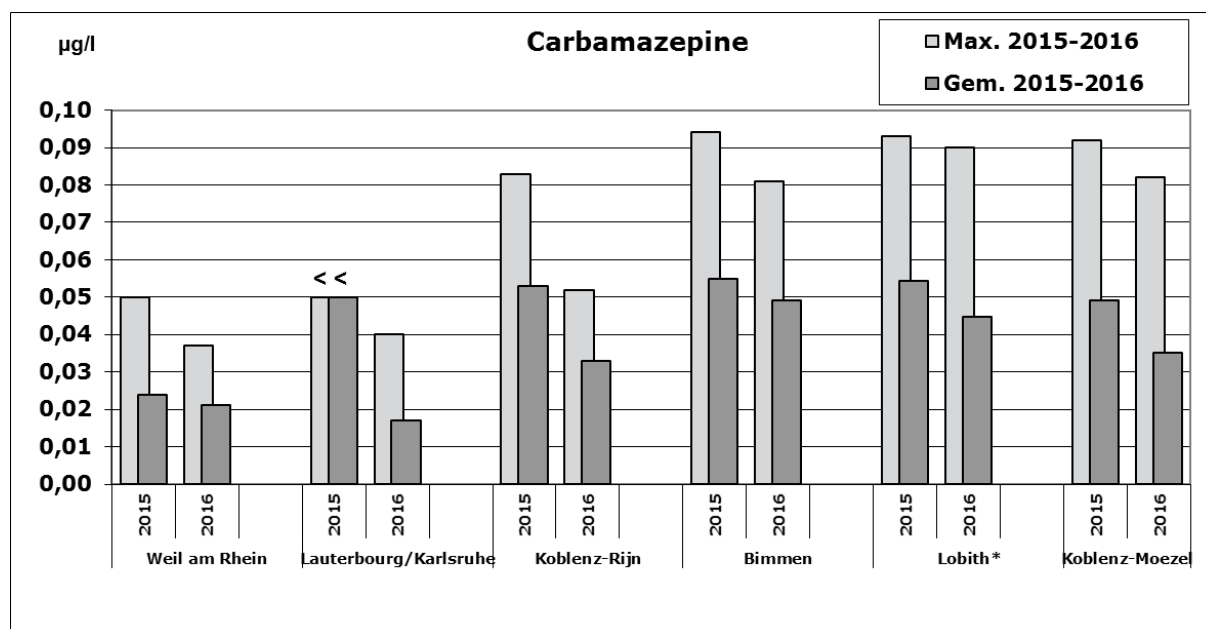
Als het maximum hoger is dan de vastgestelde schaal is de getalwaarde boven de staaf genoteerd.

Een "<"-teken boven een staaf betekent dat het gemiddelde van alle meetwaarden of het maximum lager is dan de bepalingsgrens dan wel de rapportagegrens op de meetlocatie in kwestie.

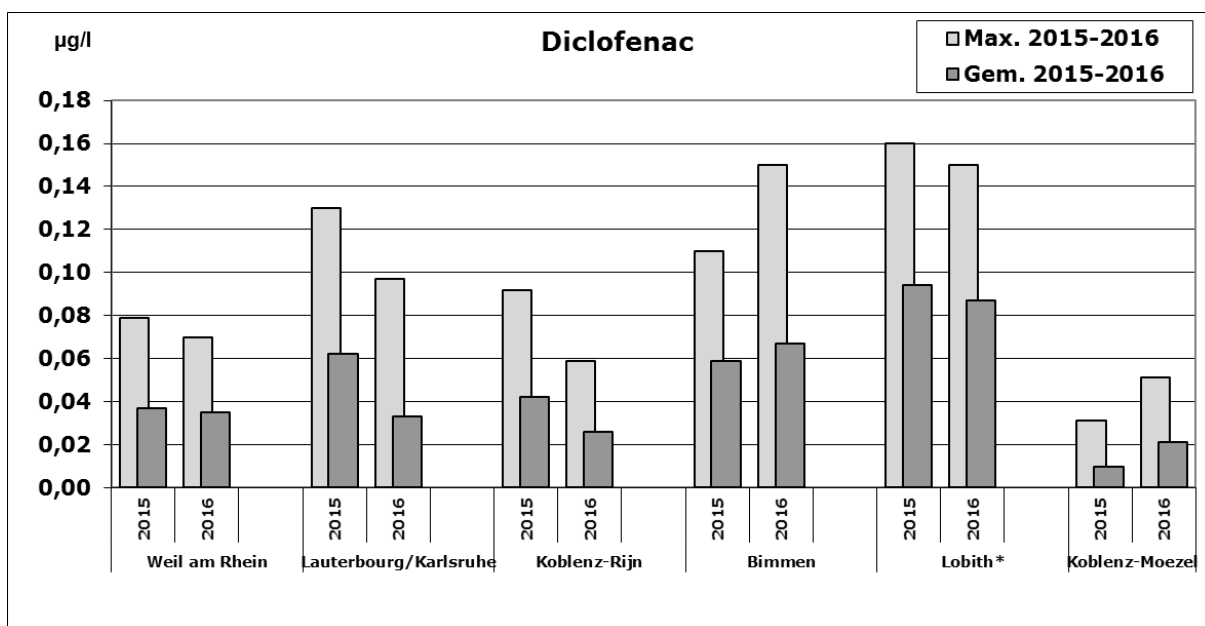
Lobith is gemarkeerd met een **sterretje** als er voor deze meetlocatie gebruik is gemaakt van RIWA-gegevens (Nederlandse Vereniging van Rivierwaterbedrijven, lid van de IAWR).

Stoffen zonder beoordelingscriteria:

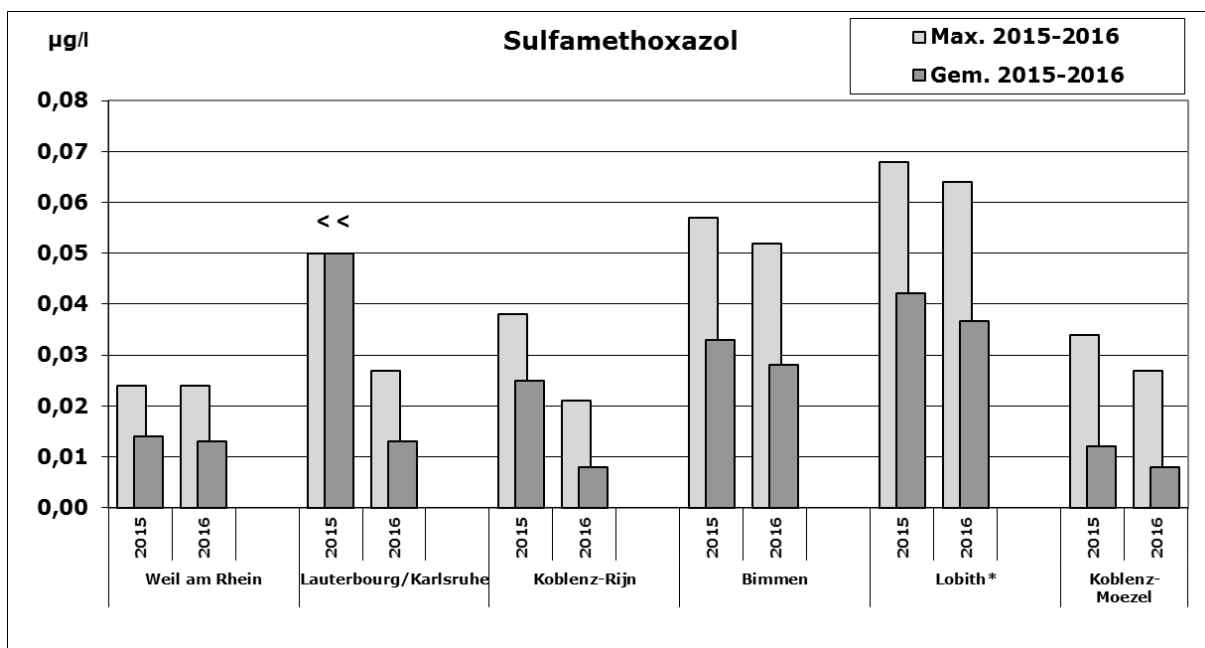
Geneesmiddelen



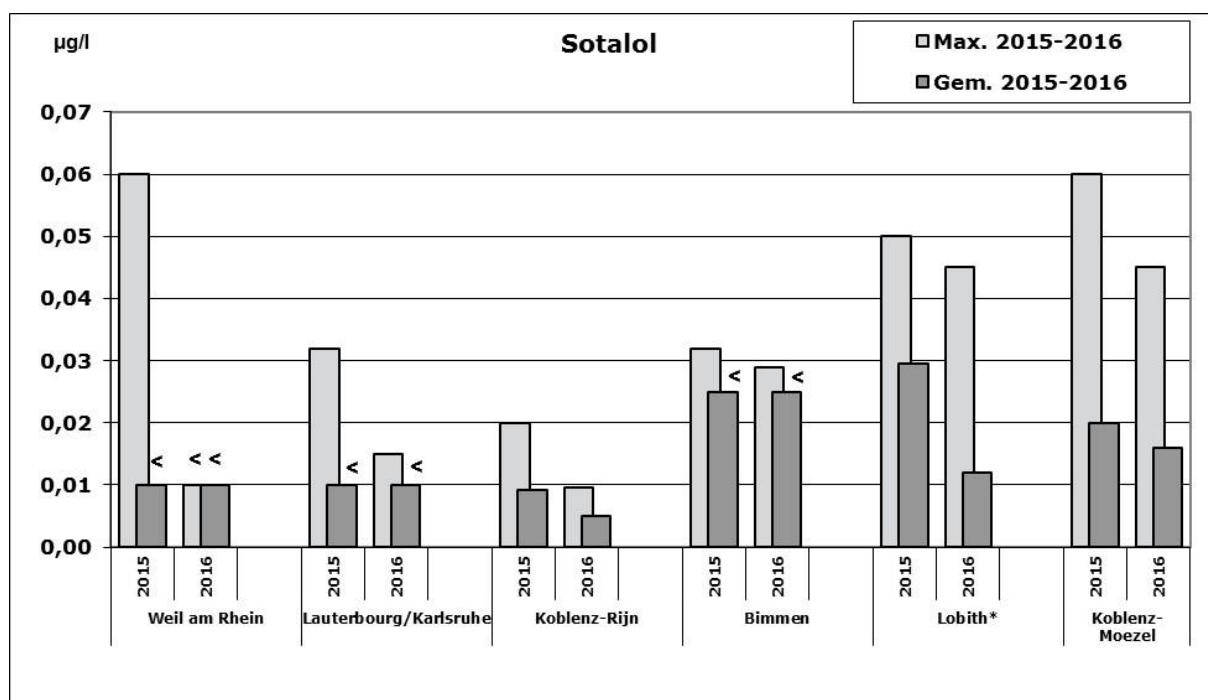
Figuur 1: Maxima en gemiddelden van carbamazepine in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



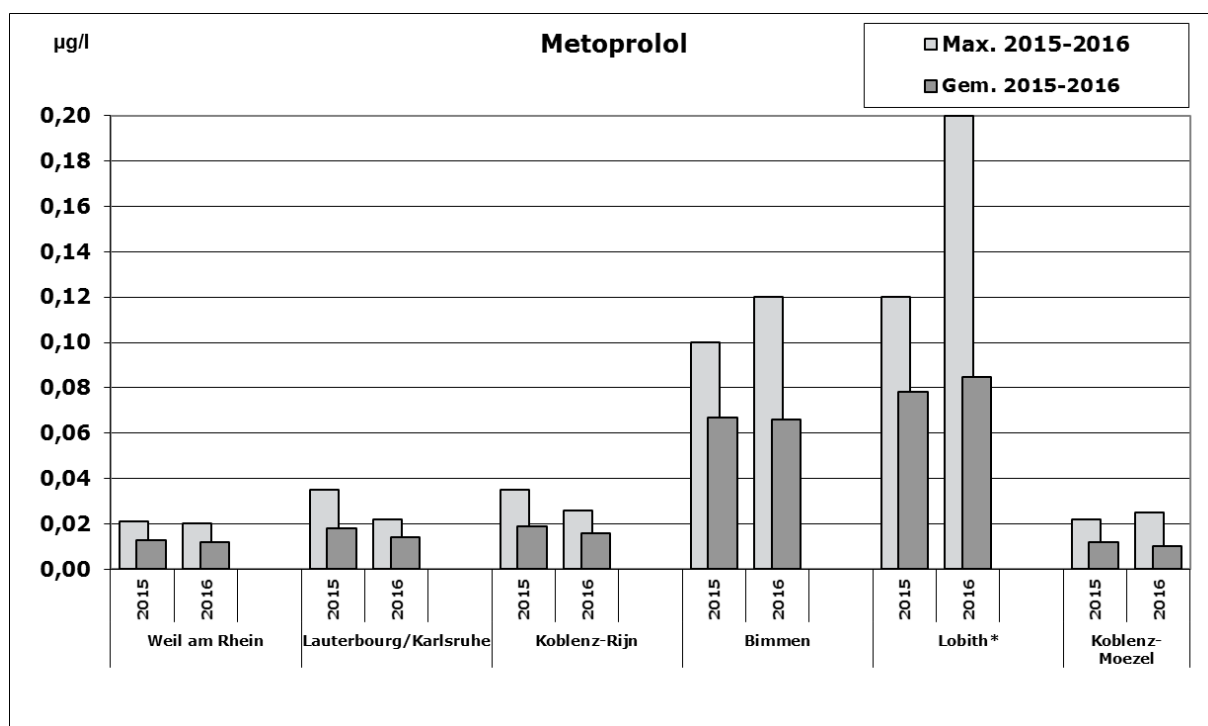
Figuur 2: Maxima en gemiddelden van diclofenac in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



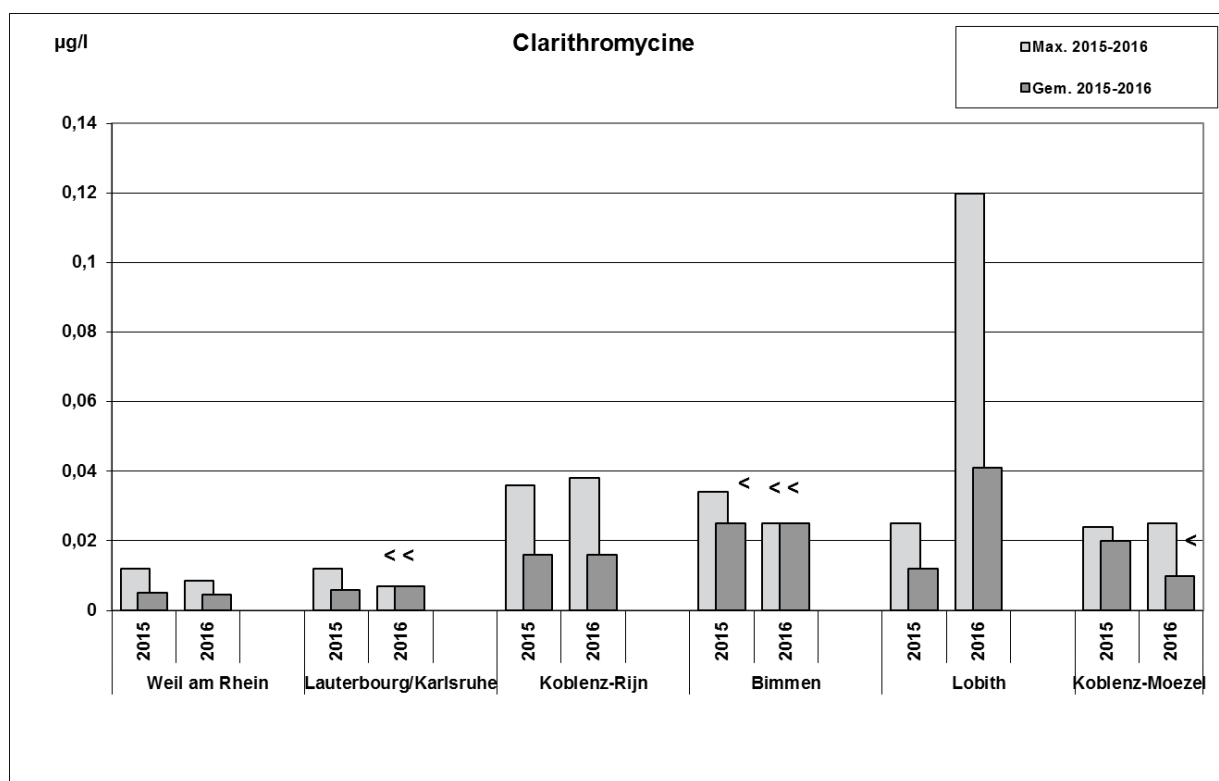
Figuur 3: Maxima en gemiddelden van sulfamethoxazol in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



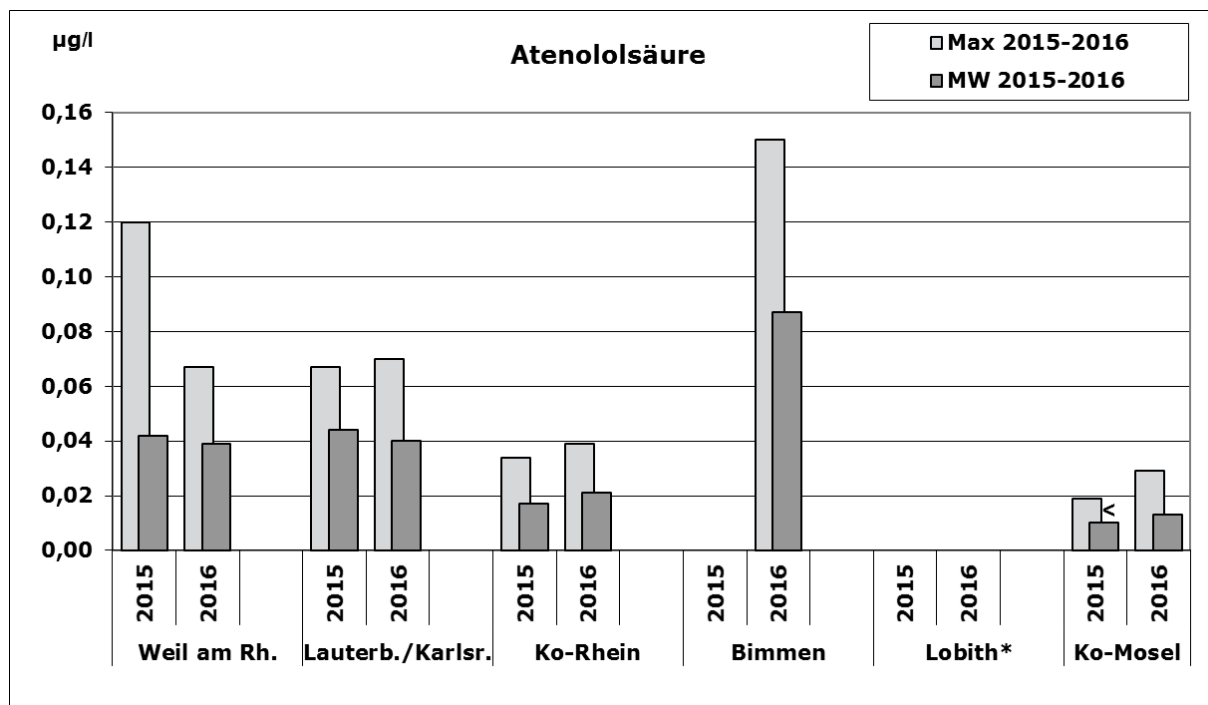
Figuur 4: Maxima en gemiddelden van sotalol in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



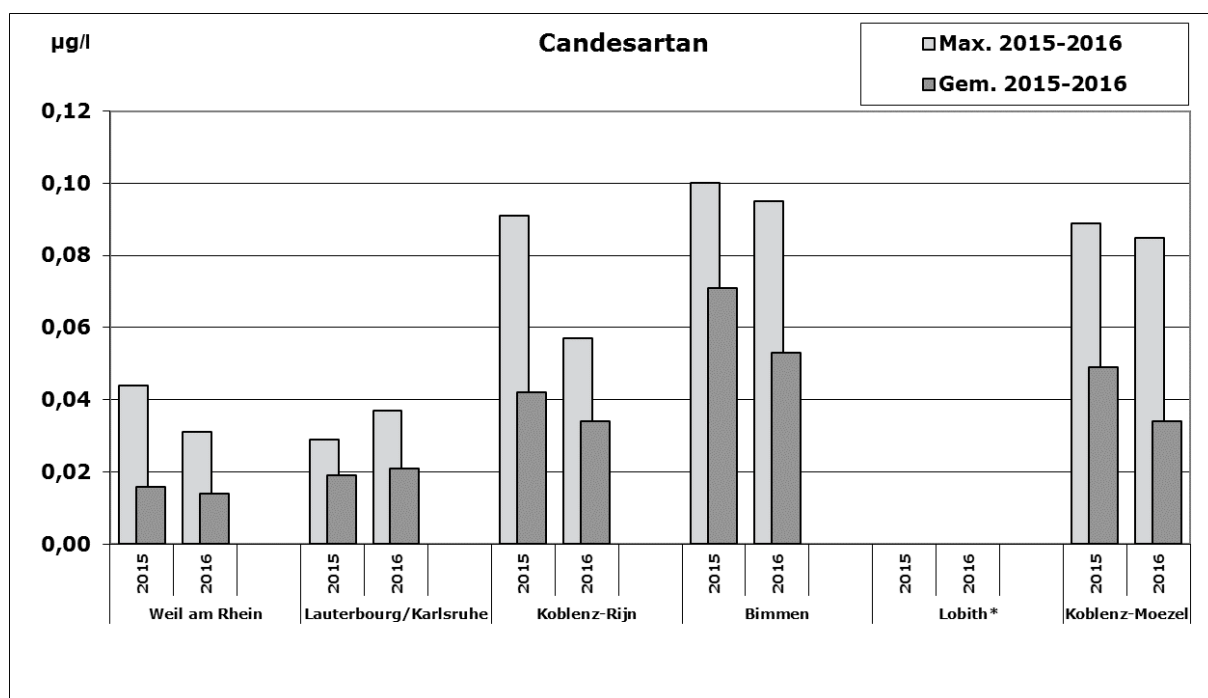
Figuur 5: Maxima en gemiddelden van metoprolol in 2015 en 2016.



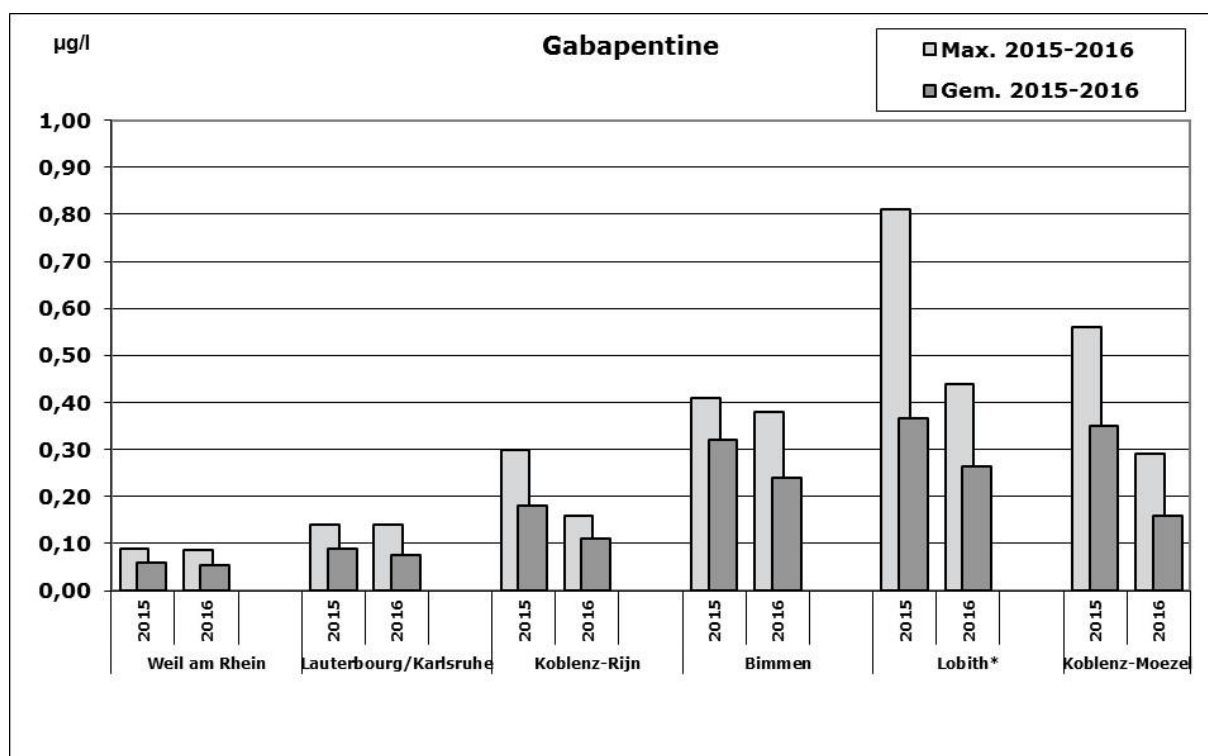
Figuur 6: Maxima en gemiddelden van clarithromycine in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



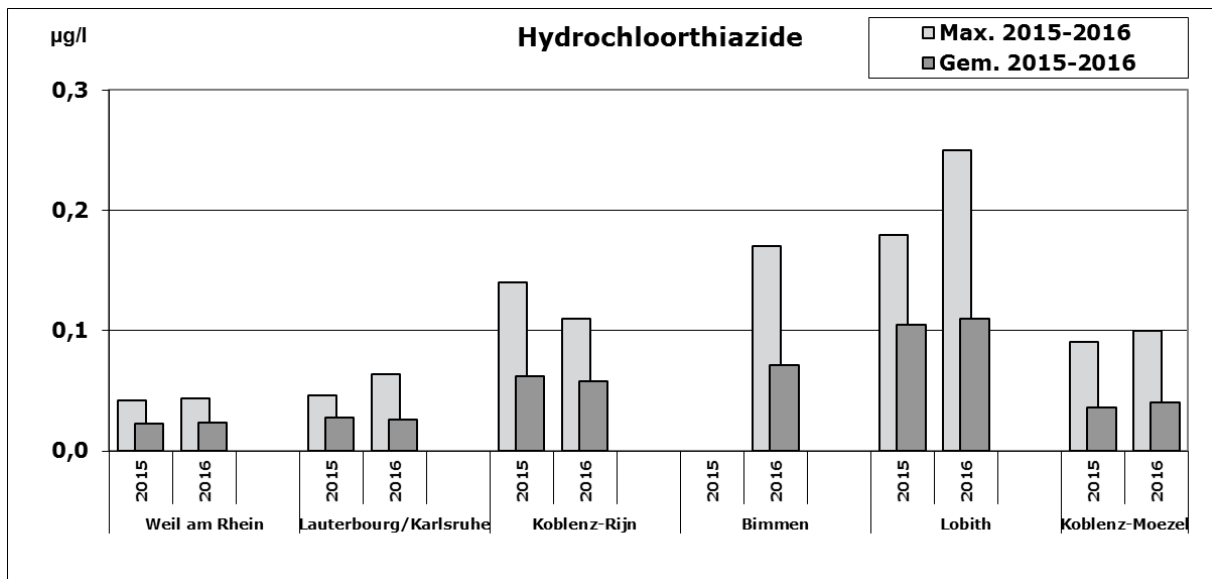
Figuur 7: Maxima en gemiddelden van atenololzuur in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



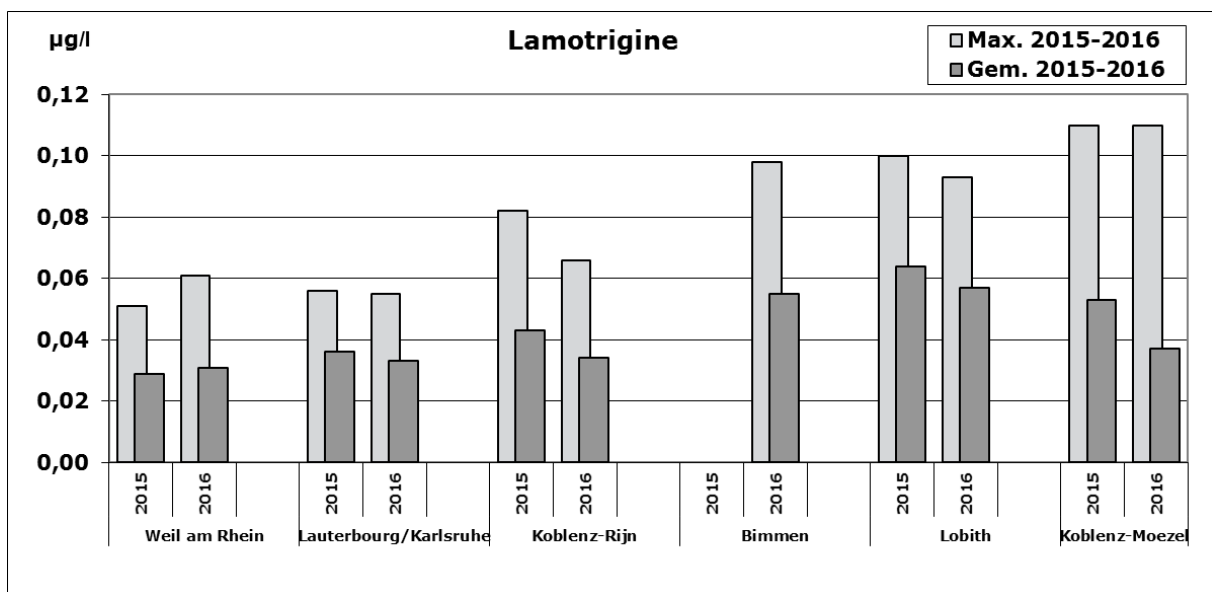
Figuur 8: Maxima en gemiddelden van candesartan in 2015 en 2016. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



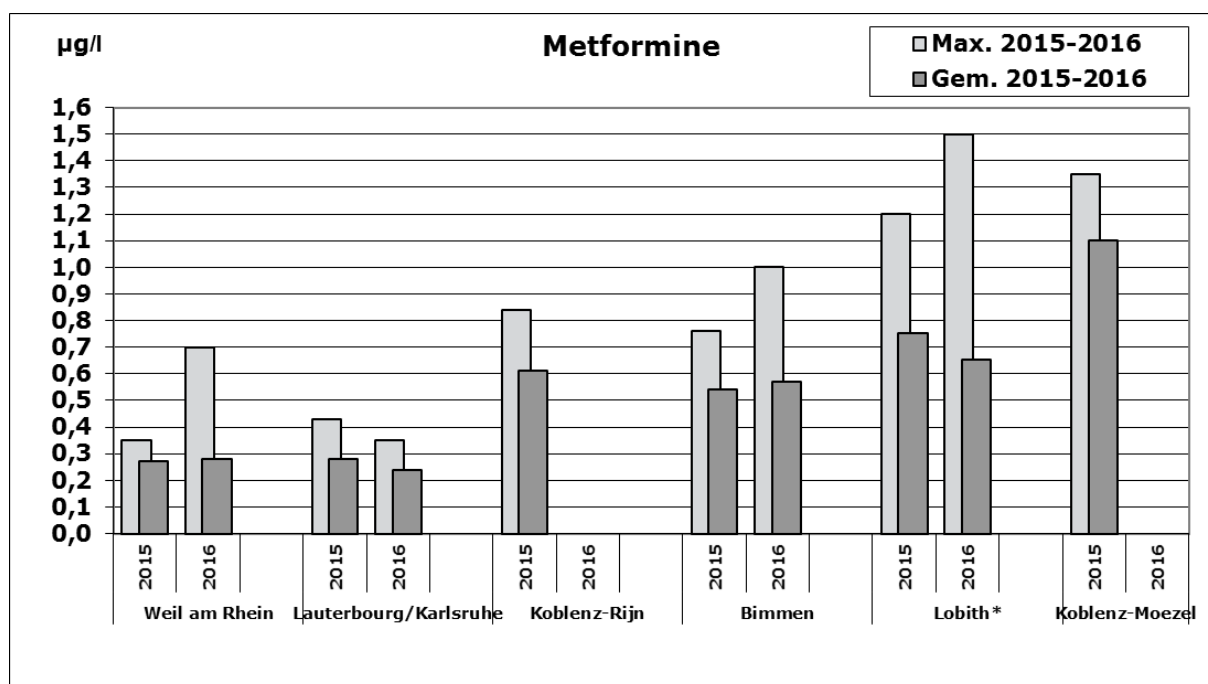
Figuur 9: Maxima en gemiddelden van gabapentine in 2015 en 2016.



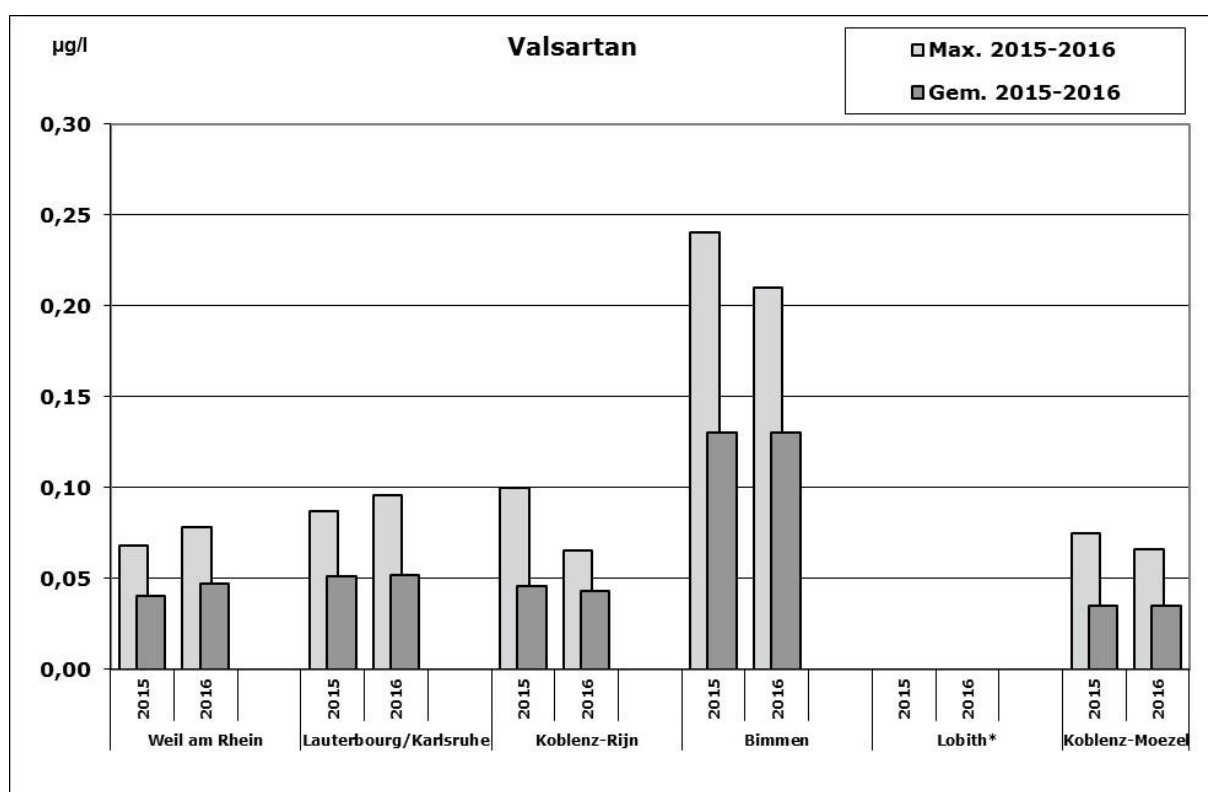
Figuur 10: Maxima en gemiddelden van hydrochlorothiazide in 2015 en 2016.



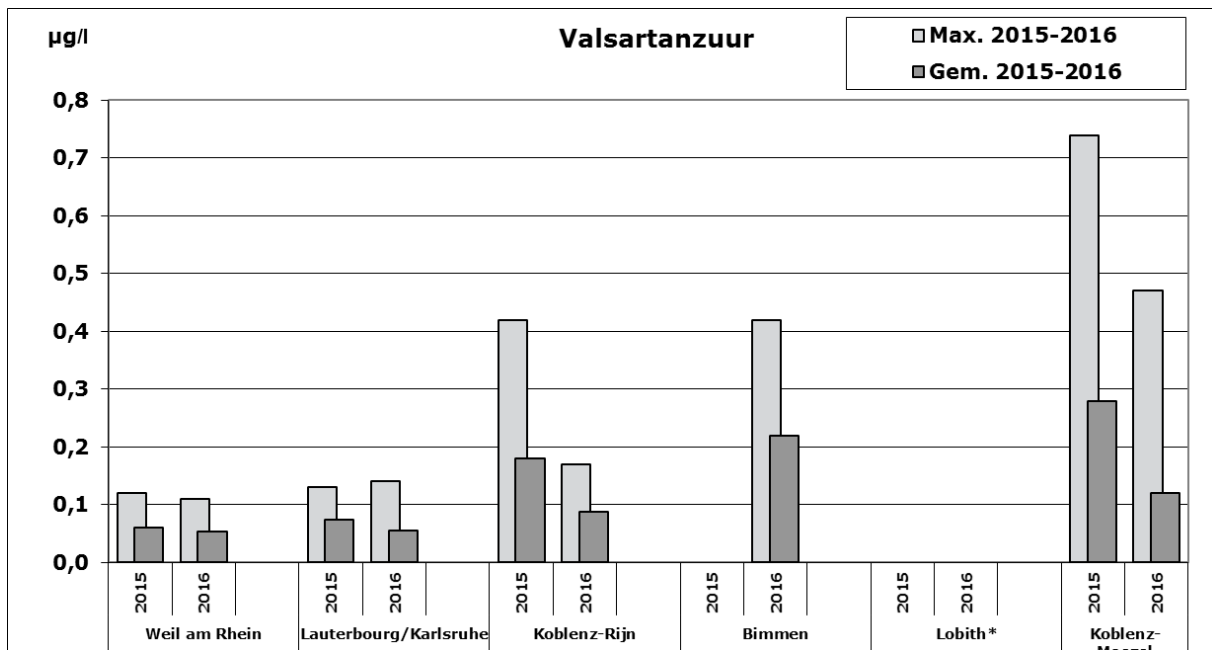
Figuur 11: Maxima en gemiddelden van lamotrigine in 2015 en 2016. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



Figuur 12: Maxima en gemiddelden van metformine in 2015 en 2016. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

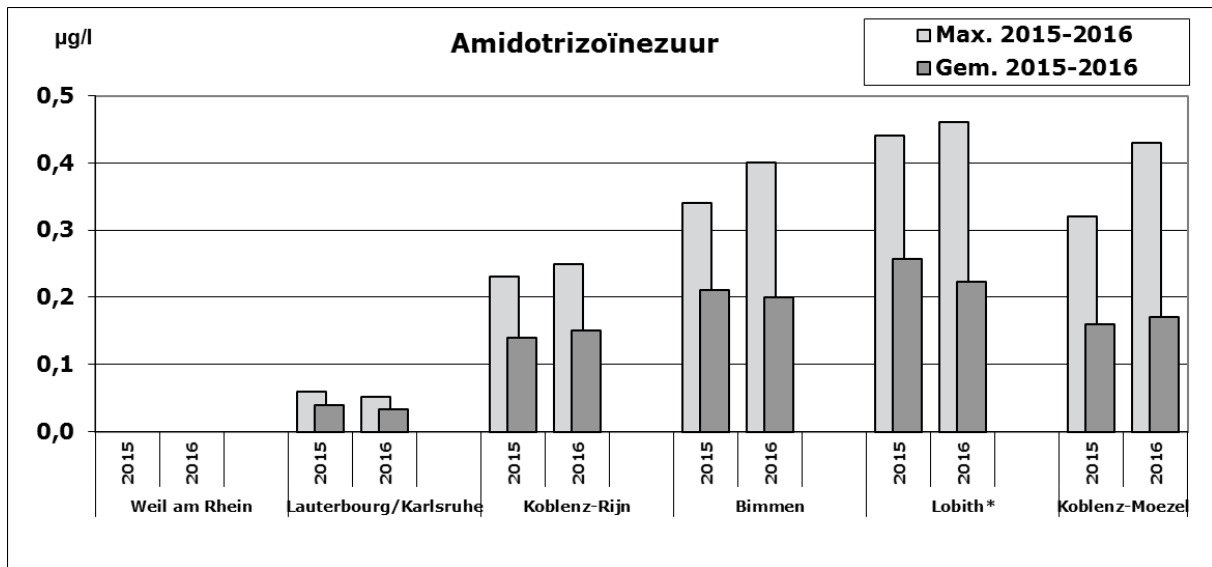


Figuur 13: Maxima en gemiddelden van valsartan in 2015 en 2016. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

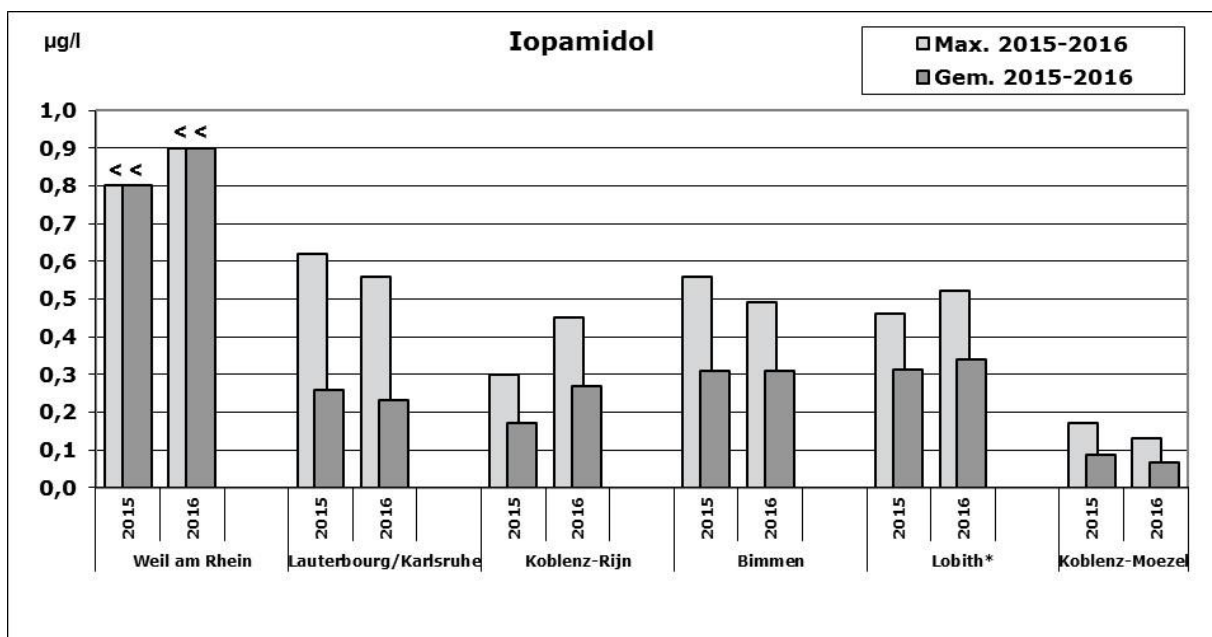


Figuur 14: Maxima en gemiddelden van valsartanzuur in 2015 en 2016. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

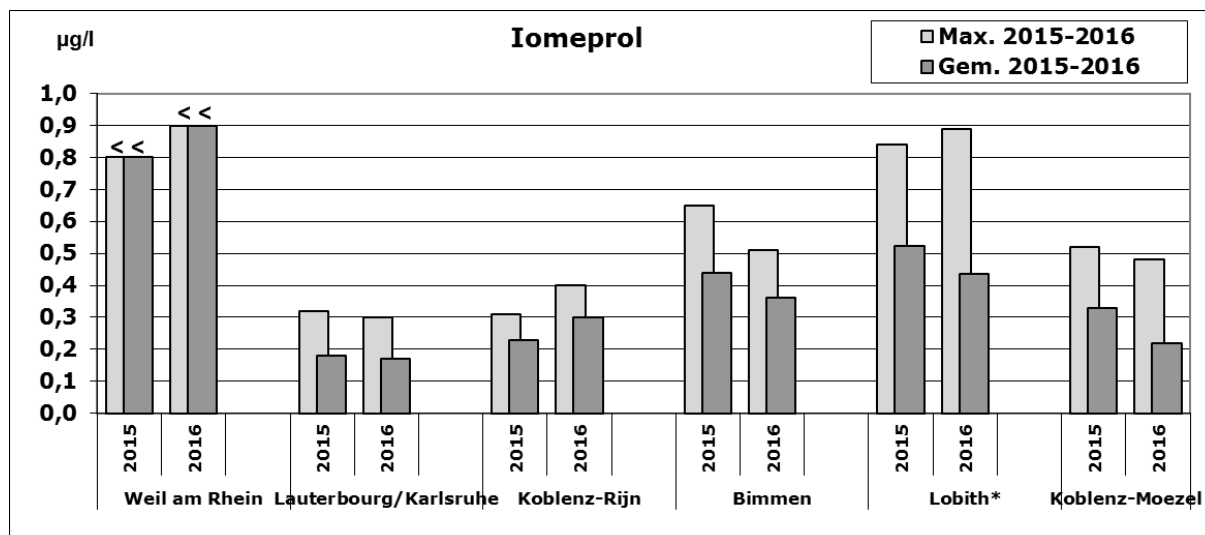
Röntgencontrastmiddelen



Figuur 15: Maxima en gemiddelden van amidotrizoïnezuur in 2015 en 2016. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

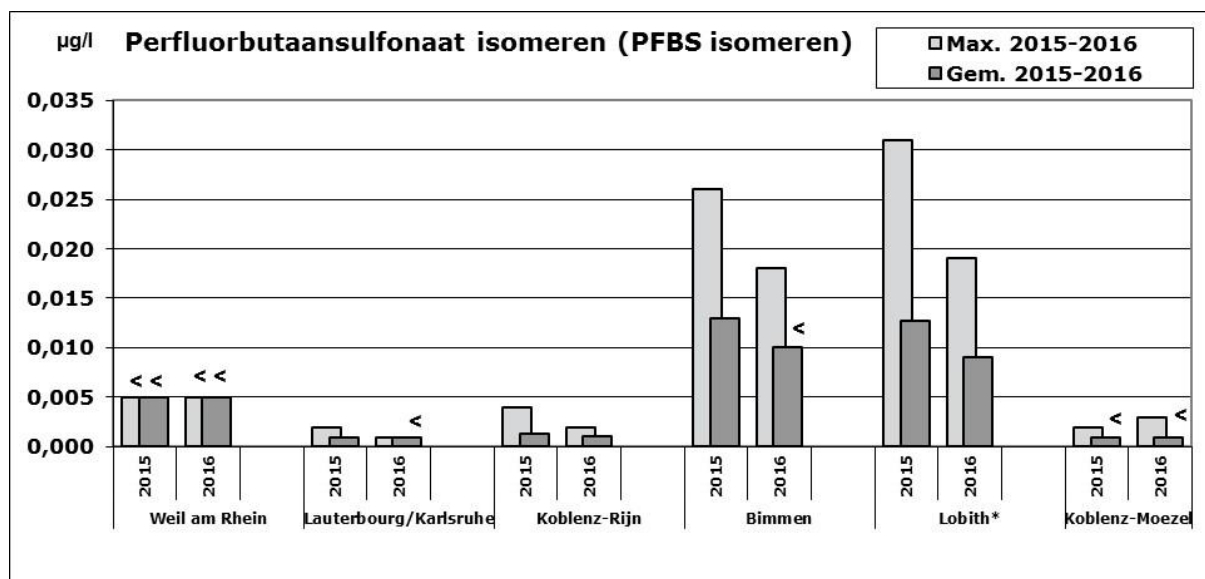


Figuur 16: Maxima en gemiddelden van iopamidol in 2015 en 2016.



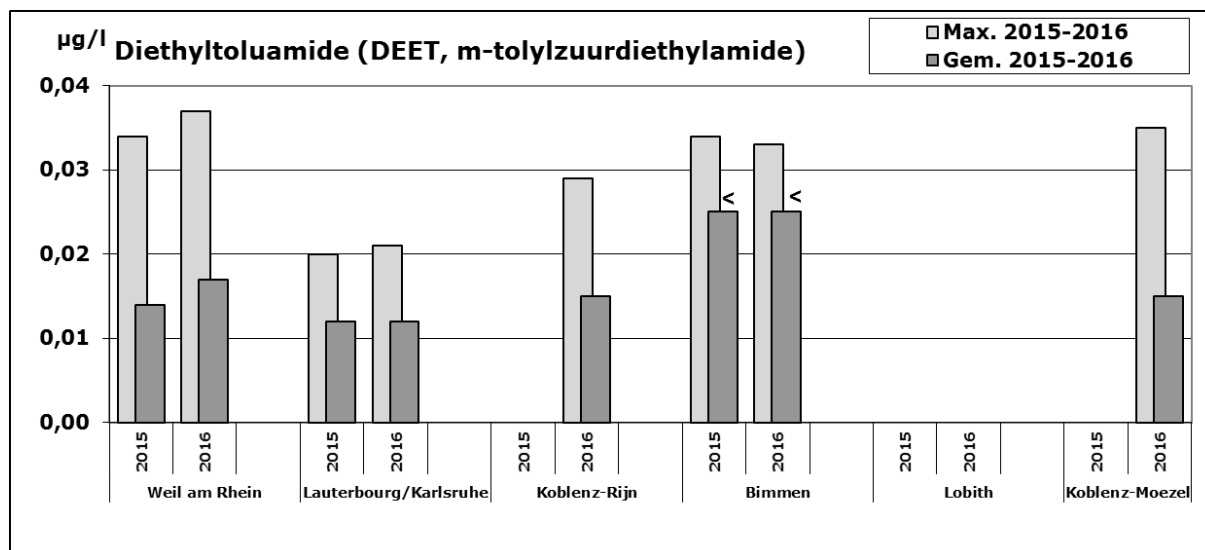
Figuur 17: Maxima en gemiddelden van iomeprol in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.

Geperfluoreerde koolwaterstoffen



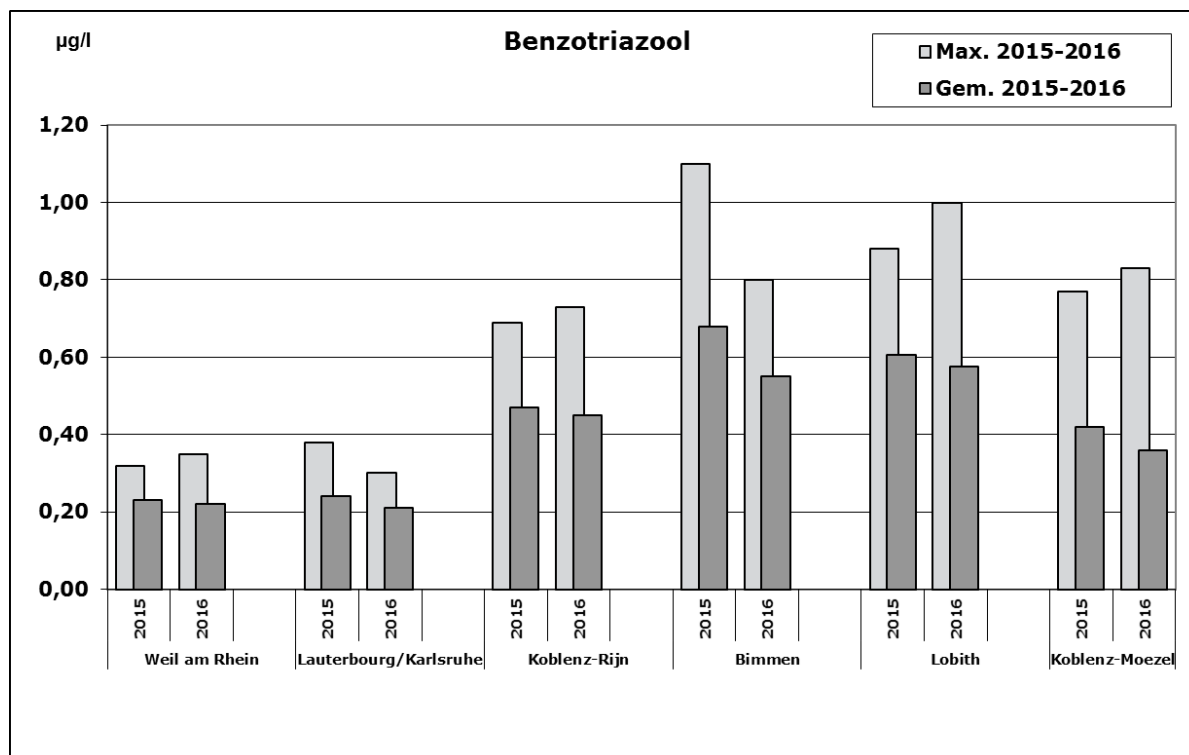
Figuur 18: Maxima en gemiddelden van het mengsel van isomeren van perfluorbutaansulfonaat (PFBS-isomeren) in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.

Afiden, herbiciden, fungiciden en hun metabolieten/afbraakproducten

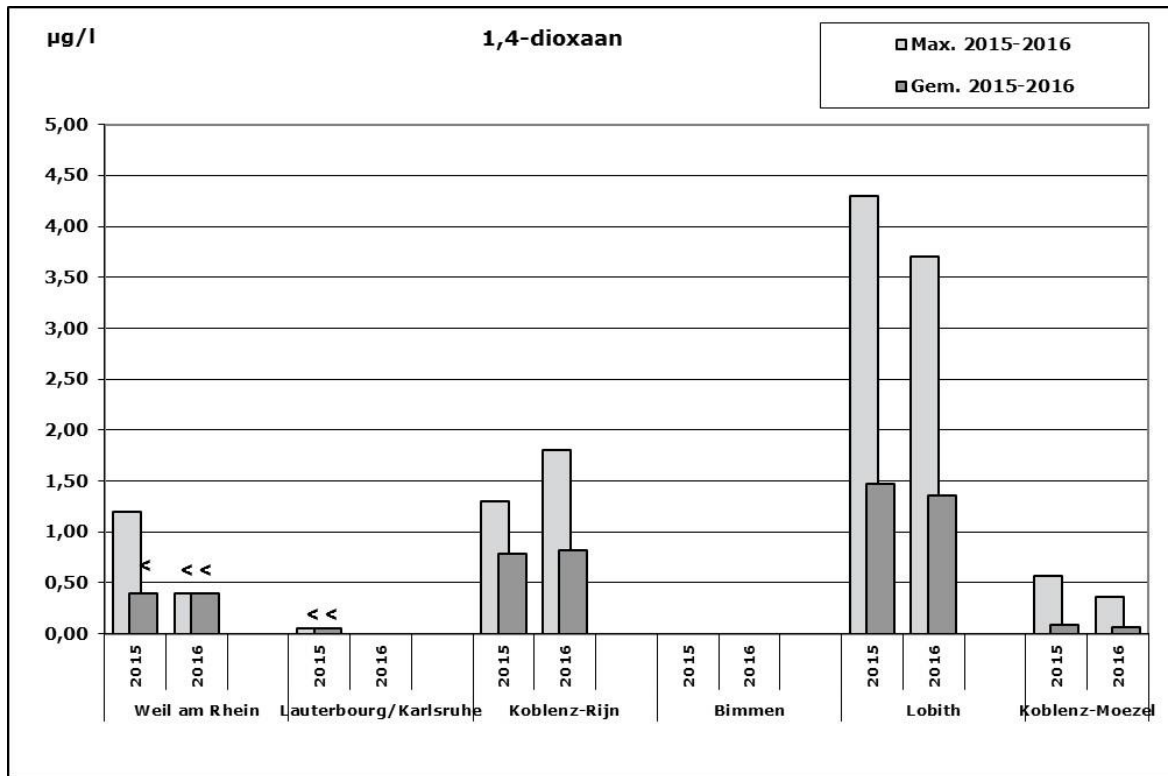


Figuur 19: Maxima en gemiddelden van DEET in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

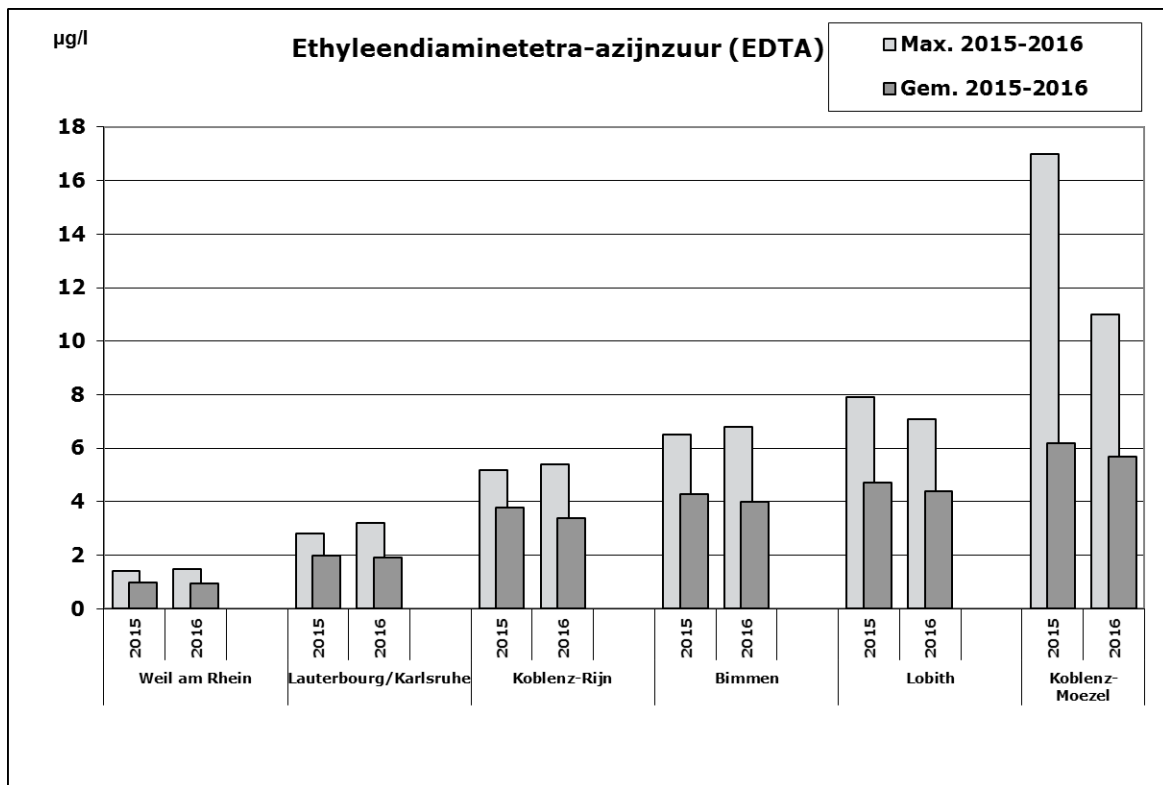
Overige stoffen (complexvormers, proceschemicaliën, brandstofadditieven en zoetstoffen)



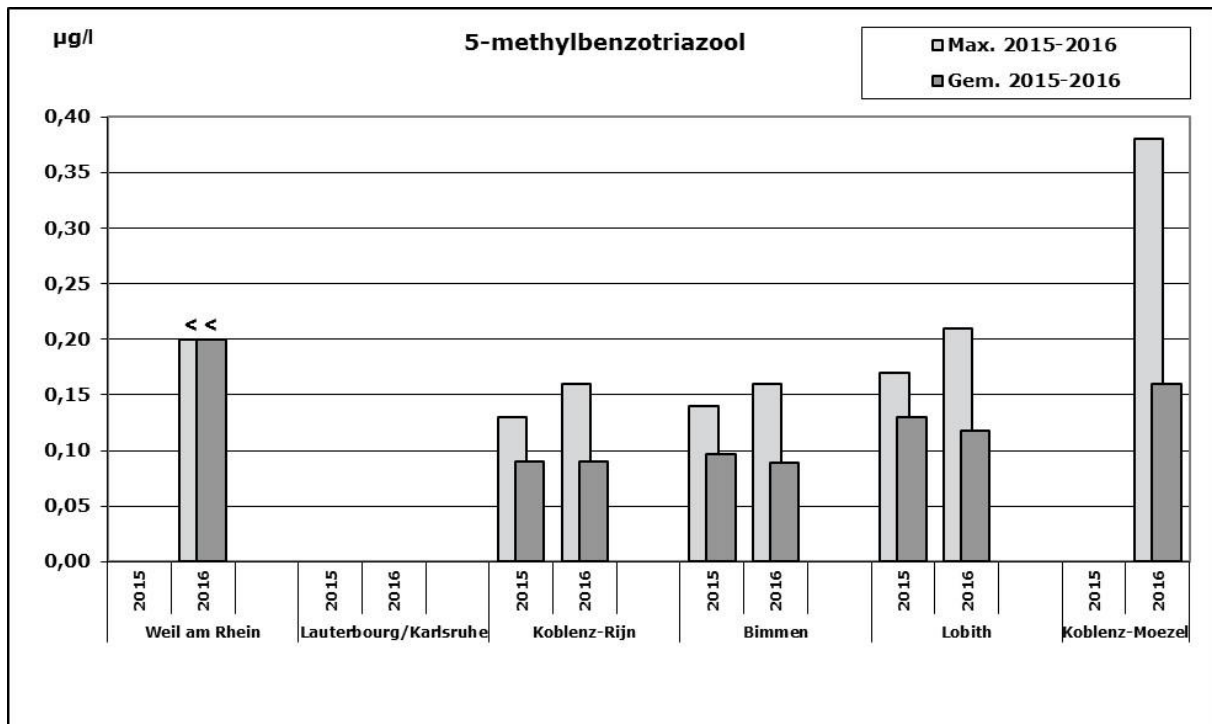
Figuur 20: Maxima en gemiddelden van benzotriazool in 2015 en 2016.



Figuur 21: Maxima en gemiddelden van 1,4-dioxaan in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



Figuur 22: Maxima en gemiddelden van EDTA in 2015 en 2016.



Figuur 23: Maxima en gemiddelden van 5-methylbenzotriazool in 2015 en 2016. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

Opmerking

In de tabellen in deze bijlage is voor alle chemische stoffen die op minstens twee meetlocaties, of in beide jaren op één meetlocatie, kwantitatief konden worden gemeten de volgende informatie opgenomen: stofgroep, naam van de stof, CAS-nummer, gebruik/(voorstellen voor) beoordelingscriteria, waarnemingen (jaargemiddelden en jaarmaxima van 2015 en 2016) en vergelijking van de jaargemiddelden met de langjarige jaargemiddelden van het ICBR-Rijnmeetprogramma chemie (<http://had.bafg.de/iksr-zt>).

Met deze beknopte weergave kunnen de afzonderlijke chemische stoffen en de concentraties van deze stoffen die in de rapportageperiode zijn gemeten in een maatschappelijke (gebruik), milieuwetenschappelijke (beoordelingscriteria) en temporele (langjarige tijdreeksen) context worden geplaatst.

Om in de kolommen een onderscheid te maken tussen ecotoxicologische parameters (bijv. EC₅₀) enerzijds en doelstellingen en kwaliteitscriteria anderzijds, is de laatstgenoemde categorie cursief gedrukt.

Tabel 1: Overzicht van de geneesmiddelen waarvoor geen wettelijke basis voor de beoordeling bestaat

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Carbamazepine	298-46-4	Behoort vanuit chemisch oogpunt tot de klasse van de dibenzazepines en wordt voornamelijk gebruikt voor de behandeling van epilepsie en psychiatrische aandoeningen ¹ . Beoordelingscriteria: - acht EC50-waarden (mortaliteit) voor aquatische organismen (alle waarden zijn >25.000 µg/l) ² ; - een (chronisch) kwaliteitscriterium van 2 µg/l ³ ; - een kwaliteitsstandaard voor levensgemeenschappen in zoet water van 0,5 µg/l ² .	In figuur 1 zijn de maxima en de gemiddelden in de loop van de Rijn weergegeven. De concentratie in de waterfase neemt toe in de loop van de Rijn. De vergelijkingswaarden voor Koblenz-Moezel en voor de regio van de Duitse Nederrijn liggen vrijwel op hetzelfde niveau. Bij Bimmen-Lobith zijn de maxima (rond 0,09 µg/l) duidelijk lager dan de voorgestelde beoordelingscriteria.	De afgelopen tien jaar zijn de gemiddelden gedaald van 0,12 naar 0,033 µg/l (in 2016 in Koblenz-Rijn).

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Diclofenac	15307-86-5	Analgeticum dat wordt gebruikt voor de behandeling van pijn en ontstekingen ¹ . Beoordelingscriteria: - EC50-waarde voor <i>Danio rerio</i> (vis) van 90 µg/l; ² - een (chronisch) kwaliteitscriterium van 0,05 µg/l; - een voorlopige MKE van 0,05 µg/l. ^{2, 3}	Uit figuur 2 blijkt dat de maxima en de gemiddelden in Lauterburg/Karlsruhe al boven de voorlopige MKE liggen.	Voor diclofenac zijn er tijdreeksen voor Weil, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Bimmen. Zoals ook figuur 2 laat zien, schommelen de gemiddelden de laatste jaren rond 0,05-0,06 µg/l en bereiken ze vrijwel nooit 0,1 µg/l.
Bezafibraat	41859-67-0	Cholesterolverlagend middel. Fibraten worden in het lichaam gemetaboliseerd tot clofibrinezuur ¹ . - <i>Er is een (chronisch) kwaliteitscriterium van 2,3 µg/l².</i>	Er zijn maar weinig detecties. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat de gemeten concentraties <0,06 µg/l zijn en dus duidelijk onder de voorlopige DS liggen.	Net als tijdens de rapportageperiode lagen de gemiddelden in de Rijn de afgelopen jaren vaak onder de maximale bepalingsgrens van 0,025 µg/l.
Clofibrinezuur	882-09-7	Afbraakproduct van fibraten (zie bezafibraat). - <i>In een door de LAWA ondersteund onderzoek wordt een voorlopige DS van 5 µg/l voorgesteld.²</i>	Er zijn twee detecties. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat de gemeten concentraties <0,001 µg/l zijn en dus onder de BG'n van de naburige meetlocaties liggen (maximaal 0,05 µg/l). De gegevensreeks voor de Moezel is een uitzondering. Hier is in 2015 een maximum van 1 µg/l gemeten.	Voor clofibrinezuur geldt hetzelfde als voor bezafibraat, alleen lag de maximale BG de afgelopen jaren op 0,05 µg/l.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Sulfamethoxazol	723-46-6	Antibioticum uit de groep van de sulfonamiden. ¹ - <i>Er is een (chronisch) kwaliteitscriterium van 0,6 µg/l.</i> ^{2, 3}	Uit figuur 3 blijkt dat de concentraties in de Rijn duidelijk onder het voorgestelde kwaliteitscriterium (chronisch) liggen.	De gemiddelde concentraties zijn vergelijkbaar met de waarden van 2015/2016. Voor Koblenz-Rijn is er sprake van een neerwaartse tendens in de concentraties.
Sotalol	3930-20-9	Bètablokker die wordt gebruikt voor de behandeling van hartritmestoornissen. ¹	Uit figuur 4 blijkt dat de hoogste concentraties zijn gemeten in Weil en aan de Moezel in Koblenz-Moezel. Alle concentraties waren <0,06 µg/l.	Voor Weil en Bimmen zijn er gemiddelden. Deze gemiddelden zijn, zoals de meeste waarden in figuur 3, lager dan de maximale BG van 0,05 µg/l.
Metoprolol	37350-58-6	Bètablokker die wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk en hartaandoeningen. ¹ - <i>Er is een (chronisch) kwaliteitscriterium van 8,6 µg/l² en een jaargemiddelde van 43 µg/l.</i> ³	Uit figuur 5 blijkt dat de maxima benedenstrooms van Koblenz worden gemeten en duidelijk lager zijn dan het kwaliteitscriterium.	De gemiddelden die in 2015/2016 in Weil en Bimmen zijn gemeten, passen goed bij de tijdreeksen.
Erythromycine	114-07-8	Mengsel van verbindingen met een soortgelijke structuur (antibioticum). ¹ - <i>Er is een (chronisch) kwaliteitscriterium van 0,04 µg/l² en een jaargemiddelde van 0,2 µg/l.</i> ³	Er zijn maar weinig kwantitatieve detecties in de onderzoeksperiode. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat de gemeten concentraties <0,02 µg/l zijn en dus onder de BG'n van de naburige meetlocaties liggen (maximaal 0,05 µg/l).	De jaargemiddelden die in 2015/2016 in Koblenz-Rijn en Bimmen zijn gemeten, passen goed bij de tijdreeksen en zijn <BG of <0,02 µg/l.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Roxithromycine	80214-83-1	Antibioticum ¹ waarvan het rekenkundig jaargemiddelde 0,047 µg/l ² bedraagt.	Er zijn maar weinig kwantitatieve detecties in de onderzoeksperiode. De maximale concentratie (0,055 µg/l in 2015 in Koblenz-Rijn) is maar net hoger dan de maximale BG in het meetprogramma (0,025 µg/l).	De waarden voor Bimmen liggen sinds 2007 allemaal <BG en voor Koblenz-Rijn <0,01 µg/l.
Clarithromycine	81103-11-9	Antibioticum ¹ - Voor deze stof worden in de literatuur enerzijds een maximum van 0,19 µg/l en een jaargemiddelde van 0,12 µg/l genoemd (DS) ² en anderzijds een maximum van 0,6 µg/l en een jaargemiddelde van 0,13 µg/l. ³	Uit figuur 6 blijkt dat de maxima (0,12 µg/l) in Lobith en Koblenz in 2016 in de buurt van de DS liggen.	In Weil, Koblenz-Rijn en Bimmen liggen de gemiddelden in de buurt van de BG.
Ibuprofen	15687-27-1	Antireumaticum ¹ - Hiervoor worden in de literatuur een maximum van 1,7 µg/l, een jaargemiddelde van 0,11 µg/l ³ en een DS van 3 µg/l ² genoemd.	Er zijn maar weinig detecties. In 2016 is de stof op enkele meetlocaties niet meer onderzocht; dat jaar bedroeg het maximum 0,034 µg/l (Bimmen).	Voor de laatste jaren zijn er reeksen van jaargemiddelden beschikbaar voor Weil, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Bimmen. Deze waarden liggen allemaal rond de BG in kwestie.
Acyclovir	59277-89-3	Medicijn voor de behandeling van infecties door virussen (virostaticum). ¹	Is alleen in Koblenz onderzocht en de concentraties waren <0,01 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Amisulpride	71675-85-9	Wordt gebruikt voor de behandeling van schizofrenie. ¹	Alle detecties in de loop van de Rijn waren <0,04 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Atenolol	29122-68-7	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk (arteriële hypertonie). ¹ - <i>Er is een acuut kwaliteitscriterium van 330 µg/l² en een chronisch kwaliteitscriterium van 150 µg/l.³</i>	Kon alleen in 2016 in Koblenz-Moezel kwantitatief worden gedetecteerd; het maximum bedroeg 0,008 µg/l. Op alle andere meetlocaties zijn de meetwaarden <BG.	Er zijn geen tijdreeksen.
Atenololzuur	56392-14-4	Zure metabooliet van atenolol. ¹	Het concentratieverloop in de Rijn is weergegeven in figuur 7. Het hoogste maximum (0,15 µg/l) is in 2016 in Bimmen gemeten.	Er zijn geen tijdreeksen.
Bicalutamide	90357-06-5	Wordt gebruikt voor de behandeling van prostaatacarinomen. ¹	Kwantitatieve detecties waren er in Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel. Op alle andere meetlocaties zijn de meetwaarden <BG.	Er zijn geen tijdreeksen.
Bisoprolol	66722-44-9	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk, angina pectoris, chronisch hartfalen en tachycardie. ¹	De paar detecties die er zijn, zijn <BG (0,02 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Candesartan	139481-59-7	Wordt gebruikt als bloeddrukverlagend middel (antihypertonicum). ¹	Uit figuur 8 blijkt dat het op alle meetlocaties kwantitatief is gedetecteerd. Het maximum was <1 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Carbamazepine-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy	58955-93-4	Metaboliët van carbamazepine. - <i>Er zijn twee jaargemiddelden >100 µg/l vastgesteld.</i> ²	De stof wordt betrouwbaar gedetecteerd in de Rijn en de maxima zijn <0,2 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Clindamycine	18323-44-9	Antibioticum. ¹	Onderzocht in Weil en Lauterbourg/Karlsruhe. Er waren geen kwantitatieve detecties (maximale BG 0,01 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Climbazole	38083-17-9	Medicijn (1:1-mengsel van twee stereoisomeren) met een antimycotische en fungistatische werking (en dus schimmelinfecties voorkomt en remt), en onder meer wordt gebruikt in antiroosshampoo. ¹	Alleen in Koblenz-Rijn en Koblenz-Moazel kwantitatief gedetecteerd, maximum: 0,003 µg/l (Koblenz-Rijn).	Er zijn geen tijdreeksen.
Clopidogrelzuur	144457-28-3	Medicijn dat de bloedstolling (hemostase) beïnvloedt. ¹	Op verschillende meetlocaties gedetecteerd. Het hoogste maximum (0,03 µg/l) is in Koblenz-Moazel gemeten.	Er zijn geen tijdreeksen.
D-617	34245-14-2	Metaboliët van verapamil. Verapamil (nauwkeuriger: verapamilhydrochloride) is een medicijn met een vaatverwijdend en prikkelvertragend effect op het hart. ¹	Is onderzocht in Weil en Lauterbourg/Karlsruhe; nagenoeg alle waarden waren <BG (0,01 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
4-formylamino-antipyrine	1672-58-8	Metaoliët van fenazon. Fenazon wordt in de humane en diergeneeskunde gebruikt als pijnstillend en koortswerend middel. ¹	Is vaak gedetecteerd tijdens de rapportageperiode. De maximale concentraties lagen tussen 0,068 en 0,27 µg/l (Bimmen). De gemiddelden schommelden rond 0,05 en 0,12 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Fluconazol	86386-73-4	Antimycoticum dat behoort tot de triazoolderivaten. ¹	Is gedetecteerd rond de BG (0,01 µg/l). Het maximum is gemeten in de Moezel (0,015 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Gabapentine	60142-96-3	Wordt gebruikt voor de behandeling van epilepsie en als pijnstiller. ¹ - <i>In de ETOX-database van het UBA staat een PNEC van 10 µg/l.²</i>	De concentraties zijn weergegeven in figuur 9. De maximumconcentratie is <0,9 µg/l (Lobith) en dus duidelijk lager dan de hiernaast genoemde PNEC.	Er zijn geen tijdreeksen.
Hydrochloorthiazide	58-93-5	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk en hartfalen en voor het afvoeren van oedemen. ¹	Figuur 10 laat een soortgelijk patroon als bij gabapentine zien. Echter, het maximum bedraagt 0,17 µg/l (Bimmen).	Er zijn geen tijdreeksen.
Lamotrigine	84057-84-1	Anti-epilepticum. ¹	Figuur 11 laat zien hoe de concentraties in de loop van de Rijn stijgen. De maxima zijn gemeten in Bimmen, Lobith en Koblenz-Moezel (tot 0,11 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Levetiracetam	102767-28-2	Anti-epilepticum. ¹	Is in Weil en Lauterbourg/Karlsruhe met maxima tot 0,069 µg/l (Lauterbourg/Karlsruhe) gedetecteerd. Op andere meetlocaties waren er geen kwantitatieve detecties.	Er zijn geen tijdreeksen.
Lidocaïne	137-58-6	Verdovend middel (lokaal anestheticum). ¹	Is op enkele meetlocaties kwantitatief gedetecteerd met een maximum van 0,021 µg/l (Koblenz-Rijn). De BG'n bedroegen maximaal 0,01 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Losartan	114798-26-4	Wordt onder meer gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk. ¹	Is alleen in 2015 kwantitatief gedetecteerd in Weil en Lauterbourg/Karlsruhe. Het maximum bedroeg 0,038 µg/l en de maximale BG 0,025 µg/l (Weil).	Er zijn geen tijdreeksen.
Metformine	657-24-9	Wordt doorgaans niet gebruikt als er sprake is van insulineafhankelijke diabetes. ¹ - <i>De ETOX-database vermeldt een maximum van 640 en een jaargemiddelde van 156 µg/l.</i> ^{2, 3}	Figuur 12 laat zien hoe de concentraties in de loop van de Rijn stijgen. De maxima in Lobith en in de Moezel liggen in de buurt van 1 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Naproxen	22204-53-1	Pijnstillend, koortswerend en ontstekingsremmend middel. ¹ - <i>De ETOX-database vermeldt een maximum van 860 en een jaargemiddelde van 1,7 µg/l.</i> ^{2, 3}	Naproxen is meermaals met een maximum van 0,033 µg/l en een maximale BG van 0,025 µg/l gedetecteerd (Weil).	In Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Bimmen liggen de jaargemiddelden onder 0,05 µg/l.
N-acetyl-4-amino-antipyrine	83-15-8	Afbraakproduct van metamizol; pijnstillend en koortswerend middel. ¹	Is op alle meetlocaties gedetecteerd. De maxima schommelen tussen 0,11 en 0,23 µg/l (Bimmen).	Er zijn geen tijdreeksen.
Olmesartan	144689-24-7	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk. ¹	Is alleen onderzocht in Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel; in 2015 bedroeg het maximum 0,13 µg/l (Moezel).	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Oxcarbazepine	28721-07-5	Behoort tot de klasse van de dibenzazepines en is een afgeleide van carbamazepine; wordt gebruikt voor de behandeling van epilepsie. ¹	Is alleen in Weil en Lauterbourg/Karlsruhe gedetermineerd. Een maximum rond de BG van 0,01 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Oxazepam	604-75-1	Wordt gebruikt als medicijn met anxiolytische (angstverminderende) en sederende (verdovende) eigenschappen. ¹	De stof is kwantitatief gedetecteerd in de loop van de Rijn. Het maximum is gemeten in de Moezel (0,047 µg/l). De maximale BG bedroeg 0,025 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Fenazon	60-80-0	Derivaat van pyrazolon, wordt gebruikt als pijnstillend en koortswerend middel. ¹	Is slechts één keer kwantitatief gedetecteerd in de loop van de Rijn (0,22 µg/l in Bimmen). De beheerder van het meetstation heeft de waarde gecontroleerd en bevestigd. Alle andere waarnemingen waren < maximale BG van 0,025 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Telmisartan	144701-48-4	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk. ¹	Is op vier meetlocaties onderzocht en gedetecteerd tot een maximum van 0,093 µg/l (Koblenz-Moezel).	Er zijn geen tijdreeksen.
Tramadol	27203-92-5	Wordt gebruikt als pijnstiller. ¹	Er zijn geen gegevens voor Lauterbourg/Karlsruhe en Lobith. De concentraties in Weil zijn <BG (0,1 µg/l) en op de andere locaties zijn er maxima gemeten tussen ca. 0,02 en 0,1 µg/l (Koblenz-Moezel).	Voor Koblenz-Rijn is er een tijdreeks vanaf 2011; de waarden schommelen tussen 0,011 en 0,021 µg/l.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Trimethoprim	738-70-5	Antibioticum. ¹	Is niet gedetermineerd in Lobith. Bij een maximale BG van 0,025 µg/l konden er enkele maxima (tot 0,33 µg/l; Koblenz-Rijn) worden gedetecteerd.	Er zijn tijdreeksen voor Bimmen (alle waarden <0,025 µg/l) en Koblenz-Rijn (maximaal 0,008 µg/l).
Valsartan	137862-53-4	Wordt gebruikt bij hartfalen. ¹ - <i>De ETOX-database vermeldt een maximum van 9 mg/l en een jaargemiddelde van 560 µg/l.</i> ²	Het concentratieverloop in de Rijn is weergegeven in figuur 13. Het maximum (0,2 µg/l) is gemeten in Bimmen en is meerdere ordes van grootte lager dan de beoordelingscriteria.	Er zijn geen tijdreeksen.
Valsartanzuur	164265-78-5	Belangrijkste metabooliet van valsartan.	Uit figuur 14 blijkt dat de waarden van valsartanzuur in de Rijn en de Moezel veel hoger zijn dan die van valsartan, maar 0,8 µg/l niet overschrijden.	Er zijn geen tijdreeksen.
Venlafaxine	93413-69-5	Wordt gebruikt voor de behandeling van depressies en angststoornissen. ¹	De maxima zijn op geen enkele meetlocatie hoger dan 0,04 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
O-desmethylvenlafaxine	93413-62-8	Actieve metabooliet van venlafaxine. ¹	Is op drie meetlocaties kwantitatief gedetecteerd. Het maximum is gemeten in Bimmen (<0,09 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
O,N-didesmethylvenlafaxine	135308-74-6	Nog een metabooliet van venlafaxine.	De gedetecteerde concentraties waren nog lager dan die van de twee andere metaboolieten (maximum 0,017 µg/l in Weil am Rhein bij een maximale BG van 0,01 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Sitagliptine	486460-32-6	Wordt gebruikt voor de behandeling van diabetes. ¹	Is op vier meetlocaties onderzocht en bereikt maxima rond 0,1 µg/l in Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel.	Er zijn geen tijdreeksen.

Legenda:

BG = bepalingsgrens

DS = doelstelling

Bronnen:¹ <https://de.wikipedia.org>² <https://webetox.uba.de/webETOX/index.do>³ <http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/>.⁴ <http://had.bafg.de/iksr-zt/auswahl.asp?S=2>⁵ EQS Datasheet UBA June 2018; Environmental Quality Standard Diclofenac

Tabel 2: Overzicht van de röntgencontrastmiddelen waarvoor geen wettelijke basis voor de beoordeling bestaat

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ²
Röntgencontrastmiddelen				
Amidotrizoïnezuur (amidotrizoaat, 3,5-bis(acetamido)-2,4,6-trijoodbenzoëzuur)	117-96-4	Wateroplosbaar en jodiumhoudend contrastmiddel. ¹	In figuur 15 zijn de maxima en de gemiddelden weergegeven. De stof is niet onderzocht in Weil. De concentraties stijgen in de loop van de Rijn. Tijdens de rapportageperiode zijn er in Lobith maxima van 0,44-0,46 µg/l gemeten.	Voor Bimmen, Koblenz-Rijn en Lauterbourg/Karlsruhe zijn er sinds 2008 dan wel 2009 gemiddelden. In alle stations is er sprake van een dalende trend.
Iopamidol	60166-93-0	Jodiumhoudend contrastmiddel. ¹	Figuur 16 laat vergeleken met amidotrizoïnezuur een duidelijk ander concentratieverloop in de Rijn zien. De concentraties zijn goed vergelijkbaar op de verschillende meetlocaties. De hoogste concentratie bedroeg 0,62 µg/l in de rapportageperiode (Lauterbourg/Karlsruhe).	Voor Bimmen en Lauterbourg/Karlsruhe zijn er sinds 2008 gemiddelden en voor Koblenz-Rijn sinds 2004. Er is geen sprake van een trend.
Iohexol	66108-95-0	Jodiumhoudend mengsel van isomeren dat zeer goed oplosbaar is in water. ¹	Is op vier meetlocaties geanalyseerd en het maximum lag in Lobith op 0,32 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Iomeprol	78649-41-9	Jodiumhoudend contrastmiddel. ¹	Uit figuur 17 blijkt dat de concentraties van iomeprol de hoogste zijn van alle gemeten röntgencontrastmiddelen (maximum in Lobith: 0,89 µg/l).	Voor Bimmen, Koblenz-Rijn en Lauterbourg/Karlsruhe zijn er sinds 2009/2004/2008 jaargemiddelden. Er is geen sprake van een trend op de afzonderlijke meetlocaties. Het patroon is constant: toename van de concentraties van Lauterbourg/Karlsruhe tot Bimmen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ²
Röntgencontrastmiddelen				
Iopromid	73334-07-3	Jodiumhoudend contrastmiddel. ¹	Iopromid is op alle meetlocaties gedetecteerd. De hoogste concentratie is in 2016 in Lobith gemeten en bedroeg 0,32 µg/l.	Voor Bimmen, Koblenz-Rijn en Lauterbourg/Karlsruhe zijn er sinds 2008/2006/2011 tijdreeksen. Er is geen sprake van een trend. De gemiddelden schommelen vrij constant rond 0,1 µg/l.

Legenda:

BG = bepalingsgrens

DS = doelstelling

Bronnen:¹ <https://de.wikipedia.org>² <http://had.bafg.de/iksr-zt/auswahl.asp?S=2>

Tabel 3: Overzicht van de polyfluorverbindingen waarvoor geen wettelijke basis voor de beoordeling bestaat

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ²
Polyfluorverbindingen (PFC's)				
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	375-22-4	De Duitse milieudienst (<i>Umweltbundesamt</i>) heeft uitgebreide informatie over de groep van de PFC's. ¹	Is op verschillende meetlocaties gedetecteerd (<0,006 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Perfluorpentaanzuur (PFPA)	2706-90-3	¹	Is met een maximum van 0,009 µg/l (Koblenz-Moezel) op verschillende meetlocaties gedetecteerd.	Er zijn tijdreeksen voor de meetlocaties Weil, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn, Koblenz-Moezel en Bimmen. De gegevens van de rapportageperiode zijn in lijn met de voorgaande jaren. Er is geen zichtbare trend.
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	307-24-4	¹	Is met een maximum van 0,009 µg/l gedetecteerd (Koblenz-Moezel).	Er zijn tijdreeksen voor de meetlocaties Weil, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn, Koblenz-Moezel en Bimmen. De gegevens zijn in lijn met de voorgaande jaren. Er is geen zichtbare trend.
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	375-85-9	¹	Is op een klein aantal locaties en in Koblenz-Moezel met een maximum van 0,003 µg/l gedetecteerd.	Er zijn tijdreeksen voor Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel. De waarden liggen altijd rond de BG (0,001 g/l).
Perfluornonaanzuur (PFNA)	375-95-1	¹	Is niet gedetecteerd. De maximale BG bedroeg 0,01 µg/l.	Er zijn vijf tijdreeksen en alle waarden zijn <BG.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ²
Polyfluorverbindingen (PFC's)				
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	335-77-3	1	Is één keer met een maximum van 0,004 µg/l gedetecteerd (Lauterbourg/Karlsruhe).	Er zijn drie tijdreeksen en alle waarden zijn <BG (uitzondering: een waarde van 2 µg/l).
Perfluorbutaansulfonaat isomeren (PFBS isomeren)		1	Het verloop van de concentratie van dit mengsel van isomeren in de loop van de Rijn is weergegeven in figuur 18. Het maximum (0,031 µg/l) is gemeten in Bimmen/Lobith.	Er zijn vijf tijdreeksen. Met uitzondering van Koblenz-Moezel dalen de concentraties in de loop der jaren.
Perfluorhexaansulfonzuur isomeren (PFHxS isomeren)		1	Dit mengsel van isomeren is op verschillende meetlocaties kwantitatief gedetecteerd. Het maximum is gemeten in Koblenz-Moezel (0,006 µg/l).	Er zijn vijf tijdreeksen. Alle waarden schommelen rond de BG.

Legenda:

BG = bepalingsgrens

DS = doelstelling

Bronnen:¹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc#textpart-1>² <http://had.bafg.de/iksr-zt/auswahl.asp?S=2>

Tabel 4: Overzicht van de aficiden, herbiciden, fungiciden en hun metabolieten/afbraakproducten waarvoor geen wettelijke basis voor de beoordeling bestaat

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Amino-methylfosfonzuur (AMPA)	1066-51-9	Belangrijkste afbraakproduct van het breed-spectrum herbicide glyfosaat. De metaboliet ontstaat ook als afbraakproduct van stikstofhoudende organische fosfonaten, Die worden gebruikt in wasmiddelen, koel- en voedingswater en de textiel- en papierindustrie. ¹ - <i>ETOX vermeldt voor AMPA een voorstel voor een kwaliteitsnorm van 96 µg/l en een maximum uit Zwitserland van 1500 µg/l.</i> ²	Is op drie meetlocaties kwantitatief gedetecteerd. Het maximum is gemeten in Bimmen (1,1 µg/l) en lag onder de beoordelingscriteria.	Er zijn tijdreeksen voor Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn, Bimmen en Lobith, en de concentraties van 2015/2016 zijn hier goed mee in lijn.
Boscalid	188425-85-6	Fungicide uit de groep van de carbonzuuramiden. ¹ - <i>ETOX vermeldt twee keer de waarde 11,6 µg/l (jaargemiddelde en maximum).</i> ²	De BG'n schommelen tussen 0,01 en 0,025 µg/l. Er is een maximum gemeten van 0,01 µg/l (Koblenz-Rijn).	Er zijn geen tijdreeksen.
Diethyl-toluamide (DEET, m-tolylzuurdiethylamide)	134-62-3	Insectenwerend middel (repellent). ¹ - <i>ETOX vermeldt gemiddelden tussen 71,3 en 88 µg/l en een maximum van 410 µg/l.</i> ²	Uit figuur 19 blijkt dat DEET op vijf meetlocaties is gedetecteerd en dat het maximum 0,037 µg/l bedroeg (Weil am Rhein).	Er is een onvolledige tijdreeks voor Weil vanaf 1995. De gemiddelden schommelen tussen 0,01 en 0,026 µg/l.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Afiden, herbiciden, fungiciden				
Dimethachloor	50563-36-5	1:1-mengsel van twee isomeren. ¹ - ETOX vermeldt een gemiddelde van 0,05 µg/l en een MAC-MKE van 0,35 µg/l. ²	De stof is op drie meetlocaties gemeten. Alle waarden waren <BG (0,01 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Dimethachloor-ESA	205939-58-8	Metaboliët van dimethachloor.	Is op drie meetlocaties gemeten. Er is een maximum van 0,02 µg/l gemeten (Koblenz-Rijn).	Er zijn geen tijdreeksen.
Dimethenamid	87674-68-8	In Europa wordt dimethenamid-P voornamelijk als herbicide gebruikt in de maïs- en de bietenteelt, maar ook in de peulvruchten- (sojabonen) en de zonnebloementeelt. ¹	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedraagt 0,029 µg/l in Bimmen.	Er is een tijdreeks voor Bimmen. Alle waarden zijn lager dan de bepalingsgrens (0,025 µg/l).
Dimethenamid-P	163515-14-8	- Er is een JG-MKE en een MAC-MKE (maximaal aanvaardbare concentratie) van 0,2 µg/l. ²	Er zijn alleen gegevens voor Lobith en het maximum bedraagt 0,06 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Desaminometamitron	36993-94-9	Metaboliët metamitron.	Is op drie meetlocaties onderzocht en het maximum bedraagt 0,083 µg/l (Weil).	Er zijn geen tijdreeksen.
Glyfosaat	1071-83-6	Biologisch werkzaam hoofdbestanddeel van enkele breed-spectrum dan wel niet-selectieve herbiciden. ¹ - ETOX vermeldt een maximum uit Canada en Zwitserland van 65 dan wel 280 µg/l en een gemiddelde van 120 µg/l. ²	Glyfosaat is op vier meetlocaties onderzocht en het maximum bedraagt 0,27 µg/ (Lauterbourg/Karlsruhe)l.	Er zijn tijdreeksen voor vier meetlocaties. De gemiddelden vertonen een dalende trend.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Afiden, herbiciden, fungiciden				
Desethylatrazine	6190-65-4	Metaboliët van atrazine.	Is op alle meetlocaties in de buurt van de BG van 0,01 of 0,025 µg/l gedetecteerd.	Er zijn tijdreeksen voor alle meetlocaties. De concentraties dalen en/of de BG'n zijn in de loop der tijd verbeterd.
Mesotrione	104206-82-8	Actief bestanddeel voor gewasbescherming uit de groep van de cyclohexaanderivaten. ¹	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedraagt 0,014 µg/l (Koblenz-Rijn).	Er is een tijdreeks voor Bimmen. Alle waarden zijn <BG.
Metalaxyl	57837-19-1	Is onder de merknamen Ridomil en Subdue uitgegroeid tot een van de meest gebruikte fungiciden. ¹	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,002 µg/l (bij Lauterbourg/Karlsruhe).	Er zijn vier tijdreeksen. Alle waarden zijn <BG.
Metamitron	41394-05-2	Wordt in de bietenteelt in voor- en naopkomst gebruikt als herbicide tegen tweezaadlobbig zaadonkruid. ¹ - ETOX vermeldt waarden uit Nederland, Zwitserland en Duitsland (voorstel voor een kwaliteitsnorm in Duitsland: 4 µg/l). ²	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedraagt 0,24 µg/l (Weil).	Er zijn drie tijdreeksen. Alle waarden zijn <BG.
Metazachlooroxaalzuur (OXA)	1231244-60-2	Metaboliët van metazachloorsulfonzuur.	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedraagt 0,1 µg/l (Lobith).	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Metazachloorsulfonzuur (metazachloor ESA)	172960-62-2	Metaboliët van metazachloorsulfonzuur.	Is op alle meetlocaties gedetecteerd. De maxima bedragen 0,22 en 0,19 µg/l, en zijn gemeten in Lobith.	Er zijn geen tijdreeksen.
Metolachloor C-metaboliët (metolachloor-OXA)	152019-73-3	Metaboliët van metolachloor.	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedraagt 0,053 µg/l (Koblenz-Rijn).	Er zijn geen tijdreeksen.
Metolachloor S-metaboliët (metolachloor ESA)	171118-09-5	Metaboliët van metolachloor.	Is op alle meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,08 µg/l (Koblenz-Rijn).	Er zijn geen tijdreeksen.
Propyzamide	23950-58-5	Herbicide dat in 1965 op de markt is gebracht. ¹	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,033 µg/l (Bimmen).	Er is een tijdreeks voor Bimmen. Alle waarden zijn <BG.
2-hydroxyatrazine	2163-68-0	Metaboliët van atrazine.	Is op drie meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,006 µg/l (Lauterbourg/Karlsruhe).	Er zijn geen tijdreeksen.
Desethylterbutylazine	30125-63-4	Metaboliët van terbutylazine.	Is op drie meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,012 µg/l (Weil, Koblenz-Moebel).	Er zijn vier tijdreeksen. Alle waarden zijn hetzij lager dan, hetzij net hoger dan de BG.

Legenda:

BG = bepalingsgrens

Bronnen:¹ <https://de.wikipedia.org>² <https://webtox.uba.de/webETOX/index.do>³ <http://had.bafg.de/iksr-zt/auswahl.asp?S=2>

Tabel 5: Overzicht van overige stoffen (complexvormers, proceschemicaliën, brandstofadditieven en zoetstoffen) waarvoor geen wettelijke basis voor de beoordeling bestaat

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
Benzotriazool	95-14-7	Wordt gebruikt als complexvormer. ¹	Figuur 20 laat stijgende concentraties in de loop van de Rijn zien.	Er zijn tijdreeksen voor Weil, Koblenz-Rijn en Bimmen. De jaargemiddelden schommelen tussen 0,2 en 0,7 µg/l, afhankelijk van de bemonsteringslocatie.
Bisfenol a (BPA)	80-05-7	Dient voornamelijk als uitgangsstof voor de synthese van polymere kunststoffen en is daarom van zeer groot economisch en technisch belang. Verder wordt het als antioxidant in weekmakers en ter voorkoming van de polymerisatie in polyvinylchloride (PVC) gebruikt. ¹ - ETOX vermeldt verschillende waarden uit Zwitserland, de EU en Duitsland (bijv. voorstel voor een kwaliteitsnorm in Duitsland: 0,1 µg/l en JG-kwaliteitsnorm in Zwitserland: 0,24 µg/l). ²	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,033 µg/l (Weil).	De gegevens van 2015/2016 zijn goed in lijn met de tijdreeksen. Op enkele meetlocaties neemt het gemiddelde in de loop der tijd af.
Diglyme Bis(2-methoxyethyl)ether	111-96-6	Afkorting van diglycoldimethylether, hoogkokend organisch oplosmiddel. ¹	Is op twee meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,26 µg/l (Koblenz-Rijn).	Er zijn twee tijdreeksen met waarden rond de BG (0,1-0,2 µg/l).

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
Di-isopropylether (DIPE)	108-20-3	Wordt als oplosmiddel gebruikt voor dierlijke, plantaardige en minerale oliën, vetten, wassen en natuurlijke harsen. ¹	Is op twee meetlocaties meestal <BG en met een maximum van 0,028 µg/l (Lobith) gemeten.	Er zijn geen tijdreeksen.
4-dimethylaminopyridine	1122-58-3	Wordt als katalysator gebruikt. ¹	Is in Weil en Lauterbourg/Karlsruhe met een maximum van 0,23 µg/l gemeten.	Er zijn geen tijdreeksen.
1,4-dioxaan	123-91-1	Wordt vanwege zijn relatieve inertie en goede mengbaarheid als oplosmiddel gebruikt. ¹	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 4,3 µg/l. In figuur 21 is het concentratieverloop in de Rijn weergegeven.	Er zijn geen tijdreeksen.
Ethyl-tertiar-butylether (ETBE, IUPAC; tert-butylethylether)	637-92-3	Wordt zoals methyl-tertiar-butylether (MTBE) en tert-amylethylether (TAEE) toegevoegd aan benzine om de klopvastheid te verbeteren. ¹	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,08 µg/l (Lauterbourg/Karlsruhe).	Er zijn vier tijdreeksen. De waarden van 2015/2016 zijn hiermee in lijn.
Ethyleendiaminetetraazijnzuur (EDTA, ethyleendiaminetetraacetaat)	60-00-4	Complexvormer. - ETOX vermeldt een jaargemiddelde van 2.200 µg/l en een maximum van 12.100 µg/l. ²	Uit figuur 22 blijkt dat EDTA op alle meetlocaties in verhoogde concentraties wordt aangetroffen. Het maximum bedraagt 17 µg/l (Koblentz-Moezel).	Er zijn tijdreeksen voor alle meetlocaties. Vergeleken met andere microverontreinigingen liggen de gemiddelden op alle meetlocaties op een stabiel (hoog) niveau.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
Diethyleentriaminepenta-azijnzuur (DTPA)	67-43-6	Is chemisch verwant met EDTA en wordt gebruikt als complexvormer. ¹	Is op alle meetlocaties gemeten, meestal <BG. Het maximum bedroeg 4,6 µg/l (Lobith) en was lager dan de BG van de naburige meetlocatie.	Er zijn zes tijdreeksen. Alle waarden zijn hetzij lager dan, hetzij net hoger dan de BG.
Nitrioltri-azijnzuur (NTA)	139-13-9	Een complexvormer die in waterige oplossingen stabiele complexen vormt met metaalionen en ook wordt gebruikt om water te ontharden. ¹	De stof is op alle meetlocaties gemeten, meestal onder of net boven de BG. In Bimmen zijn buitengewoon hoge maxima gemeten: 67 en 18 µg/l.	De gegevens van 2015/2016 zijn goed in lijn met de beschikbare tijdreeksen. Een uitzondering is de waarde van 67 µg/l in Bimmen.
5-methylbenzotriazool	136-85-6	Transformatieproduct van benzotriazool.	Uit figuur 23 blijkt dat de stof op vijf meetlocaties is gemeten en dat het maximum 0,38 µg/l bedroeg (Koblenz-Moezel).	Er is een tijdreeks voor Koblenz-Rijn (sinds 2011).
Methyl-tertiair-butylether (MTBE, IUPAC; 2-methoxy-2-methylpropan)	1634-04-4	Is vanwege zijn gebruik als additief in benzine en als oplosmiddel van belang geworden voor grote technische installaties. ¹ - <i>In Duitsland wordt een kwaliteitsnorm voorgesteld van 2.600 µg/l.</i> ²	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedraagt 0,73 µg/l (Weil).	Er zijn vijf tijdreeksen en de gemiddelden van 2015/2016 liggen in lijn met de voorgaande jaren.
2-naftaleensulfonzuur	120-18-3	Diverse toepassingen. ¹	Is op vier meetlocaties gemeten. Het maximum bedroeg 0,19 µg/l (Koblenz-Moezel).	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2015/2016	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
Acesulfaam	55589-62-3	Synthetische, hittebestendige zoetstof. ¹	Is op alle meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 1,14 µg/l (Lauterbourg/Karlsruhe).	Er is een tijdreeks voor Weil (de concentraties vertonen een dalende trend).
Natriumcyclamaat (E 952)	139-05-9	Synthetische zoetstof. ¹	Is op drie meetlocaties gemeten. Het maximum bedroeg 0,2 µg/l (Weil).	Er zijn geen tijdreeksen.
Saccharine	81-07-2	Oudste synthetische zoetstof. ¹	Is op alle meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,31 µg/l (Weil).	Er zijn geen tijdreeksen.
Sucralose (E 955)	56038-13-2	Zoetstof ¹	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 1,3 µg/l (Koblenz-Moezel).	Er zijn geen tijdreeksen.
Tolueen-4-sulfonzuur (p-tolueensulfonzuur)	104-15-4	Organisch sulfonzuur en belangrijk reagens in de organische synthese. ¹	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,43 µg/l (Weil).	Er zijn geen tijdreeksen.
Trifenyfosfineoxide (TPPO, oude naam: trifenyfosfaanoxide)	791-28-6	Organische fosforverbinding. ¹	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,375 µg/l (Weil).	Er zijn geen tijdreeksen.

Legenda:

BG = bepalingsgrens

IUPAC = International Union of Pure and Applied Chemistry (maakt afspraken voor de systematische en internationaal zo uniform mogelijke naamgeving van chemische stoffen)

Bronnen:

- ¹ <https://de.wikipedia.org>
- ² <https://webetox.uba.de/webETOX/index.do>
- ³ <http://had.bafg.de/iksr-zt/auswahl.asp?S=2>

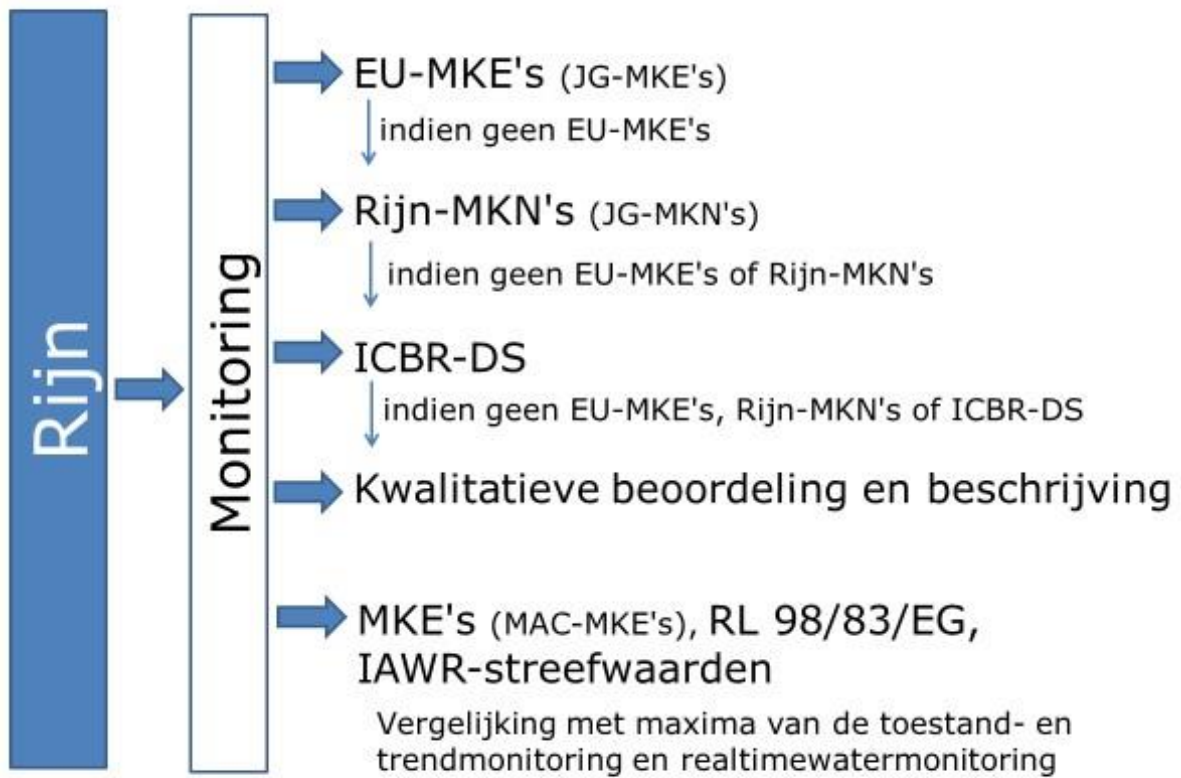
Bijlage 2: Evaluatiemethodes

Tot 2009 werden er in het Rijnstroomgebied verschillende internationale systemen toegepast om de waterkwaliteit te beoordelen, te weten: (i) de milieukwaliteitseisen voor prioritare stoffen in de gehele Europese Unie (EU-MKE's) en de nationale milieukwaliteitsnormen voor stroomgebiedspecifieke stoffen, (ii) de internationaal afgestemde milieukwaliteitsnormen voor Rijnrelevante stoffen in het Rijnstroomgebied (Rijn-MKN's), die zijn afgeleid volgens dezelfde regels als de EU-MKE's, en (iii) de ICBR-doelstellingen (DS) die gelden voor de hoofdstroom.

Om eenheid te brengen in de beoordeling van de waterkwaliteit van de Rijn zijn de volgende principiële regels nageleefd (zie ook figuur op de volgende bladzijde):

- a) Stoffen waarvoor een EU-MKE dan wel Rijn-MKN is vastgesteld, zijn beoordeeld aan de hand van de respectievelijke MKE/MKN voor de jaargemiddelde concentratie (JG-MKE) in zoete oppervlaktewateren.
- b) Voor de stoffen van de Rijnstoffenlijst 2014 (ICBR-rapport 215 op www.iksr.org) waarvoor er alleen ICBR-doelstellingen zijn, is de beoordeling aan de hand van deze doelstellingen gebeurd (in drie niveaus). Verder zijn de ICBR-doelstellingen gehandhaafd ten behoeve van de sedimentbeoordeling in het kader van het Sedimentmanagementplan (ICBR-rapport 175 op www.iksr.org). Dit geldt met name voor zware metalen en PCB's.
- c) Stoffen waarvoor noch een EU-MKE/Rijn-MKN noch een ICBR-doelstelling is vastgesteld, zijn grafisch geëvalueerd over de bekeken jaren en kwalitatief beoordeeld en beschreven.
- d) Voor enkele stoffen is ook een vergelijking gemaakt tussen de maximumwaarde en de maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-MKE).
- e) De maxima van de jaarmetreeksen van stoffen waarvoor gevalideerde gegevens uit de (dagelijkse) reëltimewatermonitoring beschikbaar waren, zijn ook vergeleken met en beoordeeld aan de hand van de waarden uit richtlijn 98/83/EG ("voor menselijke consumptie bestemd water").
- f) Voor de beoordeling van het gehalte aan zware metalen zijn de gegevens van zwevend stof vergeleken met de ICBR-doelstellingen en de gegevens van niet-gefilterde monsters met de EU-MKE's en de MAC-waarden.
- g) De omrekeningsmethode voor PCB-totaalgehalten (voor de vergelijking met de ICBR-doelstellingen) is beschreven in bijlage 3.

Figuur: Systematische werkwijze voor de beoordeling van de meetwaarden



Bijlage 3: Omrekeningsmethode voor totaalgehalten uit zwevend stof

Tabel 1: Formule voor de berekening van het totaalgehalte van stoffen die hoofdzakelijk geadsorbeerd zijn

$C_{Ti} = (S_i \times C_{Si}) \times 10^{-6}$ <p>Opmerking: Het 50- of het 90-percentiel en de jaargemiddelde concentratie (JG) worden berekend uit de C_{Ti}-waarden.</p>	<p>C_{Ti} = Totaalgehalte op de dag van de monstername in $\mu\text{g/l}$ S_i = Gehalte aan zwevend stof op de dag van de monstername in mg/l C_{Si} = Gehalte aan verontreinigende stof in het zwevend stof op de dag van de monstername in $\mu\text{g/kg}$</p>
---	--

Bijlage 4: Definities: bepalingsgrens en rapportagegrens

“Bepalingsgrens” (conform richtlijn 2009/90/EG): Onder “bepalingsgrens” wordt verstaan een vermeld veelvoud van de aantoonbaarheidsgrens bij een concentratie van de te bepalen grootte die redelijkerwijs met een aanvaardbaar nauwkeurigheds- en precisieniveau kan worden bepaald. De bepalingsgrens kan met behulp van een geschikte standaard of een geschikt monster worden berekend en kan vanaf het laagste kalibratiepunt op de kalibratiecurve, met uitzondering van de blanco, worden verkregen.

“Rapportagegrens” (wordt alleen in Nederland gebruikt)

Nederland maakt gebruik van rapportagegrenzen in plaats van bepalingsgrenzen. De rapportagegrens is afgeleid van de door Nederland gehanteerde aantoonbaarheid van een component. Binnen Nederland wordt deze aantoonbaarheid bepaald door vele factoren, waarvan de belangrijkste de onzekerheid van het meetsignaal voor het monster is. De aantoonbaarheid wordt bepaald onder intralaboratorium reproduceerbaarheidsomstandigheden, tenzij anders afgesproken met de opdrachtgever. De aantoonbaarheidsgrens AG, zoals door Nederland gedefinieerd, is de laagste concentratie van een component in het laboratoriummonster waarvan de aanwezigheid nog met een bepaalde betrouwbaarheid kan worden vastgesteld (3 maal standaarddeviatie op laag niveau).

De rapportagegrens RG is geen proefondervindelijk vastgesteld prestatiekenmerk, maar moet \geq aantoonbaarheidsgrens AG zijn. De RG wordt opgegeven met één significant cijfer.

De rapportagegrens wordt gekozen door een waarde te kiezen dichtbij de vastgestelde aantoonbaarheidsgrens, welke gelijk of hoger is dan de aantoonbaarheidsgrens, maar wel één significant cijfer bevat.

Toelichting:

De labcoördinator van het laboratorium kan besluiten om op basis van de AG, de RG met meer significante cijfers op te geven. De redenen hiervoor worden in het validatierapport vastgelegd.

Bijlage 5: Handleiding voor de omrekening van ammonium-N-meetwaarden voor de vergelijking met het richtgetal voor ammoniak (met langjarige vergelijking)

Voorbeeld van de omrekening van ammonium-N-meetwaarden voor de vergelijking met het richtgetal voor ammoniak

Voor het onderhavige rapport is er bij wijze van overgang een vergelijking gemaakt tussen de ammonium-N-meetwaarden en de ICBR-doelstelling voor ammonium-N (zie hoofdstuk 2.1.3) en tussen de jaargemiddelde concentraties en de JG-Rijn-MKN (zie hoofdstuk 2.1.2). In deze bijlage wordt ter voorbereiding op toekomstige rapporten over de ontwikkeling en beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater uitgelegd hoe ammonium-N-meetwaarden worden omgerekend naar het aandeel ammoniak ten behoeve van een vergelijking met het richtgetal voor ammoniak (ICBR-rapport 164).

In de onderhavige bijlage 5 is de tekst van bijlage 5 van het rapport over de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2013-2014 genomen en aangevuld met de jaren 2015-2016 en met de vergelijkingswaarden van de meetlocatie Weil am Rhein.

In het kader van het Rijnmeetprogramma chemie zijn voor alle in de tabel genoemde meetlocaties op de dagen waarop steekmonsters van ammonium-N (E14) zijn genomen ook de watertemperatuur en pH-waarde op het tijdstip van de monsternamen meegedeeld. Voor het meetstation Bimmen zijn over de periode 2009-2011 tevens de dagelijkse steekmonsterresultaten voor alle drie de parameters beschikbaar.

De rekenmethode is gebaseerd op de aanbeveling van de ICBR, die voor ammoniak een richtgetal van 5 µg/l heeft voorgesteld (ICBR-rapport 164).

Conclusie: *De jaargemiddelden, die zijn berekend op basis van E14-steekmonsters, liggen op alle bekeken meetlocaties duidelijk onder het richtgetal van 5 µg/l. Het hoogste jaargemiddelde werd in 2016 op de locatie Lobith vastgesteld en bedroeg 2,8 µg/l. Bij de langjarige vergelijking blijkt opnieuw - zoals ook in ICBR-rapport 239 al was weergegeven - dat de jaargemiddelden van 2009 t/m 2014 op alle meetlocaties duidelijk onder het richtgetal liggen. Dit geldt ook voor alle meetlocaties in 2015 en 2016.*

Voor het meetstation Bimmen bestaat er over de periode 2009-2011 geen significant verschil tussen de resultaten van dagelijkse steekmonsters en de resultaten van steekmonsters die om de veertien dagen zijn genomen. De berekening van jaargemiddelden op basis van de daggemiddelde watertemperatuur en pH-waarde (in plaats van de waarden op het tijdstip van de monsternamen) levert evenmin een significant verschil op, zoals geconstateerd op basis van de beschikbare gegevens van Koblenz/Rijn en Koblenz/Moezel uit 2012.

Ammonium-N Richtgetal voor ammoniak	Meetstation	Jaargemiddelde in µg/l ammoniak							
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
5 µg/l (ammoniak)	Weil am Rhein	1,3	1,4	1,4	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1
	Lauterbourg- Karlsruhe	1,4	0,67	0,54	0,80	0,79	1,08	0,82	0,72
	Koblenz	0,79	0,91	0,70	0,88	0,70	0,49	1,02	0,85
	Bimmen	1,6	1,3	1,8	1,6	1,29	1,10	-	-
	Lobith	1,0	1,3	1,1	0,95	0,90	1,18	1,52	2,80
	Koblenz- Moezel	1,2	1,8	1,8	0,87	0,91	0,82	1,26	1,11

Bijlage 6: Actualisering van de stoffenlijst van het Rijnmeetprogramma chemie 2015-2020 (ICBR-rapport 222) op basis van de bevindingen van het buitengewone onderzoek van 2013 (ICBR-rapport 221)

Stoffen met criteria voor de beoordeling van de kwaliteit			
Naam van de stof	CAS-nr.	Status	
		beoordelingscriteria	Meetprogramma
Gewasbeschermingsmiddelen			
alachloor	15972-60-8	EU-MKE	-
atrazine	1912-24-9	EU-MKE	+
bentazon	25057-89-0	Rijn-MKN	+
chloorfenvinfos	470-90-6	EU-MKE	-
chloorpyrifos	2921-88-2	EU-MKE	+
chloortoluron	15545-48-9	Rijn-MKN	+
cyclodieenbestrijdingsmiddelen	n.v.t.	EU-MKE	-
DDT-totaal	n.v.t.	EU-MKE	-
p,p'-DDT	50-29-3	EU-MKE	-
dichloorprop	15165-67-0	Rijn-MKN	+
dichloorvos**	62-73-7	Rijn-MKN	+
dimethoat	60-51-5	Rijn-MKN	+
diuron	330-54-1	EU-MKE	+
endosulfan	115-29-7	EU-MKE	-
hexachloorcyclohexaan	608-73-1	EU-MKE	+
isoproturon	34123-59-6	EU-MKE	+
mecoprop	93-65-2	Rijn-MKN	+
2-methyl-4-chloorfenoxiazijnzuur (MCPA)	94-74-6	Rijn-MKN	+
simazine	122-34-9	EU-MKE	-
trifluraline	1582-09-8	EU-MKE	-
PCB-groep			
PCB 28	7012-37-5	DS	+
PCB 52	35693-99-3	DS	+

Stoffen met criteria voor de beoordeling van de kwaliteit			
Naam van de stof	CAS-nr.	Status	
		beoordelingscriteria	Meetprogramma
PCB 101	37680-73-2	DS	+
PCB 118 ¹²	31508-00-6	DS	+
PCB 138	35065-28-2	DS	+
PCB 153	35065-27-1	DS	+
PCB 180	35065-29-3	DS	+
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)			
anthraceen	120-12-7	EU-MKE	+
benzo(a)pyreen	50-32-8	EU-MKE	+
benzo(b)fluorantheen	205-99-2	EU-MKE	+
benzo(k)fluorantheen	207-08-9	EU-MKE	+
benzo(ghi)peryleen	191-24-2	EU-MKE	+
fluorantheen	206-44-0	EU-MKE	+
indeno(1,2,3-cd)pyreen	193-39-5	EU-MKE	n
naftaleen	91-20-3	EU-MKE	+
Zware metalen			
arseen	7440-38-2	Rijn-MKN, DS	+
cadmium	7440-43-9	EU-MKE, DS	+
chrom	7440-47-3	Rijn-MKN, DS	+
lood	7439-92-1	EU-MKE, DS	+
koper	7440-50-8	Rijn-MKN, DS	+
nikkel	7440-02-0	EU-MKE, DS	+
kwik	7439-97-6	EU-MKE, DS	+
zink	7440-66-6	Rijn-MKN, DS	+
Overige stoffen			
ammonium-N	n.v.t.	Rijn-MKN, DS	+

¹² Per 22 december 2018 moet er aan een MKE voor dioxinen en dioxineachtige verbindingen worden getoetst (PCDD + PCDF + dioxineachtige PCB's, bijv. PCB 118)

Stoffen met criteria voor de beoordeling van de kwaliteit

Naam van de stof	CAS-nr.	Status	
		beoordelingscriteria	Meetprogramma
benzeen	71-43-2	EU-MKE	-
gebromeerde difenylethers (BDE's)	32534-81-9	EU-MKE	+
chlooralkanen C10-C13	85535-84-8	EU-MKE	n
4-chlooraniline	106-47-8	Rijn-MKN	+
dibutyltin-kation	14488-53-0	Rijn-MKN	+
1,2-dichloorethaan	107-06-2	EU-MKE	-
dichloormethaan	75-09-2	EU-MKE	-
diethylhexylftalaat (DEHP)	117-81-7	EU-MKE	+
hexachloorbenzeen	118-74-1	EU-MKE	+
hexachloorbutadien	87-68-3	EU-MKE	+
4-nonylfenol	84852-15-3	EU-MKE	+
octylfenol	140-66-9	EU-MKE	+
pentachloorbenzeen	608-93-5	EU-MKE	+
pentachloorfenol	87-86-5	EU-MKE	-
tetrachloormethaan (tetrachloorkoolstof)	56-23-5	EU-MKE	-
tetrachloorethyleen (tetrachlooretheen)	127-18-4	EU-MKE	-
tributyltin-kation	36643-28-4	EU-MKE	+
trichloorbenzenen	n.v.t.	EU-MKE	+
trichloorethyleen (trichlooretheen)	79-01-6	EU-MKE	-
trichloormethaan	67-66-3	EU-MKE	+

Legenda:

- + Stoffen waarmee rekening is gehouden in het rapport over de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2013-2014 en die verder worden gemeten
- Stoffen waarmee rekening is gehouden in het rapport over de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2013-2014, maar die vanaf 2015 niet meer worden gemeten
- n Nieuwe stoffen in het Rijnmeetprogramma chemie
- * Stoffen van de EU-aandachtstoffenlijst
- ** MKE per 22 december 2018 (RL 2013/39/EU)

Stoffen zonder criteria voor de beoordeling van de kwaliteit		
Naam van de stof	CAS-nr.	Meetprogramma
Werkzame stoffen van geneesmiddelen en metaboliëten		
Acyclovir	59277-89-3	n
Amisulpride	71675-85-9	n
Atenolol	29122-68-7	n
Atenololzuur	56392-14-4	n
Bezafibraat	41859-67-0	+
Bicalutamide	90357-06-5	n
Bisoprolol	66722-44-9	n
Candesartan	139481-59-7	n
Carbamazepine	298-40-4	+
Carbamazepine-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy	58955-93-4	n
Carbamazepine-10,11-epoxide	36507-30-9	n
Clarithromycine	144457-28-3	+
Clindamycine	18323-44-9	n
Climbazole	38083-17-9	n
Clofibrinezuur	882-09-7	-
Clopidogrelzuur	144457-28-3	n
Codeïne	76-57-3	n
D617 (metabolië van verapamil)	34245-14-2	n
Diclofenac*	15307-79-6	+
Erythromycine	114-07-8	+
Fenofibraat	49562-28-9	n
4-formylaminoantipyrine	1672-58-8	n
Fluconazol	86386-73-4	n
Gabapentine	60142-96-3	n
Hydrochloorthiazide	58-93-5	n
Ibuprofen	15687-27-1	+
Icaridin	119515-38-7	n
Lamotrigine	84057-84-1	n
Levetiracetam	102767-28-2	n
Lidocaïne	137-58-6	n
Losartan	114795-26-4	n
Metformine	657-24-9	n
Metoprolol	37350-58-6	+
Naproxen	22204-53-1	n
N-acetyl-4-aminoantipyrine	83-15-8	n
Nevirapine	129618-40-2	n
Olmesartan	144689-24-7	n
Oxcarbazepine	28721-07-5	n
Oxazepam	604-75-1	n
Fenazon	60-80-0	n
Propranolol	525-66-6	n
Roxythromycine	80214-83-1	+
Sotalol	3930-20-9	+
Sulfamethoxazol	723-46-6	+
Sulfapyridine	144-83-2	n
Telmisartan	144701-48-4	n
Tramadol	27203-92-5	n
Trimethoprim	738-70-5	n

Stoffen zonder criteria voor de beoordeling van de kwaliteit		
Naam van de stof	CAS-nr.	Meetprogramma
Valsartan	137862-53-4	n
Valsartanzuur	164265-78-5	n
Venlafaxine	93413-69-5	n
O-desmethylvenlafaxine	93413-62-8	n
O,N-didesmethylvenlafaxine	135308-74-6	n
Verapamil	152-11-4	n
Zidovudine	30516-87-1	n
Röntgencontrastmiddelen		
Amidotrizoïnezuur/diatrizoaat	117-96-4	+
Iohexol	66108-95-0	n
Iomeprol	78649-41-9	n
Iopamidol	60166-93-0	+
Iopromid	73334-07-3	+
Pesticiden en hun metabolieten, biociden		
AMPA (metaboliët)	1066-51-9	+
Antranilzuurisopropylamide (AIPA)	30391-89-0	-
Azoxystrobinzuur	1185255-09-7	n
Boscalid	188425-85-6	n
Carbendazim	10605-21-7	n
Chloordaan	57-74-9	n
Chloridazon	1698-61-9	-
Iso-chloridazon	1702-17-6	-
Chloorprofam	101-21-3	n
Cypermethrine**	52315-07-8	+
Cyprodinil	121552-61-2	n
Diazinon	333-41-5	-
Dicofol**	115-32-2	n
Diethyltoluamide (DEET, m-tolylzuurdiethylamide)	134-62-3	n
Dinitro-ortho-cresol (DNOC)	534-52-1	-
Dimethachloor	50563-36-5	n
Dimethenamid	87674-68-8	+
Dimethenamid-ESA; natriumzout	205939-58-8	n
Dimethenamid-P	163515-14-8	n
Disulfoton	298-04-4	-
Desamino-metamitron	36993-94-9	n
Desethylatrazine	6190-65-4	+
Ethofumesaat	26225-79-6	n
Glyfosaat	1071-83-6	+
Heptachloor/ heptachloorepoxide**	76-44-8/ 1024-57-3	+
Irgarol (cybutryne)**	28159-98-0	+
Linuron	330-55-2	-
Mesotrione	104206-82-8	n
Metalaxyl	57837-19-1	n
Metamitron	41394-05-2	n
Metazachloor	67129-08-2	+
Metazachlooroxanilzuur (metazachloor OXA)	1231244-60-2	n
Metazachloorsulfonzuur (metazachloor ESA) (stond bij vergissing als metazachloorcarbonzuur in de gegevenssjablonen van 2015)	172960-62-2	n

Stoffen zonder criteria voor de beoordeling van de kwaliteit		
Naam van de stof	CAS-nr.	Meetprogramma
Metabenzthiazuron	18691-97-9	-
Metolachloor	51218-45-2	+
Metolachloor C-metaboliet (metolachloor OXA)	152019-73-3	n
Metolachloor S-metaboliet (metolachloor ESA)	171118-09-5	n
Metoxuron	19937-59-8	-
Mesotrione	104206-82-8	n
Mevinfos	7786-34-7	-
Monolinuron	1746-81-2	-
2-naftaleensulfonzuur	120-18-3	n
2,7-naftaleendisulfonzuur	92-41-1	n
Fenoxy-alkaan-carbonzuren		
2,4-dichloorfenoxy-azijnzuur (2,4-D)	94-75-7	n
Fosforzuuresters		
Bifenox**	42576-02-03	n
Triethylfosfaat (TEP)	78-40-0	n
Tris-isobutylfosfaat (TiBP)	126-71-6	n
Trifenyfosfaat (TPP)	115-86-6	n
Pirimicarb	23103-98-2	n
Propyzamide	23950-58-5	n
Pyrazofos	13457-18-6	-
Sitagliptine	486460-32-6	n
2,4,5-T	93-76-5	-
Tebuconazool	107534-96-3	-
Terbutylazine	5915-41-3	+
Terbutryn**	886-50-0	+
Tolclofos-methyl	57018-04-9	-
Triazines		
Desethylatrazine	6190-65-4	+
2-hydroxyatrazine	2163-68-0	n
Desethylterbutylazine	30125-63-4	n
Terbutylazine	5915-41-3	+
Triazofos	24017-47-8	-
3-trifluormethylaniline	98-16-8	n
Quinoxifen**	124495-18-7	+
Overige stoffen		
Aniline	62-53-3	+
Benzotriazool	95-14-7	n
Bisfenol a	80-05-7	n
1,2-dichloorbenzeen	95-50-1	-
1,3-dichloorbenzeen	541-73-1	-
Dibutylftalaat	84-74-2	-
Diglyme	111-96-6	+
Di-isopropylether	108-20-3	n
Di-isobutylftalaat	84-69-5	n
2,4-dimethylaniline	95-68-1	n
4-dimethylaminopyridine	1122-58-3	n
1,4-dioxaan	123-91-1	n
ETBE	637-92-3	+
HHCb (galaxolide)	1222-05-5	+
Complexvormers		
Ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA)	60-00-4	n

Stoffen zonder criteria voor de beoordeling van de kwaliteit		
Naam van de stof	CAS-nr.	Meetprogramma
Diethyleentriaminepenta-azijnzuur (DTPA)	67-43-6	n
Nitrilotri-azijnzuur (NTA)	139-13-9	n
5-methylbenzotriazool	136-85-6	+
MTBE	1634-04-4	+
2-naftaleensulfonzuur	120-18-3	n
N,N-diethylaniline	91-66-7	n
Organotinverbindingen		
Monobutyltin-kation	78763-54-9	n
Geperfluoreerde verbindingen (PFC's)		
3,7-dimethylperfluorooctaan-3-ylperfluoroazijnzuur (3,7-DMPFOA)	172155-07-6	n
7H-dodecafluorheptaanzuur (HPFHpA)	1546-95-8	+
2H,2H-perfluorodecaanzuur (2HPFDA)	27854-31-5	+
1H, 1H, 2H, 2H-perfluorooctaan-1-ylperfluoroazijnzuur (H4PFOS)	27619-97-2	+
Perfluorooctaan-1-ylperfluorosulfonaat (PFOS)**	1763-23-1	+
Perfluorobutaanzuur (PFBA)	375-22-4	+
Perfluorobutaansulfonaat isomeren (PFBS isomeren)	n.v.t.	n
Perfluorobutaansulfonzuur (PFBS)	375-73-5	+
Perfluorooctaan-1-ylperfluoroazijnzuur isomeren (PFOA isomeren)	n.v.t.	n
Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)	335-77-3	+
Perfluorodecaanzuur (PFDA)	335-76-2	+
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	307-55-1	+
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	307-24-4	+
Perfluorhexaansulfonaat (PFHxS)	355-46-4	+
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	375-85-9	+
Perfluorpentaanzuur (PFPA)	2706-90-3	+
Perfluornonaanzuur (PFNA)	375-95-1	+
Perfluorooctaan-1-ylperfluoroazijnzuur (PFOA)	335-67-1	+
Perfluorooctaan-1-ylperfluorosulfonaat isomeren (PFOS isomeren)	n.v.t.	n
Perfluorundecanoaat (PFUnA)	2058-94-8	+
Perfluortetradecaanzuur (PFTA)	376-06-7	n
Perfluorooctaan-1-ylperfluorosulfonamide (PFOSA)	754-91-6	+
Perfluorhexaansulfonaat isomeren (PFHxS isomeren)	n.v.t.	n
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)		
Acenafteen	83-32-9	n
Acenaftyleen	208-96-8	n
Zoetstoffen		
Acesulfaam	55589-62-3	n
Natriumcyclamaat	139-05-9	n
Saccharine	81-07-2	n
Sucralose	56038-13-2	n
TCEP	115-96-8	n
Tetraglyme	143-24-8	+
2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidone	826-36-8	n
TMDD (surfynol 104)	126-86-3	n

Stoffen zonder criteria voor de beoordeling van de kwaliteit		
Naam van de stof	CAS-nr.	Meetprogramma
Tolueen-4-sulfonzuur	104-15-4	n
Tonalide (AHTN)	1506-02-1	n
Triglyme	112-49-2	+
Trifenyfosfineoxide (TPPO)	791-28-6	+
Tris-(2-chloorisopropyl)-fosfaat (TCPP)	13674-84-5	+
Tris(2-butoxyethyl)fosfaat (TBEP)	78-51-3	n
Tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat (TDCP)	13674-87-8	n
Tri-n-butylfosfaat (TnBP)	126-73-8	n

Legenda:

- n Nieuwe stoffen in het Rijnmeetprogramma chemie
- + Stoffen waarmee rekening is gehouden in het rapport over de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2013-2014 en die verder worden gemeten
- Stoffen waarmee rekening is gehouden in het rapport over de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2013-2014, maar die vanaf 2015 niet meer worden gemeten
- * Stoffen van de EU-aandachtstoffenlijst
- ** MKE per 22 december 2018 (RL 2013/39/EU)

Bijlage 7: Lijst van afkortingen

Afktoring	Betekenis
2,4-D	2,4-dichloorfenoxy-azijnzuur
2HPFDA	2H,2H-perfluordecaanzuur
3,7-DMPFOA	3,7-dimethylperfluoroctaanzuur
AIPA	Antranilzuurisopropylamide
AMPA	Aminomethylfosfonzuur
AUE-BS	Dienst voor Milieu en Energie van Bazel-stad
BDE	Gebromeerde difenylethers
BfG	Duitse dienst voor Hydrologie
BG	Bepalingsgrens
BPA	Bisfenol a
DEET	Diethyltoluamide
DEHP	Diethylhexylftalaat
DIPE	Di-isopropylether
DNOC	Dinitro-ortho-cresol
DTPA	Diethyleentriaminepenta-azijnzuur
EDTA	Ethyleendiaminetetra-azijnzuur
ETBE	Ethyl-tertiair-butylether
EU	Europese Unie
Gem.	Gemiddelde
H4PFOS	1H, 1H, 2H, 2H-perfluoroctaansulfonzuur
HCB	Hexachloorbenzeen
HCBD	Hexachloorbutadien
HCH	Hexachloorcyclohexaan
HPFHpA	7H-dodecafluorheptaanzuur
IAWR	Internationaal Samenwerkingsverband van Waterleidingbedrijven in het Rijnstroomgebied
ICBR	Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn
ICBR-DS	ICBR-doelstelling
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry (Internationale Unie voor Zuivere en Toegepaste Chemie)
IWAP	Internationaal Waarschuwings- en Alarmplan
JG	Jaargemiddelde concentratie
KRW	Kaderrichtlijn Water
LANUV-NRW	Dienst voor Natuur, Milieu en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen
LUBW	Miliedienst van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg
MAC	Maximaal aanvaardbare concentratie
Max.	Maximum
MCPA	2-methyl-4-chloorfenoxyazijnzuur
MKE	Milieukwaliteitseis

Afkorting	Betekenis
Ngo	Niet-gouvernementele organisatie
NTA	Nitrilotri-azijnzuur
PAK's	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PCB's	Polychloorbifenylen
PFBA	Perfluorbutaanzuur
PFBS	Perfluorbutaansulfonaat
PFC'S	Geperfluoreerde verbindingen
PFDA	Perfluordecaanzuur
PFDoA	Perfluordodecaanzuur
PFDS	Perfluordecaansulfonzuur
PFH₇A	Perfluorheptaanzuur
PFH₆A	Perfluorhexaanzuur
PFH₆S	Perfluorhexaansulfonaat
PFNA	Perfluornonaanzuur
PFOA	Perfluoroctaanzuur
PFOS	Perfluoroctaansulfonaat
PFOSA	Perfluoroctaansulfonamide
PFPA	Perfluorpentaanzuur
PFTA	Perfluortetradecaanzuur
PFUnA	Perfluorundecanoaat
PVC	Polyvinylchloride
QA/QC	Quality Assurance/Quality Control
RL	Richtlijn
RWS	Rijkswaterstaat
SGBP	Stroomgebiedbeheerplan
SMP	Sedimentmanagementplan
TBEP	Tris(2-butoxyethyl)fosfaat
TCPP	Tris-(2-chloorisopropyl)-fosfaat
TDCP	Tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat
TEP	Triethylfosfaat
TIBP	Tris-isobutylfosfaat
TNBP	Tri-n-butylfosfaat
TPP	Trifenylfosfaat
TPPO	Trifenylfosfineoxide
UBA	Duitse milieudienst