

# Buitengewoon meetprogramma chemie 2017



Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Rapport Nr. 257*



## **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](http://www.iksr.org)

© IKSr-CIPR-ICBR 2019

## Buitengewoon meetprogramma chemie 2017

### Samenvatting

Het buitengewone meetprogramma van 2013 heeft veel "nieuwe" stoffen aan het licht gebracht en zodoende aangetoond hoe belangrijk het is dat nieuwe analysemethodes worden toegepast en dat het actuele meetprogramma steeds weer kritisch wordt bekeken. Als reactie hierop besloot de ICBR om in 2017 opnieuw een buitengewoon meetprogramma uit te voeren, waarin naast targetanalyses ook de mogelijkheden van non-targetanalyses dienden te worden onderzocht.

Voor de stoffenlijst van het targetgedeelte is er op basis van nieuwe inzichten en ervaringen van de ICBR een lijst van 88 stoffen opgesteld. Omdat geen enkel laboratorium alle stoffen kon meten, is het onderzoek in vijf verschillende laboratoria uitgevoerd. Het non-targetgedeelte werd behandeld in twee masterscripties, waarbij de nadruk vooral op de identificatie van onbekende bronnen en de prioritering van gedetecteerde massa's is gelegd. In het buitengewone meetprogramma van 2017 zijn er op 21 meetlocaties monsters genomen. Op 21 meetlocaties is er gebruik gemaakt van de non-targetanalyse en op 15 meetlocaties zijn er targetstoffen geanalyseerd. Van deze 21 meetlocaties zijn er al tien meetlocaties bekeken voor het buitengewone meetprogramma van 2013. Per meetlocatie zijn er vier bemonsteringen uitgevoerd tussen maart en september. Er zijn hoofdzakelijk verzamelmonsters over een week genomen, waarbij de startmomenten van de bemonstering elkaar conform het looptijdmodel opvolgden, zodat de concentratie "in het stromende water" kon worden gevolgd. De ingewikkelde bemonsteringslogistiek werd gecoördineerd en verzorgd door de Duitse dienst voor Hydrologie (BfG).

De lijst van 88 stoffen voor de targetanalyse werd aangevuld met fexofenadine als non-targetbevinding, zodat er uiteindelijk 89 stoffen zijn onderzocht. 58 stoffen zijn minstens één keer gedetecteerd en zeven stoffen waren altijd hoger dan de bepalingsgrens. De zijrivieren Schwarzbach en Emscher bleken zwaar vervuild en vertoonden de hoogste gemiddelde concentraties. Bij veertien stoffen lag de maximumconcentratie boven 1 µg/l.

Bij de interpretatie van de gegevens valt ook op dat de concentratieverdeling tussen de Rijn en zijn zijrivieren dan wel het vrachtprofiel in de loop van de Rijn duidelijk verschilt. Stoffen zoals valsartanzuur, waarvan de vracht in de loop van de Rijn toeneemt, worden waarschijnlijk via rwzi's geloosd. Stoffen zoals 2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinon, die een vrachtpiek en daarna dalende of gelijk blijvende vrachten laten zien, komen hoogstwaarschijnlijk uit puntbronnen (d.w.z. industriële lozing). Alles samen genomen konden 35 van de 51 in de Rijn gedetecteerde stoffen bij deze twee groepen worden ingedeeld. Bij de overige stoffen was hetzij het aantal positieve bevindingen te klein, hetzij een duidelijke classificatie onmogelijk als gevolg van overlapeffecten.

De gegevensbasis over de onderzochte stoffen is smal, wat betekent dat hun opname in het Rijnmeetprogramma chemie zou moeten worden besproken. De selectie van de stoffen voor de targetanalyse zou afhankelijk moeten worden gemaakt van de gemeten concentraties en het aantal positieve bevindingen dat boven de bepalingsgrens ligt. Deze twee criteria zijn als uitgangspunt genomen voor een scoresysteem, waarbij de maximumscore 200 punten bedraagt. De stoffen die een score van minstens 100 hebben gehaald, zijn nader bekeken en zo mogelijk onderbouwd met detectiegegevens en toxicologische waarden. De hieruit voortvloeiende aanbeveling van de expertgroep SANA is om de volgende stoffen verplicht op te nemen: dicyaandiamide, melamine, guanyleureum, oxypurinol, valsartanzuur, fexofenadine, 2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinon, pyrazool, trifenylfosfineoxide en 1H-1,2,4-triazool. Voor vijftien andere stoffen zou opname in het meetprogramma wenselijk zijn, als dit mogelijk is in het kader van een bestaande methode. Er dient te worden bedacht dat enkele van deze stoffen niet kunnen worden meegenomen in de methodes die op dit

moment in de Rijnmonitoring worden toegepast, en dat er dus een aparte methode voor nodig is, hetgeen extra inspanningen inhoudt.

Het non-targetgedeelte werd in het kader van twee masterscripties behandeld. Omdat de analyse enorm veel tijd in beslag nam, zijn alleen de monsters van de maartcampagne onderzocht. In de scripties ging het om het herkennen van onbekende bronnen of stoffen in de Rijn en om het prioriteren van gedetecteerde massa's dan wel om het testen van een analysemethode die tot dusver niet wordt gebruikt in de monitoring van het oppervlaktewater. Beide scripties hebben laten zien dat er in de buurt van de meetlocaties Weil am Rhein, Worms, Koblenz en Duisburg hotspots voor industriële lozingen zijn. De featurelijsten (feature: combinatie van massa en bijbehorende retentietijd) die op basis hiervan zijn gemaakt, zijn een goed uitgangspunt voor nader onderzoek en kunnen ter beschikking worden gesteld van de meetlocaties. Daarnaast is het gelukt om twee tot dusver onbekende stoffen te identificeren, te weten het antihistaminicum fexofenadine en het wormmiddel praziquantel. Bij fexofenadine kon ook de bron worden achterhaald. De in het kader van de masterscriptie nieuw ontwikkelde gaschromatografische methode kan in geselecteerde gevallen een waardevolle aanvulling vormen op de standaardmethodes, maar kan deze niet vervangen, d.w.z. dat de bestaande methode de meest geschikte methode blijft.

De resultaten van het buitengewone meetprogramma van 2017 verruimen de kennis over de Rijn, meer bepaald over de microverontreinigingen die er voorkomen, de lozingslocaties en de achtergronden van lozingen. De bevindingen hebben gevolgen voor het Rijnmeetprogramma chemie en verduidelijken het belang van verdergaande inspanningen op het gebied van non-targetanalyses, maar ook wat het design van het Rijnmeetprogramma betreft.

## **1. Inleiding**

In het kader van het lopende Rijnmeetprogramma chemie (ICBR-rapport 222) worden er van ongeveer tweehonderd stoffen continu monitoringsgegevens verzameld. Regionale meetprogramma's en de realltime-monitoring, die op een selectie van meetlocaties aan de Rijn wordt uitgevoerd, leveren gegevens over nog eens circa tweehonderd stoffen.

Het buitengewone ICBR-meetprogramma van 2013 (ICBR-rapport 221) heeft laten zien dat er met behulp van nieuwe analysemethodes en een gerichte keuze van meetlocaties een actueel overzicht kan worden verkregen van het voorkomen en het concentratieniveau van stoffen die tot dusver niet zijn geregistreerd. Dit verschaft de staten extra informatie om detecties van deze "nieuwe" stoffen in de Rijn een plaats te geven en om het Rijnmeetprogramma chemie eventueel aan te passen aan de actuele verontreinigingssituatie.

In het buitengewone meetprogramma van 2017 is een bredere benadering toegepast dan in het buitengewone meetprogramma van 2013, omdat er niet alleen onderzoek moest worden gedaan naar de stoffen van de targetanalyse, maar omdat ook de verontreinigingssituatie van de Rijn moest worden bestudeerd in het kader van een non-targetscreening. Onder targetanalyse wordt in het onderhavige rapport de determinatie en kwantificering van bekende chemische stoffen na kalibratie met overeenkomstige standaarden begrepen. Onder non-targetanalyse wordt de registratie van stoffen zonder voorafgaande beperking begrepen, voor zover deze stoffen met de gebruikte analysemethodes kunnen worden gedetecteerd.

Bij de targetanalyse zijn er eerst stoffen geselecteerd die hetzij deel uitmaakten van het facultatieve Rijnmeetprogramma chemie, hetzij reeds aangetroffen, maar niet gebiedsdekkend geanalyseerd waren in het Rijnstroomgebied. Hierop voortbouwend zijn er aan de hand van expert judgement stoffen toegevoegd of geschrapt (bijv. omdat er geen analysemethodes voor bestonden). Als reactie op bevindingen van de non-targetscreening in het buitengewone meetprogramma is bovendien fexofenadine opgenomen in het lopende targetanalyseprogramma, zodat de lijst uiteindelijk uit 89 stoffen bestond. Een groot deel

van de stoffenlijst voor de targetanalyse wordt ingenomen door industriële chemicaliën, die vermoedelijk afkomstig zijn van puntbronnen, en waarover niet veel bekend was wat de vervuiling van de Rijn en hun ruimtelijke verdeling en concentratie betreft.

Non-targetanalyses zijn nog niet uitvoerbaar in het kader van een routineonderzoek, omdat vooral de gegevensevaluatie zeer omslachtig is. Gelet hierop is een selectie van monsters van het buitengewone meetprogramma 2017 in het kader van twee masterscripties onderworpen aan een non-targetanalyse. De masterscripties zijn aan de Duitse dienst voor hydrologie (BfG) en aan het Zwitserse instituut voor watervoorziening, afvalwaterzuivering en waterbescherming (Eawag) geschreven. Naast de klassieke LC-HRMS-screening (Liquid Chromatography-High-Resolution Mass Spectrometry) is daarbij ook een GC-DBDI-HRMS-screeningstechniek (Gas Chromatography-Dielectric Barrier Discharge Ionization-High-Resolution Mass Spectrometry) toegepast om te onderzoeken in hoeverre de geregistreerde range van stoffen met aanvullende methodes kan worden uitgebreid. Om de beperkte capaciteit optimaal te benutten, is in beide masterscripties de nadruk gelegd op het in kaart brengen van verontreinigde locaties en bronnen langs de Rijn, en minder op het aanwijzen van onbekende stoffen.

De verzamelde informatie moest worden gebruikt om het Rijnmeetprogramma chemie eventueel aan te passen en om meetlocatiespecifieke aanbevelingen/bevindingen uit te spreken voor de analyse aan de Rijn.

## 2. Meetlocaties en bemonstering

Om een vergelijking te kunnen maken tussen de twee buitengewone meetprogramma's zijn de tien meetlocaties van het buitengewone meetprogramma van 2013 opnieuw onderzocht. Deze lijst is aangevuld met nog elf andere meetlocaties (zie tabel 1, **vet gedrukt**), waarbij zes van deze meetlocaties uitsluitend in het kader van de non-targetanalyse zijn onderzocht. Alles samengenomen zijn er dus 21 meetlocaties bekeken voor het buitengewone meetprogramma van 2017. Op 21 meetlocaties is er gebruik gemaakt van de non-targetanalyse en op 15 meetlocaties zijn er targetstoffen geanalyseerd. Omdat er nog geen kennis over non-targetanalyses is en de bevindingen zeer heterogeen kunnen zijn, is een vergelijking tussen de meetlocaties zeer belangrijk, ook met het oog op mogelijke emissiebronnen. Er zijn daarom meer meetlocaties bemonsterd.

Per meetlocatie zijn er vier bemonsteringen uitgevoerd (20/03-01/04, 15/05-27/05, 10/07-22/07, 18/09-30/09, zie tabel in bijlage 2), hetgeen betekent dat er in totaal zestig monsters zijn geanalyseerd in het kader van de targetanalyses. Er zijn voornamelijk verzamelmonsters over een week genomen, waarbij de bemonsteringen in de afzonderlijke meetstations aan de Rijn elkaar zo mogelijk conform het looptijdmodel opvolgden, zodat de concentratie "in het stromende water" kon worden gevolgd.

**Tabel 1:** Meetlocaties voor het buitengewone meetprogramma van 2017

Meetlocatie	Rijnkilometer	Targetanalyses	Non-targetanalyses
<b>Brugg - Aare</b>	103		x
<b>Rekingen - Rijn</b>	100		x
Weil am Rhein	171	X	x
Karlsruhe/Lauterbourg	359	X	x
Mannheim (Neckar)	426	X	x
<b>Worms (linkeroever van de Rijn)</b>	443	X	x
<b>Worms (rechteroever van de Rijn)</b>	443	X	x
<b>Kornsand (rechteroever van de Rijn)</b>	482		x
<b>Schwarzbach (Hessen)</b>	475	X	x
Bischofsheim (monding van de Main)	497	X	x
<b>Mainz</b>	499		x
Koblenz - Rijn	590	X	x
Koblenz - Moezel	592	X	x
Bad Honnef	640	X	x

<b>Düsseldorf-Flehe (rechteroever van de Rijn)</b>	732		x
<b>Duisburg (linkeroever van de Rijn)</b>	779		x
<b>Dinslaken (monding van de Emscher)</b>	798	X	x
Lobith	863	X	x
Bimmen	865	X	x
Maassluis	1026	X	x
<b>Kampen</b>	994	X	x

## 2.1 Inzichten voor toekomstige meetprogramma's (met name i.v.m. logistiek)

De logistiek van de bemonstering in het algemeen en het versturen van monsters in het bijzonder zijn zeer afhankelijk van het soort en het aantal targetstoffen dat moet worden geanalyseerd en het aantal laboratoria dat deelneemt. In het buitengewone meetprogramma van 2017 zijn er door vijf verschillende laboratoria targetstoffen van vijftien meetlocaties geanalyseerd. Het monstervolume dat de afzonderlijke laboratoria per bemonsteringslocatie nodig hadden, verschilde sterk, overeenkomstig het afgedekte spectrum van stoffen (van 100 ml voor het laboratorium van het LANUV en de BfG, tot 3 l voor het TZW). Om het aantal te versturen monsterpakketten te minimaliseren en zodoende ook transportschade te voorkomen, zijn de monsters van de afzonderlijke meetlocaties tijdens elk van de vier campagnes eerst verzameld bij de BfG in Koblenz, en vervolgens tegelijkertijd naar de verschillende analyselaboratoria gestuurd. De monsterflessen en transportboxen zijn voorafgaand aan de vier campagnes door de BfG aan de meetlocaties verstrekt. De BfG heeft ook het terugsturen van de transportboxen en het spoelen en voorbereiden van de monsterflessen voor de volgende meetcampagne op zich genomen. Dit was zeer arbeidsintensief voor de BfG, maar is onvermijdelijk voor de kwaliteitsborging. Vrijwel alle monsters zijn binnen het geplande tijdsvenster naar de analyselaboratoria gestuurd. Er zijn over het geheel genomen alleen als gevolg van gebroken flessen sporadisch verliezen geleden bij het transport. Omdat het analysespectrum bij toekomstige meetprogramma's hoogstwaarschijnlijk weer zeer verschillend zal zijn en hiervoor een groot aantal analysemethodes nodig is, hetgeen niet door een enkel laboratorium kan worden gepresteerd, zou er op dat moment moeten worden voortgebouwd op de methode die bij het buitengewone meetprogramma van 2017 is toegepast.

Bovendien zouden de personeels- en transportkosten, die de BfG voor het buitengewone meetprogramma van 2017 voor haar rekening heeft genomen (transport: € 4.000, materiaal: ~ € 2.000, zonder personeelskosten) in de toekomst moeten worden verdisconteerd in de kostenraming voor verdere buitengewone meetprogramma's, en te worden omgeslagen over de beheerders van de afzonderlijke meetlocaties. Ook een uitbesteding van de monsterlogistiek dan wel benutting van reeds bestaande verzendingsstructuren zou moeten worden overwogen, omdat het niet zeker is dat een instituut alleen - zoals de BfG voor het buitengewone meetprogramma van 2017 - genoeg personele middelen heeft voor de zeer arbeidsintensieve logistiek.

Over het geheel genomen is het voor de minimalisatie van de logistieke inspanningen raadzaam om het aantal meetlaboratoria klein te houden en de noodzakelijke bemonsteringslocaties nauwkeurig te bekijken.

## 3. Targetanalyse

In het kader van de targetanalyse zijn er stoffen gekwantificeerd, waarvan de determinatie bijzonder gevoelige analysemethodes vergt die niet door alle beheerders van meetlocaties routinematig worden toegepast. De stoffenlijst bestaat uit 88 stoffen (+ fexofenadine). Voor de meting van deze stoffen met een lage bepalingsgrens waren er vijftien verschillende analysemethodes nodig. In twee methodes werd er gebruik gemaakt van GC-MS-procedures,

de overige waren gebaseerd op LC-MS-procedés met of zonder verrijking, verschillende kolommen, enz. In bijlage 3.3 is er meer informatie over de analyse opgenomen.

De resulterende gegevens zijn onderhevig aan een meetonzekerheid, die voornamelijk voortvloeit uit de bemonstering, het transport en de analytische determinatie.

Daarnaast is het voor de interpretatie van de gegevens van belang dat er rekening wordt gehouden met de regionale omstandigheden rond de meetlocaties, bijv. kennis over industriële emissiebronnen, toevoer van rwzi's, invloed van zijrivieren.

### 3.1 Evaluatie op basis van frequentie en concentratie

De vijftien meetlocaties zijn tussen maart en september 2017 elk vier keer bemonsterd en onderzocht. Alles samengenomen zijn er zodoende 5.340 meetwaarden gegenereerd, die gedetailleerd op een rij zijn gezet in bijlage 3.1.

Van de 89 onderzochte stoffen zijn er 58 minstens een keer boven de bepalingsgrens (BG) aangetoond (zie tabel 2). Dat betekent dat 31 stoffen niet zijn gedetecteerd. 33 stoffen zijn minstens in de helft van de onderzoeken boven de BG aangetoond en zeven stoffen in alle onderzoeken. De bandbreedte van de stoffen die altijd zijn gevonden, is groot. In alle zestig monsters van de vier meetcampagnes zijn er metabolieten van geneesmiddelen aangetroffen (guanylureum en valsartanzuur), een nitrificatieremmer uit de landbouw, die deels ook in de chemische industrie wordt gebruikt (dicyaandiamide, hier waren de verhoogde concentraties aan industriële emissies te wijten), verder nog industriële chemicaliën (melamine en triethylfosfaat), een pijnstiller (fenazon) en een insectenwerend middel (DEET).

Bij veertien stoffen was de maximumconcentratie  $\geq 1 \mu\text{g/l}$ , van negenentwintig andere stoffen lag het maximum tussen 0,1 en  $1 \mu\text{g/l}$ .

Zestien van de 89 stoffen zijn in minstens een monster boven de oriënteringswaarde van het Internationaal Waarschuwings- en Alarmplan Rijn gemeten (voor biociden, gewasbeschermingsmiddelen en geneesmiddelen bedraagt de oriënteringswaarde  $0,3 \mu\text{g/l}$ , voor andere stoffen  $3 \mu\text{g/l}$ ; zie **vet gedrukte** concentraties in tabel 2). Er dient te worden bedacht dat er in het meetprogramma verzamelmonsters over een week zijn onderzocht, wat betekent dat de daggemiddelde concentraties eventueel nog hoger waren.

**Tabel 2:** Positieve bevindingen van de targetanalyse in het buitengewone meetprogramma van 2017 over alle meetlocaties en bemonsteringen; gerangschikt naar afnemend aantal waarnemingen hoger dan de bepalingsgrens (BG)

Stof*	BG in $\mu\text{g/l}$	Aantal > BG	Gem. > BG in $\mu\text{g/l}$	Max in $\mu\text{g/l}$	90-kwantiel in $\mu\text{g/l}$	50-kwantiel in $\mu\text{g/l}$
guanylureum	0,05	60	4,6	<b>60</b>	8,8	0,84
dicyaandiamide (cyaanguanidine)	0,02	60	2,0	<b>46</b>	2,1	0,61
melamine	0,025	60	2,3	<b>21</b>	3,2	1,5
valsartanzuur	0,005	60	0,58	<b>4,8</b>	1,2	0,26
triethylfosfaat (TEP)	0,01	60	0,25	<b>4,0</b>	0,44	0,085
fenazon	0,001	60	0,024	0,28	0,045	0,010
DEET	0,002	60	0,027	0,23	0,055	0,013
oxypurinol	0,03	59	1,7	<b>15</b>	4,5	0,58
pregabaline	0,005	59	0,056	<b>0,61</b>	0,076	0,031
cyclamaat	0,005	59	0,082	0,38	0,16	0,058
hydrochloorthiazide	0,01	57	0,23	<b>1,7</b>	0,93	0,036
denatonium kation	0,005	56	0,046	0,33	0,14	0,018
tris(2-butoxyethyl)fosfaat (TBEP)	0,01	55	0,036	0,15	0,066	0,024
carboxy-aciclovir	0,02	54	0,17	1,1	0,34	0,076
fexofenadine	0,002	54	0,1	<b>0,84</b>	0,19	0,048
ethyltrifenyfosfonium kation	0,001	53	0,025	0,24	0,043	0,014
gabapentine-lactam	0,02	52	0,12	1,0	0,236	0,045



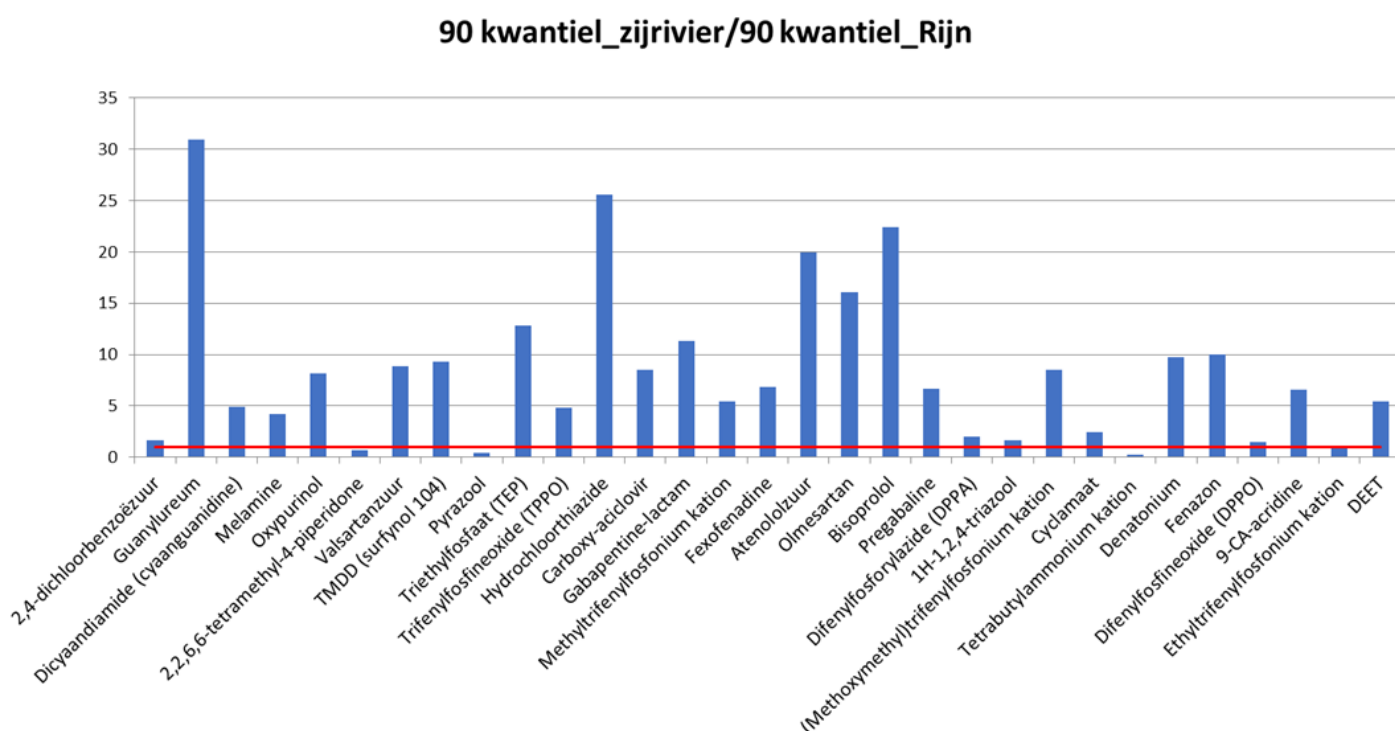
Stof*	BG in µg/l	Aantal > BG	Gem. > BG in µg/l	Max in µg/l	90-kwantiel in µg/l	50-kwantiel in µg/l
clopidogrelzuur	0,005	52	0,030	0,17	0,09	0,013
olmesartan	0,01	51	0,089	<b>0,79</b>	0,22	0,026
torasemide	0,003	51	0,026	0,18	0,10	0,008
TMDD (surfynol 104)	0,1	50	0,55	<b>4,4</b>	0,65	0,23
tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat (TDCP)	0,01	47	0,022	0,16	0,031	0,014
trifenyfosfineoxide (TPPO)	0,01	46	0,23	<b>3,9</b>	0,23	0,033
9-CA-acridine	0,01	44	0,046	0,26	0,11	0,016
atenololzuur	0,01	42	0,097	0,80	0,14	0,019
pyrazool	0,05	41	0,98	<b>4,3</b>	2,3	0,18
tris-isobutylfosfaat (TiBP)	0,02	41	0,038	0,15	0,049	0,026
bisoprolol	0,005	39	0,057	<b>0,67</b>	0,14	0,007
2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinon	0,1	35	0,79	<b>13</b>	0,62	0,13
methyltrifenyfosfonium kation	0,002	35	0,10	0,99	0,19	0,010
difenyfosfineoxide (DPPO)	0,01	34	0,059	0,28	0,084	0,016
2,4-dichloorbenzoëzuur	0,10	30	10	<b>150</b>	8,6	0,07
difenyfosforylazide (DPPA)	0,01	30	0,11	0,45	0,14	0,008
AMPS	0,01	28	0,025	0,10	0,024	0,00
tetrapropylammonium kation	0,005	27	0,045	0,22	0,054	0,00
1H-1,2,4-triazool	0,1	26	0,23	0,45	0,29	0,00
tris(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP)	0,03	25	0,085	0,23	0,12	0,00
tetrabutylammonium kation	0,01	24	0,098	0,37	0,18	0,00
(methoxymethyl)trifenyfosfonium kation	0,01	19	0,094	0,42	0,044	0,00
terbutryn-sulfoxide	0,01	19	0,029	0,076	0,039	0,00
tetracarbonitrilpropeen	0,02	17	0,038	0,079	0,039	0,00
tri-n-butylfosfaat (TnBP)	0,02	16	0,052	0,15	0,048	0,00
4-hydroxydiclofenac (4-OH-DCF)	0,005	14	0,022	0,047	0,024	0,00
dimethomorf	0,005	13	0,010	0,027	0,007	0,00
14-hydroxyclearithromycine (= 14R-erythromycine)	0,01	10	0,047	0,120	0,034	0,00
cefuroxim	0,01	8	0,05	0,097	0,018	0,00
aciclovir	0,02	7	0,032	0,052	0,023	0,00
atenolol	0,02	5	0,11	0,16	0,000	0,00
duloxetine	0,003	4	0,008	0,015	0,000	0,00
uvinul 4050H	0,15	3	0,21	0,22	0,000	0,00
trifenyfosfinesulfide (TPPS)	0,01	3	0,049	0,072	0,000	0,00
boscalid	0,025	3	0,030	0,030	0,000	0,00
tributylfosfineoxide	0,01	2	0,012	0,012	0,000	0,00
thiacloprid	0,01	1	0,020	0,020	0,000	0,00
acetamiprid	0,005	1	0,017	0,017	0,000	0,00
simvastatine	0,01	1	0,013	0,013	0,000	0,00
opipramol	0,01	1	0,011	0,011	0,000	0,00
dimoxystrobine	0,001	1	0,001	0,001	0,000	0,00

\* De stoffen die nooit boven de BG zijn gemeten, zijn opgesomd in bijlage 3.2.

In het kader van het buitengewone meetprogramma zijn er naast de Rijn ook de belangrijkste zijrivieren bemonsterd waarbij deze zijrivieren allemaal worden gekenmerkt door een hoog aandeel afvalwater (Emscher: bijna 100%) ten opzichte van de Rijn (Bazel: ca. 5% afvalwater). Stoffen die via een communale rwzi worden geloosd, zouden dientengevolge

hogere concentraties in de zijrivieren moeten hebben dan in de Rijn. Als deze aanpak op de gemeten concentraties wordt toegepast, kunnen er emissiebronnen van stoffen worden afgeleid.

Voor de vergelijking tussen Rijn en zijrivieren zonder extreme waarden kan de verhouding van het 90-kwantiel van de concentraties (VQ90) worden gebruikt (zie figuur 1). Van de in totaal 58 kwantitatief aangetroffen stoffen is alleen bij de volgende vijf stoffen: 2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinon (VQ90=0,7), pyrazool (VQ90=0,4), tetrabutylammonium kation (VQ90=0,27), AMPS (VQ90=0,99) en tetracarbonitrilpropeen (VQ90=0) het 90-kwantiel in de zijrivieren kleiner dan in de Rijn; bij ethyltrifenylfosfonium kation en tetrapropylammonium kation is het vrijwel identiek (VQ90 = 1,1). Dit kan alleen worden verklaard door een industriële lozing op de Rijn.



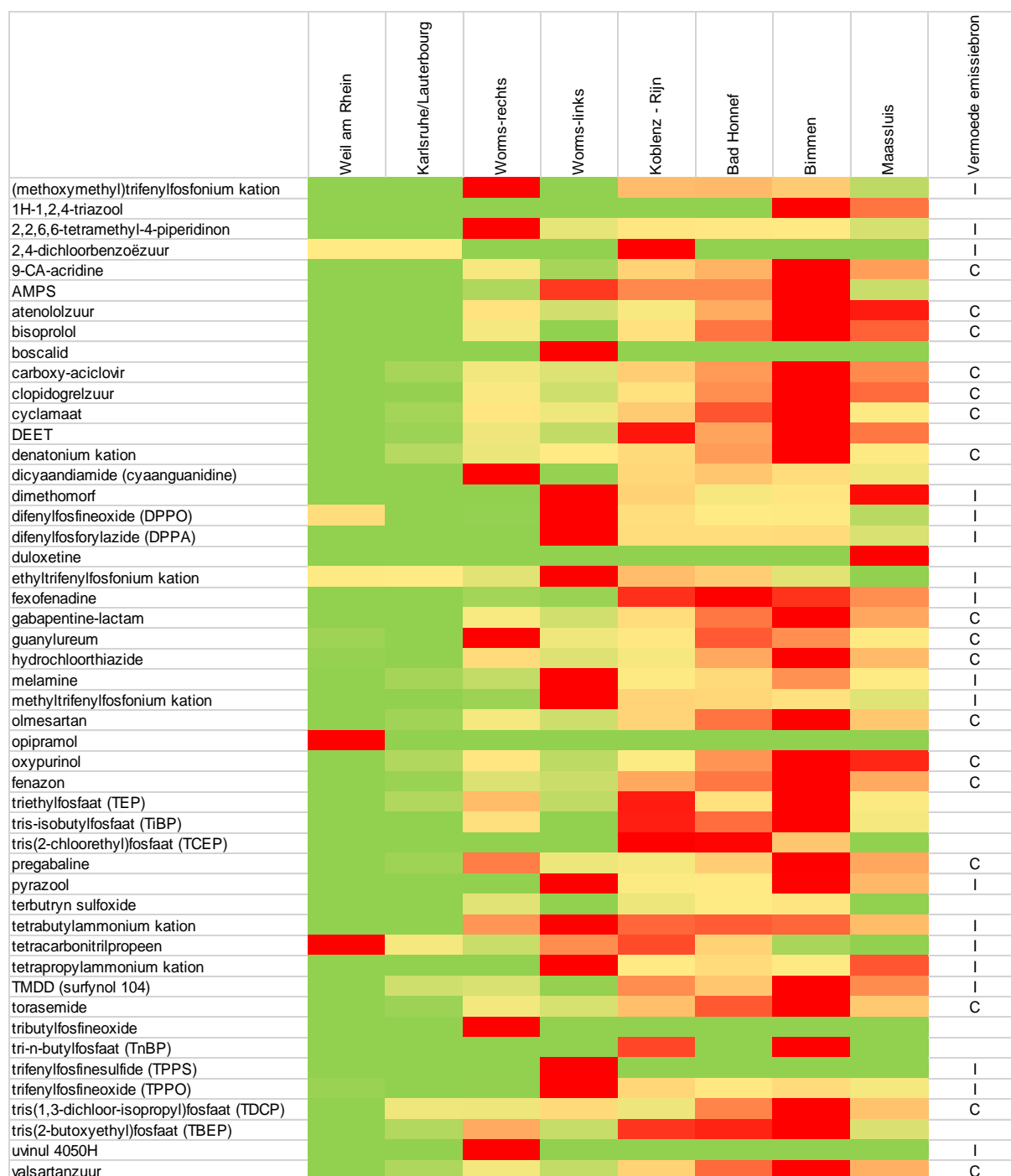
**Figuur 1:** Verhouding van het 90-kwantiel van de concentraties tussen de zijrivieren en de Rijn over alle meetstations en bemonsteringen, weergegeven zijn de eerste 31 stoffen, gerangschikt naar dalende maximumconcentratie. De rode lijn komt overeen met een verhouding van 1.

Kijkend naar de bekende toepassing van de onderzochte stoffen, blijkt dat het voornamelijk gaat om industriële chemicaliën en weekmakers met een VQ90 kleiner dan 5. Afbraakproducten van vaak gebruikte geneesmiddelen, zoals oxypurinol, valsartanzuur, atenololzuur en gabapentine-lactam, die niet bij een puntbron kunnen worden ingedeeld, hebben daarentegen een VQ groter dan 8. De twee verhoudingsgetallen van meer dan 20 voor guanylureum en bisoprolol zijn te wijten aan hoge detecties in vooral de Schwarzbach en de Emscher. Bij hydrochloorthiazide is daarnaast ook de concentratie in de Main opvallend. Ook de VQ van 2,4 voor de zoetstof cyclamaat valt op. Omdat het hier gaat om een stof uit het afvalwater, zou de te verwachten VQ hoger zijn geweest. Of de zeer goede afbraak van cyclamaat in rwzi's (en in het verdere verloop van de oppervlaktewateren zelf) hiervoor verantwoordelijk is of dat aanvullende effecten een rol spelen, is niet duidelijk. Er mag niet worden vergeten dat puntlozingen op een zijrivier, zoals bijvoorbeeld bij

fexofenadine, niet worden opgepikt in deze categorisering, omdat de lozing wordt gemaskeerd door het hoge aandeel afvalwater in de Main.

### **3.2 Bronnen**

Doordat de monsters in de loop van de rivier zijn genomen, kunnen de concentraties dan wel vrachten stroomafwaarts worden gevolgd en vergeleken. Stoffen die hun oorsprong hebben in stedelijk afvalwater en niet goed worden afgebroken, zullen in de loop van de Rijn accumuleren in overeenstemming met het aandeel afvalwater. Industriële puntbronnen zullen daarentegen opvallen door piekvrachten in de buurt van de bron en aanhoudende of kleiner wordende vrachten in overeenstemming met het stofspecifieke afbraakgedrag, en door een verdere verdunning als gevolg van stroomafwaarts gelegen zijrivieren. Voor de weergave van het verloop is er gekozen voor een heatmap van de opgetelde vrachten van de vier bemonsteringen in de loop van de Rijn (zie figuur 2). De afvoergegevens voor de berekening van de vrachten zijn ter beschikking gesteld door de beheerders van de meetlocaties (zie bijlage 2). Omdat de bemonsteringslocatie Lobith direct in de lozingspluim van de rwzi Emmerik ligt en daarom niet representatief is voor de beantwoording van de gestelde vraag, is deze locatie niet meegenomen in de heatmap.



**Figuur 2:** Heatmap van de opgetelde dagvrachten van de vier bemonsteringen op de bemonsteringslocaties aan de Rijn; vermoedelijke emissiebron: C = communale lozing, I = industriële bron. (Kleurenschaal overeenkomstig de toenemende vracht van groen via geel en oranje naar rood, waarbij groen = kleine vracht en rood = grote vracht, referentiewaarden telkens per stof.)

Het verloop van de vrachten kan goed worden weergegeven aan de hand van de kleurencode in de heatmap (groen = kleine vracht, rood = grote vracht). Daarbij moet worden bedacht dat de twee waterinnameleidingen in Worms niet de gehele Rijn meten en dat er in Maassluis alleen steekmonsters zijn genomen. Ondanks deze beperkingen levert de figuur veel informatie.

Valsartanzuur bijvoorbeeld, dat ook in de masterscriptie bij de BfG als referentiestof voor een communale lozing is gekozen (zie hoofdstuk 4.1), laat een duidelijk toenemende vracht in de loop van de rivier zien. De stoffen met een "C" vertonen een soortgelijk verloop. Tetracarbonitrilpropeen, dat door industriële productie net voor Bazel in de Rijn terecht komt, is een typisch voorbeeld van een vrachtverloop na een industriële puntlozing. Overlap tussen lozingen uit industriële puntbronnen en lozingen als gevolg van het gebruik van producten (diffuse emissies dan wel emissies van rwzi's) bemoeilijkt de interpretatie. Fexofenadine (antihistaminicum) bijvoorbeeld, een nieuwe stof uit de non-targetscreening (zie hoofdstuk 4), vertoont een achtergrondbelasting van communale oorsprong, maar wordt vooral vanuit een puntbron op de Main geloosd. Deze puntbron domineert het vrachtverloop verder benedenstrooms, zodat fexofenadine moet worden ingedeeld bij de "industriële lozingen".

Bij de interpretatie van stoffen met weinig metingen in de buurt van de BG is als gevolg van de analytische onzekerheid voorzichtigheid geboden. Gelet hierop worden de stoffen dan ook niet ingedeeld bij de twee categorieën communale (C) of industriële (I) lozing. Zo bedragen de dagvrachten van tris(2-chloorethyl)fosfaat in Koblenz bijvoorbeeld ca. 10 kg, dit is slechts 2,5 keer hoger dan wanneer er wordt gerelateerd aan de BG.

### 3.3 Prioritering van de resultaten - gevolgen voor het Rijnmeetprogramma chemie

Voor de prioritering van de resultaten van het buitengewone meetprogramma van 2013 is er gekeken naar de maximumconcentraties en de detectiefrequentie. Omdat er in het buitengewone meetprogramma van 2017 veel industriële chemicaliën en deels zwaar vervuilde zijrivieren zijn onderzocht, kan deze benadering alleen met enige terughoudendheid worden toegepast op het buitengewone meetprogramma van 2017. Maximumconcentraties worden gedomineerd door de zwaar vervuilde zijrivieren, en puntlozingen op bovenstroomse Rijntrajecten krijgen alleen als gevolg van de detectiefrequentie een hoger gewicht dan lozingen dicht bij de monding. Desalniettemin is ervoor gekozen om de aangepaste criteria van 2013 (zie tabel 3) voor een basisbeoordeling te gebruiken en om de stoffen uitgaande van deze beoordelingscriteria te prioriteren (zie tabel 4). Bij het criterium maximumconcentratie is er geen rekening gehouden met de Emscher en de Schwarzbach, omdat deze zwaar vervuilde zijrivieren voor ongeveer driekwart van de maximumconcentratie verantwoordelijk zijn en het criterium daardoor onbruikbaar zou zijn geworden voor de Rijn. Voor geneesmiddelen en pesticiden is er bij de prioritering gebruik gemaakt van een waarde die tien keer lager is dan de maximumconcentratie, omdat de (eco-)toxicologische basis voor de beoordeling van deze stoffen meestal beter is. Op basis van deze twee criteria kan er een score van maximaal 200 worden gehaald (punten concentratie + punten procentuele bevindingen > bepalingsgrens).

**Tabel 3:** Criteria voor de berekening van de beoordelingscore

Concentratie (µg/l)			Procentuele bevindingen > bepalingsgrens (BG)		
Geneesmiddelen / pesticiden	Overige chemicaliën	Score			Score
≥ 0,1	≥ 1	100	100%	> BG	100
≥ 0,075	≥ 0,75	75	75-99%	> BG	75
≥ 0,05	≥ 0,5	50	50-74%	> BG	50
≥ 0,03	≥ 0,3	30	30-49%	> BG	30
≥ 0,01	≥ 0,1	10	10-29%	> BG	10
< 0,01	0,01 - 0,1	1	1-10%	> BG	1

**Tabel 4: Beoordelingscore van alle stoffen (weergegeven zijn stoffen met een score vanaf 10)**

Stof	Maximale concentratie (zonder Emscher en Schwarzbach)	Concentratiescore > BG	Percentage hoger dan BG	F*-score	Totaal
Dicyaandiamide (cyaanguanidine)	46	100	52	100	200
Melamine	5,8	100	52	100	200
Guany lureum	3,2	100	52	100	200
Oxypurinol	2,3	100	51	98	175
Valsartanzuur	0,96	75	52	100	175
Fexofenadine	0,84	100	46	88	175
Hydrochlorothiazide	0,22	100	49	94	175
2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidone	13	100	28	54	150
Pyrazool	4,3	100	33	63	150
TMDD (surfynol 104)	0,85	75	42	81	150
Pregabaline	0,091	75	51	98	150
Olmesartan	0,089	75	43	83	150
DEET	0,058	50	52	100	150
2,4-dichloorbenzoëzuur	57	100	22	42	130
Fenazon	0,046	30	52	100	130
Triethylfosfaat (TEP)	0,20	10	52	100	110
Cyclamaat	0,33	30	51	98	105
Trifenyfosfineoxide (TPPO)	0,71	50	38	73	100
Carboxy-aciclovir	0,29	10	46	88	85
Gabapentine-lactam	0,18	10	44	85	85
Tris(2-butoxyethyl)fosfaat (TBEP)	0,099	10	47	90	85
Torasemide	0,028	10	43	83	85
Denatonium	0,069	1	48	92	76
Ethyltrifenyfosfonium kation	0,056	1	46	88	76
Clopidogrelzuur	0,036	1	44	85	76
Tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat (TDCP)	0,031	1	39	75	76
Difenyfosforylazide (DPPA)	0,45	30	23	44	60
Tetrabutylammonium kation	0,37	30	16	31	60
1H-1,2,4-triazool	0,33	30	18	35	60
Difenyfosfineoxide (DPPO)	0,28	10	29	56	60
Methyltrifenyfosfonium kation	0,27	10	31	60	60
Tetrapropylammonium kation	0,22	10	27	52	60
Bisoprolol	0,026	10	31	60	60
Atenololzuur	0,087	1	34	65	51
9-carboxy-acridine	0,080	1	36	69	51
Tris-isobutylfosfaat (TiBP)	0,062	1	33	63	51
Tris(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP)	0,12	10	17	33	40
AMPS	0,10	10	24	46	40
Tetracarbonitripropreen	0,079	1	17	33	31
Boscalid	0,030	30	3	6	31
(Methoxymethyl)trifenyfosfonium kation	0,18	10	15	29	20
Dimethomorf	0,027	10	12	23	20
Uvinul 4050H	0,22	10	3	6	11
Tri-n-butylfosfaat (TnBP)	0,088	1	9	17	11
Terbutryn sulfoxide	0,043	1	14	27	11
Acyclovir	0,023	10	1	2	11
4'-hydroxydiclofenac (4-OH-DCF)	0,012	1	6	12	11
Cefuroxim	0,011	10	1	2	11
Opipramol	0,011	10	1	2	11
Trifenyfosfinesulfide (TPPS)	0,072	1	4	6	2
14-hydroxyclearithromycine (= 14R-erythromycine)	0,013	1	2	4	2
Tributylfosfineoxide	0,012	1	1	2	2

<sup>1</sup> - Aantal meetwaarden boven de bepalingsgrens; <sup>2</sup> - Frequentie

Voor de stoffen in tabel 4 die een totaalscore van 100 of meer hebben, dient te worden besproken of ze zullen worden opgenomen in het meetprogramma. Deze groep bestaat uit achttien stoffen, waarvan het merendeel (acht) (metabolieten van) geneesmiddelen zijn. De weergegeven maximumconcentratie is de maximumconcentratie over alle metingen, maar zonder de zwaar vervuilde rivieren Emscher en Schwarzbach. Ook bij de verdere beoordeling dient er te worden uitgegaan van deze gereduceerde dataset.

Nieuwe stoffen dienen in principe alleen te worden opgenomen in een regelmatig meetprogramma als er aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- De stof is in het kader van het buitengewone meetprogramma op minstens één meetlocatie boven de bepalingsgrens gemeten.
- Als de stof op een van de meetlocaties boven de bepalingsgrens is gemeten, moet er worden nagegaan of 1/3 van de oriënteringswaarde van het Internationale Waarschuwings- en Alarmplan Rijn is overschreden en/of de stof dan wel de concentratie die in het kader van het buitengewone meetprogramma is gemeten als ecotoxicologisch kritisch moet worden beschouwd (indien bekend).
- Als 1/3 van de oriënteringswaarde is overschreden en/of er sprake is van ecotoxicologische relevantie zou de stof verplicht moeten worden opgenomen in het regelmatige meetprogramma. Echter, stoffen die als industriële chemicaliën afkomstig zijn van puntbronnen zouden pas vanaf de emissiebron moeten worden opgenomen, teneinde de inspanningen en analysekosten te minimaliseren.

Dicyaandiamide, melamine, guanylureum en pyrazool hebben in het beoordelingsschema een score van  $\geq 150$  gekregen. Bij deze vier verbindingen gaat het om zeer polaire stoffen die met de gebruikelijke chromatografische methodes niet kunnen worden gedetecteerd. Hiervoor is dus een speciale analyse nodig, die de beheerders van meetlocaties in de regel meer tijd, personeel en geld kost.

Fexofenadine heeft in het beoordelingsschema een score van 175 gekregen. Uit onderzoek na het buitengewone meetprogramma van 2017 is gebleken dat de belangrijkste emissiebron een industriebedrijf aan de Main is. De verantwoordelijke overheidsdienst HLNUG in Wiesbaden zegt hierover het volgende:

“De bevoegde waterdienst is op de hoogte van de lozing van fexofenadine via de centrale awzi van een grote, industriële emittent op de Main. In 2017 is er na een uitgebreid onderzoek naar de relevantie van deze stof voor het water in het kader van de vergunningsprocedure voor de alternatieve productie van fexofenadine overeenkomstig de Duitse Wet inzake immisiebeheersing (BImSchG) opnieuw een vergunning afgegeven voor deze lozing. Na een inschatting van het risico (biologisch afbreekbaar, PEC / PNEC < 1) is er geen concrete monitoringswaarde vastgesteld. Echter, om de lozing van fexofenadine verder te reduceren, heeft de emittent met succes bedrijfstests uitgevoerd, die waarschijnlijk medio 2019 in de praktijk zullen worden gebracht en tot een verdere vermindering van de belasting van de Main zullen leiden.” (E-mail: E. Saller d.d. 30 november 2018 aan Uwe Kunkel.) Monitoring dan wel opname in het meetprogramma om de maatregelen te controleren, is gelet op het voorgaande alleen zinvol in Mainz.

2,4-dichloorbenzoëzuur valt als target op in de Schwarzbach en vooral ook in de monsters uit Koblenz (Rijn, maar ook Moezel). Omdat het verdere verloop van de concentratie, met negatieve bevindingen in Bad Honnef, niet plausibel is, zou de gegevensbasis eerst moeten worden gecontroleerd, voordat er wordt besloten dat opname in het meetprogramma zinvol is.

Bijlage 3.4 bevat de voorlopige inschatting van de EG SANA in verband met de opname van de stoffen die 100 punten of meer hebben gescoord. Daarnaast geeft deze bijlage meer informatie, ecotoxicologische inzichten, resultaten van verdere onderzoeken naar deze stoffen in afzonderlijke meetstations, enz.

**Op basis van deze gegevens dient de opname van stoffen (zie bijlage 3.4) in het Rijnmeetprogramma chemie te worden getoetst door de ICBR. Voorafgaand aan de opname in het Rijnmeetprogramma chemie dient met name de ecotoxicologische gegevensbasis te worden gecontroleerd.**

Stoffen die meer dan 100 punten hebben gescoord en niet verplicht moeten worden opgenomen, maar wel kunnen worden ingebouwd in bestaande methodes, kunnen in het facultatieve Rijnmeetprogramma chemie worden geïntegreerd.

## **4. Non-targetanalyse**

Non-targetanalyses bieden de mogelijkheid stoffen te identificeren die tot dusver onbekend zijn. Om ook stoffen te detecteren die regionaal worden geëmitteerd en eventueel ook alleen regionaal kunnen worden aangetroffen, zijn er benedenstrooms van stroomgebieden met een hogere dichtheid van mogelijk relevante puntbronnen meer meetlocaties geplaatst. Omdat een non-targetanalyse op eenentwintig verschillende meetlocaties een enorme inspanning vergt en een masterscriptie beperkt is in de tijd, zijn tot dusver alleen de monsters van de maartcampagne nader geëvalueerd. De andere campagnes worden alleen als referentie dan wel bevestiging van opvallende bevindingen in de maartcampagne gebruikt. Een diepgaande non-targetevaluatie van de campagnes van mei, juli en september is niet gepland.

### **4.1 Masterscriptie aan de BfG / LC-ESI-HRMS-analyse**

In deze scriptie (Gemüth 2017<sup>1</sup>) zijn de monsters van de 21 meetlocaties van de maartcampagne geanalyseerd met behulp van de aan de BfG ontwikkelde LC-HRMS-methode volgens Schlüsener et al. (2015)<sup>2</sup>. Het resultaat van de non-targetanalyse is een feature-lijst, die bestaat uit de hoge resolutie massa, de retentietijd (RT) en de intensiteit van de chromatografische pieken. Elk feature kan voor een onbekende chemische stof staan. De verandering van de intensiteit is evenredig aan de verandering van de concentratie van deze stof. De intensiteit van de geselecteerde features kan in verschillende monsters, hier over de gehele loop van de Rijn, worden bekeken om trends te bepalen. Als een feature opvallend genoeg was in de masterscriptie zou in de toekomst getracht moeten worden om het feature te identificeren en zodoende de noodzakelijke gegevens voor verdere maatregelen ter beschikking te stellen van handhavers.

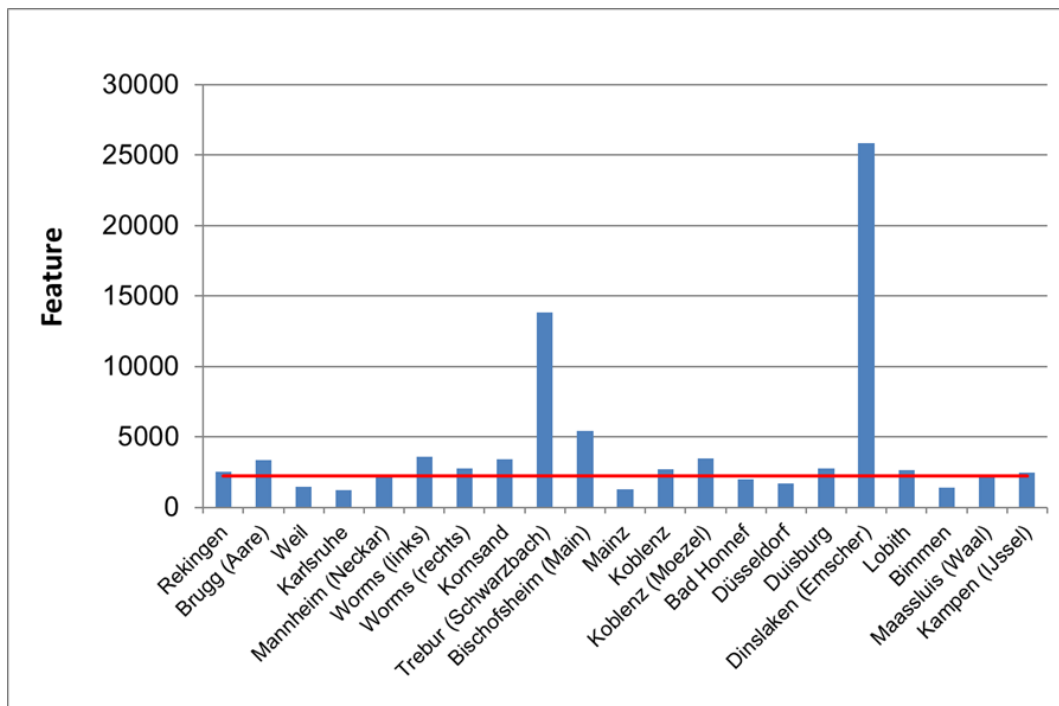
In figuur 3 is het aantal vastgestelde features in de verschillende meetstations in de loop van de Rijn weergegeven. Het gemiddelde aantal features in de Rijn bedraagt 2.250 (rode lijn). Zijrivieren met een grote antropogene invloed laten een veel hoger aantal features zien. De Emscher had meer dan 25.000 mogelijke onbekende stoffen, nog duidelijk meer dan de Schwarzbach, waarvoor er ruim 13.000 features zijn gevonden.

---

<sup>1</sup> Gemüth, T. (2017) Identifizierung von Schadstoffen und ihrer Quellen im Rheinlängsverlauf mittels hochauflösender Massenspektrometrie gekoppelt mit Flüssigkeitschromatographie (LC-HRMS/MS) (beschikbaar bij de BfG en de ICBR (ook in de workplace))

<sup>2</sup> Schlüsener M. P., Kunkel U., Ternes T. A. (2015) Quaternary Triphenylphosphonium Compounds: A New Class of Environmental Pollutants Environ. Sci. Technol., 49 (24), pp 14282–14291

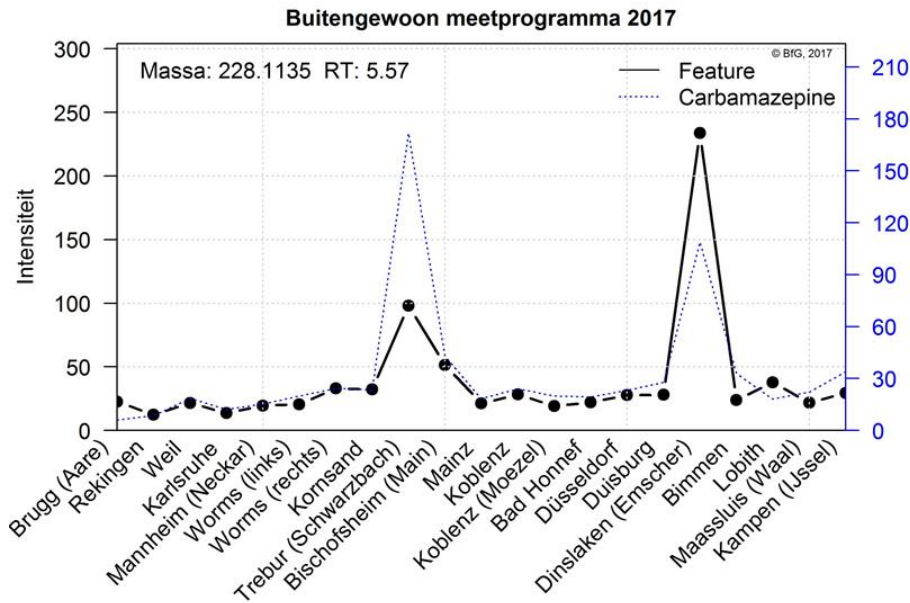




**Figuur 3:** Aantal vastgestelde features in de verschillende meetstations in de loop van de Rijn. De rode lijn geeft het gemiddelde van alle gemeten features in de Rijn weer en ligt op 2.250.

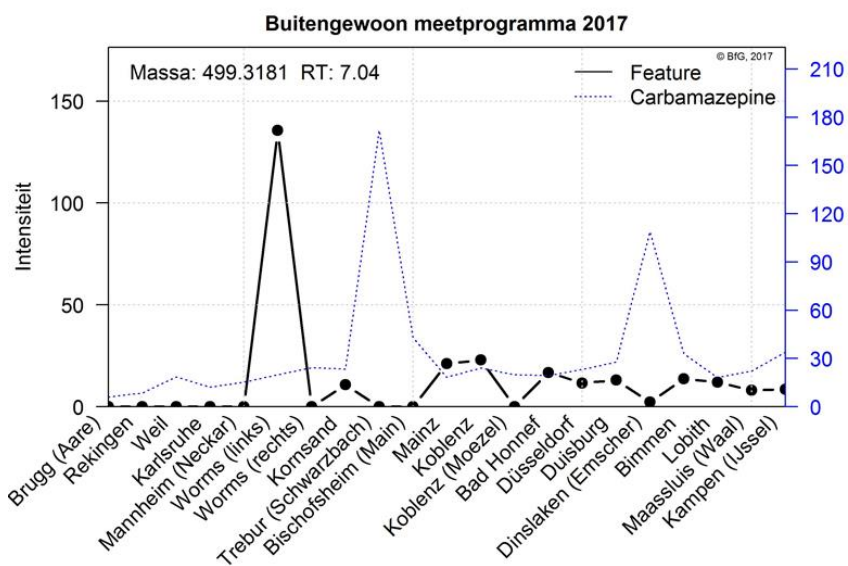
Om de nieuwe stoffen te identificeren die op afzonderlijke stations in de Rijn worden geloosd, is er een prioritering uitgevoerd door een vergelijking te maken tussen de feature-lijsten van een bepaalde locatie en die van de eerstvolgende, bovenstrooms gelegen meetlocatie. De zijrivieren zijn vergeleken met de relatief onvervuilde monsters van het meetstation Rekingen. De aldus verkregen lijsten zijn gerangschikt op intensiteit, en de top 35 van de positieve en de negatieve ionisatie van elk meetstation is nader onderzocht. De stoffen in de top 35 zijn ingedeeld bij een bepaalde categorie, te weten categorie A (puntbron rwzi) of categorie B (puntbron awzi), door ze te relateren aan een indicatorstof voor communaal afvalwater, zoals carbamazepine (positieve ionisatie) of valsartanzuur (negatieve ionisatie). Deze categorisatie kon niet worden uitgevoerd voor de zijrivieren, omdat bij de vergelijking van de zijrivieren met Rekingen vrijwel alleen stoffen in de top 35 stonden die voornamelijk in communaal afvalwater voorkomen (categorie A).

Features van categorie A hebben een verloop dat lijkt op dat van de referentiestoffen (zie figuur 4).



**Figuur 4:** Voorbeeldweergave van features van categorie A (communale rwzi) vergeleken met carbamazepine

Features van categorie B (zie figuur 5) kennen een hoge intensiteit op één meetpunt, dat dicht bij de emissiebron ligt. Daarna zwakt de intensiteit af en vertoont een constante of enigszins dalende trend. De intensiteit in de loop van de Rijn lijkt niet op die van de referentiestof carbamazepine. Zijrivieren laten meestal geen emissie zien.



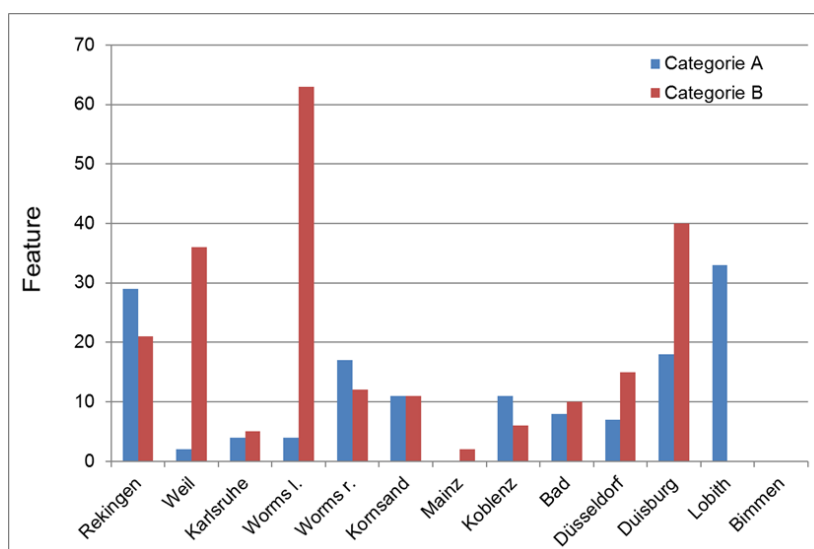
**Figuur 5:** Voorbeeldweergave van features van categorie B (puntlozingen uit awzi) vergeleken met carbamazepine

Uit de evaluatie van de categorisering van de top 35 blijkt dat gemiddeld 40% van alle features in de top 35 kan worden ingedeeld bij categorie A (16%) of categorie B (24%). In figuur 6 laat het station Lobith de meeste features van categorie A zien (33). Dit kan worden geweten aan de rwzi van Emmerik, die direct voor het meetstation aan dezelfde oever op de Rijn loost. Bimmen, dat aan de overkant van de rivier ligt, laat daarentegen geen nieuwe emissies op de Rijn zien. De hoogste signalen van categorie B zijn te vinden in Worms (linkeroever van de Rijn, 63), Duisburg (40) en Weil (36). Bovenstrooms van deze meetstations moeten er zich dus emittenten bevinden die nieuwe stoffen, die doorgaans niet door rwzi's worden geloosd, emitteren op de Rijn. Het doel is nu om aan

de hand van de aldus geprioriteerde features van categorie B in het kader van toekomstige werkzaamheden de achterliggende chemische stoffen te achterhalen en in te delen bij een emittent.

#### Conclusie:

Er kan worden vastgesteld dat met behulp van non-targetanalyse in combinatie met longitudinale bemonstering van de Rijn emissielocaties van tot dusver onbekende stoffen kunnen worden afgebakend. In de monsters van de maartcampagne (bemonstering over drie weken) liggen de belangrijkste locaties waar puntlozingen van nieuwe stoffen vrijkomen in de Rijn direct voor de meetstations Weil, Worms en Duisburg. De identificatie van de geprioriteerde features staat voor de komende jaren gepland en zal worden uitgevoerd door de BfG (M. Schlüsener). Na de identificatie van de onbekende stoffen kan alsnog de concentratie in de Rijn worden bepaald, als startpunt voor beoordelingen. De non-targetanalyse heeft laten zien dat het een krachtig instrument voor watermonitoring is, met behulp waarvan niet alleen de aanwezigheid, maar ook de emissielocaties dan wel veroorzakers van verontreinigingen kunnen worden achterhaald.



**Figuur 6:** Top 35 features van beide ionisatietypes in de loop van de Rijn die kunnen worden ingedeeld bij categorie A of B (voor details, zie de masterscriptie van Gemüth, 2017<sup>3</sup>)

## 4.2 Masterscriptie aan EAWAG en AUE-BS

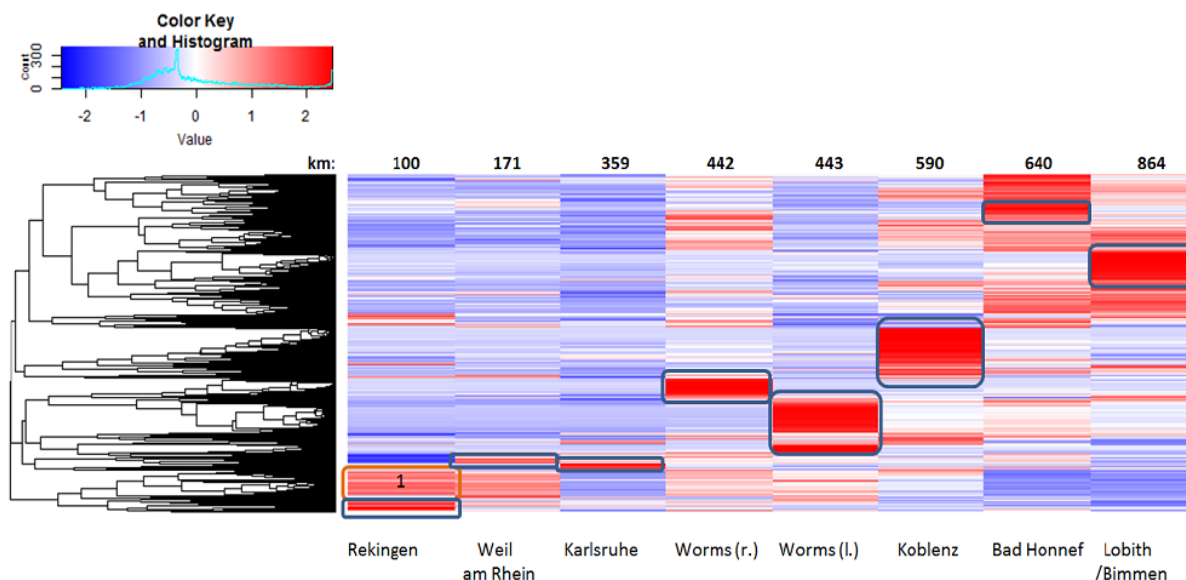
Als aanvulling op de non-targetresultaten van de masterscriptie aan de BfG is er in het kader van een tweede masterscriptie, die aan de Eawag is geschreven, onderzocht in hoeverre het registreerbare stoffenspectrum van de non-targetanalyse met behulp van een extra analysetechniek kan worden uitgebreid. Hiervoor is een techniek gebruikt waarbij de stoffen na een gaschromatografische splitsing worden geïoniseerd in een plasmabron (DBDI - Dielectric Barrier Discharge Ionization) en vervolgens worden gedetecteerd in een hoge resolutie massaspectrometer (Orbitrap technologie). Omdat er bij deze methode, zoals bij de gebruikelijke LC-ESI-HRMS-screening, molecuulionen

<sup>3</sup> Gemüth, T. (2017) Identifizierung von Schadstoffen und ihrer Quellen im Rheinlängsverlauf mittels hochauflösender Massenspektrometrie gekoppelt mit Flüssigkeitschromatographie (LC-HRMS/MS) (beschikbaar bij de BfG en de ICBR (ook in de workplace))

(meestal geprotoneerd) worden gevormd, is deze analysetechniek in principe geschikt voor de verdergaande non-targetanalyse van in het bijzonder niet-polaire, thermostabiele en vluchtige stoffen. De GC-DBDI-HRMS-methode is eerst in meerdere stappen ontwikkeld en geoptimaliseerd. Om de detectiegevoeligheid te verhogen, is er tevens een verrijkingsstap door middel van vaste fase extractie (Solid Phase Extraction, SPE) geïmplementeerd. Het stoffenspectrum dat met deze methode kan worden geregistreerd, is in een test setup met 390 stoffen geëvalueerd. 49% van de geteste stoffen kon met de methode worden opgepikt. Bij alle andere stoffen is detectie mislukt, als gevolg van de thermische instabiliteit van de stoffen en de temperaturen tijdens de gaschromatografische splitsing.

Zoals in de non-targetanalyse met behulp van LC-HRMS (masterscriptie bij de BfG) zijn er met de nieuw ontwikkelde GC-DBDI-HRMS-methode zestien monsters van de Rijn en zijn belangrijkste zijrivieren uit de maartcampagne onderzocht. Hiermee konden eenendertig targetstoffen worden gekwantificeerd, waaronder triethylfosfaat en tetraglyme met maximumconcentraties van respectievelijk 1.700 ng/l en 310 ng/l. Ook stoffen die nog niet in het kader van routineprogramma's worden geanalyseerd in de Rijn konden met succes worden gekwantificeerd. Zo is in de Schwarzbach praziquantel met een maximumconcentratie van 680 ng/l gemeten. Dwarsvergelijkingen met reeds beschikbare meetwaarden in de Rijn lieten een goede overeenstemming zien en onderstrepen de geschiktheid van de ontwikkelde methode voor de kwantitatieve analyse.

Zoals in de non-targetanalyse met behulp van LC-ESI-HRMS is er op basis van de opgetekende GC-DBDI-HRMS-gegevens een feature-lijst gegenereerd, bestaande uit de hoge resolutie massa, de retentietijd (RT) en de intensiteit (het oppervlak) van de gaschromatografische pieken. De piekoppervlakken van de 1.765 non-target features die in de loop van de Rijn zijn gedetecteerd (zijrivieren zijn niet onderzocht), zijn na standaardisatie tegen een surrogaatstandaard weergegeven in een heatmap, teneinde lokale hotspots aan te wijzen (zie figuur 7). In de monsters van de stations Worms links, Worms rechts en Koblenz zijn er opvallend veel onbekende stoffen (features) geïdentificeerd. De stoffenclusters die in figuur 7 blauw omkaderd zijn, zijn de onbekende features per meetstation waarvoor een uitgebreide stofidentificatie wordt aanbevolen.



**Figuur 7:** Heatmap van 1.756 features in de loop van de Rijn

**Conclusie:**

De ontwikkelde GC-DBDI-HRMS-methode is zowel geschikt voor de detectie en kwantificering van een groot aantal targetstoffen als voor de identificatie van onbekende stoffen (non-target features). Samen met de zeer goede gaschromatografische resolutie kan de methode in geselecteerde situaties een waardevolle aanvulling zijn op de traditionele LC-ESI-HRMS-analyse, zonder deze analyse evenwel te kunnen vervangen. De routinematige toepassing van deze methode bij de monitoring van de Rijn bovenop de LC-ESI-HRMS-methode is dus weliswaar in principe mogelijk, maar gelet op de beperkte extra winst niet dwingend noodzakelijk.

**4.3 Conclusies uit de non-targetanalyse voor meetprogramma's en de selectie van meetlocaties**

De twee non-targetmethodes die tijdens het buitengewone meetprogramma van 2017 in het kader van masterscripties zijn toegepast, hebben allebei waardevolle extra informatie opgeleverd vergeleken met analyses die puur uitgaan van targets. Tot dusver konden er alleen sporadisch nieuwe, eventueel Rijnrelevante stoffen worden geïdentificeerd die op veel meetlocaties in hoge concentraties voorkomen. Echter, dit was ook niet de centrale inzet van de twee masterscripties. In de scripties ging het veeleer om het herkennen van onbekende bronnen of stoffen in de Rijn en om het prioriteren van gedetecteerde massa's (masterscriptie BfG) dan wel om het testen van een analysemethode die tot dusver niet wordt gebruikt in de monitoring van het oppervlaktewater (masterscriptie Eawag). Daarbij is gebleken dat de tot nu toe toegepaste LC-HRMS de methode bij uitstek is voor het onderzoek van polaire tot matig polaire stoffen.

In de masterscripties werd de nadruk gelegd op een uitgebreide suspect screening (het doelgericht doorzoeken van monsters uitgaande van een bestaande stoffenlijst), maar ook en vooral op het herkennen van stoffen die overwegend via afzonderlijke industriële puntbronnen op de Rijn worden geloosd. Deze werkwijze discrimineert intrinsiek stoffen die (nagenoeg) ubiquitair voorkomen in de Rijn, maar op nog geen enkele suspect lijst staan (dit is een stoffenlijst met informatie over de exacte massa en deels de retentietijd), dus precies de eigenlijke non targets. Desalniettemin zijn er met de verhoogde concentraties van het antihistaminicum fexofenadine in de Main en het wormmiddel praziquantel in de Schwarzbach twee stoffen geïdentificeerd die niet (in verhoogde concentraties) waren verwacht in de Rijn.

Over het geheel genomen hebben de twee masterscripties bevestigd dat er naast de achtergrondbelasting met stoffen uit rwzi's enkele (bekende) hotspots zijn benedenstrooms van grote industriebedrijven, waar een groot aantal bekende, maar vooral ook onbekende stoffen wordt geloosd op de Rijn. In de monsters van de maartcampagne behoren daartoe met name Weil am Rhein, Worms (links en rechts), Duisburg en deels Koblenz. Met deze inzichten zou rekening moeten worden gehouden bij de planning van toekomstige meetprogramma's en bij de selectie van meetlocaties in het kader van een optimalisatie van de reëltimewatermonitoring. In de toekomst zouden er op de prioritaire meetlocaties - indien mogelijk - overwegend LC-HRMS-methodes moeten worden toegepast voor de reëltimewatermonitoring, teneinde snel en effectief onbekende lozingen te detecteren en eventueel dienovereenkomstige reductiemaatregelen te starten.

Voor een aanbeveling in verband met de toepassing van non-targetanalyses in de toekomstige reëltimewatermonitoring aan de Rijn wordt er verwezen naar het document "Recommendations for an efficient and contemporary non-target screening with LC/ESI/HRMS/MS along the river Rhine". In dit document wordt een overzicht gegeven van de voorstellen van de EG SANA in verband met de uitvoering van een geharmoniseerde meet- en evaluatiemethode op basis van de LC-HRMS-methode. Hierbij is rekening gehouden met de resultaten van het ICBR-ringonderzoek naar non-targetanalyse en met de inzichten van de twee masterscripties die in het kader van het buitengewone meetprogramma van 2017 zijn uitgevoerd.

## 5. Conclusie

Het buitengewone meetprogramma van 2017 heeft dankzij de opsplitsing in een target- en een non-targetgedeelte en de bemonstering in de loop van de rivier, waarbij steeds hetzelfde waterpakket is onderzocht, het inzicht verruimd en meer kennis doen ontstaan over de Rijn in het algemeen en over de voorkomende microverontreinigingen, de lozingslocaties en achtergronden van lozingen in het bijzonder.

Van de 89 gemeten targetstoffen zijn er in totaal 58 minstens één keer positief gedetecteerd. Van de 51 stoffen die in de Rijn zijn gevonden, zijn er achttien wellicht te wijten aan industriële lozingen. Op basis van een prioritering uitgaande van het aantal bevindingen en de concentratie wordt voor de volgende tien stoffen opname in het Rijnmeetprogramma chemie aanbevolen: dicyaandiamide, melamine, guanylureum, oxypurinol, valsartanzuur, fexofenadine, 2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinon, pyrazool, trifenylfosfineoxide en 1H-1,2,4-triazool.

In het non-targetgedeelte (twee masterscripties) lag de nadruk op het registreren en categoriseren van waargenomen features (combinatie van massa en bijbehorende retentietijd). De hotspots voor industriële lozingen liggen in de buurt van de stations Weil am Rhein, Worms, Koblenz en Duisburg. Dit betekent dat de non-targetanalyse met LC-HRMS prioritair in deze stations zou moeten worden toegepast.

**Bijlage 1: Targetlijst (89 stoffen)**

Stof	CAS-nr.	Gebruik	JG-MKE* (PNEC) [µg/l]	Opmerkingen	Laboratorium
14-hydroxyclearithromycine (= 14R-erythromycine)	116836-41-0	metaboliet van het antibioticum clarithromycine		clarithromycine staat op de EU-watchlist	TZW
1H-1,2,4-triazool	288-88-0	basis voor pesticiden en fungiciden, nitrificatieremmer			TZW
2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinon	826-36-8	uv-stabilisator, inhoudsstof van geneesmiddelen			TZW
2,4-dichloorbenzoëzuur	50-84-0	intermediaat bij de productie van geneesmiddelen, pesticiden, enz.			TZW
3-trifluormethylaniline	98-16-8	intermediaat bij de productie van geneesmiddelen, pesticiden, enz.			AUE BS
4'-hydroxydiclofenac	64118-84-9	metaboliet/TP van diclofenac			BfG
9-carboxy-acridine	5336-90-3	TP van carbamazepinemetabolieten			BfG
acetamiprid	160430-64-8	insecticide		EU-watchlist	AUE BS
aciclovir	59277-89-3	antiviraal middel			BfG
carboxy-aciclovir	80685-22-9	TP van aciclovir			BfG
aclonifen	74070-46-5	pesticide	0,12	prioritaire stof, ICBR-toetsingslijst 2014	TZW
allopurinol	315-30-0	jichtmiddel			BfG
oxypurinol	2465-59-0	metaboliet/TP van allopurinol			AUE BS
amlodipine	8815042-9	bloeddrukverlager			BfG
amoxicilline	26787-78-0	antibioticum		EU-watchlist	BfG
AMPS	15214-89-8	additief in veel producten			AUE BS

Stof	CAS-nr.	Gebruik	JG-MKE* (PNEC) [µg/l]	Opmerkingen	Laboratorium
atenolol	29122-68-7	bètablokker			BfG
atenololzuur	56392-14-4	metaboliet/TP van atenolol en metoprolol			BfG
bifenox	42576-02-03	herbicide	0,012	prioritaire stof, ICBR-toetsingslijst 2014	TZW
bifenoxyzuur	53774-07-5	TP van bifenox			TZW
bisoprolol	66722-44-9	bètablokker			AUE BS
boscalid	188425-85-6	fungicide			LANUV
butyltrifenylfosfonium	1779-51-7 (als bromide)	industriële chemische stof			BfG
cefaclor	53994-73-3	antibioticum			TZW
cefuroxim	64544-07-6	antibioticum			TZW
chloorxylenol	88-04-0	ontsmettingsmiddel			TZW
chloorprofam	101-21-3	herbicide			BfG
clopidogrelzuur	144457-28-3	metaboliet van clopidogrel, trombocytenaggregatieremmer			AUE BS
clothianidine	210880-92-5	insecticide	0,44 (PNEC)	EU-watchlist	LANUV
DEET	134-62-3	insectenwerend middel			BfG
denatonium	3734-33-6 (als benzoaat)	bitterstof			BfG
dicyaandiamide (cyaanguanidine)	461-58-5	nitrificatieremmer, industriële chemische stof (intermediaat)			TZW
dimethomorf	110488-70-5	fungicide			AUE BS
dimoxystrobine	149961-52-4	fungicide	0,03		AUE BS



Stof	CAS-nr.	Gebruik	JG-MKE* (PNEC) [µg/l]	Opmerkingen	Laboratorium
difenylfosfineoxide (DPPO)	4559-70-0	industriële chemische stof			BfG
difenylfosforylazide (DPPA)	1707-03-5	industriële chemische stof			BfG
duloxetine	116539-59-4	antidepressivum			AUE BS
ethyltrifenylfosfonium	1530-32-1 (als bromide)	industriële chemische stof			BfG
etrimfos	38260-54-7	pesticide	0,004		AUE BS
fenazon	60-80-0	ontstekingsremmer			AUE BS
fexofenadine	83799-24-0	antihistaminicum		non-target-bevinding	BfG
flurtamone	96525-23-4	pesticide	0,2		AUE BS
gabapentine-lactam	64744-50-9	TP van gabapentine			BfG
guanylureum	141-83-3	metaboliet/TP van metformine			TZW
hydrochloorthiazide	58-93-5	antidiureticum			AUE BS
icaridin	119515-38-7	insecticide			AUE BS
lincomycine	154-21-2	antibioticum			TZW
melamine	108-78-1	intermediaat bij de productie van kunststof			TZW
methiocarb	2032-65-7	insecticide		EU-watchlist	AUE BS
methoxymethyltrifenylfosfonium	4009-98-7 (als chloride)	industriële chemische stof			BfG
methylaminoantipyrine	519-98-2	metaboliet van metamizol			BfG
methyltrifenylfosfonium	1779-49-3 (als bromide)	industriële chemische stof			BfG
cyclamaat	139-05-9	zoetstof			AUE BS

Stof	CAS-nr.	Gebruik	JG-MKE* (PNEC) [µg/l]	Opmerkingen	Laboratorium
	(als Na-zout)				
nevirapine	129618-40-2	antiviraal middel			BfG
nicosulfuron	111991-09-4	herbicide	0,009		AUE BS
nitenpyram	150824-47-8	insecticide	0,045 (PNEC)		LANUV
olmesartan	144689-24-7	bloeddrukverlager			AUE BS
omethoat	1113-02-6	insecticide	0,004		AUE BS
opipramol	315-72-0	antidrepressivum			BfG
pentoxifylline	6493-05-6	antistollingsmiddel en ontstekingsremmer			BfG
triethylfosfaat (TEP)	78-40-0	vlamvertrager, weekmaker			UBA AT
tris-isobutylfosfaat (TiBP)	126-71-6	weekmaker			UBA AT
trifenylfosfaat (TPP)	115-86-6	vlamvertrager, weekmaker			UBA AT
foxim	14816-18-3	insecticide	0,008		UBA AT
pregabaline	148553-50-8	anti-epilepticum			AUE BS
pyrazool	288-13-1	intermediaat bij de productie van geneesmiddelen, pesticiden, enz.			LANUV
repaglinide	135062-02-1	antidiabeticum			BfG
simvastatine	79902-63-9	cholesterolverlager			AUE BS
tris(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP)	51805-45-9	weekmaker			UBA AT
terbutryn-sulfoxide	-	TP van terbutryn		terbutryn is een prioritaire stof	BfG
tetrabutylammonium	1112-67-0 (als chloride)	industriële chemische stof			BfG
tetrabutylfosfonium	2304-30-5	industriële chemische stof			BfG

Stof	CAS-nr.	Gebruik	JG-MKE* (PNEC) [µg/l]	Opmerkingen	Laboratorium
	(als chloride)				
tetracarbonitrilpropeen	36589-04-5	industriële chemische stof			AUE BS
tetrapropylammonium	5810-42-4 (als chloride)	industriële chemische stof			BfG
thiacloprid	111988-49-9	insecticide	0,03 (PNEC)	EU-watchlist	LANUV
thiamethoxam	153719-23-4	insecticide		EU-watchlist	LANUV
TMDD (surfynol 104)	126-86-3	tenside			TZW
topramezone	210631-68-8	herbicide			AUE BS
torasemide	56211-40-6	bloeddrukverlager			AUE BS
trifenyfosfineoxide (TPPO)	791-28-6	industriële chemische stof			BfG
trifenyfosfinesulfide (TPPS)	3878-45-3	industriële chemische stof			BfG
triallaat	2303-17-5	herbicide		EU-watchlist	TZW
tributylfosfineoxide	814-29-9	industriële chemische stof			AUE BS
tri-n-butylfosfaat (TnBP)	126-73-8	weekmaker			UBA AT
tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat (TDCP)	13674-87-8	vlamvertrager			UBA AT
tris(2-butoxyethyl)fosfaat (TBEP)	78-51-3	weekmaker			UBA AT
uvinul 4050H	124172-53-8	uv-stabilisator			BfG
valsartanzuur	164265-78-5	TP van valsartan (en andere sartanen)			AUE BS
zidovudine	30516-87-1	antiviraal middel			BfG

\* Milieukwaliteitseis (MKE), uitgedrukt als jaargemiddelde (JG-MKE) voor oppervlaktewateren zonder overgangswateren conform de Duitse Oppervlaktewaterverordening (OGewV) van 20 juni 2016

## Bijlage 2: Bemonsteringslocaties met tijdstip van de bemonstering, afvoer, randvoorwaarden

Rijnkilometer	Bemonsteringslocatie	RONDE	Genereren van monsters	Begin	Einde	Opslag tijdens monstername	Opslag na monstername	Afvoer (m <sup>3</sup> /s)
100	Rekingen - Rijn	1	tijdsproportioneel	19-03-2017 24.00u	26-03-2017 24.00u	4 °C	4 °C	350
		2	tijdsproportioneel	15-05-2017 10-07-2017 0.00u	22-05-2017 16-07-2017 24.00u	4 °C	4 °C	495
		3	tijdsproportioneel	18-09-2017 0.00u	24-09-2017 23.59u	4 °C	4 °C	412
		4	tijdsproportioneel	20-03-2017 10.20u	27-03-2017 14.10u	6 °C	4 °C	580
103	Brugg - Aare	1	tijdsproportioneel	15-05-2017 10-07-2017	22-05-2017 17-07-2017		4 °C	322
		2	tijdsproportioneel	18-09-2017 18-09-2017	24-09-2017 24-09-2017		4 °C	300
		3	tijdsproportioneel	21-03-2017 8.00u	28-03-2017 8.00u	4 °C	4 °C	145
		4	tijdsproportioneel	16-05-2017 8.00u	23-05-2017 8.00u	4 °C	4 °C	1140
171	Weil am Rhein - Rijn	1	afvoerproportioneel	11-07-2017 8.00u	18-07-2017 8.00u	4 °C	4 °C	900
		2	afvoerproportioneel	19-09-2017 8.00u	26-09-2017 8.00u	4 °C	4 °C	960
		3	afvoerproportioneel	23-03-2017 18-05-2017	2017-03-29 25-05-2017	4 °C	gekoeld	1180
		4	tijdsproportioneel	13-07-2017 21-09-2017	20-07-2017 27-09-2017	4 °C	gekoeld	1246
359	Karlsruhe/Lauterbourg - Rijn	1	tijdsproportioneel	24-03-2017 24-03-2017	2017-03-30 2017-03-30	4 °C	gekoeld	102
		2	tijdsproportioneel	19-05-2017 19-05-2017	26-05-2017 26-05-2017	4 °C	gekoeld	95
		3	tijdsproportioneel	14-07-2017 14-07-2017	21-07-2017 21-07-2017	4 °C	gekoeld	58
		4	tijdsproportioneel	22-09-2017 22-09-2017	28-09-2017 28-09-2017	4 °C	gekoeld	50
426	Mannheim - Neckar	1	afvoerproportioneel	24-03-2017 19-05-2017	2017-03-30 26-05-2017	4 °C	4 °C	1311
		2	afvoerproportioneel	19-05-2017 19-05-2017	26-05-2017 26-05-2017	4 °C	4 °C	1373
		3	afvoerproportioneel	14-07-2017 14-07-2017	21-07-2017 21-07-2017	4 °C	4 °C	963
		4	afvoerproportioneel	22-09-2017 22-09-2017	28-09-2017 28-09-2017	4 °C	4 °C	1074
443	Worms (rechts) - Rijn	1	afvoerproportioneel	24-03-2017 24-03-2017	2017-03-30 2017-03-30	4 °C	4 °C	1311
		2	afvoerproportioneel	19-05-2017 19-05-2017	26-05-2017 26-05-2017	4 °C	4 °C	1373
		3	afvoerproportioneel	14-07-2017 14-07-2017	21-07-2017 21-07-2017	4 °C	4 °C	963
		4	afvoerproportioneel	22-09-2017 22-09-2017	28-09-2017 28-09-2017	4 °C	4 °C	1074
443	Worms (links) - Rijn	1	afvoerproportioneel	24-03-2017 24-03-2017	2017-03-30 2017-03-30	4 °C	4 °C	1311
		2	afvoerproportioneel	19-05-2017 19-05-2017	26-05-2017 26-05-2017	4 °C	4 °C	1373
		3	afvoerproportioneel	14-07-2017 14-07-2017	21-07-2017 21-07-2017	4 °C	4 °C	963
		4	afvoerproportioneel	22-09-2017 22-09-2017	28-09-2017 28-09-2017	4 °C	4 °C	1074
475	Trebur - Schwarzbach	1	tijdsproportioneel	25-03-2017 0.00u	01-04-2017 0.00u	17 °C	7 °C	
		2	tijdsproportioneel	20-05-2017 0.00u	27-05-2017 0.00u	25 °C	7 °C	
		3	tijdsproportioneel	15-07-2017 0.00u	22-07-2017 0.00u	27 °C	7 °C	
		4	tijdsproportioneel	23-09-2017 0.00u	30-09-2017 0.00u	17 °C	7 °C	
482	Kornsand-Rijn	1	steekmonster	06-04-2017 15.00u				
		2	steekmonster	23-05-2017 12.00u	-	24 °C	4 °C	
		3	steekmonster	19-07-2017 15.00u	-	24 °C	4 °C	
497	Bischofsheim - Main	1	tijdsproportioneel	25-03-2017 0.00u	01-04-2017 0.00u	4 °C	4 °C	191
		2	tijdsproportioneel	20-05-2017 0.00u	27-05-2017 0.00u	4 °C	4 °C	154
		3	tijdsproportioneel	15-07-2017 0.00u	22-07-2017 0.00u	4 °C	4 °C	133
		4	tijdsproportioneel	23-09-2017 0.01u	30-09-2017 0.01u	4 °C	4 °C	134
499	Mainz - Rijn	3	afvoerproportioneel	15-07-2017	21-07-2017	4 °C	4 °C	1112

Rijnkilometer	Bemonsteringslocatie	RONDE	Genereren van monsters	Begin	Einde	Opslag tijdens monstername	Opslag na monstername	Afvoer (m <sup>3</sup> /s)
590	Koblenz - Rijn	1	tijdsproportioneel	26-03-2017 0.00u	01-04-2017 24.00u	4 °C	4 °C	1530
		2	tijdsproportioneel	21-05-2017 16-07-2017	27-05-2017 23-07-2017	4 °C	4 °C	1566
		3	tijdsproportioneel	0.00u	0.00u	4 °C	4 °C	1087
		4	tijdsproportioneel	24-09-2017	01-10-2017	4 °C	4 °C	1214
592	Koblenz - Moezel	1	tijdsproportioneel	26-03-2017 0.00u	01-04-2017 24.00u	4 °C	4 °C	211
		2	tijdsproportioneel	21-05-2017 16-07-2017	27-05-2017 23-07-2017	4 °C	4 °C	90
		3	tijdsproportioneel	0.00u	0.00u	4 °C	4 °C	48
		4	tijdsproportioneel	24-09-2017	01-10-2017	4 °C	4 °C	64
640	Bad Honnef - Rijn	1	tijdsproportioneel	26-03-2017 0.00u	01-04-2017 24.00u	6-8 °C	6-8 °C	1825
		2	tijdsproportioneel	21-05-2017 16-07-2017	27-05-2017 23-07-2017	5-10 °C	6-8 °C	1678
		3	tijdsproportioneel	0.00u	0.00u	5-10 °C	6-8 °C	1169
		4	tijdsproportioneel	24-09-2017 0.00u	30-09-2017 24.00u	5-10 °C	6-8 °C	1317
732	Düsseldorf - Rijn	2	tijdsproportioneel	22-05-2017 8.00u	29-05-2017 8.00u	6-8 °C	6-8 °C	1677
		3	tijdsproportioneel	17-07-2017 8.00u	24-07-2017 8.00u	6-8 °C	6-8 °C	1210
779	Duisburg - Rijn	1	steekmonster	06-04-2017 11.00u				
		2	steekmonster	29-05-2017 11.00u	-	24 °C	4 °C	1450
		3	steekmonster	24-07-2017 11.10u	-	22,5 °C	4 °C	1290
		4	steekmonster	26-09-2017 14.35u	-	20 °C	4 °C	1450
798	Dinslaken - Emscher	1	tijdsproportioneel	28-03-2017 7.00u	04-04-2017 7.00u	6-8 °C	6-8 °C	13
		2	tijdsproportioneel	23-05-2017 8.00u	30-05-2017 8.00u	6-8 °C	6-8 °C	11
		3	tijdsproportioneel	18-07-2017 8.00u	25-07-2017 8.00u	6-8 °C	6-8 °C	19
		4	tijdsproportioneel	27-09-2017 8.00u	04-10-2017 8.00u	6-8 °C	6-8 °C	15
863	Lobith - Rijn	1	tijdsproportioneel	29-03-2017 0.00u	05-04-2017 0.00u	5 °C	5 °C	1847
		2	tijdsproportioneel	24-05-2017 0.00u	30-05-2017 23.59u	5 °C	5,4 °C	1593
		3	tijdsproportioneel	19-07-2017 0.00u	25-07-2017 23.59u	5 °C	5 °C	1210
		4	tijdsproportioneel	27-09-2017 0.00u	03-10-2017 23.59u	5 °C	5 °C	1395
865	Bimmen - Rijn	1	tijdsproportioneel	29-03-2017 0.00u	04-04-2017 23.59u	9 °C	9 °C	1857
		2	tijdsproportioneel	24-05-2017 0.00u	30-05-2017 23.59u	7,3 °C	4 °C	1672
		3	tijdsproportioneel	19-07-2017 0.00u	25-07-2017 23.59u	8,5 - 11,5 °C	4 °C	1272
		4	tijdsproportioneel	27-09-2017 0.00u	03-10-2017 23.59u	8 °C	9 °C	1431
994	Kampen - IJssel	1	steekmonster	11-04-2017 13.30u	-			289
		2	steekmonster	08-06-2017 13.35u	-			321
		3	steekmonster	01-08-2017 13.35u	-			326
		4	steekmonster	24-10-2017 13.34u	-			257
1026	Maassluis - Nieuwe Waterweg	1	steekmonster	06-04-2017 5.05u	-			1194
		2	steekmonster	01-06-2017 13.04u	-			1141
		3	steekmonster	27-07-2017 10.29u	-			1107
		4	steekmonster	02-11-2017 14.50u	-			1092

\* Op de locaties Trebur, Kornsand en Duisburg is de bemonstering zonder gekoelde monsternemer gebeurd.

### Bijlage 3.1: Targetresultaten van de meetcampagne

Rijkloometer	Bemonsteringslocatie	Ronde	(Methoxymethyl)trifenyfosfonium kation	14-hydroxycylarthyromycine (= 14R-erythromycine)	1H-1,2,4-triazool	2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidone	2,4-dichloorbenzoëzuur	3-trifluormethylaniline	4-OH-diclofenac	9-CA-acridine	Acetamidrid	Aclonifen	Aciclovir	Allopurinol	Amlopidine	Amoxicilline		
	LOQ in µg/l		0,01	0,01	0,1	0,1	0,1	0,1	0,005	0,01	0,005	0,01	0,02	0,1	1	0,3		
171	Weil am Rhein - Rijn	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,82	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
359	Karlsruhe/Lauterbourg - Rijn	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,39	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,16	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
426	Mannheim - Neckar	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,14	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	0,18	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	0,016	<LOQ	<LOQ	0,19	0,17	<LOQ	<LOQ	0,058	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	0,15	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,005	0,090	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
443	Worms (rechts) - Rijn	1	0,13	<LOQ	<LOQ	13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	0,033	<LOQ	<LOQ	1,8	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	2,9	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1,1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
443	Worms (links) - Rijn	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,18	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,18	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,23	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,010	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
475	Trebur - Schwarzbach	1	0,42	0,064	0,37	0,22	150	<LOQ	0,030	0,13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	0,22	0,044	0,38	0,5	14	<LOQ	0,043	0,068	<LOQ	0,025	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		3	0,31	0,021	0,4	0,37	1,4	<LOQ	0,014	0,13	<LOQ	0,027	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		4	0,26	0,035	0,45	0,2	9,4	<LOQ	0,045	0,26	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
497	Bischofsheim Main	1	<LOQ	0,013	0,13	0,1	4,2	<LOQ	0,010	0,035	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		2	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	1,4	<LOQ	0,012	0,021	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,12	0,59	<LOQ	0,005	0,057	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		4	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	0,39	<LOQ	0,011	0,063	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
590	Koblenz - Rijn	1	0,034	<LOQ	<LOQ	0,61	57	<LOQ	0,013	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		2	0,016	<LOQ	<LOQ	0,18	20	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,19	12	<LOQ	<LOQ	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	8,5	<LOQ	<LOQ	0,020	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
592	Koblenz - Moezel	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	4,1	<LOQ	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	2,5	<LOQ	<LOQ	0,016	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	3,8	<LOQ	<LOQ	0,038	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,14	1,6	<LOQ	<LOQ	0,061	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			
640	Bad Honnef - Rijn	1	0,032	<LOQ	<LOQ	0,41	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ		
		2	0,011	<LOQ	<LOQ	0,17	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,16	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,020	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			
798	Dinslaken - Emscher	1	<LOQ	0,072	0,22	<LOQ	3	<LOQ	0,047	0,14	<LOQ	<LOQ	0,031	<LOQ	<LOQ			
		2	<LOQ	0,12	0,29	0,57	2,9	<LOQ	0,025	0,13	<LOQ	<LOQ	0,024	<LOQ				
		3	<LOQ	0,034	0,23	0,74	1,3	<LOQ	0,029	0,11	<LOQ	<LOQ	0,052	<LOQ				
		4	<LOQ	0,059	0,17	0,79	1,6	<LOQ	0,024	0,15	0,017	<LOQ	0,042	<LOQ				
863	Lobith - Rijn	1	0,026	<LOQ	0,29	0,42	1,1	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ			
		2	0,011	<LOQ	0,2	0,16	0,75	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		3	<LOQ	<LOQ	0,23	0,19	0,5	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		4	<LOQ	0,011	0,14	<LOQ	0,55	<LOQ	<LOQ	0,027	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
865	Bimmen - Rijn	1	0,026	<LOQ	0,33	0,4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		2	0,010	<LOQ	0,14	0,11	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,01	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		3	<LOQ	<LOQ	0,23	0,14	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		4	<LOQ	<LOQ	0,16	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
994	Kampen - IJssel	1	0,018	<LOQ	0,27	0,57	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,019	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		2	0,011	<LOQ	0,16	0,13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,21	<LOQ	<LOQ	0,025	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		4	<LOQ	<LOQ	0,11	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,006	0,029	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
1026	Maassluis - Nieuwe Waterweg	1	0,014	<LOQ	0,24	0,24	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,019	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		2	<LOQ	<LOQ	0,25	0,12	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,016	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				
		4	<LOQ	<LOQ	0,11	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ				

Rijnkilometer	Bemonsteringslocatie	Ronde	AMPS	Atenolol	Atenololzuur	Bifenox	Bifenoxyzuur	Bisoprolol	Boscalid	Butyltrifenyfosfonium kation	Carboxy-aciclovir	Cefaclor	Cefuroxim	Chloorpropram	Chloorxyfenol	Clopidogreizuur		
	LOQ in µg/l		0,01	0,02	0,01	0,003	0,01	0,005	0,025	0,01	0,02	0,1	0,01	0,01	0,04	0,005		
171	Weil am Rhein - Rijn	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,006</b>
359	Karlsruhe/Lauterbourg - Rijn	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,027</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,020</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,007</b>
426	Mannheim - Neckar	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,031</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<b>0,036</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,083</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,016</b>	
		3	<LOQ	<LOQ	<b>0,058</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,17</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,023</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,070</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,17</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,035</b>	
443	Worms (rechts) - Rijn	1	<LOQ	<LOQ	<b>0,013</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,007</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,057</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,007</b>	
		2	<LOQ	<LOQ	<b>0,013</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,005</b>	<LOQ	<b>0,036</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,007</b>	
		3	<b>0,015</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,047</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,007</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,015</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,067</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,014</b>	
443	Worms (links) - Rijn	1	<b>0,012</b>	<LOQ	<b>0,012</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,03</b>	<b>0,055</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,007</b>	
		2	<b>0,015</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,026</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,005</b>	
		3	<b>0,046</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,040</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<b>0,02</b>	<LOQ	<b>0,012</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,036</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,010</b>	
475	Trebur - Schwarzbach	1	<b>0,023</b>	<b>0,021</b>	<b>0,13</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,67</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,73</b>	<LOQ	<b>0,017</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,055</b>	
		2	<LOQ	<LOQ	<b>0,15</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,16</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,26</b>	<LOQ	<b>0,041</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,13</b>	
		3	<b>0,012</b>	<LOQ	<b>0,14</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,12</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,31</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,13</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,18</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,14</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,64</b>	<LOQ	<b>0,022</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,17</b>	
497	Bischofsheim Main	1	<b>0,017</b>	<LOQ	<b>0,057</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,026</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,29</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,021</b>	
		2	<b>0,03</b>	<LOQ	<b>0,051</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,025</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,092</b>	<LOQ	<b>0,011</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,027</b>	
		3	<b>0,1</b>	<LOQ	<b>0,037</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,010</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,14</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,021</b>	
		4	<b>0,024</b>	<LOQ	<b>0,087</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,024</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,14</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,031</b>	
590	Koblenz - Rijn	1	<b>0,016</b>	<LOQ	<b>0,015</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,006</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,078</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,008</b>	
		2	<b>0,02</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,039</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,006</b>	
		3	<b>0,023</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,050</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,008</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,019</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,055</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,011</b>	
592	Koblenz - Moezel	1	<LOQ	<LOQ	<b>0,010</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,007</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,093</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,013</b>	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,14</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,025</b>	
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,03</b>	<b>0,12</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,014</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,034</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,01</b>	<LOQ	<b>0,18</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,033</b>	
640	Bad Honnef - Rijn	1	<b>0,014</b>	<LOQ	<b>0,019</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,008</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,087</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,009</b>	
		2	<b>0,016</b>	<LOQ	<b>0,01</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,038</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,007</b>	
		3	<b>0,024</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,051</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,008</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,017</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,057</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,013</b>	
798	Dinslaken - Emscher	1	<b>0,023</b>	<b>0,15</b>	<b>0,61</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,24</b>	<LOQ	<LOQ	<b>1,1</b>	<LOQ	<b>0,048</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,12</b>	
		2	<b>0,017</b>	<b>0,15</b>	<b>0,56</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,22</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,76</b>	<LOQ	<b>0,07</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,11</b>	
		3	<LOQ	<b>0,087</b>	<b>0,49</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,15</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,7</b>	<LOQ	<b>0,094</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,092</b>	
		4	<LOQ	<b>0,16</b>	<b>0,8</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,21</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,93</b>	<LOQ	<b>0,097</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,14</b>	
863	Lobith - Rijn	1	<b>0,011</b>	<LOQ	<b>0,026</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,014</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,11</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,016</b>	
		2	<b>0,017</b>	<LOQ	<b>0,015</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,008</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,047</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,010</b>	
		3	<b>0,052</b>	<LOQ	<b>0,035</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,010</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,079</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,013</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,038</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,090</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,018</b>	
865	Bimmen - Rijn	1	<b>0,013</b>	<LOQ	<b>0,019</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,01</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,12</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,014</b>	
		2	<b>0,014</b>	<LOQ	<b>0,026</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,055</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,009</b>	
		3	<b>0,055</b>	<LOQ	<b>0,021</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,076</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,009</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,024</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,075</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,014</b>	
994	Kampen - IJssel	1	<b>0,022</b>	<LOQ	<b>0,033</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,015</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,12</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,018</b>	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,070</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,010</b>	
		3	<LOQ	<LOQ	<b>0,040</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,093</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,015</b>	
		4	<b>0,012</b>	<LOQ	<b>0,054</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,11</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,036</b>	
1026	Maassluis - Nieuwe Waterweg	1	<LOQ	<LOQ	<b>0,026</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,010</b>	<LOQ	<LOQ	<b>0,11</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,01</b>	
		2	<b>0,024</b>	<LOQ	<b>0,025</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,067</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,019</b>	
		3	<LOQ	<LOQ	<b>0,035</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,074</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,011</b>	
		4	<LOQ	<LOQ	<b>0,028</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,077</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,012</b>	

Rijkilometer	Bemonsteringslocatie	Ronde	Clothianidine	Cyclamaat	DEET	Denatonium	Dicyaandiamide (cyaanguanidine)	Dimethomorf	Dimoxystrobine	Difenyfosfineoxide (DPPO)	Difenyfosforiazide (DPPA)	Duloxetine	Ethyltrifenyfosonium kation	Etrifos	Fexofenadine	Flurtamone
	LOQ in µg/l		0,01	0,005	0,002	0,005	0,02	0,005	0,001	0,01	0,01	0,003	0,001	0,003	0,002	0,001
171	Weil am Rhein - Rijn	1	<LOQ	0,019	0,011	<LOQ	0,061	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,056	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,043	<b>0,009</b>	<LOQ	0,11	<LOQ	<LOQ	0,031	<LOQ	<LOQ	0,036	<LOQ	0,012	<LOQ
		3	<LOQ	0,054	0,011	<LOQ	0,097	<LOQ	<LOQ	0,081	<LOQ	<LOQ	0,014	<LOQ	0,013	<LOQ
		4	<LOQ	0,032	<b>0,007</b>	<LOQ	0,083	<LOQ	<LOQ	0,043	<LOQ	<LOQ	<b>0,009</b>	<LOQ	<b>0,006</b>	<LOQ
359	Karlsruhe/ Lauterbourg - Rijn	1	<LOQ	0,031	<b>0,010</b>	<b>0,005</b>	0,07	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,046	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,051	<b>0,010</b>	<b>0,005</b>	0,12	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,034	<LOQ	0,011	<LOQ
		3	<LOQ	0,05	0,012	<b>0,006</b>	0,1	<LOQ	<LOQ	0,019	<LOQ	<LOQ	0,013	<LOQ	0,013	<LOQ
		4	<LOQ	0,029	<b>0,006</b>	<b>0,008</b>	0,081	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	<LOQ	0,011	<LOQ	<b>0,006</b>	<LOQ
426	Mannheim - Neckar	1	<LOQ	0,034	<b>0,009</b>	<b>0,006</b>	0,067	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,045	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,33	0,019	0,031	11	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,001</b>	<LOQ	0,021	<LOQ
		3	<LOQ	0,11	0,058	0,056	46	0,014	<LOQ	0,019	<LOQ	<LOQ	0,034	<LOQ	0,035	<LOQ
		4	<LOQ	<LOQ	0,043	0,069	18	<LOQ	<LOQ	0,014	<LOQ	<LOQ	0,029	<LOQ	0,0212	<LOQ
443	Worms (rechts) - Rijn	1	<LOQ	0,076	0,011	0,011	1,6	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,029	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,1	0,012	0,011	1,7	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,026	<LOQ	0,016	<LOQ
		3	<LOQ	0,056	0,018	0,014	5,6	<LOQ	<LOQ	0,018	<LOQ	<LOQ	0,013	<LOQ	0,017	<LOQ
		4	<LOQ	0,013	0,012	0,018	3,2	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	<LOQ	0,011	<LOQ	0,010	<LOQ
443	Worms (links) - Rijn	1	<LOQ	0,04	<b>0,010</b>	0,013	0,073	<LOQ	<LOQ	0,17	0,2	<LOQ	0,043	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,079	0,011	<b>0,010</b>	0,12	0,02	<LOQ	<LOQ	0,060	<LOQ	0,051	<LOQ	0,013	<LOQ
		3	<LOQ	0,052	0,015	0,023	0,12	<LOQ	<LOQ	0,28	0,43	<LOQ	0,034	<LOQ	0,014	<LOQ
		4	<LOQ	0,064	<b>0,007</b>	0,021	0,13	<LOQ	<LOQ	0,17	0,45	<LOQ	0,022	<LOQ	<b>0,007</b>	<LOQ
475	Trebur - Schwarzbach	1	<LOQ	0,04	0,036	0,14	0,16	<LOQ	<LOQ	0,12	0,26	<b>0,006</b>	0,020	<LOQ	0,48	<LOQ
		2	<LOQ	0,25	0,055	0,16	0,22	<b>0,009</b>	<LOQ	<LOQ	0,050	0,015	0,035	<LOQ	0,17	<LOQ
		3	<LOQ	<b>0,005</b>	0,058	0,18	0,12	<LOQ	<LOQ	0,17	0,31	<LOQ	0,061	<LOQ	0,14	<LOQ
		4	<LOQ	0,079	0,044	0,33	0,12	<LOQ	<LOQ	0,23	0,21	<LOQ	0,240	<LOQ	0,13	<LOQ
497	Bischofsheim Main	1	<LOQ	0,12	0,019	0,022	0,83	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,16	<LOQ
		2	<LOQ	0,18	0,027	0,030	1,5	<LOQ	<b>0,001</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,51	<LOQ
		3	<LOQ	0,21	0,046	0,035	0,18	<b>0,008</b>	<LOQ	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,84	<LOQ
		4	<LOQ	0,07	0,024	0,043	0,25	<LOQ	<LOQ	0,016	<LOQ	<LOQ	<b>0,002</b>	<LOQ	0,61	<LOQ
590	Koblenz - Rijn	1	<LOQ	0,049	0,013	0,011	0,71	<LOQ	<LOQ	0,022	0,041	<LOQ	0,029	<LOQ	0,049	<LOQ
		2	<LOQ	0,097	0,015	0,012	0,76	<b>0,006</b>	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,031	<LOQ	0,053	<LOQ
		3	<LOQ	0,054	0,018	0,017	1,7	<LOQ	<LOQ	0,057	0,082	<LOQ	0,020	<LOQ	0,08	<LOQ
		4	<LOQ	0,025	0,012	0,020	0,99	<LOQ	<LOQ	0,041	0,087	<LOQ	0,013	<LOQ	0,070	<LOQ
592	Koblenz - Moezel	1	<LOQ	0,084	<b>0,007</b>	<b>0,008</b>	0,052	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,074	0,015	0,032	0,12	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,022	<LOQ
		3	<LOQ	0,11	0,027	0,025	0,13	0,027	<LOQ	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,027	<LOQ
		4	<LOQ	0,064	0,024	0,037	0,088	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	<LOQ	<b>8E-04</b>	<LOQ	0,018	<LOQ
640	Bad Honnef - Rijn	1	<LOQ	0,068	<b>0,010</b>	0,012	0,62	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,02	<LOQ	0,028	<LOQ	0,055	<LOQ
		2	<LOQ	0,064	0,012	0,013	0,69	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,028	<LOQ	0,056	<LOQ
		3	<LOQ	0,072	0,017	0,016	1,8	<b>0,005</b>	<LOQ	0,056	0,083	<LOQ	0,014	<LOQ	0,089	<LOQ
		4	<LOQ	0,037	<b>0,009</b>	0,019	1,2	<LOQ	<LOQ	0,036	0,091	<LOQ	0,011	<LOQ	0,060	<LOQ
798	Dinslaken - Emscher	1	<LOQ	0,038	0,097	0,15	2,7	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,067	<LOQ	<b>0,001</b>	<LOQ	0,24	<LOQ
		2	<LOQ	0,06	0,23	0,3	0,59	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<b>0,001</b>	<LOQ	0,33	<LOQ
		3	<LOQ	0,38	0,17	0,13	0,69	<LOQ	<LOQ	0,020	0,13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,18	<LOQ
		4	<LOQ	0,051	0,1	0,24	0,79	<LOQ	<LOQ	0,018	0,13	<LOQ	<b>0,002</b>	<LOQ	0,15	<LOQ
863	Lobith - Rijn	1	<LOQ	0,074	0,011	0,015	0,65	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,043	<LOQ	0,018	<LOQ	0,049	<LOQ
		2	<LOQ	0,082	0,012	0,014	0,63	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ	0,047	<LOQ
		3	<LOQ	0,24	0,023	0,024	1,4	<b>0,006</b>	<LOQ	0,046	0,093	<LOQ	0,010	<LOQ	0,074	<LOQ
		4	<LOQ	0,046	0,013	0,027	0,7	<LOQ	<LOQ	0,033	0,079	<LOQ	<b>0,009</b>	<LOQ	0,055	<LOQ
865	Bimmen - Rijn	1	<LOQ	0,052	<b>0,010</b>	0,013	0,66	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,019	<LOQ	0,018	<LOQ	0,049	<LOQ
		2	<LOQ	0,051	0,014	0,016	0,62	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ	0,044	<LOQ
		3	<LOQ	0,13	0,019	0,020	1,4	<b>0,006</b>	<LOQ	0,048	0,088	<LOQ	0,012	<LOQ	0,073	<LOQ
		4	<LOQ	0,036	<b>0,010</b>	0,023	0,76	<LOQ	<LOQ	0,035	0,08	<LOQ	<b>0,009</b>	<LOQ	0,049	<LOQ
994	Kampen - IJssel	1	<LOQ	0,041	0,011	0,016	0,26	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,06	<LOQ	0,021	<LOQ	0,073	<LOQ
		2	<LOQ	0,044	0,014	0,019	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	0,048	<LOQ
		3	<LOQ	0,16	0,029	0,023	0,38	<b>0,007</b>	<LOQ	0,056	0,074	<LOQ	0,014	<LOQ	0,031	<LOQ
		4	<LOQ	0,069	0,012	0,027	0,26	<LOQ	<LOQ	0,034	0,063	<LOQ	<b>0,007</b>	<LOQ	0,053	<LOQ
1026	Maassluis - Nieuwe Waterweg	1	<LOQ	0,045	0,010	0,013	0,3	<b>0,006</b>	<LOQ	<LOQ	0,016	<LOQ	0,012	<LOQ	0,044	<LOQ
		2	<LOQ	0,099	0,028	0,018	0,39	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,025	<b>0,007</b>	0,016	<LOQ	0,09	<LOQ
		3	<LOQ	0,098	0,018	0,014	2	0,013	<LOQ	0,029	0,032	<LOQ	<b>0,010</b>	<LOQ	0,033	<LOQ
		4	<LOQ	0,023	<b>0,007</b>	0,023	0,89	<b>0,005</b>	<LOQ	0,027	0,036	<b>0,005</b>	<b>0,004</b>	<LOQ	0,039	<LOQ



Rijkilometer	Bemonsteringslocatie	Ronde	Gabapentine-lactam	Guanylureum	Hydrochlorothiazide	Icaridin	Lincomycine	Melamine	Methiocarb	Methylaminoantipyrine	Methyltrifenylofstonium kation	Nevapirine	Nicosulfuron	Nitenpyram	Olmestartan	Omethoaat
	LOQ in µg/l		0,02	0,05	0,01	0,01	0,01	0,025	0,003	0,1	0,002	0,01	0,025	0,01	0,01	0,005
171	Weil am Rhein - Rijn	1	<LOQ	0,64	0,017	<LOQ	<LOQ	0,23	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,5	0,011	<LOQ	<LOQ	0,32	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,43	0,011	<LOQ	<LOQ	0,4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,41	0,014	<LOQ	<LOQ	0,26	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
359	Karlsruhe/Lauterbourg - Rijn	1	<LOQ	0,46	0,017	<LOQ	<LOQ	0,43	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,47	0,011	<LOQ	<LOQ	0,48	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,24	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,61	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,38	0,014	<LOQ	<LOQ	0,66	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,013	<LOQ
426	Mannheim - Neckar	1	0,018	0,54	0,019	<LOQ	<LOQ	0,38	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	0,079	1,6	0,083	<LOQ	<LOQ	1,6	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,038	<LOQ
		3	0,18	2,5	0,044	<LOQ	<LOQ	3,7	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,039	<LOQ
		4	0,17	2,4	0,1	<LOQ	<LOQ	1,9	<LOQ	<LOQ	0,052	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,074	<LOQ
443	Worms (rechts) - Rijn	1	0,024	1,3	0,051	<LOQ	<LOQ	0,71	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,017	<LOQ
		2	0,029	0,85	0,034	<LOQ	<LOQ	0,87	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,019	<LOQ
		3	0,040	0,83	0,019	<LOQ	<LOQ	1,1	<LOQ	<LOQ	0,002	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,014	<LOQ
		4	0,041	0,81	0,034	<LOQ	<LOQ	0,75	<LOQ	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ
443	Worms (links) - Rijn	1	0,020	0,92	0,03	<LOQ	<LOQ	1,8	<LOQ	<LOQ	0,061	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,013	<LOQ
		2	0,018	0,79	0,026	<LOQ	<LOQ	2,2	<LOQ	<LOQ	0,27	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,013	<LOQ
		3	0,020	0,61	0,016	<LOQ	<LOQ	5,8	<LOQ	<LOQ	0,22	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	0,022	0,68	0,032	<LOQ	<LOQ	3,1	<LOQ	<LOQ	0,19	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ
475	Trebur - Schwarzbach	1	0,57	16	1,7	<LOQ	<LOQ	2,7	<LOQ	<LOQ	0,25	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,79	<LOQ
		2	0,58	10	0,92	<LOQ	<LOQ	2,5	<LOQ	<LOQ	0,34	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,44	<LOQ
		3	0,64	3,8	0,64	<LOQ	<LOQ	2,7	<LOQ	<LOQ	0,49	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,53	<LOQ
		4	1	8,7	1,4	<LOQ	<LOQ	1,8	<LOQ	<LOQ	0,99	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,5	<LOQ
497	Bischofsheim Main	1	0,062	3,2	0,16	<LOQ	<LOQ	2,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,047	<LOQ
		2	0,089	2,1	0,18	<LOQ	<LOQ	2,9	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,064	<LOQ
		3	0,12	1,9	0,12	<LOQ	<LOQ	3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,057	<LOQ
		4	0,13	2,9	0,22	<LOQ	<LOQ	2,4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,089	<LOQ
590	Koblenz - Rijn	1	0,026	0,94	0,038	<LOQ	<LOQ	1,2	<LOQ	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,022	<LOQ
		2	0,029	0,6	0,023	<LOQ	<LOQ	1,1	<LOQ	<LOQ	0,054	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,017	<LOQ
		3	0,035	0,61	0,017	<LOQ	<LOQ	2,1	<LOQ	<LOQ	0,041	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ
		4	0,039	0,72	0,031	<LOQ	<LOQ	1,3	<LOQ	<LOQ	0,041	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,02	<LOQ
592	Koblenz - Moezel	1	0,026	0,67	0,029	<LOQ	<LOQ	0,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,026	<LOQ
		2	0,095	0,31	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,66	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,069	<LOQ
		3	0,091	0,94	<LOQ	<LOQ	<LOQ	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,063	<LOQ
		4	0,10	1,4	0,037	<LOQ	<LOQ	1,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,05	<LOQ
640	Bad Honnef - Rijn	1	0,032	1	0,04	<LOQ	<LOQ	1,1	<LOQ	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,018	<LOQ
		2	0,033	0,55	0,027	<LOQ	<LOQ	1,2	<LOQ	<LOQ	0,045	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ
		3	0,045	0,55	0,018	<LOQ	<LOQ	2	<LOQ	<LOQ	0,036	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ
		4	0,044	0,69	0,043	<LOQ	<LOQ	1,2	<LOQ	<LOQ	0,034	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,029	<LOQ
798	Dinslaken - Emscher	1	0,29	59	1,6	<LOQ	<LOQ	21	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,25	<LOQ
		2	0,44	60	1,5	<LOQ	<LOQ	13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,22	<LOQ
		3	0,14	21	0,97	<LOQ	<LOQ	11	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,17	<LOQ
		4	0,23	44	1,7	<LOQ	<LOQ	6,1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,24	<LOQ
863	Lobith - Rijn	1	0,042	1,8	0,067	<LOQ	<LOQ	1,5	<LOQ	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,029	<LOQ
		2	0,045	0,76	0,035	<LOQ	<LOQ	1,6	<LOQ	<LOQ	0,038	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,028	<LOQ
		3	0,056	1,4	0,056	<LOQ	<LOQ	2,5	<LOQ	<LOQ	0,028	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,062	<LOQ
		4	0,055	1,6	0,091	<LOQ	<LOQ	1,7	<LOQ	<LOQ	0,025	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,039	<LOQ
865	Bimmen - Rijn	1	0,036	0,98	0,053	<LOQ	<LOQ	1,4	<LOQ	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,025	<LOQ
		2	0,050	0,15	0,028	<LOQ	<LOQ	1,5	<LOQ	<LOQ	0,036	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ
		3	0,052	0,73	0,034	<LOQ	<LOQ	2,2	<LOQ	<LOQ	0,030	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,027	<LOQ
		4	0,049	0,81	0,069	<LOQ	<LOQ	1,5	<LOQ	<LOQ	0,026	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,037	<LOQ
994	Kampen - IJssel	1	0,050	1,2	0,055	<LOQ	<LOQ	1,6	<LOQ	<LOQ	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,026	<LOQ
		2	0,046	0,09	0,011	<LOQ	<LOQ	1,3	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ
		3	0,066	0,71	0,038	<LOQ	<LOQ	1,4	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ
		4	0,061	1,4	0,14	<LOQ	<LOQ	1,7	<LOQ	<LOQ	0,018	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,046	<LOQ
1026	Maassluis - Nieuwe Waterweg	1	0,033	1,1	0,027	<LOQ	<LOQ	1,2	<LOQ	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,018	<LOQ
		2	0,062	0,51	0,046	<LOQ	<LOQ	1,6	<LOQ	<LOQ	0,042	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,028	<LOQ
		3	0,038	1	0,024	<LOQ	<LOQ	2,3	<LOQ	<LOQ	0,013	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,016	<LOQ
		4	0,042	0,82	0,068	<LOQ	<LOQ	1,5	<LOQ	<LOQ	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,031	<LOQ

Rijkilometer	Bemonsteringslocatie	Ronde	Opipramol	Oxypurinol	Pentoxifyline	Fenazon	Triethylfosfaat (TEP)	Tris-isobutylfosfaat (TIBP)	Trifenyfosfaat (TFP)	Tris(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP)	Foxim	Pregabaline	Pyrazool	Repaglinide	Simvastatine	Terbutryn sulfoxide
	LOQ in µg/l		0,01	0,03	0,01	0,001	0,01	0,02	0,1	0,03	0,05	0,005	0,05	0,01	0,01	0,01
171	Weil am Rhein - Rijn	1	0,011	0,088	<LOQ	0,002	0,053	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,13	<LOQ	0,002	0,032	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,094	<LOQ	0,002	0,02	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,003	0,03	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,005	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
359	Karlsruhe/Lauterbourg - Rijn	1	<LOQ	0,24	<LOQ	0,002	0,065	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,02	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,22	<LOQ	0,003	0,046	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,014	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,26	<LOQ	0,003	0,034	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,008	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,058	<LOQ	0,002	0,036	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
426	Mannheim - Neckar	1	<LOQ	0,21	<LOQ	0,003	0,06	0,02	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	1,7	<LOQ	0,013	0,12	0,042	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,091	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	1,6	<LOQ	0,021	0,15	0,044	<LOQ	0,063	<LOQ	0,057	0,11	<LOQ	<LOQ	0,043
		4	<LOQ	0,85	<LOQ	0,017	0,2	0,032	<LOQ	0,045	<LOQ	0,033	0,076	<LOQ	<LOQ	0,038
443	Worms (rechts) - Rijn	1	<LOQ	0,55	<LOQ	0,005	0,073	0,032	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,046	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,52	<LOQ	0,006	0,11	0,022	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,036	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,57	<LOQ	0,006	0,046	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,2	<LOQ	0,005	0,092	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,01
443	Worms (links) - Rijn	1	<LOQ	0,17	<LOQ	0,004	0,063	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,021	2,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,24	<LOQ	0,005	0,041	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,028	3	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,19	<LOQ	0,004	0,048	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,015	4,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,3	<LOQ	0,006	0,041	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,022	0,53	<LOQ	<LOQ	<LOQ
475	Trebur - Schwarzbach	1	<LOQ	8,6	<LOQ	0,078	0,43	0,064	<LOQ	0,064	<LOQ	0,12	0,08	<LOQ	0,013	<LOQ
		2	<LOQ	4,7	<LOQ	0,037	0,43	0,049	<LOQ	0,16	<LOQ	0,046	0,17	<LOQ	<LOQ	0,052
		3	<LOQ	6,5	<LOQ	0,044	0,52	0,064	<LOQ	0,23	<LOQ	0,05	0,93	<LOQ	<LOQ	0,053
		4	<LOQ	4,5	<LOQ	0,045	0,53	0,072	<LOQ	0,13	<LOQ	0,037	0,28	<LOQ	<LOQ	0,063
497	Bischofsheim Main	1	<LOQ	1,2	<LOQ	0,017	0,079	0,031	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,074	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	1,5	<LOQ	0,045	0,085	0,062	<LOQ	0,034	<LOQ	0,044	0,06	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	2,3	<LOQ	0,046	0,12	0,03	<LOQ	0,04	<LOQ	0,034	0,13	<LOQ	<LOQ	0,022
		4	<LOQ	1,2	<LOQ	0,031	0,099	0,023	<LOQ	0,033	<LOQ	0,028	0,081	<LOQ	<LOQ	0,022
590	Koblenz - Rijn	1	<LOQ	0,34	<LOQ	0,006	0,045	0,025	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,035	0,49	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,58	<LOQ	0,009	0,07	0,039	<LOQ	0,061	<LOQ	0,026	0,6	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,47	<LOQ	0,011	0,14	0,031	<LOQ	0,11	<LOQ	0,008	0,83	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,14	<LOQ	0,007	0,14	0,04	<LOQ	0,12	<LOQ	0,006	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,01
592	Koblenz - Moezel	1	<LOQ	0,23	<LOQ	0,003	0,041	0,021	<LOQ	0,046	<LOQ	0,034	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	1,6	<LOQ	0,009	0,094	0,026	<LOQ	0,054	<LOQ	0,053	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	1,6	<LOQ	0,013	0,12	0,027	<LOQ	0,069	<LOQ	0,033	0,08	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,52	<LOQ	0,006	0,19	0,026	<LOQ	0,079	<LOQ	0,016	0,077	<LOQ	<LOQ	0,023
640	Bad Honnef - Rijn	1	<LOQ	0,62	<LOQ	0,007	0,084	0,036	<LOQ	0,051	<LOQ	0,038	0,45	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,34	<LOQ	0,008	0,058	0,026	<LOQ	0,056	<LOQ	0,013	0,56	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,47	<LOQ	0,01	0,042	<LOQ	<LOQ	0,076	<LOQ	0,012	0,83	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,48	<LOQ	0,009	0,05	0,021	<LOQ	0,06	<LOQ	0,014	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,013
798	Dinslaken - Emscher	1	<LOQ	15	<LOQ	0,13	4	0,053	<LOQ	0,077	<LOQ	0,61	0,16	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	14	<LOQ	0,28	0,69	0,042	<LOQ	0,13	<LOQ	0,31	0,2	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	6,4	<LOQ	0,13	2,1	0,15	<LOQ	0,18	<LOQ	0,46	0,31	<LOQ	<LOQ	0,05
		4	<LOQ	3,9	<LOQ	0,18	1,9	0,045	<LOQ	0,13	<LOQ	0,2	0,19	<LOQ	<LOQ	0,076
863	Lobith - Rijn	1	<LOQ	1	<LOQ	0,011	0,13	0,029	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,061	2,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,96	<LOQ	0,013	0,066	0,039	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,04	1,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	1,2	<LOQ	0,017	0,16	0,027	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,037	2,8	<LOQ	<LOQ	0,013
		4	<LOQ	1,1	<LOQ	0,013	0,11	0,024	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,034	0,38	<LOQ	<LOQ	0,014
865	Bimmen - Rijn	1	<LOQ	0,53	<LOQ	0,009	0,089	0,034	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,045	2,5	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,58	<LOQ	0,01	0,086	0,022	<LOQ	0,034	<LOQ	0,017	1,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,96	<LOQ	0,013	0,094	0,038	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,025	3,2	<LOQ	<LOQ	0,012
		4	<LOQ	0,66	<LOQ	0,01	0,063	0,035	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,018	0,48	<LOQ	<LOQ	0,013
994	Kampen - IJssel	1	<LOQ	0,91	<LOQ	0,011	0,12	0,029	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,042	1,9	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	0,51	<LOQ	0,01	0,077	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,016	1,1	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,55	<LOQ	0,013	0,12	0,024	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,015	1,8	<LOQ	<LOQ	0,016
		4	<LOQ	0,99	<LOQ	0,013	0,11	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,037	0,53	<LOQ	<LOQ	0,01
1026	Maassluis - Nieuwe Waterweg	1	<LOQ	0,73	<LOQ	0,007	0,083	0,025	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,043	1,7	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		2	<LOQ	1,4	<LOQ	0,014	0,072	0,026	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,039	1,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	0,79	<LOQ	0,009	0,084	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,02	0,7	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	0,42	<LOQ	0,009	0,07	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,013	0,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ

Rijkilometer	Bemonsteringslocatie	Ronde	Tetrabutylammonium kation	Tetrabutylfosfonium kation	Tetracarbonitriproppeen	Tetrapropylammonium kation	Thiacloprid	Thiamethoxam	TMDD (surfynol 104)	Toprimezone	Toraseamide	Triallaat	Tributylfosfineoxide	Tri-n-butylfosfaat (TnBP)	Trifenyfosfinesulfide (TPPS)		
	LOQ in µg/l		0,01	0,005	0,02	0,005	0,01	0,01	0,1	0,01	0,003	0,01	0,01	0,02	0,01		
171	Weil am Rhein - Rijn	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	<LOQ	0,079	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	<LOQ	0,054	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
359	Karlsruhe/ Lauterbourg - Rijn	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,14	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	<LOQ	0,045	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	0,003	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	<LOQ	0,029	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,16	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
426	Mannheim - Neckar	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,65	<LOQ	0,014	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,46	<LOQ	0,021	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,023	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
443	Worms (rechts) - Rijn	1	0,16	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,11	<LOQ	0,004	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,16	<LOQ	0,005	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	0,023	<LOQ	0,022	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,006	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	0,026	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	0,007	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
443	Worms (links) - Rijn	1	0,37	<LOQ	<LOQ	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,003	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,22	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,1	<LOQ	0,004	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,029	
		3	0,18	<LOQ	0,061	0,061	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,004	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,072	
		4	<LOQ	<LOQ	0,033	0,010	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,005	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,047	
475	Trebur - Schwarzbach	1	0,051	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,24	<LOQ	0,18	<LOQ	0,012	0,029	<LOQ	<LOQ	
		2	0,027	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,02	<LOQ	<LOQ	0,27	<LOQ	0,11	<LOQ	<LOQ	0,12	<LOQ	
		3	0,030	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,26	<LOQ	0,12	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	0,050	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,39	<LOQ	0,12	<LOQ	<LOQ	0,15	<LOQ	
497	Bischofsheim - Main	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	<LOQ	0,51	<LOQ	0,015	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,061	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,67	<LOQ	0,022	<LOQ	<LOQ	0,031	<LOQ	
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,65	<LOQ	0,025	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,85	<LOQ	0,028	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
590	Koblenz - Rijn	1	0,24	<LOQ	<LOQ	0,019	<LOQ	<LOQ	0,15	<LOQ	0,005	<LOQ	<LOQ	0,021	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,053	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,25	<LOQ	0,006	<LOQ	<LOQ	0,031	<LOQ	
		3	0,012	<LOQ	0,051	0,006	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,23	<LOQ	0,007	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	0,043	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,3	<LOQ	0,007	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
592	Koblenz - Moezel	1	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,3	<LOQ	0,008	<LOQ	<LOQ	0,024	<LOQ	
		3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,1	<LOQ	0,010	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,26	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
640	Bad Honnef - Rijn	1	0,20	<LOQ	<LOQ	0,020	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	0,006	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,047	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,14	<LOQ	0,006	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	0,040	<LOQ	0,038	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	0,027	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,23	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
798	Dinslaken - Emser	1	0,082	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	4,4	<LOQ	0,1	<LOQ	<LOQ	0,071	<LOQ	<LOQ	
		2	0,023	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	3,3	<LOQ	0,12	<LOQ	<LOQ	0,031	<LOQ	
		3	0,015	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	3,1	<LOQ	0,085	<LOQ	<LOQ	0,033	<LOQ	
		4	0,029	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	3,6	<LOQ	0,1	<LOQ	<LOQ	0,031	<LOQ	
863	Lobith - Rijn	1	0,19	<LOQ	<LOQ	0,026	<LOQ	<LOQ	0,29	<LOQ	0,008	<LOQ	<LOQ	0,048	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,037	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,32	<LOQ	0,008	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	0,0208	<LOQ	0,027	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,26	<LOQ	0,013	<LOQ	<LOQ	0,052	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,4	<LOQ	0,011	<LOQ	<LOQ	0,088	<LOQ	
865	Bimmen - Rijn	1	0,19	<LOQ	<LOQ	0,020	<LOQ	<LOQ	0,22	<LOQ	0,007	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,037	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,38	<LOQ	0,007	<LOQ	<LOQ	0,049	<LOQ	
		3	0,022	<LOQ	0,026	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,3	<LOQ	0,01	<LOQ	<LOQ	0,026	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,41	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
994	Kampen - IJssel	1	0,24	<LOQ	0,028	0,010	<LOQ	<LOQ	0,43	<LOQ	0,008	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	0,011	<LOQ	<LOQ	0,035	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,17	<LOQ	0,007	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	<LOQ	<LOQ	0,032	0,017	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,2	<LOQ	0,014	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,062	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,32	<LOQ	0,011	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
1026	Maassluis - Nieuwe Waterweg	1	0,12	<LOQ	<LOQ	0,022	<LOQ	<LOQ	0,14	<LOQ	0,005	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,010	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,46	<LOQ	0,009	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		3	<LOQ	<LOQ	0,02	0,2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,3	<LOQ	0,007	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
		4	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,032	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,2	<LOQ	0,008	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	

Rijnkilometer	Bemonsteringslocatie	Ronde	Trifenyfosfineoxide (TPPO)	Tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat (TDCP)	Tris(2-butoxyethyl)fosfaat (TBEP)	Uvinul 4050H	Valsartanzuur	Zidovudine
			0,01	0,01	0,01	0,15	0,005	0,03
			LOQ in µg/l					
171	Weil am Rhein - Rijn	1	<LOQ	0,011	0,016	<LOQ	0,046	<LOQ
		2	0,014	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,052	<LOQ
		3	0,020	<LOQ	0,015	<LOQ	0,065	<LOQ
		4	0,023	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,06	<LOQ
359	Karlsruhe/Lauterbourg - Rijn	1	<LOQ	0,014	0,015	<LOQ	0,062	<LOQ
		2	<LOQ	0,012	0,012	<LOQ	0,087	<LOQ
		3	0,012	0,01	0,018	<LOQ	0,13	<LOQ
		4	0,019	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,13	<LOQ
426	Mannheim - Neckar	1	<LOQ	<LOQ	0,015	<LOQ	0,083	<LOQ
		2	<LOQ	0,012	0,099	<LOQ	0,46	<LOQ
		3	0,015	0,031	0,064	<LOQ	0,88	<LOQ
		4	0,015	0,022	0,06	<LOQ	0,79	<LOQ
443	Worms (rechts) - Rijn	1	<LOQ	0,021	0,03	0,19	0,12	<LOQ
		2	<LOQ	<LOQ	0,029	0,22	0,17	<LOQ
		3	0,015	0,013	0,024	0,22	0,28	<LOQ
		4	0,018	<LOQ	0,012	<LOQ	0,23	<LOQ
443	Worms (links) - Rijn	1	0,71	0,01	0,016	<LOQ	0,074	<LOQ
		2	0,16	0,013	0,019	<LOQ	0,11	<LOQ
		3	0,25	<LOQ	0,014	<LOQ	0,15	<LOQ
		4	0,23	0,018	<LOQ	<LOQ	0,16	<LOQ
475	Trebur - Schwarzbach	1	0,27	0,033	0,044	<LOQ	4,8	<LOQ
		2	0,94	0,033	0,12	<LOQ	3	<LOQ
		3	2,3	0,026	0,081	<LOQ	3,7	<LOQ
		4	3,9	0,032	0,036	<LOQ	3,2	<LOQ
497	Bischofsheim Main	1	<LOQ	0,019	0,038	<LOQ	0,25	<LOQ
		2	<LOQ	0,018	0,041	<LOQ	0,51	<LOQ
		3	<LOQ	0,023	0,019	<LOQ	0,96	<LOQ
		4	0,011	0,016	0,02	<LOQ	0,77	<LOQ
590	Koblenz - Rijn	1	0,15	0,015	0,03	<LOQ	0,12	<LOQ
		2	0,022	0,011	0,031	<LOQ	0,17	<LOQ
		3	0,075	<LOQ	0,037	<LOQ	0,31	<LOQ
		4	0,075	<LOQ	0,016	<LOQ	0,23	<LOQ
592	Koblenz - Moezel	1	<LOQ	0,01	0,033	<LOQ	0,077	<LOQ
		2	<LOQ	0,016	0,017	<LOQ	0,51	<LOQ
		3	<LOQ	0,016	0,013	<LOQ	0,71	<LOQ
		4	<LOQ	0,019	0,028	<LOQ	0,54	<LOQ
640	Bad Honnef - Rijn	1	0,091	0,022	0,034	<LOQ	0,12	<LOQ
		2	0,016	<LOQ	0,027	<LOQ	0,19	<LOQ
		3	0,067	0,016	0,029	<LOQ	0,35	<LOQ
		4	0,055	0,012	0,014	<LOQ	0,33	<LOQ
798	Dinslaken - Emsher	1	0,041	0,16	0,14	<LOQ	0,81	<LOQ
		2	0,014	0,035	0,054	<LOQ	1,6	<LOQ
		3	0,055	0,03	0,11	<LOQ	1,5	<LOQ
		4	0,12	0,07	0,15	<LOQ	1,2	<LOQ
863	Lobith - Rijn	1	0,113	0,011	0,024	<LOQ	0,16	<LOQ
		2	0,019	<LOQ	0,026	<LOQ	0,23	<LOQ
		3	0,074	0,018	0,034	<LOQ	0,45	<LOQ
		4	0,083	0,026	0,022	<LOQ	0,4	<LOQ
865	Bimmen - Rijn	1	0,075	0,018	0,033	<LOQ	0,16	<LOQ
		2	0,024	0,02	0,024	<LOQ	0,23	<LOQ
		3	0,087	0,014	0,029	<LOQ	0,4	<LOQ
		4	0,082	0,019	0,023	<LOQ	0,36	<LOQ
994	Kampen - IJssel	1	0,044	0,015	0,03	<LOQ	0,22	<LOQ
		2	0,021	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,22	<LOQ
		3	0,1	0,013	0,023	<LOQ	0,49	<LOQ
		4	0,075	0,011	0,021	<LOQ	0,4	<LOQ
1026	Maassluis - Nieuwe Waterweg	1	0,055	0,015	0,023	<LOQ	0,11	<LOQ
		2	0,096	0,011	0,018	<LOQ	0,33	<LOQ
		3	0,051	0,011	0,011	<LOQ	0,33	<LOQ
		4	0,052	0,013	0,011	<LOQ	0,27	<LOQ

Kleurencode:

0,0001 - 0,01
0,01 - 0,1
0,1 - 1
1 - 200

### Bijlage 3.2: 31 targetstoffen die niet boven de bepalingsgrens (BG) konden worden aangetoond

Stof	BG µg/l	Stof	BG µg/l
<b>3-trifluormethylaniline</b>	0,1	<b>Methiocarb</b>	0,003
<b>Aclonifen</b>	0,01	<b>Methylaminoantipyrine</b>	0,1
<b>Allopurinol</b>	0,1	<b>Nevapirine</b>	0,01
<b>Amlopidine</b>	1	<b>Nicosulfuron</b>	0,025*
<b>Amoxicilline</b>	0,3*	<b>Nitenpyram</b>	0,01
<b>Bifenox</b>	0,003	<b>Omethoat</b>	0,005*
<b>Bifenoxyzuur</b>	0,01	<b>Pentoxifylline</b>	0,01
<b>Butyltrifenylfosfonium kation</b>	0,01	<b>Trifenylfosfaat (TPP)</b>	0,10
<b>Cefaclor</b>	0,1	<b>Foxim</b>	0,05*
<b>Chloorprofam</b>	0,01	<b>Repaglinide</b>	0,01
<b>Chloorxylenol</b>	0,04	<b>Tetrabutylfosfonium kation</b>	0,005
<b>Clothianidine</b>	0,01	<b>Thiamethoxam</b>	0,01
<b>Etrimfos</b>	0,003	<b>Topramezone</b>	0,01
<b>Flurtamone</b>	0,001	<b>Triallaat</b>	0,01
<b>Icaridin</b>	0,01	<b>Zidovudine</b>	0,03
<b>Lincomycine</b>	0,01		

\* De BG is hoger dan 1/3 van de KRW-MKE dan wel drie keer zo hoog als de vereiste detectiegrens overeenkomstig de aandachtstoffenlijst (watch list).

### Bijlage 3.3: Beschrijving van de methodes voor targetanalyses

**Tabel: Opsomming per stof van de gebruikte methode en of er een eigen interne standaard is gebruikt bij de kwantificering**

Stof	Methode	Eigen interne standaard	Stof	Method e	Eigen interne standaard	Stof	Method e	Eigen interne standaard
14-hydroxyclearithromycine	7		denatonium	2	x	triethylfosfaat (TEP)	14	
1H-1,2,4-triazool	6	x	dicyaandiamide (cyaanguanidine)	6	x	tris-isobutylfosfaat (TiBP)	14	
2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidone	12	x	dimethomorf	1		trifenylfosfaat (TPP)	14	
2,4-dichloorbenzoëzuur	13	x	dimoxystrobine	1		foxim	15	
3-trifluormethylaniline	1		difenylfosfineoxide (DPPO)	3		pregabaline	1	x
4-hydroxydiclofenac	2	x	difenylfosforylazide (DPPA)	3		pyrazool	5	x
9-carboxy-acridine	2	x	duloxetine	1	x	repaglinide	3	
acetamiprid	1	x	ethyltrifenylfosfonium kation	2	x	simvastatine	1	x
aciclovir	2	x	etrimfos	1		tris(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP)	14	
carboxy-aciclovir	2	x	fenazon	1	x	terbutryn-sulfoxide	3	
aclonifen	1		fexofenadine	2	x	tetrabutylammonium kation	2	x
allopurinol	2		flurtamone	1		tetrabutylfosfonium kation	2	x
oxypurinol	1	x	gabapentine-lactam	2	x	tetracarbonitrilpropeen	1	
amlodipine	2		guanylureum	8	x	tetrapropylammonium kation	2	x
amoxicilline	2		hydrochloorthiazide	1	x	thiacloprid	4	
AMPS	1		icaridin	1		thiamethoxam	4	
atenolol	1	x	lincomycine	7		TMDD (surfynol 104)	12	x
atenololzuur	1	x	melamine	9	x	topramezone	1	
bifenox	11		methiocarb	1		torasemide	1	x

Stof	Methode	Eigen interne standaard	Stof	Methode	Eigen interne standaard	Stof	Methode	Eigen interne standaard
bifenoxyzuur	10		methoxymethyl-trifenyfosfonium kation	2	x	trifenyfosfineoxide (TPPO)	3	
bisoprolol	1	x	methylaminoantipyrine	3		trifenyfosfinesulfide (TPPS)	3	
boscalid	4		methyltrifenyfosfonium kation	2	x	triiallaat	10	
butyltrifenyfosfonium kation	3		cyclamaat	1	x	tributylfosfineoxide	1	
cefaclor	7		nevirapine	3		tri-n-butylfosfaat (TnBP)	14	
cefuroxim	7		nicosulfuron	1	x	tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat (TDCP)	14	
chloorxylenol	12	x	nitenpyram	4		tris(2-butoxyethyl)fosfaat (TBEP)	14	
chloorprofam	3		olmesartan	1		uvinul 4050H		
clopidogrelzuur	1		omethoat	1		valsartanzuur	1	x
clothianidine	4		opipramol	3		zidovudine		
DEET	2	x	pentoxifylline	3				

## Opsomming van de afzonderlijke methodes

	Methode 1			Methode 2		
<b>Monstervoorbereiding:</b>	Filtratie:	ja	met een glasvezelfilter	Filtratie:	ja	met een glasvezelfilter
	Centrifugering:	nee		Centrifugering:	nee	
	pH-waarde:	ingesteld op 6,5-7		pH-waarde:	zoals het monster	
<b>Monstervolume:</b>	0,5 l			Injectievolume		
<b>Verrijking:</b>	ja	SPE	zelf gepakte cartridge (Oasis HLB/ ENV+, ZT-WAX, ZT-WCX)	nee		
Verrijkingfactor:			1000		Verrijkingfactor:	
<b>Directe injectie:</b>	nee			ja		
<b>Injectievolume:</b>	20 µl			Methode 1: 80 µl; methode 2: 100 µl; methode 3: 50 µl		
<b>Kolom:</b>	Waters XBridge, C18 3,5 µm, 2,1 mm x 50 mm			Zorbax Eclipse Plus C18 column (2,1 x 150 mm, 3,5 µm)		
<b>Eluaat:</b>	Water/0,1% HCOOH (A) / MeOH/0,1% HCOOH (B)			ACN/water per 0,1% HCOOH		
<b>Kolomtemperatuur:</b>	25 °C			30 °C		
<b>LCMS-meting:</b>	LC-HRMS/MS	Massabereik:	115-1000	LC-MS/MS	Massabereik:	SMRM
		Ionisatie:	heated ESI		Ionisatie:	ESI
		Kwantificering:	d.m.v. fullscan (resolutie 60000 bij m/z 400)		Kwantificering:	SMRM spoor
		MS/MS:	data dependent		MS/MS	ja
	Methode 3			Methode 4		
<b>Monstervoorbereiding:</b>	Filtratie:	ja	met een glasvezelfilter	Filtratie:	nee	
	Centrifugering:	nee		Centrifugering:	nee	
	pH-waarde:	zoals het monster		pH-waarde:	niet ingesteld	
<b>Monstervolume:</b>	Injectievolume			Injectievolume		
<b>Verrijking:</b>	nee			nee		
		Verrijkingfactor:			Verrijkingfactor:	
<b>Directe injectie:</b>	ja			ja		
<b>Injectievolume:</b>	100 µl			100 µl		
<b>Kolom:</b>	Zorbax Eclipse Plus C18 column (2,1 x 150 mm, 3,5 µm)			Synergi Hydro RP 2,5 µm, 100 x 3 mm		
<b>Eluaat:</b>	ACN/water per 0,1% HCOOH			A: 2,5 mmol/l HCOONH <sub>4</sub> /0,005 V% HCOOH / water B: 2,5 mmol/l HCOONH <sub>4</sub> + 0,005 V% HCOOH / MeOH		
<b>Kolomtemperatuur:</b>	30 °C			40 °C		
<b>LCMS-meting:</b>	LC-HRMS/MS	Massabereik:	100-1200	LC-HRMS/MS	Massabereik:	
		Ionisatie:	ESI		Ionisatie:	ESI pos
		Kwantificering:	fullscan		Kwantificering:	MRM
		MS/MS:	data dependent		MS/MS	



	Methode 5			Methode 6		
<b>Monstervoorbereiding:</b>	Filtratie:	nee		Filtratie:	nee	
	Centrifugering:	nee		Centrifugering:	nee	
	pH-waarde:	niet ingesteld		pH-waarde:	neutraal	
<b>Monstervolume:</b>	Injectievolume			1 ml		
<b>Verrijking:</b>	nee			geen		
		Verrijkingsfactor:			Verrijkingsfactor:	
<b>Directe injectie:</b>	ja			ja		
<b>Injectievolume:</b>	90 µl			100 µl		
<b>Kolom:</b>	Synergi Hydro RP 2,5 µm, 100 x 3 mm			Thermo Hypercarb, 150 x 2,1 mm, 5 µM		
<b>Eluaat:</b>	A: 0,05 V% HCOOH / water B: 0,05 V% HCOOH / ACN			A: water + 0,1% HCOOH B: MeOH + 0,1% HCOOH		
<b>Kolomtemperatuur:</b>	40 °C			40 °C		
<b>LCMS-meting:</b>	LC-HRMS/MS	Massabereik:		LC-MS/MS	Massabereik:	
		Ionisatie:	ESI pos		Ionisatie:	ESI pos
		Kwantificering:	MRM		Kwantificering:	MRM
		MS/MS			MS/MS	ja
	Methode 7			Methode 8		
<b>Monstervoorbereiding:</b>	Filtratie:	nee		Filtratie:	nee	
	Centrifugering:	nee		Centrifugering:	nee	
	pH-waarde:	neutraal		pH-waarde:	neutraal	
<b>Monstervolume:</b>	1 ml			1 ml		
<b>Verrijking:</b>	geen			geen		
		Verrijkingsfactor:			Verrijkingsfactor:	
<b>Directe injectie:</b>	ja			ja		
<b>Injectievolume:</b>	100 µl			40 µl		
<b>Kolom:</b>	Phenomenex Kinetex 100 x 2,1 mm, 2,6 µm			TCI Dual ODS CX15, 150 x 2 mm, 5µm		
<b>Eluaat:</b>	A: water + 0,1% HCOOH + 0,2 mM HCOONH4 B: MeOH + 0,1% HCOOH			A: water + 50 mM HCOONH4 mit HCl op pH3 B: ACN		
<b>Kolomtemperatuur:</b>				40 °C		
<b>LCMS-meting:</b>	LC-HRMS/MS	Massabereik:		LC-HRMS/MS	Massabereik:	
		Ionisatie:	ESI pos		Ionisatie:	ESI pos
		Kwantificering:	MRM		Kwantificering:	MRM
		MS/MS	ja		MS/MS	ja

	Methode 9			Methode 10		
<b>Monstervoorbereiding:</b>	Filtratie:	nee		Filtratie:	nee	
	Centrifugering:	nee		Centrifugering:	nee	
	pH-waarde:	neutraal		pH-waarde:	neutraal	
<b>Monstervolume:</b>		1 ml			1 ml	
<b>Verrijking:</b>	geen			geen		
		Verrijkingsfactor:			Verrijkingsfactor:	
<b>Directe injectie:</b>	ja			ja		
<b>Injectievolume:</b>	40 µl			100 µl		
<b>Kolom:</b>	Phenomenex Luna, 150 x 3 mm, 3 µm			Waters Xbridge C18, 75 x 2,1 mm, 2,5 µm		
<b>Eluaat:</b>	A: water + 0,1% HCOOH B: MeOH + 0,1% HCOOH			A: water + 2 mM NH4-acetaat B: MeOH + 2 mM NH4-acetaat		
<b>Kolomtemperatuur:</b>	40 °C			40 °C		
<b>LCMS-meting:</b>	LC-HRMS/MS	Massabereik:		LC-HRMS/MS	Massabereik:	
		Ionisatie:	ESI pos		Ionisatie:	ESI
		Kwantificering:	MRM		Kwantificering:	MRM
		MS/MS	ja		MS/MS	ja
	Methode 11			Methode 12		
<b>Monstervoorbereiding:</b>	Filtratie:	nee		Filtratie:	nee	
	Centrifugering:	nee		Centrifugering:	nee	
	pH-waarde:	neutraal		pH-waarde:	neutraal	
<b>Monstervolume:</b>	20 ml			500 ml		
<b>Verrijking:</b>	ja			ja		
		Verrijkingsfactor:	160		Verrijkingsfactor:	2500
<b>Directe injectie:</b>	nee			nee		
<b>Injectievolume:</b>	80 µl			2 µl		
<b>Kolom:</b>	Waters Xbridge C18, 75 x 2,1 mm, 2,5 µm			Restek RTX 502.2, 30 m x 250 µm		
<b>Eluaat:</b>	A: water + 2 mM NH4-acetaat B: MeOH + 2 mM NH4-acetaat					
<b>Kolomtemperatuur:</b>	40 °C			tot 270 °C		
<b>LCMS-meting:</b>	LC-HRMS/MS	Massabereik:		GC-MS	Massabereik:	
		Ionisatie:	ESI pos		Ionisatie:	EI
		Kwantificering:	MRM		Kwantificering:	
		MS/MS	ja		MS/MS	nee

	<b>Methode 13</b>			<b>Methode 14</b>		
<b>Monstervoorbereiding:</b>	Filtratie :	nee		Filtratie:	nee	
	Centrifugering:	nee		Centrifugering:	nee	
	pH-waarde:		2	pH-waarde:	niet ingesteld	
<b>Monstervolume:</b>	500 ml			500 ml		
<b>Verrijking:</b>	ja			ja	fl/fl-extractie met dichloormethaan	
		Verrijkingfactor:	2500		Verrijkingfactor:	1000
<b>Directe injectie:</b>	nee			ja		
<b>Injectievolume:</b>	2 µl			10 µl		
<b>Kolom:</b>	Agilent DB5 MS, 30 m x 0,32 mm, 1 µm			Zorbax Eclipse Plus C18 column (2,1 x 150 mm, 3,5 µm)		
<b>Eluaat:</b>				ACN/water per 0,2% HCOOH		
<b>Kolomtemperatuur:</b>	tot 270 °C					
<b>LCMS-meting:</b>	GC-MS	Massabereik:		LC-HRMS/MS	Massabereik:	
		Ionisatie :	EI		Ionisatie: ESI	
		Kwantificering:			Kwantificering: MRM??	
		MS/MS	nee		MS/MS	
	<b>Methode 15</b>					
<b>Monstervoorbereiding:</b>	Filtratie :	nee				
	Centrifugering:	nee				
	pH-waarde:	neutraal				
<b>Monstervolume:</b>						
<b>Verrijking:</b>	geen					
		Verrijkingfactor:				
<b>Directe injectie:</b>	ja					
<b>Injectievolume:</b>	20 µl					
<b>Kolom:</b>	Acquity BEH C18-kolom (1,7µm; 2,1 x 50 mm; Waters)					
<b>Eluaat:</b>	A: Water + 0,01% ijszijn B: MeOH + 0,25 mM NH4-acetaat					
<b>Kolomtemperatuur:</b>						
<b>LCMS-meting:</b>	LC-HRMS/MS	Massabereik:				
		Ionisatie :	ESI			
		Kwantificering:	MRM			
		MS/MS	ja			

**Bijlage 3.4: Beoordeling stoffentabel - voorstel voor opname in het meetprogramma**

Stof	Maximale concentratie (zonder Emscher en Schwarzbach)	Concentratie score	> BG	Procent > BG	F*-score	Totaal	Maximum (zonder Emscher en Schwarzbach)	Inschatting	Opmerking	Analytische meetbaarheid*	Toxicologische waarden	Links
<b>Dicyaandiamide (cyaanguanidine)</b>	46	100	52	100	100	200	Neckar	Verplicht vanaf Worms	Speciale analyse - industriële chemische stof en nitrificatierepeller, ook in de Rijn > 3 µg/l	1		
<b>Melamine</b>	5,8	100	52	100	100	200	Worms links	Verplicht	Speciale analyse	1	AA-EQS: 525 µg/l MAC-EQS: 6000 [µg/l]	<a href="https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0077.pdf">https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0077.pdf</a>
<b>Guanylureum</b>	3,2	100	52	100	100	200	Main	Verplicht	Speciale analyse, ook in de Rijn > 3 µg/l	1/2	GOW 1 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>
<b>Oxypurinol</b>	2,3	100	51	98	75	175	Main	Verplicht	Overschrijdt de grenswaarden	2	GOW 0,3 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>
<b>Valsartanzuur</b>	0,96	75	52	100	100	175	Main	Verplicht	Permanente achtergrondbelasting tot 0,5 µg/l	2	GOW 0,3 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>
<b>Fexofenadine</b>	0,84	100	46	88	75	175	Main	Verplicht voor Mainz	Achtergrondwaarde bedraagt 0,02 µg/l	2		
<b>Hydrochloorthiazide</b>	0,22	100	49	94	75	175	Main	Zo mogelijk meenemen	Alleen in de Main, verder geen overschrijding van 0,1 µg/l	2		
<b>2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinon</b>	13	100	28	54	50	150	Worms rechts	Verplicht vanaf Worms	industriële chemische stof	3/2		
<b>Pyrazool</b>	4,3	100	33	63	50	150	Worms links	Verplicht vanaf Worms	industriële chemische stof	1/2	GOW 3 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>
<b>TMDD (surfynol 104)</b>	0,85	75	42	81	75	150	Main	Zo mogelijk meenemen	Industriële chemische stof, Karlsruhe: maximum 0,6 µg/l sinds 2014, GC-MS-stof	3/2		
<b>Pregabaline</b>	0,091	75	51	98	75	150	Neckar	Zo mogelijk meenemen		2		
<b>Olmesartan</b>	0,089	75	43	83	75	150	Main	Zo mogelijk meenemen		2	GOW 0,3 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>
<b>DEET</b>	0,058	50	52	100	100	150	Neckar	Zo mogelijk meenemen	Komt in Bazel regelmatig in golven voor met overschrijdingen van 0,1 µg/l	2		
<b>2,4-dichloorbenzoëzuur</b>	57	100	22	42	30	130	Koblenz Rijn	Zo mogelijk meenemen	Niet genoeg gegevens, industriële chemische stof	1/2		
<b>Fenazon</b>	0,046	30	52	100	100	130	Main	Niet meenemen	Achtergrondbelasting duidelijk onder 0,1 µg/l		GOW 0,3 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>
<b>Triethylfosfaat (TEP)</b>	0,20	10	52	100	100	110	Neckar	Niet meenemen	LANUV- en LUBW-meetwaarden duidelijk			

Stof	Maximale concentratie (zonder Emscher en Schwarzbach)	Concentratie score	> BG	Procent > BG	F*-score	Totaal	Maximum (zonder Emscher en Schwarzbach)	Inschatting	Opmerking	Analytische meetbaarheid*	Toxicologische waarden	Links
									onder 1 µg/l, kan overal worden aangetoond			
<b>Cyclamaat</b>	0,33	30	51	98	75	105	Neckar	Zo mogelijk meenemen	zoetstof	2		
<b>Trifenyfosfineoxide (TPPO)</b>	0,71	50	38	73	50	100	Worms links	Verplicht	Industriële chemische stof, relevant voor sediment	2		
<b>Carboxy-aciclovir</b>	0,29	10	46	88	75	85	Main	Zo mogelijk meenemen		2		
<b>Gabapentine-lactam</b>	0,18	10	44	85	75	85	Main	Zo mogelijk meenemen	In de Rijn < 0,1 µg/l	2	GOW 1 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>
<b>Tris(2-butoxyethyl)fosfaat (TBEP)</b>	0,099	10	47	90	75	85	Main	Niet meenemen			13 µg/l (MPC)	<a href="https://rvszoekstysteem.rivm.nl/stof/detail/1308">https://rvszoekstysteem.rivm.nl/stof/detail/1308</a>
<b>Torasemide</b>	0,028	10	43	83	75	85	Main	Niet meenemen				
<b>Denatonium kation</b>	0,069	1	48	92	75	76	Neckar	Niet meenemen				
<b>Ethyltrifenyfosfonium kation</b>	0,056	1	46	88	75	76	Weil am Rhein	Zo mogelijk meenemen	Toxicologisch relevant, industriële chemische stof, vanaf Bazel	2		
<b>Clopidogrelzuur</b>	0,036	1	44	85	75	76	Neckar	Niet meenemen	Belangrijkste afbraakproduct van clopidogrel			
<b>Tris(1,3-dichloorisopropyl)fosfaat (TDCP)</b>	0,031	1	39	75	75	76	Neckar	Niet meenemen			10 µg/l	<a href="https://circabc.europa.eu/sd/a/7fe29322-946a-4ead-b3b9-e3b156d0c318/Monitoring-based%20Exercise%20Report_FINAL%20DRAFT_25nov2016.pdf">https://circabc.europa.eu/sd/a/7fe29322-946a-4ead-b3b9-e3b156d0c318/Monitoring-based%20Exercise%20Report_FINAL%20DRAFT_25nov2016.pdf</a>
<b>Difenyfosforylazide (DPPA)</b>	0,45	30	23	44	30	60	Worms links	Niet meenemen	industriële chemische stof			
<b>Tetrabutylammonium kation</b>	0,37	30	16	31	30	60	Worms links	Niet meenemen	industriële chemische stof			
<b>1H-1,2,4-triazool</b>	0,33	30	18	35	30	60	Bimmen	Verplicht	Speciale analyse, wordt als relevante metabooliet besproken	1		
<b>Difenyfosfineoxide (DPPO)</b>	0,28	10	29	56	50	60	Worms links	Niet meenemen	industriële chemische stof			
<b>Methyltrifenyfosfonium kation</b>	0,27	10	31	60	50	60	Worms links	Zo mogelijk meenemen vanaf Worms	Toxicologisch relevant, industriële chemische stof	2		
<b>Tetrapropylammonium kation</b>	0,22	10	27	52	50	60	Worms links	Niet meenemen				
<b>Bisoprolol</b>	0,026	10	31	60	50	60	Main	Niet meenemen			0,1 µg/l	Afgeleide tolerantie in drinkwater voor volwassenen: <a href="http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0623.pdf">http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0623.pdf</a>
<b>Atenololzuur</b>	0,087	1	34	65	50	51	Main	Zo mogelijk meenemen	Continue belasting	2		
<b>9-carboxy-acridine</b>	0,080	1	36	69	50	51	Neckar	Zo mogelijk meenemen	Waarden in de Rijn < 0,05 µg/l	2	GOW 0,1 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>

Stof	Maximale concentratie (zonder Emscher en Schwarzbach)	Concentratie score	> BG	Procent > BG	F*-score	Totaal	Maximum (zonder Emscher en Schwarzbach)	Inschatting	Opmerking	Analytische meetbaarheid*	Toxicologische waarden	Links
<b>Tris-isobutylfosfaat (TiBP)</b>	0,062	1	33	63	50	51	Main	Niet meenemen			0,1 µg/l	JRC 2016: <a href="https://circabc.europa.eu/sd/a/7fe29322-946a-4ead-b3b9-e3b156d0c318/Monitoring-based%20Exercise%20Report_FINAL%20DRAFT_25nov2016.pdf">https://circabc.europa.eu/sd/a/7fe29322-946a-4ead-b3b9-e3b156d0c318/Monitoring-based%20Exercise%20Report_FINAL%20DRAFT_25nov2016.pdf</a>
<b>Tris(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP)</b>	0,12	10	17	33	30	40	Koblenz Rijn	Niet meenemen			4 µg/l	JRC 2016: <a href="https://circabc.europa.eu/sd/a/7fe29322-946a-4ead-b3b9-e3b156d0c318/Monitoring-based%20Exercise%20Report_FINAL%20DRAFT_25nov2016.pdf">https://circabc.europa.eu/sd/a/7fe29322-946a-4ead-b3b9-e3b156d0c318/Monitoring-based%20Exercise%20Report_FINAL%20DRAFT_25nov2016.pdf</a>
<b>AMPS</b>	0,10	10	24	46	30	40	Main	Niet meenemen	Drinkwaterrelevant, gaat door de oeverbodempassage			
<b>Tetracarbonitrilpropeen</b>	0,079	1	17	33	30	31	Weil am Rhein	Niet meenemen	Industriële chemische stof, stabiel in de waterfase, lozing bovenstrooms van Bazel			
<b>Boscalid</b>	0,030	30	3	6	1	31	Worms, Moezel	Niet meenemen			12 µg/l	<a href="http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/">http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/</a>
<b>(Methoxymethyl)trifenyfosfonium kation</b>	0,18	10	15	29	10	20	Worms rechts	Zo mogelijk meenemen	Toxicologisch relevant, industriële chemische stof	<b>2</b>		
<b>Dimethomorf</b>	0,027	10	12	23	10	20	Moezel	Niet meenemen				
<b>Uvinul 4050H</b>	0,22	10	3	6	1	11	Alleen in Worms rechts	Niet meenemen				
<b>Tri-n-butylfosfaat (TnBP)</b>	0,088	1	9	17	10	11	Lobith	Niet meenemen			11 µg/l	JRC 2016: <a href="https://circabc.europa.eu/sd/a/7fe29322-946a-4ead-b3b9-e3b156d0c318/Monitoring-based%20Exercise%20Report_FINAL%20DRAFT_25nov2016.pdf">https://circabc.europa.eu/sd/a/7fe29322-946a-4ead-b3b9-e3b156d0c318/Monitoring-based%20Exercise%20Report_FINAL%20DRAFT_25nov2016.pdf</a>
<b>Terbutryn sulfoxide</b>	0,043	1	14	27	10	11	Neckar	Zo mogelijk meenemen	Eventueel toxicologisch relevant	<b>2</b>		
<b>Aciclovir</b>	0,023	10	1	2	1	11	Main	Niet meenemen	Maar één keer positief aangetoond		GOW 0,3 µg/l	<a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf</a>
<b>4-hydroxydiclofenac (4-OH-DCF)</b>	0,012	1	6	12	10	11	Alleen Main positief	Niet meenemen				
<b>Cefuroxim</b>	0,011	10	1	2	1	11	Main	Niet meenemen				
<b>Opipramol</b>	0,011	10	1	2	1	11	Weil am Rhein	Niet meenemen				

GOW = De GOW is een Duitse, preventieve waarde voor drinkwater en drinkwaterbronnen, d.w.z. wateren waaruit ruwwater voor de drinkwaterproductie wordt gewonnen. Het gaat hierbij om een algemene preventieve waarde voor stoffen waarvan is aangetoond dat ze niet gentoxisch zijn en waarvoor gegevens over de orale toxiciteit, de immunotoxiciteit en de potentiële teratogeniteit geen aanleiding geven tot een lagere waarde dan 1 µg/l (GOW<sub>4</sub>) (vgl. UBA, 2003). De waarde geldt als zodanig ook voor componenten van sommen van stoffen met een gelijktijdig, vergelijkbaar effect.

\* Meetbaarheid: 1 - analyse van afzonderlijke stoffen (speciale analyse), 2 - kan worden gemeten met bestaande LC/MS-methodes, 3 - kan worden gemeten met bestaande GC/MS-methodes, 3/2 - kan worden gemeten met bestaande GC/- of LC/MS-methodes, 1/2 - kan alleen worden gemeten als bestaande LC/MS-methodes worden aangepast