

Evaluatie en ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2019-2020



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport Nr. 293



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](mailto:sekretariat@iksr.de)

www.iksr.org

<https://twitter.com/ICPRhine/>

Evaluatie en ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater in de periode 2019-2020

Rapportage: Lars Düster (Bundesanstalt für Gewässerkunde, BfG);
Marcel Kotte (Rijkswaterstaat WVL);
Jaqueline Lowis (Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz NRW, LANUV);
Jens Mayer (Hessisches Landesamt für Naturschutz,
Umwelt und Geologie, HLNUG)

Levering van gegevens:

Oostenrijk:

Nationaal niveau: Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und
Tourismus, Wenen
Coördinator: Karin Deutsch
Vorarlberg: Amt der Vorarlberger Landesregierung
Coördinator: Gerhard Hutter

Zwitserland:

Kanton Basel-Stad: Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE), Bazel
Nationaal niveau: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern
Coördinator: Jan Mazacek

Frankrijk: Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Metz
Coördinator: Denis Besozzi

Duitsland:

*Stroomgebiedgemeenschap
Worms* Secretariaat van de Stroomgebiedgemeenschap Rijn,
Rijn (SGG Rijn): (SGG Rijn), Worms
Coördinator: Tobias Staats
Beieren: Wasserwirtschaftsamt (WWA) Aschaffenburg,
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg
Coördinator: Klaus Maslowski (WWA Aschaffenburg)
Ilona SchlöBer (LfU)
Baden-Württemberg: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW),
Karlsruhe
Coördinator: Christian Haile

<i>Rijnland-Palts:</i>	Landesamt für Umwelt (LfU), Mainz
Coördinator:	Barbara Deutsch
<i>Hessen:</i>	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden
Coördinator:	Jens Mayer
<i>Noordrijn-Westfalen:</i>	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW, Recklinghausen
Coördinator:	Jaqueline Lowis
<i>Saarland:</i>	Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Saarbrücken
Coördinator:	Hilmar Naumann
<hr/>	
Luxemburg:	Administration de la gestion de l'Eau, Esch sur Alzette
Coördinator:	Jerry Hoffmann
<hr/>	
Nederland:	Rijkswaterstaat (RWS) Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL), Lelystad
Coördinator:	Marcel Kotte
<hr/>	
Vertaling:	Dieuwke Beljon, Dominique Falloux, Fabienne van Harten, Marianne Jacobs, Gwénaëlle Janiaud, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)
<hr/>	
Coördinatie en redactie:	Nikola Schulte-Kellinghaus, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)



Foto 1: Bron van de Rijn (Tomameer) (bron: Reto Dolf, 2022)

Inhoudsopgave

Samenvatting en vooruitblik.....	5
1. Inleiding.....	7
2. Ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater	9
2.1 Vergelijking van de jaargemiddelden van de toestand- en trendmonitoring met internationale beoordelingscriteria, milieukwaliteitsnormen en -eisen en ICBR-doelstellingen.....	9
2.1.1 Prioritaire stoffen: Vergelijking van de jaargemiddelde concentraties met de JG-MKE's.....	9
2.1.2 Rijnrelevante stoffen: vergelijking van de jaargemiddelde concentraties met de JG-Rijn-MKN's	15
2.1.3 Overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2017, ammonium-stikstof en gegevens uit zwevend stof: Vergelijking van het 90-percentiel met de ICBR-doelstellingen..	17
2.2 Ontwikkeling van de concentraties van stoffen waarvoor (tijdens de meetperiode nog) geen geldige beoordelingscriteria bestaan	22
2.2.1 Evaluatie	22
2.2.2 Conclusie	23
2.3 Vergelijking van de gemeten maxima van de toestand- en trendmonitoring met de MAC-MKE's uit richtlijn 2008/105/EG, zoals gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU, de waarden uit richtlijn 98/83/EG "voor menselijke consumptie bestemd water" en de IAWR-streefwaarden	26
2.4 Vergelijking van de gemeten jaarmaxima van de (dagelijkse) realtimewatermonitoring met de MAC-MKE's, de waarden uit richtlijn 98/83/EG "voor menselijke consumptie bestemd water" en de IAWR-streefwaarden.....	29
3. Non-targetanalyse.....	35
3.1 Bijdragen uit het Rijnstroomgebied.....	35
3.1.1 Zwitserland.....	35
3.1.2 Duitsland	37
3.1.3 Nederland	41
3.2 Conclusies	41
Bijlagen	42
Bijlage 1: Figuren en legenda voor stoffen zonder beoordelingscriteria	43
Bijlage 2: Evaluatiemethodes.....	100
Bijlage 3: Omrekeningsmethode voor totaalgehalten uit zwevend stof.....	101
Bijlage 4: Definitie van bepalingsgrens en rapportagegrens	102
Bijlage 5: Handleiding voor de omrekening van ammonium-N-meetwaarden voor de vergelijking met het richtgetal voor ammoniak (met langjarige vergelijking)	103
Bijlage 6: Stoffen van het Rijnmeetprogramma chemie 2015-2020 in het meetprogramma 2019/2020.....	104
Bijlage 7: Lijst van afkortingen	110

Samenvatting en vooruitblik

De waterkwaliteit van de Rijn en zijn zijrivieren wordt in het kader van de toestand- en trendmonitoring continu gecontroleerd in de internationale meetstations. De ICBR verzamelt, valideert en beoordeelt deze gegevens op gezette tijden, teneinde de ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater te kunnen volgen. In het onderhavige rapport worden de beschikbare resultaten van het onderzoek in de waterfase dan wel de vaste fase beoordeeld.

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

Van de in totaal 45 **prioritaire stoffen**, stofgroepen en somparameters van richtlijn 2008/105/EG (gewijzigd door richtlijn 2013/39/EU) zijn de jaargemiddelde concentraties van de milieukwaliteitseisen (**JG-MKE's**) voor de drie metalen cadmium, lood en nikkel in geen van de jaren en op geen van de zes bekeken ICBR-hoofdmeetlocaties overschreden. De meetwaarden van benzo(a)pyreen, dat als tracer voor de overige PAK's van nummer 28 van bijlage II van richtlijn 2013/39/EU (benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-cd)pyreen) wordt gebruikt, liggen regelmatig boven de JG-MKE. De JG-MKE's voor anthraceen en naftaleen worden op alle vijf de meetlocaties nageleefd, maar in Lobith zijn er in het kader van de reëltimewatermonitoring voor beide stoffen overschrijdingen gemeten bij de subsidiaire beoordeling conform richtlijn 98/83/EG en de toetsing van de streefwaarde van de IAWR ten aanzien van het beschermingsdoel drinkwater. De JG-MKE voor fluorantheen wordt in 2019 en 2020 aan de Duits-Nederlandse grens en op de meetlocatie Koblenz-Moezel niet nageleefd. Gewasbeschermingsmiddelen en overige stoffen zijn met betrekking tot de verschillende JG-MKE's veeleer onopvallend maar bij enkele gewasbeschermingsmiddelen is er veel potentieel voor de verbetering van de bepalingsgrenzen. De aan PFOS gestelde eisen, met een grenswaarde van 0,65 ng/l, worden overschreden en zullen waarschijnlijk ook in de toekomst tot overschrijdingen leiden.

Voor de 15 **Rijnrelevante stoffen** zijn er **Rijn-MKN's** afgeleid volgens de regels van de Kaderrichtlijn Water. In totaal worden er dertien stoffen besproken waarvoor de ICBR zogenaamde Rijn-JG-MKN's heeft afgeleid. De resultaten van de metingen in het oppervlaktewater worden afgezet tegen deze normen. Het gaat hierbij om jaargemiddelde waarden voor de jaren 2019 en 2020. Wat de metalen en arseen betreft, voldoen de bekeken stoffen in beide onderzoeksjaren op alle onderzochte meetlocaties aan de Rijn-JG-MKN's. De Rijn-JG-MKN's voor gewasbeschermingsmiddelen zijn voor geen van de bekeken stoffen overschreden. Echter, hier is er bij een aantal bepalingsgrenzen duidelijk ruimte voor verbetering. De overige stoffen waren in de rapportageperiode onopvallend.

Omdat er voor negen stoffen noch EU-MKE's, noch Rijn-MKN's bestaan voor het beschermingsdoel "sediment", blijven de ICBR-doelstellingen van het Rijnactieprogramma in gebruik als internationaal criterium voor de beoordeling van de waterkwaliteit.

Voor de overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2017, ammonium-stikstof en gegevens uit zwevend stof kan worden vastgesteld:

1. dat de concentraties van PCB 153 in de internationale meetstations Bimmen en Lobith regelmatig duidelijke overschrijdingen van de DS laten zien;
2. dat de dalende ontwikkeling van de ammoniumconcentraties in de periode 1990-2014 in de rapportageperiode 2019-2020 weer doorzet;
3. dat bij de metalen en arseen de volgende elementen opvallend waren (DS niet gehaald): cadmium en zink.

In het kader van het Rijnmeetprogramma chemie worden er nog zo'n 170 **andere organische microverontreinigingen** gemeten, waarvoor geen EU-MKE's, Rijn-MKN's of DS

bestaan. Vergeleken met de langjarige tijdreeksen van jaargemiddelden laten de concentraties van deze microverontreinigingen in 2019/2020 geen uitschieters naar boven of naar beneden zien. De waarden in de rapportageperiode passen goed in het totaalplaatje op lange termijn. Voor deze stoffen worden de gegevens in het onderhavige rapport weergegeven in figuren of tabellen.

De meeste microverontreinigingen worden in concentraties van ng/l ($< 1 \mu\text{g/l}$) gemeten. Voor stoffen waarvan de concentraties in $\mu\text{g/l}$ worden gemeten (bijv. proceschemicaliën en complexvormers) hebben ook de beoordelingscriteria (indien beschikbaar) veelal hogere concentraties. Bij een klein aantal microverontreinigingen is er in de steek- en mengmonsters sprake van concentraties in de orde van grootte van de beoordelingscriteria. Als er niet naar de afzonderlijke stoffen van een stofgroep wordt gekeken, maar de concentraties worden samengevat, bijvoorbeeld naargelang het gebruik, kan er een ander beeld ontstaan. Duidelijk is dat vooral proceschemicaliën en geneesmiddelen langs de Rijn een punt van aandacht zullen blijven.

Het rapport over de kwaliteit van het Rijnwater zal in de toekomst een periode van drie jaar beslaan, beginnend met 2021. Omdat de omvang wordt gereduceerd, ligt de klemtoon meer op de bepalende veranderingen in de kwaliteit van het Rijnwater.



Foto 2: Achter-Rijn bij Rhäzüns (bron: Reto Dolf, 2022)

1. Inleiding

De verontreiniging van de Rijn en zijn zijrivieren neemt weliswaar sinds geruime tijd af, maar er worden nog altijd stoffen gevonden die problemen opleveren voor de ecologische of chemische toestand van het water of voor de kwaliteit van het drinkwater. De ICBR monitort de waterkwaliteit met behulp van continue, jaarlijkse meetprogramma's. Voor de ecologie gebeurt dit in het kader van het Rijnmeetprogramma biologie (2018/2019: [ICBR-rapport 241](#), syntheserapport: [ICBR-rapport 280](#)) en voor de chemie in het Rijnmeetprogramma chemie (2015-2020: [ICBR-rapport 222](#)).

Het [Rijnmeetprogramma chemie 2015-2020](#) is ingrijpend aangepast op basis van inzichten uit het buitengewone meetprogramma 2013 ([ICBR-rapport 221](#)). Daarbij zijn er zo'n 120 nieuwe werkzame stoffen van geneesmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen c.q. hun metabolieten opgenomen. Het onderhavige rapport houdt zoveel mogelijk rekening met deze stoffen en is de voortzetting van de rapporten over de beoordeling en de ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater in de periodes 2009-2012 ([ICBR-rapport 220](#)), 2013-2014 ([ICBR-rapport 239](#)), 2015-2016 ([ICBR-rapport 251](#)) en 2017-2018 ([ICBR-rapport 281](#)).

Met uitzondering van de gegevens in hoofdstuk 2.4 zijn alle gegevens in het rapport ook beschikbaar in de ICBR-tabellenboeken op <https://iksr.bafg.de/iksr>.

Voor de beoordeling van de waterkwaliteit spelen verschillende chemische en ecologische beoordelingssystemen een rol, die in [ICBR-rapport 220](#) zijn samengevoegd tot een integraal beoordelingssysteem. Naast deze hydrochemische en ecologische beschermingsdoelen moet er aan de Rijn rekening worden gehouden met de eisen van de drinkwatervoorziening. Om dit aspect te kunnen beoordelen worden subsidiair de voor drinkwater geldende grenswaarden uit de richtlijn inzake "voor menselijke consumptie bestemd water" (RL 98/83/EG) en de beoordelingscriteria van het "Europese Rivierenmemorandum voor de kwalitatieve waarborging van de winning van drinkwater" (European River Memorandum) van de IAWR gebruikt. Het onderhavige rapport, waarin de meetgegevens van de periode 2019-2020 worden beoordeeld en weergegeven, is gebaseerd op alle hierboven genoemde beoordelingssystemen.

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

In hoofdstuk 2.1 worden de gevalideerde jaargemiddelden van de toestand- en trendmonitoring vergeleken met internationale beoordelingscriteria, te weten:

- de JG-MKE's voor prioritair stoffen en de Rijn-JG-MKN's voor Rijnrelevante stoffen;
- de 90-percentielwaarden conform de ICBR-doelstellingen voor de overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2017 ([ICBR-rapport 242](#));
- de ICBR-doelstellingen voor de beoordeling van het sediment.

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

In hoofdstuk 2.3 worden de gemeten maximumwaarden van de toestand- en trendmonitoring enerzijds vergeleken met de MAC-MKE's van EU-richtlijn 2008/105/EG, gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU, en anderzijds met de eisen aan drinkwater (conform richtlijn 98/83/EG) resp. internationale streefwaarden van de drinkwaterwinning van de IAWR.

In hoofdstuk 2.4 worden de gemeten jaarmaxima van de realtime-monitoring, d.w.z. de dagelijkse water- (en alarm-)monitoring, vergeleken met en afgezet tegen de MAC-MKE's,

de waarden van richtlijn 98/83/EG en de IAWR-streefwaarden. Net als in het vorige rapport wordt hiervoor gebruik gemaakt van het omvangrijke gegevensbestand van de realtimewatermonitoring op de internationale hoofdmeetlocaties.

In hoofdstuk 3 wordt voor het eerst in deze rapportage een beschrijving gegeven van de werkzaamheden in verband met de non-targetanalyse in het Rijnstroomgebied. Aan de hand van voorbeelden wordt duidelijk welke kansen en moeilijkheden het gebruik van de non-targetanalyse biedt.



Foto 3: Samenvloeiing van Voor- en Achter-Rijn ter hoogte van Reichenau (bron: Reto Dolf, 2022)



Foto 4: Stuw Hagestein op de Lek, complex van stuw en sluis, dat mede bijdraagt aan de regulering van de waterhuishouding in Nederland (bron: Tineke Dijkstra)

2. Ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater

De ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater wordt in 2019 en 2020 aan de hand van reeksen van meetwaarden en milieukwaliteitsnormen en -eisen vergeleken.

2.1 Vergelijking van de jaargemiddelden van de toestand- en trendmonitoring met internationale beoordelingscriteria, milieukwaliteitsnormen en -eisen en ICBR-doelstellingen

In het onderhavige hoofdstuk worden de jaargemiddelden van de toestand- en trendmonitoring met internationale beoordelingscriteria, milieukwaliteitsnormen en -eisen (JG-MKE's, Rijn-JG-MKN's) en ICBR-doelstellingen vergeleken.

2.1.1 Prioritaire stoffen: Vergelijking van de jaargemiddelde concentraties met de JG-MKE's

De stoffen die in dit hoofdstuk worden gepresenteerd, maken deel uit van de op Europees niveau vastgestelde zogenaamde prioritaire stoffen (het gaat dan om de stoffen in bijlage I, deel A van richtlijn 2008/105/EG, gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU). Voor deze stoffen geldt dat er Europees geldende milieukwaliteitseisen (MKE's) zijn afgesproken. De resultaten van de metingen in het oppervlaktewater (jaargemiddelde concentraties voor de jaren 2019 en 2020) worden in dit hoofdstuk afgezet tegen de in richtlijn 2013/39/EU gestelde JG-MKE's. De jaargemiddelden worden berekend conform artikel 5 van richtlijn 2009/90/EG.

Voor sommige stoffen zijn de JG-MKE's van richtlijn 2013/39/EU (stoffen onder nummer 34-45 van bijlage II) pas vanaf eind 2018 juridisch bindend. Er wordt telkens op deze stoffen gewezen en ze staan in de onderstaande tabellen (tabel 2.1.1.1, 2.1.1.2 en 2.1.1.3) en in het onderhavige rapport cursief gedrukt. Er wordt voor zover mogelijk alleen rekening gehouden met stoffen waarvoor resultaten in de waterfase beschikbaar zijn. Stoffen waarvan de waarden zijn gebaseerd op een omrekening van de schadelijke concentratie in de vaste fase naar de waterfase worden alleen in individuele gevallen meegenomen.

Daarnaast wordt er zoveel mogelijk rekening gehouden met de wettelijke eisen uit het Europese water-, levensmiddelen- en gezondheidsrecht.

De biota-MKE's maken geen deel uit van dit rapport. In het kader van een eerste gemeenschappelijke onderzoeksprogramma naar de verontreiniging van biota met schadelijke stoffen in het Rijnstroomgebied ([ICBR-rapport 216](#)) zijn er vanaf 2014/2015 ook vissen geanalyseerd. In het hieruit voortvloeiende [ICBR-rapport 252](#) wordt er een eerste vergelijkende overzicht gegeven van de verontreinigingssituatie van biota in het Rijnstroomgebied. Het onderzoek in biota wordt in een cyclus van drie jaar voortgezet. Het volgende rapport is gepland voor 2023.

Resultaten

Blauwe cellen in de onderstaande tabellen met resultaten betekenen dat het jaargemiddelde onder de JG-MKE ligt, rode cellen betekenen dat het jaargemiddelde boven de Rijn-JG-MKN ligt. Indien de JG-MKE niet met de beschikbare meetwaarden kan worden getoetst, wordt het jaargemiddelde in grijskleurige cellen weergegeven.

Metalen

De drie bekeken metalen cadmium, lood en nikkel overschrijden in geen van de jaren en op geen van de zes bekeken meetlocaties de JG-MKE (zie tabel 2.1.1.1). Sinds de inwerkingtreding van richtlijn 2013/39/EU moet er bij de beoordeling van kwik zowel

rekening worden gehouden met de biota-MKE als met de MAC-MKE. Daarom wordt er in hoofdstuk 2.1.3 ingegaan op kwik.

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

Voor het meetstation Weil am Rhein zijn er voor 2019 en 2020 geen meetwaarden voor PAK's in de waterfase en dat geldt ook voor het meetstation Lauterbourg-Karlsruhe voor 2020. Voor het meetstation Koblenz-Moezel zijn er voor 2019 en 2020 geen waarden voor benzo(a)pyreen in de waterfase.

De meetwaarden van benzo(a)pyreen, dat als tracer voor de overige PAK's van nummer 28 van bijlage II van richtlijn 2013/39/EU (benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-cd)pyreen) wordt gebruikt, liggen regelmatig boven de JG-MKE op de bekeken meetlocaties.

De JG-MKE's voor anthraceen en naftaleen worden in alle vijf de meetstations nageleefd. De meetwaarden liggen in alle meetstations, met uitzondering van het meetstation Bimmen, steeds onder de bepalingsgrens (voor Lobith onder de rapportagegrens), waarbij dient te worden aangegeven dat alle meetlocatiespecifieke bepalingsgrenzen duidelijk onder de JG-MKE liggen en voldoen aan de eisen van de **Quality Assurance and Quality Control (QA/QC-richtlijn)** in verband met de hoogte van de bepalingsgrens ($BG < 1/3$ EU-MKE). De meetlocatie Bimmen registreert in beide jaren voor beide stoffen waarden die boven de bepalingsgrens liggen; deze waarden voor anthraceen van 0,0017 µg/l in 2019 en van 0,0015 µg/l in 2020 en voor naftaleen van 0,0046 µg/l in 2019 en van 0,0053 µg/l in 2020 liggen echter duidelijk onder de JG-MKE van 0,1 µg/l (anthraceen) en 2 µg/l (naftaleen).

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

PAK's zijn vanwege hun persistentie en brede verspreiding aangewezen als ubiquitaire stof. Er moet van worden uitgegaan dat verbeteringen zich maar langzaam zullen voordoen (ondanks de uitvoering van desbetreffende maatregelen).

Gewasbeschermingsmiddelen

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

Vijf van de zeven nieuw te monitoren stoffen leven de respectievelijke JG-MKE na. De JG-MKE's voor de stoffen *cypermethrine* en *som heptachloor/heptachloorepoxide* kunnen niet worden gemonitord, omdat de bepalingsgrens van de methode in alle onderzochte meetstations hoger is dan de MKE in kwestie.

In het meetstation Weil am Rhein worden vijf van de twaalf te bekijken gewasbeschermingsmiddelen gemonitord; voor het meetstation Koblenz-Moezel zijn er resultaten voor zeven gewasbeschermingsmiddelen en in de meetstations Bimmen en Koblenz-Rijn worden er negen dan wel tien gewasbeschermingsmiddelen gemonitord. In de meetstations Lauterbourg-Karlsruhe en Lobith worden alle twaalf gewasbeschermingsmiddelen gemonitord.

Overige stoffen

Net zoals in de periode 2009-2018 laten alle overige stoffen een onderschrijding van de JG-MKE's in kwestie zien (zie tabel 2.1.1.3), met uitzondering van de sinds eind 2018 nieuw te monitoren stof *PFOS*. Het merendeel van de waarden ligt onder de bepalingsgrenzen (voor

NL: onder de rapportagegrens), die op hun beurt duidelijk onder de desbetreffende JG-MKE's liggen.

Waarden voor pentachloorbenzeen in de waterfase zijn slechts beschikbaar voor de meetstations Lauterbourg-Karlsruhe, Lobith en Koblenz-Moezel. In de meetstations Lauterbourg-Karlsruhe en Koblenz-Moezel liggen de waarden onder de bepalingsgrens en duidelijk onder de JG-MKE. Waarden boven de bepalingsgrens worden enkel en alleen op de meetlocatie Lobith gemeten en liggen met 0,000075 µg/l (2019) en 0,00006 µg/l (2020) duidelijk onder de JG-MKE van 0,007 µg/l.

Met betrekking tot tributyltin-kation zijn er alleen in het meetstation Lobith waarden uit de waterfase beschikbaar. Voor alle andere meetstations zijn er omgerekende meetwaarden vanuit zwevend stof. Alle meetwaarden voldoen aan de JG-MKE's.

Ook bij de overige stoffen zijn er twee stoffen (*PFOS* en *cybutryne (irgarol)*) waarvan de JG-MKE's overeenkomstig richtlijn 2013/39/EU pas vanaf eind december 2018 moesten worden getoetst. *Cybutryne* kan alleen in de meetstations Lauterbourg-Karlsruhe en Lobith worden gemonitord en voldoet daar aan de JG-MKE. Op alle andere meetstations is het niet mogelijk om de JG-MKE voor *cybutryne* te monitoren, omdat de bepalingsgrens van de methode hoger is dan de JG-MKE. De JG-MKE voor *PFOS* kan in de meetstations Weil am Rhein en Bimmen niet worden gemonitord, omdat de bepalingsgrens van de methode hoger is dan de MKE. In de andere vier meetstations is de JG-MKE voor *PFOS* overschreden.



Foto 5: Monding van de Kahl in de Main (bron: WWA Aschaffenburg)

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

Naam van de stof	JG-MKE µg/l	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz-Moezel	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Metalen en metalloïden													
Cadmium opgelost	< 0,08 tot 0,25 [#]	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,04	0,0055	< 0,01	0,011	0,0088	0,008	< 0,04	0,0057
Lood opgelost	1,2	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,2	< 0,08	0,058	< 0,1	< 0,1	0,028	< 0,02	< 0,08	0,058
Nikkel opgelost	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,67	0,74	< 1,0	< 1,0	0,9	0,9	1,2	1,2
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)													
Anthraceen	0,1	-	-	< 0,0005	-	< 0,01	< 0,005	0,0017	0,0015	< 0,004	< 0,004	< 0,005	< 0,005
Fluorantheen	0,0063	-	-	0,0043	-	0,0023	0,0028	0,011	0,0064	0,012	0,01	0,011	0,01
Naftaleen	2	-	-	< 0,01	-	< 0,1	< 0,01	0,0046	0,0053	< 0,03	< 0,03	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyreen	0,00017	-	-	0,0016	-	0,0012	0,0014	0,0058	0,0048	0,0029	0,003	-	-

Legenda:

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

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

Naam van de stof	JG-MKE µg/l	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz-Moezel	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Gewasbeschermingsmiddelen													
<i>Aclonifen</i>	0,12	-	-	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	-	< 0,003	-	-
Atrazine	0,6	< 0,002	< 0,002	0,0029	0,002	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0026	0,032	< 0,003	< 0,003
<i>Bifenox</i>	0,012	-	-	< 0,0016	< 0,0017	-	-	< 0,02	< 0,02	< 0,001	< 0,001	-	-
Chloorpyrifos	0,03	< 0,05	-	< 0,001	< 0,002	-	-	< 0,01	-	< 0,001	< 0,001	< 0,005	-
<i>Cypermethrine</i>	0,00008	-	-	< 0,004	< 0,0025	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,0007	< 0,0007	-	-
<i>Dicofol</i>	0,0013	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,05	-	-	0,0001	0,00016	-	-
Diuron	0,2	< 0,003	< 0,003	0,003	< 0,0023	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,004	0,0034	< 0,03	< 0,03
Hexachloorcyclohexaan	0,02	-	-	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01	-	-	-	< 0,00042	< 0,005	< 0,005
<i>Heptachloor/ heptachloorepoxide</i>	0,0000002	-	-	< 0,002	< 0,002	< 0,005	< 0,005	-	-	< 0,0001	< 0,00005	< 0,005	< 0,005
Isoproturon	0,3	0,001	< 0,001	0,0012	< 0,007	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0031	0,0026	< 0,03	< 0,03
<i>Quinoxifen</i>	0,15	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,002	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	< 0,001	< 0,001	-	-
<i>Terbutryn</i>	0,065	-	-	0,0019	< 0,002	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,0058	0,004	< 0,01	< 0,01

Legenda:

Donkerblauw	Meetwaarden liggen onder de JG-MKE's
Grijs	De JG-MKE is niet toetsbaar, omdat de bepalingsgrens boven de MKE ligt
<	Het jaargemiddelde ligt onder de bepalingsgrens c.q. voor Lobith onder de rapportagegrens
-	Geen meetgegevens in de waterfase beschikbaar

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

Naam van de stof	JG-MKE	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz-Moezel	
	µg/l	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Overige stoffen													
DEHP	1,3	-	-	< 0,2	-	0,82	0,75	-	-	< 1,0	< 1,0	< 0,2	< 0,2
Octylfenol	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	0,014	0,013	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	0,013	0,0088
Cybutryne (irgarol)	0,0025	< 0,005	< 0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,0007	< 0,0008	< 0,005	< 0,005
4-nonylfenol	0,3	< 0,01	< 0,05	< 0,025	< 0,01	0,066	0,057	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,1	0,063	0,039
Pentachloorbenzeen	0,007	-	-	< 0,002	-	-	-	-	-	7,5x10 ⁻⁵	6x10 ⁻⁵	< 0,005	5x10 ⁻⁶
Perfluorocetaan-sulfonaat (PFOS)	0,00065	< 0,005	< 0,003	0,002	0,0024	0,003	0,0033	< 0,005	< 0,005	0,0017	< 0,0001	0,004	0,0038
Trichloormethaan	2,5	< 0,02	-	< 0,01	< 0,01	-	-	< 0,5	< 0,5	< 0,01	< 0,01	-	-
Tributyltin-kation	0,0002	< 9,1x10 ⁻⁶	< 6,8x10 ⁻⁶	< 5x10 ⁻⁶	3,7x10 ⁻⁷	-	1,9x10 ⁻⁵	< 2,1x10 ⁻⁵	< 1,9x10 ⁻⁵	4,3x10 ⁻⁵	4,2x10 ⁻⁵	-	1,4x10 ⁻⁵
Trichloorbenzeen	0,4	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,002	< 0,01	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,005	< 0,005

Legenda:

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

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

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

In totaal worden er dertien stoffen besproken waarvoor de ICBR zogenaamde Rijn-JG-MKN's heeft afgeleid. De resultaten van de metingen in het oppervlaktewater worden afgezet tegen deze normen. Het gaat hierbij om jaargemiddelde waarden voor de jaren 2019 en 2020.

Resultaten

Blaauwe cellen in de onderstaande tabellen betekenen dat het jaargemiddelde onder de Rijn-JG-MKN ligt, rode cellen betekenen dat het jaargemiddelde boven de Rijn-JG-MKN ligt. Indien de JG-MKE niet met de beschikbare meetwaarden kan worden getoetst, wordt het jaargemiddelde in grijskleurige cellen weergegeven.

Bij de opgeloste metalen wordt er bovendien rekening gehouden met de achtergrondconcentratie (zie legenda van tabel 2.1.2.1).

Opgeloste metalen en arseen

De Rijn-JG-MKN's in kwestie worden voor de bekeken stoffen arseen, chroom, zink en koper op alle onderzochte meetlocaties nageleefd (zie tabel 2.1.2.1).

Gewasbeschermingsmiddelen

De Rijn-JG-MKN is voor geen van de in het rapport bekeken stoffen overschreden (zie tabel 2.1.2.1).

Op een aantal locaties zijn verschillende gewasbeschermingsmiddelen niet gemeten. Dit geldt voor *dichloorvos* op de locatie Weil am Rhein, voor dimethoat en dichloorprop op de locaties Weil am Rhein, Koblenz-Rijn en Lobith.

Bij *dichloorvos* liggen de respectievelijke bepalingsgrenzen boven de geldende Rijn-JG-MKN, met uitzondering van de meetstations Lobith en Koblenz-Moezel. Er kan daarom niet worden aangegeven of de Rijn-JG-MKN voor *dichloorvos* wordt over- of onderschreden. De jaargemiddelden zijn dan ook weergegeven in grijskleurige cellen. Op de twee stations Lobith en Koblenz-Moezel ligt de bepalingsgrens onder de Rijn-JG-MKN en wordt deze nageleefd.

Daarbij moet worden opgemerkt dat dichloorvos in richtlijn 2013/39/EU is aangewezen als nieuwe prioritaire stof met een MKE van 0,0006 µg/l (JG-MKE voor zoete oppervlaktewateren), die vanaf eind 2018 in alle EU-lidstaten van kracht is. Deze JG-MKE komt exact overeen met de Rijn-JG-MKN, die al sinds jaren wordt toegepast.

Overige stoffen

4-chlooraniline is alleen in 2019 op de meetlocatie Bimmen gemeten. De Rijn-JG-MKN wordt nageleefd.

Voor dibutyltin-kation zijn er geen waarden in de waterfase. Deze stof is op alle meetlocaties uitsluitend in zwevend stof gemeten en omgerekend naar de waterfase. De JG-MKE wordt op alle meetlocaties nageleefd.

Tabel 2.1.2.1: Overzichtstabel ter beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater aan de hand van Rijn-JG-MKN's (jaargemiddelden in µg/l)

Naam van de stof	JG-MKE	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz-Moezel	
		µg/l	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019
Metalen en metalloïden													
Arseen opgelost	AC + 0,5	0,74	0,67	0,83	0,83	0,95	0,97	0,83	0,94	0,88	0,9	1,4	1,3
Chroom opgelost	AC + 3,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,17	0,15	< 0,5	< 0,5	0,18	0,18	0,22	0,22
Zink opgelost	AC + 7,8	< 1,0	< 1,0	< 2,0	< 2,0	3,1	3,3	4,3	-	4,8	3,0	3,2	3,4
Koper opgelost	AC + 2,8	0,72	0,79	0,85	0,81	1,4	1,4	1,4	2,1	1,7	1,5	1,9	1,6
Gewasbeschermingsmiddelen													
Bentazon	73	< 0,003	< 0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02
Chloortoluron	0,4	0,002	0,0024	0,0019	< 0,0014	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0054	0,0035	< 0,03	< 0,03
Dichloorvos	0,0006	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,001	< 0,01	< 0,0003	< 0,0002	< 0,02
Dichloorprop	1	-	-	< 0,005	< 0,005	-	-	< 0,025	< 0,025	-	< 0,01	< 0,02	< 0,02
Dimethoaat	0,07	-	-	< 0,002	< 0,002	-	-	< 0,01	< 0,005	-	< 0,0003	< 0,005	< 0,005
2-methyl-4-chloorfenoxyaazijnzuur (MCPA)	1,4	0,003	0,0033	< 0,003	< 0,003	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02
Mecoprop	18	0,007	0,0078	< 0,005	< 0,005	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02
Overige stoffen													
4-chlooraniline	0,22	-	-	-	-	-	-	< 0,05	-	-	-	-	-
Dibutyltin-kation	0,09	0,00027	-	0,000069	0,000094	-	0,0001	0,00026	< 0,00016	0,00055	0,00018	-	0,00015

Legenda:

Donkerblauw	Meetwaarden liggen onder de Rijn-JG-MKN's
Rood	Meetwaarden liggen boven de JG-MKE's
Grijs	De rapportagegrens (voor Lobith) dan wel de bepalingsgrens (voor de andere meetstations) is hoger dan de Rijn-JG-MKN's
<	Het jaargemiddelde ligt onder de bepalingsgrens c.q. voor Lobith onder de rapportagegrens
-	Geen meetgegevens in de waterfase beschikbaar
HK	Achtergrondconcentratie (arsen 1 µg/l, chroom 0,38 µg/l, zink 3 µg/l, koper 0,5 µg/l)

2.1.3 Overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2017, ammonium-stikstof en gegevens uit zwevend stof: Vergelijking van het 90-percentiel met de ICBR-doelstellingen

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

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

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

Overige stoffen van de Rijnstoffenlijst 2017

PCB's (polychloorbifenylen) zijn de enige stofgroep van de Rijnstoffenlijst 2017 ([ICBR-rapport 242](#)) waarvoor er geen EU-MKE of Rijn-MKN bestaat, maar waarvoor wel een ICBR-doelstelling is afgeleid.

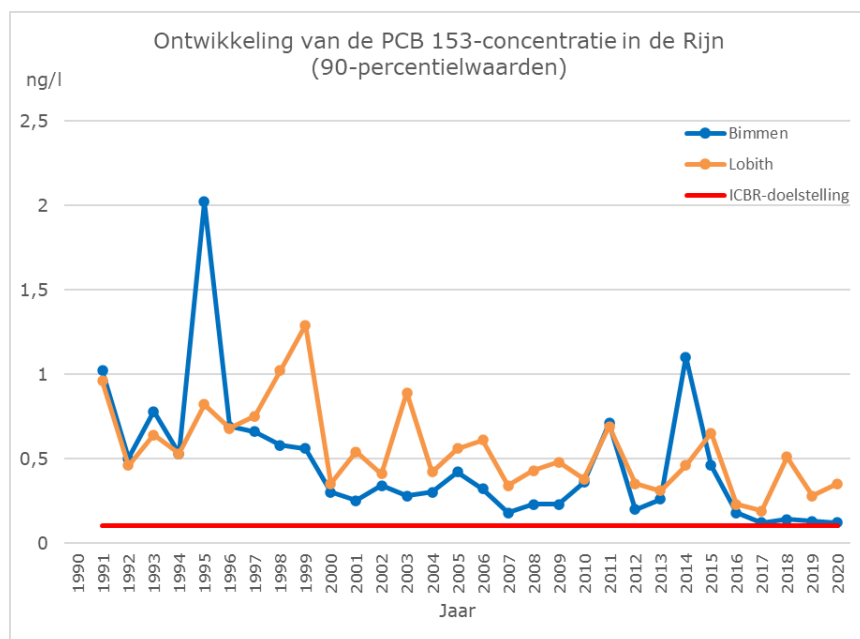
In hoofdstuk 2.2 wordt er ingegaan op de stoffen van de Rijnstoffenlijst 2017 waarvoor er geen resp. in 2019/2020 nog geen geldige beoordelingscriteria bestonden.

PCB-groep

PCB 153 werd vroeger in de vergelijking tussen de werkelijke en de gewenste toestand als vertegenwoordiger van de PCB's bij wijze van voorbeeld onderzocht. Figuur 2.1.3.1 toont de ontwikkeling van de **PCB 153**-concentraties sinds 1991 op de meetlocaties Bimmen en Lobith aan de hand van het 90-percentiel (jaarwaarde). De PCB 153-concentraties van de internationale meetstations Bimmen en Lobith laten nog steeds een duidelijke overschrijding van de ICBR-doelstelling zien (zie tabel 2.1.3.1 en 2.1.3.2).

Over het geheel genomen was de doelstelling op meerdere meetlocaties regelmatig duidelijk overschreden, zo ook in 2003 en 2004 bij Weil am Rhein. In tegenstelling tot deze oude waarnemingen zijn de waarden van **PCB 153** sinds 2009 relatief laag op de locatie Weil am Rhein; ook in 2013 en 2014 lagen de metingen hier zelfs onder de helft van de doelstelling. Echter, in 2015 was er voor alle PCB's, dus ook voor **PCB 153**, wel sprake van zeer hoge waarden met duidelijke overschrijdingen van de ICBR-doelstellingen. De reden hiervoor is dat twee van de dertien individuele monsters zijn genomen tijdens uitgesproken hoogwatergolven, waarbij blijkbaar met PCB's verontreinigd sediment is opgewerveld. Stroomafwaarts tot Koblenz schommelde de waarde de afgelopen jaren rond de doelstelling,

maar in de Duitse Nederrijn werd het dubbele van de doelstelling één of meerdere keren overschreden. De opvallend hoge waarde die in 2014 in Bimmen is gemeten (een nagenoeg elfvoudige overschrijding van de doelstelling) is inmiddels weer verlaagd. In Lobith blijft de ICBR-doelstelling overschreden (in 2019 waren de meetwaarden twee keer zo hoog en in 2020 bijna vier keer zo hoog als de doelstelling).



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

Ammonium-stikstof (ammonium-N, NH₄-N)

De geconstateerde dalende ontwikkeling voor ammonium-N in de periode van 1990-2014 (zie ICBR-rapporten [193](#), [220](#) en [239](#)) zet door in de rapportageperiode 2019-2020, nadat de meetwaarden in de rapportageperiode 2015-2016 ([ICBR-rapport 251](#)) op een gemiddeld niveau waren blijven steken (zie tabel 2.1.3.1).

Gehaltes aan metalen en arseen in zwevend stof

Net als in de rapportageperiode 2017-2018 liggen de meetwaarden voor **arseen** op een aantal meetlocaties aan de Rijn onder de helft van de ICBR-doelstelling (resultaatgroep 3). Op andere meetlocaties ligt het 90-percentiel, zoals in 2016, net boven de helft van de ICBR-doelstelling, waardoor arseen op deze locaties nog steeds moet worden ingedeeld bij resultaatgroep 2 (zie tabel 2.1.3.1 en 2.1.3.2).

De **chrom**waarden liggen sinds 1995 in alle meetstations rond de doelstelling. Tot 2012 kon er op de meetlocaties Weil am Rhein, Koblenz-Rijn, Bimmen en Lobith een neerwaartse trend worden vastgesteld in de meetwaarden, maar inmiddels zijn de waarden gestagneerd.

Koper moest in de vergelijking tussen de werkelijke en de gewenste toestand over de periode 1990–2008 nog worden ingedeeld bij resultaatgroep 1 (dubbele overschrijding van de doelstelling in Lobith). Tot 2017 zaten de concentraties minstens in resultaatgroep 2. In 2018 moest de stof in Lobith voor het eerst weer worden ingedeeld bij resultaatgroep 1. Dit kon in de rapportageperiode 2019-2020 weer worden aangepast, zodat koper op alle meetlocaties wordt ingedeeld bij resultaatgroep 2.

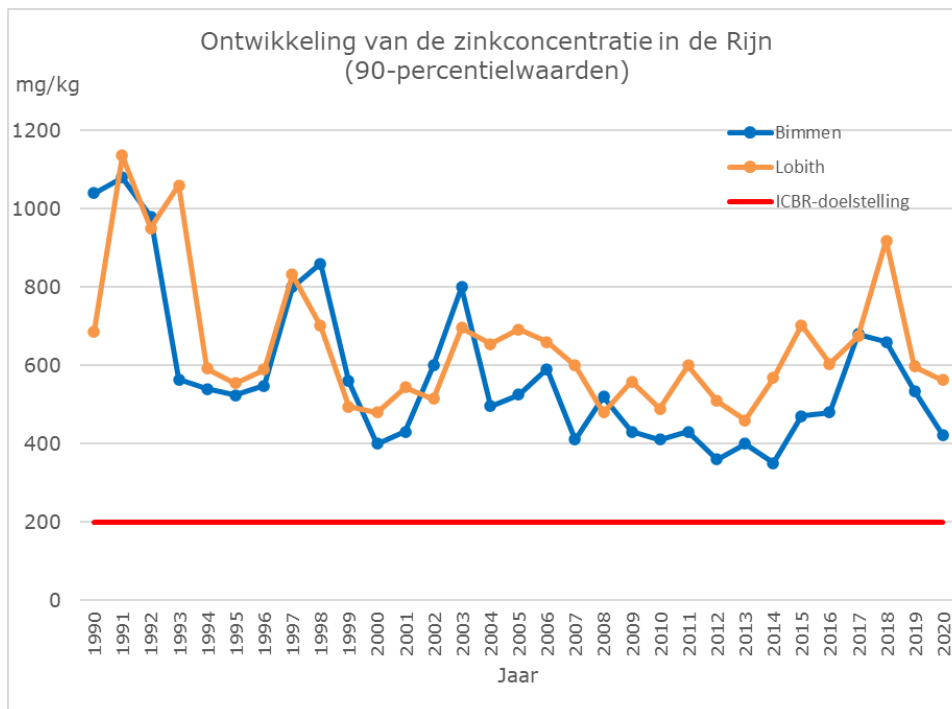
In de periode 2019-2020 zaten de concentraties van **kwik** op alle meetlocaties in resultaatgroep 2, wat een verbetering ten opzichte van de rapportageperiode 2017-2018 is. Alleen **cadmium** ontbrak in 2020 in Lobith opnieuw in resultaatgroep 2.

Net als in de rapportageperiode 2017-2018 kon **lood** tussen Weil am Rhein en Koblenz worden ingedeeld bij resultaatgroep 3 en verder Rijnaafwaarts bij resultaatgroep 2. Op geen enkele meetlocatie was een indeling bij resultaatgroep 1 meer nodig.

Nikkel blijft in de rapportageperiode 2019-2020 constant in resultaatgroep 2, net als in de vorige rapportageperiode.

In enkele stations was de verontreiniging met **zink** gedurende enkele jaren dalende (zie ICBR-rapporten [193](#) en [239](#)). Echter, in de periode 2009-2018 zette deze trend al niet meer door en ook in de periode 2019-2020 veranderde er niets.

Figuur 2.1.3.2 toont de ontwikkeling van de **zink**concentraties in het zwevend stof van de (Duitse) Nederrijn bij Bimmen en Lobith in de periode 1990-2020 aan de hand van het 90-percentiel (jaarwaarde).



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

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

Naam van de stof	DS	Eenheid	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz-Moezel	
			2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Zware metalen														
Arseen	40	mg/kg	11	12	11	12	16	16	15	18	19	22	18	20
Chroom	100	mg/kg	64	58	51	50	65	58	54	50	77	89	78	56
Koper	50	mg/kg	66	63	49	51	57	65	75	70	81	81	61	79
Cadmium	1	mg/kg	0,36	0,4	0,47	0,5	0,67	0,62	1,7	0,99	1,8	2,3	0,91	0,71
Kwik	0,5	mg/kg	0,21	0,19	0,25	0,28	0,28	0,27	0,37	0,34	0,78	0,92	0,16	0,15
Nikkel	50	mg/kg	40	40	40	41	41	43	51	47	55	54	53	52
Lood	100	mg/kg	33	30	35	38	39	39	83	57	110	108	59	55
Zink	200	mg/kg	161	166	228	191	269	266	534	422	597	562	382	339
Overige stoffen														
PCB 28	0,1	ng/l	0,0048	0,0078	< 0,023	< 0,026	0,025	0,025	0,034	0,045 *	0,1	0,12	0,0072	0,042
PCB 52	0,1	ng/l	0,0066	0,0043	< 0,023	< 0,026	0,027	0,028	0,042	0,058 *	0,1	0,14	0,014	0,062
PCB 101	0,1	ng/l	0,024	0,013	< 0,023	< 0,026	0,056	0,055	0,074	0,084 *	0,19	0,19	0,029	0,12
PCB 118	0,1	ng/l	0,019	0,012	< 0,023	< 0,026	0,041	0,043	0,099	0,073 *	0,14	0,18	0,022	0,088
PCB 138	0,1	ng/l	0,045	0,031	0,031	< 0,027	0,094	0,1	0,11	0,11 *	0,24	0,31	0,051	0,22
PCB 153	0,1	ng/l	0,045	0,022	0,031	< 0,027	0,14	0,15	0,13	0,12 *	0,28	0,35	0,083	0,34
PCB 180	0,1	ng/l	0,025	0,016	< 0,023	< 0,026	0,081	0,086	0,074	0,063 *	0,15	0,18	0,052	0,2
Overige stoffen														
NH ₄ -N	200	µg/l	44	45	45	40	63	40	100	57	-	60	74	74

Legenda:

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

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

In het kader van het Rijnmeetprogramma chemie worden er naast de stoffen waarvoor er een MKE conform richtlijn 2008/105/EG (gewijzigd bij richtlijn 2013/39/EU), een Rijn-MKN dan wel een ICBR-doelstelling bestaat om redenen van preventieve waterbescherming nog andere stoffen geanalyseerd uit de stofgroepen geneesmiddelen, röntgencontrastmiddelen, PFC's, pesticiden en overige stoffen. Voor deze stoffen zijn er (nog) geen voor de gehele EU geldende, wettelijk bindende beoordelingscriteria. Echter, in een aantal landen zijn er wel nationale beoordelingscriteria voor enkele van deze stoffen (in het onderhavige hoofdstuk gedefinieerd als de samenvatting van nationale en internationale grens-/richtwaarden, kwaliteitsdoelstellingen, standaarden en voorstellen voor deze categorieën voor de limnische zone), die bijv. kunnen worden geraadpleegd in de database van de Duitse milieudienst UBA¹. Daarnaast is er ook rekening gehouden met de aanbeveling van het Europees Rivierenmemorandum voor de kwalitatieve waarborging van de winning van drinkwater².

Alles samen genomen zijn er meer dan 150 (mengsels van) stoffen in deze categorie geanalyseerd. Van 98 stoffen zijn gegevens opgenomen in de tabellen in bijlage 1, overeenkomstig de hieronder toegelichte criteria (geneesmiddelen en hun metabolieten: 45 stoffen, röntgencontrastmiddelen: 5 stoffen, PFC's: 8 stoffen en mengsels, aficiden, herbiciden, fungiciden en hun metabolieten/afbraakproducten: 20 stoffen, overige stoffen: complexvormers, proceschemicaliën, brandstofadditieven en zoetstoffen: 20 stoffen). Deze stoffen worden geëvalueerd voor de meetjaren 2019 en 2020 in de zes ICBR-hoofdmeetstations Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz-Rijn (Ko-Rijn), Bimmen, Lobith en Koblenz-Moezel (Ko-Moezel).

2.2.1 Evaluatie

Omdat de stoffen in hoofdstuk 2.2 niet op basis van EU-MKE's of ICBR-doelstellingen kunnen worden beoordeeld, worden de resultaten in vijf tabellen weergegeven. Voor een selectie van stoffen of mengsels wordt er een grafische voorstelling gegeven van het jaargemiddelde en het jaarmaximum (op basis van steek- en mengmonster) (zie figuur 1 t/m 62 in bijlage 1).

In de tabellen 1 t/m 5 in bijlage 1 is voor alle stoffen die in minstens twee stations in de Rijn en in beide jaren kwantitatief in een jaargemiddelde konden worden gemeten de volgende informatie opgenomen: Stofgroep; naam van de stof; CAS-nummer, gebruik/beoordelingscriteria, waarnemingen (jaargemiddelden en jaarmaxima) voor de rapportageperiode 2019/2020 en vergelijking van de jaargemiddelden met de online beschikbare, langjarige jaargemiddelden van de ICBR³. Met deze beknopte weergave kunnen de afzonderlijke stoffen en de concentraties van deze stoffen die in de rapportageperiode zijn gemeten in een maatschappelijke (gebruik), milieuwetenschappelijke (beoordelingscriteria) en temporele (langjarige tijdreeksen) context worden geplaatst. Voor enkele stoffen waren er geen voorstellen voor beoordelingscriteria. Voor een selectie van stoffen worden er tevens 62 figuren opgesteld om de concentratie in de loop van de Rijn te visualiseren, zodat alle lezers een snel overzicht kunnen krijgen van wat voor hen interessant is (zie bijlage 1). Daarnaast wordt bij dezen gewezen op de ICBR-tabellenboeken die de gegevens op een eenvoudige manier weergeven (<https://iksr.bafg.de/iksr>).

¹ <https://webetox.uba.de/webETOX/index.do>

² <https://www.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-nl.pdf>

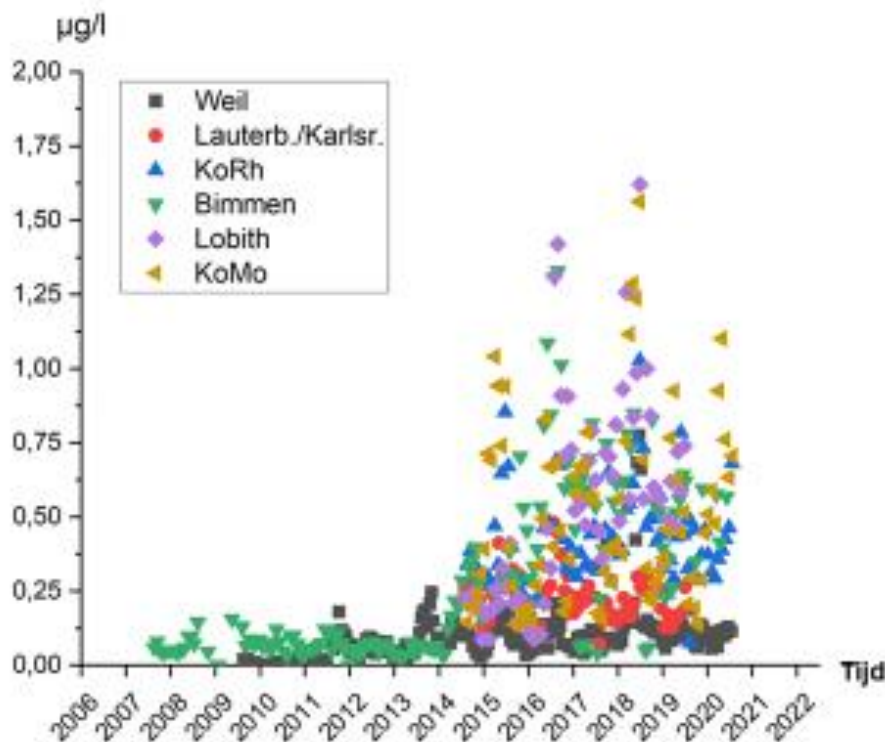
³ https://iksr.bafg.de/iksr/lj_auswahl.asp?S=2

2.2.2 Conclusie

Vergeleken met de langjarige tijdreeksen van jaargemiddelden laat de rapportageperiode geen uitschieters naar boven of naar beneden zien. De waarden van 2019-2020 zijn vergelijkbaar met het totaalplaatje van de voorgaande jaren.

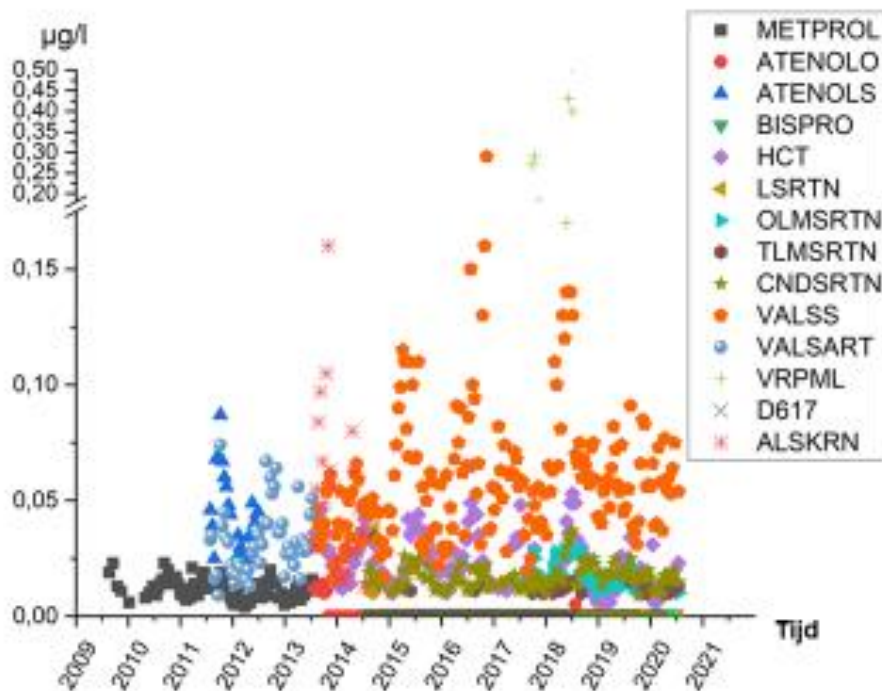
De meeste microverontreinigingen worden in concentraties van ng/l ($< 1 \mu\text{g/l}$) gemeten. Voor stoffen waarvan de concentraties in $\mu\text{g/l}$ worden gemeten (bijv. proceschemicaliën en complexvormers) hebben ook de beoordelingscriteria (indien beschikbaar) veelal hogere concentraties. Bij een klein aantal microverontreinigingen is er in de steek- en mengmonsters sprake van concentraties in de orde van grootte van de beoordelingscriteria. Als er niet naar de afzonderlijke stoffen van een stofgroep wordt gekeken, maar de concentraties worden samengevat, bijvoorbeeld naargelang het gebruik, kan er een ander beeld ontstaan.

Figuur 2.2.2.1 geeft een overzicht van de sommen van bloeddrukmiddelen die op de respectievelijke locaties in de periode 2006-2020 zijn gemeten. De op verschillende tijdstippen gemeten geneesmiddelen in het meetprogramma voor dit gebied waren: metoprolol, valsartan, valsartanzuur, temisartan, olmesartan, losartan, irbesartan, hydrochloorthiazide, eprosartan, verapamil, verapamil metaboliet D617, candesartan, bisoprolol, atenolol, atenololzuur en aliskiren. In de figuur wordt enerzijds duidelijk hoe groot de invloed van de stofselectie van het meetprogramma is (hoe meer individuele stoffen worden gemeten, hoe groter de sommen) en anderzijds wordt er zicht gegeven op de accumulatie van de persistente stofgroepen langs het stromende traject, hetgeen uiteindelijk leidt tot somwaarden in de $\mu\text{g/l}$ -range aan de Duitse Nederrijn en de Moezel.

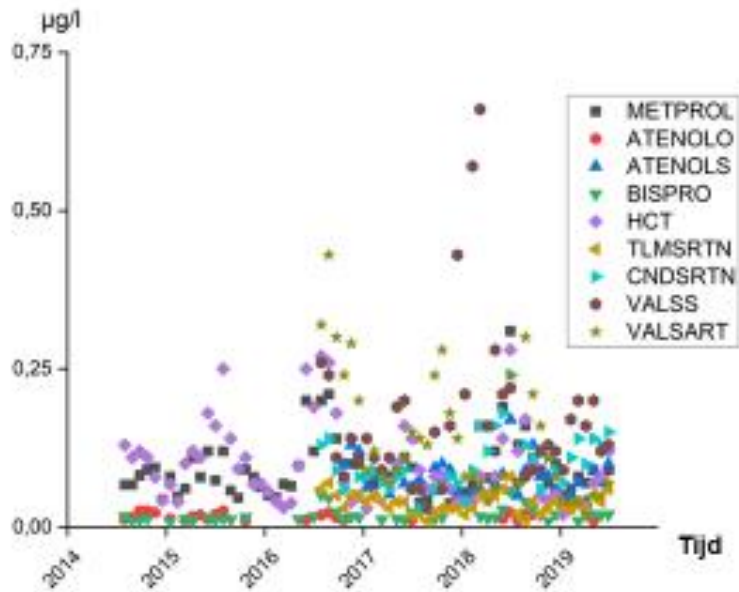


Figuur 2.2.2.1: Sommen van de bloeddrukmiddelen in de ICBR-hoofdmeetstations

Figuren 2.2.2.2 en 2.2.2.3 geven aanvullende gegevens van de individuele stoffen voor Weil am Rhein en Lobith weer. Met name de opname van valsartanzuur in het meetprogramma had een positieve invloed op de gegevenssituatie om de toestand van het water te beschrijven. Concluderend kan worden gesteld dat de concentraties van de individuele stoffen en bijgevolg ook van de somwaarden in de rapportageperiode en daarna te hoog lijken te zijn, vooral als het criterium van een niet beoordeelde, synthetische stof van het Europees Rivierenmemorandum 2020 ($0,1 \mu\text{g/l}$) wordt toegepast.

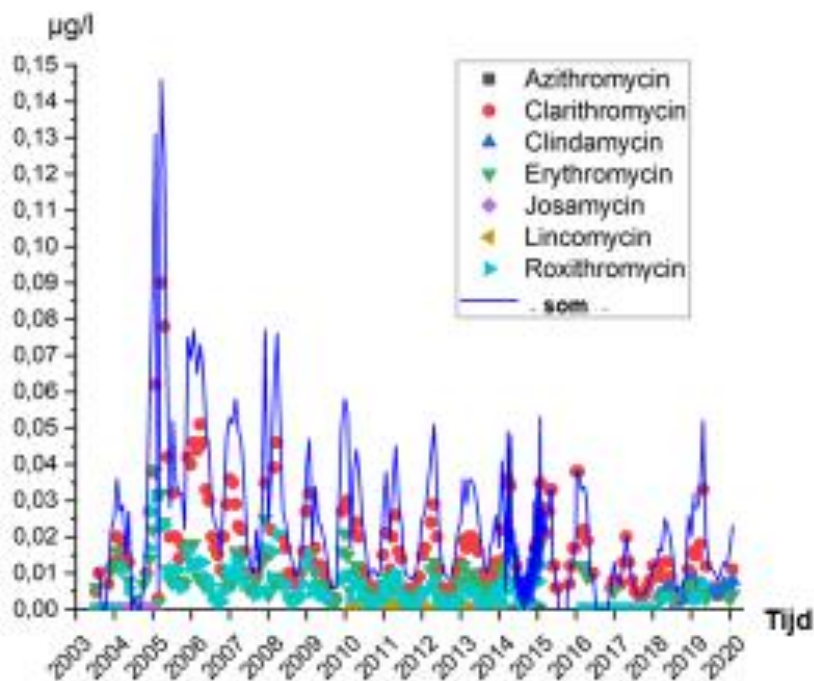


Figuur 2.2.2.2: Bloeddrukverlagende middelen in Weil am Rhein van 2009 tot 2020 (metoprolol = Metprol, valsartan = Valsart, valsartanzuur = Valss, temisartan = Tlmsrtn, olmesartan = Olmsrt, losartan = Lsrtn, hydrochloorthiazide = HCT, verapamil = Vrpml, verapamil metabolit = D617, candesartan = Cndsrt, bisoprolol = Bispro, atenolol = Atenolo, atenololzuur = Atenols en aliskiren = Alskrn)



Figuur 2.2.2.3: Bloeddrukverlagende middelen in Lobith van 2015 tot 2019 (metoprolol = Metprol, valsartan = Valsart, valsartanzuur = Valss, temisartan = Tlmsrtn, hydrochloorthiazide = HCT, bisoprolol = Bispro, atenolol = Atenolo, atenololzuur = Atenols)

Een ander voorbeeld van een stofgroep die al jaren veel aandacht krijgt van het publiek zijn de antibiotica. Figuur 2.2.2.4 geeft de afzonderlijke waarnemingen weer als puntdiagram en de som van antibiotica als lijn voor de jaren 2003 t/m 2020 op de locatie Koblenz-Rijn. Ook hier blijkt dat de afzonderlijke waarnemingen relatief onopvallend zijn, maar dat de som van antibiotica naargelang het seizoensverloop maximaal 146 ng/l kon bereiken.



Figuur 2.2.2.4: Concentraties van verschillende antibiotica op de locatie Koblenz-Rijn. Individuele stoffen zijn als symbool weergegeven, de som van alle gemeten antibiotica als lijn.

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

Naast de in hoofdstuk 2.1.1 uitgevoerde vergelijking van de jaargemiddelde concentratie van de prioritair stoffen en stofgroepen uit de toestand- en trendmonitoring met de JG-MKE's, wordt in het onderhavige hoofdstuk een vergelijking gemaakt tussen de maximumwaarde van de prioritair stoffen waarvoor een MAC-MKE (maximaal aanvaardbare concentratie) is afgeleid en deze MAC-MKE. Hierbij is geen overschrijding vastgesteld voor de actueel voorgeschreven stoffen. Daarom worden er geen extra tabellen of figuren opgenomen om de resultaten weer te geven. In meetjaren 2019 en 2020 wordt op meerdere locaties een aantal maal een MAC-MKE overschreden. Hierbij gaat het dan om tributyltin⁴. Wel moet worden gemeld dat in sommige gevallen de gebruikte analysetechniek nog niet tot voldoende lage rapportagegrenzen leidt om aan de MAC-MKE te kunnen toetsen. Met betrekking tot PCB's gaat het enkel om de overschrijding van de ICBR-doelstelling. Binnen de KRW-toetsing wordt alleen naar dioxineachtige PCB's en dioxines gekeken en vergeleken met een som-TEQ-waarde⁵.

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

De IAWR heeft naast de eisen van richtlijn 98/83/EG streefwaarden geformuleerd, teneinde ook voor synthetische organische stoffen waarvoor geen grenswaarden bestaan een oriëntatie te hebben. De streefwaarde voor gewasbeschermingsmiddelen is aansluitend bij het voorzorgsbeginsel vastgesteld op 0,1 µg/l. Voor overige synthetische organische stoffen die op basis van een toereikende toxicologische beoordeling als ongevaarlijk worden beschouwd, streeft de IAWR naar een concentratie van maximaal 1 µg/l. Omdat de IAWR als niet-gouvernementele organisatie (ngo) waarnemersstatus heeft bij de ICBR, is er in de onderstaande tabel ter informatie ook rekening gehouden met de streefwaarden van de IAWR. De samenwerkingsverbanden van waterleidingbedrijven aan de Donau, de Elbe, de Rijn, de Maas en de Ruhr ondersteunen de IAWR-streefwaarden, die zijn gepubliceerd in een gezamenlijk, Europees Rivierenmemorandum 2013 ([European River Memorandum](#)) en in 2020 zijn geactualiseerd.

Geen enkele maximumwaarde van een meetjaar in de beschouwde periode heeft de kwaliteitseisen voor drinkwater uit richtlijn 98/83/EG (Drinkwaterrichtlijn) overschreden (zie tabel 2.3.1). Echter, op basis van de monitoring, die niet gerelateerd aan gebeurtenissen wordt uitgevoerd, kan niet geheel worden gegarandeerd dat de in richtlijn 98/83/EG gestelde eisen aan pesticiden (0,1 µg/l individuele waarde en 0,5 µg/l als som van de stoffen, opmerking 6) op elk moment zijn nageleefd. Voor een betere indeling worden enkele gewasbeschermingsmiddelen als voorbeelden weergegeven (zie tabel 2.3.1). Alle in de monitoring opgenomen gegevens zijn te vinden op <https://iksr.bafg.de/iksr/>.

Bij de interpretatie van de gegevens moet dus worden bedacht dat uitspraken alleen betrekking hebben op specifieke meetlocaties. Het is inherent aan het systeem dat er op locaties in de buurt van emissies (zowel diffuse emissies als puntbronnen) hogere concentraties worden gemeten dan op de verder weg gelegen immissiemeetlocaties. De

⁴ Tributyltinverbindingen zijn gebruikt als antisepticum tegen schimmels, mijten en teken. Onder andere textiel, leer, papier en hout worden daartegen behandeld. Het werd vroeger ook ingezet als anti-aanslagmiddel om de biologische aanslag van algen en zeepokken op de scheepsrompen tegen te gaan. Het gebruik daartoe is echter sterk gereguleerd en er worden grotendeels alternatieve middelen ingezet, vanwege de hoge toxiciteit van organotinverbindingen.

⁵ Toxische-equivalentiefactoren van de WHO

hoge dynamiek in door regen veroorzaakte afvoeren maakt het erg lastig om een representatief beeld te krijgen van bijvoorbeeld pesticiden in kleine rivieren en wateren, in tegenstelling tot grotere rivieren. Terwijl piekbelastingen in kleinere wateren alleen van korte duur zijn, maar als gevolg van mogelijk relatief hoge concentratiepieken regionaal zeker een probleem kunnen vormen voor de watervoorziening en de waterecologie, worden deze pieken richting grotere rivieren en vooral in de Rijn afgevlakt als gevolg van verdunning. Dit verdunningseffect wordt door mengmonsters versterkt, maar piekbelastingen worden normaal gesproken mee gedetecteerd. Dit geldt niet voor steekmonsters.



Foto 6: Stoomkrachtcentrale aan de Rijnhaven (EnBW), van de Rijnsoever tot de koelwateruitlaat (bron: LUBW)



Foto 7: Koelwateruitlaat van de stoomkrachtcentrale aan de Rijnhaven (EnBW) met grofvuilrooster, uitgang aan de Rijn richting westen (bron: LUBW)

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

Naam van de stof	RL 98/83/EG	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rijn		Bimmen		Lobith		Koblenz-Moezel	
	µg/l	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Metalen en arseen													
Arseen opgelost	10	0,9	0,95	0,9	0,89	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	2,3	2,3
Lood opgelost	10	< 0,1	< 0,02	< 0,2	< 0,02	0,11	0,0075	0,16	0,017	0,046	0,01	0,14	0,014
Cadmium opgelost	5	< 0,02	0,22	< 0,02	0,4	< 0,04	0,21	0,013	< 0,5	0,019	0,23	< 0,04	0,46
Chroom opgelost	50	< 0,2	0,18	0,2	0,23	0,23	0,11	< 0,5	< 0,1	0,3	0,037	0,47	0,12
Koper opgelost	2000	0,9	1,2	1,4	1,1	1,8	1,8	1,7	2,5	2,6	2,1	3,9	2,6
Nikkel opgelost	20	0,54	< 0,5	0,87	0,9	0,86	1,6	1,3	1,7	1,3	1,2	1,6	1,7
Kwik opgelost	1	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	0,0041	< 0,002	-	-	0,0011	0,00097	0,0024	< 0,002
Gewasbeschermingsmiddelen													
Bentazon	0,1	< 0,003	< 0,003	0,003	0,001	< 0,05	0,05	< 0,025	0,034	0,07	0,04	0,053	< 0,02
Dichloorvos	0,1	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,001	< 0,01	< 0,0003	< 0,0002	< 0,02
Dichloorprop	0,1	-	-	< 0,005	< 0,005	-	-	< 0,025	< 0,025	-	< 0,01	< 0,02	< 0,02
Dimethoaat	0,1	-	-	< 0,002	< 0,002	-	-	< 0,01	< 0,005	-	0,00035	< 0,005	< 0,005
Diuron	0,1	0,003	0,005	0,004	0,0038	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0057	0,005	< 0,03	< 0,03
Isoproturon	0,1	0,007	0,004	0,0018	0,0011	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0067	0,0047	< 0,03	< 0,03
MCPA	0,1	0,005	0,02	0,006	0,005	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	0,01	0,01	0,031	0,021
Mecoprop	0,1	0,021	0,038	0,008	0,008	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	0,02	0,02	< 0,02	< 0,02
Overige stoffen													
Ammonium-stikstof	390	51	58	60	50	110	60	130	80	220	-	140	80
Benzo(a)pyreen	0,01	-	-	0,0056	-	0,0029	0,0054	0,019	0,02	0,011	0,0067	-	-
4-chlooraniline	0,1	-	-	-	-	-	-	< 0,05	-	-	-	-	-

Legenda:

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

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

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

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

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

Daarom worden hiernavolgend alleen de jaarmaxima van een selectie van stoffen weergegeven. Daarbij gaat het om stoffen waarvoor zo mogelijk dagwaarden van minstens twee meetstations beschikbaar waren dan wel meetwaarden over minstens twee jaar. De afzonderlijke gegevens zijn te vinden op de website van de meetstations Bimmen-Lobith⁶ en Weil am Rhein⁷.

De hier geëvalueerde gegevens zijn - voor zover relevant - vergeleken met de MAC-MKE's voor prioritaire stoffen, met de waarden van richtlijn 98/83/EG "voor menselijk consumptie bestemd water" of met de streefwaarden uit het Europese Rivierwatermemorandum 2013 (zie hoofdstuk 2.3). Daarnaast is aangegeven over welke stoffen in 2019 en/of 2020 een melding is verstuurd in het kader van het Internationaal Waarschuwings- en Alarmplan (IWAP-melding), omdat de oriënteringswaarden van het IWAP waren overschreden.

Voor de eerste drie stations komt het aantal meetwaarden in de tabel overeen met het aantal meetdagen.

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

Prioritaire stoffen

Bij de interpretatie van de positieve waarnemingen moet worden bedacht dat de bepalingsgrenzen met het voortschrijden van de analysetechnieken lager worden, waardoor het aantal positieve waarnemingen kan toenemen, zonder dat er een relatie met de trend bestaat. Bovendien hebben de verschillende bepalingsgrenzen van de laboratoria een invloed op het aantal positieve waarnemingen (zie tabel 2.4.1).

Andere stoffen

Bij andere stoffen waarvoor er in 2019 en 2020 geen EU-MKE bestond, was er in het bijzonder in de Duitse Nederrijn regelmatig sprake van overschrijdingen, zowel van de kwaliteitsstandaarden van richtlijn 98/83/EG als van de IAWR-streefwaarden. In Bimmen en Lobith was er sprake van overschrijdingen van de IWAP-oriënteringswaarden (zie tabel 2.4.1).

⁶ http://luadb.it.nrw.de/LUA/hygon/pegel.php?messstellen_nr=000504&guete=tabelle

⁷ www.aue.bs.ch/rheinberichte

Tabel 2.4.1: Overzichtstabel van tien prioritaire stoffen uit de realltime-monitoring ter beoordeling van de kwaliteit van het Rijnwater aan de hand van de MAC-MKE's

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen		Lobith	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Gewasbeschermingsmiddelen								
<u>Alachloor</u> (MAC-MKE = 0,7 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	-	-	352	353	-	-	-	-
Positieve waarnemingen	-	-	0	0	-	-	-	-
Maximum (µg/l)	-	-	< 0,02	< 0,02	-	-	-	-
<u>Atrazine</u> (MAC-MKE = 2,0 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	747	2155	721	720
Positieve waarnemingen	143	105	0	0	0	79	0	21
Maximum (µg/l)	0,003	0,006	< 0,02	< 0,02	0,05	0,936	< 0,5	0,7
<u>Chloorfenvinfos</u> (MAC-MKE = 0,3 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	-	-	-	-
Positieve waarnemingen	0	1	0	0	-	-	-	-
Maximum (µg/l)	< 0,01	0,01	< 0,02	< 0,02	-	-	-	-
<u>Chloorpyrifos</u> (MAC-MKE = 0,1 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	-	-	-	-
Positieve waarnemingen	0	0	0	0	-	-	-	-
Maximum (µg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,02	< 0,02	-	-	-	-
<u>Diuron</u> (MAC-MKE = 1,8 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	-	-	-	1442	-	-
Positieve waarnemingen	4	4	-	-	-	0	-	-
Maximum (µg/l)	0,004	0,005	-	-	-	0,05	-	-

Isoproturon (MAC-MKE = 1,0 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	-	-	775	2000	749	713
Positieve waarnemingen	238	214	-	-	0	0	0	0
Maximum (µg/l)	0,007	0,004	-	-	0,05	0,05	< 0,5	< 0,5
Simazine (MAC-MKE = 4,0 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	-	-	-	-
Positieve waarnemingen	0	1	0	0	-	-	-	-
Maximum (µg/l)	< 0,005	0,005	< 0,02	< 0,02	-	-	-	-
Overige stoffen								
Benzeen (MAC-MKE = 50 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	346	353	1065	1480	1076	1501
Positieve waarnemingen	0	0	7	35	2	11	15	5
Maximum (µg/l)	< 0,25	< 0,25	0,03	0,06	0,077	0,83	3,6	4,6
Hexachloorbutadien (MAC-MKE = 0,6 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	-	-	1475	1802	1786	2017
Positieve waarnemingen	0	0	-	-	0	2	0	6
Maximum (µg/l)	< 0,001	< 0,001	-	-	0,05	0,055	< 0,5	0,1
Naftaleen (MAC-MKE = 130 µg/l)								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	-	-	-	-	2801	3348	3129	3672
Positieve waarnemingen	-	-	-	-	18	7	23	15
Maximum (µg/l)	-	-	-	-	0,784	0,256	0,8	0,7

Legenda:

*	In Bimmen en Lobith deels meerdere metingen per meetdag
-	De stof is niet onderzocht
	Meetwaarden liggen boven de waarden van richtlijn 2008/105/EG (tijdens de rapportperiode zijn er geen overschrijdingen vastgesteld)
	Meetwaarden liggen boven de waarden van richtlijn 98/83/EG of de IAWR-streefwaarden
	Meetwaarden liggen boven de IWAP-oriënteringswaarden

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

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Gewasbeschermingsmiddelen								
<u>Chloortoluron:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	-	-	-	1721	-	502
Positieve waarnemingen	256	296	-	-	-	0	-	0
Maximum (µg/l)	0,018	0,025	-	-	-	0,05	-	< 0,5
<u>Dimethenamid:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	-	-	699	2032	693	712
Positieve waarnemingen	107	230	-	-	0	0	0	0
Maximum (µg/l)	0,01	0,007	-	-	0,05	0,05	< 0,5	< 0,5
<u>Metazachloor:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	179	2032	164	642
Positieve waarnemingen	0	2	0	0	0	0	0	3
Maximum (µg/l)	< 0,005	0,007	< 0,02	< 0,02	0,05	0,05	< 0,5	0,07
<u>Metolachloor:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	676	1952	648	695
Positieve waarnemingen	331	246	3	0	0	0	0	0
Maximum (µg/l)	0,018	0,095	0,024	< 0,02	0,05	0,05	< 0,5	< 0,5
<u>Terbutylazine:</u>								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	775	2016	748	702
Positieve waarnemingen	287	245	0	0	0	0	0	0
Maximum (µg/l)	0,014	0,016	< 0,02	< 0,02	0,05	0,05	< 0,5	< 0,5

Carbamazepine:								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 0,1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 0,3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	632	1646	612	645
Positieve waarnemingen	365	365	0	0	52	200	146	116
Maximum (µg/l)	0,021	0,025	< 0,02	< 0,02	0,071	0,08	0,08	0,09
ETBE:								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	704	711	2579	3352	-	-
Positieve waarnemingen	0	0	25	133	15	30	-	-
Maximum (µg/l)	< 0,05	< 0,05	0,06	0,14	0,139	2	-	-
Overige stoffen								
MTBE:								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	704	711	1734	1771	1892	1860
Positieve waarnemingen	38	48	24	52	99	54	169	93
Maximum (µg/l)	0,5	0,15	0,38	0,1	1,259	2,7	1,2	0,4
Diglyme:								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	359	293	359	233
Positieve waarnemingen	5	1	0	2	10	7	13	4
Maximum (µg/l)	0,3	0,05	< 0,3	0,36	0,82	0,857	0,8	0,9
Triglyme:								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	452	518	409	379
Positieve waarnemingen	0	3	0	0	19	2	1	0
Maximum (µg/l)	< 0,010	0,013	< 0,3	< 0,3	0,638	0,53	0,6	< 0,5
Tetraglyme:								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	378	300	351	267
Positieve waarnemingen	3	9	0	0	42	0	2	0
Maximum (µg/l)	0,049	0,052	< 0,3	< 0,3	1,109	0,05	0,6	< 0,5

Tetrapropylammonium-kation:								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	-	-	-	-	723	1686	704	588
Positieve waarnemingen	-	-	-	-	22	85	11	11
Maximum (µg/l)	-	-	-	-	0,137	0,118	0,09	0,08
Trifenyfosfineoxide (TPPO):								
RL 98/83/EG en IAWR-streefwaarde = 1 µg/l								
IWAP-oriënteringswaarde = 3 µg/l								
Meetwaarden (N)	365	366	352	353	-	-	-	-
Positieve waarnemingen	247	211	44	60	-	-	-	-
Maximum (µg/l)	0,35	0,14	0,292	0,168	-	-	-	-

Legenda:

*	In Bimmen en Lobith deels meerdere metingen per meetdag
-	De stof is niet onderzocht
	Meetwaarden liggen boven de waarden van richtlijn 98/83/EG
	Meetwaarden liggen boven de IWAP-oriënteringswaarden



Foto 8: Rijn stroomopwaarts van het meetstation Karlsruhe met zicht op het zuiden (bron: LUBW)

3. Non-targetanalyse

Rivieren hebben veel gebruiksfuncties. Een riviersysteem als de Rijn is niet alleen een leefgebied voor tal van planten en dieren, een waterweg, recreatiegebied en een gebied voor drinkwaterwinning, maar bijvoorbeeld ook een waterloop waarop het effluent van rwzi's wordt geloosd. De gebruiksfuncties, die deels met elkaar concurreren, verhogen de antropogene druk op deze systemen.

In het kader van de Kaderrichtlijn Water, ondersteund door verschillende programma's, is het doel gesteld om de toestand van rivieren te verbeteren. Momenteel bestaat de watermonitoring hoofdzakelijk uit pure targetanalyse. Hieruit vloeien kwantitatieve waarden voort voor spoorelementen die voor de analyse al werden vastgesteld. Informatie over andere stoffen die mogelijk voorkomen ontbreekt. Het verleden heeft echter laten zien dat er steeds weer nieuwe en waterrelevante spoorelementen ontdekt worden, voor een deel eerder bij toeval dan systematisch (PFAS-schandaal, pyrazool, trifluorazijnzuur).

Een mogelijkheid om deze kennislacune aan te vullen is het inzetten van een hogeresolutie-LC-HRMS-screening, beter bekend als non-targetanalyse. Door middel van deze techniek kunnen vele features (combinatie van een gedetecteerde massa en de bijbehorende retentietijd) worden opgespoord. Dit leidde bij zowel analytici als de regelgevende instanties tot een sterke belangstelling voor het onderzoeken van deze features en het ophelderen van de structuur van de betreffende spoorelementen. Bij deze verbindingen kan het gaan om verontreinigingen die deels in aanzienlijke vrachten voorkomen (tot > 10 ton per jaar) en ook een gevaar kunnen vormen voor het drinkwater.

Het doel van het programma [Rijn 2040](#) van de ICBR is om een reductie van microverontreinigingen met ten minste 30% tegenover 2016-2018 te bereiken. Dit kan in de toekomst mogelijk ook met behulp van non-targetscreening worden gecontroleerd.

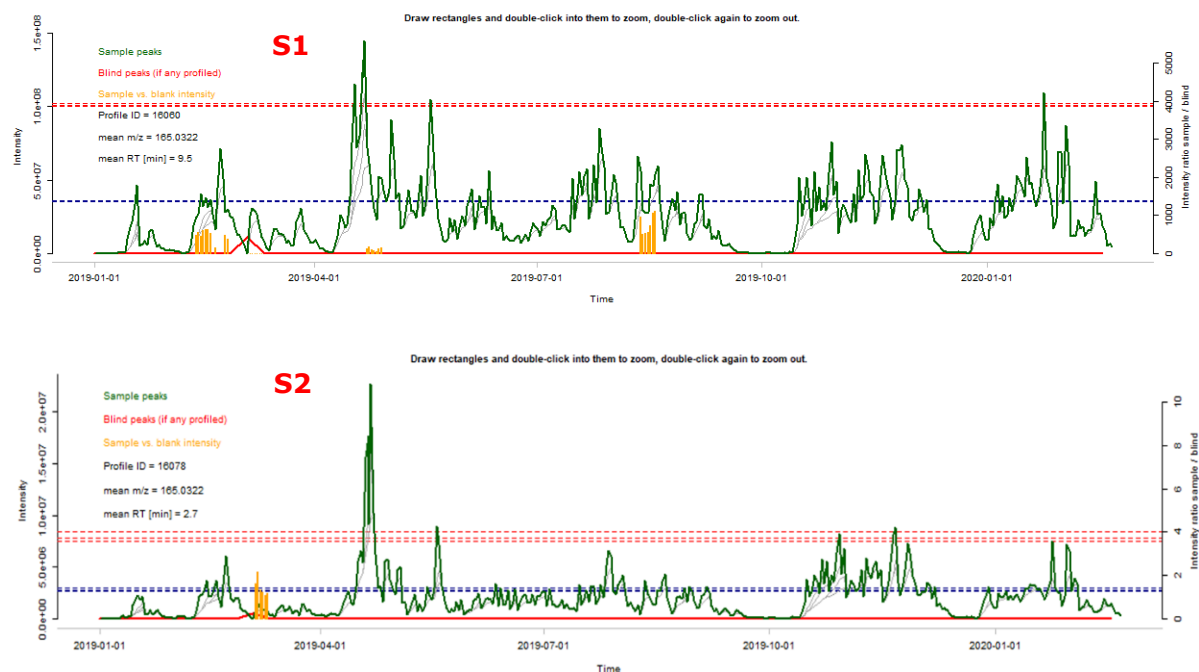
3.1 Bijdragen uit het Rijnstroomgebied

Aan de hand van de volgende voorbeelden zal duidelijk worden welke kansen het gebruik van de non-targetanalyse biedt, maar ook welke moeilijkheden dit met zich meebrengt.

3.1.1 Zwitserland

De Dienst voor milieu en energie (AUE) van het kanton Basel-Stad, die in opdracht van de Zwitserse milieudienst (BAFU) en de Dienst voor milieu, metingen en natuurbescherming van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg (LUBW) het Rijnmonitoringsstation in Weil am Rhein beheert, heeft door de ontwikkeling en invoering van non-targetscreening de afgelopen jaren al meerdere relevante lozingen kunnen vaststellen. Daarbij is duidelijk naar voren gekomen dat tijdreeksen in combinatie met de trendmonitoring (software enviMass) een effectieve tool zijn voor de prioritering van de talrijke detecteerbare features.

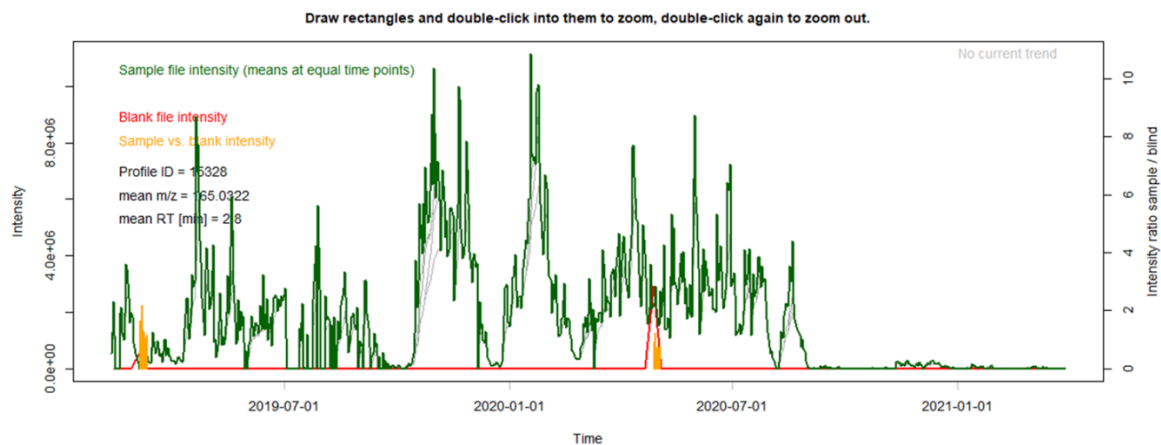
Zo werd eind 2019 een stijging waargenomen in de tijdreeks van de feature m/z 165,032 bij een retentietijd (RT) van 9,5 min (S1). Een tweede stof (S2) met een gelijkaardig tijdsverloop en een identieke isobare massa kon worden waargenomen bij RT 2,7 min (zie figuur 3.1.1.1).



Figuur 3.1.1.1: Tijdsverloop van de onbekende stoffen bij RT 9,5 (S1) en 2,7 min (S2) in de periode van januari 2019 tot begin februari 2021

Aan de hand van informatie uit MS/MS-metingen met de hoofdfragmenten m/z 62,964 / 78,959 van hogeresolutiefullscanmetingen ($R = 240.000$, isotopenverhoudingen van ^{18}O und ^{13}C) kon de chemische formule $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_4\text{P}$ worden opgespoord. Ondanks de bevinding dat er een fosfaatgroep in moet zitten, kon de structuur niet geheel achterhaald worden. Door een parallelle, succesvolle zoektocht naar de bron en door rekening te houden met de kennis over de emitterend kon de structuur uiteindelijk met succes worden vastgesteld. De feature S2 bij RT 2,7 min werd geïdentificeerd als 5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphospinan-2-ol-2-oxide (DPPO, CAS 873-99-4). Bij de feature S1 gaat het om de dimeer van DPPO. De totale vracht voor januari 2020 kon achteraf worden geraamd op ca. 4 ton.

Door deze kennis en de medewerking van het emitterende bedrijf, dat zijn afvalwaterbehandeling aanpaste, kon vanaf het najaar van 2020 de stopzetting van de lozing worden waargenomen (zie figuur 3.1.1.2). Dit betekent dat meer dan 10 ton jaarvracht aan DPPO niet meer in de Rijn terechtkomt.

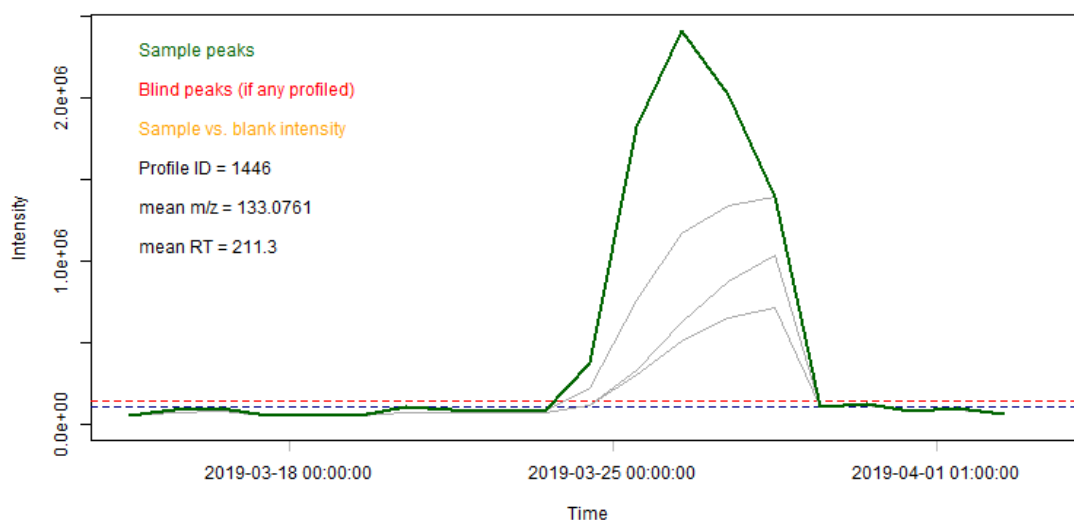


Figuur 3.1.1.2: Tijdsverloop van de stof 5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphospinan-2-ol-2-oxide (S2, RT 2,7 min) in de periode van februari 2019 tot maart 2021

3.1.2 Duitsland

3.1.2.1 Baden-Württemberg

Vanwege een hogere sterfte van daphnia aan het kwaliteits- en evaluatiestation Rijn bij Worms in de gemengde waterleiding nummer 3 en 4 (rechteroever van de Rijn) in de periode van 25 maart tot en met 1 april 2019, zijn er in het kader van wederzijdse administratieve bijstand monsters gemeten met LC-QTOF HRMS bij de LUBW in Karlsruhe. De analyse met de speciale software enviMass gaf hogere signalen aan in de relevante periode met de massa/lading-verhouding (m/z) 133,076, 189,138 en 290,179 uit leiding 4 (zie figuur 3.1.2.1). Een lozing via de Neckar kon worden uitgesloten.



Figuur 3.1.2.1: De hier getoonde trend wordt gegenereerd door m/z 133,076 met een retentietijd van 3,52 min. Het is de intensiefste van de drie gevonden trends in de periode van de verhoogde sterfte van daphnia.

Door samenwerking met de Dienst voor milieu en energie (AUE) Bazel-Stad (meting hogeresolutie-MS, resolutie 240.000) konden de exacte neutrale massa 132,068748, de chemische formule $C_8H_8N_2$ en de twee fragmenten m/z 92,049 en m/z 65,038 worden opgespoord.

Uit een uitgebreide opzoeking in de gegevensbank ChemSpider⁸ bleek dat verschillende isomere structuren (dezelfde chemische formule) deze fragmenten kunnen voortbrengen. Met behulp van het US EPA Chemistry Dashboard⁹ (United States Environmental Protection Agency) kan er een inschatting worden gemaakt van de milieurelevantie. Vervolgens kunnen de gevonden MS-fragmenten vergeleken worden met een in-silico-fragmentering (MetFrag¹⁰, opzoeking in de gegevensbank zoals in MCEACHRAN et al¹¹). Zo konden de kandidaat-stoffen sterk gereduceerd worden tot negen verbindingen.

Vanwege de milieutoxiciteit zijn 5-methyl-benzimidazool en anilinoacetonitril eerst getest op de retentietijd met de LC-HRMS-methode. Ze vertoonden geen overeenkomsten met de retentietijd van 3,5 min, die de onbekende liet zien. Op basis van de resultaten werden twee andere stoffen van de lijst getest. De isomeer 2-methyl-benzimidazool heeft een passende retentietijd van 3,6 min.

De referentiestof werd daarnaast toegevoegd aan een monster om de concentratie (na complete verwerking) in te schatten. De maximale concentratie van de lozing kon zo geraamd worden op ca. 0,1 µg/l (zie figuur 3.1.2.2A). Dit gegeven is enkel

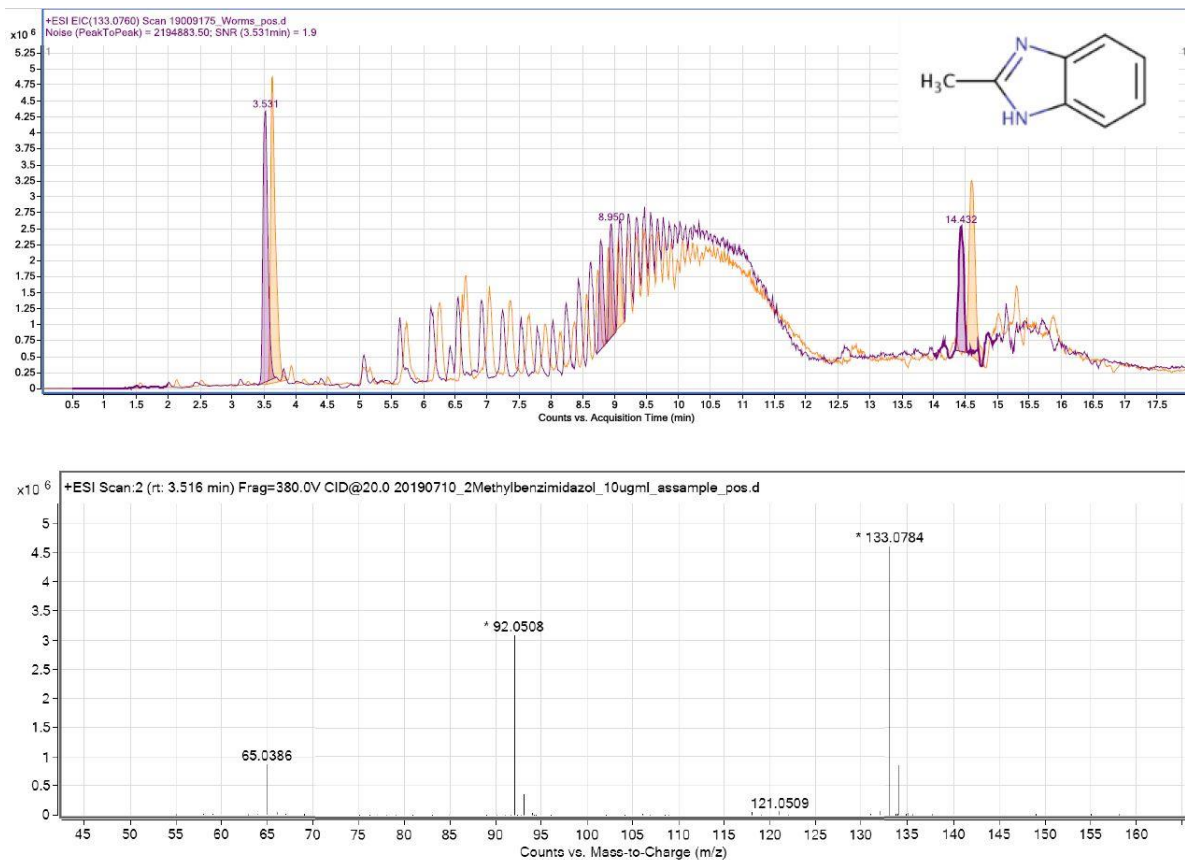
⁸ <http://www.chemspider.com/FullSearch.aspx>

⁹ <https://comptox.epa.gov/dashboard>

¹⁰ <https://msbi.ipb-halle.de/MetFragBeta/>

¹¹ MCEACHRAN, A. D., MANSOURI, K., GRULKE, C., SCHYMANSKI, E. L., RUTTKIES, C., & WILLIAMS, A. J. (2018): "MS-Ready" structures for non-targeted high-resolution mass spectrometry screening studies. *J Cheminform*, 10, 45.

semikwantitatief en niet gekwantificeerd met behulp van interne standaarden. De fragmenten uit het monster konden worden bevestigd met de referentiestof (zie figuur 3.1.2.2B).



Figuur 3.1.2.2: A (boven): 2-methyl-benzimidazool in een concentratie van 0,1 µg/l toegevoegd aan een Rijnmonster (oranje) toont een overeenkomst in de retentietijd, in vergelijking met het monster uit leiding 4 (lila). B (onderaan): De fragmenten uit het monster konden worden bevestigd met de toegevoegde referentiestof.

Bijgevolg gaat het bij de lozing zeer waarschijnlijk om de stof 2-methyl-benzimidazool (CAS 615-15-6, EC/List no.: 210-411-9).

De milieurelevantie is voor deze stof niet bekend. Omdat de isomeer 5-methyl-benzimidazool in ieder geval milieutoxicologische relevantie laat zien, is dit ook mogelijk voor de hier geloosde stof. Voor een identificatie volgens SCHYMANSKI et al.¹² konden alle identificatiestappen worden voltooid.

¹² SCHYMANSKI, E. L., JEON, J., GULDE, R., FENNER, K., RUFF, M., SINGER, H. P., & HOLLENDER, J. (2014): Identifying Small Molecules via High Resolution Mass Spectrometry: Communicating Confidence. *Environmental Science & Technology*, 48.

3.1.2.2 Noordrijn-Westfalen

Bij de non-targetscreening kunnen er na de meting verschillende evaluatiestrategieën gevolgd worden (target, suspected en non-target). Hieronder wordt uitsluitend de suspected-targetscreening beschreven.

Met de suspected-targetscreening, waarbij de evaluatie van de hogeresolutiegegevens in NRW gebaseerd is op een gegevensbank van ca. 3.000 stoffen, wordt gekeken naar al deze "verdachte stoffen" en geprobeerd om ze aan de hand van de volgende identificatiecriteria te bevestigen:

- Afwijking m/z: max. \pm 10 ppm
- Overeenstemming isotopenverdeling: min. 70%
- Overeenstemming met een fragmentionenspectrum (MS/MS)

Dit komt volgens de handreiking van de Vereniging van Duitse chemici (GDCh), "Toepassing van non-targetscreening door middel van LC-ESI-HRMS in de wateranalyse", overeen met een identificatie in categorie 2. Uit deze evaluatie komen afhankelijk van de rivier enkele tot wel honderden stoffen voort. Om een geschikte weergave te creëren voor de aanvullend verkregen kwalitatieve informatie zijn er bij de Dienst voor Natuur, Milieu en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (LANUV) verschillende formats ontwikkeld.

De **fiches over spoorelementen in de rivier** bevatten kwalitatieve informatie over het voorkomen en de frequentie van organische spoorelementen in de wateren. Daarvoor worden per rivier telkens minstens tien monsters genomen van een meetlocatie en geëvalueerd over een langere periode. Alle voorkomende stoffen zijn daarbij onderverdeeld in stoffen die onderzocht werden in de targetanalyse, suspected-targetstoffen en in klassen van werkzame stoffen. De 17 fiches over spoorelementen in de rivier zijn te vinden via de volgende link:

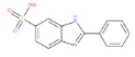
<https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/umweltanalytik/gewaesser-spurenstoffsteckbriefe>.

Door verschillende oppervlaktewateren of meetlocaties met elkaar te vergelijken is het mogelijk om stoffen te identificeren die ubiquitair voorkomen of alleen in specifieke rivieren te vinden zijn. Bij sommige van deze stoffen is er gezorgd voor referentiestandaarden om te komen tot een eenduidige identificatie (categorie 1) en kwantificering. Overschrijdt een nieuw ontdekte stof de algemene preventieve waarde van 0,1 µg/l, dan wordt de relevantie voor de rivier gecontroleerd door de technische diensten van het LANUV. De verzamelde informatie wordt vastgelegd in het zogenaamde **Non Target News**. Afhankelijk van de eigenschappen van de stof en de concentratie in de rivier kunnen bijkomende maatregelen worden genomen, zoals het opstellen van een targetmethode of verdere observatie met suspected-targetscreening. In het jaar 2019/2020 kon er in totaal zes keer Non Target News worden uitgegeven. Figuur 3.1.2.3 toont het Non Target News over fenylbenzimidazoolsulfonzuur, meer informatie is te vinden via <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/umweltanalytik/non-target-news>.

**Phenylbenzimidazolsulfonsäure**

Phenylbenzimidazolsulfonsäure (Handelsname Ensulizol) ist ein UV-Filter, welcher seit 1934 auf dem Markt ist und in verschiedenen kosmetischen Rezepturen wie z. B. Sonnencremes enthalten ist.

Masse: 274.29 g/mol
CAS: 27503-81-7
C₁₃H₁₀N₂O₃S



Die Messungen des LANUV erfüllen die folgenden zur eindeutigen Identifizierung notwendigen Kriterien:

- 1) Übereinstimmung der exakten Masse, ± 5 ppm
- 2) Übereinstimmung des Isotopenpattern, mind. 70 %
- 3) Übereinstimmung mit einem Vergleichsspektrum
- 4) Übereinstimmung der Retentionszeit mit der Referenzsubstanz

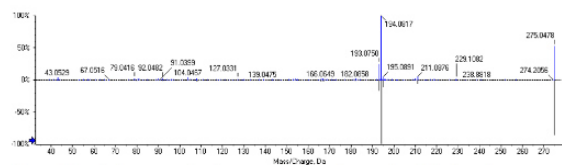


Abb. 1: Übereinstimmung mit einem Vergleichsspektrum, oben (blau): Spektrum aus Probe Ruhr bei Mülheim, unten (grau): Spektrum der Referenzsubstanz

Analytik und Vorkommen

Phenylbenzimidazolsulfonsäure lässt sich mit der vorhandenen Messmethode im positiven Modus nachweisen. Es wurde in allen untersuchten Flüssen (Rhein, Ruhr und Lippe) gefunden und zählt damit zu den ubiquitären Stoffen. Die Konzentrationen liegen meist zwischen 0.2 - 1 µg/L.

LANUV NRW

Relevanz

Für Phenylbenzimidazolsulfonsäure gibt es keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte für das Trinkwasser. Zur Bewertung wird deshalb der allgemeine Vorsorgewert von 0.1 µg/L verwendet. Aufgrund seiner Stoffeigenschaften (wasserlöslich, Verbleib in der Wasserphase, geringes Bioakkumulationspotenzial) ist der Stoff bei der bisherigen Datenlage als potenziell trinkwasserrelevant einzustufen. Daten zum Verhalten in der Trinkwasseraufbereitung liegen nicht vor. Die verfügbaren ökotoxikologischen Daten weisen nicht auf eine hohe Relevanz hin (keine akut toxische Wirkung bis 100 mg/L). Allerdings fehlen Ergebnisse aus chronischen Tests mit Invertebraten und Fischen.

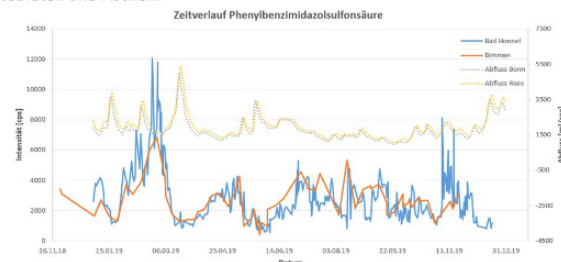


Abb. 2: Zeitverlauf von Phenylbenzimidazolsulfonsäure im Rhein, blau: Bad Honnef Rhein-km 640, orange: Bimmen Rhein-km 865

Weiteres Vorgehen:

Obwohl Phenylbenzimidazolsulfonsäure ubiquitär ist und immer wieder in vergleichbaren Konzentrationen zwischen 0.2 und 1 µg/L vorkommt und damit den Vorsorgewert von 0.1 µg/L regelmäßig überschreitet, wird der Stoff nicht in die Regelüberwachung aufgenommen. Durch weitere Messungen ist kein zusätzlicher Erkenntnisgewinn zu erwarten.

Mai 2020

Figur 3.1.2.3: Non Target News over fenylbenzimidazoosulfonzuur

Door de inzet van suspected-targetscreening is het mogelijk om veel nieuwe informatie in te winnen over de rivieren, en het analysespectrum uit te breiden met relevante spoorelementen. Bovendien was het in het verleden mogelijk om emissiebronnen op te sporen en een einde te maken aan lozingen of deze tot een minimum terug te brengen. Zo werd er bijgedragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit.

3.1.3 Nederland

In het voorjaar van 2015 werd er een onbekende chemische verbinding gevonden in de Maas. De langdurig stijgende concentraties in de zomer van 2015 bedreigden de drinkwatervoorziening van steden in Nederland. Uit de identificatie bleek dat het bij deze verbinding ging om pyrazool, dat werd geloosd via een tijdelijk niet functionerende waterzuiveringsinstallatie. De hoeveelheden waarin deze verbinding, die vaak in industriële productieprocessen wordt gebruikt, voorkwam in oppervlaktewateren was echter zorgwekkend.

Onderzoeken wezen uit dat pyrazool met een emissiebron in Noordrijn-Westfalen ook in de Rijn in hoge concentraties aanwezig was. Dit liet zien dat het ging om een belangrijke grensoverschrijdende verontreiniging, die de volksgezondheid in Nederland bedreigde.

Met de identificatie van pyrazool konden er maatregelen getroffen worden. Pyrazool werd met drie microgram per liter als wettelijke kwaliteitseis voor oppervlaktewater opgenomen in de Nederlandse Drinkwaterverordening.

In 2019 werd er een andere onbekende stof waargenomen in de Maas, waarvan de concentratie in een paar weken steeg tot > 12 µg/l. Voor de drinkwaterwinning in Nederland vormt dat een grote bedreiging. Deze verbinding bleek het herbicide prosulfocarb te zijn. De emissiebron kon echter niet worden vastgesteld.

3.2 Conclusies

De ontwikkeling van hogeresolutie-LC-MS/MS-systemen in het kader van de watermonitoring biedt nieuwe mogelijkheden en de kans om veel nieuwe informatie te verkrijgen over het water.

Om grote hoeveelheden gegevens te onderzoeken zijn intelligente prioriteringstools nodig. Uit de voorbeelden werd duidelijk dat dit gedaan kan worden door hierbij grote suspectdatabanken te betrekken, door biotests aan tijdreeksen te koppelen of door te prioriteren op basis van trends van feature-tijdreeksen. Om meer informatie te kunnen krijgen over de stoffen moeten verschillende gegevensbronnen aan elkaar gekoppeld worden en zijn uiteindelijk grote inspanningen nodig, die overigens niet altijd uitsluitend geven over de onbekende stof.

Het onderzoeken van de milieumonsters aan de hand van hogeresolutie-LC-MS/MS maakt het daarnaast mogelijk om een monsterarchief aan te leggen, hetgeen retrospectieve evaluatie, het opsporen van emissiebronnen, enz. faciliteert.

Deze aanpak wordt ook gebruikt bij het ICBR-Rijnproject non-targetscreening, dat in 2021 van start is gegaan. Het project zal drie jaar duren en wordt gesubsidieerd door de EU. Door gegevens gemeenschappelijk te gebruiken en te evalueren kunnen de middelen gebundeld worden en kan eenvoudig worden samengewerkt. Daardoor kan de monitoring van de Rijn verbeterd worden.

Bijlagen

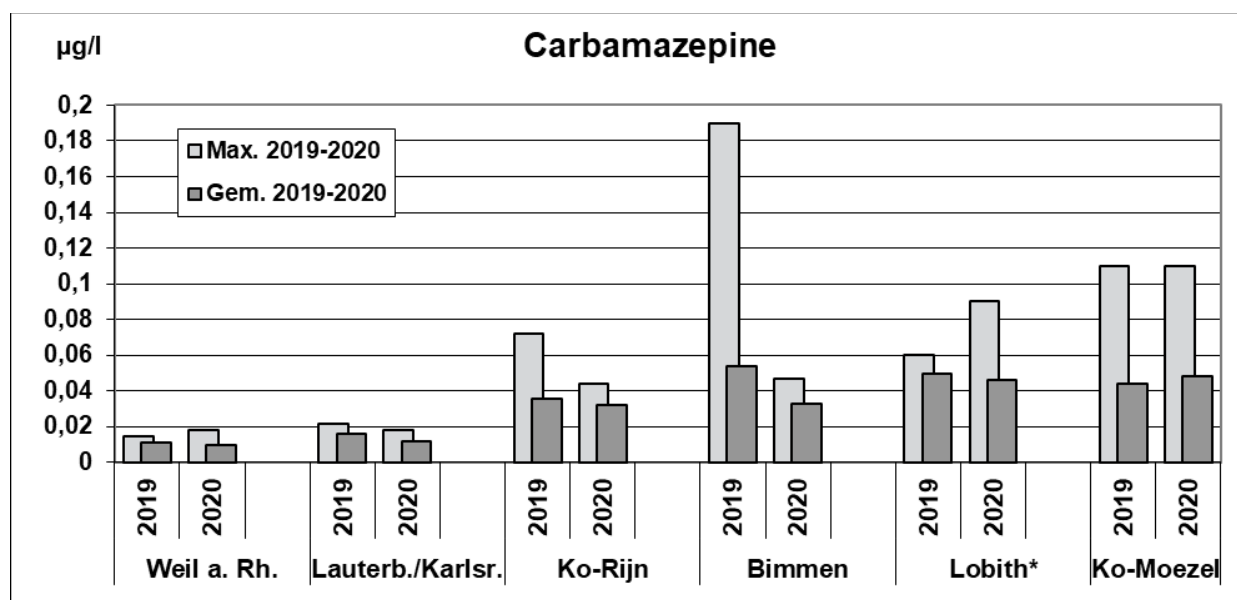
Bijlage 1: Figuren en legenda voor stoffen zonder beoordelingscriteria

Weergegeven zijn het maximum (max., op de achtergrond) en het gemiddelde (gem., op de voorgrond) van een jaarmetreeks op zes meetlocaties voor de jaren 2019 en 2020.

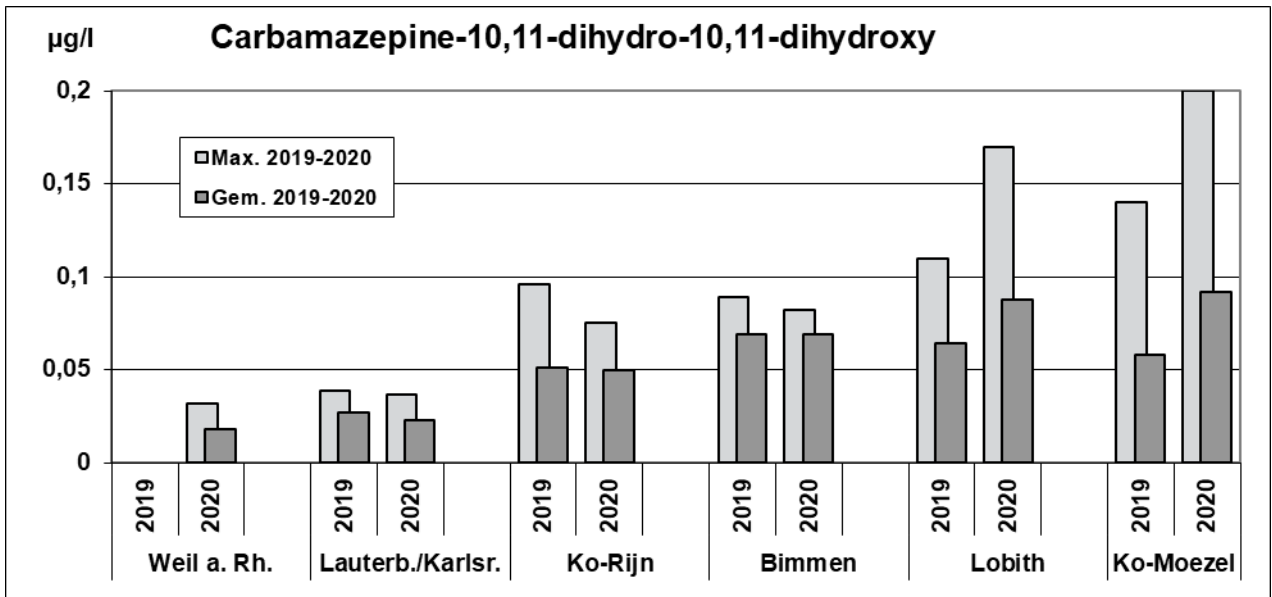
Een "<"-teken boven een staaf betekent dat het gemiddelde van alle meetwaarden of het maximum lager is dan de bepalingsgrens dan wel de rapportagegrens op de meetlocatie in kwestie.

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

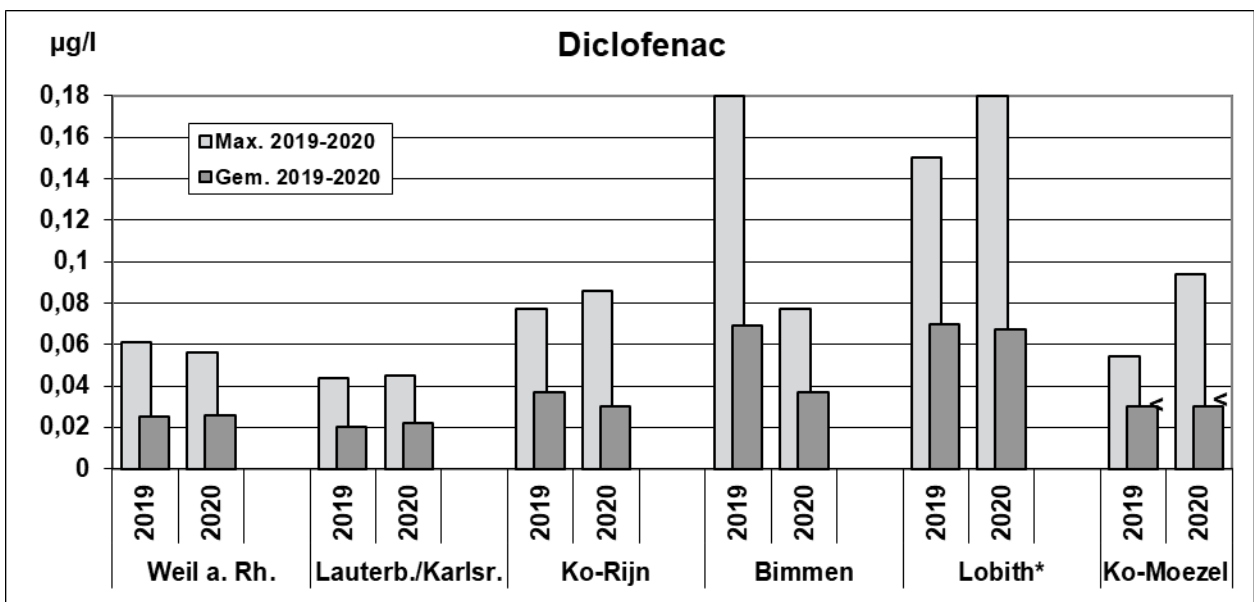
Geneesmiddelen



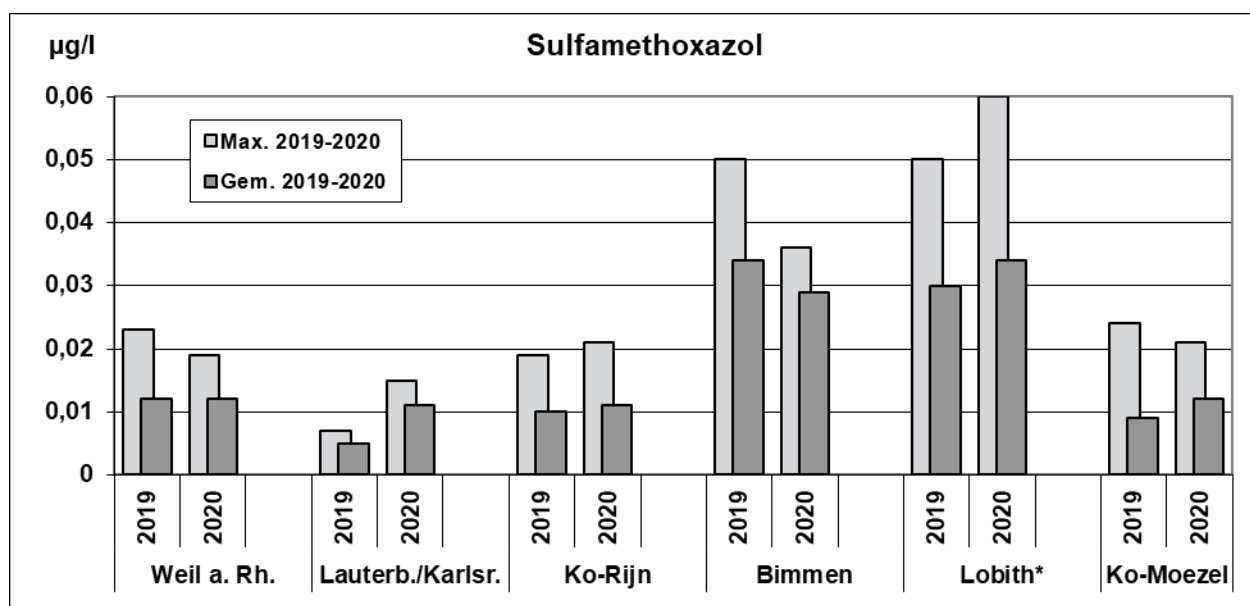
Figuur 1a: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van carbamazepine in 2019 en 2020.



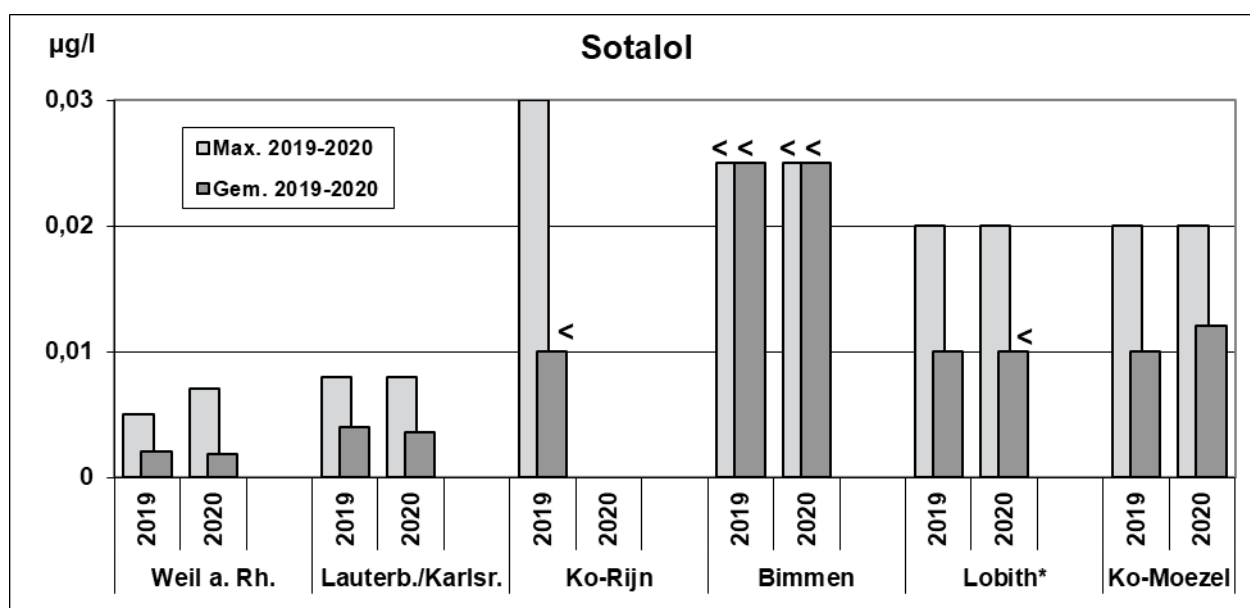
Figuur 1b: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van carbamazepine-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy in 2019 en 2020.



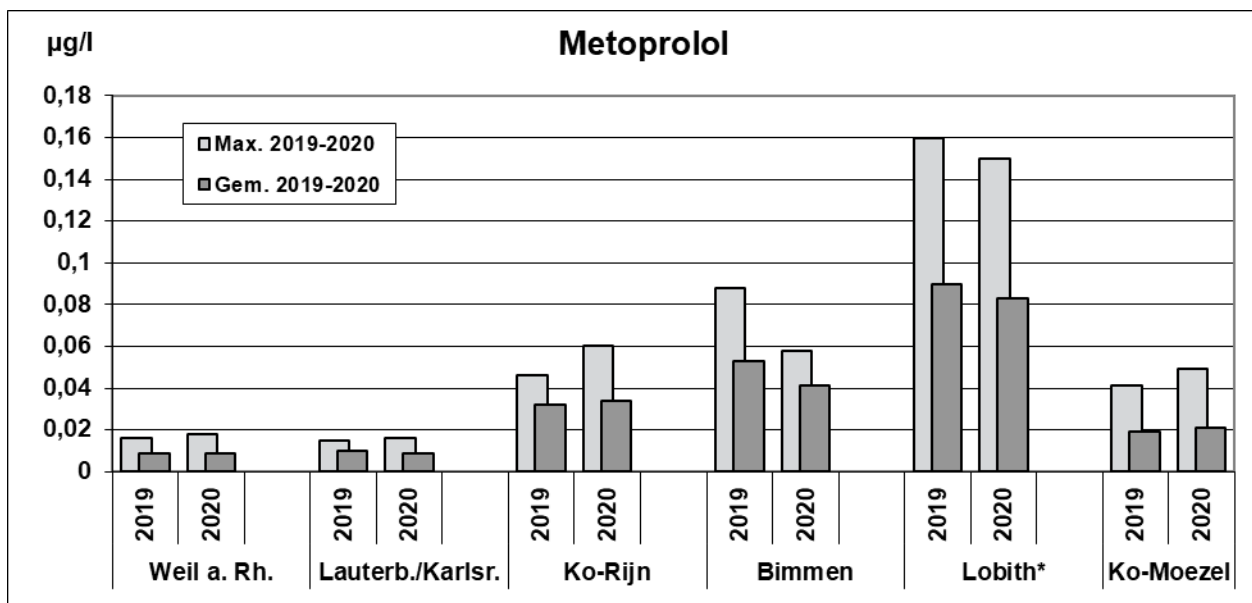
Figuur 2: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van diclofenac in 2019 en 2020.



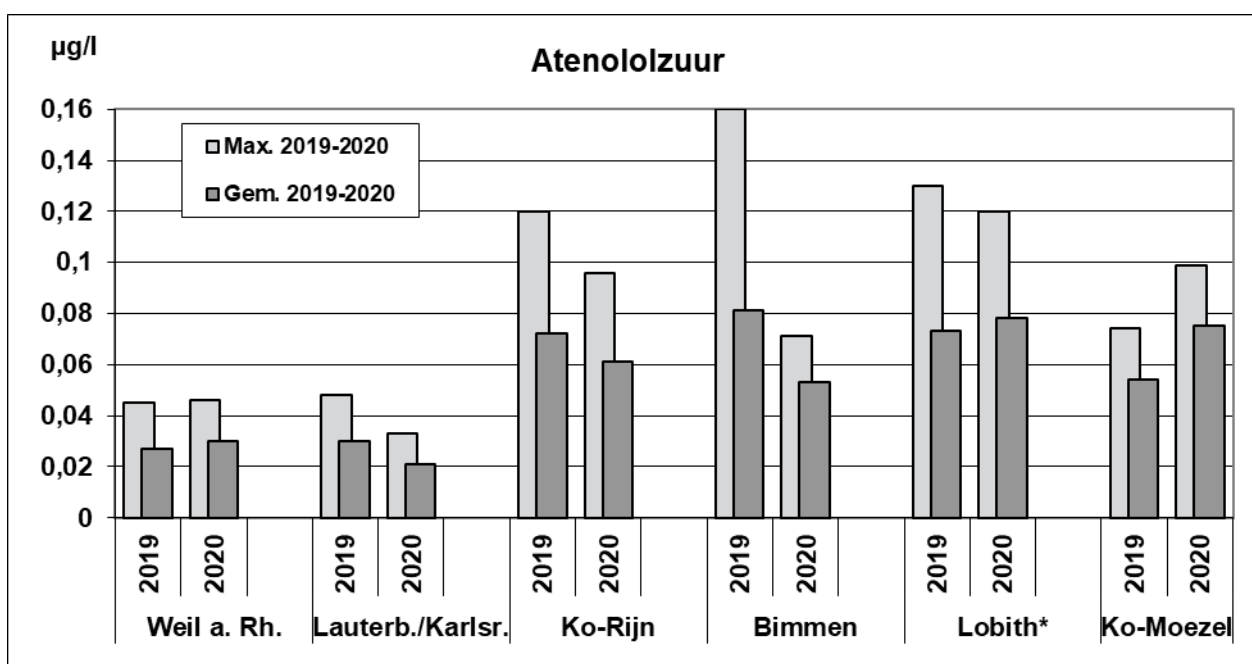
Figuur 3: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van sulfamethoxazol in 2019 en 2020.



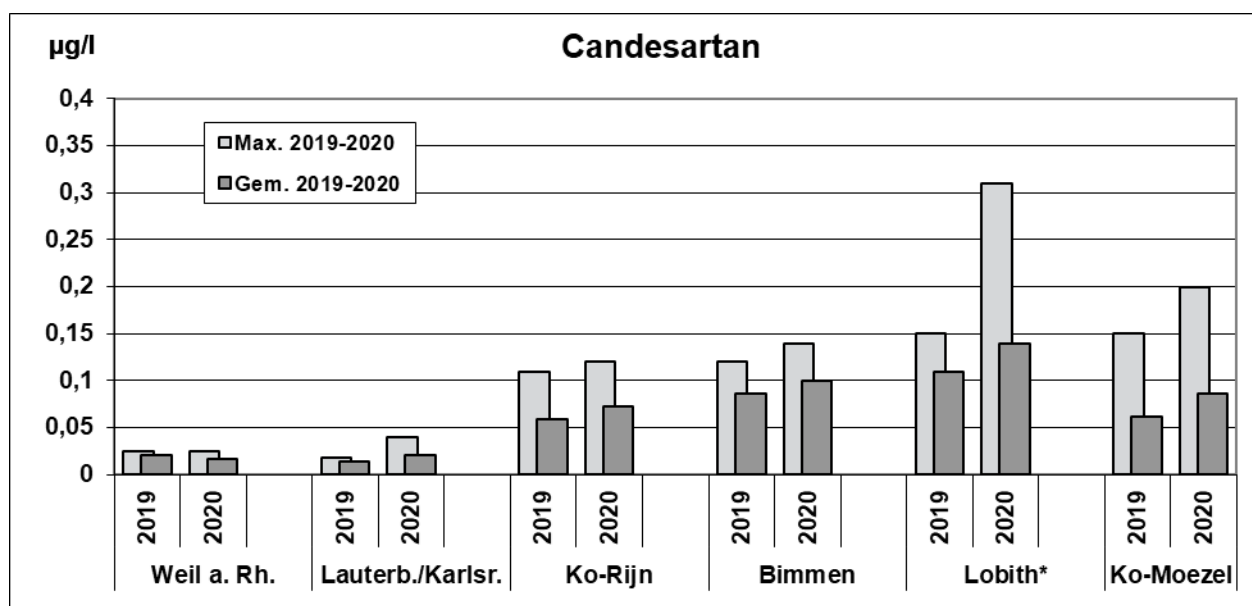
Figuur 4: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van sotalol in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalinggrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



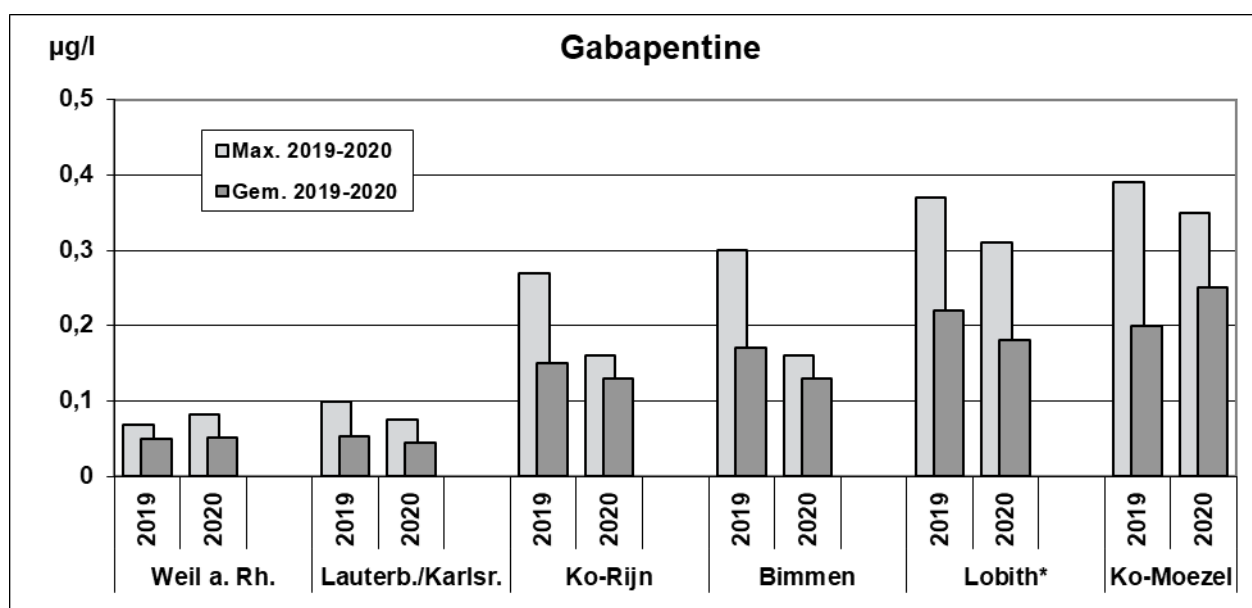
Figuur 5: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van metoprolol in 2019 en 2020.



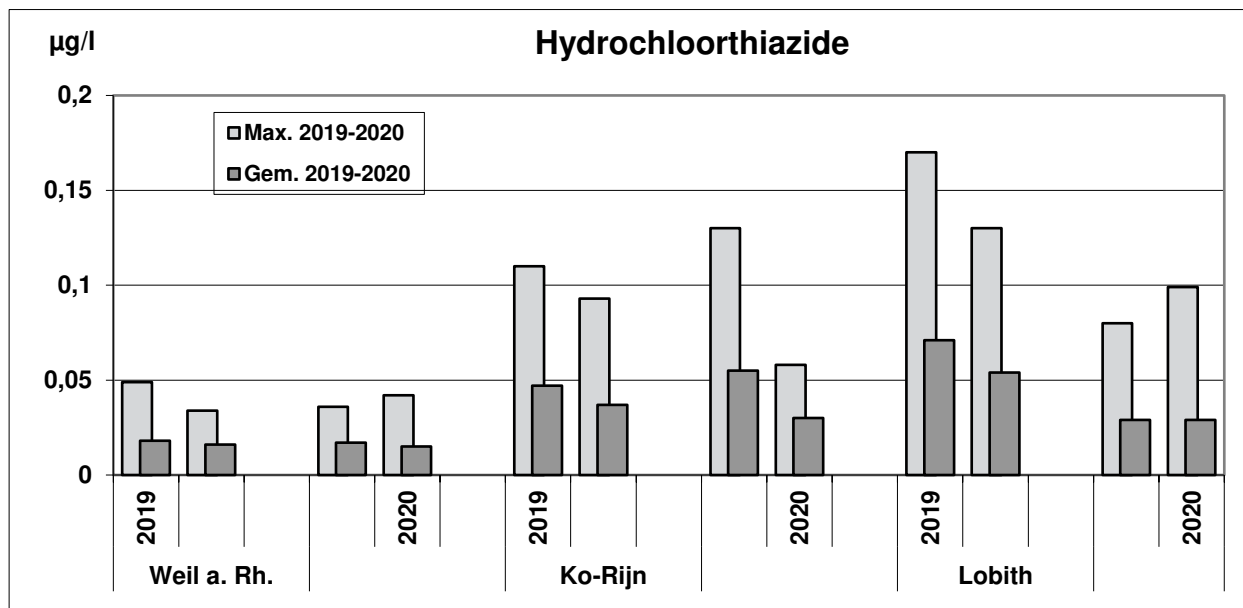
Figuur 6: Maxima (Max) en gemiddelden (Gem.) van atenololzuur in 2019 en 2020.



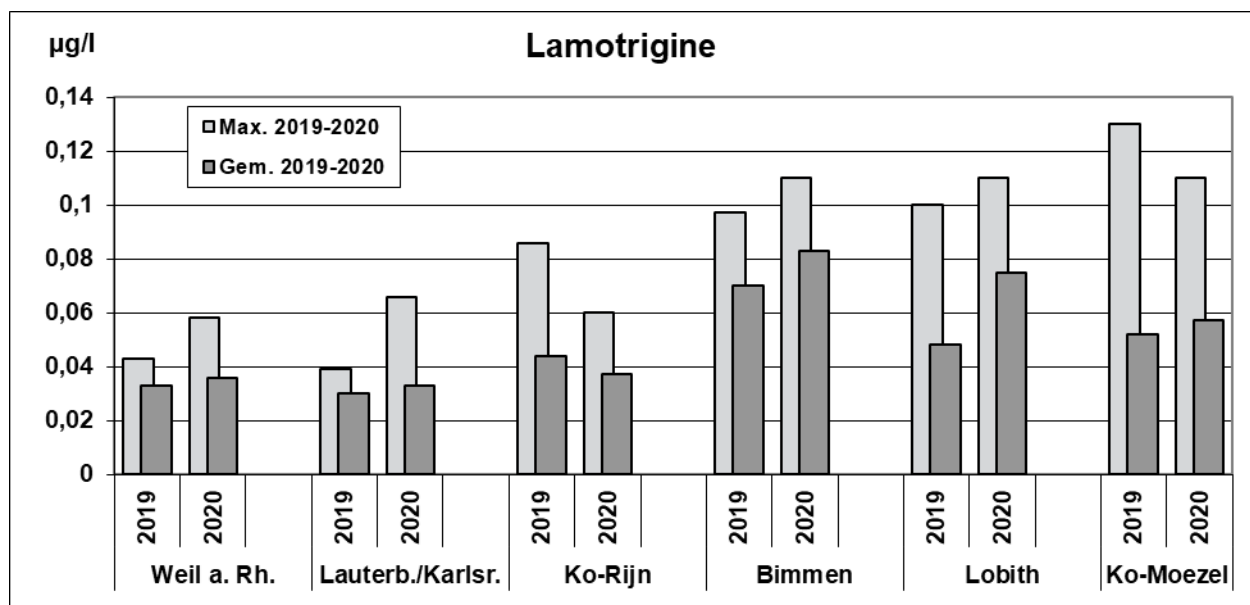
Figuur 7: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van candesartan in 2019 en 2020.



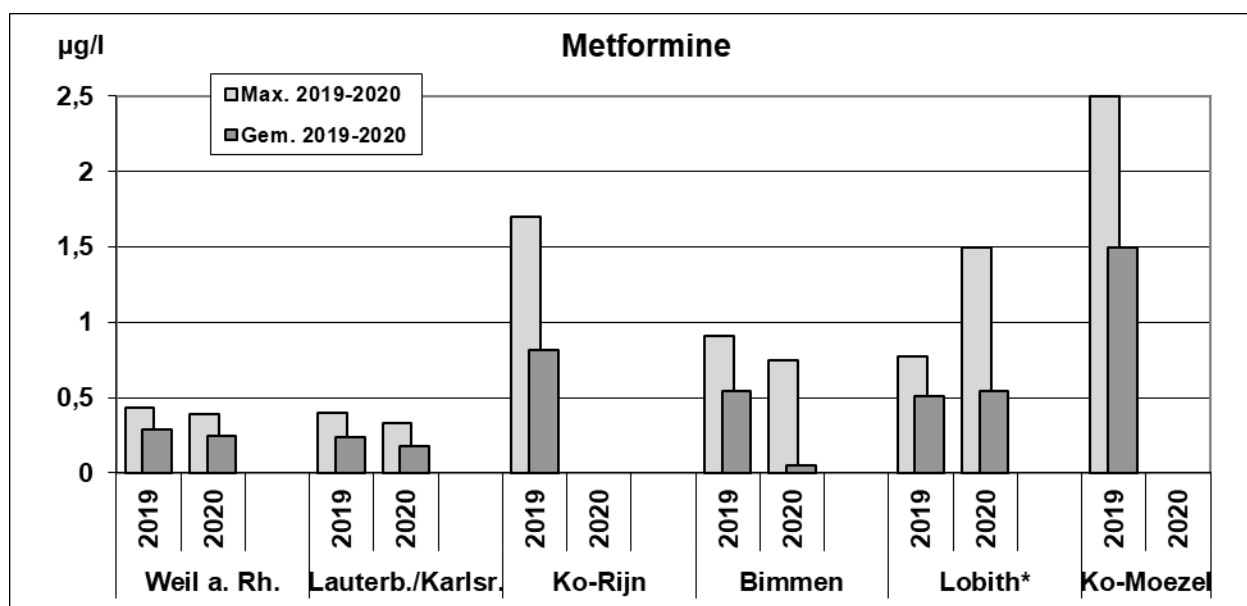
Figuur 8: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van gabapentine in 2019 en 2020.



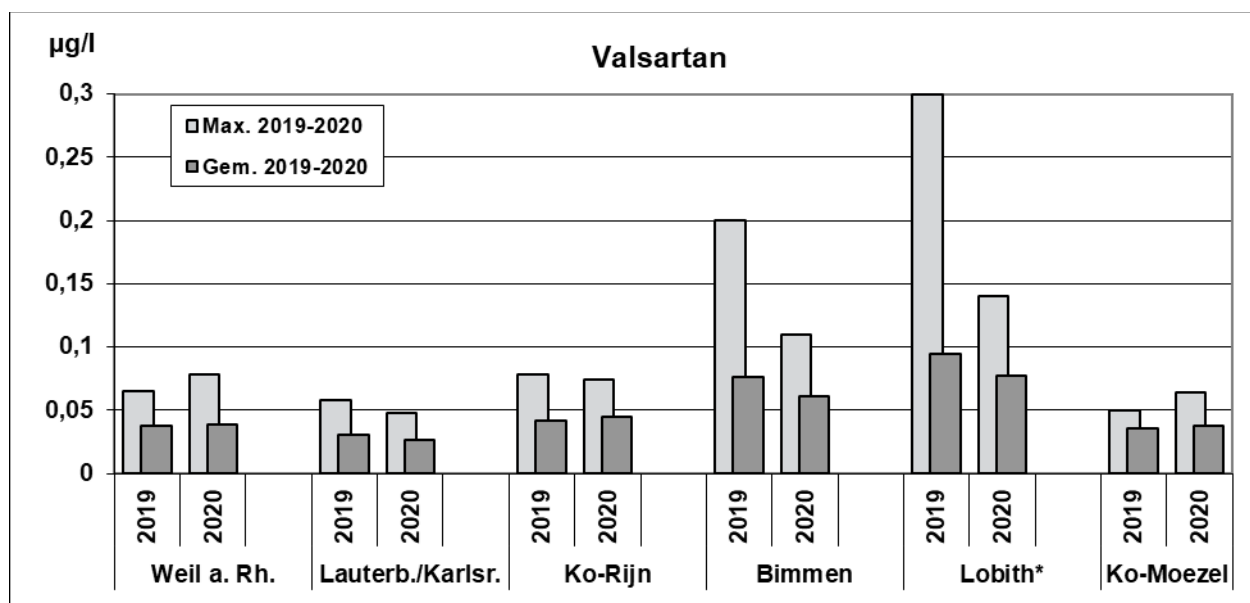
Figuur 9: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van hydrochloorthiazide in 2019 en 2020.



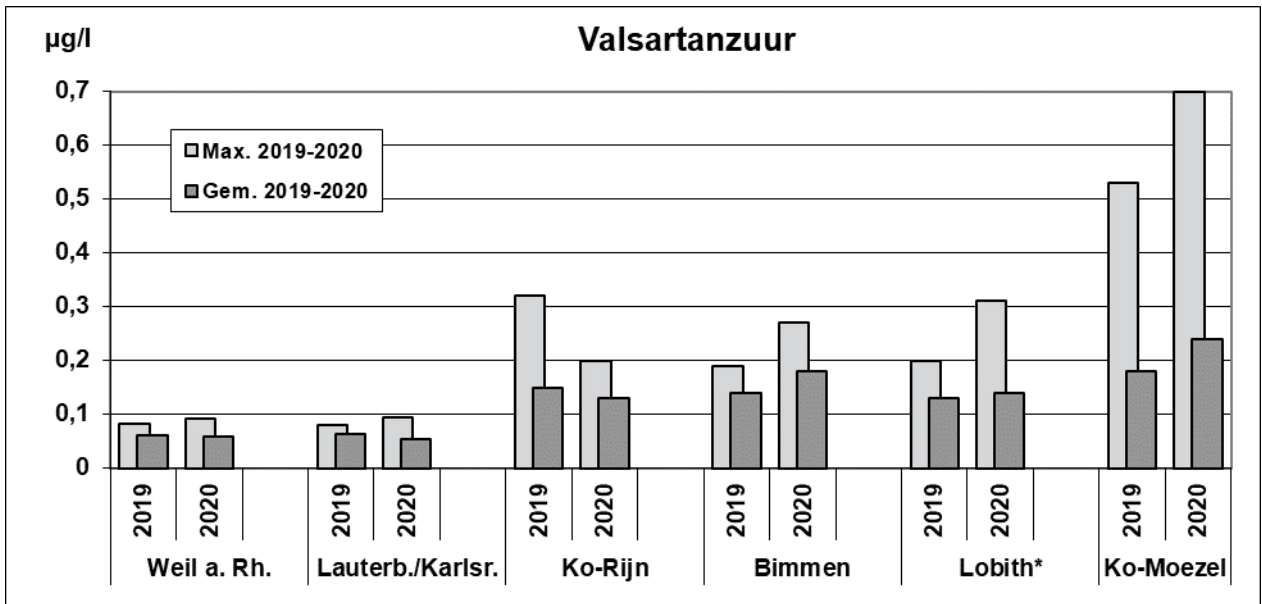
Figuur 10: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van lamotrigine in 2019 en 2020.



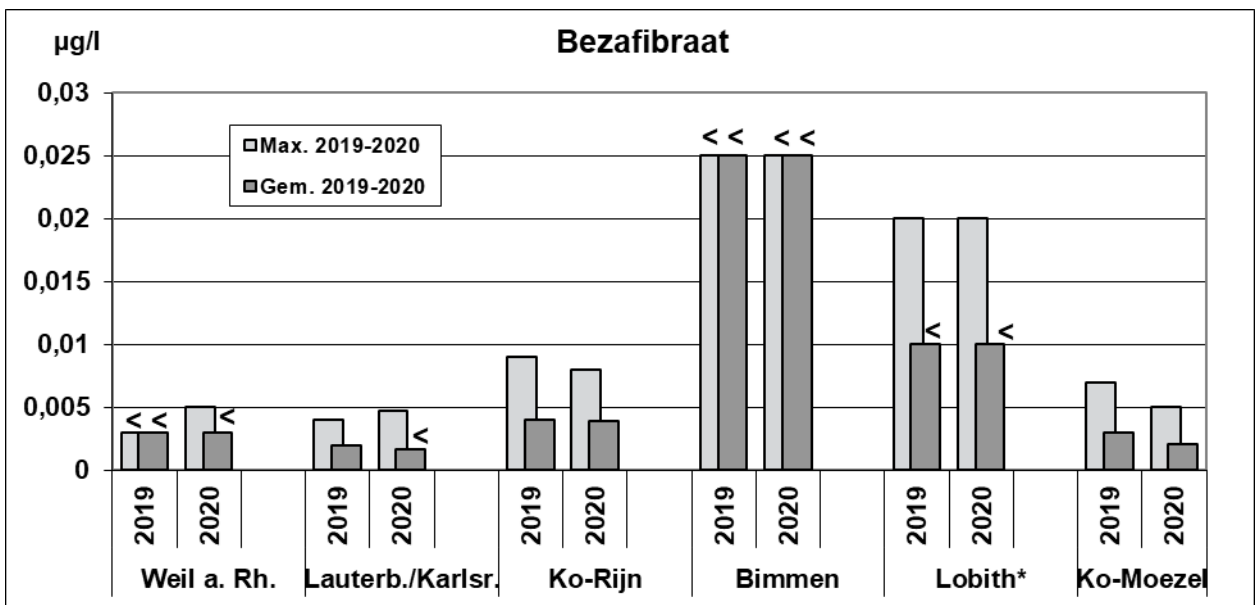
Figuur 11: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van metformine in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



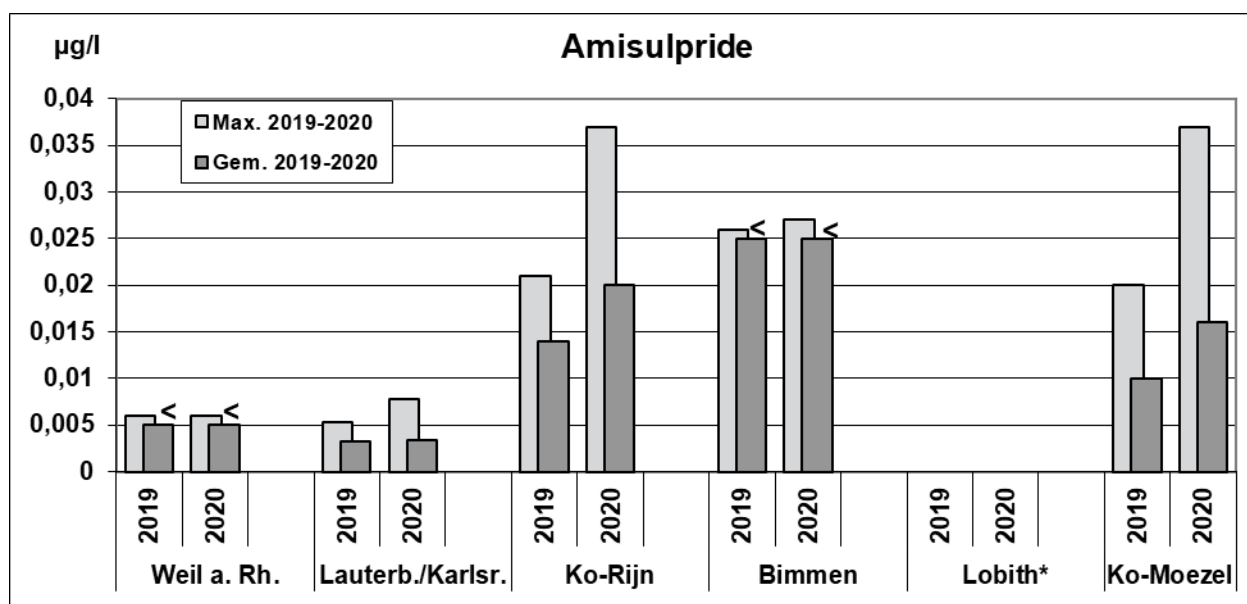
Figuur 12: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van valsartan in 2019 en 2020.



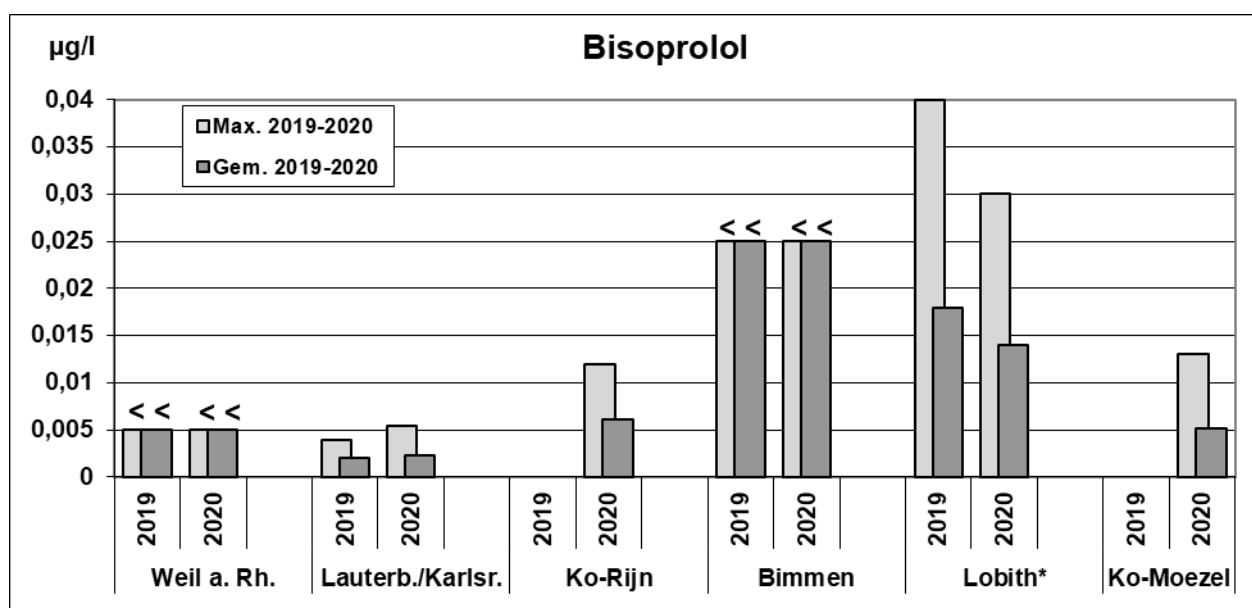
Figuur 13: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van valsartanzuur in 2019 en 2020.



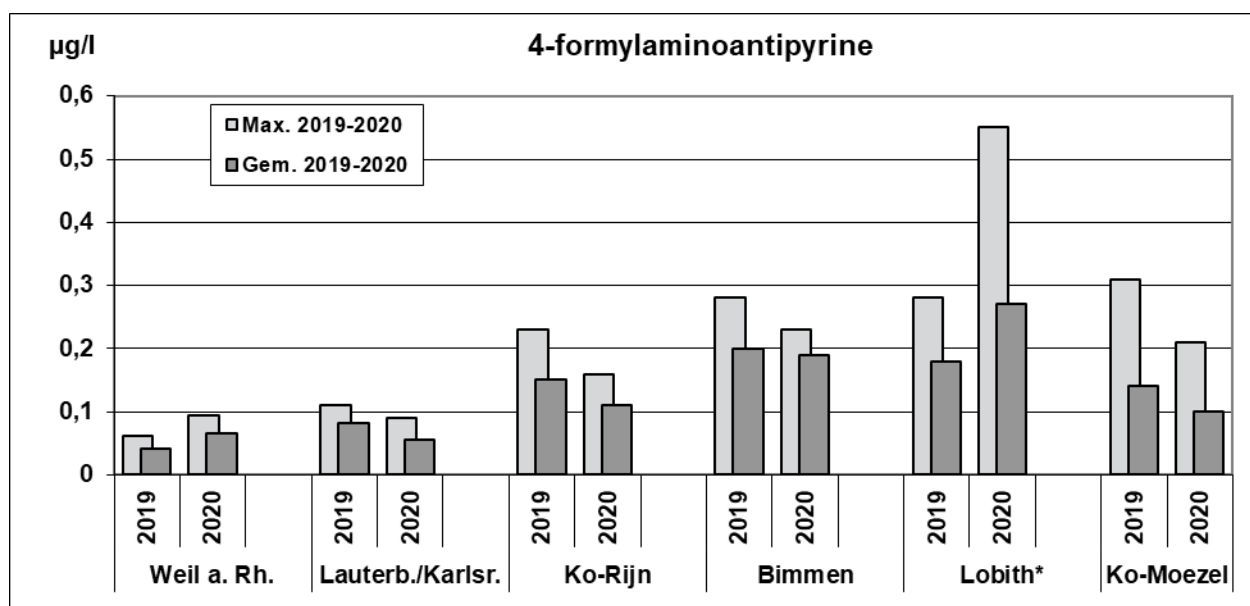
Figuur 14: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van bezafibraat in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



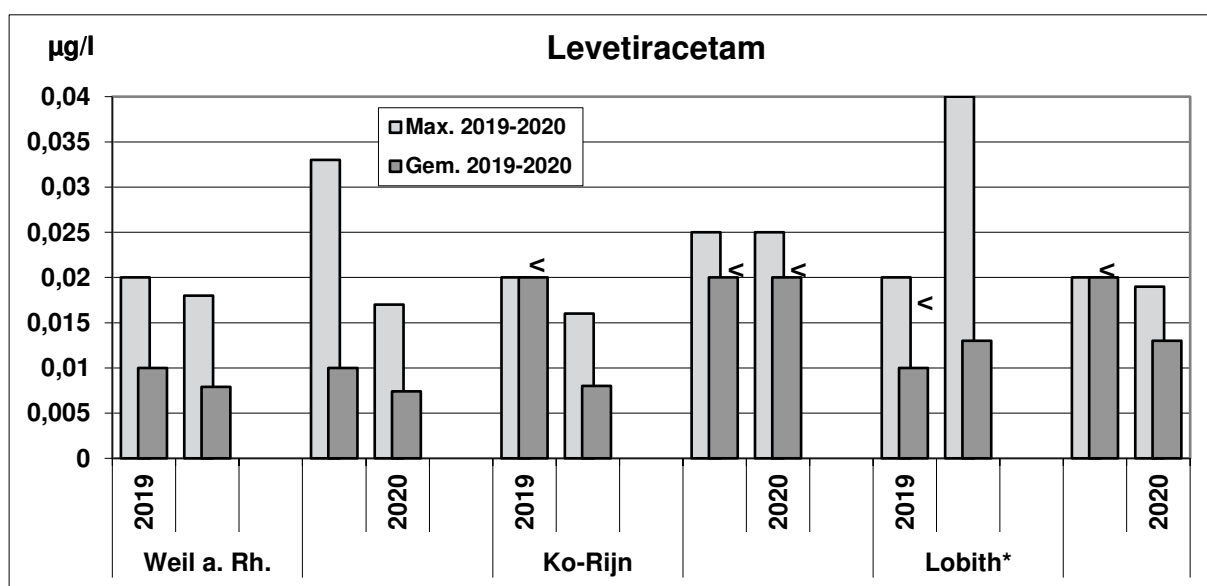
Figuur 15: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van amisulpride in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



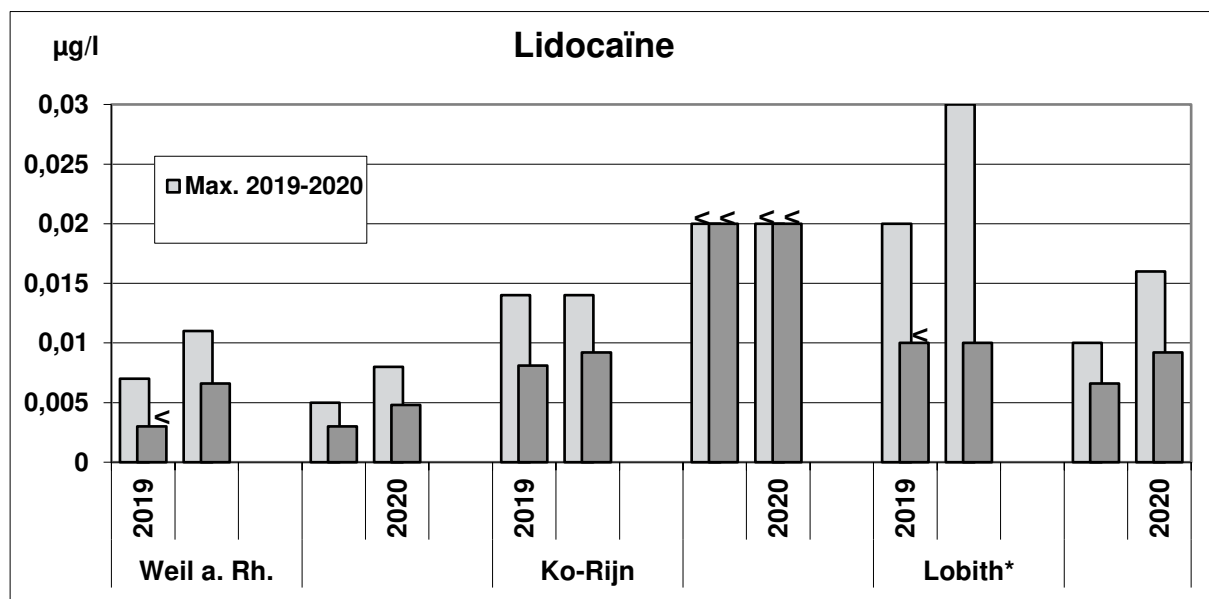
Figuur 16: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van bisoprolol in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



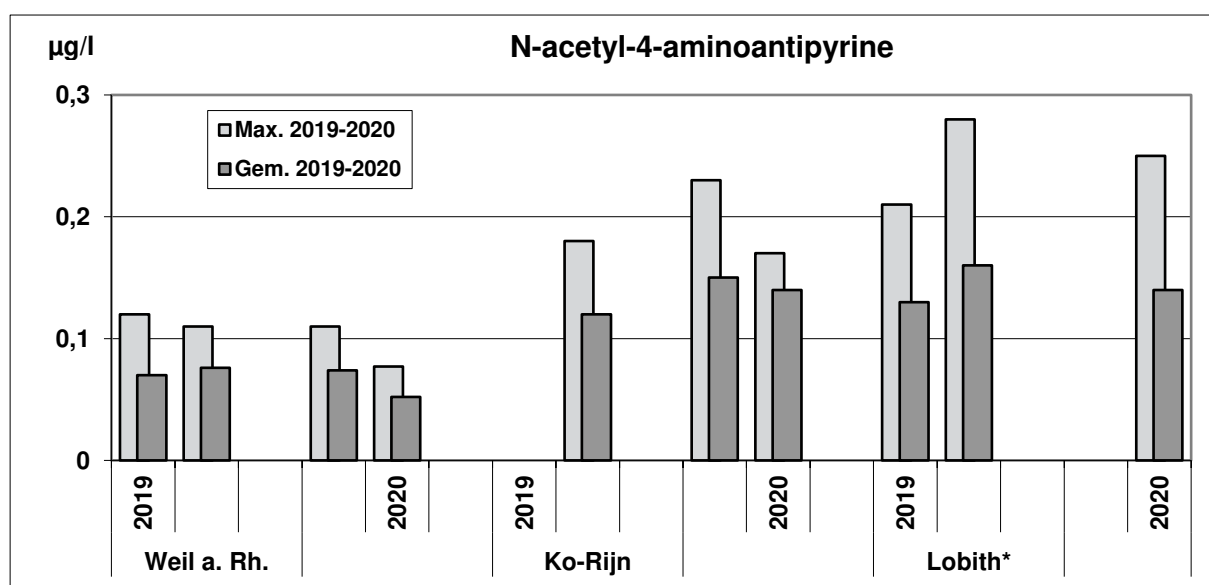
Figuur 17: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van 4-formylaminoantipyrine in 2019 en 2020.



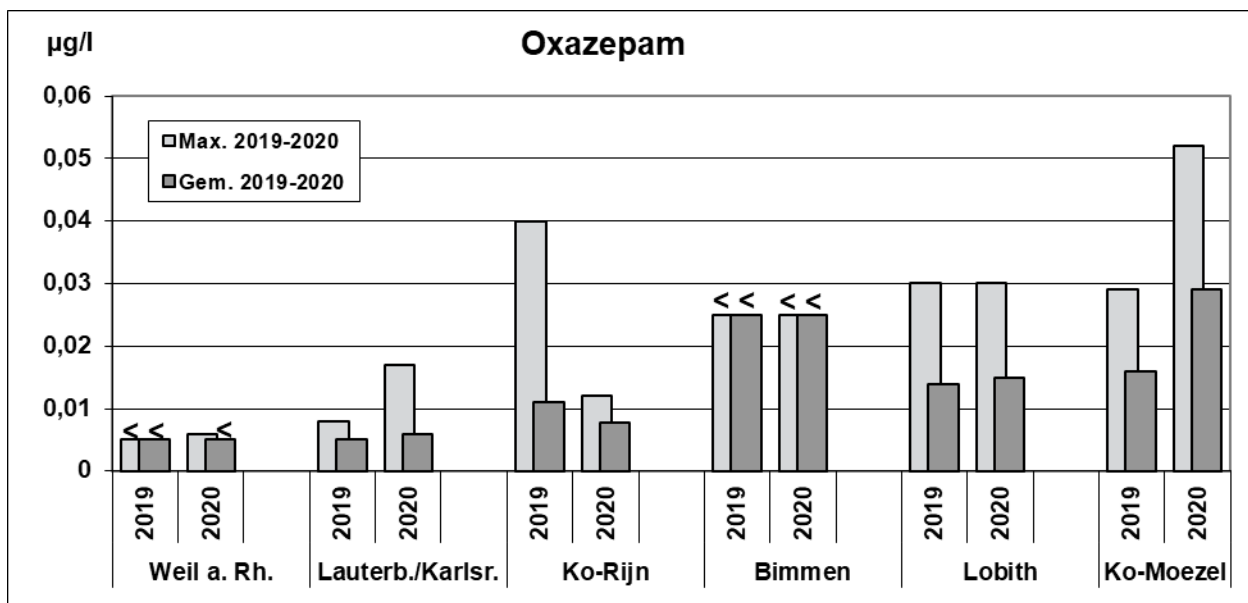
Figuur 18: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van levetiracetam in 2019 en 2020.. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



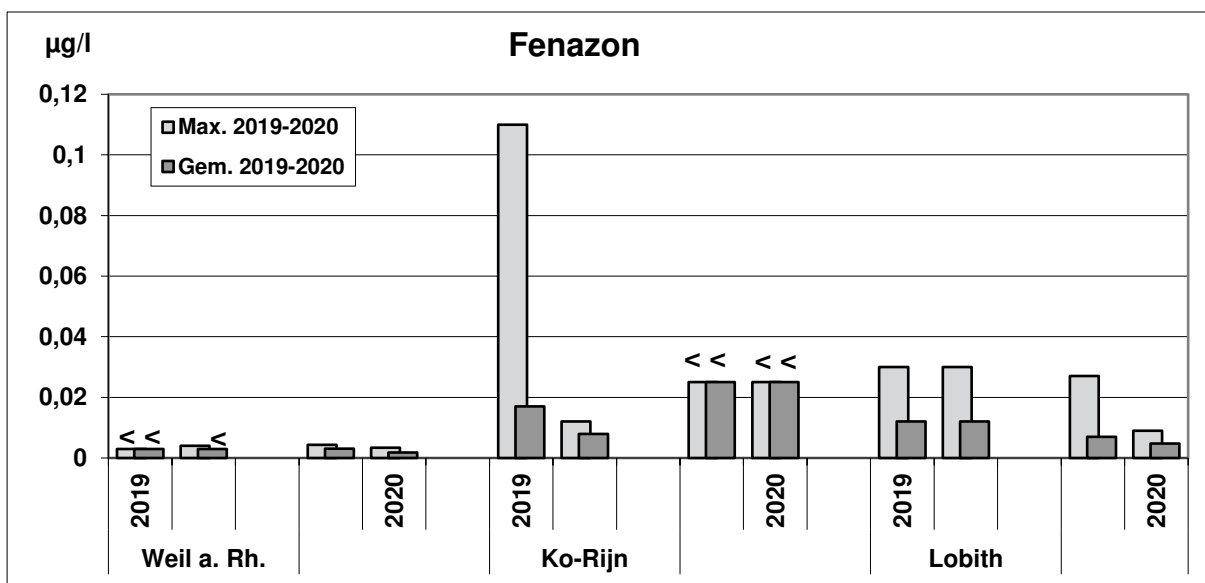
Figuur 19: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van lidocaïne in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



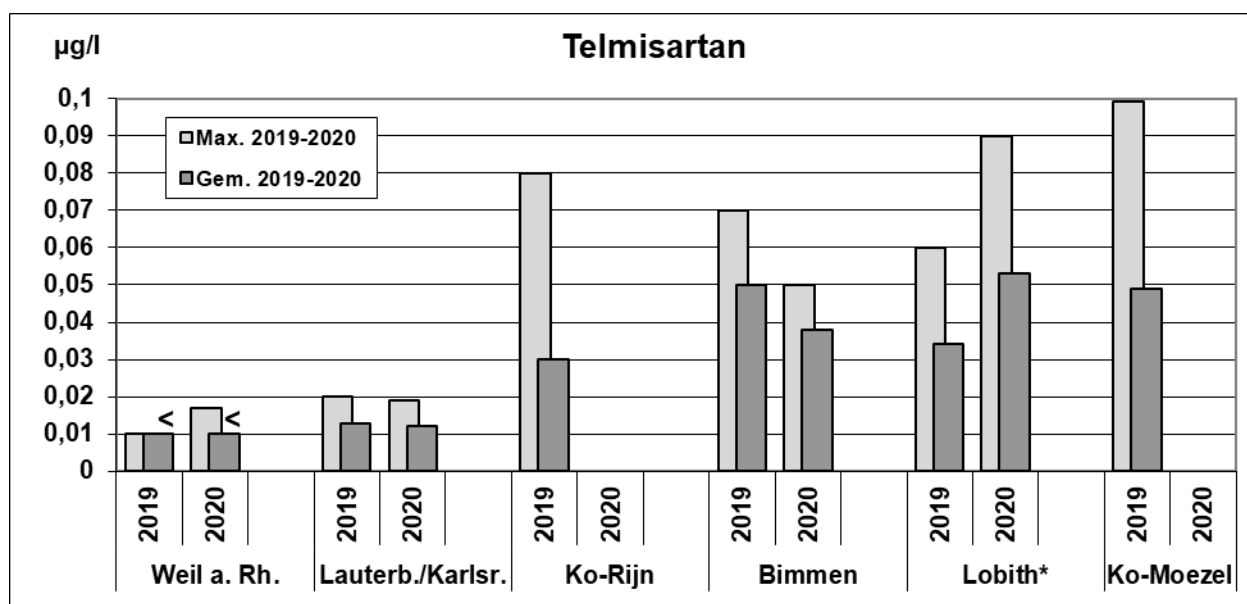
Figuur 20: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van N-acetyl-4-aminoantipyrine in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



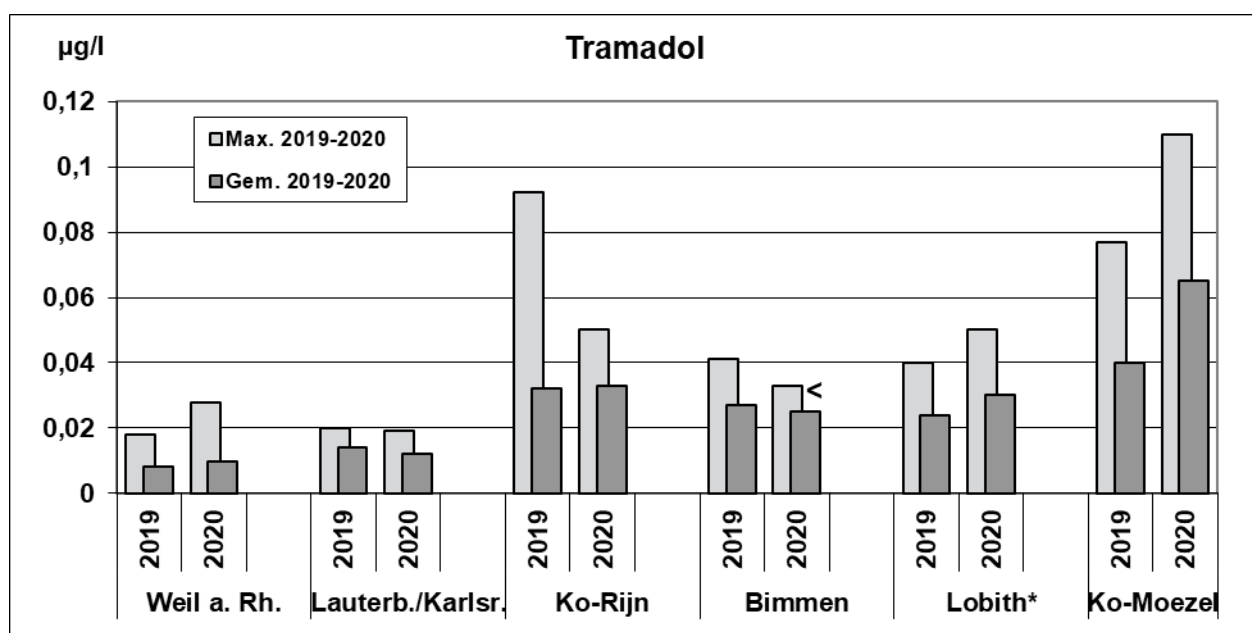
Figuur 21: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van oxazepam in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



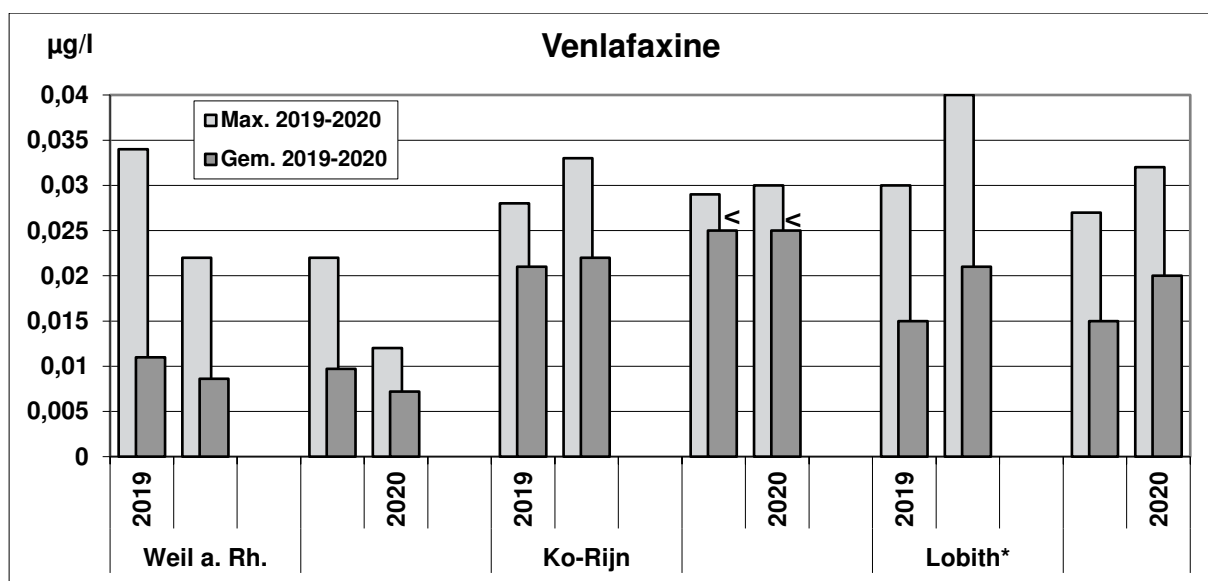
Figuur 22: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van fenazon in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



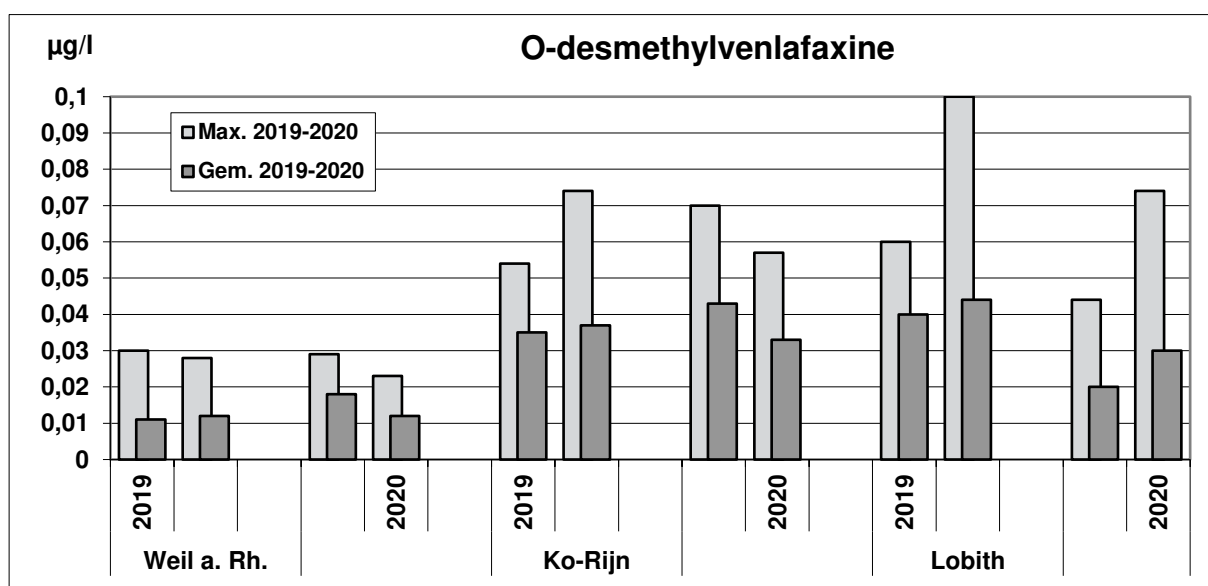
Figuur 23: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van telmisartan in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



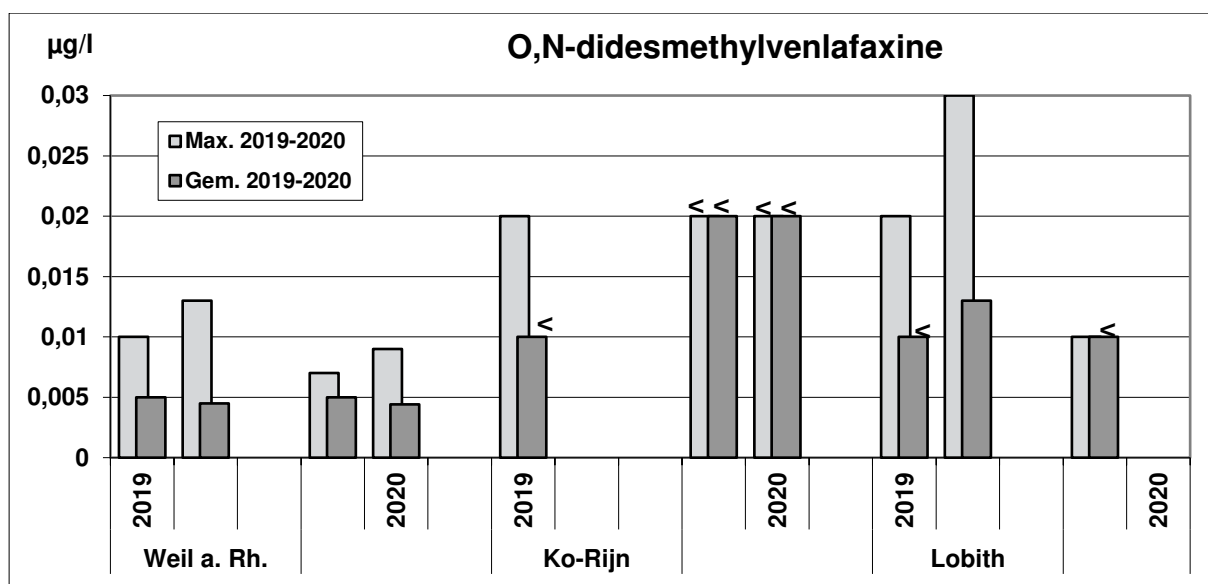
Figuur 24: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van tramadol in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



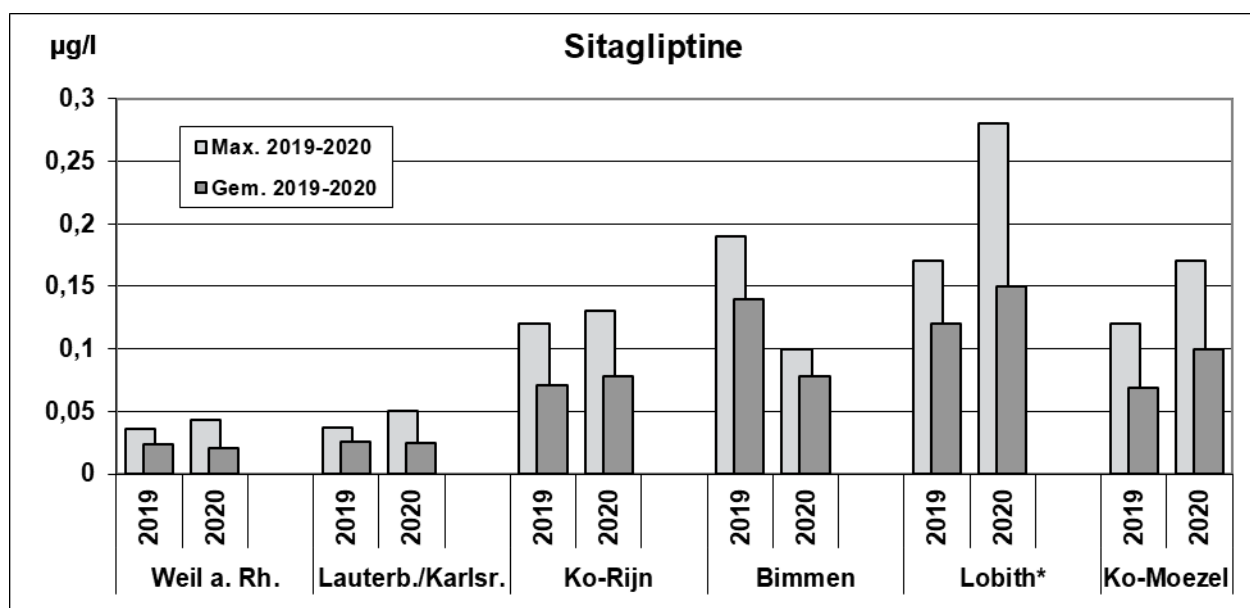
Figuur 25: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van venlafaxine in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



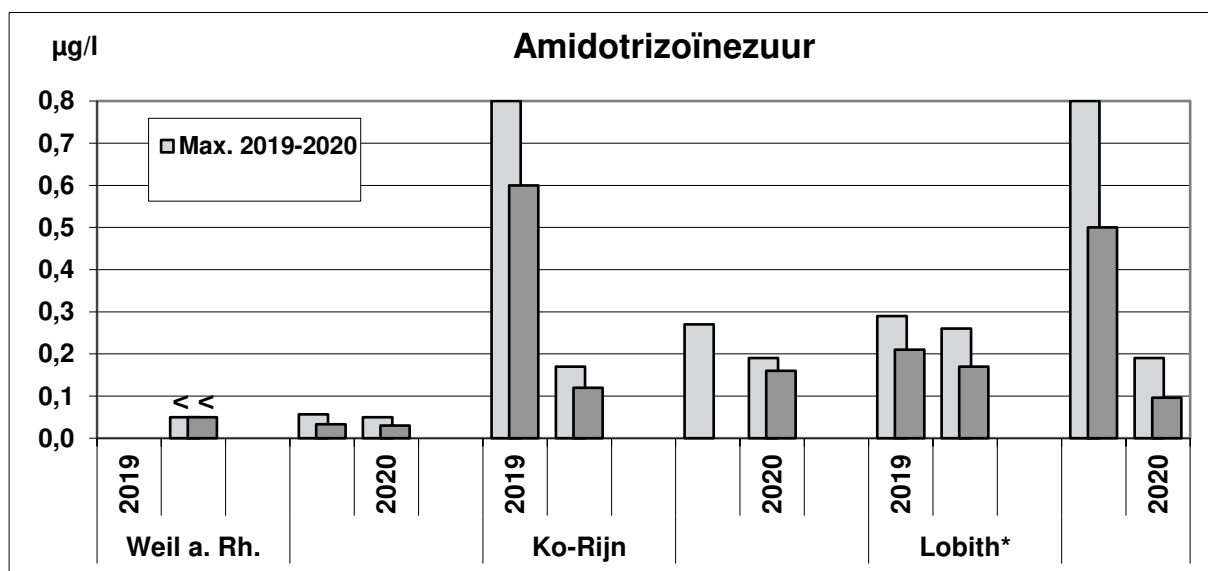
Figuur 26: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van O-desmethylvenlafaxine in 2019 en 2020.



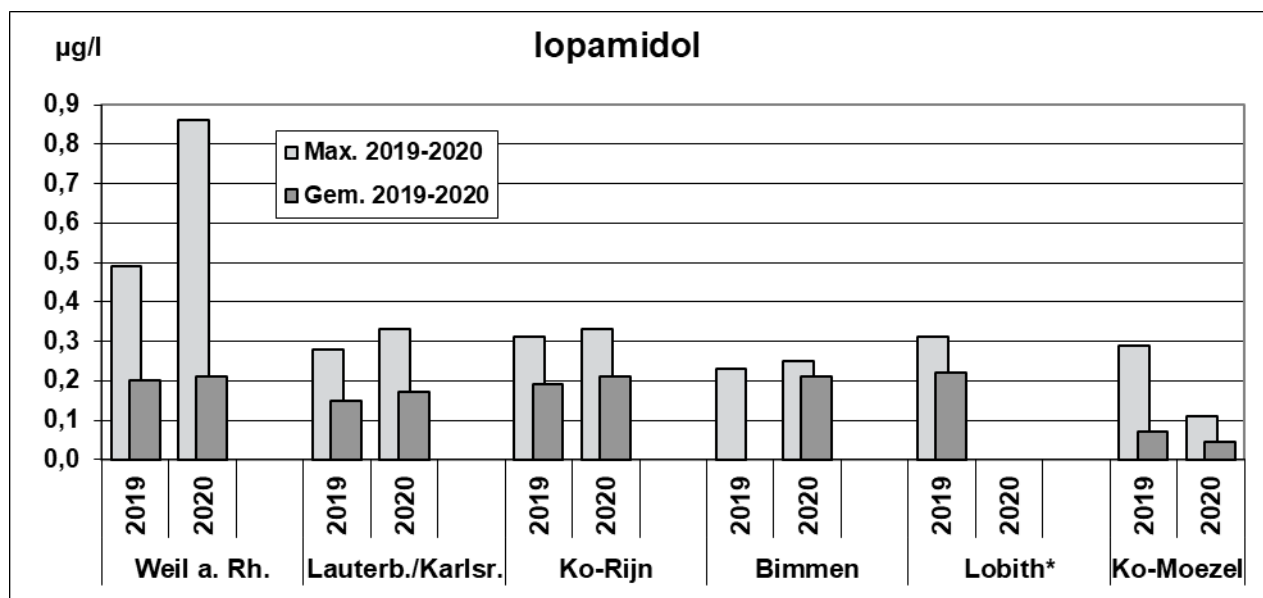
Figuur 27: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van O,N-didesmethylvenlafaxine in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



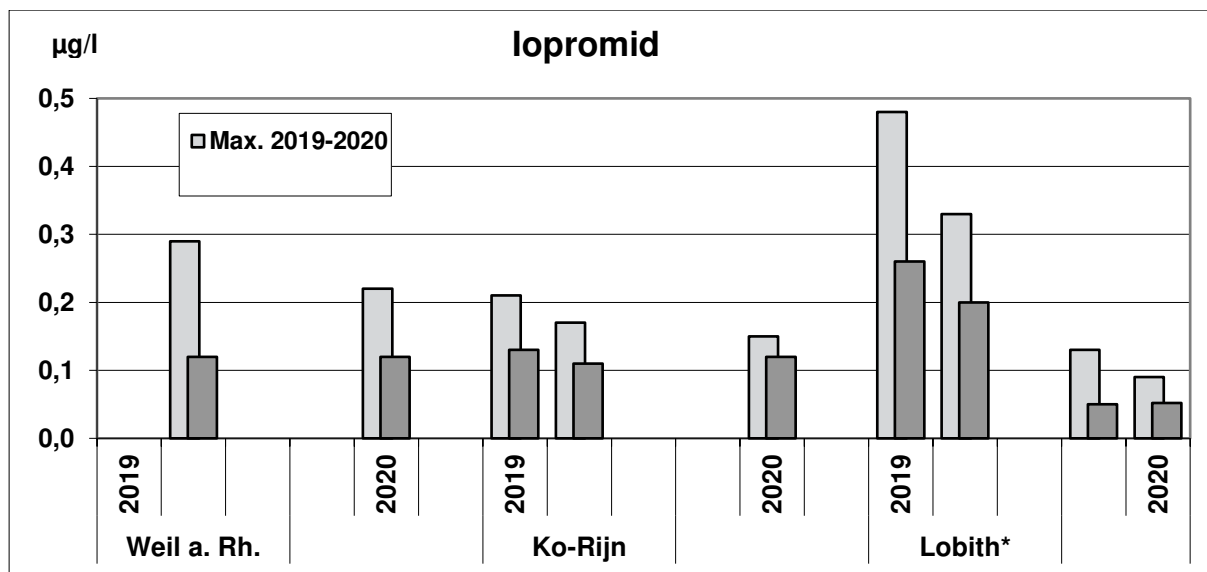
Figuur 28: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van sitagliptine in 2019 en 2020.

Röntgencontrastmiddelen

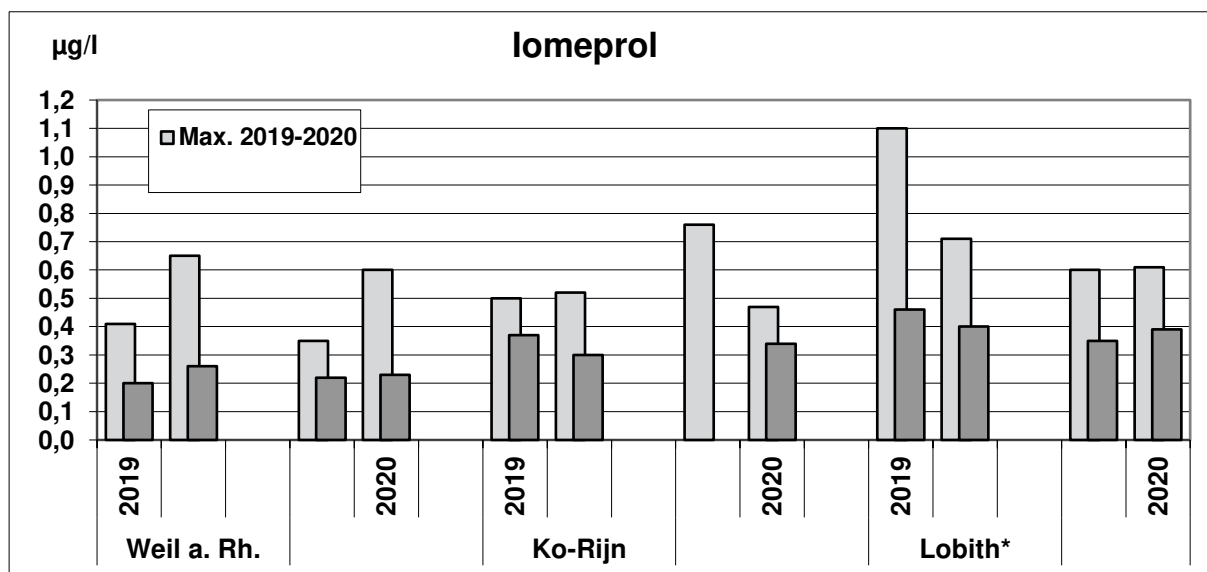
Figuur 29: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van amidotrizoïnezuur in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



Figuur 30: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van Iopamidol in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

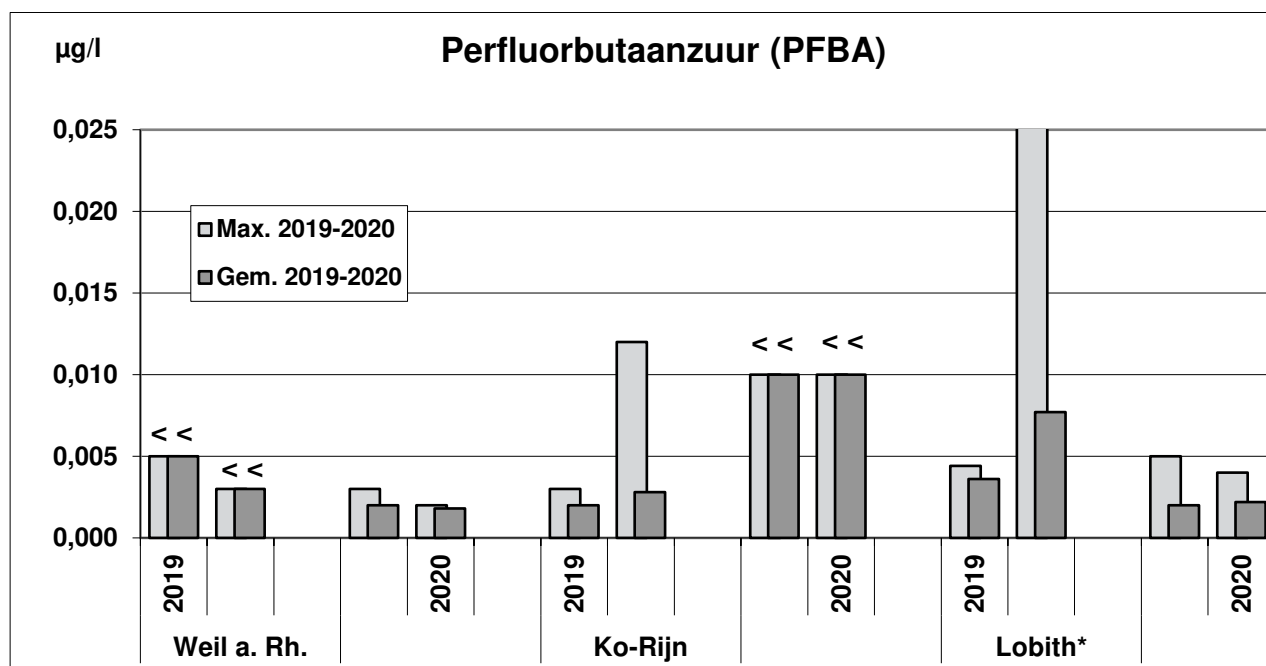


Figuur 31: Maxima (Max) en gemiddelden (MW) van iopromid in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

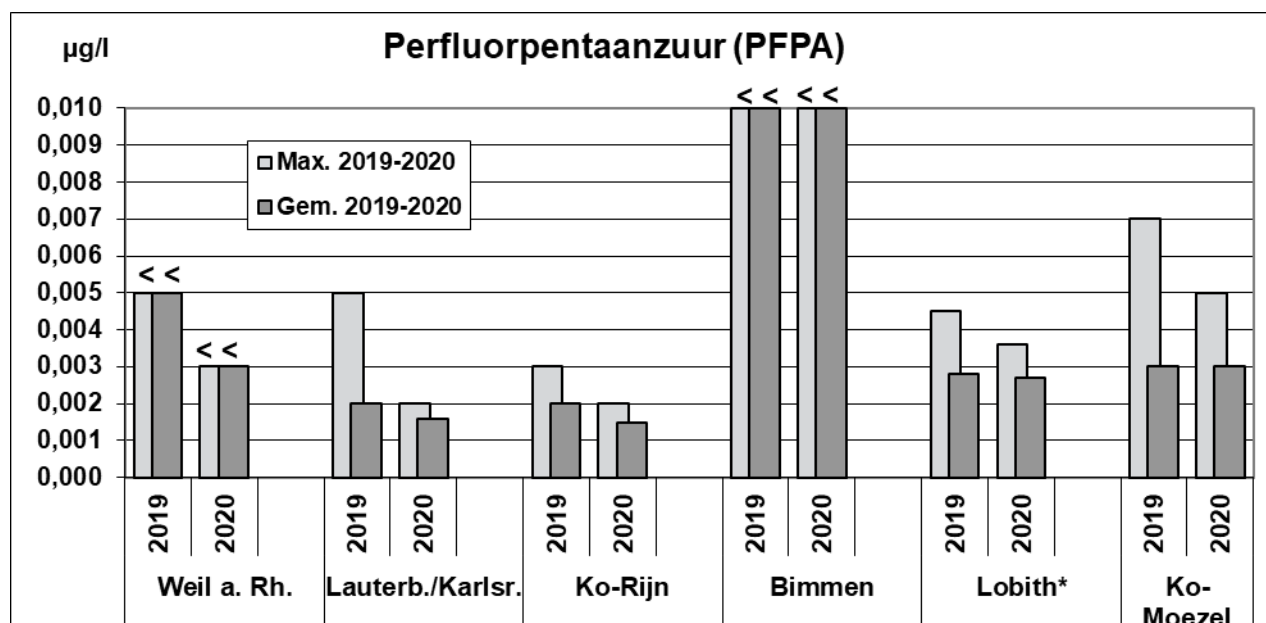


Figuur 32: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van iomeprol in 2019 en 2020.

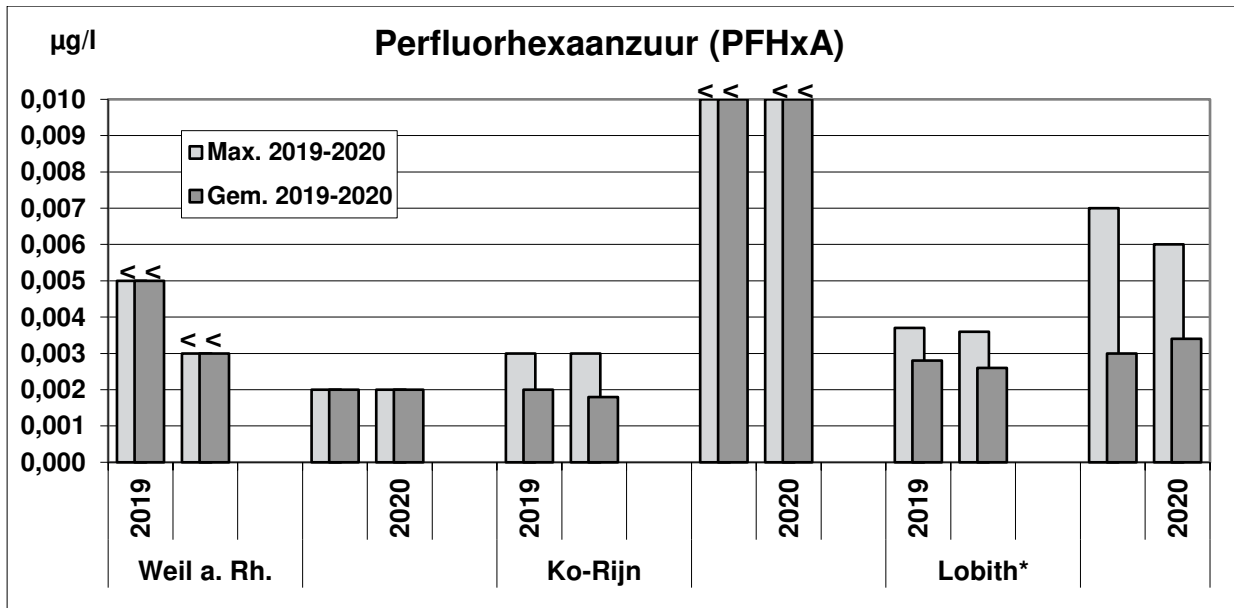
Geperfluoreerde koolwaterstoffen



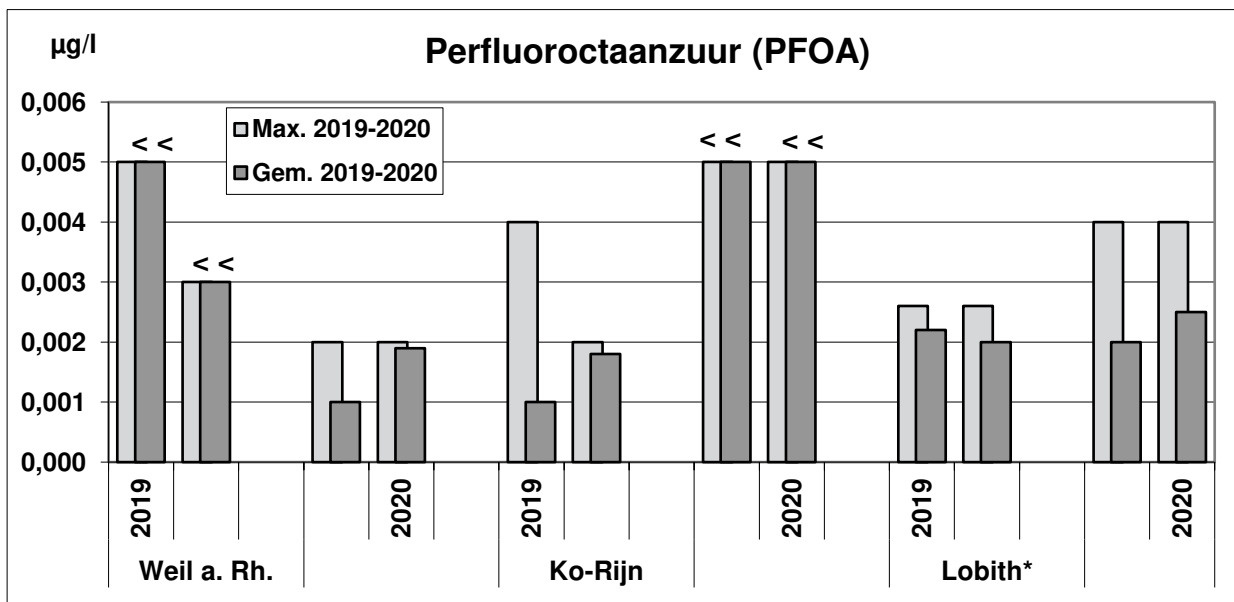
Figuur 33: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van perfluorbutaanzuur (PFBA) in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



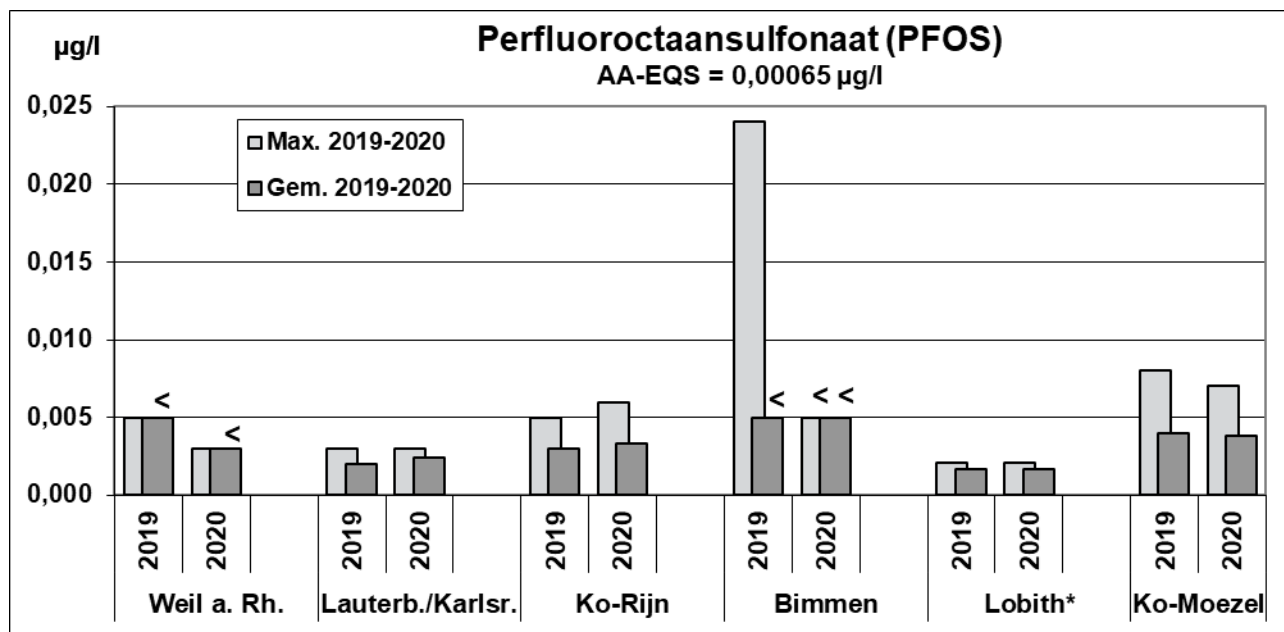
Figuur 34: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van perfluorbutaanzuur (PFBA) in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



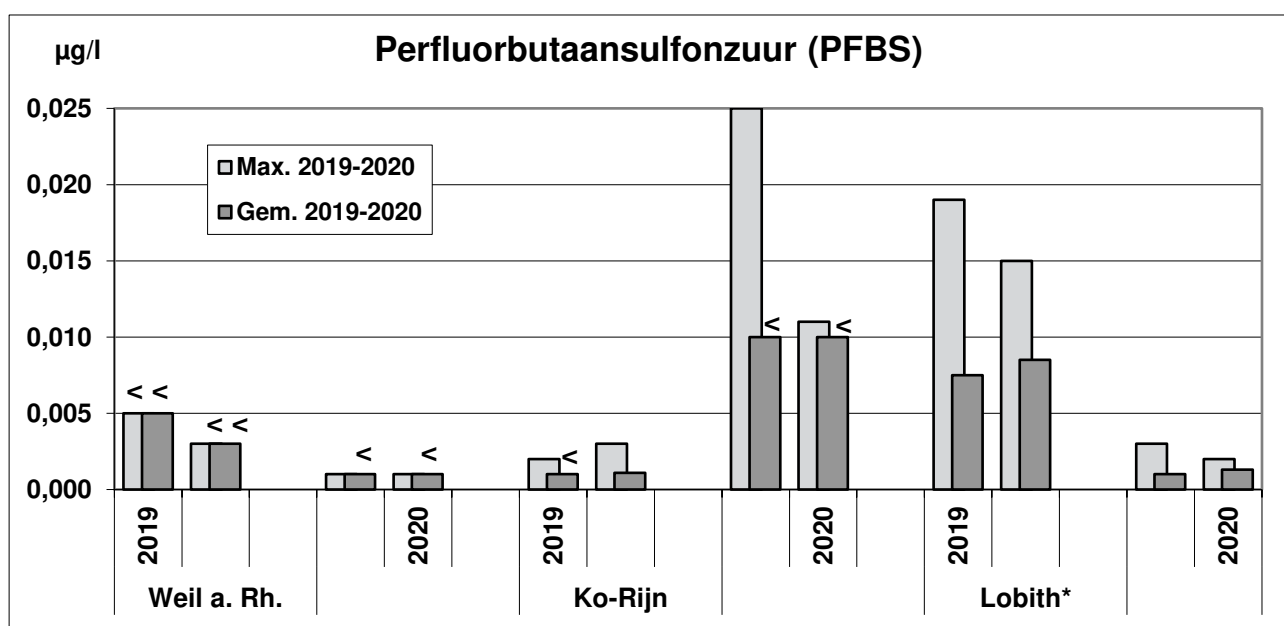
Figuur 35: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van perfluorhexaanzuur (PFHxA) in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



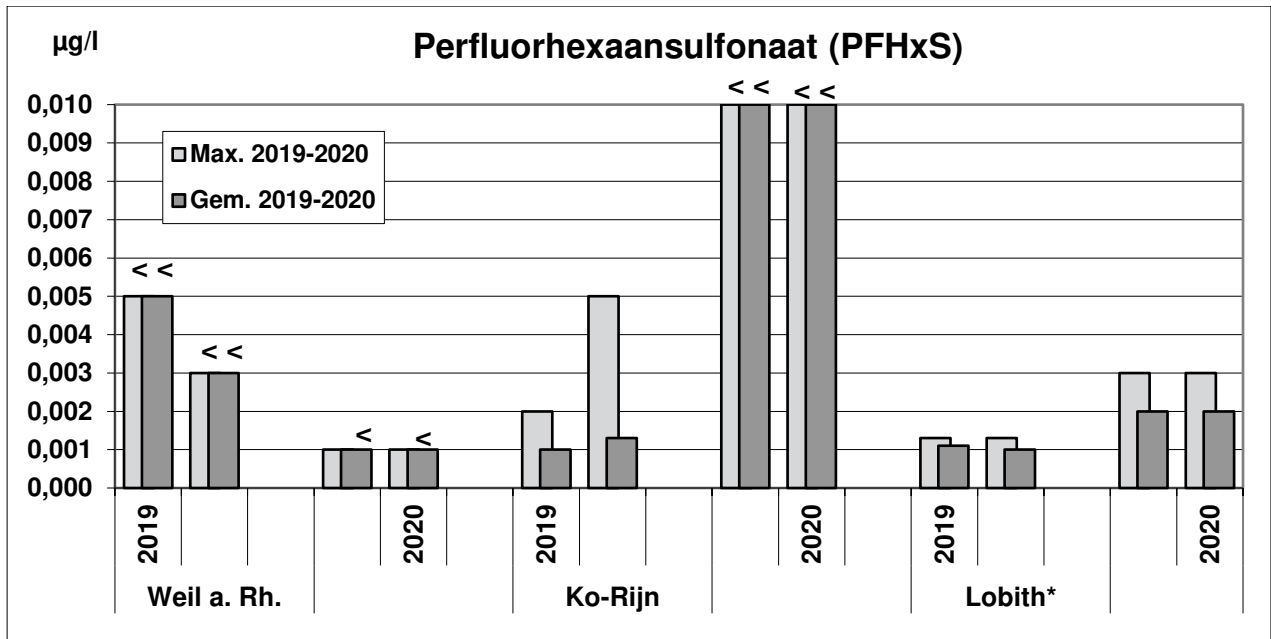
Figuur 36: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van perfluorocetaanzuur (PFOA) in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



Figuur 37: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van perfluorooctanesulfonaat (PFOS) in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.

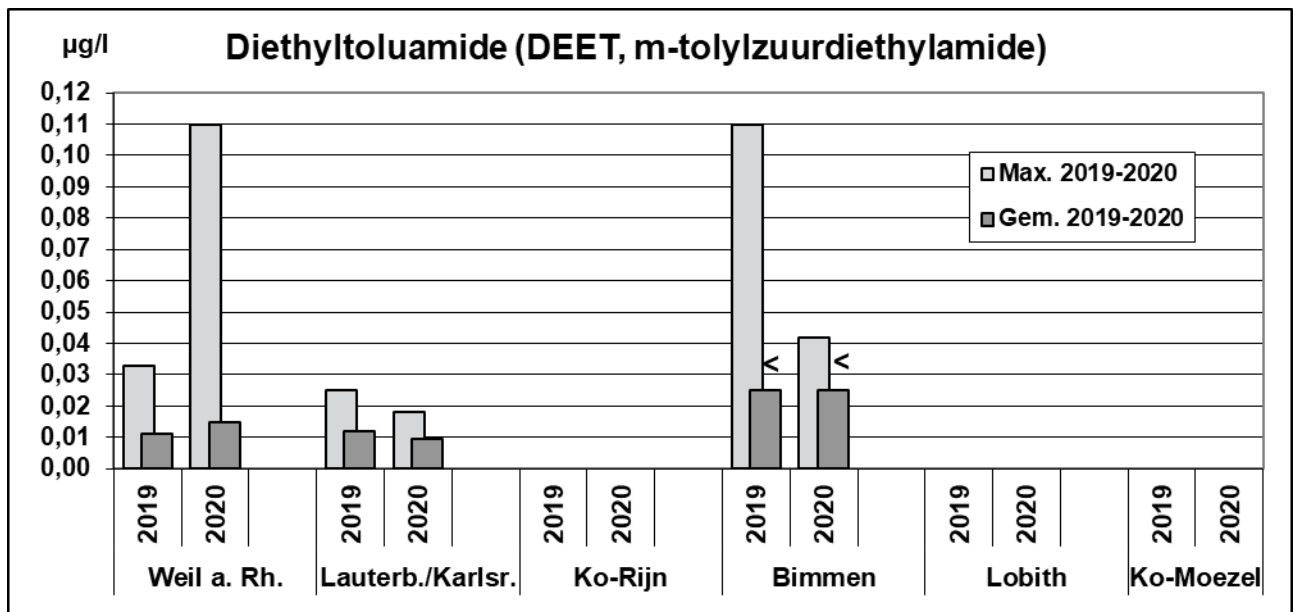


Figuur 38: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van perfluorobutanesulfonzuur (PFBS) in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

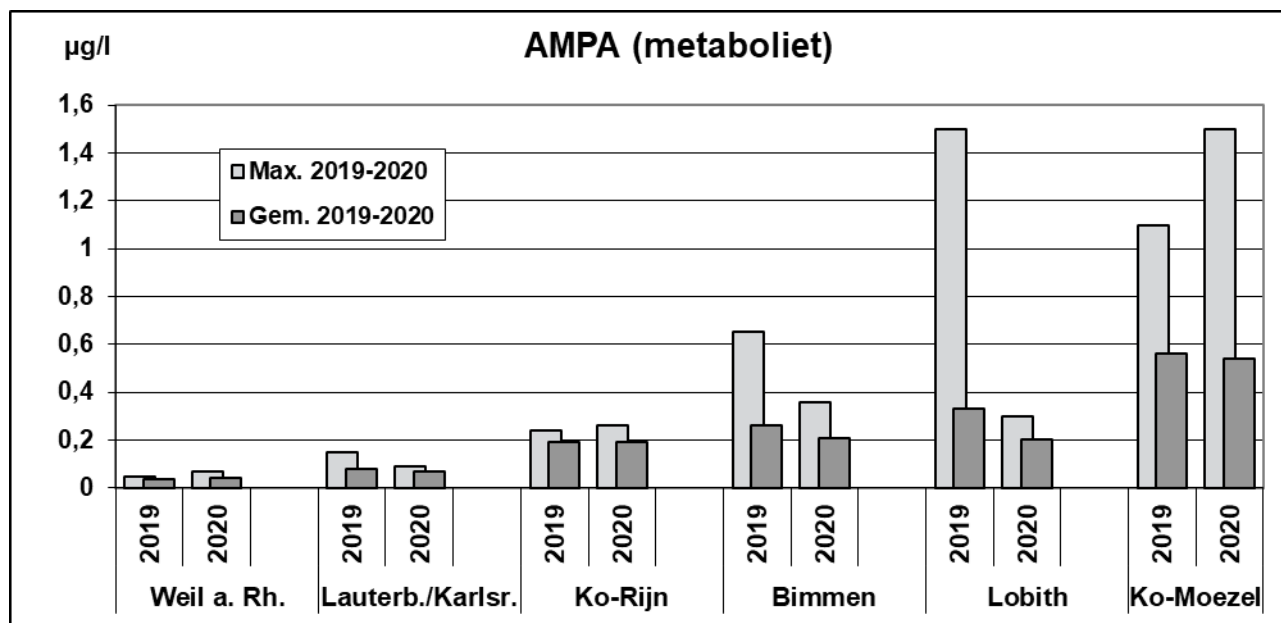


Figuur 39: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van perfluorhexaansulfonaat (PFHxS) in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.

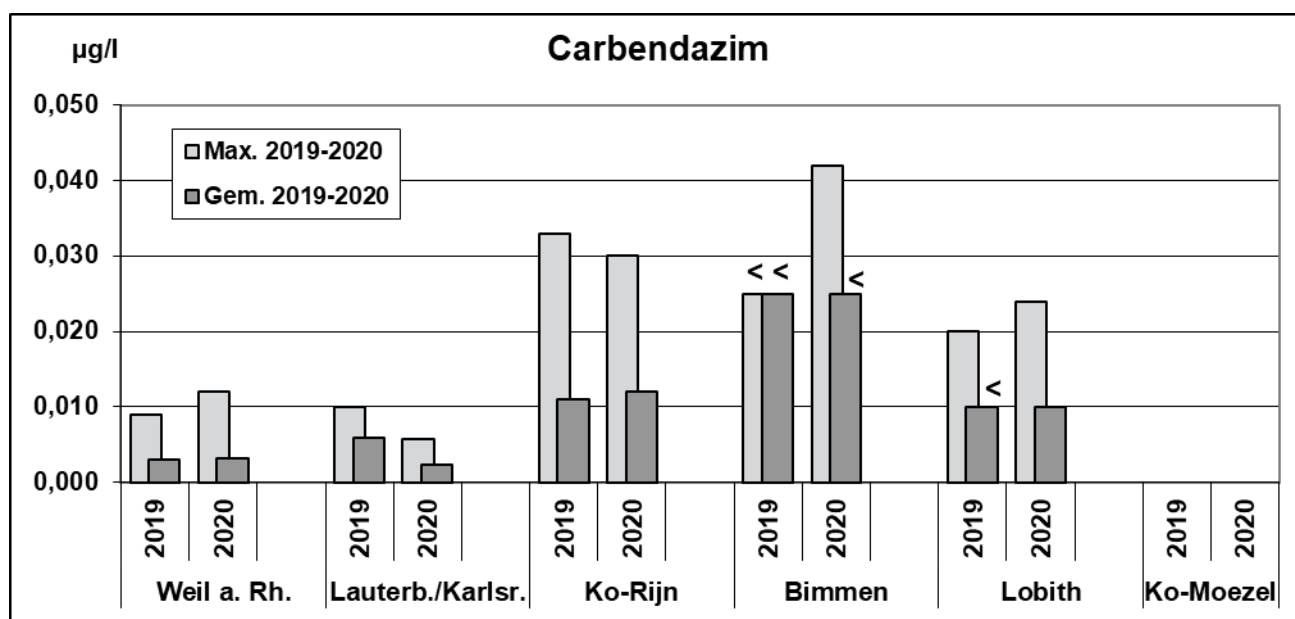
Aficiden, herbiciden, fungiciden en hun metabolieten/afbraakproducten



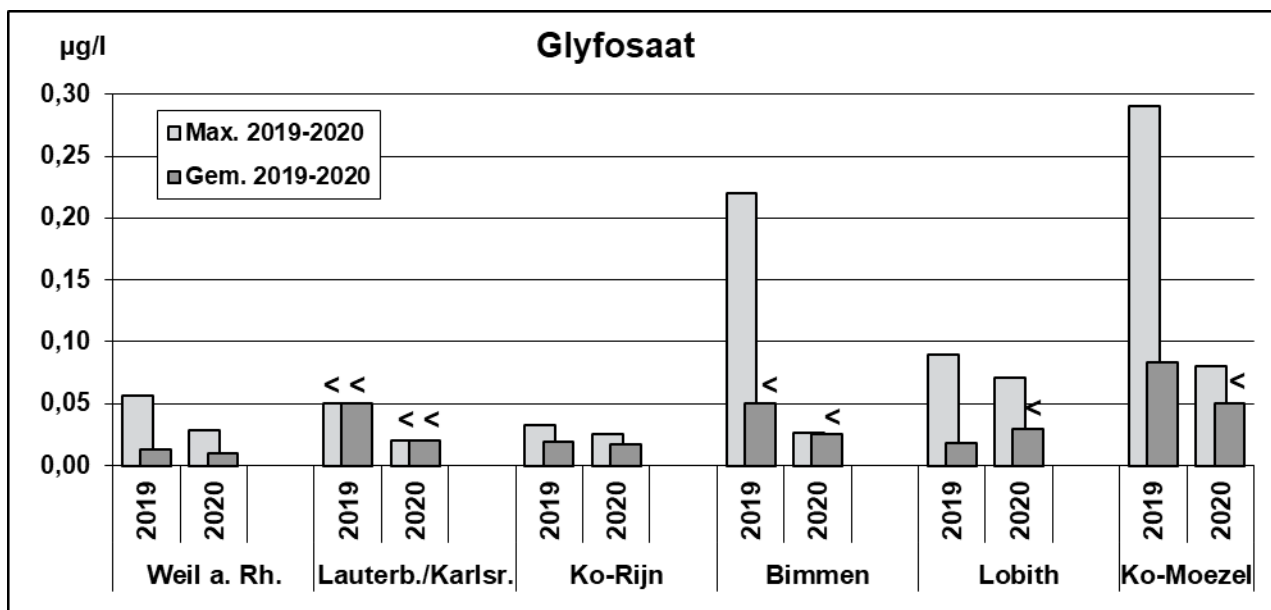
Figuur 40: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van DEET in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



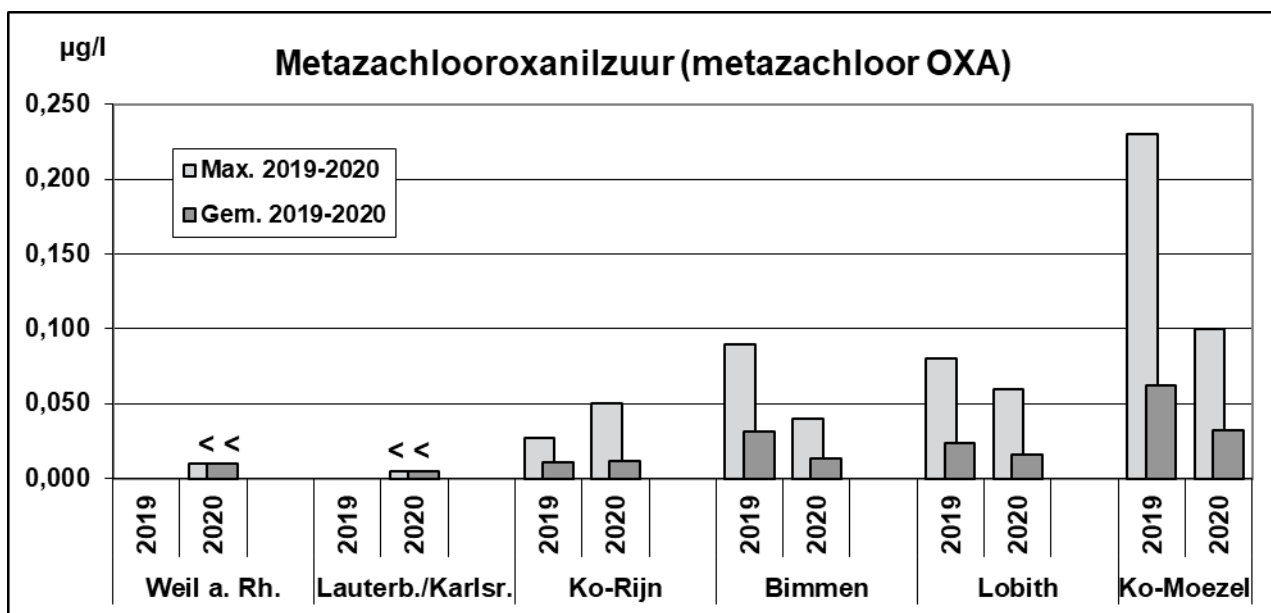
Figuur 41: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van AMPA in 2019 en 2020.



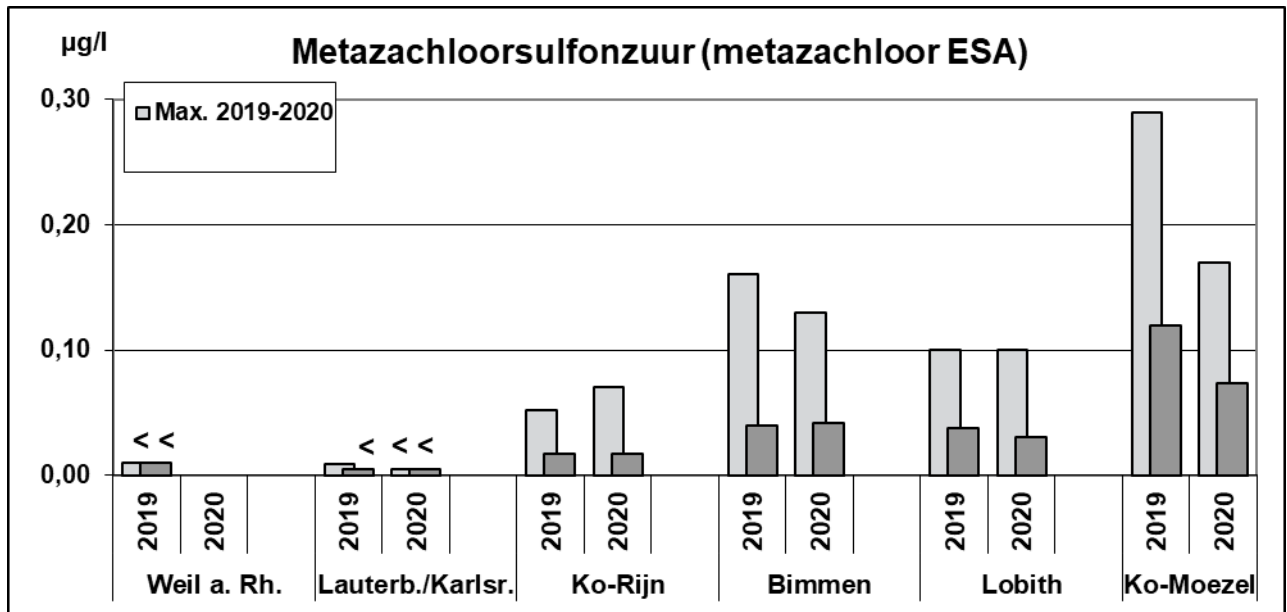
Figuur 42: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van carbendazim in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



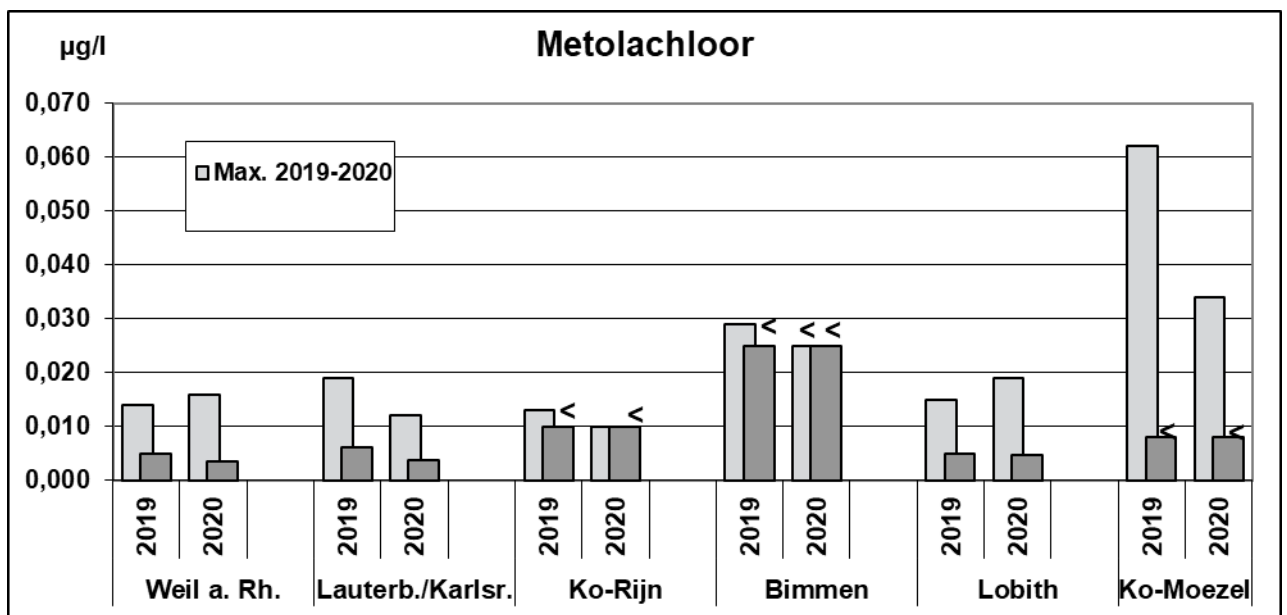
Figuur 43: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van glyfosaat in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



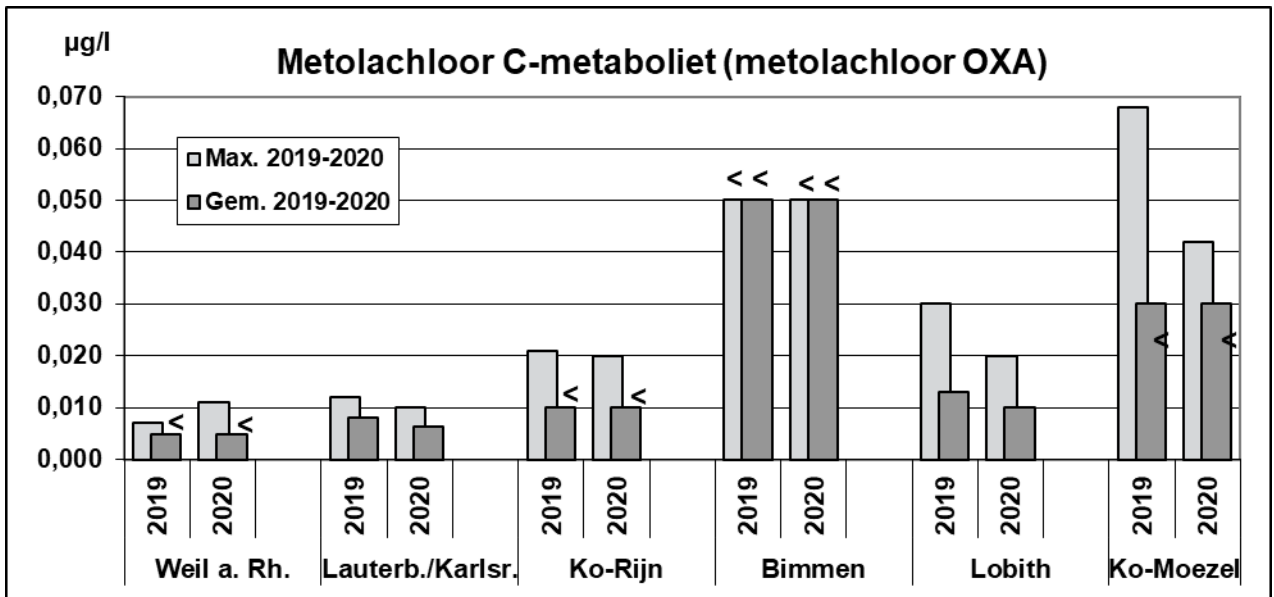
Figuur 44: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van metazachlooroxanilzuur in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



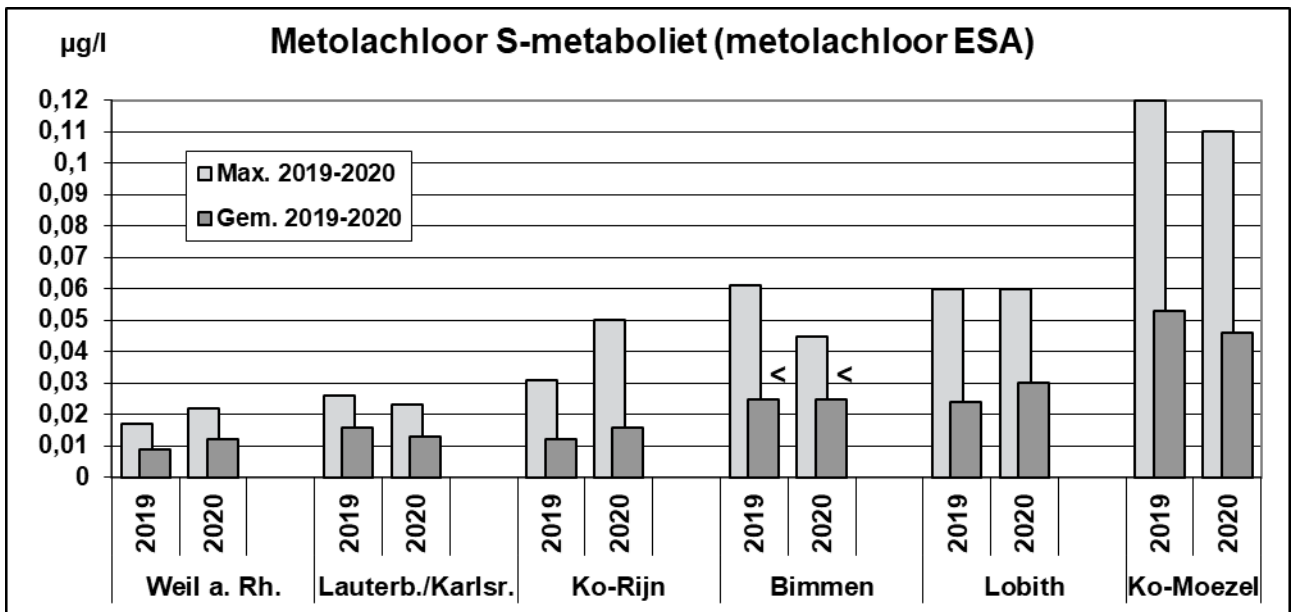
Figuur 45: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van metazachloorsulfonzuur in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



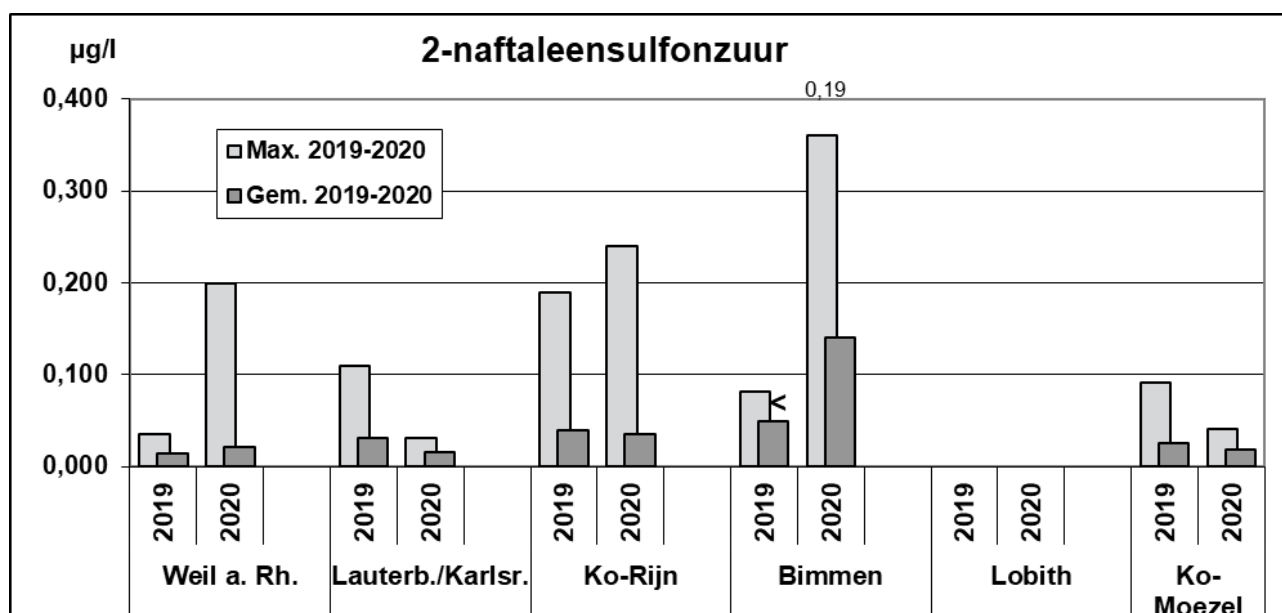
Figuur 46: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van metolachloor in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



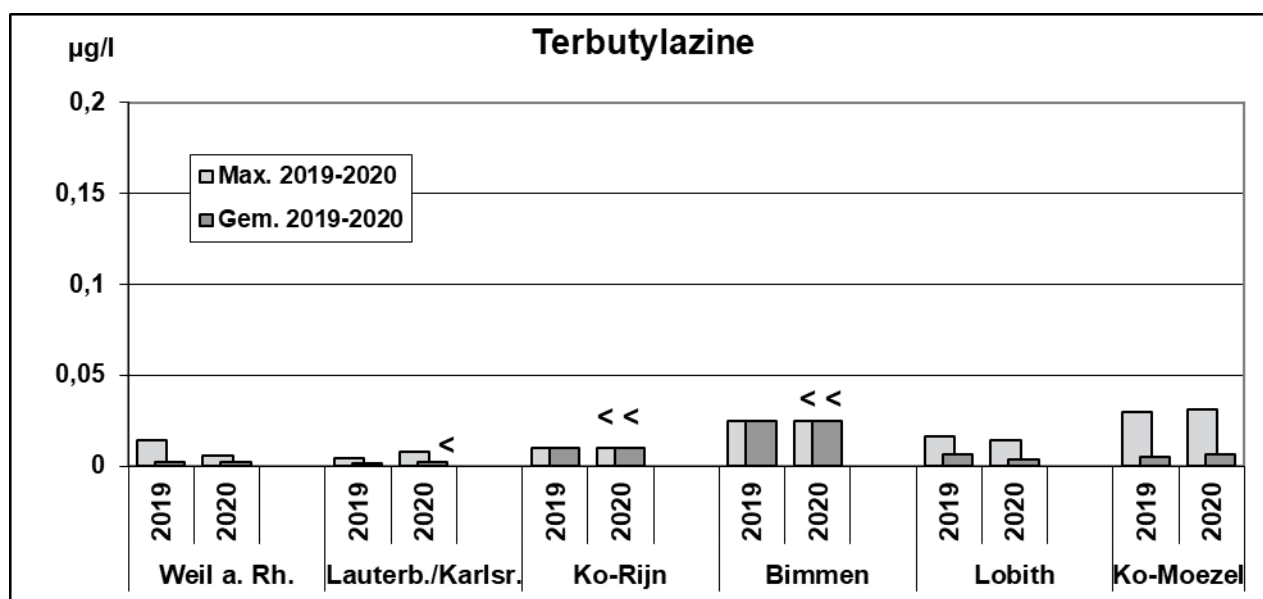
Figuur 47: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van metolachloor C-metaboliet in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



Figuur 48: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van metolachloor S-metaboliet in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.

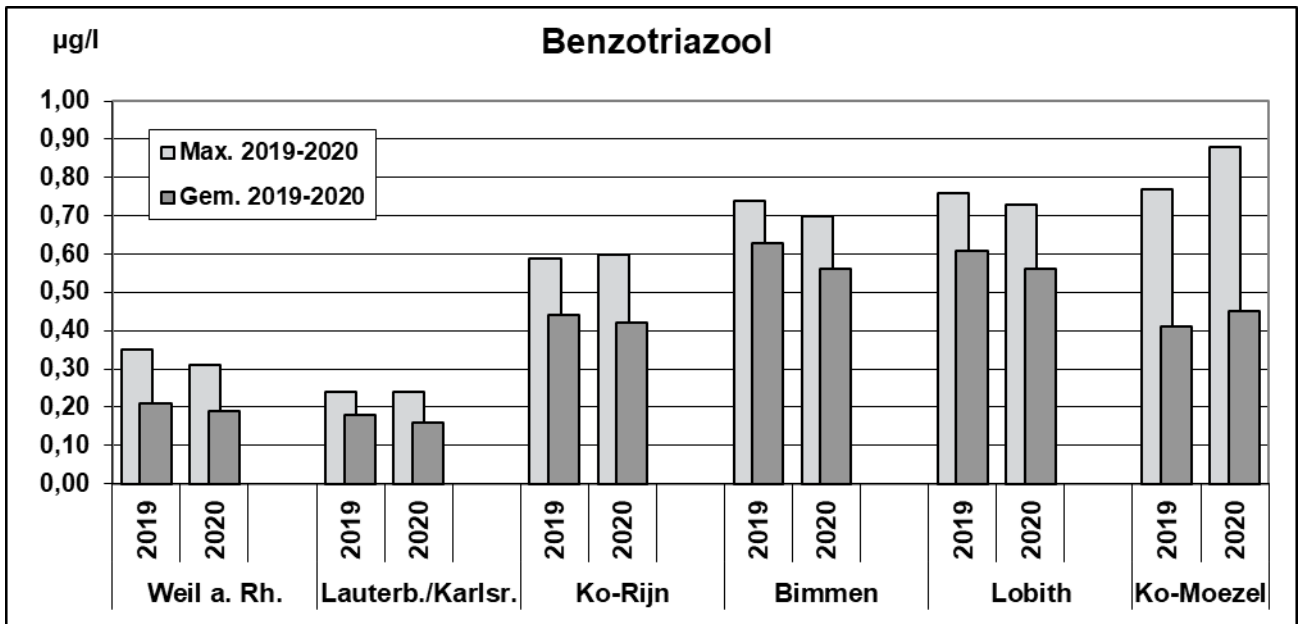


Figuur 49: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van 2-naftaleensulfonzuur in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

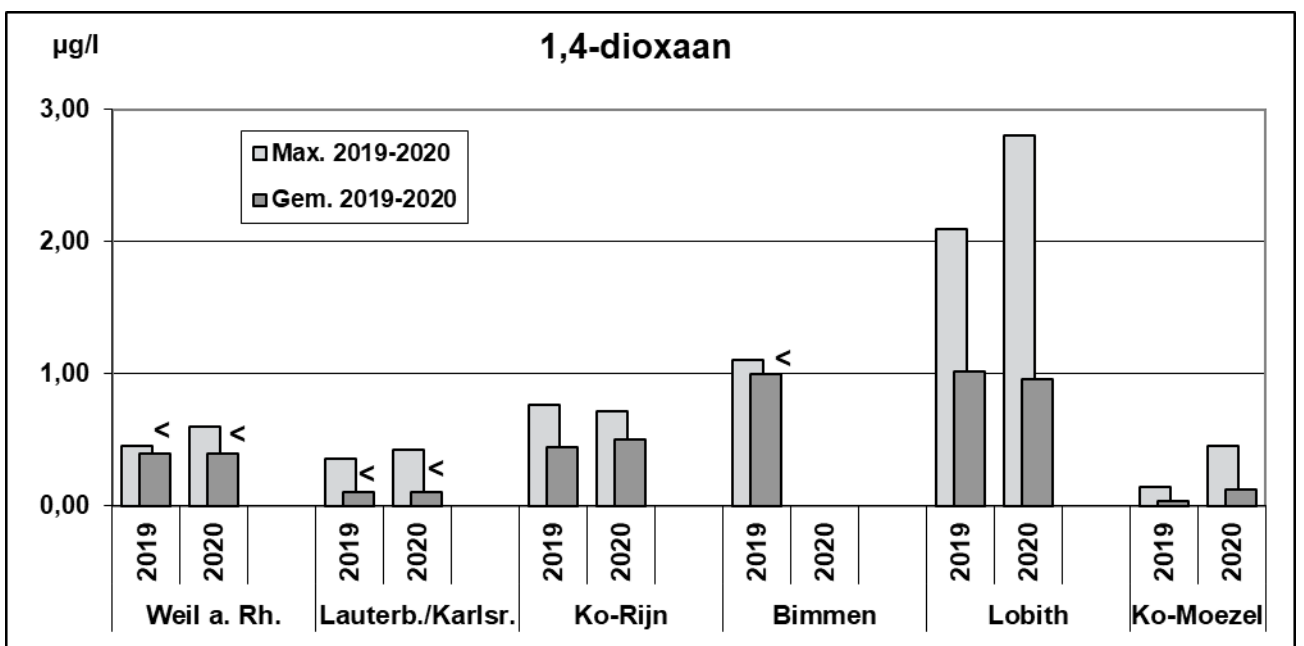


Figuur 50: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van terbutylazine in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.

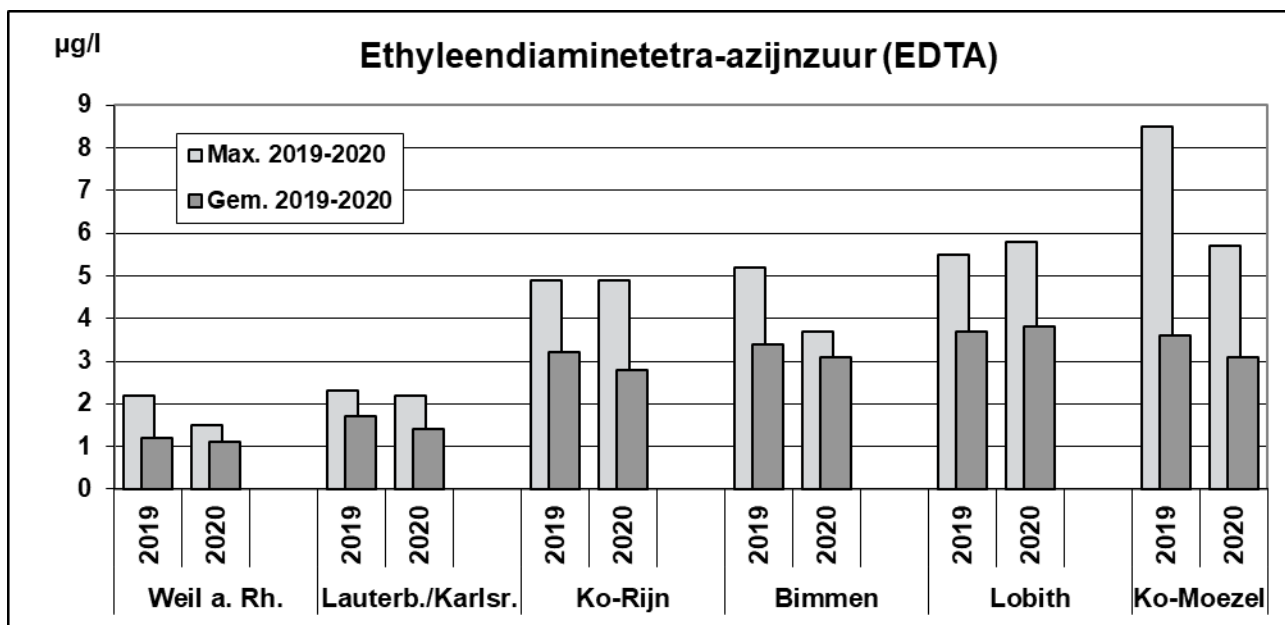
Overige stoffen (complexvormers, proceschemicaliën, brandstofadditieven en zoetstoffen)



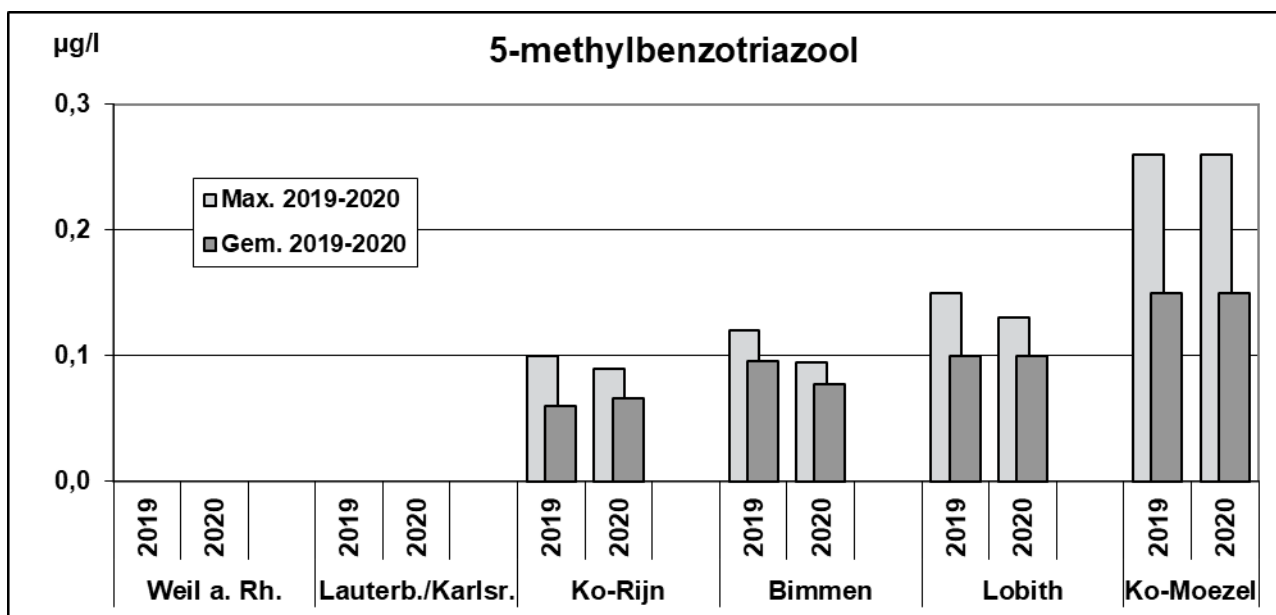
Figuur 51: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van benzotriazool in 2019 en 2020.



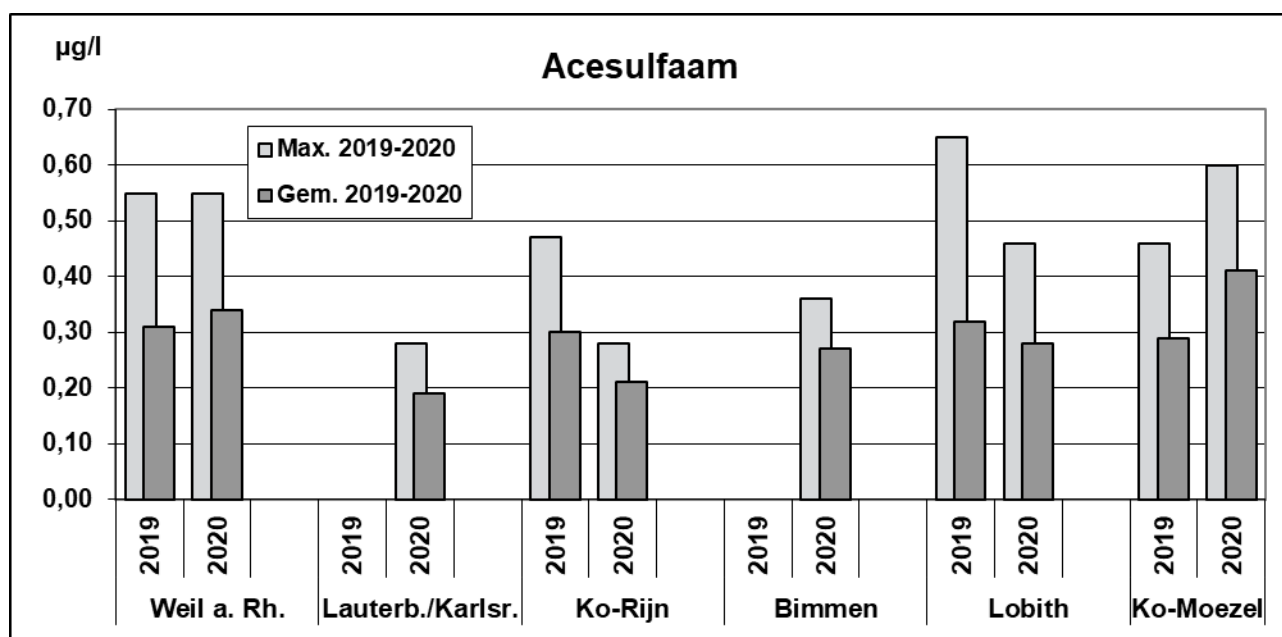
Figuur 52: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van 1,4-dioxaan in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



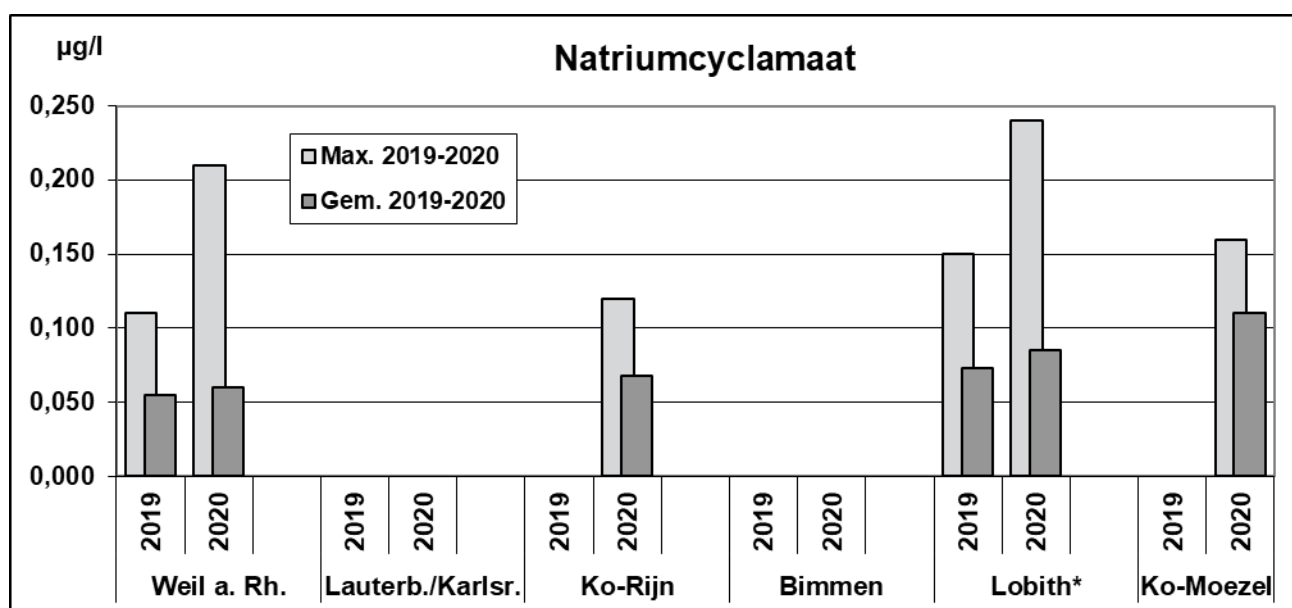
Figuur 53: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van EDTA in 2019 en 2020.



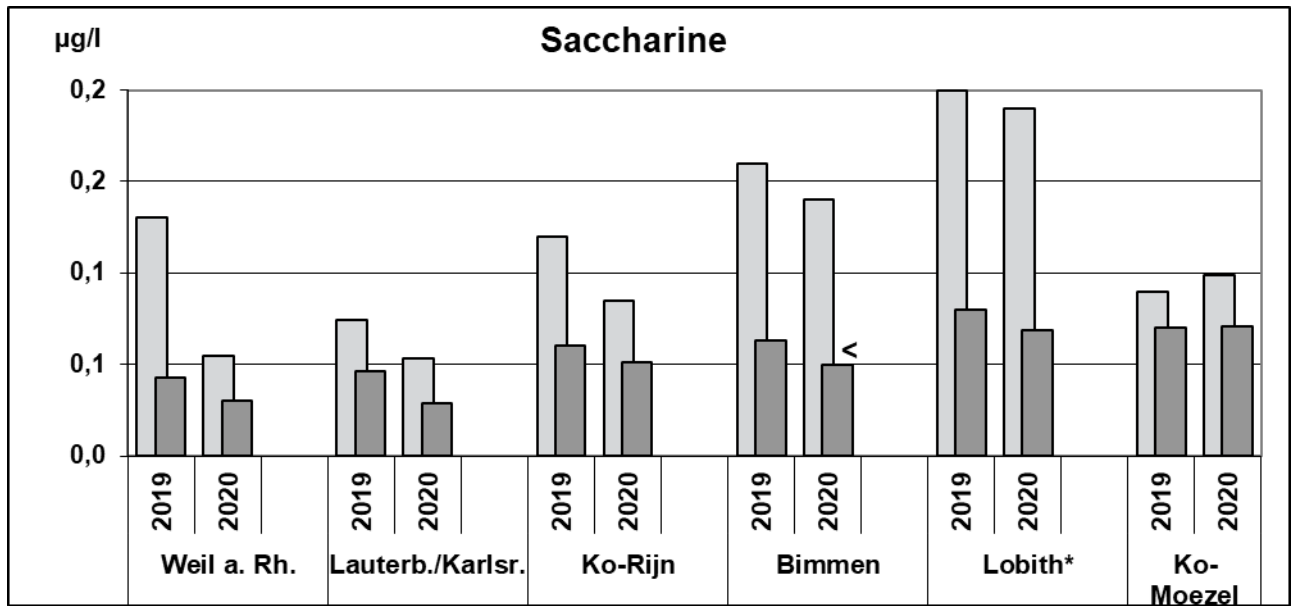
Figuur 54: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van 5-methylbenzotriazool in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



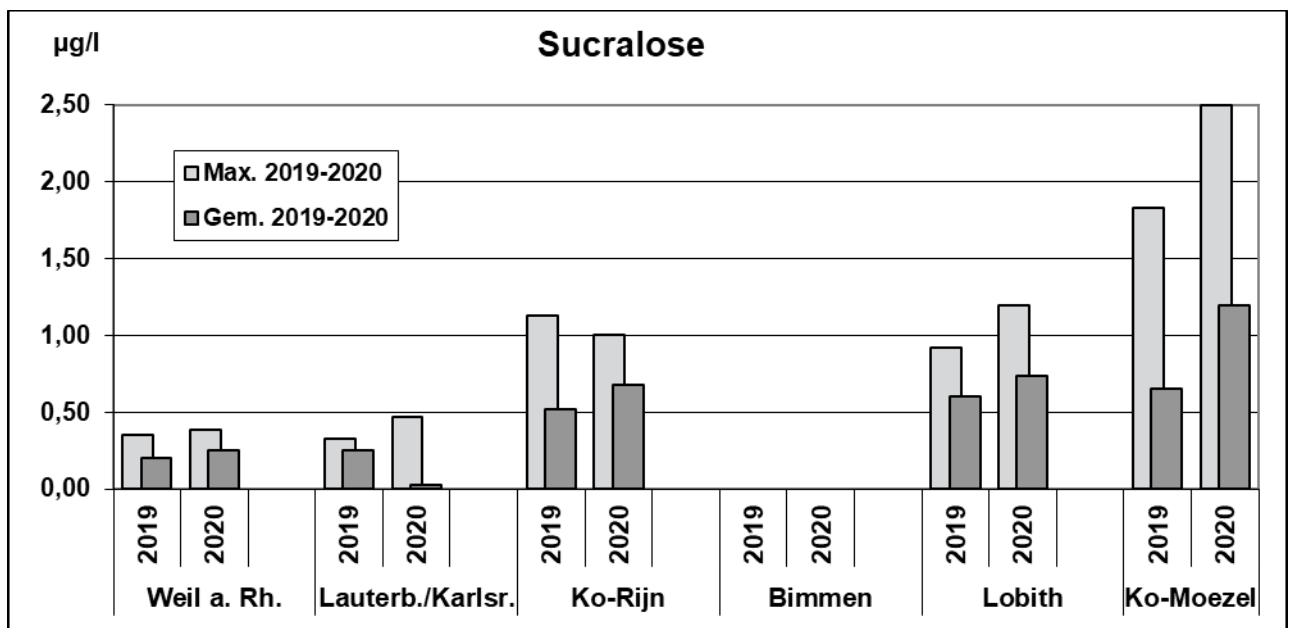
Figuur 55: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van acesulfaam in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



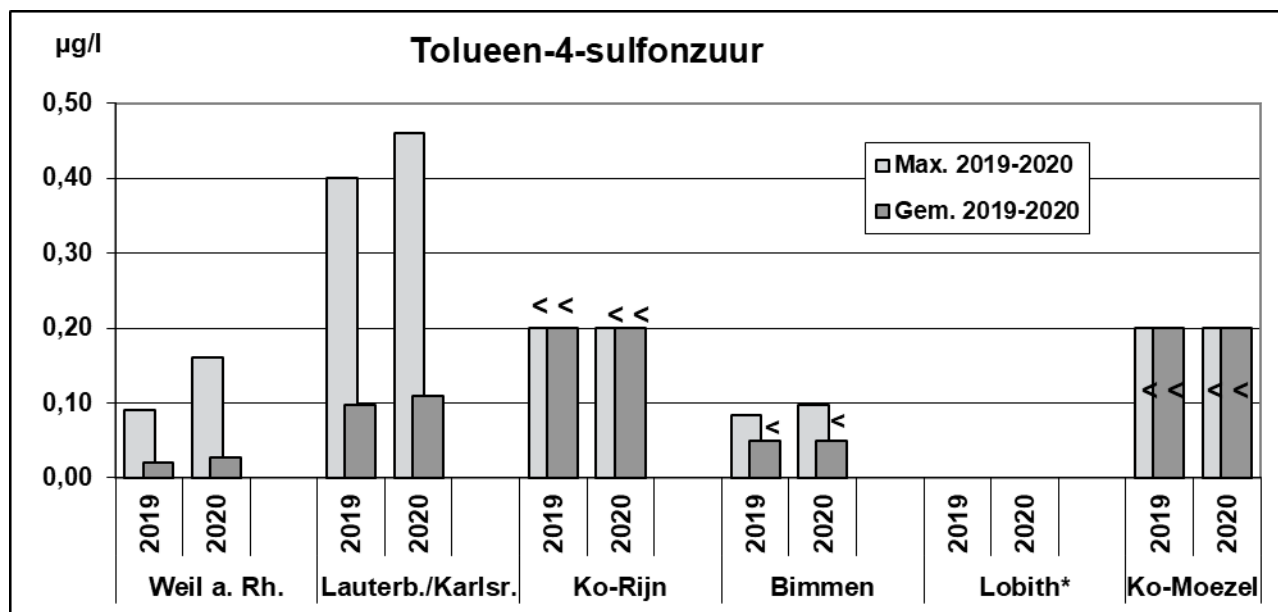
Figuur 56: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van natriumcyclamaat in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



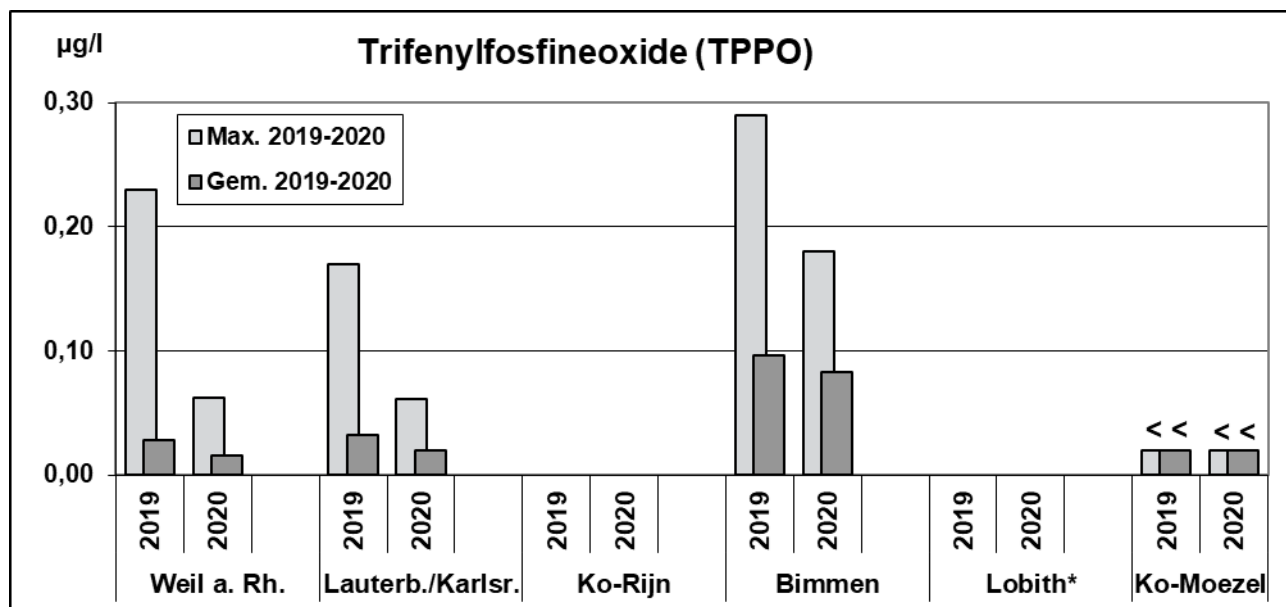
Figuur 57: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van saccharine in 2019 en 2020. Waarden met een < zijn kleiner dan de bepalingsgrens.



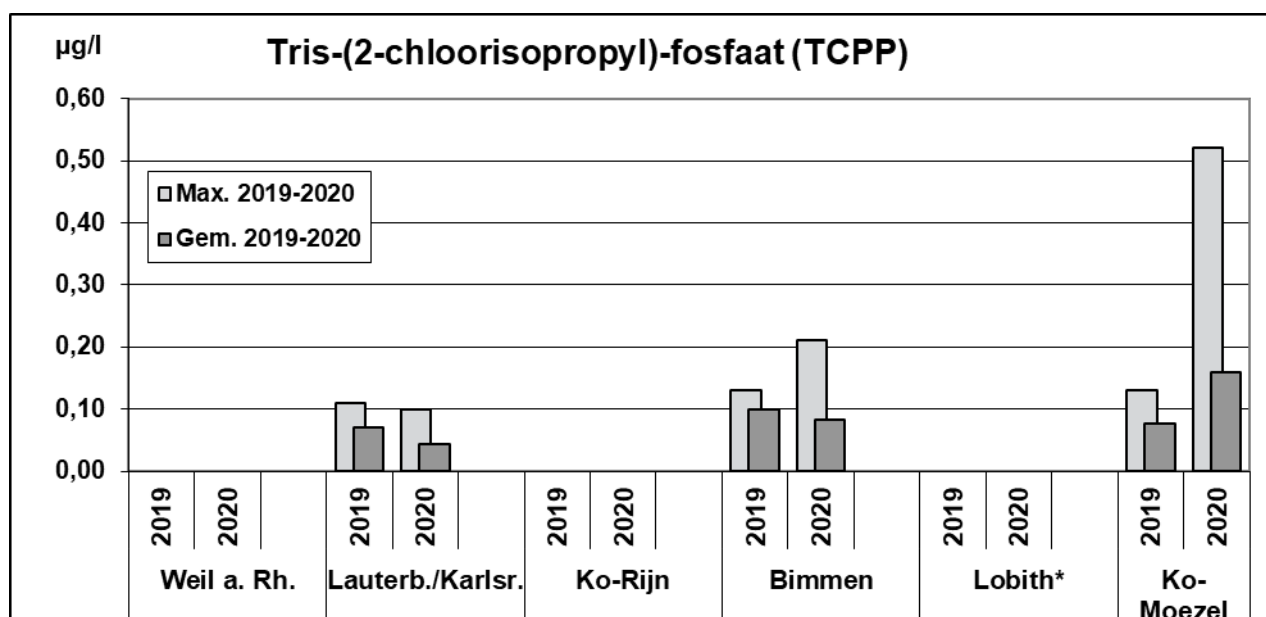
Figuur 58: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van sucralose in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



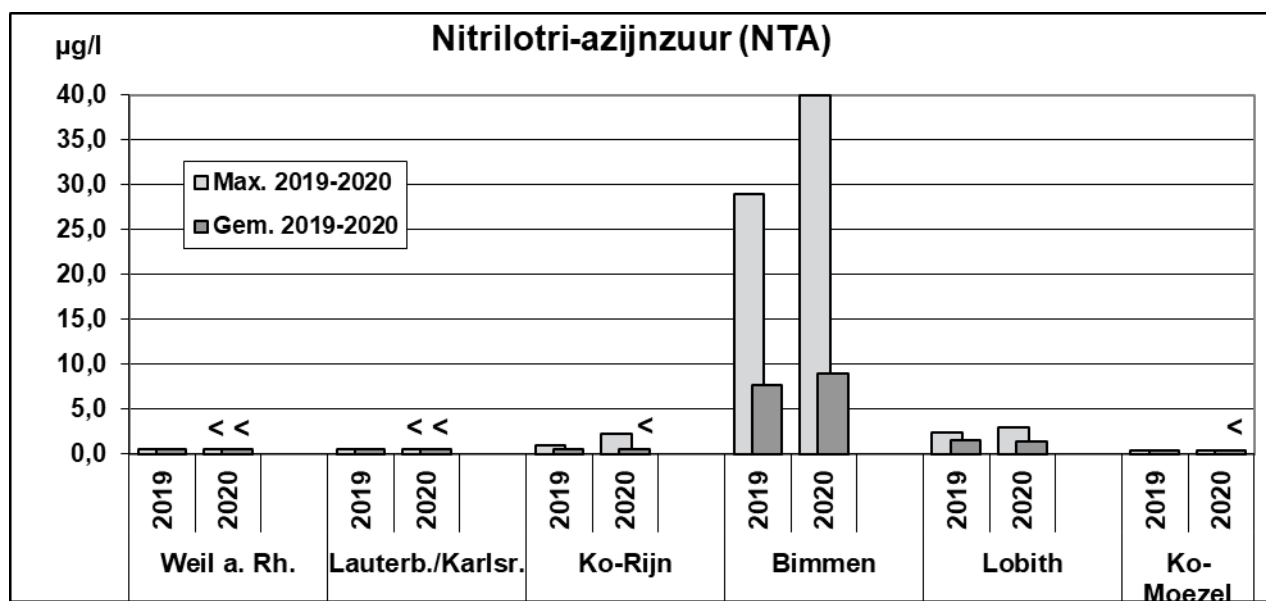
Figuur 59: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van tolueen-4-sulfonzuur in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



Figuur 60: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van TPPO in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



Figuur 61: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van TCPP in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.



Figuur 62: Maxima (Max.) en gemiddelden (Gem.) van NTA in 2019 en 2020. Als waarden ontbreken, betekent dit dat de stof niet is gemeten op de meetlocatie in kwestie.

Opmerkingen:

In de tabellen in bijlage 1 is voor alle chemische stoffen die op minstens twee meetlocaties óf in beide jaren op één meetlocatie kwantitatief konden worden gemeten de volgende informatie opgenomen: Stofgroep, naam van de stof, CAS-nummer, gebruik/(voorstellen voor) beoordelingscriteria, waarnemingen (jaargemiddelden en jaarmaxima van 2019 en 2020) en vergelijking van de jaargemiddelden met de langjarige jaargemiddelden van het ICBR-Rijnmeetprogramma chemie (<http://iksr.bafg.de/iksr>).

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

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

Tabel 1: Overzicht van de geneesmiddelen waarvoor geen wettelijke basis voor de beoordeling bestaat¹³

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Carbamazepine	298-46-4	Behoort vanuit chemisch oogpunt tot de klasse van de dibenzazepines en wordt voornamelijk gebruikt voor de behandeling van epilepsie en psychiatrische aandoeningen ¹ . Beoordelingscriteria: - Acht EC50-waarden (mortaliteit) voor aquatische organismen (alle waarden zijn > 25.000 µg/l) ² ; - een <i>chronisch kwaliteitscriterium van 2 µg/l</i> ³ ; - een <i>kwaliteitsstandaard voor levensgemeenschappen in zoet water van 0,5 µg/l</i> ² ; - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l</i> ⁶	In figuur 1a zijn de maxima en de gemiddelden in de loop van de Rijn weergegeven. De concentratie in de waterfase nam toe in de loop van de Rijn. De vergelijkingswaarden voor Koblenz-Moezel en voor de regio van de Duitse Nederrijn lagen vrijwel op hetzelfde niveau. De maxima zijn gemeten bij Bimmen en in de Moezel, en bedroegen 0,19 µg/l; dit is net boven het beoordelingscriterium dat is voorgesteld door de Europese waterbedrijven. De metabooliet carbamazepine-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy komt in vergelijkbare concentraties voor (zie figuur 1b).	De afgelopen twaalf jaar zijn de gemiddelden gedaald, bijvoorbeeld van 0,12 naar < 0,06 µg/l op de meetlocatie Koblenz-Rijn.

¹³ In Zwitserland bestaan er sinds 2020 wettelijke grenswaarden, zogenaamde numerieke eisen, voor azithromycine, clarithromycine en diclofenac (bijlage 2, paragraaf 11, alinea 3 van de GSchV, Systematische Zwitserse wetgeving (SR) 814.201 - Zwitserse Verordening inzake waterbescherming van 28 oktober 1998 (GSchV) (admin.ch));

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Diclofenac	15307-86-5	Analgeticum dat wordt gebruikt voor de behandeling van pijn en ontstekingen ¹ . Beoordelingscriteria: <ul style="list-style-type: none"> - EC₅₀-waarde voor <i>Danio rerio</i> (vis) van 90 µg/l²; - numerieke eis (wettelijke grenswaarde) van 0,05 µg/l voor chronische belastingen (bijlage 2, paragraaf 11, alinea 3 van de GSchV)⁷; - een voorlopige MKE van 0,05 µg/l⁶; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶ 	Figuur 2 laat zien dat de maxima de Zwitserse grenswaarden en de voorlopige MKE vanaf Weil am Rhein al overschreden.	Voor diclofenac zijn er tijdreeksen voor Weil am Rhein, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Bimmen. Zoals ook figuur 2 laat zien, schommelden de gemiddelden de laatste jaren rond 0,05-0,06 µg/l en bereikten ze vrijwel nooit 0,1 µg/l. De maxima liggen deels duidelijk > 0,1 µg/l. Er is geen dalende trend zichtbaar.
Bezafibraat	41859-67-0	Cholesterolverlagend middel. Fibraten worden in het lichaam gemetaboliseerd tot clofibrinezuur ¹ . <ul style="list-style-type: none"> - Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 2,3 µg/l^{2,3}; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶ 	Er waren maar weinig detecties. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat de gemeten maximumconcentraties ≤ 0,02 µg/l waren en dus duidelijk onder de genoemde kwaliteitscriteria lagen.	Een tijdreeks > BG is beschikbaar voor Koblenz-Rijn met concentraties rond 6 ng/l.
Clofibrinezuur	882-09-7	Afbraakproduct van fibraten (zie bezafibraat). <ul style="list-style-type: none"> - In een door de LAWA ondersteund onderzoek wordt een voorlopige streefwaarde van 5 µg/l voorgesteld², - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶ 	De stof is niet gedetecteerd in de rapportageperiode.	Alle tijdreeksen zijn < BG.
Sulfamethoxazol	723-46-6	Antibioticum uit de groep van de sulfonamiden. ¹ <ul style="list-style-type: none"> - Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 0,6 µg/l^{2,3}; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶ 	Uit figuur 3 blijkt dat de concentraties in de Rijn duidelijk onder het voorgestelde kwaliteitscriterium (chronisch) lagen, net als in de rapportageperiode 2017/2018.	De gemiddelde concentraties zijn vergelijkbaar met de waarden van 2017/2018.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Sotalol	3930-20-9	Bètablokker die wordt gebruikt voor de behandeling van hartritmestoornissen ¹ <i>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Uit figuur 4 blijkt dat de hoogste concentraties zijn gemeten in Lobith, Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel.	Er zijn verschillende tijdreeksen. De waarden zijn vaak lager dan de maximale BG van 0,025 µg/l.
Metoprolol	37350-58-6	Bètablokker die wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk en hartaandoeningen. ¹ <i>- Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 8,6 µg/l³ en een jaargemiddelde van 43 µg/l²; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Figuur 5 laat een toename tot Lobith zien. De waarden liggen duidelijk onder het chronische kwaliteitscriterium. De beoordelingsbasis van de drinkwaterbedrijven wordt deels overschreden.	De waarden passen goed bij de beschikbare tijdreeksen. Er is geen verandering zichtbaar.
Erythromycine	114-07-8	Mengsel van verbindingen met een soortgelijke structuur (antibioticum) ¹ <i>- Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 0,3 µg/l³ en een jaargemiddelde van 0,2 µg/l²; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Er waren maar weinig kwantitatieve detecties in de onderzoeksperiode. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat de gemeten concentraties < 0,02 µg/l waren en dus onder de BG'n van enkele naburige meetlocaties lagen (maximaal 0,025 µg/l).	De jaargemiddelden van 2019/2020 passen goed bij de beschikbare tijdreeksen.
Roxithromycine	80214-83-1	<i>- Antibioticum¹ waarvan het rekenkundig jaargemiddelde 0,047 µg/l² bedraagt; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Er waren maar weinig kwantitatieve detecties in de onderzoeksperiode.	Er zijn geen langjarige tijdreeksen van jaargemiddelden > BG.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Clarithromycine	81103-11-9	Antibioticum ¹ - numerieke eis (wettelijke grenswaarde) van 0,12 µg/l voor chronische belastingen en van 0,19 µg/l voor acute belastingen (bijlage 2, paragraaf 11, alinea 3 van de GSchV) ⁷ ; - voor deze stof worden in de literatuur enerzijds een maximum van 0,19 µg/l en een jaargemiddelde van 0,12 µg/l genoemd (DS) en anderzijds een maximum van 0,6 µg/l en een jaargemiddelde van 0,13 µg/l ² ; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁶	Er is een maximum van 0,033 µg/l gemeten (Koblenz-Rijn).	In Weil am Rhein, Koblenz-Rijn en Bimmen liggen de gemiddelden in de buurt van de BG, net als de jaren daarvoor.
Ibuprofen	15687-27-1	Antireumaticum ¹ - Hiervoor worden in de literatuur een maximum van 1,7 µg/l, een jaargemiddelde van 0,011 µg/l en een DS van 3 µg/l ² genoemd. - Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 0,01 µg/l ³ ; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁶	Er zijn maar weinig detecties en het maximum is in 2019 in Bimmen gemeten (0,08 µg/l).	Voor de laatste jaren zijn er reeksen van jaargemiddelden beschikbaar voor Weil am Rhein, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Bimmen. Deze waarden liggen allemaal rond de BG in kwestie.
Aciclovir	59277-89-3	Medicijn voor de behandeling van infecties door virussen (virostaticum) ¹ - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁶	Is alleen in Koblenz onderzocht en de concentraties waren < 0,012 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Amisulpride	71675-85-9	Wordt gebruikt voor de behandeling van schizofrenie. ¹ - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁶	In figuur 15 liggen alle maxima in de loop van de Rijn < 0,04 µg/l.	Er zijn tijdreeksen voor Lauterbourg-Karlsruhe en voor de twee locaties in Koblenz.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Atenolol	29122-68-7	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk (arteriële hypertonie). ¹ - <i>Er is een acuut kwaliteitscriterium van 330 µg/l² en een chronisch kwaliteitscriterium van 150 µg/l³;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Kon alleen in 2019/2020 in Lobith kwantitatief worden gedetecteerd; het maximum bedroeg 0,02 µg/l. Op alle andere meetlocaties zijn de meetwaarden meestal < BG. De metaboliet atenololzuur komt in hogere concentraties voor.	Er zijn geen tijdreeksen.
Atenololzuur	56392-14-4	Zure metaboliet van atenolol ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Het concentratieverloop in de Rijn is weergegeven in figuur 6. Het maximum (0,16 µg/l) is in 2019 in Bimmen gemeten.	Er zijn verschillende tijdreeksen met heterogene trends.
Bicalutamide	90357-06-5	Wordt gebruikt voor de behandeling van prostaatacarinomen. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Kwantitatieve detecties waren er in Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel. De maximumwaarde in Koblenz-Moezel bedroeg 6 ng/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Bisoprolol	66722-44-9	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk, angina pectoris, chronisch hartfalen en tachycardie. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Het maximum is in de rapportageperiode in Lobith gemeten en bedroeg 0,04 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Candesartan	139481-59-7	Wordt gebruikt als bloeddrukverlagend middel (antihypertonicum). ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Uit figuur 8 blijkt dat het in alle meetstations kwantitatief is gedetecteerd. Het maximum was lager dan 0,3 µg/l.	Er zijn verschillende tijdreeksen (allemaal < 0,1 µg/l).
Carbamazepine-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy	58955-93-4	Metaboliet van carbamazepine - <i>Er zijn twee jaargemiddelden > 100 µg/l vastgesteld²;</i> - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 100 µg/l³;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	De stof wordt betrouwbaar gedetecteerd in de Rijn en de maxima zijn <0,2 µg/l. Het jaargemiddelde is niet hoger dan 0,1 µg/l (zie figuur 1b).	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Clindamycine	18323-44-9	Antibioticum ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l</i> ⁶	Is in Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel onderzocht. Er waren geen kwantitatieve detecties (maximale BG 0,005 µg/l, maximumwaarde 0,009 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Climbazole	38083-17-9	Medicijn (1:1-mengsel van twee stereoisomeren) met een antimycotische en fungistatische werking (en dus schimmelinfecties voorkomt en remt), en onder meer wordt gebruikt in antiroosshampoo. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l</i> ⁶	De stof is alleen kwantitatief gemeten in Lauterbourg-Karlsruhe (1 ng/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Clopidogrelzuur	144457-28-3	Medicijn dat de bloedstolling (hemostase) beïnvloedt. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l</i> ⁶	In verschillende meetstations gedetecteerd. Het maximum (0,02 µg/l) is in Koblenz/Moezel gemeten.	Er zijn geen tijdreeksen.
4-formylamino-antipyrine	1672-58-8	Metaoliet van fenazon. Fenazon wordt in de humane en diergeneeskunde gebruikt als pijnstillend en koortswerend middel. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l</i> ⁶	De stof is vaak en in toenemende concentraties langs de Rijn aangetroffen in de rapportageperiode. De maximumconcentratie bedroeg 0,28 µg/l in Lobith.	Er zijn drie tijdreeksen < 0,1 µg/l.
Fluconazol	86386-73-4	Antimycoticum dat behoort tot de triazoolderivaten. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l</i> ⁶	Het maximum is gemeten in de Moezel (0,024 µg/l), net als in de rapportageperiode 2017/2018.	Er zijn drie tijdreeksen < 0,02 µg/l.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Gabapentine	60142-96-3	Wordt gebruikt voor de behandeling van epilepsie en als pijnstillert. ¹ - In de ETOX-database van het UBA staat een PNEC van 10 µg/l ² ; - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Het stijgende concentratieverloop in de Rijn is weergegeven in figuur 8. De maximumconcentratie was < 0,4 µg/l (Lobith) en dus duidelijk lager dan de hiernaast genoemde PNEC, maar hoger dan het doel van de drinkwaterbedrijven.	Er zijn vijf tijdreeksen met dalende trends.
Hydrochloorthiazide	58-93-5	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk en hartfalen en voor het afvoeren van oedemen. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Figuur 9 laat een soortgelijk patroon als bij gabapentine zien. Het maximum bedraagt 0,17 µg/l in Lobith.	Er zijn vijf tijdreeksen met dalende trends.
Lamotrigine	84057-84-1	Anti-epilepticum. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Het concentratieverloop in de Rijn is weergegeven in figuur 10. Het maximum bedroeg 0,13 µg/l in de Moezel.	Er zijn vijf tijdreeksen.
Levetiracetam	102767-28-2	Anti-epilepticum. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Zoals blijkt uit figuur 18 is het maximum in Lobith vastgesteld (0,4 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Lidocaïne	137-58-6	Verdovend middel (lokaal anestheticum). ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Is op enkele meetlocaties kwantitatief gedetecteerd met een maximum van 0,03 µg/l (Lobith). De BG'n bedroegen maximaal 0,02 µg/l.	Er is geen volledige tijdreeks.
Losartan	114798-26-4	Wordt onder meer gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Is alleen kwantitatief gedetecteerd in Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel. Het maximum bedroeg 0,08 µg/l in de Moezel.	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Metformine	657-24-9	Wordt doorgaans niet gebruikt als er sprake is van insulineafhankelijke diabetes. ¹ - <i>De ETOX-database vermeldt een maximum van 640 en een jaargemiddelde van 156 µg/l²;</i> - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 160 µg/l² en een acuut kwaliteitscriterium van 640 µg/l³;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Figuur 11 laat zien hoe de concentraties in de loop van de Rijn stijgen. De maxima in Bimmen, Lobith en in de Moezel liggen rond > 1 µg/l.	Er zijn alleen tijdreeksen voor Weil am Rhein en Bimmen. Of er sprake is van een trend kan pas in de volgende rapportageperiode worden vastgesteld.
Naproxen	22204-53-1	Pijnstillend, koortswerend en ontstekingsremmend middel. ¹ - <i>De ETOX-database vermeldt een maximum van 860 en een jaargemiddelde van 1,7 µg/l²;</i> - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 1,7 µg/l² en een acuut kwaliteitscriterium van 860 µg/l³;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Naproxen is meerdere keren kwantitatief gemeten. Het maximum bedroeg 0,033 µg/l (Lauterbourg-Karlsruhe) en de maximale BG 0,05 µg/l (Weil am Rhein).	De jaargemiddelden van Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Bimmen liggen onder de BG.
N-acetyl-4-amino-antipyrine	83-15-8	Afbraakproduct van metamizol; pijnstillend en koortswerend middel. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Is op de meeste meetlocaties gedetecteerd. De maxima schommelen tussen 0,1 µg/l en 0,39 µg/l (Bimmen).	Er zijn vier tijdreeksen (deels met dalende trends).
Olmesartan	144689-24-7	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Is alleen onderzocht in Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz-Rijn en Koblenz-Moezel. In 2020 bedroeg het maximum 0,07 µg/l (Moezel).	Er zijn twee tijdreeksen met dalende trends.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Oxazepam	604-75-1	Wordt gebruikt als medicijn met anxiolytische (angstverminderende) en sederende (verdovende) eigenschappen. ¹ <i>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Zoals blijkt uit figuur 21 is de stof kwantitatief gedetecteerd in de loop van de Rijn. Het maximum is gemeten in de Moezel (0,052 µg/l), net als in de vorige rapportageperiode. De maximale BG bedroeg 0,025 µg/l.	Er zijn drie tijdreeksen.
Fenazon	60-80-0	Derivaat van pyrazolon, wordt gebruikt als pijnstillend en koortswerend middel. ¹ <i>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Is meerdere keren kwantitatief gedetermineerd (max. 0,1 µg/l (Koblenz-Rijn)).	Er zijn geen tijdreeksen.
Telmisartan	144701-48-4	Wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk. ¹ <i>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Is op alle meetlocaties onderzocht en in de Moezel gedetecteerd tot een maximum van 0,1 µg/l, net als in de vorige rapportageperiode.	Er zijn geen tijdreeksen.
Tramadol	27203-92-5	Wordt gebruikt als pijnstiller. ¹ <i>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Het maximum (0,1 µg/l) is gemeten in Koblenz-Moezel, net als ook in het voorafgaande jaar.	Voor Koblenz-Rijn is er een tijdreeks vanaf 2011; de waarden schommelen tussen 0,011 µg/l en 0,03 µg/l. Nadat de concentraties in de periode 2010-2014 waren gedaald, nemen ze sinds 2015 geleidelijk toe. In Bimmen is er een tijdreeks met zes waarden.
Trimethoprim	738-70-5	Antibioticum ¹ <i>- Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 120 µg/l² en een acuut kwaliteitscriterium van 210 µg/l³; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Is niet gedetermineerd in Lobith. Bij een maximale BG van 0,025 µg/l konden er enkele maxima < 0,007 µg/l worden gedetecteerd.	Er zijn tijdreeksen voor Bimmen (alle waarden < 0,025 µg/l) en Koblenz-Rijn (maximaal 0,008 µg/l).

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ⁴
Geneesmiddelen				
Valsartan	137862-53-4	Wordt gebruikt bij hartfalen. ¹ - <i>De ETOX-database vermeldt een maximum van 9 mg/l en een jaargemiddelde van 560 µg/l²;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Het stijgende concentratieverloop in de Rijn is weergegeven in figuur 12. Het maximum (0,3 µg/l) is gemeten in Lobith en is meerdere ordes van grootte lager dan de beoordelingscriteria, maar hoger dan het doel van de waterleidingbedrijven.	Er zijn tijdreeksen, zonder duidelijke trend, voor Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz-Rhein, Bimmen en Koblenz-Moezel.
Valsartanzuur	164265-78-5	Belangrijkste metaboliet van valsartan - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Uit figuur 13 blijkt dat de waarden van valsartanzuur in de Rijn en de Moezel veel hoger zijn dan die van valsartan, maar 0,7 µg/l niet overschrijden.	Er zijn vier tijdreeksen.
Venlafaxine	93413-69-5	Wordt gebruikt voor de behandeling van depressies en angststoornissen. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Zoals blijkt uit figuur 25 zijn de maxima op geen enkele meetlocatie hoger dan 0,04 µg/l.	Er zijn vier tijdreeksen.
O-desmethylvenlafaxine	93413-62-8	Actieve metaboliet van venlafaxine ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Uit figuur 26 blijkt dat de stof in verschillende stations kwantitatief is gemeten. Het maximum is gemeten in Koblenz-Rijn (< 0,1 µg/l).	Er zijn tijdreeksen voor Koblenz-Rijn en Bimmen.
O,N-didesmethylvenlafaxine	135308-74-6	Nog een metaboliet van venlafaxine - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Er zijn concentraties van < 0,03 µg/l gemeten.	Er zijn tijdreeksen voor Weil am Rhein en Koblenz-Rijn.
Sitagliptine	486460-32-6	Wordt gebruikt voor de behandeling van diabetes. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁶</i>	Is op alle locaties onderzocht en bereikte een maximum van 0,47 µg/l in Lobith.	Er is een tijdreeks voor Weil am Rhein, tot dusver zonder trend.

¹ <https://de.wikipedia.org>

² <https://webtox.uba.de/webETOX/index.do>

³ <http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/>

⁴ <https://iksr.bafg.de/iksr/>

⁵ EQS Datasheet UBA June 2018; Environmental Quality Standard Diclofenac

⁶ <https://nl.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-nl.pdf>

⁷ SR 814.201 - Zwitserse Verordening inzake waterbescherming van 28 oktober 1998 (GSchV) (admin.ch)

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

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ²
Röntgencontrastmiddelen				
Amidotrizoïnezuur (amidotrizoïnezuur, 3,5-bis(acetamido)-2,4,6-trijoodbenzoëzuur)	117-96-4	Wateroplosbaar en jodiumhoudend contrastmiddel. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof:</i> 0,1 µg/l ³ .	In figuur 29 zijn de maxima en de gemiddelden weergegeven. De stof is niet onderzocht in Weil am Rhein. De concentraties stijgen in de loop van de Rijn. Tijdens de rapportageperiode is er in Koblenz-Rijn een maximumwaarde van 0,8 µg/l gemeten.	Voor Lobith, Bimmen, Koblenz-Rijn en Lauterbourg/Karlsruhe zijn er sinds 2008 dan wel 2009 gemiddelden.
Iopamidol	60166-93-0	Jodiumhoudend contrastmiddel. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof:</i> 0,1 µg/l ³ .	Figuur 30 laat zien dat de hoogste concentratie in de rapportageperiode is gemeten in Weil am Rhein (0,86 µg/l).	Voor Bimmen en Lauterbourg/Karlsruhe zijn er sinds 2008 gemiddelden en voor Koblenz-Rijn sinds 2004. In tegenstelling tot de toename van de concentraties in de loop van de Rijn, is er geen sprake van een eenduidige trend in de tijd.
Iohexol	66108-95-0	Jodiumhoudend mengsel van isomeren dat zeer goed oplosbaar is in water. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof:</i> 0,1 µg/l ³ .	Iohexol is op vijf locaties geanalyseerd en het maximum lag in Lobith op 0,61 µg/l.	Er zijn vier tijdreeksen.
Iomeprol	78649-41-9	Jodiumhoudend contrastmiddel. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof:</i> 0,1 µg/l ³ .	Uit figuur 32 blijkt dat de concentraties van iomeprol de hoogste zijn van alle gemeten röntgencontrastmiddelen (maximum in Lobith: 1,1 µg/l).	Voor Bimmen, Koblenz-Rijn en Lauterbourg-Karlsruhe zijn er (sinds 2009/2004/2008) jaargemiddelden. Het patroon wordt in de loop van de Rijn voortgezet: toename van de concentraties van Lauterbourg-Karlsruhe tot Bimmen.
Iopromid	73334-07-3	Jodiumhoudend contrastmiddel. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof:</i> 0,1 µg/l ³ .	Zoals uit figuur 31 blijkt is iopromid in alle meetstations gedetecteerd. De hoogste concentratie is in 2018 in Lobith gemeten en bedroeg 0,48 µg/l.	Voor Bimmen, Koblenz-Rijn en Lauterbourg-Karlsruhe zijn er (sinds 2008/2006/2011) tijdreeksen > BG. Er is geen sprake van een trend. De meetwaarden schommelen vrijwel constant rond het respectievelijke gemiddelde.

¹ <https://de.wikipedia.org>² <https://iksr.bafg.de/iksr/>³ <https://nl.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-nl.pdf>

Tabel 3: Overzicht van een selectie van geperfluoreerde stoffen waarvoor geen wettelijke basis voor de beoordeling bestaat

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ²
Polyfluorverbindingen (PFC's)				
Perfluorbutaanzuur/ perfluorbutaanzuur (PFBA)	375-22-4	De Duitse milieudienst (<i>Umweltbundesamt</i>) heeft uitgebreide informatie over de groep van de PFC's. ¹	Is in verschillende meetstations gedetecteerd (< 0,025 µg/l). Figuur 33 laat PFBA zien als voorbeeld van de groep van de PFC's.	Er zijn geen samenhangende tijdreeksen.
Perfluorpentaanzuur (PFPA)	2706-90-3	Zie hierboven ¹	Is in verschillende meetstations gedetecteerd met een maximum van 0,007 µg/l (zie figuur 34).	Er zijn tijdreeksen voor de meetstations Weil am Rhein, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn, Koblenz-Moezel en Bimmen. De gegevens van de rapportageperiode zijn in lijn met de voorgaande jaren. Er is geen zichtbare trend. In Weil am Rhein en Bimmen liggen alle waarden < BG. In de andere drie meetstations schommelen de waarden tussen de 1 ng/l en 3 ng/l.
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	307-24-4	Zie hierboven ¹	Is met een maximum van 0,007 µg/l gedetecteerd (zie figuur 35).	Er zijn tijdreeksen voor de meetstations Weil am Rhein, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn, Koblenz-Moezel en Bimmen. De gegevens zijn in lijn met de voorgaande jaren. Er is geen zichtbare trend. In Weil am Rhein en Bimmen liggen alle waarden < BG. In de andere drie meetstations schommelen de waarden tussen de 1 ng/l en 4 ng/l.
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	375-85-9	Zie hierboven ¹	Is in enkele meetstations kwantitatief gedetecteerd, in Koblenz-Moezel en Lobith met een maximum van 0,002 µg/l.	Er zijn tijdreeksen voor de meetstations Weil am Rhein, Lauterbourg/Karlsruhe, Koblenz-Rijn, Koblenz-Moezel en Bimmen. Alle waarden zijn < BG met uitzondering van de stations Koblenz-Moezel en Koblenz-Rijn in 2011.
Perfluoroctaanzuur (PFOA)	335-67-1	Zie hierboven ¹	Is met een maximum van 0,004 µg/l (Koblenz-Rijn) gedetecteerd (zie figuur 36).	Er zijn vijf tijdreeksen met jaargemiddelde concentraties tot 5 ng/l.
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	335-77-3	Zie hierboven ¹	Alle waarden liggen onder de BG.	Er zijn vier tijdreeksen. Alle waarden zijn < BG met uitzondering van Koblenz-Moezel in 2011 met 2 µg/l.
Perfluorbutaansulfonaat isomeren (PFBS isomeren)		Zie hierboven ¹	Het maximum (0,025 µg/l) is gemeten in Bimmen (zie figuur 38).	Er zijn vijf tijdreeksen. De afgelopen jaren lagen de concentraties onder 10 ng/l.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ²
Polyfluorverbindingen (PFC's)				
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS) isomeren		Zie hierboven ¹	De stof is in alle meetstations kwantitatief gedetecteerd. Het maximum is gemeten in Koblenz-Rijn (0,005 µg/l).	Er zijn vijf tijdreeksen. Alle waarden schommelen rond de BG. In Weil am Rhein en Bimmen liggen alle waarden < BG. In de andere drie meetstations schommelen de waarden tussen de 1 ng/l en 4 ng/l.

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc#textpart-1>

² <https://iksr.bafg.de/iksr/>

Tabel 4: Overzicht van de aficiden, herbiciden, fungiciden en hun metabolieten/afbraakproducten waarvoor geen wettelijke basis voor de beoordeling bestaat¹⁴

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Aminomethylfosfonzuur (AMPA)	1066-51-9	Belangrijkste afbraakproduct van het breed-spectrum herbicide glyfosaat. De metaboliet ontstaat ook als afbraakproduct van stikstofhoudende organische fosfonaten, Die worden gebruikt in wasmiddelen, koel- en voedingswater en de textiel- en papierindustrie. ¹ - <i>ETOX vermeldt voor AMPA een voorstel voor een kwaliteitsnorm van 96 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 1.500 µg/l^{2, 5};</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is in alle meetstations kwantitatief gedetecteerd. Alleen voor Weil am Rhein zijn er geen waarden. Het maximum bedroeg 1,5 µg/l.	Er zijn tijdreeksen voor Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz-Rijn, Bimmen, Lobith en Kampen, en de concentraties van 2019/2020 zijn hier goed mee in lijn.
Boscalid	188425-85-6	Fungicide uit de groep van de carbonzuuramiden. ¹ - <i>ETOX vermeldt twee keer de waarde 11,6 µg/l van het Oekotoxentrum en een streefwaarde van 12,5 µg/l²;</i> - <i>Er is een chronisch en acuut kwaliteitscriterium van 12 µg/l⁵;</i> - <i>Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden⁶;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	De bepalingsgrenzen schommelen tussen 0,001 µg/l en 0,025 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.

¹⁴ In Zwitserland is er een algemene wettelijke grenswaarde voor pesticiden van 0,1 µg/l. Sinds 2020 zijn er ecotoxicologisch gebaseerde, wettelijke grenswaarden, zogenaamde numerieke eisen, voor 19 pesticiden, waaronder terbuthylazine (bijlage 2, paragraaf 11, alinea 3 van de GSchV). Voor wateren die worden gebruikt voor de drinkwaterbereiding geldt een numerieke eis van 0,1 µg/l.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Diethyl- toluamide (DEET, m- tolylzuurdiethylamide)	134-62-3	Insectenwerend middel (repellent). ¹ <ul style="list-style-type: none"> - ETOX vermeldt gemiddelden tussen 71,3 µg/l en 88 µg/l, en een maximum van 410 µg/l²; - Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 88 µg/l² en een acuut kwaliteitscriterium van 410 µg/l⁵; - Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden⁶; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴ 	Uit figuur 40 blijkt dat DEET in drie meetstations is gemeten en kwantitatief gedetecteerd, en dat in Lauterbourg-Karlsruhe en Bimmen het maximum 0,11 µg/l bedroeg.	Er is een onvolledige tijdreeks voor Weil am Rhein vanaf 1995. De gemiddelden schommelen tussen 0,01 µg/l en 0,026 µg/l. Vanaf 2012 zijn er gegevens voor Lauterbourg-Karlsruhe. Eenduidige trends zijn niet waarneembaar.
Dimethachloor	50563-36-5	1:1-mengsel van twee isomeren ¹ <ul style="list-style-type: none"> - ETOX vermeldt een jaargemiddelde van 0,05 µg/l en een MAC-MKE van 0,35 µg/l². - Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 0,12 µg/l² en een acuut kwaliteitscriterium van 4,3 µg/l⁵; - Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden⁶; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴ 	De stof is op drie meetlocaties gemeten. Alle waarden liggen onder of rond de BG.	Er zijn geen tijdreeksen.
Dimethachloor-ESA	205939-58-8	Metaboliët van dimethachloor. <ul style="list-style-type: none"> - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴ 	Is op twee meetlocaties gemeten. Er zijn geen kwantitatieve waarden bij een BG < 0,01 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Dimethenamid	87674-68-8	In Europa wordt dimethenamid voornamelijk als herbicide gebruikt in de maïs- en de bietenteelt, maar ook in de peulvruchten- (sojabonen) en de zonnebloemteelt. ¹ - Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden ⁶ ; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁴	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,093 µg/l in de Moezel bij Koblenz.	Er zijn geen tijdreeksen met genoeg waarden > BG.
Dimethenamid-P	163515-14-8	- Er is een MAC-MKE van 0,2 µg/l en een streefwaarde van 1,52 µg/l ² ; - Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 0,26 µg/l ² en een acuut kwaliteitscriterium van 2,5 µg/l ⁵ ; - Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden ⁶ ; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁴	Er zijn alleen gegevens voor Lobith beschikbaar, met een maximum van 0,03 µg/l.	Er zijn geen tijdreeksen.
Desaminometamitron	36993-94-9	Metabooliet van metamitron - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁴	Is in twee meetstations onderzocht. Het maximum (Weil am Rhein) bedroeg 0,015 µg/l.	Er is alleen voor Weil am Rhein een tijdreeks.
Desethylatrazine	6190-65-4	Metabooliet van atrazine - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁴	Is in alle meetstations in de buurt van de BG van 0,003 µg/l of 0,025 µg/l gedetecteerd.	Er zijn tijdreeksen voor alle meetstations. De concentraties dalen en/of de BG'n zijn in de loop der tijd verbeterd.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Carbendazim		Gewasbeschermingsmiddel (fungicide) uit de groep van de benzimidazool-carbamaten ¹ <ul style="list-style-type: none"> - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 0,44 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 0,7 µg/l⁵;</i> - <i>Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden⁶;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i> 	Is in vijf meetstations onderzocht. Het maximum (Bimmen) bedroeg 0,042 µg/l (zie figuur 42).	
Glyfosaat	1071-83-6	Biologisch werkzaam hoofdbestanddeel van enkele breedspectrum- dan wel niet-selectieve herbiciden ¹ <ul style="list-style-type: none"> - <i>ETOX vermeldt een chronisch kwaliteitscriterium van 120 µg/l en twee doelstellingen van 28 µg/l en 100 µg/l²;</i> - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 120 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 360 µg/l⁵;</i> - <i>Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden⁶;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i> 	Uit figuur 43 blijkt dat glyfosaat op alle meetlocaties is onderzocht en dat het maximum 0,29 µg/l bedroeg (Koblenz-Moezel).	Er zijn tijdreeksen voor vijf meetlocaties. De meeste waarden zijn < BG. Indien er waarden beschikbaar zijn, is er bij de gemiddelden sprake van een dalende trend.
Mesotrione	104206-82-8	Actief bestanddeel voor gewasbescherming uit de groep van de cyclohexaanderivaten ¹ <ul style="list-style-type: none"> - <i>Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden⁶;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i> 	Is op drie meetlocaties gemeten. De meetwaarden lagen altijd < BG en schommelden tussen 0,01 µg/l en 0,1 µg/l.	Er is geen tijdreeks > BG.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Metalaxyl	57837-19-1	Is onder de merknamen Ridomil en Subdue uitgegroeid tot een van de meest gebruikte fungiciden. ¹ - Voor metalaxyl-M bestaat er een chronisch kwaliteitscriterium van 20 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 97 µg/l ⁵ ; - Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden ⁶ ; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁴	Is op vier meetlocaties gemeten. Het maximum bedroeg 0,008 µg/l (Weil am Rhein).	Er is geen tijdreeks > BG.
Metamitron	41394-05-2	Wordt in de bietenteelt in voor- en naopkomst gebruikt als herbicide tegen tweezaadlobbig zaadonkruid. ¹ - ETOX vermeldt een streefwaarde van 38 µg/l alsmede een voorstel voor een kwaliteitsnorm en een chronisch kwaliteitscriterium van 4 µg/l en twee keer de waarde 11,6 µg/l (jaargemiddelde en maximum) ² ; - Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 4 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 39 µg/l ⁵ ; - Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden ⁶ ; - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁴	Is op vier meetlocaties gemeten. Het maximum bedroeg 0,006 µg/l (Weil am Rhein).	Er zijn vier tijdreeksen. Alle waarden zijn <BG.
Metazachlooroxaalzuur (OXA)	1231244-60-2	Metaboliët van metazachloorsulfonzuur. - niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l ⁴	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,23 µg/l in Lobith (zie figuur 44).	Er zijn geen tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Metazachloorsulfonzuur (metazachloor ESA)	172960-62-2	Metabool van metazachloorsulfonzuur. - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op alle meetlocaties gedetecteerd. Het maximum is gemeten in Bimmen (0,29 µg/l).	Er zijn geen tijdreeksen.
Metolachloor C-metabool (metolachloor-OXA)	152019-73-3	Metabool van metolachloor. - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,068 µg/l (Lobith).	Vanaf 2015 is er een tijdreeks > BG beschikbaar voor Lauterbourg-Karlsruhe.
Metolachloor S-metabool (metolachloor ESA)	171118-09-5	Metabool van metolachloor. - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op vijf meetlocaties gemeten. Het maximum bedroeg 0,012 µg/l.	Vanaf 2015 is er een tijdreeks > BG beschikbaar voor Lauterbourg-Karlsruhe.
Propyzamide	23950-58-5	Herbicide dat in 1965 op de markt is gebracht. ¹ - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 0,063 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 2,1 µg/l⁵;</i> - <i>Grenswaarde van 0,1 µg/l voor organische pesticiden⁶;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op vier meetlocaties altijd < BG gemeten.	Er is geen tijdreeks > BG.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik/ beoordelingscriteria	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Aficiden, herbiciden, fungiciden				
Terbutylazine		<p>"Terbutylazine is een selectief en systemisch werkend herbicide en lijkt chemisch sterk op atrazine."¹</p> <ul style="list-style-type: none"> - Er is een numerieke eis (wettelijke grenswaarde) van 0,22 µg/l voor chronische belastingen en van 1,3 µg/l voor acute belastingen (bijlage 2, paragraaf 11, alinea 3 van de GSchV). Voor wateren die worden gebruikt voor de drinkwaterbereiding geldt een numerieke eis van 0,1 µg/l. - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i> 	Is op alle meetlocaties gedetecteerd.	Er zijn verschillende tijdreeksen.

¹ <https://de.wikipedia.org>

² <https://webetox.uba.de/webETOX/index.do>

³ <https://iksr.bafg.de/iksr/>

⁴ <https://nl.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-nl.pdf>

⁵ <http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/>

⁶ SR 814.201 - Zwitserse Verordening inzake waterbescherming van 28 oktober 1998 (GSchV) (admin.ch)

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

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
Benzotriazool	95-14-7	Wordt gebruikt als complexvormer. ¹ - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 19 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 160 µg/l⁵;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Figuur 51 laat stijgende concentraties in de loop van de Rijn zien, net als de voorgaande jaren.	Er zijn tijdreeksen voor Weil am Rhein, Koblenz-Rijn en Bimmen. De jaargemiddelden schommelen tussen 0,2 µg/l en 0,7 µg/l, afhankelijk van de bemonsteringslocatie.
Bisfenol a (BPA)	80-05-7	Dient voornamelijk als uitgangsstof voor de synthese van polymere kunststoffen en is daarom van zeer groot economisch en technisch belang. Verder wordt het als antioxidant in weekmakers en ter voorkoming van de polymerisatie in polyvinylchloride (PVD) gebruikt. ¹ - <i>ETOX vermeldt verschillende waarden, zoals een voorstel voor een kwaliteitsnorm in Duitsland: 0,1 µg/l en een chronisch kwaliteitscriterium in Zwitserland: 0,24 µg/l²;</i> - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 0,24 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 53 µg/l⁵;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is in vijf meetstations gemeten. Het maximum bedroeg 0,1 µg/l (Lauterbourg-Karlsruhe).	De gegevens van 2019/2020 zijn goed in lijn met de tijdreeksen. In enkele meetstations neemt het gemiddelde in de loop der tijd af.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
Diglyme, Bis(2-methoxy-ethyl)ether	111-96-6	Afkorting van diglycoldimethylether, hoogkokend organisch oplosmiddel. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op drie locaties gemeten met een maximum van 0,12 µg/l (Weil am Rhein).	Er zijn twee recente tijdreeksen met waarden rond de BG (0,1-0,2 µg/l).
Di-isopropylether (DIPE)	108-20-3	Wordt als oplosmiddel gebruikt voor dierlijke, plantaardige en minerale oliën, vetten, wassen en natuurlijke harsen. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is in twee meetstations < BG gemeten.	Er zijn geen tijdreeksen.
4-dimethylaminopyridine	1122-58-3	Wordt als katalysator gebruikt. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is in twee meetstations < BG gemeten.	Er zijn geen tijdreeksen.
1,4-dioxaan	123-91-1	Wordt vanwege zijn relatieve inertie en goede mengbaarheid als oplosmiddel gebruikt. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Het concentratieverloop in de Rijn is weergegeven in figuur 52. Is in alle stations gedetecteerd met een maximum van 2,8 µg/l (Lobith).	Er zijn twee tijdreeksen.
Ethyl-tertiar-butylether (ETBE, IUPAC; tert-butylethylether)	637-92-3	Wordt zoals methyl-tertiair-butylether (MTBE) en tert-amylethylether (TAEE) toegevoegd aan benzine om de klopvastheid te verbeteren. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is, net als de voorgaande jaren, op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,13 µg/l (Lauterbourg-Karlsruhe).	Er zijn vier tijdreeksen. De waarden van 2019/2020 zijn hiermee in lijn.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
Ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA, ethyleendiaminetetra-acetaat)	60-00-4	Complexvormers - <i>ETOX vermeldt een jaargemiddelde van 2.200 µg/l en een maximum van 12.100 µg/l²;</i> - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 2.200 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 12.000 µg/l⁵;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Uit figuur 53 blijkt dat EDTA op alle meetlocaties in verhoogde concentraties wordt aangetroffen. Het maximum bedraagt 8,5 µg/l in Koblenz-Moezel, net als de voorgaande jaren.	Er zijn tijdreeksen voor alle meetlocaties. De gemiddelden liggen op alle locaties op een - vergeleken met andere microverontreinigingen - stabiel (hoog) niveau.
Diethyleentriaminepenta-azijnzuur (DTPA)	67-43-6	Is chemisch verwant met EDTA en wordt gebruikt als complexvormer. ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is in alle meetstations gemeten, meestal < BG. Het maximum was < 6 µg/l (Koblenz-Rijn).	Er zijn zes tijdreeksen. Alle waarden zijn hetzij lager dan, hetzij net hoger dan de BG.
Nitriolotriazijnzuur (NTA)	139-13-9	Een complexvormer die in waterige oplossingen stabiele complexen vormt met metaalionen en ook wordt gebruikt om water te ontharden. ¹ - <i>Er is een chronisch kwaliteitscriterium van 190 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 9800 µg/l⁵;</i> - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	De stof is in alle meetstations gemeten. Er zijn net als de voorgaande jaren buitengewone maxima van ca. 40 µg/l bereikt in Bimmen (zie figuur 62).	De gegevens van 2019/2020 zijn goed in lijn met de beschikbare tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
5-methylbenzotriazool	136-85-6	<p>Transformatieproduct van benzotriazool.</p> <p>- Voor tolytriazool (mengsel van 4- en 5-methylbenzotriazool) bestaat er een chronisch kwaliteitscriterium van 20 µg/l en een acuut kwaliteitscriterium van 430 µg/l⁵;</p> <p>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</p>	Uit figuur 54 blijkt dat de stof in vijf meetstations is gemeten. Het maximum bedroeg 0,26 µg/l (Koblenz-Moezel).	Er zijn vijf tijdreeksen. Er is nog geen zichtbare trend.
Methyl-tertiair-butylether (MTBE, IUPAC; 2-methoxy-2-methylpropan)	1634-04-4	<p>Is vanwege zijn gebruik als additief in benzine en als oplosmiddel van belang geworden voor grote technische installaties.¹</p> <p>- In Duitsland wordt een kwaliteitsnorm voorgesteld van 2.600 µg/l²;</p> <p>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</p>	Is in vijf stations gemeten en het maximum bedroeg 0,24 µg/l (Weil am Rhein).	Er zijn zeven tijdreeksen. De gemiddelden van 2019/2020 liggen in lijn met de voorgaande jaren. Bij > 10 jaar vertonen de concentraties een dalende trend.
2-naftaleensulfonzuur	120-18-3	<p>Diverse toepassingen¹</p> <p>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</p>	Is op vijf meetlocaties gemeten. Het maximum bedroeg 0,42 µg/l (Koblenz-Rijn, zie figuur 49).	Er zijn drie tijdreeksen.
Acesulfaam	55589-62-3	<p>Synthetische, hittebestendige zoetstof¹</p> <p>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</p>	Is in alle stations gemeten en het maximum bedroeg 0,65 µg/l (Lobith, zie figuur 55).	Er is een tijdreeks voor Weil am Rhein en Lobith (de concentraties vertonen een dalende trend).
Natriumcyclamaat (E 952)	139-05-9	<p>Synthetische zoetstof¹</p> <p>- niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</p>	Is in vier stations gemeten. Het maximum bedroeg 0,24 µg/l (Lobith, zie figuur 56).	Er zijn twee tijdreeksen.

Naam van de stof	CAS-nr.	Gebruik	Waarnemingen in 2019/2020	Vergelijking met langjarige jaargemiddelden ³
Complexvormers, proceschemicaliën, weekmakers, oplosmiddelen, transformatieproducten, zoetstoffen				
Saccharine	81-07-2	Oudste synthetische zoetstof ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is in alle stations gemeten en het maximum bedroeg 0,3 µg/l (Lobith, zie figuur 57).	Er zijn drie tijdreeksen. Er zijn nog geen zichtbare trends.
Sucralose (E 955)	56038-13-2	Zoetstof ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 2,5 µg/l (Koblenz-Moezel, zie figuur 58).	Er zijn vijf tijdreeksen.
Tolueen-4-sulfonzuur (p-tolueensulfonzuur)	104-15-4	Organisch sulfonzuur en belangrijk reagens in de organische synthese ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op vijf meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,46 µg/l (Bimmen, zie figuur 59).	Er zijn twee tijdreeksen.
Trifenylfosfineoxide (TPPO, oude naam: trifenylfosfaanoxide)	791-28-6	Organische fosforverbinding ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op vier meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,29 µg/l (Lauterbourg-Karlsruhe, zie figuur 60).	Er zijn drie tijdreeksen.
Tris-(2-chloorisopropyl)-fosfaat (TCPP)		Vlamvertragers ¹ - <i>niet beoordeelde, synthetische stof: 0,1 µg/l⁴</i>	Is op drie meetlocaties gemeten en het maximum bedroeg 0,52 µg/l (Koblenz-Moezel, zie figuur 61).	Er is een tijdreeks voor Bimmen.

¹ <https://de.wikipedia.org>

² <https://webtox.uba.de/webETOX/index.do>

³ <https://iksr.bafg.de/iksr/>

⁴ <https://nl.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-nl.pdf>

⁵ <http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/>

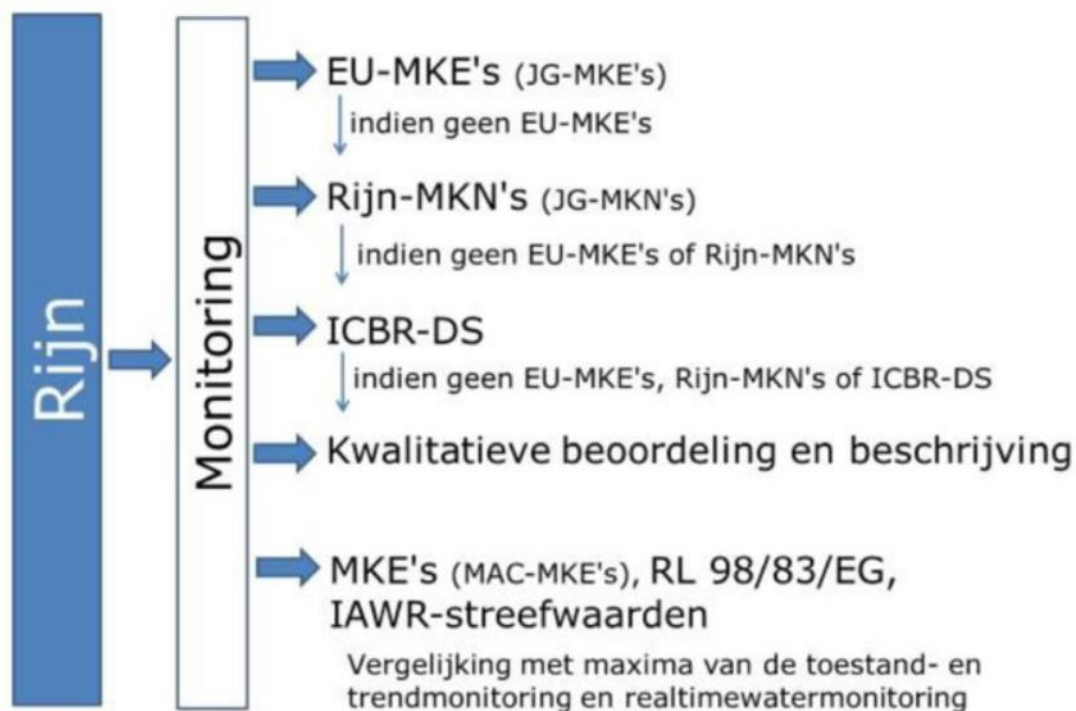
Bijlage 2: Evaluatiemethodes

Tot 2009 werden er in het Rijnstroomgebied verschillende internationale systemen toegepast om de waterkwaliteit te beoordelen, te weten:

- i. de milieukwaliteitseisen voor prioritaire stoffen in de gehele Europese Unie (EU-MKE's) en de nationale milieukwaliteitsnormen voor stroomgebiedspecifieke stoffen;
- ii. de internationaal afgestemde milieukwaliteitsnormen voor Rijnrelevante stoffen in het Rijnstroomgebied (Rijn-MKN's), die zijn afgeleid volgens dezelfde regels als de EU-MKE's, en
- iii. de ICBR-doelstellingen (DS) die gelden voor de hoofdstroom.

Om eenheid te brengen in de beoordeling van de waterkwaliteit van de Rijn zijn de volgende principiële regels nageleefd (zie ook figuur A2.1):

- a) Stoffen waarvoor een EU-MKE dan wel Rijn-MKN is vastgesteld, zijn beoordeeld aan de hand van de respectievelijke MKE/MKN voor de jaargemiddelde concentratie (JG/MKE) in zoete oppervlaktewateren.
- b) Voor de stoffen van de Rijnstoffenlijst 2017 ([ICBR-rapport 242](#)) waarvoor er alleen ICBR-doelstellingen zijn, is de beoordeling aan de hand van deze doelstellingen gebeurd (in drie niveaus). Verder zijn de ICBR-doelstellingen gehandhaafd ten behoeve van de sedimentbeoordeling in het kader van het Sedimentmanagementplan ([ICBR-rapport 175](#)). Dit geldt met name voor zware metalen en PCB's.
- c) Stoffen waarvoor noch een EU-MKE/Rijn-MKN noch een ICBR-doelstelling is vastgesteld, zijn grafisch geëvalueerd over de bekeken jaren en kwalitatief beoordeeld en beschreven.
- d) Voor enkele stoffen is ook een vergelijking gemaakt tussen de maximumwaarde en de maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-MKE).
- e) De maxima van de jaarmetreeksen van stoffen waarvoor gevalideerde gegevens uit de (dagelijkse) reëltimewatermonitoring beschikbaar waren, zijn ook vergeleken met en beoordeeld aan de hand van de waarden uit richtlijn 98/83/EG ("voor menselijke consumptie bestemd water").
- f) Voor de beoordeling van het gehalte aan zware metalen zijn de gegevens van zwevend stof vergeleken met de ICBR-doelstellingen en de gegevens van niet-gefilterde monsters met de EU-MKE's en de MAC-waarden.
- g) De omrekeningsmethode voor PCB-totaalgehalten (voor de vergelijking met de ICBR-doelstellingen) is beschreven in bijlage 3.



Figuur A2.1: Systematische werkwijze voor de beoordeling van de meetwaarden

Bijlage 3: Omrekeningsmethode voor totaalgehalten uit zwevend stof

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

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

Bijlage 4: Definitie van bepalingsgrens en rapportagegrens

Bepalingsgrens

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

“Rapportagegrens” (wordt alleen in Nederland gebruikt)

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

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

Toelichting:

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

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

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

In de onderhavige bijlage 5 is de tabel van bijlage 5 van de rapporten over de kwaliteit van het Rijnwater in de periode [2013-2014](#), [2015-2016](#) en [2017-2018](#) genomen en aangevuld met de jaren 2019-2020 en met de vergelijkingswaarden van de meetlocatie Weil am Rhein.

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

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

Conclusie: De jaargemiddelden, die zijn berekend op basis van E14-steekmonsters, liggen in alle bekeken meetstations duidelijk onder het richtgetal van 5 µg/l. Het hoogste jaargemiddelde werd in 2016 in het station Lobith vastgesteld en bedroeg 2,8 µg/l. Zoals in de ICBR-rapporten [239](#) en [251](#) al is weergegeven, lagen de jaargemiddelden sinds 2009 in alle meetstations duidelijk onder het richtgetal. Deze trend zette ook door in 2019 en 2020 in alle meetstations (zie tabel A5.1).

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

Tabel A5.1: Overzicht van de jaargemiddelden van ammoniak (µg/l)

Ammonium-N richtgetal voor ammoniak	Meetstation	Jaargemiddelde in µg/l ammoniak											
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
5 µg/l	Weil am Rhein	1,3	1,4	1,4	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1	1,1	0,9	0,78	1,03
	Lauterbourg-Karlsruhe	1,4	0,67	0,54	0,8	0,79	1,08	0,82	0,72	0,7	0,74	0,71	0,68
	Koblenz-Rijn	0,8	0,91	0,7	0,88	0,7	0,49	1,02	0,85	1,1	1,2	0,66	0,76
	Bimmen	1,6	1,3	1,8	1,60	1,29	1,1	-	-	-	-	1,33	1,11
	Lobith	1,0	1,3	1,1	0,95	0,9	1,18	1,52	2,8	1,1	1,5	0,97	0,9
	Koblenz-Moezel	1,2	1,8	1,8	0,87	0,91	0,82	1,26	1,11	1,0	1,2	0,7	-

Bijlage 6: Stoffen van het Rijnmeetprogramma chemie 2015-2020 in het meetprogramma 2019/2020

Naam van de stof	CAS-nr.	beoordelingscriteria
Gewasbeschermingsmiddelen		
Aclonifen	74070-46-5	MKE
Alachloor	15972-60-8	MKE
Atrazine	1912-24-9	MKE
Bifenox ⁶	42576-02-3	MKE
Bentazon	25057-89-0	Rijn-MKN
Chloorpyrifos	2921-88-2	MKE
Chloortoluron	15545-48-9	Rijn-MKN
Cyclodieenbestrijdingsmiddelen	n.v.t.	MKE
Cypermethrine	52315-07-8	MKE
DDT-totaal	n.v.t.	MKE
p,p'-DDT	50-29-3	MKE
Dichloorprop	120-36-5	Rijn-MKN
Dichloorvos ¹⁵	62-73-7	MKE, Rijn-MKN
Dimethoat	60-51-5	Rijn-MKN
Diuron	330-54-1	MKE
Som van de isomeren van hexachloorcyclohexaan	608-73-1	MKE
Som van heptachloor/ heptachloorepoxide	76-44-8/ 1024-57-3	MKE
Isoproturon	34123-59-6	MKE
Mecoprop	93-65-2	Rijn-MKN
Simazine	122-34-9	MKE
PCB-groep		
PCB 28	7012-37-5	DS
PCB 52	35693-99-3	DS
PCB 101	37680-73-2	DS
PCB 118 ¹⁶	31508-00-6	MKE, DS
PCB 138	35065-28-2	DS
PCB 153	35065-27-1	DS

¹⁵ MKE per 22 december 2018 (RL 2013/39/EU)¹⁶ Per 22 december 2018 geldt een MKE voor dioxinen en dioxineachtige verbindingen (PCDD + PCDF + dioxineachtige PCB's, bijv. PCB 118)

Naam van de stof	CAS-nr.	beoordelingscriteria
PCB 180	35065-29-3	DS
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)		
Anthraceen	120-12-7	MKE
Benzo(a)pyreen	50-32-8	MKE
Benzo(b)fluorantheen	205-99-2	MKE
Benzo(k)fluorantheen	207-08-9	MKE
Benzo(ghi)peryleen	191-24-2	MKE
Fluorantheen	206-44-0	MKE
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	193-39-5	MKE
Naftaleen	91-20-3	MKE
Zware metalen		
Arseen	7440-38-2	Rijn-MKN, DS
Cadmium	7440-43-9	MKE, DS
Chroom	7440-47-3	Rijn-MKN, DS
Lood	7439-92-1	MKE, DS
Koper	7440-50-8	Rijn-MKN, DS
Nikkel	7440-02-0	MKE, DS
Kwik	7439-97-6	MKE, DS
Zink	7440-66-6	Rijn-MKN, DS
Overige stoffen		
Ammonium-N	n.v.t.	Rijn-MKN, DS
Benzeen	71-43-2	MKE
Som van de gebromeerde difenylethers (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154)	n.v.t.	MKE
4-chlooraniline	106-47-8	Rijn-MKN
Dibutyltin-kation	14488-53-0	Rijn-MKN
Diethylhexylftalaat (DEHP)	117-81-7	MKE
Hexachloorbenzeen	118-74-1	MKE (<i>lijst 2017</i>)
Hexachloorbutadieen	87-68-3	MKE
Irgarol (cybutryne)	28159-98-0	MKE (<i>lijst 2017</i>)
Pentachloorbenzeen	608-93-5	MKE
Perfluorooctaansulfonaat (PFOS)	1763-23-1	MKE (<i>lijst 2017</i>)
Tributyltin-kation	36643-28-4	MKE (<i>lijst 2017</i>)

Naam van de stof	CAS-nr.
Werkzame stoffen van geneesmiddelen en hun metabolieten	
Aciclovir	59277-89-3
Amisulpride	71675-85-9
Atenolol	29122-68-7
Atenololzuur	56392-14-4
Bezafibraat	41859-67-0
Bicalutamide	90357-06-5
Bisoprolol	66722-44-9
Candesartan	139481-59-7
Carbamazepine	298-46-4 (<i>lijst 2017</i>)
Carbamazepine-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy	58955-93-4
Carbamazepine-10,11-epoxide	36507-30-9
Clarithromycine	81103-11-9
Clindamycine	18323-44-9
Climbazole	38083-17-9
Clofibrinezuur	882-09-7
Clopidogrelzuur	144457-28-3
Codeïne	76-57-3
D617 (metaboliët van verapamil)	34245-14-2
Diclofenac ¹⁷	15307-86-5 (<i>lijst 2017</i>)
Erythromycine	114-07-8
Fenofibraat	49562-28-9
4-formylaminoantipyrine	1672-58-8
Fluconazol	86386-73-4
Gabapentine	60142-96-3
Hydrochloorthiazide	58-93-5
Ibuprofen	15687-27-1
Icaridin	119515-38-7
Lamotrigine	84057-84-1
Levetiracetam	102767-28-2
Lidocaïne	137-58-6
Losartan	114798-26-4
Metformine	657-24-9
Metoprolol	37350-58-6
Naproxen	22204-53-1
N-acetyl-4-aminoantipyrine	83-15-8
Nevirapine	129618-40-2
Olmesartan	144689-24-7
Oxcarbazepine	28721-07-5
Oxazepam	604-75-1
Fenazon	60-80-0
Propranolol	525-66-6
Roxythromycine	80214-83-1
Sotalol	3930-20-9
Sulfamethoxazol	723-46-6
Sulfapyridine	144-83-2
Telmisartan	144701-48-4
Tramadol	27203-92-5
Trimethoprim	738-70-5
Valsartan	137862-53-4
Valsartanzuur	164265-78-5

¹⁷Stoffen van de EU-aandachtstoffenlijst

Naam van de stof	CAS-nr.
Venlafaxine	93413-69-5
O-desmethylvenlafaxine	93413-62-8
O,N-didesmethylvenlafaxine	135308-74-6
Verapamil	152-11-4
Zidovudine	30516-87-1
Röntgencontrastmiddelen	
Amidotrizoïnezuur/diatrizoaat	117-96-4 (<i>lijst 2017</i>)
Iohexol	66108-95-0
Iomeprol	78649-41-9
Iopamidol	60166-93-0 (<i>lijst 2017</i>)
Iopromid	73334-07-3 (<i>lijst 2017</i>)
Pesticiden en hun metabolieten, biociden	
AMPA (metaboliet)	1066-51-9 (<i>lijst 2017</i>)
Antranilzuurisopropylamide (AIPA)	30391-89-0
Azoxystrobinzuur	1185255-09-7
Boscalid	188425-85-6
Carbendazim	10605-21-7
Chloordaan	57-74-9
Chloridazon	1698-61-9
iso-chloridazon	162354-96-3
Chloorprofam	101-21-3
Cyprodinil	121552-61-2
Diazinon	333-41-5
Diethyltoluamide (DEET, m-tolylzuurdiethylamide)	134-62-3
Dinitro-ortho-cresol (DNOC)	534-52-1
Dimethachloor	50563-36-5
Dimethenamid	87674-68-8
Dimethenamid-ESA; natrium-zout	205939-58-8
Dimethenamid-P	163515-14-8
Disulfoton	298-04-4
Desamino-metamitron	36993-94-9
Desethylatrazine	6190-65-4
Ethofumesaat	26225-79-6
Glyfosaat	1071-83-6 (<i>lijst 2017</i>)
Linuron	330-55-2
Mesotrione	104206-82-8
Metalaxyl	57837-19-1
Metamitron	41394-05-2
Metazachloor	67129-08-2
Metazachlooroxanilzuur (metazachloor OXA)	1231244-60-2
Metazachloorsulfonzuur (metazachloor ESA)	172960-62-2
Metabenzthiazuron	18691-97-9
Metolachloor	51218-45-2
Metolachloor C-metaboliet (metolachloor OXA)	152019-73-3
Metolachloor S-metaboliet (metolachloor ESA)	171118-09-5
Metoxuron	19937-59-8
Mesotrione	104206-82-8
Mevinfos	7786-34-7
Monolinuron	1746-81-2
2-naftaleensulfonzuur	120-18-3
2,7-naftaleendisulfonzuur	92-41-1
Fenoxy-alkaan-carbonzuren	
2,4-dichloorfenoxy-azijnzuur (2,4-D)	94-75-7

Naam van de stof	CAS-nr.
Fosforzuresters	
Triethylfosfaat (TEP)	78-40-0
Tris-isobutylfosfaat (TiBP)	126-71-6
Trifenylfosfaat (TPP)	115-86-6
Pirimicarb	23103-98-2
Propyzamide	23950-58-5
Pyrazofos	13457-18-6
Sitagliptine	486460-32-6
2,4,5-T	93-76-5
Tebuconazool	107534-96-3
Terbutylazine	5915-41-3
Tolclofos-methyl	57018-04-9
Triazines	
Desethylatrazine	6190-65-4
2-hydroxyatrazine	2163-68-0
Desethylterbutylazine	30125-63-4
Terbutylazine	5915-41-3
Triazofos	24017-47-8
3-trifluormethylaniline	98-16-8
Overige stoffen	
Aniline	62-53-3
Benzotriazool	95-14-7
Bisfenol a	80-05-7 (<i>lijst 2017</i>)
1,2-dichloorbenzeen	95-50-1
1,3-dichloorbenzeen	541-73-1
Dibutylftalaat	84-74-2
Diglyme	111-96-6 (<i>lijst 2017</i>)
Di-isopropylether	108-20-3
Di-isobutylftalaat	84-69-5
2,4-dimethylaniline	95-68-1
4-dimethylaminopyridine	1122-58-3
1,4-dioxaan	123-91-1 (<i>lijst 2017</i>)
ETBE	637-92-3 (<i>lijst 2017</i>)
HHCB (galaxolide)	1222-05-5
Complexvormers	
Ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA)	60-00-4 (<i>lijst 2017</i>)
Diethyleentriaminepenta-azijnzuur (DTPA)	67-43-6 (<i>lijst 2017</i>)
Nitrilotriazijnzuur (NTA)	139-13-9
5-methylbenzotriazool	136-85-6
MTBE	1634-04-4
2-naftaleensulfonzuur	120-18-3
N,N-diethylaniline	91-66-7
Organotinverbindingen	
Monobutyltin-kation	78763-54-9
Geperfluoreerde verbindingen (PFC's)	
3,7-dimethylperfluorooctaanzuur (3,7-DMPFOA)	172155-07-6
7H-dodecafluorheptaanzuur (HPFHpA)	1546-95-8
2H,2H-perfluorodecaanzuur (2HPFDA)	27854-31-5
1H, 1H, 2H, 2H-perfluorooctaansulfonzuur (H4PFOS)	27619-97-2
Perfluorbutaanzuur (PFBA)	375-22-4
perfluorbutaansulfonaat isomeren (PFBS isomeren)	n.v.t.
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	375-73-5
Perfluorooctaanzuur isomeren (PFOA isomeren)	n.v.t.

Naam van de stof	CAS-nr.
Perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	335-77-3
Perfluordecaanzuur (PFDA)	335-76-2
Perfluordodecaanzuur (PFDoA)	307-55-1
Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	307-24-4
Perfluorhexaansulfonaat (PFHxS)	355-46-4
Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	375-85-9
Perfluorpentaanzuur (PFPA)	2706-90-3
Perfluornonaanzuur (PFNA)	375-95-1
Perfluorocataanzuur (PFOA)	335-67-1
Perfluorocataansulfonaat isomeren (PFOS isomeren)	n.v.t.
Perfluorundecanoaat (PFUnA)	2058-94-8
Perfluortetradecaanzuur (PFTA)	376-06-7
Perfluorocataansulfonamide (PFOSA)	754-91-6
Perfluorhexaansulfonaat isomeren (PFHxS isomeren)	n.v.t.
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)	
Acenafteen	83-32-9
Acenaftyleen	208-96-8
Zoetstoffen	
Acesulfaam	55589-62-3
Natriumcyclamaat	139-05-9
Saccharine	81-07-2
Sucralose	56038-13-2
TCEP	115-96-8
Tetraglyme	143-24-8
2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidone	826-36-8
TMDD (surfynol 104)	126-86-3
Tolueen-4-sulfonzuur	104-15-4
Tonalide (AHTN)	1506-02-1
Triglyme	112-49-2
Trifenylfosfineoxide (TPPO)	791-28-6
Tris-(2-chloorisopropyl)-fosfaat (TCPP)	13674-84-5
Tris(2-butoxyethyl)fosfaat (TBEP)	78-51-3
Tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat (TDCP)	13674-87-8
Tri-n-butylfosfaat (TnBP)	126-73-8

Bijlage 7: Lijst van afkortingen

Afkorting	Betekenis
2,4-D	2,4-dichloorfenoxy-azijnzuur
3,7-DMPFOA	3,7-dimethylperfluorocetaanzuur
2HPFDA	2H,2H-perfluordecaanzuur
AIPA	Antranilzuurisopropylamide
AMPA	Aminomethylfosfonzuur
AUE-BS	Dienst voor Milieu en Energie van Bazel-stad
BDE	Gebromeerde difenylethers
BfG	Duitse dienst voor Hydrologie
BG	Bepalingsgrens
BPA	Bisfenol a
SGBP	Stroomgebiedbeheerplan
DEET	Diethyltoluamide
DEHP	Diethylhexylftalaat
DIPE	Di-isopropylether
DNOC	Dinitro-ortho-cresol
DTPA	Diethyleentriaminepenta-azijnzuur
EDTA	Ethyleendiaminetetra-azijnzuur
ETBE	Ethyl-tertiair-butylether
EU	Europese Unie
GSchV	Zwitserse Verordening inzake waterbescherming
H4PFOS	1H, 1H, 2H, 2H-perfluorocetaansulfonzuur
HCB	Hexachloorbenzeen
HCBD	Hexachloorbutadieen
HCH	Hexachloorcyclohexaan
HPFHpA	7H-dodecafluorheptaanzuur
IAWR	Internationaal Samenwerkingsverband van Waterleidingbedrijven in het Rijnstroomgebied
ICBR	Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry (maakt afspraken voor de systematische en internationaal zo uniform mogelijke naamgeving van chemische stoffen)
IWAP	Internationaal Waarschuwings- en Alarmplan
JG	Jaargemiddelde concentratie
LANUV-NRW	Dienst voor natuur, milieu en consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen
LUBW	Milieudienst van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg
Max.	Maximum
MCPA	2-methyl-4-chloorfenoxyazijnzuur
Gem.	Gemiddelde
Ngo	Niet-gouvernementele organisatie

Afkorting	Betekenis
NTA	Nitriлотri-azijnzuur
PAK's	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PCB	Polychloorbifenyleen
PFHpA	Perfluorheptaanzuur
PFHxA	Perfluorhexaanzuur
PFHxS	Perfluorhexaansulfonaat
PFBA	Perfluorbutaanzuur
PFBS	Perfluorbutaansulfonaat
PFC's	Perfluorverbindingen (compounds) (nu aangeduid als PFAS)
PFDA	Perfluordecaanzuur
PFDoA	Perfluordodecaanzuur
PFDS	Perfluordecaansulfonzuur
PFNA	Perfluornonaanzuur
PFOA	Perfluoroctaanzuur
PFOS	Perfluoroctaansulfonaat
PFOSA	Perfluoroctaansulfonamide
PFPA	Perfluorpentaanzuur
PFTA	Perfluortetradecaanzuur
PFUnA	Perfluorundecanoaat
PVC	Polyvinylchloride
QA/QC	Quality Assurance/Quality Control
V-MKN D	Duits voorstel voor een kwaliteitsnorm
RL	Richtlijn
RWS	Rijkswaterstaat
SMP	Sedimentmanagementplan
SR	Systematische Zwitserse wetgeving
TEP	Triethylfosfaat
TIBP	Tris-isobutylfosfaat
TBEP	Tris(2-butoxyethyl)fosfaat
TCPP	Tris-(2-chloorisopropyl)-fosfaat
TDCP	Tris(1,3-dichloor-isopropyl)fosfaat
TNBP	Tri-n-butylfosfaat
TPP	Trifenyfosfaat
TPPO	Trifenyfosfineoxide
UBA	Duitse milieudienst
MKE	Milieukwaliteitseis
KRW	Kaderrichtlijn Water
MAC	Maximaal aanvaardbare concentratie
DS	ICBR-doelstelling
SW	Streefwaarden