



RIWA-Maas

# Jaarrapport 2018

## De Maas



*Goede bron voor drinkwater  
Droogte toont kwetsbaarheid*

# Inhoud

Pagina

5 Voorwoord

10 De getallen op een rijtje

## De Maas als bron voor drinkwaterbereiding

Deel

# A

Pagina

14 1 De kwaliteit van het  
Maaswater in 2018

28 2 Droogte en de gevolgen  
voor de waterkwaliteit in  
2018

## Reis door het Maasstroomgebied

Deel

# B

Pagina

42 1 De Maas:  
een internationale rivier

59 2 Aanpak van opkomende  
stoffen in het Maasstroom-  
gebied

67 3 Droogte vanuit het perspec-  
tief van drinkwaterbedrijven

81 4 Evaluatie van de beschik-  
baarheid van zoet water  
in het Maasstroomgebied



## Handelingsperspectief

### Deel

# C

Pagina

- 86 1 Handelingsperspectief
- 95 2 Aanbevelingen voor beleid

## Monitoring van de Maas

### Deel

# D

Pagina

- 106 1 Evaluatie drinkwaterrelevante stoffen
- 113 2 Monitoring verontreinigingen in drinkwaterbronnen
- 114 3 Vademecum gemeten parameters
- 148 4 Jubileum: 50 jaar rapportage over de waterkwaliteit van de Maas

## Bijlagen

Pagina

- 156 1 Stoffen die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden
- 159 2 Innamestops en -beperkingen als gevolg van waterverontreiniging
- 162 3 Streefwaarden uit het European River Memorandum
- 164 4 Drinkwaterrichtwaarden (gepubliceerd in april 2019)
- 166 5 Niet langer drinkwater-relevante stoffen (lijst 3)
- 169 6 Rioolwateroverstorten
- 174 7 Klimaatverandering als oorzaak van droogte

Pagina

- 178 1 Geraadpleegde literatuur
- 182 2 Lijst met figuren en tabellen
- 184 3 Verklarende begrippenlijst en veelgebruikte afkortingen
- 186 4 Categorieën verontreinigende stoffen
- 187 5 Colofon

# “2018 laat zien hoe kwetsbaar we zijn”

*Maarten van der Ploeg  
(RIWA-Maas)*

*André Bannink  
(RIWA-Maas)*



# Voorwoord

**RIWA-Maas is een internationaal samenwerkingsverband van drinkwaterbedrijven in België en Nederland die de rivier de Maas gebruiken als bron voor de bereiding van drinkwater. Leden van RIWA-Maas zijn Vivaqua, water-link, de Watergroep, WML, Dunea, Evides en Brabant Water. RIWA-Maas behartigt de belangen van deze bedrijven zodat zij schoon water uit de rivier de Maas kunnen gebruiken voor een duurzame levering van drinkwater aan zeven miljoen mensen.**

## Context in 2018

Tijdens de droogte in 2018 was er in Nederland en België minder water beschikbaar, terwijl de vraag naar water vanuit verschillende sectoren toenam. Ook onder deze omstandigheden bleek de Maas een goede rivier om drinkwater uit te winnen. Wel is gebleken dat de benedenstroomse delen van Vlaanderen en Nederland bij droogte zeer afhankelijk zijn van de wateraanvoer uit het buitenland. Perioden met langdurige lage afvoeren, zoals in 2018, maken drinkwaterbedrijven extra kwetsbaar voor incidenten of industriële lozingen. De drinkwaterbedrijven waren dan ook extra alert. Er vond voortdurend overleg plaats om snel te kunnen handelen in geval van een calamiteit.

Ondanks de lage waterafvoer, was de kwaliteit van de Maas in 2018 relatief goed. Dat is goed nieuws, want het belang dat de Maas heeft voor de drinkwatervoorziening blijft groeien. Dat de kwaliteit van de Maas tijdens de droogte relatief goed was, heeft vermoedelijk verschillende oorzaken. Deze worden in het rapport beschreven. Zo speelt de verbeterde ecologische toestand van de rivier vermoedelijk een rol: een gezonde rivier beschikt immers over voldoende zelf-herstellend vermogen. Of dit inderdaad het geval was blijft speculeren en vraagt om nader onderzoek.

Dat de Maaskwaliteit in 2018 relatief goed was, betekent nog niet dat we als RIWA-Maas klaar zijn. Het voorkomen van industriële verontreinigingsincidenten, het aanpakken van medicijnresten in oppervlaktewater en het terugdringen van de afspoeling van bestrijdingsmiddelen blijft om voortdurende aandacht vragen. Onze taak als belangenbehartiger van drinkwaterbedrijven voerden we in 2018 op verschillende manieren uit.

## Monitoring waterkwaliteit

Metten is weten: een belangrijk onderdeel van de werkzaamheden van RIWA-Maas is het meten en analyseren van de kwaliteit van Maas. Om te weten welke stoffen er voor de drinkwatervoorziening belangrijk zijn om te meten, is er in 2018 onderzoek verricht naar drinkwaterrelevante stoffen. Die analyse vindt elke drie jaar plaats. De resultaten geven sturing aan het monitoringsprogramma van de drinkwaterbedrijven. De leden van RIWA-Maas meten vervolgens 13 keer per jaar deze geselecteerde drinkwaterrelevante stoffen, gedurende een periode van vijf jaar. De komende vijf jaar gaat het concreet om monitoring van 36 drinkwaterrelevante stoffen, waaronder industriële stoffen, geneesmiddelen, röntgencontrastmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen.

## Samenwerken in allianties

RIWA-Maas bouwt actief mee aan allianties om concrete oplossingen te vinden voor complexe problemen. Een voorbeeld daarvan is Schone Maaswaterketen. RIWA werkt daarin samen met waterschappen, drinkwaterbedrijven en de Rijksoverheid om de kwaliteit van de Maas te verbeteren. Na een succesvolle eerste fase is in 2018 de tweede fase gestart. Centraal staat de ontwikkeling van de Atlas van de schone Maas. De atlas lijkt qua opzet op het geo-portaal van de Waalse overheid. De atlas moet inzicht geven in verschillende de verontreinigingsbronnen in het stroomgebied. Dat inzicht draagt bij aan transparantie. De eerste stap op weg naar de atlas is het bundelen van de informatie uit het Nederlandse deel van het stroomgebied, gevolgd door grensoverschrijdende koppeling van kennis en informatie. Op basis van de atlas kunnen vervolgens gebie-

den worden geïdentificeerd waar de waterkwaliteit onder druk staat. In die gebieden zullen met inzet van alle partijen projecten worden gestart om de waterkwaliteit structureel te verbeteren. Het samenwerken aan een schone Maas bevalt alle partijen goed. De volgende stap is deze samenwerking uit te breiden over de grenzen heen, want samen bereik je meer!

## *“Bouwen aan allianties om concrete oplossingen te vinden voor complexe problemen”*

### **Grensoverschrijdend overleg**

In 2018 heeft RIWA-Maas de aanzet gegeven voor een dialoog over de waterafvoer van de Roer. Deze relatief kleine, grensoverschrijdende zijrivier zorgde tijdens de lage waterafvoer van 2018 voor circa 25 procent van het debiet van de Maas. Door invloed van klimaatverandering en door een lokaal toenemende vraag naar water, staat de aanvoer van de Roer - zowel in kwantitatief als kwalitatief opzicht - onder druk. Dat zou kunnen betekenen dat er in de toekomst bij droogte minder water vanuit Duitsland naar de Maas stroomt. Verder blijkt dat de aanvoer vanuit Frankrijk en de zijrivier de Sambre uit Wallonië hebben geholpen om de Maas in de droge periode in 2018 op peil te houden. Dit zijn drie essentiële ankers voor de drinkwatervoorziening in Brussel, Vlaanderen en Nederland. Er is daarom meer inzicht nodig in de waterafvoer en in bovenstroomse ontwikkelingen die invloed hebben op de waterbeschikbaarheid benedenstrooms. Tot nu toe zijn er echter geen internationale afspraken over grensoverschrijdende waterverdeling tussen de landen in het stroomgebied.



RIWA-Maas zou dit graag anders zien en denkt daarom constructief met overheden mee. Er is behoefte aan grensoverschrijdend overleg over zowel de waterverdeling als over de aanpak van opkomende stoffen.

## Aanbevelingen voor beleid

Op basis van de inzichten in de waterkwaliteit van de Maas in 2018 doet RIWA-Maas aanbevelingen voor beleid om de kwaliteit van de rivier verder te verbeteren, en om meer grip te krijgen op de verontreinigingen die de drinkwatervoorziening van zeven miljoen mensen onder druk kunnen zetten. Deze aanbevelingen luiden, met betrekking tot:

- Waterschaarste: grensoverschrijdende dialoog over waterbeschikbaarheid en waterverdeling;
- Opkomende stoffen: weet wat je burens doen en leer van elkaar!
- Europese registratie: gebruik PMT-criteria in de beoordeling van stoffen volgens REACH;
- Opkomende stoffen in vergunningen: internationale transparantie en actieplan;
- Nederlandse Aanpak Opkomende stoffen: in kaart brengen wat er in het Maasstroomgebied gebeurt.
- Vergunningverlening Nederland: samenwerken en drinkwaterbedrijven consulteren.

Ten slotte hoopt RIWA-Maas met de informatie en aanbevelingen gepresenteerd in dit rapport een bijdrage te leveren aan de gezamenlijke, maatschappelijke zorg voor een schone, gezonde Maas.

*Maarten van der Ploeg, directeur van RIWA-Maas*



# De getallen op een rijtje

De leden van RIWA-Maas hebben in 2018 gezamenlijk 503 miljoen kubieke meter oppervlaktewater onttrokken aan de hoofdstroom van de Maas om drinkwater te produceren voor 7 miljoen mensen in Nederland en België.

Om te waken over de waterkwaliteit van de Maas hebben drinkwaterbedrijven, samen met Rijkswaterstaat, in 2018 totaal 80.548 metingen verricht aan 1.174 parameters (zie infografiek op bladzijde 25). Van deze 1.174 parameters overschreden er 64 (5,5 procent) één of meer malen op minimaal één meetpunt de streefwaarden uit het European River Memorandum (ERM). Het ERM is een convenant waarin 170 Europese drinkwaterbedrijven gezamenlijk minimale kwaliteitseisen voor rivierwater hebben vastgesteld (vergelijk eerste figuur in 1.2). Voor veel stoffen ligt de ERM-streefwaarde op 1,0 microgram per liter of 0,1 microgram per liter ( $\mu\text{g/L}$ ). In 2018 is 1.441 keer een overschrijding van de ERM-streefwaarden gemeten (1,8 procent van de metingen).

Van de overschreden 64 parameters behoort 39,1 procent (25) tot de categorie geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen, en 28,1 procent (18) behoort tot de categorie industriële verontreinigingen en consumentenproducten. Deze twee categorieën omvatten voornamelijk niet-genormeerde ('opkomende') stoffen. Er waren in totaal 46 innamestops en -beperkingen als gevolg van waterverontreiniging in 2018. Hierdoor werd de normale bedrijfsvoering gedurende ruim 196 dagen (cumulatief) onderbroken of gestoord.

## Trend

Het aantal innamestops en -beperkingen schommelt de afgelopen jaren tussen de 50 en 70. Daarvoor steeg de totale duur scherp van ruim 100 dagen in 2013 en 2014, tot ruim 300 dagen in 2015 en 2016.

In 2017 en 2018 daalt dit weer tot onder de 200 dagen. De tijdelijke ontheffingen die sinds 2017 in Nederland zijn verleend hebben hier zeker aan bijgedragen, maar hoeveel precies laat zich moeilijk kwantificeren.

## Droogte

2018 kenmerkte zich door hoge temperaturen. In 2018 bedroeg de gemiddelde temperatuur in het Belgische Ukkel 11,9°C (normaal: 10,5°C).

In Nederland was 2018 met een gemiddelde temperatuur van 11,3 °C het vijfde zeer warme jaar op rij. Na 2014 (11,7 °C) was 2018 het warmste jaar sinds het begin van de metingen in 1901.

Daarnaast was er in 2018 een groot neerslagtekort in combinatie met langdurige lage waterafvoer van de rivieren. In 2018 viel in België in totaal slechts 650,2 mm neerslag, ongeveer 25 procent minder dan normaal (852,4 mm).

In 2018 viel er in Nederland gemiddeld 607 mm neerslag. Normaal valt er gemiddeld over het land 847 mm.

In 2018 was er gedurende een derde deel van het jaar sprake van een watertekort in de Maas.



# De Maas als bron voor drinkwaterbereiding

Deel

# A







Het eerste deel van dit jaarrapport (deel A) gaat over ‘De Maas als bron voor drinkwaterbereiding’. Het bestaat uit twee delen: de beoordeling van de waterkwaliteit en de impact van droogte op de waterkwaliteit. In het eerste hoofdstuk komen de volgende aspecten aan de orde: het groeiende belang van de Maas, de beoordeling van de kwaliteit van de Maas in cijfers (ERM-streefwaarden), de analyse van de waterkwaliteit in beeld, de herkomst van de verontreinigingen en de problematiek van opkomende stoffen. Meer informatie over stoffen treft u in deel D hoofdstuk 3. In het tweede hoofdstuk wordt ingegaan op droogte en de gevolgen daarvan op de waterkwaliteit. Aan de orde komen: informatie over droogte, innamestops, ontheffingen en de impact van riooloverstorten. Een overzicht van feiten over het veranderende klimaat als oorzaak van de droogte staat in bijlage 7.

## 1. De kwaliteit van het Maaswater in 2018

De kwaliteit van de Maas werd in 2018 bepaald door grofweg twee factoren: de aanhoudende droogte en door (opkomende) stoffen. Centrale vraag: hoe was de toestand van de rivier de Maas in 2018 gezien vanuit het perspectief van de drinkwatervoorziening? Als antwoord op die vraag wordt het groeiende belang van de Maas beschreven en wordt de kwaliteit van de Maas beoordeeld in cijfers en in beeld. Er volgt een overzicht van de herkomst van de verontreinigingen van de Maas gerelateerd aan de problematiek van opkomende stoffen. Deze informatie wordt steeds samengevat en gevisualiseerd in de vorm van infografieken waarin de samenhang tussen de cijfers wordt verbeeld.

### 1.1 Groeiend belang van de Maas

In het grootste deel van Nederland (60 procent) en ongeveer de helft van België wordt drinkwater bereid uit grondwater. Het duurzame gebruik van grondwater staat echter onder druk. Om grondwateronttrekkingen te verminderen, wordt er steeds vaker rivierwater gebruikt als bron voor drinkwater.

Een andere reden om oppervlaktewater te gebruiken -in plaats van grondwater-, is verzilting. In het westen van België en Nederland is het grondwater te zout en niet geschikt voor de bereiding van drinkwater. Daarom wordt in die gebieden water uit de Maas gebruikt om drinkwater van te maken.

Een groot deel van de mensen die afhankelijk zijn van Maaswater, woont in het westen van Vlaanderen en Nederland. Bijna zeven miljoen mensen gebruiken drinkwater dat bereid is uit Maaswater. In 2018 onttrokken de leden van RIWA-Maas ruim 503 miljoen kubieke meter oppervlaktewater aan de hoofdstroom van de Maas. De drinkwaterbedrijven zuiveren het Maaswater en distribueren het via een leidingnetwerk van duizenden kilometers.

In de toekomst zal het belang van de Maas, en oppervlaktewater in het algemeen, voor de gebiedsdelen Vlaanderen en Zuid-Holland verder toenemen. Naar verwachting zal de vraag naar drinkwater daar de komende jaren met zo'n 30 procent stijgen. Om in die groeiende vraag te voorzien worden, naast de Maas, additionele bronnen geïdentificeerd om ook in de toekomst over een robuuste drinkwatervoorziening te beschikken.

De infografiek op de volgende pagina visualiseert het belang van de Maas voor de drinkwatervoorziening en zet de belangrijkste feiten op een rij.

## 1.2 Beoordeling kwaliteit van de Maas in cijfers

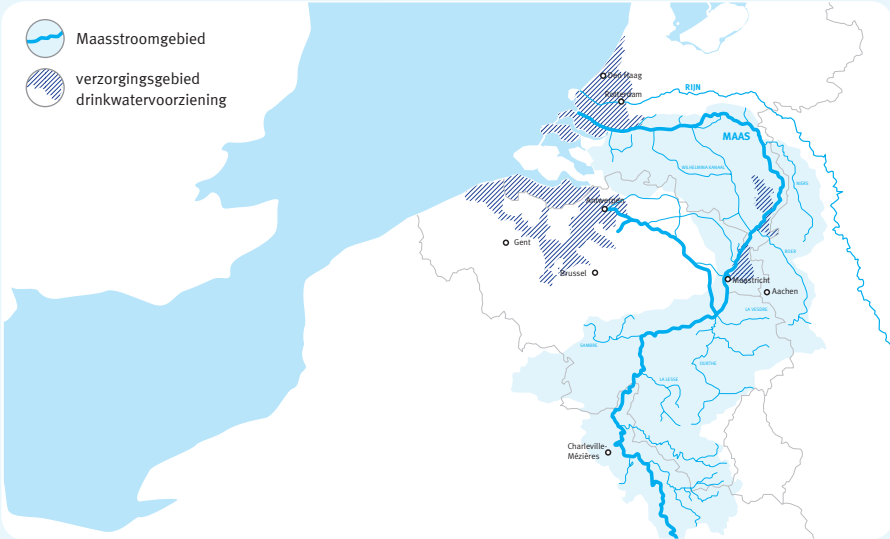
Om de waterkwaliteit van de Maas nauwgezet te monitoren hebben de leden van RIWA-Maas in 2018 in totaal 80.548 metingen verricht aan 1.174 parameters. Van deze 1.174 parameters overschreden er 64 (5,5 procent) één of meer malen op minimaal één meetpunt de ERM-streefwaarden (zie kader en infografiek). In totaal is 1.474 keer (1,8 procent) een overschrijding van de ERM-streefwaarden geconstateerd. Meer uitgebreide informatie over monitoring van de Maas staat beschreven in deel D.

# Belang van de Maas voor de drinkwatervoorziening



## De feiten

- 9 miljoen mensen wonen in het Maasstroomgebied;
- Leden van RIWA-Maas leveren aan 7,0 miljoen mensen drinkwater dat bereid is van water uit de Maas;
- Het merendeel woont buiten het Maasstroomgebied in België en Nederland.



## Antropogene verontreinigingen



- Medicijnresten en hormoonverstorende stoffen;
- Industriële verontreinigingen en consumentenproducten;
- Bestrijdingsmiddelen en metabolieten;
- Nutriënten en overige stoffen.



## Innamestops

- 46 innamestops in 2018 langs de Maas door waterverontreiniging met een totale cumulatieve duur van 196 dagen;
- Waarvan 33,5 dagen in Vlaanderen en 159 dagen in Nederland (cumulatief).



## Klimaatverandering, droogte en waterschaarste

- De afvoer van de Maas kan door klimaatverandering in droge perioden 45-65% verminderen;
- Gedurende een lange periode van droogte is drinkwatervoorziening kwetsbaar bij calamiteiten.



Drinkwaterbedrijven toetsen of deze gemeten stoffen voldoen aan de kwaliteitseisen uit het European River Memorandum (ERM) [IAWR et al., 2013]. Het ERM is een convenant waarin 170 drinkwaterbedrijven gezamenlijk minimale kwaliteitseisen voor rivierwater hebben vastgesteld. Voor veel stoffen ligt de ERM-streefwaarde op 1,0 microgram per liter of 0,1 microgram per liter.

---

### **European River Memorandum**

*Drinkwaterverenigingen uit de stroomgebieden van de Maas, Rijn, Donau, Elbe en Roer hebben samen een European River Memorandum opgesteld. Bij de verenigingen zijn circa 170 drinkwaterbedrijven aangesloten. Ze vertegenwoordigen samen meer dan 115 miljoen consumenten van drinkwater in 17 landen (Duitsland, Oostenrijk, België, Bosnië-Herzegovina, Frankrijk, Kroatië, Liechtenstein, Luxemburg, Nederland, Montenegro, Roemenië, Servië, Slowakije, Slovenië, Zwitserland, de Tsjechische Republiek en Hongarije). Ze hebben een gezamenlijke strategie en visie voor de winning van drinkwater, die gebaseerd is op de beginselen van duurzaamheid en voorzorg/preventie. De ERM-streefwaarden zijn een uitwerking van die gezamenlijke visie. Rivierwater waarvan de samenstelling beneden de streefwaarden blijft, maakt de bereiding van drinkwater met natuurlijke zuiveringsmethoden goed mogelijk.*

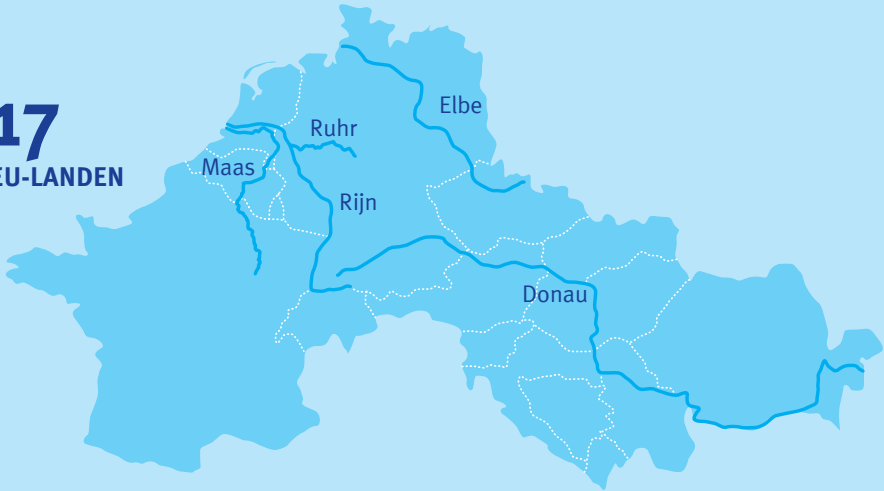
---

Een overschrijding van de ERM-streefwaarde betekent dat het niet mogelijk is om met uitsluitend natuurlijke technieken -zoals bezinking, beluchting, zandfiltratie, duinfiltratie en ontharding-, op duurzame wijze drinkwater te bereiden uit Maaswater. Duurzame productie van drinkwater verdient de voorkeur, omdat de uitstoot van broeikasgassen zoveel mogelijk wordt vermeden, het energieverbruik zo laag mogelijk is, verspilling van grondstoffen grotendeels wordt voorkomen en er minder afval en schadelijke stoffen het milieu terecht komen.



# Streefwaarden uit het European River Memorandum

**17**  
EU-LANDEN



**EUROPEAN  
RIVER  
MEMORANDUM**

**GEMEENSCHAPPELIJKE  
STRATEGIE EN VISIE**  
voor de bereiding van drinkwater  
uit oppervlaktewater,  
volgens de beginselen van  
duurzaamheid, voorzorg en preventie

## Enkele ERM-principes

- Drinkwatervoorziening heeft prioriteit
- Drinkwaterbereiding middels duurzame zuiveringstechnieken
- De vervuiler betaalt
- De overheid waarborgt de waterkwaliteit
- Waterkwaliteitscontrole aanpassen aan maatschappelijke ontwikkelingen

meetlat voor  
**170**  
 drinkwaterbedrijven

**115**  
 MILJOEN KLANTEN



**STREEFWAARDEN**

- Algemene parameters
- Organische stoffen
- Antropogene niet-natuurlijke stoffen



RIWA-Maas

**WATERKWALITEIT  
 BEOORDELEN**

**European River Memorandum**

Drinkwaterbedrijven uit de stroomgebieden van de Maas, Rijn, Donau, Elbe en Ruhr hebben het European River Memorandum (ERM) voor oppervlaktewater opgesteld. Van water dat aan de ERM-Streefwaarden voldoet, kan op duurzame wijze met natuurlijke zuiveringsmethoden drinkwater bereid worden.

### 1.3 Analyse van de waterkwaliteit in beeld

Bij lage waterafvoer treedt er minder verdunning op van verontreinigingen. Aangezien de Maas een regenwaterrivier is en er in 2018 weinig neerslag viel, ontstaat de vraag wat het precieze effect is van droogte op drinkwaterrelevante stoffen in de Maas?

KWR Watercycle Research Institute heeft in 2018 in opdracht van RIWA-Maas daartoe een studie uitgevoerd waarbij er nieuwe methoden zijn ingezet om meetcijfers in beeld te brengen (Corrales Duque en Pronk, 2019). Met behulp van RStudio (open source software) zijn nieuwe visualisaties gemaakt die laten zien wat lage waterafvoer van de Maas daadwerkelijk betekent voor de concentraties drinkwaterrelevante stoffen (34 stoffen). Daartoe zijn meetgegevens van drinkwaterrelevante stoffen<sup>1</sup> uit de database van RIWA gekoppeld aan debietmetingen van de Maas.

Het viel de onderzoekers daarbij op dat de verschillen in meetfrequenties van de drinkwaterrelevante stoffen een nadere analyse en interpretatie van de resultaten lastig maken. Slechts voor een deel kan hiervoor gecorrigeerd worden, namelijk door de gemiddelden van metingen per verbinding te beschouwen. Ook werd voor stoffen die onder de detectielimiet bleven deze detectielimiet aangehouden, wat voor een zekere overschatting kan zorgen, aangezien deze stoffen theoretisch in concentraties ruim onder de detectielimiet kunnen voorkomen.

Uit de analyses blijkt dat het aandeel van de categorie industriële verontreinigingen en consumentenproducten steeds dominant is. Dat is grotendeels te danken aan vier stoffen: de complexvormers EDTA, NTA en DTPA en bij lage temperaturen en lage afvoeren het oplosmiddel DIPE. Verder blijkt uit de analyse dat het aandeel van deze stoffen in het totaalbeeld, sterk fluctueert. Ter vergelijking: het aandeel van de categorie geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen blijkt veel constanter.

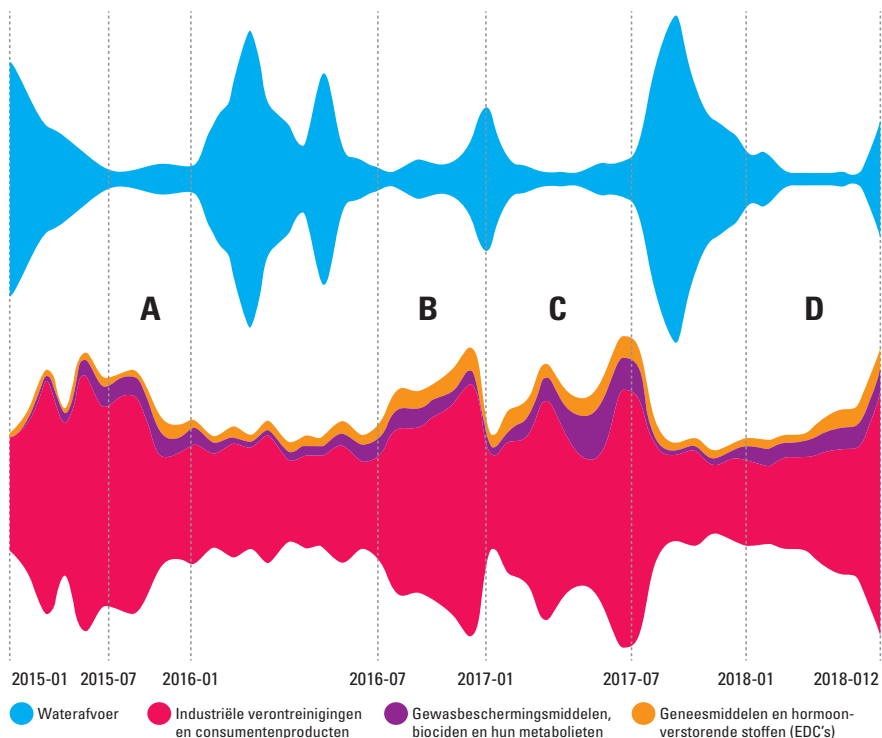
---

<sup>1</sup> Zie ook Deel D

Uit de studie blijkt bovendien dat er een relatie bestaat tussen de waterafvoer en de gemiddelde concentraties per stofcategorie, dan wel tussen de waterafvoer en het percentage overschrijding per stofcategorie.

De relatie is als volgt: zodra de Maas zwelt na lage afvoerperioden werden hogere stofconcentraties gevonden en hogere percentages overschrijdingen van die stoffen.

Dit wordt duidelijk in figuur 1, waar voor een periode van vier jaar is te zien hoe de gestapelde gemiddelde concentraties van verschillende categorieën drinkwaterrelevante stoffen bij Keizersveer verlopen in de tijd ten opzichte van de waterafvoer. Hoe breder het element, des te hoger de concentratie of afvoer.



*Figuur 1: Gemiddelde concentraties drinkwater relevante stoffen en gemiddelde waterafvoer bij Keizersveer 2015-2018*

Uit de visualisatie in figuur 1 blijkt dat de gemiddelde concentraties industriële verontreinigingen het gehele jaar door dominant zijn. Algeheel gesproken zijn de concentraties het laagste bij hogere afvoeren. Gedurende de beschouwde tijdsperiode van vier jaar varieerde de afvoer van de Maas tussen zo'n 980 m<sup>3</sup>/s en <30 m<sup>3</sup>/s.

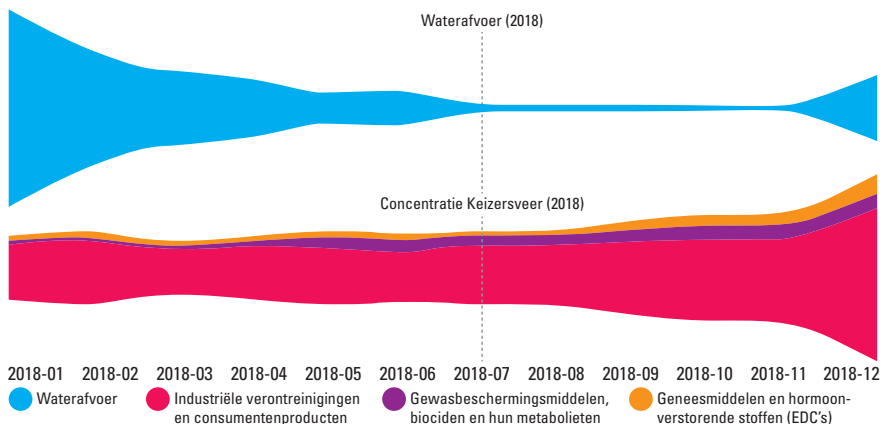
Na een periode van lage afvoer– doorgaans gedurende de zomer–zijn geregeld hogere piekconcentraties zichtbaar, zoals in de periode B (sterke stijging) en D (lichte stijging). Dit betekent onder meer dat de waterkwaliteit van de Maas in de periode dat de vraag naar Maaswater het grootst is, ook het meest onder druk staat. Aan het einde van periode D is ook goed het effect te zien van de zogenaamde 'eerste was': bij een toename van de afvoer na een relatief lange periode van lage afvoer stijgen de gemiddelde concentraties van drinkwater relevante stoffen sterk.

Hoewel het patroon van toenemende concentratie bij droogte ook in 2018 waar te nemen is, is de mate waarin deze concentratie toeneemt beneden de verwachting. De redenen hiervoor zijn onduidelijk, maar verderop in het rapport (in hoofdstuk 2.2) zijn enige mogelijke verklaringen opgenomen.

In periode A is te zien dat tijdens lage afvoer de gemiddelde concentraties eerste toe- en daarna afnemen. Dit is de periode waarin vanwege een incident rond de stof pyrazool de afvalwaterlozing van een groot chemisch industrieel complex tijdelijk flink werd teruggeschroefd. Wanneer wordt ingezoomd op de tweede helft van 2018 (periode D in figuur 1 en de rechterhelft van figuur 2), dan is te zien dat de gemiddelde concentraties slechts licht stijgen in vergelijking met eerder perioden van lage afvoer (B en C in figuur 1).

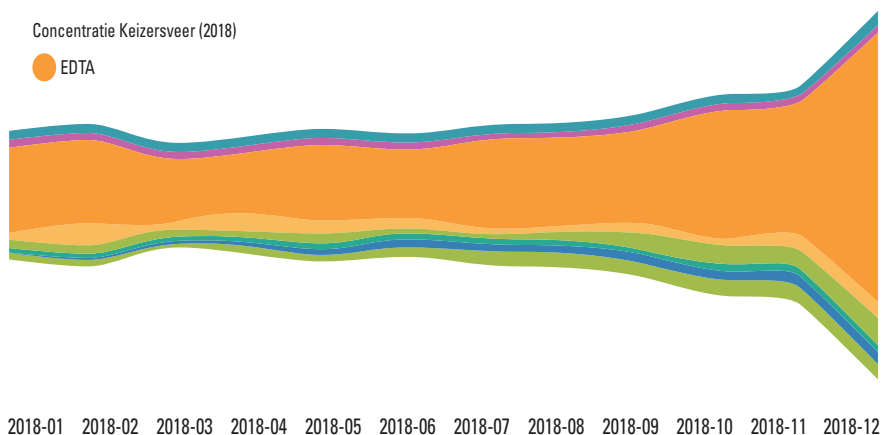
In figuur 2 is ingezoomd op 2018 en hierin is aan de rechterkant het effect van de 'eerste was' nog duidelijker te zien. Mogelijke verklaringen waarom de gemiddelde concentraties in de perioden B en C hoger uitvallen dan in de drogere periode D, staan beschreven in hoofdstuk 2.2.





*Figuur 2: Gemiddelde concentraties drinkwater relevante stoffen en gemiddelde waterafvoer bij Keizersveer in 2018*

Figuur 3 laat zien dat binnen de categorie industriële verontreinigingen en consumentenproducten één stof verreweg dominant is, te weten EDTA.



*Figuur 3: Gemiddelde concentraties industriële verontreinigingen en consumentenproducten bij Keizersveer in 2018*

## 1.4 Herkomst van verontreinigingen in de Maas

De infografiek vat het ‘meten aan de Maas’ schematisch samen en laat bovendien het resultaat zien. Wat blijkt? De gemeten verontreinigingen in de Maas (boven de ERM-streefwaarde) zijn te verdelen in vier categorieën:

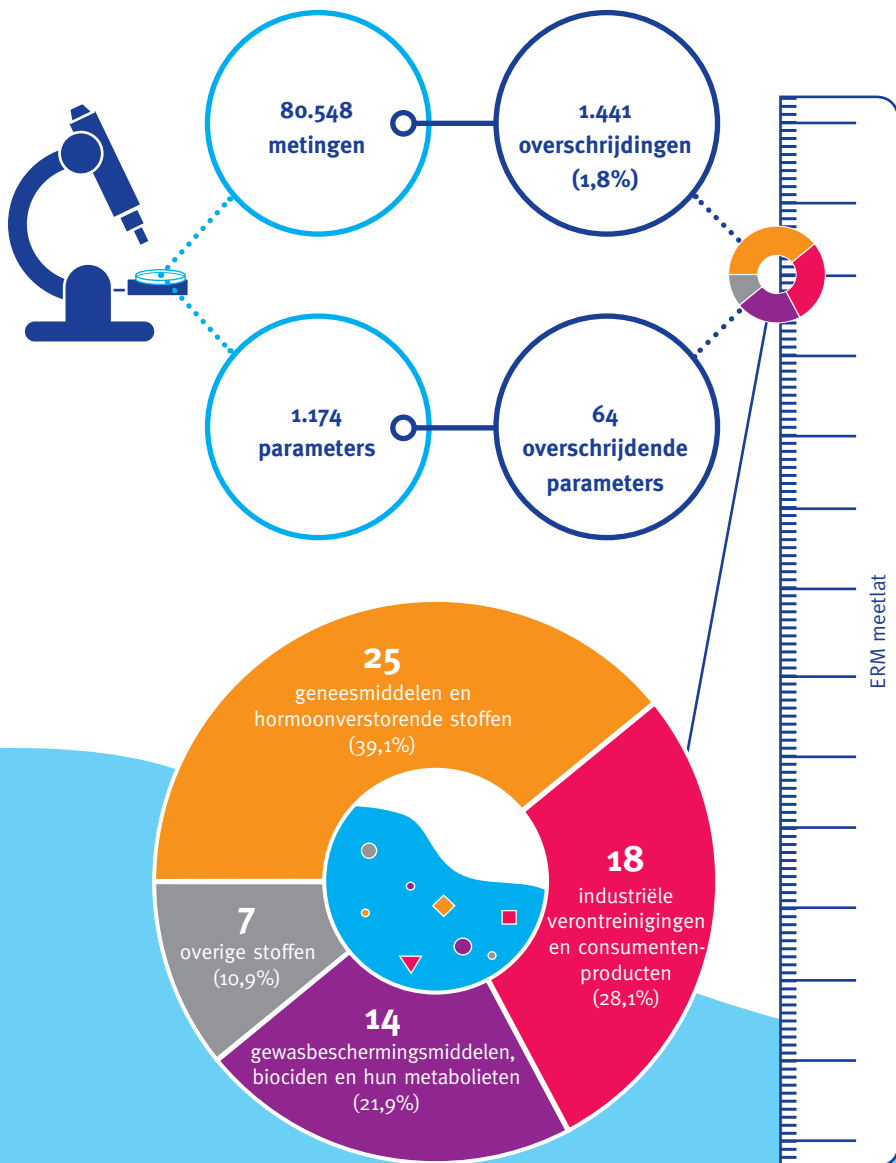
- Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen: 25 (39,1 procent):  
kleur oranje;
- Industriële verontreinigingen en consumentenproducten: 18 (28,1 procent):  
kleur rood;
- Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten: 14 (21,9 procent):  
kleur paars;
- Overige stoffen (algemene parameters en nutriënten): 7 (10,9 procent):  
kleur grijs.

## 1.5 Problematiek van opkomende stoffen in de Maas

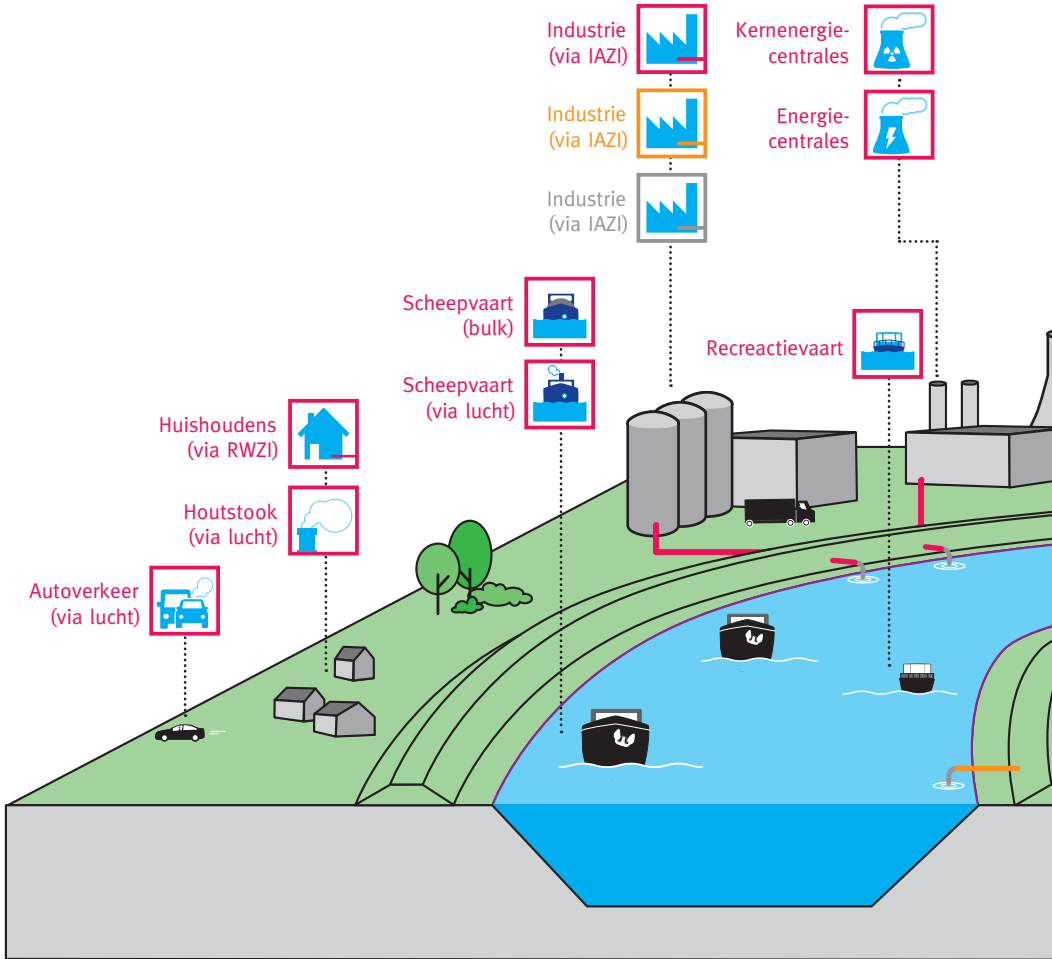
Door een groeiend gebruik van toepassingen van chemische stoffen, stijgt het aantal stoffen dat in de rivier terecht komt. Het gaat om stoffen uit de industrie, gewasbeschermingsmiddelen, biociden en restanten van (dier)geneesmiddelen. Tegelijkertijd zijn de analysemethoden om deze stoffen te kunnen detecteren, verder ontwikkeld. Daardoor kunnen stoffen al in zeer lage concentraties worden gemeten.

Voor veel van zulke nieuwe stoffen bestaat er nog geen norm. Deze niet-genormeerde stoffen worden ‘opkomende stoffen’ genoemd. Opkomende stoffen worden gedefinieerd als niet (wettelijk) genormeerde stoffen en waarvan de schadelijkheid nog niet (volledig) is vastgesteld. Er komen veel meer stoffen voor in ons milieu dan regulier gemonitord worden. Zij kunnen een risico vormen voor de waterkwaliteit, maar ook voor drinkwater gemaakt uit oppervlakte- of grondwater. Grofweg twee derde van de parameters die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden, behoren tot de niet-genormeerde of ‘opkomende’ stoffen.

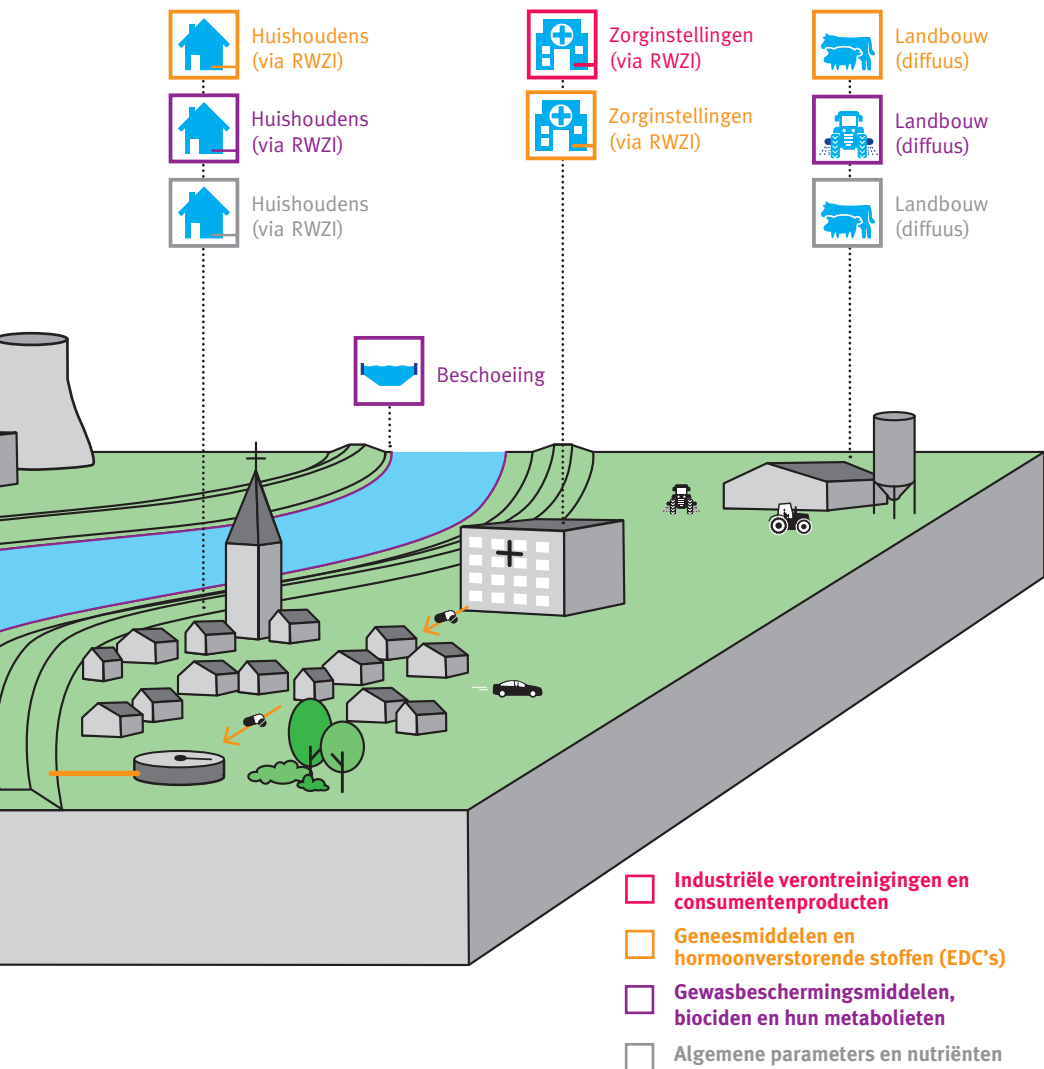
## Metten aan de Maas



# Waar komen de vervuilende stoffen vandaan?



De onderstaande infografiek verbeeldt de (mogelijke) herkomst van de antropogene verontreinigingen c.q. opkomende stoffen.





In Nederland wordt beleid ontwikkeld om grip te krijgen op opkomende stoffen. Door het Rijk is er een ‘Uitvoeringsprogramma Aanpak Opkomende stoffen in water’ ontwikkeld. Het groeidocument is in november 2018 door minister Van Nieuwenhuizen (IenW) naar de Tweede Kamer gestuurd.

Het uitvoeringsprogramma richt zich op stoffen die in het (water)milieu terechtkomen via industriële lozingen en huishoudens. Er zijn concrete acties geformuleerd die zich richten op de aanpak van industriële lozingen; emissiepreventie en vergunningverlening; indirecte lozingen en zuiveringen; watersysteem; drinkwater; vergroten kennisbasis; incidenten management.

RIWA-Maas is groot voorstander van deze aanpak en pleit voor opschaling van deze aanpak tot het niveau van het hele Maasstroomgebied.

## 2. Droogte en de gevolgen voor de waterkwaliteit in 2018

Drinkwaterbedrijven hadden in 2018 te maken met opkomende stoffen in combinatie met aanhoudende droogte. Die twee problemen hangen samen, want hoe minder water in de Maas, hoe hoger de concentraties verontreinigende stoffen.

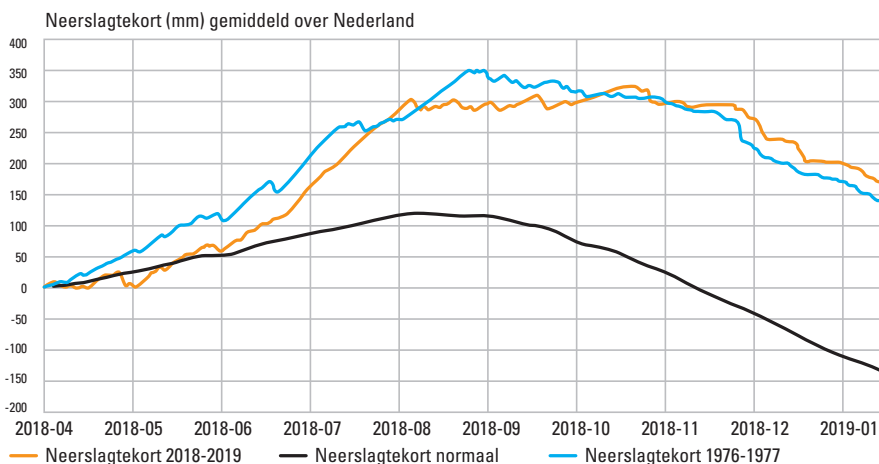
Centrale vraag: wat was het effect van droogte voor de waterkwaliteit van de Maas? In bijlage 7 is een overzicht opgenomen over klimaatverandering als oorzaak van droogte. In dit tweede hoofdstuk wordt de droogte in België en Nederland kort beschreven. Daarna worden enkele mogelijke verklaringen voor de relatief goede waterkwaliteit van de Maas tijdens de droogte gegeven.

Dit hoofdstuk beschrijft ook het aantal innamestops en de verleende ontheffingen in 2018. Ten slotte wordt aandacht gevraagd voor riooloverstorten in relatie tot slechte waterkwaliteit.

## 2.1 Droogte in 2018

De cijfers op een rijtje: in 2018 bedroeg de gemiddelde temperatuur in het Belgische Ukkel 11,9°C (normaal: 10,5°C). In Nederland was 2018 met een gemiddelde temperatuur van 11,3 °C het vijfde zeer warme jaar op rij. Na 2014 (11,7 °C) was 2018 het warmste jaar. Naast de hoge temperatuur was er in 2018 een groot neerslagtekort in combinatie met langdurige lage waterafvoer van de rivieren. Drinkwaterbedrijven in het Maasstroomgebied kregen in 2018 te maken met de gevolgen van watertekorten. Het voorjaar, de zomer en het najaar van 2018 waren uitzonderlijk droog in Nederland en België. In 2018 viel in het Belgische Ukkel in totaal slechts 650,2 mm neerslag, ongeveer 25 procent minder dan normaal (852,4 mm). Met gemiddeld 607 mm neerslag was 2018 in Nederland zeer droog. Normaal valt gemiddeld over het land 847 mm.

Door de droogte is schade opgetreden in de landbouw, in natuurgebieden en in andere economische sectoren. De verzilting was in sommige gebieden ernstiger dan verwacht en leidde tot problemen voor de drinkwatervoorziening, landbouw en natuur (bron: Rapport eerste fase Beleidstafel Droogte).



Figuur 4: Neerslagtekort in Nederland in 2018 (bron: Weeronline, bewerkt)

## Een derde van het jaar was er een watertekort in de Maas

De droogte in 2018 maakte duidelijk dat er een opgave ligt in de verdeling van zoetwater in perioden van lage afvoer van de Maas.

Bij een Maasafvoer onder de 60 m<sup>3</sup> per seconde bij Monsin (Luik) is er officieel sprake van een watertekort volgens het Maasverdrag. Er is dan te weinig water beschikbaar voor de voeding van het Albertkanaal, de Zuid-Willemsvaart, het Julianakanaal en de Grensmaas. Dit was in 2018 gedurende 121 dagen, dus een derde van het jaar, het geval (zie tabel 1).

*Tabel 1: Projecties van de afvoer van de Maas bij Luik in het huidige klimaat en toekomstig klimaat volgens de klimaatscenario's G en W+ (2050) van het KNMI, voor drie karakteristieke hydrologische jaren (bewerkt naar Tabel 5-2 uit Zwolsman et al., 2014).*

Aantal dagen met debiet	Huidig klimaat				G (2050)				W+ (2050)	
	1967	1989	1976	2018	1967	1989	1976	1967	1989	1976
n<60 m <sup>3</sup> /s	38	30	190	121	44	32	195	105	125	215
n<50 m <sup>3</sup> /s	23	1	163	76	26	3	166	91	96	203
n<40 m <sup>3</sup> /s	9	0	139	3	11	0	140	67	63	189
n<30 m <sup>3</sup> /s	0	0	92	1	0	0	102	32	15	162
n<20 m <sup>3</sup> /s	0	0	12	0	0	0	15	8	0	131
n<10 m <sup>3</sup> /s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Voorals Vlaanderen blijkt uitermate kwetsbaar voor waterschaarste. Binnen Europa heeft Vlaanderen namelijk één van de laagste waterbeschikbaarheden per inwoner. Dit komt door een combinatie van een hoge bevolkingsdichtheid en een relatief beperkte hoeveelheid oppervlakte- en grondwater (bron: Actieplan Droogte en Wateroverlast 2019-2021).

Ook stroomafwaarts van Luik worden lage waterafvoer statistieken genoteerd in 2018. De 90-percentiel<sup>2</sup> van de waterafvoer Bij Sint Pieter staat op de 9<sup>e</sup> plaats van laagste waarden sinds het extreem droge jaar 1976.

*Tabel 2: De verschillende percentielwaarden voor waterafvoer van de Maas bij Sint Pieter in 2018 in vergelijking met een gemiddeld (1967), droog (1989) en extreem droog jaar (1976)*

	Jaar	P100	P90	P75	P50	gem	P25	P10	P0
	<b>2018</b>	<b>15,8</b>	<b>29,3</b>	<b>35,6</b>	<b>124</b>	<b>234</b>	<b>339</b>	<b>675</b>	<b>1362</b>
Extreem droog	1976	0	2	8,3	37	81	121	233	597
Droog	1989	20	39	56	130	223	328	572	1148
Gemiddeld	1967	0,3	36	69	185	249	360	520	1596

Dat het debiet van de Maas in 2018 bijzonder laag was blijkt ook uit het feit dat het 90-percentiel van de afvoer bij Megen de top 10 aanvoert van laagste waarden gemeten sinds het extreem droge jaar 1976 (zie tabel 3).

*Tabel 3: De 10 laagste 90-percentiel waarden voor waterafvoer van de Maas bij Megen sinds 1976 (bron: Multifunctioneel Presentatie Station [MFPS], Rijkswaterstaat)*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jaar	2018	1991	2003	1996	2017	1990	2009	1997	2011	2005
Afvoer [m <sup>3</sup> /s]	27,1	34	39,6	40	42,4	46,6	46,6	47	47	49

<sup>2</sup> de waarde waar 90 procent van de waarnemingen boven ligt

Om deze top 10 in perspectief te zetten: in het droge jaar 1989 was het 90-percentiel van de waterafvoer bij Megen 63 m<sup>3</sup>/s, wat goed is voor een 16e plaats in de periode 1977-2018. Naast het 90-percentiel zijn er nog diverse andere definities van het begrip “laagwater”. Het gaat daarbij veelal om onderschrijding van een bepaalde drempelwaarde voor de waterstand of afvoer.

Een gangbare statistische laagwaterparameter is de afvoerdrempelwaarde NM7Q, het laagste rekenkundige afvoergemiddelde over zeven opeenvolgende dagen in een referentieperiode (meestal een jaar).

Een andere statistische parameter betreft de karakteristieke waarde van natuurlijke lage stromen gedurende 7 dagen in een referentieperiode (meestal 10 jaar), de VCN7 (Valeurs caractéristiques des étiages naturels).

Op basis van deze parameters wordt momenteel een voorstel uitgewerkt in de werkgroep Hydrologie van de Internationale Maascommissie die als basis moet gaan dienen voor toekomstige laagwaterberichten.





## 2.2 Relatief goede waterkwaliteit

Ondanks de lage waterafvoer was de kwaliteit van de Maas in 2018 relatief goed. Dat is goed nieuws, want het belang van de Maas voor de drinkwatervoorziening blijft groeien. Er is geen specifiek onderzoek gedaan naar de oorzaken van de relatief goede waterkwaliteit van de Maas tijdens de droogte. Wel zijn er enkele verklaringen te bedenken.

Enkele veldobservaties en mogelijke verklaringen:

- door de verbeterde controle van en alertheid op industriële afvalwaterzuiveringen zijn grote incidenten achterwege gebleven;
- door de algemene vooruitgang van de waterkwaliteit over de afgelopen tientallen jaren is het zelfreinigend vermogen van de rivier verhoogd;
- door de geobserveerde toename van mosselen (met name exoten zoals de quagga- en de zebra-mossel), is het water veel helderder geworden waardoor bijvoorbeeld UV-straling verder doordringt;
- afbraak van stoffen door bijvoorbeeld bacteriën gaat in zijn algemeenheid sneller c.q. beter bij hogere temperaturen;
- door de relatief lange periode waarin geen neerslag is gevallen waren er minder riooloverstorten;
- door het ontbreken van neerslag was er ook geen afstroming van verontreinigende stoffen vanaf landbouwpercelen en verharde oppervlakken;
- door de langdurige hogere zomerse temperaturen functioneerden afvalwaterzuiveringsinstallaties met een hoger zuiveringsrendement. Hierdoor leidde het verhoudingsgewijze grote aandeel van gezuiverd effluent in de Maas niet tot een grote verslechtering van de waterkwaliteit;
- verder heeft de inbreng van schoon water vanuit kleine zijstromen van de rivier mogelijk een positief effect gehad;
- door het lage debiet van de rivier was de stroomsnelheid lager waardoor er meer bezinking van verontreinigingen optrad en er langere tijd was voor afbraak;
- door de inzet van het instrument ontheffingen waren er mogelijk minder innamebeperkingen. Dit betekent niet dat de waterkwaliteit noodzakelijkerwijs verbeterd is.

## 2.3 Innamestops

Ondanks de hiervoor beschreven relatief goede waterkwaliteit van de Maas, waren er in 2018 in totaal 46 innamestops en -beperkingen als gevolg van waterverontreiniging. In totaal werd de normale bedrijfsvoering cumulatief gedurende ruim 196 dagen onderbroken of gestoord.

Over het algemeen geldt: hoe lager de afvoer van de Maas, des te minder er verdunning van verontreinigende stoffen plaatsvindt. Verontreinigingen mogen niet boven de drinkwaternormen in het geproduceerde drinkwater voorkomen. Als het rivierwater door verontreinigingen bepaalde wettelijke normen overschrijdt, volgt er een innamestop. Dat is wettelijk vastgelegd. Een innamestop gebeurt ook preventief, meestal ter bescherming van de drinkwaterreservoirs.

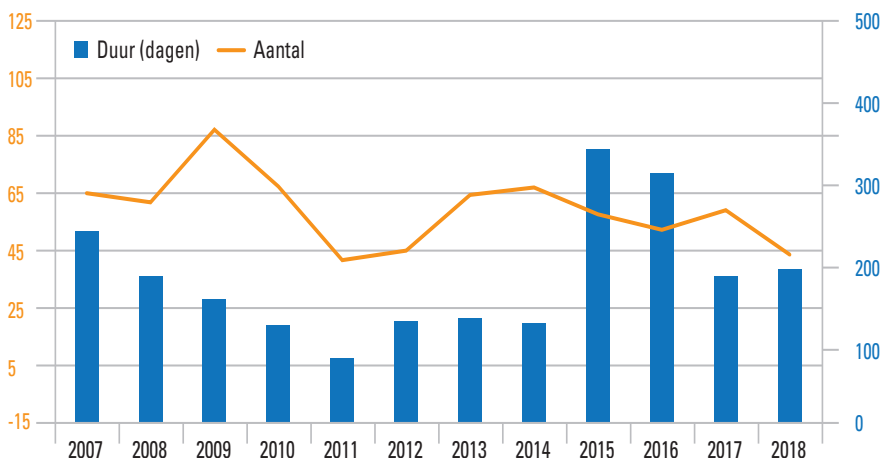
*Tabel 4: Innamestops en -beperkingen langs de Maas als gevolg van waterverontreiniging en/of incidenten;*

Locatie	Km	Onttrekkingspunt	Drinkwaterbedrijf	Innamebeperkingen	
				Aantal	Duur
Tailfer	520	Maas	Vivaqua	0	
Broechem	(600)	Albertkanaal	water-link	1	15,1 dagen
Lier	(600)	Netekanaal	water-link	3	18,4 dagen
Heel	690	Lateraal Kanaal	WML	37	152,0 dagen
Brakel	855	Afgedamde Maas, km 12	Dunea	0	
Keizersveer	865	Gat van de Kerksloot	Evides	3	7,8 dagen
Haringvliet	915	Haringvliet (Maas & Rijn)	Evides	2	3,2 dagen
<b>Totaal</b>				<b>46</b>	<b>196,4 dagen</b>

In het najaar was er in België een calamiteit op het Albertkanaal. Een schip geladen met kunstmest, zonk.

Dit incident heeft zowel het aantal innamestops als de duur van de (preventieve) innamestops significant verhoogd. Desondanks is er toch een daling in het aantal innamestops te zien, en slechts een lichte verhoging van de duur van de innamestops.

In figuur 5 is aanvullende informatie over innamestops weergegeven. Het gaat om het aantal innamestops en -beperkingen, en de lengte van de onderbroken of gestoorde bedrijfsvoering tussen 2007 en 2018.






*Figuur 5: Aantal innamestops en -beperkingen 2007-2018 en duur [dagen] als gevolg van waterverontreiniging en/of incidenten;*

Opvallend: hoewel 2018 een droog jaar was, is een toename in het aantal en de duur van innamestops uitgebleven. Het instrument ontheffingen heeft daaraan een bijdrage geleverd, net als de overige in 2.2 genoemde verklaringen.

## 2.4 Ontheffingen
















Als een innamestop lang dreigt te duren kunnen drinkwaterbedrijven in Nederland een ontheffing aanvragen. Drinkwaterbedrijven mogen dan toch rivierwater innemen. Een ontheffing is bedoeld als tijdelijk handelingsperspectief gedurende drie jaar, en wordt alleen verleend als de gezondheid van de consument niet in gevaar komt.

Anno 2018 hebben de Nederlandse drinkwaterbedrijven die gebruik maken van Maaswater voor 15 stoffen in totaal 35 ontheffingen gekregen (zie tabel 5). De kleur van de stoffen laat zien tot welke categorie ze behoren (zie ook deel D, monitoring):

- 
-  Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen (EDC's)
  -  Industriële verontreinigingen en consumentenproducten
  -  Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten
- 



Tabel 5: Overzicht verleende ontheffingen om Maaswater te mogen gebruiken voor de productie van drinkwater in 2018

Stof	Richtwaarde- Ontheffingswaarde	WML Heel	Dunea Brakel	Evides Biesbosch	Haringvliet
 Aceton	3,15 mg/l-3,15 mg/l	24-7-2017			
 Di-isopropylether (DIPE)	1,4 mg/l-1,4 mg/l	24-7-2017			
 Ethyleendiaminetetra- azijnzuur (EDTA)	0,6 mg/l-50 µg/L 0,6 mg/l-600 µg/L	24-7-2017	7-6-2018	21-3-2017	21-3-2017
 Glyfosaat	1500 µg/L-0,3 µg/L	13-12-2017		1-12-2017	
 AMPA	1500 µg/L-3 µg/L	13-12-2017	7-6-2018	1-12-2017	
 Melamine	50 µg/l-5 µg/L	6-10-2016	9-3-2017	21-3-2017	21-3-2017
 Metformine	196 µg/l-196 µg/l	24-7-2017			
 Guanylureum	0,02 mg/l-0,02 mg/l	24-7-2017		21-3-2017	21-3-2017
 Sucralose	5 mg/l-5 mg/l 5 mg/l-10 mg/l		7-6-2018	21-3-2017	21-3-2017
 Trifluorazijnzuur (TFA)	0,35 mg/l-0,35 mg/l		31-7-2017		16-2-2018
 Methenamine	0,5 mg/l-0,5 mg/l	24-7-2017		21-3-2017	21-3-2017
 Tri(iso)butylfosfaat	350 µg/L-3 µg/L		7-6-2018		
 Chloriet	700 µg/L-100 µg/L			13-9-2018	13-9-2018
 Chloraat	70 µg/L-20 µg/L 70 µg/L-50 µg/L		7-6-2018	13-9-2018	13-9-2018
 Pentetinezuur (DTPA)	700 µg/L-10 µg/L		15-8-2018	15-8-2018	

Steeds vaker worden drinkwaterbedrijven geconfronteerd met nieuwe, soms onbekende stoffen in de rivier waarvoor er nog geen wettelijke norm bestaat. Als het vermoeden bestaat dat een nieuwe of onbekende stof een risico kan vormen voor de gezondheid, bepaalt het Nederlandse RIVM een gezondheidskundig onderbouwde veilige risicogrens. Die richtwaarde wordt gebruikt voor het verlenen van ontheffingen. In april 2019 publiceerde het RIVM een lijst van richtwaarden voor nieuwe opkomende stoffen. Voor 44 nieuwe stoffen zijn deze richtwaarden sinds 2019 ook beleidsmatig vastgesteld (zie bijlage 4).



## 2.5 Invloed van riooloverstorten

Dat RIWA-Maas in dit hoofdstuk over droogte aandacht vraagt voor het belang van riooloverstorten, heeft te maken met de relatief goede waterkwaliteit van regenwaterrivier de Maas in perioden zonder neerslag. Daaruit volgt dat riooloverstorten - onder normale, niet droge omstandigheden - wellicht meer invloed hebben op de waterkwaliteit dan tot nu toe werd aangenomen.

Een riooloverstort is bedoeld als nooduitlaat om de riolering te ontlasten bij grote afvoeren door bijvoorbeeld hoosbuien. Lozing vindt doorgaans plaats op kleine wateren, die later uitmonden in de rivier. Een rapport van Deltares toont aan dat de Maas in Nederland over vrijwel de gehele lengte bezaaid is met overstorten (de Man & Liefing, 2017).

Door klimaatverandering is er in toenemende mate sprake van extreem weer. Dat uit zich onder andere in de vorm van grillige neerslagpatronen. Extremere buien zullen leiden tot meer overstorten (Rotgers, 2016; Natuur & Milieu, 2019). Omgekeerd geldt ook: het ontbreken van neerslag, zoals tijdens de droogte van 2018, leidt tot minder belasting van de rivier met ongezuiverd communaal afvalwater. Het is denkbaar dat een vermindering van riooloverstorten in 2018 een merkbaar positieve invloed op de Maaswaterkwaliteit heeft uitgeoefend. Meer details over de invloed van riooloverstorten op de waterkwaliteit staat in bijlage 6.

RIWA-Maas pleit voor meer onderzoek naar de impact van riooloverstorten op de kwaliteit van de Maas bij een veranderend klimaat.





# Reis door het Maasstroomgebied

## Deel **B**







**Dit tweede deel (B) van het jaarrapport van RIWA-Maas heeft als titel ‘Reis door het Maasstroomgebied’.**

**RIWA-Maas is een internationaal samenwerkingsverband van drinkwaterbedrijven in België en Nederland, die de rivier de Maas gebruiken als bron voor de bereiding van drinkwater. Dat maakt dat het beschrijven van de waterkwaliteit in relatie tot droogte per definitie een grensoverschrijdende aangelegenheid is. Om grip te krijgen op de Maas als geheel geeft deel B een beschrijving van de overeenkomsten en de verschillen in het stroomgebied, gezien vanuit het perspectief van drinkwaterbereiding.**

## **Deel B bestaat uit vier hoofdstukken**

Het eerste hoofdstuk beschrijft de innamepunten in het Maasstroomgebied, er wordt geanalyseerd waar het water in de Maas bij droogte precies vandaan komt, en wat het belang van de rivier de Roer is.

Het tweede hoofdstuk geeft een overzicht van het thema opkomende stoffen in het Maasstroomgebied. Welke acties ondernemen Frankrijk en Wallonië, Duitsland en Noordrijn-Westfalen, Vlaanderen en Nederland om grip te krijgen op het thema?

In het derde hoofdstuk komt naar voren welke invloed de droogte op de drinkwaterproductie heeft gehad. Dit gebeurt op basis van interviews met leden van RIWA-Maas. Enkele citaten op een rijtje:

- Eric Chauveheid (Vivaqua): “In 2018 kon je de bodem van de Maas zien”
- Franky Cosaert en Johan Cornelis (water-link): “2018 was voor ons een wake-up call”
- Tom Diez (de Watergroep): ”Plannen door droogte in stroomversnelling”
- Erwin Peters (WML): “Geen paniek na één droog jaar ”
- Wim Drossaert (Dunea): “We willen minder afhankelijk worden”
- Arnoud Wessel (Evides): ”Tot nu toe hebben we geluk gehad”

Het vierde hoofdstuk betreft een samenvatting van evaluerende acties naar aanleiding van de droogte in België en Nederland.

De infografiek op de volgende pagina visualiseert de reis door het Maasstroomgebied gezien vanuit het perspectief van drinkwaterbereiding.

## 1 De Maas: een internationale rivier

De Maas ontspringt in Frankrijk en stroomt door België en Nederland naar zee. Onderweg wordt de Maas gevoed door vele zijrivieren en -riviertjes uit Frankrijk, Wallonië, Luxemburg, Duitsland, Vlaanderen en Nederland. Voordat het Maaswater de Noordzee instroomt, dient het water vele gebruikers. Een van de gebruiksfuncties is drinkwater. Om de levering van drinkwater veilig te kunnen stellen is voldoende water van goede kwaliteit nodig. Dit uitgangspunt komt onder druk te staan bij langdurige droogte. Niet alleen omdat er dan door een verminderde beschikbaarheid en een toenemende vraag waterschaarste ontstaat, maar ook omdat er dan minder verdunning is van verontreinigingen. Bij een lozingsincident spoelen probleemstoffen ook minder goed weg. Daarom is het van belang om inzicht te hebben in de haarvaten van de rivier in het internationale stroomgebied. Daardoor wordt duidelijk waar het Maaswater vandaan komt, en kan er bovendien beoordeeld worden of de grensoverschrijdende wateraanvoer al dan niet onder druk staat. Relevante vraag daarbij is op welke plekken in het stroomgebied er drinkwater wordt gemaakt?

### 1.1 Innamepunten in het Maasstroomgebied

In totaal leveren de Maaswaterbedrijven aan zeven miljoen mensen in en buiten het Maasstroomgebied drinkwater. Dat water wordt op de volgende locaties langs de Maas ingenomen.

Op het innamepunt in Tailfer, gelegen in de Waalse gemeente Profondeville, onttrekt Vivaqua Maaswater voor de productie van drinkwater. Vanuit deze productielocatie wordt het behandelde water vervolgens naar Brussel voor consumptie gepompt.



## Maaswater als bron voor drinkwater



### HARINGVLIET

*inname Maaswater:* 5,7 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
*onttrekking door:* Evides  
*aantal klanten:* 0,1 miljoen  
*kenmerk:* infiltratie in duinen



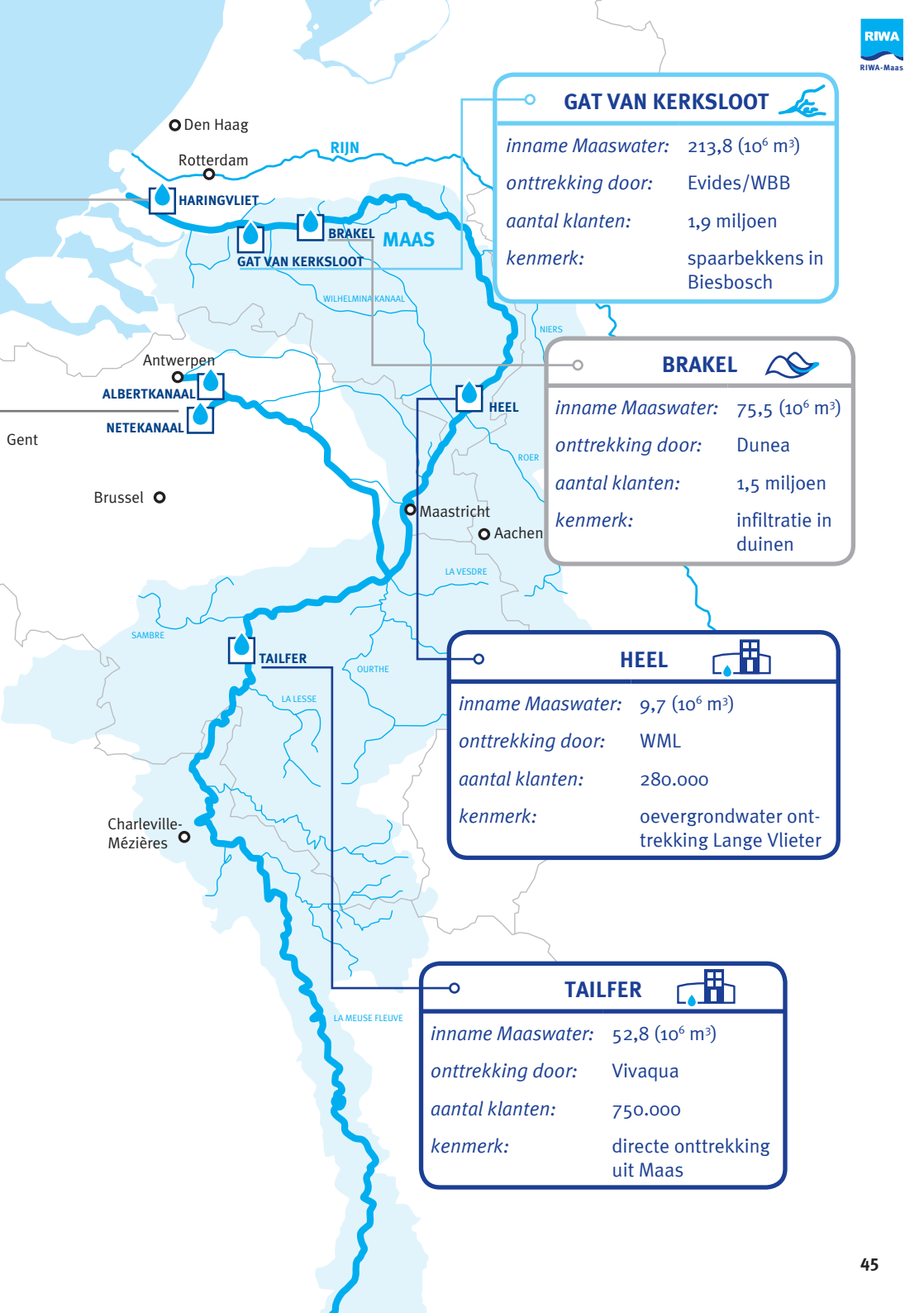
### ALBERT- EN NETEKANAAL

*inname Maaswater:* 58,6 en 88,8 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
*onttrekking door:* water-link  
*aantal klanten:* 2,5 miljoen  
*kenmerk:* voorziet 40% van Vlaanderen van drinkwater, ook via doorlevering aan de Watergroep Farys en PIDPA



### OPPERVLAKTEWATER ALS DRINKWATERBRON

Lidbedrijven RiWA-Maas	Winnende oppervlakte water (%)	Winnende oppervlakte water (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /jaar)	Klanten verzorgd met oppervlaktewater
Evides (+WBB)	80%	220	2,0 miljoen
water-link	100%	144	2,5 miljoen
Dunea	100%	76	1,5 miljoen
Vivaqua	30%	53	750.000
WML	25%	10	280.000
<b>Totaal</b>		<b>503</b>	<b>7,0 miljoen</b>



### GAT VAN KERKSLOOT

*inname Maaswater:* 213,8 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
*onttrekking door:* Evides/WBB  
*aantal klanten:* 1,9 miljoen  
*kenmerk:* spaarbekkens in Biesbosch

### BRAKEL

*inname Maaswater:* 75,5 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
*onttrekking door:* Dunea  
*aantal klanten:* 1,5 miljoen  
*kenmerk:* infiltratie in duinen

### HEEL

*inname Maaswater:* 9,7 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
*onttrekking door:* WML  
*aantal klanten:* 280.000  
*kenmerk:* oevergrondwater ont-  
 trekking Lange Vlieter

### TAILFER

*inname Maaswater:* 52,8 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
*onttrekking door:* Vivaqua  
*aantal klanten:* 750.000  
*kenmerk:* directe onttrekking uit Maas

In enkele zijrivieren van de Maas in Wallonië wordt door de Société wallonne des eaux (SWDE) oppervlaktewater onttrokken voor de bereiding van drinkwater. SWDE onttrekt water uit stuwpannen in het Maasstroomgebied: Gileppe (bij Verviers), Vesdre (bij Eupen), Nisramont (bij Nadrin) en Ry de Rôme (bij Couvin). SWDE levert in Wallonië aan zo'n 1 miljoen mensen drinkwater. Daarmee komt het totale aantal van personen dat voor de drinkwatervoorziening afhankelijk is van de Maas op zo'n 8 miljoen.

Verder stroomafwaarts is het meetpunt Luik, dat is representatief voor Maaswater dat water-link uit het Albert- en Netekanaal onttrekt om op de productie-locaties Oelegem, Rumst en Notmeir drinkwater te bereiden. Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) maakt bij Roosteren gebruik van oevergrondwaterwinning, waarmee indirect water aan de Maas onttrokken wordt. Iets verderop onttrekt WML water uit het Lateraalkanaal Linne-Buggenum dat naar de Lange Vlieter wordt geleid om drinkwater te produceren.

Op de grens tussen Gelderland en Noord-Brabant onttrekt Dunea bij het innamepunt Brakel uit de Afgedamde Maas een mengsel van Maaswater en uitslagwater (afvoer uit polders) uit de aangrenzende Bommelerwaard. De mengverhouding tussen deze twee waterbronnen is zeer variabel en hangt onder meer af van de lokale neerslag en de waterafvoer van de Maas. Vanuit de Afgedamde Maas wordt het water via een pijpleiding naar Productielocatie Scheveningen gepompt, om met behulp van duinfiltratie drinkwater te bereiden.

Sinds enkele jaren is het meetpunt Heusden weer in dat de RIWA-database opgenomen (NL, km. 845, 1971-1988 en 2012-nu) om het beeld van de hoofdstroom van de Maas te completeren. Het meetpunt Keizersveer in de Bergsche Maas wordt representatief geacht voor het feitelijke innamepunt aan het Gat van de Kerkvloot waar Evides water inlaat in de 3 spaarbekkens in de Biesbosch; De Gijster, Honderd en Dertig en de Petrusplaat. Vandaar wordt het water vertakt naar Evides productielocaties Kralingen, Baanhoek, de Beerenplaat en de Braakman.

In 2017 is het innamepunt bij Stellendam/Scheelhoek door Evides verlegd naar Middelharnis, en heet nu Haringvliet. Dit is onderdeel van een reeks compenserende maatregelen, die zijn uitgevoerd in samenwerking met het waterschap Hollandse Delta en Rijkswaterstaat. Vanuit de nieuwe locatie wordt water naar de productielocaties Ouddorp en Burgh Haamstede geleid waar het eveneens in de duinen wordt geïnfiltreerd voor de productie van drinkwater.

## 1.2 De oorsprong van Maaswater tijdens droge en natte perioden

De Maasafvoer is opgebouwd uit de afvoer van verschillende zijrivieren. Om beter inzicht te krijgen in de vraag waar het water van de Maas vandaan komt, hebben RIWA-Maas en Deltares een periode van lage Maasafvoer (augustus 2018) vergeleken met een periode van een hoge Maasafvoer (maart 2019). Uit de infografiek de oorsprong van het Maaswater op bladzijde 50 blijkt dat in augustus 2018 de Maas bij Chooz (Frankrijk) de grootste bijdrage (26 m<sup>3</sup>/s) leverde van de totale hoeveelheid water die de Maas instroomde via de (zij)rivieren. De totale som van de (zij)rivieren bedroeg circa 68 m<sup>3</sup>/s. Tevens blijkt dat de Sambre uit Wallonie (7,9 m<sup>3</sup>/s) en de Roer uit Duitsland (11,6 m<sup>3</sup>/s) ook een grote bijdrage leverden.

Het debiet van 68 m<sup>3</sup>/s is niet gelijk aan de afvoer die benedenstreams gemeten wordt. Dit komt door de aftakkingen naar het Albert Kanaal en de Zuid Willemsvaart, en andere kleinere onttrekkingen en lozingen die in deze analyse niet zijn meegenomen. De gemeten rivierafvoer bij Megen kwam in augustus 2018 uit op een maandgemiddelde waarde van 38 m<sup>3</sup>/s, met de afvoer van de Aa en Dommel telt dit op tot 42 m<sup>3</sup>/s (locatie Keizersveer). Deze locatie wordt als representatief genomen voor de afvoer van de Maas nabij de innamepunten van Dunea en Evides. In het volgende hoofdstuk wordt nader ingaan op het belang van de rivier de Roer op de afvoer van de Maas in bij Kiezersveer.

In maart 2019 was juist veel neerslag gevallen, waardoor de afvoeren een stuk hoger lagen dan in augustus 2018. Ook tijdens deze natte periode had de Maas bij Chooz een grote bijdrage (297 m<sup>3</sup>/s) aan de totale afvoer. Daarnaast hadden

ook de Lesse, Sambre, Ourthe, Amblève en Roer een significante bijdrage (37 tot 57 m<sup>3</sup>/s). De relatieve bijdrage van de Roer was in maart veel kleiner dan in augustus 2018, slechts 7,1%.

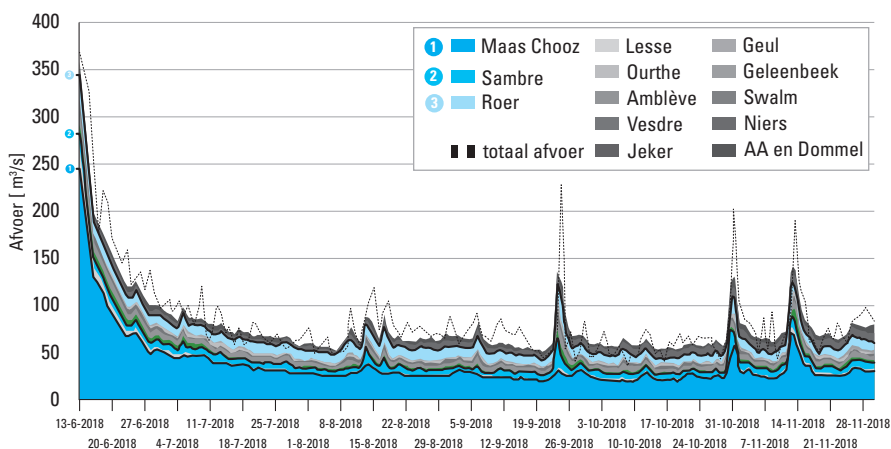
Het Haringvliet vormt de monding van het Maas. Zoals boven is vermeld, bestaat het Haringvliet uit een mengsel van Maas- en Rijnwater. Dat zorgt ervoor dat er in het Haringvliet zowel verontreinigingen uit de Rijn als de Maas voorkomen. Het Maas-Rijnmengsel fluctueert met de afvoer van beide rivieren. Het is afhankelijk van de afvoer wat de samenstelling van het water is. De samenstelling is sterk afhankelijk van de grootte van de Maas- en Waalafvoer. Grofweg kan gezegd worden dat de verhouding gelijk is aan de verhouding tussen de Maasafvoer bij Keizersveer en 60 procent van de Waalafvoer. Niet al het water komt ook werkelijk bij het Haringvliet aan. Het grootste deel van het water stroomt via het Spui en de Dordtsche Kil richting de Nieuwe Waterweg. Uitgaande van een volledige menging van het Maas en Waalwater, kan gezegd worden dat tijdens de droge periode in augustus 2018 circa 10 % van het water in het Haringvliet uit Maas bestond en 90% uit de Rijn. In maart 2019 kwam circa 30% uit de Maas.



Dat maakt het Haringvliet bij uitstek een Europees water, waarbij geldt dat verontreinigingen in zowel het Maas- als het Rijnstroomgebied van invloed zijn op de waterkwaliteit van dit waterlichaam.

Figuur 6 'Herkomst Maaswater tijdens 5 droge maanden in 2018' toont de bijdrage van de (zij)rivieren van de Maas in de periode van half juni t/m eind november 2018. Ook in deze figuur is goed te zien dat de Maasafvoer bij Chooz het grootste gedeelte van de totale afvoer voor zijn rekening nam. Verder valt op dat de afvoer bij Chooz sterk afnam gedurende het jaar. Dit in tegenstelling tot de afvoeren van de Sambre en de Roer, die over de beschouwde periode redelijk gelijk gebleven zijn. Dat de afvoer hier min of meer constant is, komt door de bovenstroomse stuwmeren die het water reguleren en een basisafvoer garanderen.

Opgemerkt dient te worden dat de afvoerverdeling van elke hoog en laagwater periode weer anders kan liggen. Timing, duur en locatie van de neerslag of juist het uitblijven van de neerslag zijn erg belangrijk. De maart 2019 situatie is ook niet volledig representatief voor een natte periode aangezien de grondwaterstanden nog laag stonden vanwege de voorafgaande droge zomer.



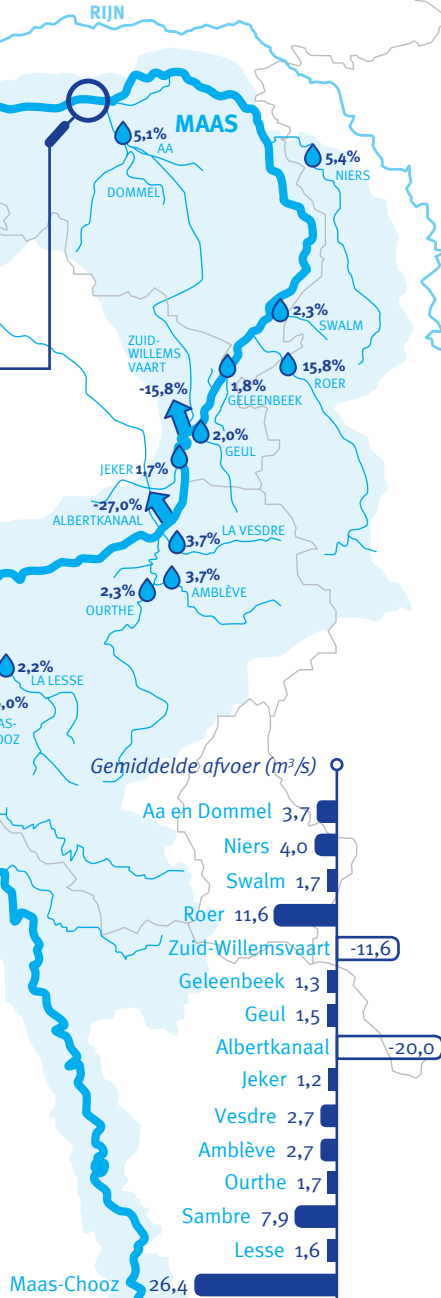
Figuur 6: Herkomst Maaswater tijdens 5 droge maanden in 2018 (Deltares)

# De oorsprong van het Maaswater

oorsprong water  
**HARINGVLIET**



**LAGE AFVOER (augustus 2018)**  
afvoer Maas gemeten: 42 m<sup>3</sup>/s

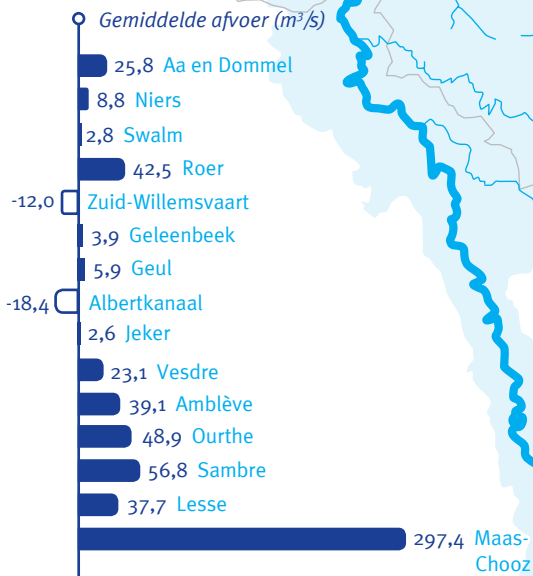




oorsprong water  
**HARINGVLIET**



**HOGE AFVOER** (maart 2019) ○  
afvoer Maas gemeten: 600m<sup>3</sup>/s



### 1.3 Belang van de rivier de Roer

Uit de bovenstaande studie blijkt het volgende. Samen met de aanvoer van de Maas uit Frankrijk en de Sambre uit Wallonië, blijkt de Roer in de droge periode van 2018 een van de ankers van het waterpeil van de Maas te zijn. De noodzaak om meer inzicht te hebben in de herkomst van het Maaswater tijdens droge periodes, en welke bovenstroomse ontwikkelingen er invloed hebben op de beschikbaarheid van het water benedenstrooms, wordt geïllustreerd door het voorbeeld van de Roer.

De Roer lijkt in eerste instantie een relatief kleine zijrivier uit Duitsland. De droogte van 2018 heeft getoond dat de bijdrage van dergelijke kleine rivieren voor de Maas zeer significant kunnen zijn. Alertheid is geboden zodat de benedenstrooms gelegen gebruikers ten tijde van droogte en schaarste over voldoende water (van goede kwaliteit) kunnen (blijven) beschikken.

In het Duitse stroomgebied van de Roer zijn 14 stuwmeren aangelegd met een bergingscapaciteit van 300 miljoen m<sup>3</sup>. Door de temperende werking van deze stuwmeren heeft de Roer een constante afvoer van zo'n 10 m<sup>3</sup> per seconde. Ook in 2018 is gebleken dat de Roer in periodes van aanhoudende droogte en lage rivierafvoer een significant deel van de Maasstroom uitmaakt. De watertemperatuur van de Roer is, ook weer dankzij de stuwmeren, over het algemeen lager dan die van de Maas. Deze temperatuurverlaging draagt in positieve zin bij aan de waterkwaliteit van de Maas.

De benedenstrooms van Roermond gelegen drinkwaterbedrijven Dunea en Evides onttrekken samen jaarlijks 300 miljoen m<sup>3</sup> Maaswater om in West-Nederland aan 3,5 miljoen klanten drinkwater te leveren. Voor Dunea en Evides is de aanvoer van Roerwater met name tijdens lage Maasafvoeren van groot belang.

Tabel 6: De maandgemiddelde bijdrage Roer aan hoofdstroom Maas bij Megen in 2018

Maand	Afvoer Maas (m <sup>3</sup> /s) (bij Megen)	Afvoer Roer (m <sup>3</sup> /s) (incl. Wurm)	Verhouding Roer–Maas
Juli	41	9,0	22%
Augustus	37	9,2	24,9%
September	40	8,9	22,3%
Oktober	33	8,6	26,0%
November	48	8,7	18,1%
Gem. Over 5 maanden	40	8,6	21,5%

De Maas is een gestuwde rivier. Hierdoor wordt tijdens droogte en onder lage rivierafvoeren het water langer vastgehouden. De rivier valt dus niet droog, en er zal in principe niet te weinig water in de Maas beschikbaar zijn om aan de vraag vanuit drinkwatervoorziening te kunnen voldoen. Maar lagere Maasafvoeren leiden in het algemeen wel tot een verslechtering van de waterkwaliteit. Minder aanvoer zorgt voor minder verdunning van aanwezige concentraties verontreinigende stoffen en verhoogt de kwetsbaarheid van de Maas voor de drinkwatervoorziening.

Op basis van een geschat aantal van 5,5 miljoen inwoners bovenstrooms van Megen en een gemiddeld verbruik van 120 liter per persoon per dag, kan een RWZI-effluentbijdrage aan de afvoer van de Maas (bij Megen) afgeleid worden van zo'n 7,5 m<sup>3</sup> per seconde. In het algemeen bestaat 50 procent van het gezuiverde afvalwater uit een huishoudelijke stroom en 50 procent uit een industriële. Daarmee levert gezuiverd afvalwater opgeteld rond de 15 m<sup>3</sup> per seconde- een significante bijdrage aan de afvoer van de Maas bij droogte, en neemt het risico dat het rivierwater de wettelijke kwaliteitsnormen overschrijdt, toe. Bij zo'n overschrijding kan het Maaswater niet meer ingenomen worden om drinkwater van te bereiden. Wanneer er zich tijdens periodes van waterschaarste een

lozingsincident voordoet, komt de drinkwatervoorziening verder onder druk te staan. Om in een dergelijke situatie de drinkwatervoorziening te kunnen waarborgen, is de aanvoer van voldoende rivierwater van goede kwaliteit essentieel.

Gezien het significante stroomvolume dat de Roer in periodes van aanhoudende droogte en lage afvoer levert aan de hoofdstroom van de Maas, is het voor een veilige Nederlandse drinkwatervoorziening van groot belang dat deze aanvoer gehandhaafd blijft. Juist als het Maaspeil laag staat biedt de Roer een positieve bijdrage. Het management van de stuwmeren in Duitsland is door hevige piekafvoeren en langere periodes van droogte complexer geworden, waardoor de constante afvoer van 10 m<sup>3</sup> per seconde in droge perioden in de toekomst mogelijk naar beneden bijgesteld zal worden. Tegelijkertijd wordt verwacht dat de vraag naar water van grootgebruikers in het stroomgebied van de Roer zal stijgen. Meer vraag en lagere beschikbaarheid van een significant deel van de Maasafvoer in droge tijden is reden tot zorg.

Om adequaat te kunnen reageren op de ontwikkelingen in Duitsland, die zowel de waterkwaliteit als de -kwantiteit van de Roer kunnen beïnvloeden, is meer inzicht nodig in de hierboven beschreven ontwikkelingen. Tevens is een gecoördineerde en gemeenschappelijke Nederlandse aanpak van belang om de drinkwaterbelangen van Zuid-Holland tijdens droogte te beschermen. RIWA-Maas is verheugd dat er vanuit Nederland initiatief is genomen om een gemeenschappelijk onderzoekstraject met Duitse partners te starten. Dit om inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden van een flexibel afvoerbeheer en kennis op te bouwen over te nemen maatregelen om de waterkwaliteit in het Roerstroomgebied te beschermen.

In overleg met buurlanden als Duitsland is het van belang om de laagwaterproblematiek in grensoverschrijdende (stroom)gebieden te agenderen. In het belang van de drinkwatervoorziening in Nederland is het belangrijk om via deze afstemming te komen tot afspraken over rivierafvoeren bij droogte en laagwater.

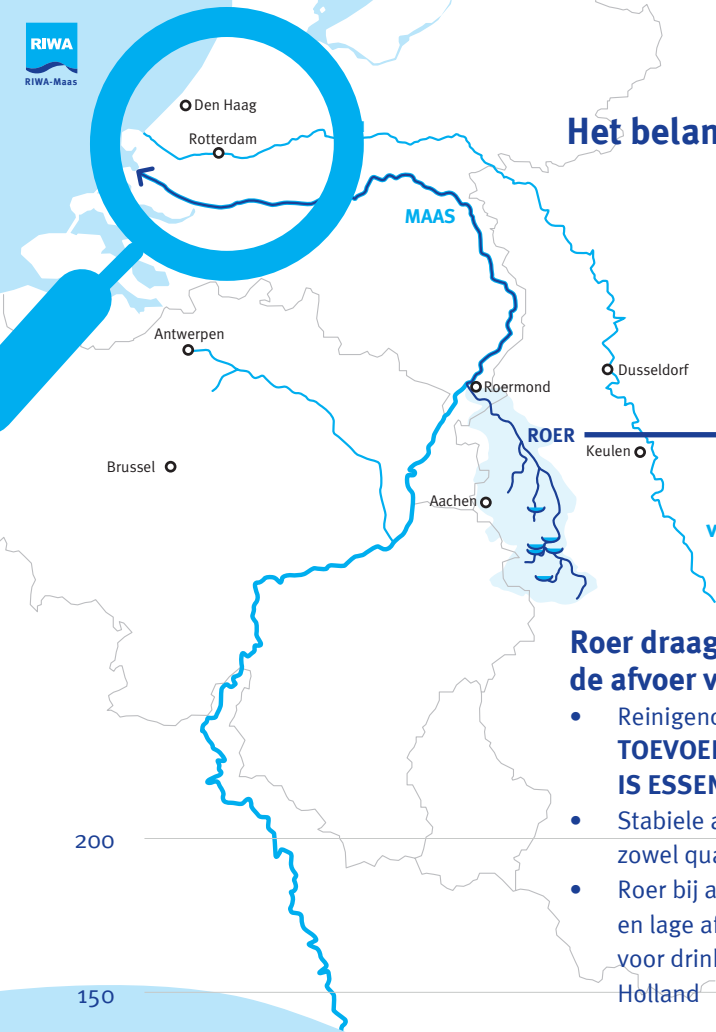
De situatie van de Roer is mogelijk illustratief voor andere grensoverschrijdende (zij-) rivieren, zoals de Maas bij Chooz en de Sambre. Inzicht in grensover-

schrijdende waterbeschikbaarheid en watergebruik is vanuit het oogpunt van de drinkwatervoorziening van groot belang.

De infografiek op de volgende pagina visualiseert het belang van de Roer voor de drinkwatervoorziening vanuit de Maas, vooral in de droge periode. Bij lage afvoeren kan de Roer, waarvan de afvoer vrijwel stabiel blijft, wel een kwart van de Maasafvoer voorbij Roermond uitmaken. Dat betekent dat 3,5 miljoen mensen voor een significant deel van de Roer afhankelijk zijn voor hun drinkwater.



## Het belang van de Roer



Roerwater van groot belang voor **3,5 MILJOEN** klanten van Evides en Dunea

### Roer draagt tot 25% bij aan de afvoer van de Maas

- Reinigende bijdrage: **TOEVOER VERS WATER IS ESSENTIEEL!**
- Stabiele aanvoer (stuwmeren), zowel qua kwantiteit als kwaliteit
- Roer bij aanhoudende droogte en lage afvoer van groot belang voor drinkwatervoorziening Zuid-Holland

200

150

Dagafvoer Maas bij Megen in m<sup>3</sup>/s met Roerbijdrage

100

50

0

afvoer Maas  
afvoer Roer

30/06 07/07 14/07 21/07 28/07 04/08 11/08 18/08 25/08 01/09 08/09

Enkele bovenstroomse ontwikkelingen in Duitsland:

## Klimaatverandering en grootgebruikers zetten toevoer van de Roer onder druk

1. Beheer stuwmeren door klimaatverandering complexer
2. Pyrietoxidatie door bruinkoolwinning
3. Grotere onttrekking voor koeling van energiecentrales
4. Vullen en op peil houden van Bruinkoolgaten met Roerwater
5. Onzekere invloed hergebruik effluent

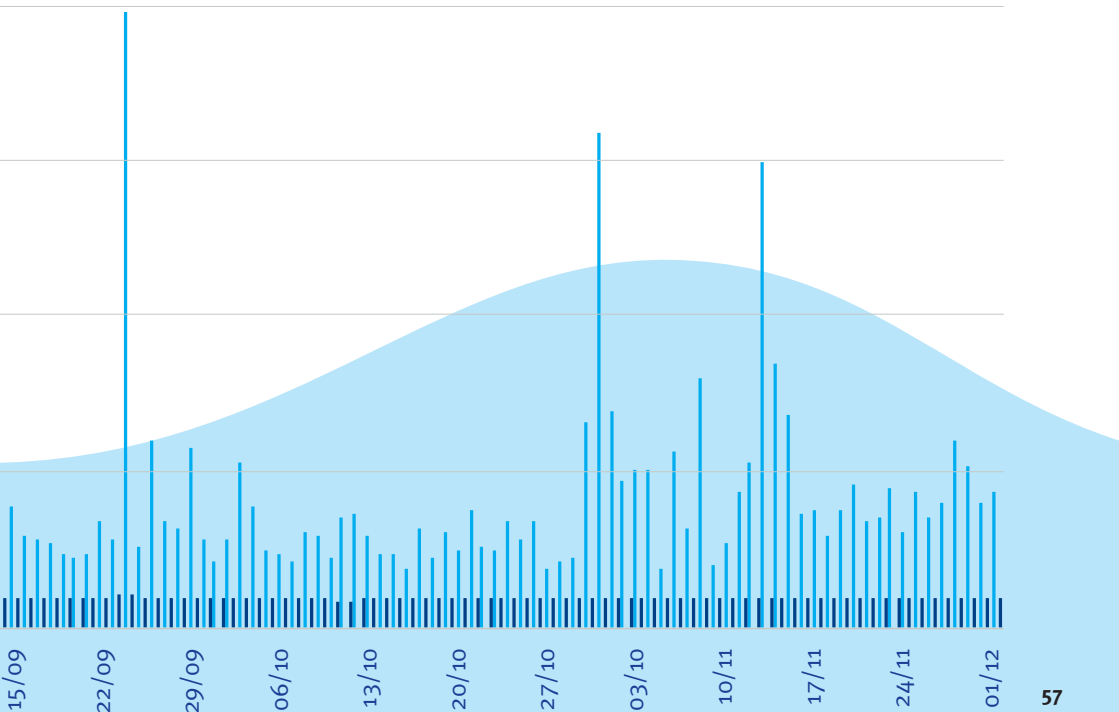
## Handelingsperspectief

- Informatie en onderzoek; gezamenlijk NL-Duitsland onderzoek flexibel afvoer-beheer
- Grensoverschrijdend overleg en afspraken over rivierafvoer



## No-regret

- Transparantie van en handhaving op lozingen vooral van belang tijdens droogte
- Uitvoeringsprogramma opkomende stoffen concreet voor Maastrroomgebied invullen en witte vlekken identificeren







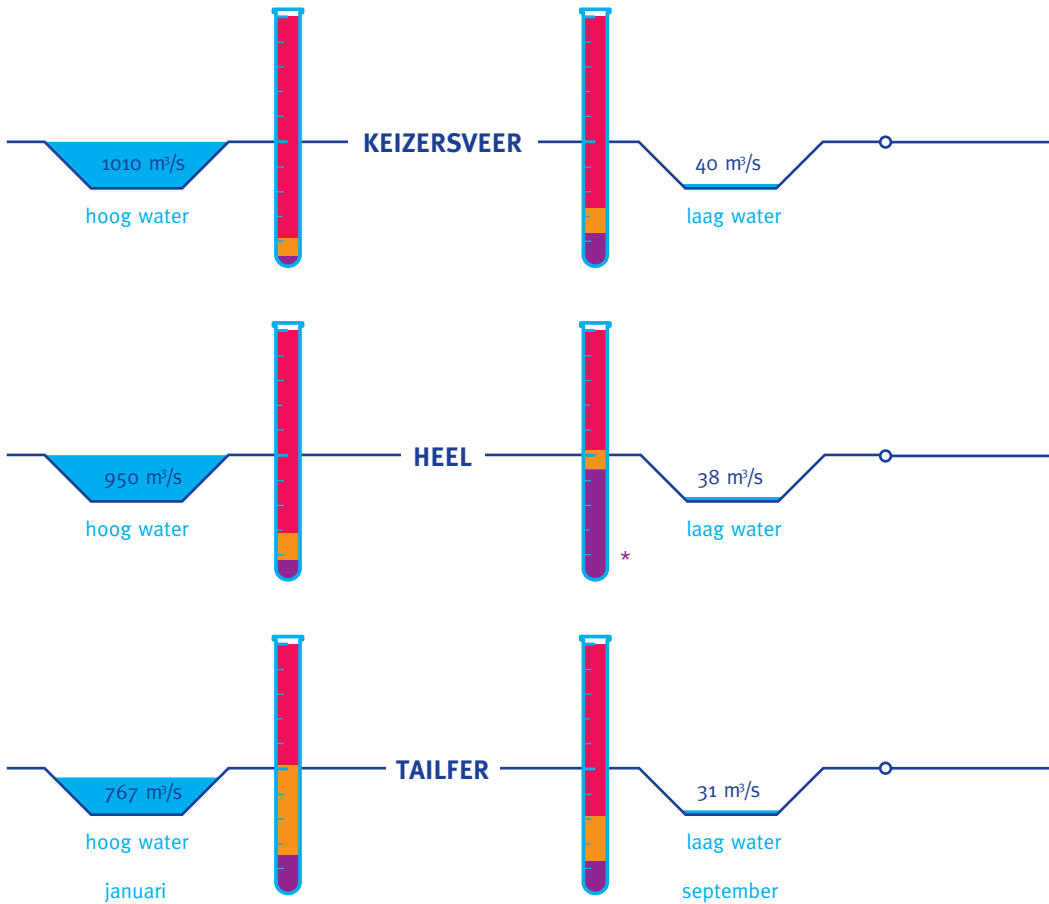
## 2. Aanpak van opkomende stoffen in het Maasstroomgebied

Sinds 2008 vraagt RIWA - in nauwe samenwerking met VEWIN - binnen de EU aandacht voor het probleem dat toegelaten (gevaarlijke) stoffen doordringen in de bronnen voor de drinkwaterproductie. Grofweg twee derde deel van de parameters die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden in het Maasstroomgebied, behoort tot de niet-genormeerde of 'opkomende' stoffen. 'Opkomende stoffen zijn niet (wettelijk) genormeerde stoffen waarvan de schadelijkheid nog niet (volledig) is vastgesteld'. Drinkwaterbedrijven die Maaswater innemen, krijgen steeds vaker te maken met nieuwe, opkomende stoffen. Een deel van die stoffen hebben een bovenstroomse, buitenlandse oorsprong. Drinkwaterbedrijven spannen zich actief in, onder andere in het kader van verstrekte ontheffingen, om samen met het bevoegd gezag tot een oplossing te komen voor de verontreiniging. In de praktijk blijkt dat bronnen van verontreiniging vooral in het buitenland zeer lastig zijn om op te sporen en aan te pakken. Drinkwaterbedrijven hebben daarvoor ook geen instrumenten. Alle landen in het stroomgebied van de Maas ontwikkelen een aanpak voor nieuwe opkomende stoffen. Ieder land legt daarbij zijn eigen accent. In 2018 is door RIWA-Maas - in samenwerking met de Justus-Liebig-Universiteit Gießen - een verkennend onderzoek uitgevoerd naar de manier waarop landen in het Maasstroomgebied met het thema opkomende stoffen omgaan. Hier volgt een kort overzicht welke acties en projecten gaande zijn.

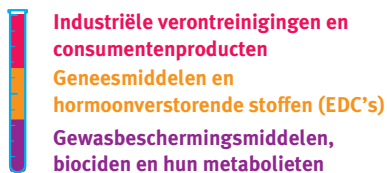
De infografiek op de volgende pagina visualiseert het contrast tussen concentraties van drinkwaterrelevante stoffen in het Maasstroomgebied onder nattere en drogere omstandigheden.

De toename in de categorie 'gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten' bij Heel is vrijwel geheel toe te schrijven aan AMPA, terwijl dit vooral te wijten is aan de toepassing van fosfonaten in de industrie.

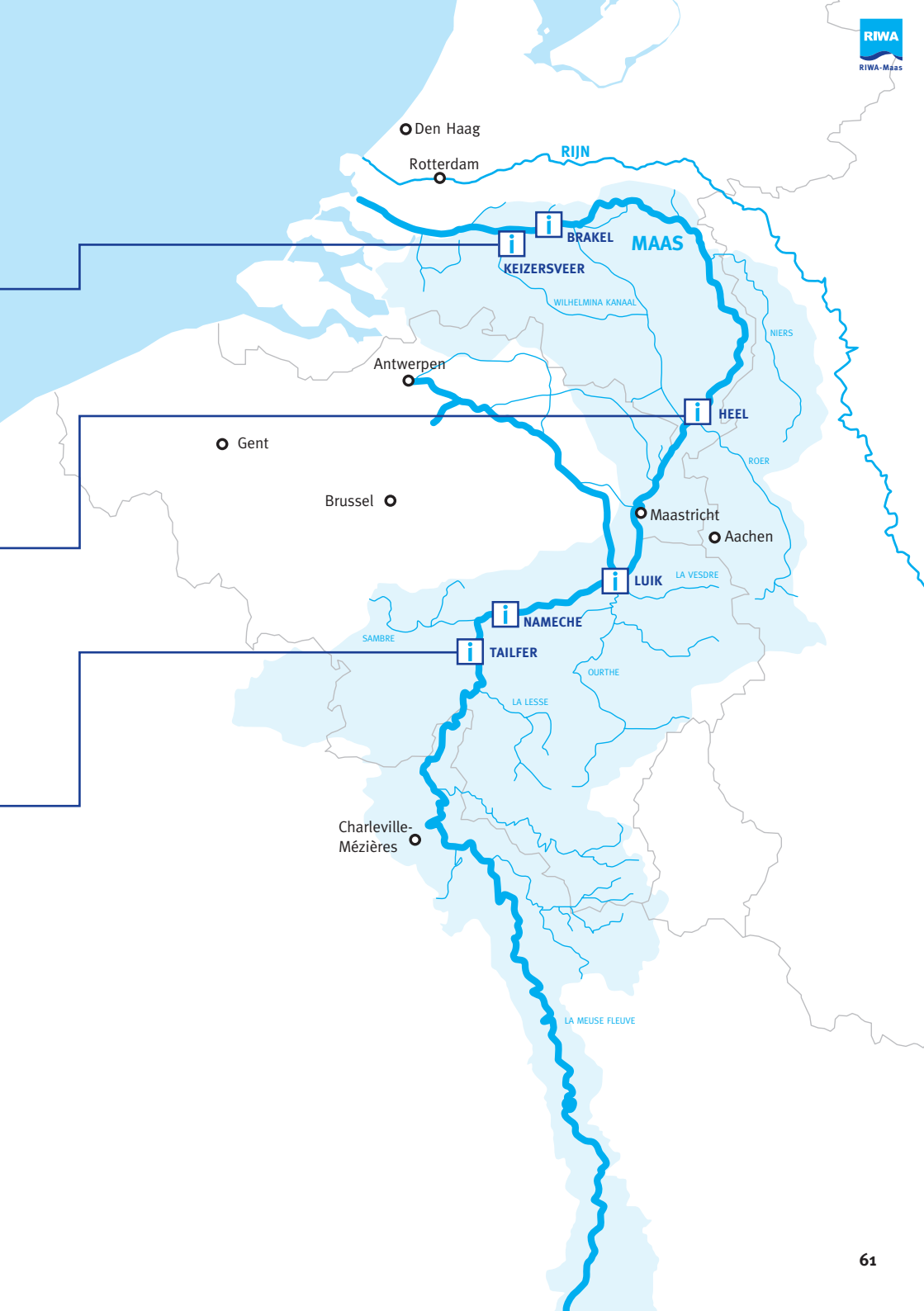
## Concentratieverschillen in de Maas in 2018



### CATEGORIEËN PARAMETERS DRINKWATERRELEVANTE STOFFEN



\* AMPA, de belangrijkste component van gewasbeschermingsmiddelen, heeft in Heel een industriële oorsprong



Den Haag

Rotterdam

RIJN

BRAKEL  
KEIZERSVEER

MAAS

WILHELMINA KANAAL

Antwerpen

Gent

Brussel

Maastricht

Aachen

HEEL  
ROER

LUIK

LA VESDRE

SAMBRE

NAMECHE

OURTHE

LA LESSE

Charleville-  
Mézières

LA MEUSE FLEUVE

## Wallonië en Frankrijk

### Hoe gaan Frankrijk en Wallonië om met het thema opkomende stoffen?

Een rapport uit 2011 van het Franse onderzoeksinstituut ANSES – over een meet-campagne naar medicijnresten in water bestemd voor menselijke consumptie – zorgde voor veel aandacht voor deze nieuwe opkomende stoffen in Frankrijk en Wallonië.

In 2018 werden de resultaten bekend gemaakt van een onderzoek dat in 2012 in Wallonië is gestart. De Service Public de Wallonie (SPW) had opdracht gegeven tot een grootscheeps onderzoek naar nieuwe stoffen in water. Het betreft voornamelijk geneesmiddelen. In dit project, genaamd IMHOTEP dat werd uitgevoerd door de laboratoria van SWDE, werden meer dan 1.500 watermonsters onderzocht op 44 nieuwe stoffen. Onder de onderzochte locaties behoren het innamepunt Tailfer van Vivaqua in de Maas en de stuwmeren van SWDE in zijrivieren van de Maas. Er werden sporen van medicijnresten aangetroffen in de onderzochte bronnen. De gesommeerde concentraties voor de 44 gemonitorde stoffen bereiken de 1 µg/L niet<sup>3</sup>.

Er werden nog twee studies uitgevoerd naar opkomende stoffen, te weten BIODIEN<sup>4</sup> en DIADeM<sup>5</sup>. Het doel van BIODIEN was uitvoering van een eerste screening naar de aanwezigheid van hormoonverstorende stoffen en andere opkomende stoffen in water in Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Er zijn in totaal 46.720 analyseresultaten van 306 monsters uit grondwater, oppervlaktewater en RWZI-effluent verzameld<sup>6</sup>.

Circa 10 procent van de analyseresultaten lieten concentraties zien boven de rapportagegrens. In oppervlaktewater werden 134 stoffen gedetecteerd: het betreft voornamelijk bisfenol A, alkylfenolen, ftalaten, geperfluoreerde verbindingen, glyfosaat en AMPA, enkele verboden gewasbeschermingsmiddelen en enkele niet hormoonverstorende metabolieten van gewasbeschermingsmiddelen.

Op 13 maart 2018 werd in Namen het project DIADeM officieel gelanceerd. In het kader van het Interreg-programma Frankrijk-Wallonië-Vlaanderen werkt een

consortium van acht projectpartners en zeven geassocieerde partners samen aan de ontwikkeling van een geïntegreerde aanpak voor de analyse van de waterkwaliteit van de Maas.

In dit project wordt een methode ontwikkeld om de chemische waterkwaliteit beter te onderzoeken, en om de uitwerking van ecosysteembeheermaatregelen beter te begrijpen.

Eén van de doelen is het opsporen en meten van de verstoringen die worden veroorzaakt door lozingen van de rioolwaterzuiveringsinstallaties. De aanpak van het project is multidisciplinair en omvat chemische en biologische analyses aan weerskanten van de Frans-Belgische grens, in de Maas, de Semois en de Samber.

Wat de informatievoorziening omtrent vervuiling betreft maakt de Waalse regering flinke stappen, zoals het optuigen van het geoportaal WalOnMap, waardoor emissiebronnen gemakkelijker geïdentificeerd kunnen worden. Desondanks is er voorsnog in Wallonië geen gerichte aanpak opgesteld voor opkomende stoffen, en lijkt de Waalse regering zich vooral op het beleid van de EU hieromtrent te oriënteren. Aanvullend betreft Wallonië haar bevolking in projecten als SOS pollution number en zéro pesticides, waar meldpunten en mogelijkheden voor burgerlijke betrokkenheid in algemene zin hun plaats vinden.

---

3 [http://eau.wallonie.be/IMG/pdf/IMHOTEP\\_RF\\_18o8o7.pdf](http://eau.wallonie.be/IMG/pdf/IMHOTEP_RF_18o8o7.pdf)

4 *Bioessais disrupteurs endocriniens*

5 *Développement d'une approche intégrée pour le diagnostic de la qualité des eaux de la Meuse*

6 [http://eau.wallonie.be/IMG/pdf/2o18-0169o\\_GISREAUX\\_BIODIEN\\_Final\\_%2oRapport.pdf](http://eau.wallonie.be/IMG/pdf/2o18-0169o_GISREAUX_BIODIEN_Final_%2oRapport.pdf)

## Duitsland en Noordrijn-Westfalen

### Hoe gaat Duitsland – en specifiek – de deelstaat Noordrijn-Westfalen om met opkomende stoffen?

Het Duitse Umweltbundesamt (UBA) hanteert al enige jaren een methodiek voor stoffen in drinkwater die nog niet (volledig) zijn beoordeeld op humaan-toxicologische effecten. Dergelijke stoffen krijgen een ‘gesundheitliche Orientierungswert’ (GOW, gezondheidsrichtwaarde) toegekend tussen de 0,01 en 3,0 µg/L.

In 2012 heeft de voorloper van het huidige ministerie van Milieu, Landbouw en Natuur- en Consumentenbescherming van Noordrijn-Westfalen, opdracht verleend tot het oprichten van een Kompetenzzentrum MikroschadstoffeNRW. Dit instituut heeft tot taak om kennisuitwisseling te promoten: deelstaat-breed, nationaal en internationaal. Het instituut moet ook strategieën en maatregelen ontwikkelen om emissies van microverontreinigingen naar het milieu, terug te dringen. Het gaat daarbij onder andere om nader onderzoek naar technische maatregelen en om onderzoek naar de toxicologische effecten van microverontreinigingen. Veel aandacht gaat daarbij uit naar de introductie van de zogenaamde vierde zuiveringsstap op afvalwaterzuiveringsinstallaties.

Wat betreft water- en risicobeheer zijn er enige belangrijke stappen gezet. Zo heeft het zogenaamde RISKWA-project geresulteerd in praktische voorschriften voor beter waterbeheer, specifiek gericht aan de aandeelhouders in de afvalwaterindustrie. Een andere praktische stap betreft de aanleg van een database genaamd STOFF-IDENT, bedoeld om een beter overzicht van in de watercyclus aanwezig stoffen te krijgen.

Uit metingen en modelleringstudies blijkt dat microverontreinigingen -naast gemeentelijke afvalwaterzuiveringsinstallaties- ook via andere routes in het oppervlaktewater terecht komen (andere gemengde waterlozingen, oppervlakteafvoer, infiltratie van verontreinigd grondwater, atmosferische depositie, etc.). Inzicht in complete vrachten (met alle mogelijke routes) ontbreken in de meeste stroomgebieden.



Het NiersFluX-project is een ambitieus onderzoeksproject van het Niersverband om directe en indirecte vrachten/verontreinigingen van opkomende stoffen in kaart te brengen. Door middel van waterkwaliteitsmetingen moet inzicht verkregen worden waar in het Niersstroomgebied de verontreinigingen exact vandaan komen. Tevens worden concepten van beheersmaatregelen ontwikkeld en worden deze op kosten en effectiviteit beoordeeld. De resultaten van de studie zullen relevant zijn voor andere (deel)stroomgebieden.

## Vlaanderen

### Hoe gaat Vlaanderen om met opkomende stoffen?

Op 15 september 2017 is in Vlaanderen bij de aanpassing van het Drinkwaterbesluit een kader opgesteld om te komen tot een richtwaarde voor opkomende microverontreinigingen. Dit gebeurde omdat de Vlaamse regering het belangrijk vindt dat nieuwe stoffen, zoals geneesmiddelen voor humaan of dierlijk gebruik, perfluorverbindingen, microplastics en dergelijke, goed gevolgd worden. Voor het merendeel van deze stoffen zijn geen gezondheidskundig onderbouwde drinkwaternormen beschikbaar binnen het EU-kader of de Wereldgezondheidsorganisatie. Het ontbreken van EU-kaders heeft tot resultaat dat Vlaanderen geen eigen strategie zal op stellen, maar wacht op maatregelen en ontwikkelingen vanuit de EU. Er is een gebrek aan voldoende basisgegevens over de toxiciteit van nieuwe stoffen. Er is nu voor gekozen om op basis van de beschikbare en gevalideerde analysemethoden, en met in achtneming van het voorzorgsprincipe, richtwaarden af te leiden voor nieuwe opkomende stoffen in drinkwater. De zogenaamde BAT (best available technique) documenten — ook wel BREFs voor BAT reference document —, die emissielimieten voor stoffen bevatten, zijn nu bindend geworden bij de vergunningverlening. Probleem hierbij is wel dat een BAT kan verschillen per bedrijf, zodat het lastig is om dit als grond te hanteren.

Verder heeft Vlaanderen het zogenaamde WEISS informatiesysteem opgezet, een gereedschap voor het in kaart brengen van puntbronemissies en diffuse vervuilingen. Een dergelijk informatiesysteem kan, indien in het hele stroomgebied geïmplementeerd, een welkom hulpmiddel zijn voor de omgang met opkomende stoffen.

## Nederland

### Wat speelt er in Nederland op het gebied van opkomende stoffen?

In november 2018 is het Uitvoeringsprogramma Aanpak Opkomende stoffen in water door minister Van Nieuwenhuizen (IenW) naar de Tweede Kamer gestuurd. Dit uitvoeringsprogramma richt zich op de stoffen die in het (water)milieu terecht komen via industriële lozingen en huishoudens. Het accent ligt hierbij op de verbeteropgave bij de regulering van industriële puntlozingen. Het geeft invulling aan de vraag van de Tweede Kamer om een uitvoeringsprogramma te ontwikkelen om het drinkwater te beschermen tegen bedreigingen als opkomende stoffen en resten van geneesmiddelen.



### 3 Droogte vanuit het perspectief van drinkwaterbedrijven

De reis door het Maasstroomgebied begon met een beschrijving van de internationale innamepunten, gevolgd door een studie naar de precieze oorsprong van het Maaswater in de haarvaten van het stroomgebied. Daaruit werd duidelijk hoe belangrijk kleine rivieren- zoals de Roer- zijn tijdens perioden van droogte. Ook bleek dat het thema opkomende stoffen in het hele internationale stroomgebied speelt, en dat er op verschillende manieren aandacht aan wordt gegeven. De vraag die opkomt is: wat merken de drinkwaterbedrijven in het Maasstroomgebied van dit alles?

Dit hoofdstuk bestaat uit een reeks korte interviews met de drinkwaterbedrijven in het Maasstroomgebied. Wat hebben ze gemerkt van de droogte in 2018? Welke impact had de droogte op de productie van drinkwater? En hoe bereiden ze zich voor op een toekomst waarin droogte als gevolg van klimaatverandering naar verwachting vaker zal voorkomen?

#### **Aan het woord komen:**

- Eric Chauveheid (Vivaqua):  
“In 2018 kon je de bodem van de Maas zien”
- Franky Cosaert en Johan Cornelis (water-link):  
“2018 was voor ons een wake-up call”
- Tom Diez (de Watergroep):  
”Plannen door droogte in stroomversnelling”
- Erwin Peters (WML):  
“Geen paniek na één droog jaar ”
- Wim Drossaert (Dunea):  
“We willen minder afhankelijk worden”
- Arnoud Wessel (Evides):  
”Tot nu toe hebben we geluk gehad”

## Eric Chauveheid (Vivaqua)

# “In 2018 kon je de bodem van de Maas zien”

**2018 was een bijzonder jaar vanwege extreme droogte.**

**Wat hebben jullie daarvan gemerkt?**

Eric Chauveheid, afdelingshoofd Laboratorium & Logistiek: “We hadden te maken met lage afvoer van de Maas. Het debiet schommelde rond de 20 à 30 m<sup>3</sup> per seconde. Bij een lagere afvoer geldt er voor ons een innamebeperking. Dat wordt geregeld vanuit het Waals Gewest. De lage afvoer leverde voor ons geen problemen op, omdat we over verschillende voorraadbekken beschikken. Die zijn gevuld met oppervlaktewater, grondwater en met een mengsel van beide. Daardoor kwamen we- ondanks de droogte- niet in de problemen.

## VIVAQUA

---

*Het Belgische drinkwaterbedrijf Vivaqua maakt drinkwater voor 2,5 miljoen mensen in België, waarvan er 1,4 miljoen woonachtig in Brussel. Vivaqua gebruikt zowel oppervlaktewater uit de Maas (30 procent) als grondwater (70 procent). Het innamepunt Tailfer ligt zo'n 10 kilometer ten zuiden van de stad Namen richting Frankrijk.*

Opmerkelijk was dat de microbiologische kwaliteit van het Maaswater in 2018 beter was dan normaal. Vermoedelijk is er een verband met de droge warme zomer en de hoeveelheid zonlicht. Omdat het niet regende, hadden we niet te maken met afspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen vanaf de landbouwpercelen. Bovendien was het debiet van de rivier laag, waardoor er veel bezinking was.

Alles bij elkaar was er relatief weinig vertroebeling en weinig zwevend stof in de rivier. Met als gevolg dat het zonlicht diep kon doordringen in het water. De bodem van de Maas was zelfs zichtbaar. We troffen minder schadelijke micro-organismen aan in het ruwwater. Het desinfecteringsproces was dus makkelijker voor ons.”

### **Stel de zomer van 2018 wordt de nieuwe standaard.**

#### **Hoe bereiden jullie je daar dan op voor?**

“Het is wel duidelijk dat klimaatverandering tot problemen leidt met de waterkwaliteit, en dat er watertekorten ontstaan. Maar bij ons innamepunt verbeterde de waterkwaliteit juist door de droogte. Ondanks de droge zomer en lente hadden we ook geen last van algen. We hebben niet onderzocht waarom we geen algenprobleem hadden. Misschien had het te juist te maken met de hoge temperaturen. Dan is het hele ecosysteem immers veel actiever dan bij lage temperaturen. Mogelijk dat de mossels op de mosselbanken ook actiever waren, en meer algen hebben gegeten. Dat blijft echter speculeren.

De effecten van klimaatverandering zijn niet altijd en overal dezelfde. De boodschap? Op termijn kunnen er problemen ontstaan door de combinatie van lage waterstanden en hoog waterverbruik. Spaarzaam omspringen met water is en blijft belangrijk.”

## Franky Cosaert en Johan Cornelis (Water-link)

“2018 was voor ons een  
wake-up call”

**2018 was een bijzonder jaar vanwege extreme droogte.  
Wat hebben jullie daarvan gemerkt?**

Johan Cornelis, manager communicatie en strategie: “We hebben zelden zo’n lage aanvoer van Maaswater gehad. Het debiet van de Maas zakte tot onder 50 m<sup>3</sup> per seconde. Dan treden er afspraken uit de Maasverdragen in werking. Een derde van het water gaat dan naar Vlaanderen, een derde gaat naar het Nederlandse kanaal en een derde gaat naar de Grensmaas. Het debiet in het Albertkanaal zakte tot 13 m<sup>3</sup> per seconde. Dankzij onze reserves konden we gewoon drinkwater blijven produceren. We beschikken over twee spaarbekkens: een van 6 miljoen m<sup>3</sup> en een van 2 miljoen m<sup>3</sup>.”



---

*Het Belgische drinkwaterbedrijf Water-link gebruikt water uit het Albertkanaal, een kanaal dat Luik verbindt met Antwerpen, en de Maas met de Schelde. Water-link is voor 100 procent afhankelijk van Maaswater. Het bedrijf levert rechtstreeks aan mensen in Antwerpen (600.000 klanten) en aan andere Vlaamse drinkwaterbedrijven. In totaal krijgen 2,5 miljoen mensen drinkwater gemaakt door water-link.*



Franky Cosaert, CEO: "We hebben het in de zomer vooral gered dankzij beperkende maatregelen op het Albertkanaal. Het schutregiem voor schepen werd aangepast, en er ging minder water naar andere gebruikers, zoals natuur en industrie. De situatie duurde tot november 2018.

Toen hadden we pech. Er was een calamiteit op het Albertkanaal. Een schip gevuld met meststoffen zonk, en er ontstonden grote problemen. Theoretisch gezien waren we na een maand door onze buffervoorraad heen. Doordat we ons productieproces snel hebben aangepast, konden we toch drinkwater blijven leveren. We hebben de ammoniak verwijderd door te chloreren."

### **Stel de zomer van 2018 wordt de nieuwe standaard.**

#### **Hoe bereiden jullie je daar dan op voor?**

Cosaert: "We willen minder afhankelijk worden van het Albertkanaal. Daartoe werken we samen met grondwaterbedrijf Pidpa. Het gaat om betere benutting van onze gezamenlijke capaciteit. En met RIWA-Maas-partner Evides hebben we een bilaterale overeenkomst van wederzijdse steunlevering.

Maar om voortaan minder kwetsbaar te zijn voor calamiteiten en om waterschaarste bij langdurige droogte te kunnen opvangen, bouwen we ook een nieuwe waterinname op het Albertkanaal. Dat gebeurt afwaarts van de sluis van Wijnegem. Het gaat om inname van brak water. Dat is nieuw. Daarom wordt er in het productiecentrum Oelegem een extra zuiveringsstap ingebouwd, gebaseerd op het principe van omgekeerde osmose.

Belangrijkste boodschap? We moeten de nieuwe uitdagingen op meerdere manieren het hoofd zien te bieden. Door over te schakelen naar andere waterbronnen, door toepassing van andere zuiveringstechnieken, en door circulair waterbeheer. Zo zal het nooit tot afschakelen moeten komen."

Tom Diez (De Watergroep)

## ”Plannen door droogte in stroomversnelling”

**2018 was een bijzonder jaar vanwege extreme droogte.**

**Wat hebben jullie daarvan gemerkt?**

Tom Diez, afdelingshoofd Waterbronnen & Milieu: “In 2018 werd er heel veel water gebruikt. We hadden weken achterelkaar te maken met een piekverbruik. Door de droogte daalden de rivierafvoeren tot ongeziene laagte, waardoor ook de waterkwaliteit snel verslechterde. In de kustregio hadden we bijvoorbeeld last van hoge zout- en fosfaatconcentraties. Zulke verontreinigingen betekenen een extra belasting van de zuiveringscapaciteit.

Gelukkig beschikken we over een ruime diversiteit aan bronnen, zowel diep als ondiep grondwater en oppervlaktewater. We werken bovendien samen met onze collega-drinkwaterbedrijven.



**De Watergroep**

WATER. VANDAAG EN MORGEN.

---

*De Watergroep maakt als grootste integraal waterbedrijf drinkwater voor 3 miljoen klanten in 177 gemeentes in Vlaanderen. Daarvoor wordt 75 procent grondwater en 25 procent oppervlaktewater gebruik uit 85 grondwaterbronnen en 5 oppervlaktewaterbronnen gespreid over Maas- en Scheldebekken.*

Uiteindelijk is onze drinkwatervoorziening in 2018 niet in de problemen gekomen, omdat we verschillende waterbronnen konden gebruiken.

Vanwege de droogte waren er gedurende de zomer provinciale verboden van kracht op het gebruik van water voor beregening. Burgers werden ook opgeroepen om spaarzaam om te gaan met water, en er mocht een tijdlang geen drinkwater gebruikt worden voor het sproeien van gazons. Er loopt nu een initiatief om dergelijke gebruiksbeperkingen – in geval van landelijke droogte- beter te stroomlijnen via de droogtecommissie.”

### **Stel de zomer van 2018 wordt de nieuwe standaard.**

#### **Hoe bereiden jullie je daar dan op voor?**

“We hebben een droogteactieplan opgesteld dat gaat over het afstemmen van de drinkwatervraag en -aanbod, en over escaleren. Dit plan sluit aan bij het Vlaamse droogteplan. Om grip te grijpen op de watervraag, wordt er door de overheid een voorspellingsmodel ontwikkeld om het verwachte verbruik te kunnen inschatten. Daarmee zouden we tot twee weken vooruit kunnen kijken. Ook is er beleid ontwikkeld voor opvang en gebruik van regenwater in huishoudens voor toepassingen waarvoor er geen drinkwaterkwaliteit vereist is. Er gebeurt bovendien veel om het waterbewustzijn van burgers te vergroten.

Om het drinkwateraanbod in de toekomst te kunnen garanderen, zoeken we naar nieuwe waterbronnen, investeren we in noodwinningen en in robuuste zuiveringstechnieken, en zetten we verder in op innovatie. Naast extra opslag van water in diepe grondwaterpakketten, onderzoeken we het gebruik van zoet tot brak en zelfs zout water in de kustregio. Ook ontwikkelen we projecten voor het circulair hergebruik van water.

Deze plannen zijn niet nieuw, maar de droogte van 2018 heeft alles wel in een stroomversnelling gebracht. Dat biedt kansen. Maar ook valkuilen. Het vraagt een brede blik om alle initiatieven te stroomlijnen. We moeten hier sector-overstijgend samenwerken aan een sterk plan.”

## Erwin Peters (WML)

# “Geen paniek na één droog jaar”

**2018 was een bijzonder jaar vanwege extreme droogte.**

**Wat hebben jullie daarvan gemerkt?**

Erwin Peters, hoofd afdeling Distributie: “In Limburg werd er veel meer water verbruikt, maar we hebben nauwelijks problemen gehad met de productie en de distributie. Gelukkig waren er geen langdurige innamestops van Maaswater. Ook de drinkwaterproductie uit grondwater leverde geen problemen op. Bij daling van de grondwaterstand kunnen pompen droogvallen en lucht aanzuigen in plaats van water. Dat is bij ons niet gebeurd.

We kregen op enkele locaties in het buitengebied wel te maken met een verhoogde watertemperatuur in de leidingen, tot boven de norm van 25 graden. Met de ILT (Inspectie voor de Leefomgeving en Transport) hebben we afspraken gemaakt over monitoring, vooral op bacteriologisch gebied. Er waren geen ingrijpende maatregelen nodig.

# wml

## Limburgs drinkwater

---

*WML maakt drinkwater voor ruim 500.000 huishoudens in Limburg en gebruikt daarvoor grondwater (75 procent) en Maaswater (25 procent).*

*Het water van de Maas gaat eerst naar een spaarbekken in Heel. Het oeverfiltraat wordt vervolgens opgepompt, en via een ringleiding verder door Limburg getransporteerd. Diverse productielocaties ontvangen dat gezuiverde Maaswater en mengen het daarna nog met (lokaal) grondwater.*

Verder waren er meer lekkages in het drinkwaternet, tot 10 procent meer dan gebruikelijk. Oorzaak? Meer afzet van drinkwater betekent een hogere druk in de leidingen, en meer lekkages. Mogelijk dat extreme weeromstandigheden ook invloed hebben gehad op de bodemgesteldheid, met grondzettingen als gevolg.”

## **Stel de zomer van 2018 wordt de nieuwe standaard.**

### **Hoe bereiden jullie je daar dan op voor?**

“Onder leiding van de verantwoordelijke overheden lopen er nu onderzoeken naar de grondwatervoorraden. Die onderzoeken zullen inzicht geven of er ook maatregelen nodig zijn in het watergebruik. Drogere zomers willen immers nog niet zeggen dat het klimaat per saldo droger wordt.

Een belangrijke manier waarop we inspelen op een klimaatverandering is het flexibeler maken van zowel de productie als de distributie van drinkwater. Dat doen we door het concept van modulair bouwen in de drinkwaterproductie te gebruiken. Daarnaast leggen we aanvullende strategische transportleidingen aan. Zo ontstaat een ‘backbone’ door de hele provincie.

Verder: Natuurlijk moeten we voorbereid zijn op een volgend droog seizoen. Maar er moet ook aandacht blijven voor het voorkomen van verdere klimaatverandering. Daar hoor je bijna niemand over. Als het om klimaatverandering gaat kunnen wij drinkwaterbedrijven echt veel doen om onze CO<sub>2</sub>-footprint te verkleinen.”

Wim Drossaert (Dunea)

# “We willen minder afhankelijk worden”

**2018 was een bijzonder jaar vanwege de extreme droogte.**

**Wat hebben jullie daarvan gemerkt?**

Wim Drossaert, CEO Dunea en bestuursvoorzitter van RIWA-Maas: “De temperatuur van het rivierwater was in 2018 erg hoog, tot soms boven de 25 graden. Daardoor ontstond er veel biologische activiteit in het water, en dat leidde tot verstoppingen van het systeem. De zeven en filters functioneerden bijvoorbeeld minder goed. We hebben extra personeel moeten inzetten om het systeem in werking te houden. Normaliter koelen we onze pompen met rivierwater, maar door de hoge temperatuur en de vele biologie in de koelers lukte het niet meer om op volle capaciteit te blijven pompen. Als oplossing hebben we het water uit de Maas gemengd met water uit de Lek, waar we een tweede innamepunt hebben. Op deze manier konden wel de benodigde capaciteit leveren. Warm water kan ook leiden tot bacteriologische problemen. We hebben het geluk dat het water na infiltratie in de duinen nog verder afkoelt.



---

*Dunea gebruikt water uit de Afgedamde Maas. Het water wordt voorgezuiverd en naar de duinen in Zuid-Holland getransporteerd. Daar wordt het in de duinen geïnfiltrerd. Na een paar maanden wordt het water opgepompt, opnieuw gezuiverd en tenslotte gedistribueerd naar de klant. Dunea levert drinkwater aan 1,5 miljoen mensen in 18 gemeenten, waarvan Den Haag de grootste is. Dunea is ook natuurbeheerder van de duinen waar ze gebruik van maken.*



Op kleine schaal experimenteren we met aquathermie. Met warmtewisselaars halen we koude of warmte uit het rivierwater. In de winter wordt koude geleverd en opgeslagen in de ondergrond. In de zomer wordt deze koude gebruikt om bijvoorbeeld een groot winkelcentrum te koelen. Naast de levering van koude kijken we ook naar levering van warmte uit water, bijvoorbeeld aan woningen. Het mes snijdt hier aan twee kanten want door warmte te halen uit water koelen we ons leidingnet en helpen we ook mee aan de energietransitie.”

### **Stel de zomer van 2018 wordt de nieuwe standaard.**

#### **Waarover zijn jullie dan het meest bezorgd?**

“Droogte betekent voor ons vooral: bezorgdheid of er wel voldoende water in de Maas is. Het risico van lage waterafvoeren is dat de concentraties vervuilende stoffen erg hoog kunnen worden. Als er in 2018 een calamiteit zou zijn geweest, hadden we een serieus probleem gehad. Dat is gelukkig niet gebeurd, maar het toont wel aan hoe kwetsbaar we zijn.

In de toekomst willen we daarom minder afhankelijk worden van de Maas. Vandaar dat we ook naar alternatieve bronnen van drinkwater kijken. Daarnaast maken we ons grote zorgen over de waterbeschikbaarheid vanuit de Duitse rivier de Roer. Die zorgt bij langdurige droogte voor circa 25 procent van het Maaswaterdebiet. Maar door klimaatverandering en toenemend waterverbruik is het nog maar de vraag of die aanvoer in de toekomst gehandhaafd blijft. Onzekerheid rond de Roer is slechts een voorbeeld, dergelijke ontwikkelingen spelen ook elders in het stroomgebied. Feitelijk weten we dus niet waar we aan toe zijn. Er zijn geen internationale afspraken over grensoverschrijdende waterverdeling, met uitzondering van Vlaanderen waar wel afspraken mee zijn.

We hebben bij het ministerie alarm geslagen, en er zijn zelfs al Kamervragen over gesteld. Het ministerie verwijst ons door naar de provincie Limburg als belangenbehartiger van grensvraagstukken. De vraag is of het belang van 1,5 miljoen mensen uit de Randstad wel voldoende op de agenda staat van de provincie Limburg? Ik denk zelf dat dit een nationaal thema is. Er moeten dringend (internationale) afspraken over gemaakt worden.”

Arnoud Wessel (Evides)

## ”Tot nu toe hebben we geluk gehad”

**2018 was een bijzonder jaar vanwege de extreme droogte.**

**Wat hebben jullie daarvan gemerkt?**

Arnoud Wessel, procestechnoloog: “In 2018 hadden we een droogterecord. De afvoer van de Maas bij Megen was 28 dagen lang minder dan 25 m<sup>3</sup> per seconde (daggemiddelde). Als de rivierafvoer zo laag is, wordt het moeilijker om te anticiperen op calamiteiten. Die waren er in 2018 gelukkig niet.

Normaliter kunnen we calamiteiten opvangen vanuit onze buffervoorraad in de Biesboschbekkens. We kunnen de inname van Maaswater gedurende 30 dagen stoppen. Als we in 2018 opnieuw een calamiteit hadden gehad zoals in 2015 met pyrazool, was de buffervoorraad misschien niet groot genoeg geweest.



---

*Evides levert drinkwater voor 2,5 miljoen mensen en bedrijven in Zuid-Holland, Zeeland en de Brabantse Wal. 80 procent van het water komt uit de Maas, 20 procent uit grondwater uit de Brabantse Wal en oppervlaktewater uit het Haringvliet. Het Maaswater wordt in het Biesboschstelsel gepompt, waar het zo'n vijf maanden verblijft en een natuurlijke voorzuivering ondergaat. Het wordt ook onthard. Daarna gaat het als ruwwater verder naar de zuiveringslocaties.*

In 2015 gebeurde het dat het waterniveau in het eerste spaarbekken (het voorraadbekken) flink zakke. Dat kan niet onbeperkt doorgaan, want anders komen er mosselbanken droog te liggen. En als die afsterven, hebben we een probleem met dood organisch materiaal.”

## **Stel de zomer van 2018 wordt de nieuwe standaard.**

### **Hoe bereiden jullie je daar dan op voor?**

“Om klaar te zijn voor de toekomst passen we het eerste spaarbekken zodanig aan, dat we een voorraad hebben om een innamestop van ruim 60 dagen te kunnen overbruggen. Die werkzaamheden zijn eind 2019 klaar.

Verder werken we ook aan een nieuw innamepompstation (Bergsche Maas), dat in 2020 klaar is. Uitbreiding van de pompcapaciteit is zeer welkom. Als we op dit moment de inname van Maaswater een dag moeten staken, zijn we daarna een week bezig om de achterstand weer in te halen. Dan hoop je maar dat er niet meteen een nieuw incident achteraankomt. Met het nieuwe pompstation kunnen we veel sneller herstellen na een innamestop.

Daarnaast blijkt het uitwisselen van informatie met (drink)watercollega's en andere waterpartners cruciaal. En we volgen de berichten van de LCW (Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling) op de voet. Dit om optimaal te kunnen anticiperen op eventuele incidenten tijdens droogte. Het kan immers zomaar gebeuren dat een volgende droge zomer samenvalt met een calamiteit.”





## 4 Evaluatie van de beschikbaarheid van zoet water in het Maasstroomgebied

Zowel in België als in Nederland is de droogte van 2018 geëvalueerd. Hier volgt een korte samenvatting van evaluerende acties.

### België

De Belgische Commissie Integraal Waterbeleid (CIW) publiceerde een evaluatierapport over de waterschaarste en droogte in 2018. Daaruit blijkt dat de drinkwatervoorziening in Vlaanderen in 2018 nooit in het gedrang is gekomen als gevolg van de extreme droogte. Er is wel ingezet op diversifiëring van de bronnen, zowel naar type (grondwater, oppervlaktewater, hergebruik afvalwater) als naar spreiding. De Vlaamse Waterweg nv onderzoekt of een herziening van de waterverdelingsafspraken met Nederland voor de Maas noodzakelijk is (bron: Actieplan Droogte en Wateroverlast 2019-2021).

De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) werkt aan een plan dat vastlegt wie in het geval van waterschaarste prioriteit krijgt voor watergebruik. In Vlaanderen werd in de zomer van 2018 al een voorlopig afschakelplan gehanteerd door de Droogtecommissie die provinciegouverneurs en de minister advies gaf over de te nemen crisismaatregelen. In het evaluatierapport is te lezen dat in Vlaanderen onomkeerbare schade aan de infrastructuur, de openbare watervoorziening, de energievoorziening en onomkeerbare schade aan de natuur voorrang kregen. Daarna volgde het drinkwater voor vee en daarna de mogelijkheid om op regionaal niveau landbouw, industrie, recreatie of natuur voorrang te geven.

## Nederland

Het Nederlandse Deltaplan Zoetwater bevat initiatieven en maatregelen om de zoetwaterdoelen te bereiken, de zoetwatervoorziening robuuster te maken voor toekomstige effecten van klimaatverandering en bestaande knelpunten aan te pakken.

Het Ministerie van IenW en Rijkswaterstaat faciliteren de betrokkenheid van gebruikers bij de ontwikkeling van Waterbeschikbaarheid Hoofdwatersysteem (WBS-HWS) om transparantie te verkrijgen over de waterbeschikbaarheid in het hoofdwatersysteem nu en in de toekomst.

Met behulp van het instrument Wabes ([www.wabes.nl](http://www.wabes.nl)) is op ongeveer 150 punten informatie over debiet, waterstand, temperatuur en chloridegehalte inzichtelijk bij verschillende scenario's.

De verwachting is dat de afvoer van de Maas onder invloed van veranderingen in het klimaat in droge perioden 40-60 procent lager kan zijn dan nu het geval is. Daarom loopt er in het Nederlandse deel van de Maas een pilotproject om een voorkeurspakket met kansrijke maatregelen te identificeren om de waterbeschikbaarheid in de Maas te vergroten. De maatregelen richten zich onder andere op grotere waterbuffers voor drinkwater, slimmer gebruik maken van water in de keten, het hergebruiken van RWZI-effluent voor industrie en extra aandacht voor internationale samenwerking met Duitsland over de afvoer van de Roer en met België over het beheer van de afvoer van de Maas.

De Nederlandse verdringingsreeks<sup>7</sup> geeft de rangorde van maatschappelijke behoeften aan, die bij de verdeling van het beschikbare water in acht wordt genomen. De huidige verdringingsreeks is tot stand gekomen na de watertekorten in 2003. In 2018 zijn er vragen ontstaan bij de Nederlandse waterbeheerders en watergebruikers over de interpretatie van de verdringingsreeks.

---

<sup>7</sup> <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/thema-s/watertekort/verdringingsreeks/>



De verdringingsreeks kan in tijden van schaarste tot een andere waterverdeling leiden ten opzichte van afspraken over normale situaties. De waterbeheerders beslissen over de waterverdeling. De verdringingsreeks heeft een breed draagvlak en geeft ruimte om regionaal op onderdelen te specificeren.

Uit de brede consultaties van de Beleidstafel Droogte wordt geadviseerd om een verduidelijkende handleiding bij de nationale verdringingsreeks op te stellen, met daarin een nadere toelichting op de categorieën, definities en hoe hiermee in de praktijk om te gaan. Tevens wordt geadviseerd om een regionale uitwerking van de verdringingsreeks op te stellen van de wijze waarop in de praktijk omgegaan wordt met de prioritering. (Bron: Rapport eerste fase Beleidstafel Droogte).



# Handelingsperspectief

Deel

# C







**Het derde deel van dit jaarrapport (deel C) gaat over handelingsperspectief. Het bestaat uit twee hoofdstukken.**

**In het eerste hoofdstuk staat beschreven welke instrumenten betrokken partijen in handen hebben om te zorgen voor een goede kwaliteit van de Maas. Aan de orde komen vergunningverlening, REACH en PMT-stoffen, de aanpak van restanten geneesmiddelen en de samenwerking in de Schone Maaswaterketen.**

**In het tweede hoofdstuk geeft RIWA-Maas enkele aanbevelingen voor het beleid. Ze gaan over waterschaarste, over opkomende stoffen, Europese registratie, en over vergunningverlening in Nederland.**

**Deel C eindigt met een interview met Ria Doedel, directeur van WML en bestuurslid van RIWA-Maas: “Laat de aandacht voor de Maas vooral niet verslappen!”**

## **1 Handelingsperspectief**

Om te zorgen dat de Maas in de toekomst een betrouwbare bron van zoetwater blijft voor de bereiding van drinkwater, werkt RIWA-Maas zelf aan:

- monitoring van de waterkwaliteit (voorbeeld evaluatie drinkwaterrelevante stoffen);
- samenwerking in allianties (voorbeeld Schone Maaswaterketen);
- grensoverschrijdend overleg (voorbeeld over de waterverdeling van de Roer en de aanpak van opkomende stoffen).

Ook denkt RIWA-Maas mee met de overheid, die over een aantal belangrijke wettelijke instrumenten beschikt om de Maas te beheren. Daarbij gaat het om vergunningverlening (regulering van lozingen), internationale wet- en regelgeving voor de toelating van stoffen (REACH en PMT-criteria) en nationale samenwerkingsverbanden (voorbeeld ketenaanpak medicijnresten uit water).

## 1.1 Vergunningverlening

In 2017 is er een verkennend onderzoek gestart naar vergunningverlening in de praktijk in Nederland. Hieruit bleek dat bij alle soorten bevoegd gezag extra aandacht nodig is voor een correcte en volledige uitvoering van vergunningverlening. Ook kwam in dit onderzoek naar voren dat de rolverdeling bij indirecte lozingen niet altijd helder is. Bij betrokken uitvoerende instanties blijkt er vaak een capaciteitsknelpunt te zijn, en is er te weinig specifieke kennis aanwezig op gebied van opkomende stoffen. Dit was de aanleiding om een impuls te geven aan het verbeteren van de vergunningverlening in Nederland.

Met de aanpassing van de handboeken vergunningverlening Algemene Beoordelingsmethodiek (ABM) en handboek Immissietoets in 2016 zijn belangrijke stappen gezet. Deze handboeken hebben een wettelijke status en ze zijn straks ook onder de Omgevingswet van kracht. Om te zorgen dat de handboeken goed worden toegepast ontwikkelde het ministerie van IenW een opleidingsprogramma voor vergunningverleners Water van alle bevoegd gezagen. Het streven is dat 95 procent van de vergunningverleners in 2021 het programma heeft gevolgd.

Rijkswaterstaat, vergunningverlener voor lozingen op de grote Rijkswateren, is in 2018 gestart met de “pilot herzien watervergunningen”. Daarin wordt de aanwezigheid van (potentiële) Zeer Zorgwekkende Stoffen, opkomende stoffen en BBT onderzocht. In de pilot worden 70 vergunningen grondig doorgelicht. De pilot wordt naar verwachting medio 2019 afgerond.

De resultaten moeten inzicht geven in wat het herzien van lozingsvergunningen oplevert (aan waterkwaliteitsverbetering) en wat het kost (aan capaciteit en geld). Dit moet leiden tot een gedragen en generieke aanpak voor de beoordeling van het totaal van ongeveer 800 vergunningen van Rijkswaterstaat, veelal van grote bedrijven. Naast Rijkswaterstaat zullen de waterschappen (vergunningverlening voor lozingen op de regionale wateren) een aanpak opstellen voor hun vergunningen van directe lozingen.

## 1.2 REACH en PMT-stoffen

Persistente, mobiele en toxische stoffen (PMT-stoffen) waren tot voor kort onderbelicht in nationaal en internationaal onderzoek, in meetprogramma's en in Europese REACH-regelgeving. Het UBA is daarom een discussie gestart over de bescherming van drinkwaterbronnen tegen PMT-stoffen. RIWA heeft daar in 2018 aan bijgedragen.

Toelichting: de REACH-verordening (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) is een belangrijk Europees middel om informatie over de schadelijkheid van en blootstelling aan stoffen te verkrijgen. Elk bedrijf dat een stof op de markt wil brengen in hoeveelheden van minimaal één ton per jaar, moet hiervoor een registratiedossier indienen bij het European Chemicals Agency (ECHA). De hoeveelheid te leveren informatie hangt af van het volume dat op de markt wordt gebracht. Voor stoffen in een volume boven 10 ton/jaar verplicht REACH om bij de registratie van de stof een beoordeling te doen of het vrijkomen ervan kan leiden tot relevante blootstelling van de mens.

Alhoewel REACH veel informatie over stoffen levert, zal het in de praktijk niet op elke specifieke informatievraag over elke willekeurige stof een antwoord kunnen geven. REACH levert de informatie die nodig is om een stof op de markt te kunnen brengen en bevat een beoordeling of er veilig gebruik mogelijk is. Dit gebeurt voor de gehele EU op basis van algemene modellen. REACH is niet bedoeld om specifieke lokale emissies te beoordelen.

Het Duitse UBA is in 2014 een discussie gestart over de bescherming van drinkwaterbronnen tegen PMT-stoffen. In november 2017 bracht UBA een rapport uit met de titel 'Protecting the sources of our drinking water from mobile chemicals'. Daarin werd een voorstel gedaan hoe om te gaan met PMT's die onder de Europese REACH wetgeving zijn toegelaten. In het rapport is een aantal vragen gesteld waar UBA een antwoord vroeg van diverse belanghebbenden.



RIWA heeft op 4 december 2017 gereageerd op dit rapport en de vragen van UBA beantwoord. Vervolgens is in maart 2018 in Berlijn een workshop gehouden waar UBA, ECHA, wetenschappers, beleidsmakers en belangenbehartigers van de chemische industrie en de drinkwatersector over het voorstel van UBA discussieerden. In aanloop naar deze workshop hebben UBA en het Noorse Geoteknische Instituut (NGI) proefbeoordelingen uitgevoerd waarbij de criteria uit het voorstel zijn toegepast.

Nederland blijft in de EU inzetten op het verder verbeteren van de chemicaliën-wetgeving, ook met het oog op de bescherming van drinkwaterbronnen. Nederland ondersteunt het initiatief van UBA. Duitsland heeft gewerkt aan een dossier om de eerste stof PFHxH op grond van PMT-eigenschappen als Substance of Very High Concern (SVHC) aan te merken, maar heeft dit dossier inmiddels weer ingetrokken. Nederland heeft recent een dossier opgesteld om GenX op grond van PMT-eigenschappen als SVHC aan te merken. Dat is inmiddels afgerond: GenX is nu een SVHC. Daarnaast zet Nederland zich in om, naar aanleiding van de REACH-evaluatie, in Milieuraadskader concrete acties te bepleiten voor het verder versterken van het principe dat de bewijslast voor (on)schadelijkheid bij bedrijven ligt, en voor het versnellen van procedures om maatregelen voor specifieke stoffen te nemen.

### 1.3 Restanten van geneesmiddelen

Veel van de opkomende stoffen behoren tot de categorie restanten van geneesmiddelen. Om te voorkomen dat die in het water terecht komen werkt de overheid aan verschillende soorten oplossingen. Het gaat om de strategische aanpak van de Europese Unie van geneesmiddelen in het milieu<sup>8</sup>; Nederlandse Keten-aanpak Medicijnresten uit Water; Uitvoeringsprogramma 2018 – 2022<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0128&from=EN>

<sup>9</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-846666.pdf>

Toelichting: door het gebruik van geneesmiddelen komen er medicijnresten in ons milieu terecht. Na gebruik door patiënten komt het grootste deel van de medicijnresten (95 procent) via de urine en ontlasting in het riool terecht. De bijdrage van huishoudens is groter dan die van ziekenhuizen en verzorgingstehuizen. Ongeveer 90 procent van de vracht aan medicijnen wordt thuis uitgescheiden. Een klein deel van de oude en ongebruikte geneesmiddelen komt rechtstreeks via de gootsteen in het riool terecht. Dit geldt met name voor vloeibare geneesmiddelen die men wegspoelt, en voor uitwendig gebruikte gels die uit kleding worden gewassen of onder de douche of kraan worden afgespoeld. Via het riool worden de medicijnresten naar een rioolwaterzuivering getransporteerd. Het verschilt per stof of, en in welke mate, de bestaande rioolwaterzuiveringen medicijnresten kunnen verwijderen. Een deel van de medicijnresten komt daarom in het oppervlaktewater terecht. Vooral restanten van veel voorgeschreven medicijnen tegen diabetes, hart- en vaatziekten en pijnstillers worden aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. De meeste overschrijdingen van de ERMstreefwaarden komen echter op het conto van de chemisch inerte röntgencontrastmiddelen.

## Strategische aanpak medicijnresten EU

Op 11 maart 2019 publiceerde de Europese Commissie de langverwachte strategische aanpak van de Europese Unie van geneesmiddelen in het milieu. De belangrijkste doelstellingen van de strategische aanpak zijn:

- Het onderzoeken van acties om de potentiële risico's van farmaceutische residuen in het milieu te identificeren, niet in het minst acties van de Unie in de strijd tegen antimicrobiële resistentie;
- waar nuttig ook het aanmoedigen van innovatie om de risico's aan te pakken, en het bevorderen van de circulaire economie door het vergemakkelijken van het recyclen van hulpbronnen zoals water, rioolslib en mest;
- identificeren van resterende kennislacunes en aanreiken van mogelijke oplossingen om deze in te vullen;
- ervoor zorgen dat acties om het risico aan te pakken, de toegang tot veilige en doeltreffende farmaceutische behandelingen voor menselijke patiënten en dieren niet in het gedrang brengen.

Zoals voorgeschreven in de richtlijn prioritaire stoffen, moet deze strategische benadering worden gevolgd door voorstellen voor maatregelen. Die moeten worden genomen op het niveau van de EU en/of de lidstaten. Het gaat om het aanpakken van de mogelijke milieueffecten van farmaceutische stoffen. Dit met het oog op de vermindering van lozingen, emissies en verliezen van dergelijke stoffen in het aquatische milieu. Daarbij moet rekening gehouden worden met de behoeften van de volksgezondheid en de kosteneffectiviteit van de voorgestelde maatregelen.

Om doeltreffend te zijn - en de inspanningen gelijkelijk te spreiden - moeten maatregelen niet alleen “end-of-pipe”-controles omvatten (zoals verbeterde afvalwaterbehandeling) maar ook de oorspronkelijke bronnen van emissies (zoals productie en gebruik) aanpakken. Daarbij rekening houden met zowel het terrestrische als het aquatische milieu.

Er worden zes actiegebieden omschreven met betrekking tot mogelijke maatregelen:

- verhogen van het bewustzijn en bevorderen van verstandig gebruik van geneesmiddelen;
- ondersteunen van de ontwikkeling van geneesmiddelen die intrinsiek minder schadelijk zijn voor het milieu, en groenere fabricage bevorderen;
- verbeteren en herzien van de milieurisicobeoordeling;
- verminderen van verspilling en verbeteren van het afvalbeheer;
- uitbreiden van milieucontrole;
- invullen van kennislacunes.

### **Ketenaanpak medicijnresten uit water Nederland**

De Nederlandse ketenbenadering om medicijnresten in water te verminderen wordt expliciet genoemd in de Europese strategische aanpak van geneesmiddelen in het milieu. In de zogenaamde ‘Ketenaanpak Medicijnresten uit Water’ hebben de ketenpartners in Nederland de volgende uitgangspunten vastgelegd:

- Geneesmiddelen blijven beschikbaar voor patiënten die ze nodig hebben;
- De ketenaanpak werkt pragmatisch, gericht op het oplossen van problemen (geen maatregelen ‘voor de Bühne’);

- Partijen acteren tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten;
- Partijen wachten niet af tot een andere partij eerst gaat handelen.

Op 10 oktober 2018 startte de 2e Green Deal ‘Duurzame Zorg voor een Gezonde Toekomst’. 132 partijen sloten meteen aan, het ministerie van VWS ondersteunt deze deal. Medicijnresten uit water is één van de vier speerpunten.

Voorbeelden in Zwitserland en Duitsland laten zien dat er verschillende technieken bestaan die fullscale toepasbaar zijn op de huidige rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi’s). Momenteel vinden er meerdere pilots plaats naar combinaties van zuiveringstechnieken (ozon, actief kool, membraanfiltratie) op de rwzi, bedoeld om medicijnresten en een breed scala aan andere stoffen vergaand te verwijderen. Dit zijn technieken die hun weg al hebben gevonden in de drinkwaterbereiding. De eerste pilots naar innovatieve zuiveringstechnieken zijn veelbelovend. De komende tijd wordt verder onderzoek gedaan naar toepasbaarheid en kosten. Waterschappen, adviesbureaus en drinkwaterbedrijven werken hierbij intensief samen, zoals in het project Schone Maaswaterketen.

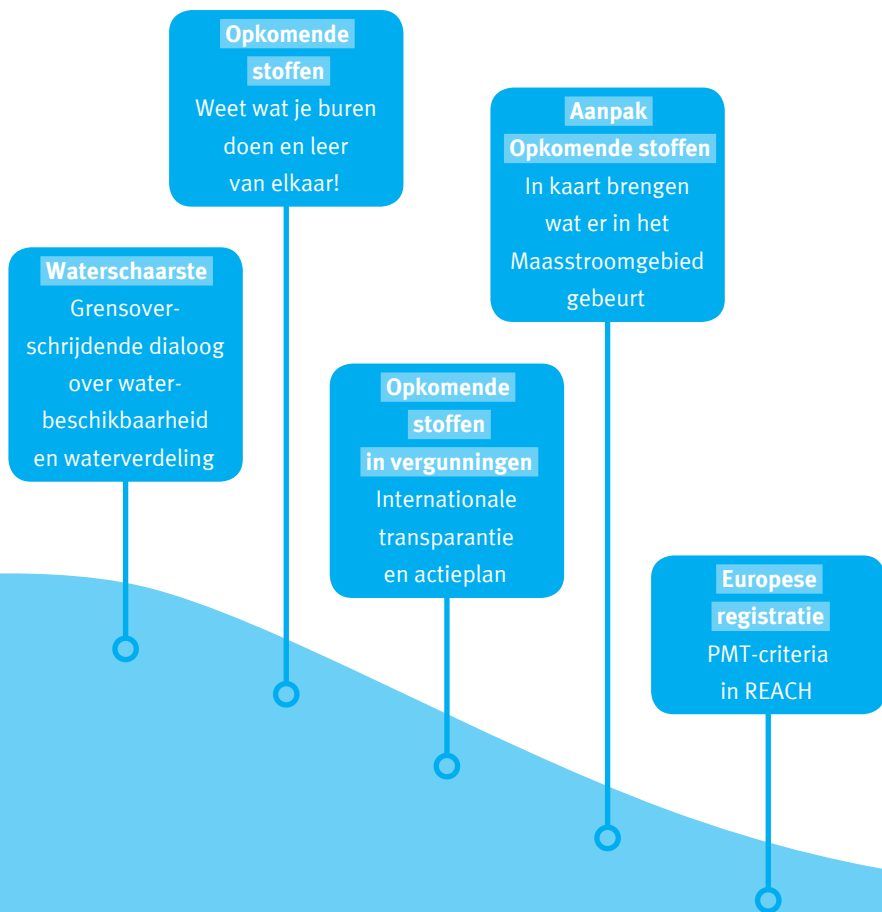


## 1.4 Schone Maaswaterketen en de Atlas van de schone Maas

Het vierde handelingsperspectief is de ‘Schone Maaswaterketen’, een alliantie van verschillende organisaties met een gezamenlijk doel, namelijk het ontwikkelen en toepassen van kennis om de Maas schoner te maken. Betrokken zijn alle waterschappen en drinkwaterbedrijven langs de het Nederlandse deel van de Maas, STOWA, het Ministerie van IenW, het Hoogheemraadschap van Delfland en Waternet. RIWA-Maas vervult een concipiërende en coördinerende rol.

In de eerste fase (2017) ging het om uitvoering van een hotspotanalyse van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Dit om te beoordelen welke rwzi’s een grote impact hebben op de drinkwatervoorziening in Nederland. Er werd ook een pilot uitgevoerd om medicijnresten te verwijderen met actief kool. Die pilot was succesvol, en de techniek wordt nu verder opgeschaald. In 2018 startte de tweede fase van het samenwerkingsproject Schone Maaswaterketen. Centraal staat de ontwikkeling van de Atlas van de schone Maas. De atlas moeten zorgen voor meer transparantie over verontreinigingsbronnen en lozingen op de Maas. Daartoe brengt RIWA-Maas met partners van de Schone Maaswaterketen verontreinigingsbronnen langs de Maas in kaart, en worden de monitoringsinspanningen van verschillende betrokken partijen gecoördineerd en op elkaar afgestemd.

Met behulp van de atlas kunnen er vervolgens gebieden geïdentificeerd worden waar de waterkwaliteit onder druk staat. Gezamenlijk onderzoek in de Schone Maaswaterketen richt zich vervolgens op technieken om het afvalwater optimaal te kunnen zuiveren. Daarna worden pilotprojecten gestart om te kijken hoe de waterkwaliteit in het Maasstroomgebied verder kan worden verbeterd. De atlas zal in 2019 gereed zijn.



## Beleidsaanbevelingen

van RIWA-Maas ter bescherming van de Maas en ter zekerstelling van een duurzame drinkwatervoorziening voor 7,0 miljoen mensen in Nederland en België

## 2 Aanbevelingen voor beleid

Op basis van hiervoor beschreven ontwikkelingen doet RIWA-Maas een aantal aanbevelingen voor het beleid. De infografiek vat de aanbevelingen samen. Vervolgens worden de aanbevelingen in de onderstaande tekst toegelicht.

### Waterschaarste

Grensoverschrijdende dialoog over waterbeschikbaarheid en waterverdeling

De verdeling van water is wereldwijd vaak een heikel thema, ook in Europa. Veranderingen van weers- en klimaatgemiddelden zullen naar verwachting leiden tot meer weersextremen, en periodes van droogte zullen vaker voorkomen. Tegelijkertijd stijgt de watervraag vanuit verschillende sectoren. Een verminderde beschikbaarheid en een grotere vraag zullen in delen van het Maasstroomgebied leiden tot waterschaarste. Daarom is het belangrijk om als goede burens binnen de Europese Unie met elkaar te spreken over de beschikbaarheid van water, en over de gevolgen van watertekorten voor de verschillende gebruiksfuncties.

RIWA-Maas vindt het belangrijk dat het punt van de waterverdeling tijdens droogte in het internationale overleg wordt aangeroerd. De dialoog begint met inzicht in watergebruik en waterbeschikbaarheid op het niveau van het hele Maasstroomgebied. Vervolgens gaat het waar nodig om het maken van internationale afspraken. Nederland en Vlaanderen hebben dit al geregeld, maar met de bovenstrooms gelegen landen is dat niet het geval.

### Opkomende stoffen

Weet wat je burens doen en leer van elkaar!

RIWA-Maas nodigt beleidsmakers uit om het drinkwaterbelang van de Maas in internationaal overleg nog meer te ondersteunen. Het vergroten van de bewust-



wording, en benadrukken van het belang van schone rivieren, behoeft meer aandacht. Het zijn vooral de ‘opkomende stoffen (inclusief medicijnresten)’ die een risico kunnen vormen voor de drinkwatervoorziening. Deze stoffen zijn nog niet genormeerd, de schadelijkheid staat vaak nog niet vast, en ze zijn vaak moeilijk te verwijderen in de zuiveringsinstallaties.

Opkomende stoffen komen voor in het hele stroomgebied, maar toch wordt er vooral op nationaal niveau aan oplossingen gewerkt. Dat is niet handig. Uitwisseling van informatie, leren van elkaars ervaringen in het stroomgebied - en uiteindelijk grensoverschrijdende bronbescherming – zullen bijdragen aan meer grip op opkomende stoffen. Het bundelen van deze informatie in een internationaal actieplan met concrete maatregelen, moet voorkomen dat er steeds meer opkomende stoffen in de rivieren terecht komen. Een grensoverschrijdende database met informatie over lozingsvergunningen in het Maasstroomgebied, is een goede basis om informatie uit te wisselen en om vervolgens te kunnen handelen.

In samenwerking met de Justus-Liebig-Universiteit in Gießen heeft RIWA-Maas een verkennend onderzoek uitgevoerd naar de manier waarop landen in het Maasstroomgebied met het thema opkomende stoffen omgaan. De resultaten van dit onderzoek kunnen als startpunt dienen voor een internationaal actieplan voor opkomende stoffen.



## Europese registratie

### PMT-criteria in REACH

RIWA verwelkomt het voorstel van UBA voor toepassing van de PMT/vPvM-criteria (voor persistente, mobiele en toxische stoffen) binnen REACH. Dit zal bijdragen aan betere bescherming van rivieren als bronnen voor drinkwater. Op dit moment worden alleen persistente giftige stoffen die zich ophopen in het lichaam (zogenaamde PBT-stoffen; persistent, bio-accumulerend en toxisch) als zeer zorgwekkend aangemerkt. Hierdoor vallen de mobiele verontreinigende stoffen, de

PMT-stoffen, buiten beeld als zeer zorgwekkend, terwijl deze voor de drinkwaterproductie van groot belang zijn. Het is bestaand beleid dat de lozing van zeer zorgwekkende stoffen zoveel mogelijk moet worden voorkomen. RIWA-Maas is van mening dat de PMT-criteria zodanig in REACH moeten worden geïmplementeerd dat de criteria vooraf worden toegepast bij de toelating van chemische stoffen.



## Opkomende stoffen in vergunningen

### Internationale transparantie en actieplan

Bij de vergunningverlening kan een locatie-specifieke risicobeoordeling nodig zijn, aangezien risico's immers samenhangen met karakteristieke omstandigheden en functies in het deelstroomgebied. Algemene Europese wetgeving zoals REACH, de Kaderrichtlijn Water of de Drinkwaterrichtlijn, voorzien hier niet in.

RIWA-Maas pleit daarom voor de volgende zaken:

- Volledige transparantie over te lozen stoffen en concentraties door de industrie richting drinkwaterbedrijven en vergunningverleners (grensoverschrijdende database met details lozingsvergunningen);
- Agendering in de Internationale Maascommissie met als doel te komen tot een actieplan met concrete maatregelen om opkomende stoffen in rivieren te voorkomen;
- Een publiek register van alle chemicaliën en bijproducten die geproduceerd en gebruikt worden en daarmee mogelijk geloosd worden via industrieel afvalwater;
- Transparantie over opkomende stoffen: openbaarregister industriële afvalwaterzuiveringsinstallaties.

Momenteel is er nog geen verplichting voor de industrie of de eigenaar van een industriële afvalwaterzuiveringsinstallatie (IAZI) om te rapporteren over geloosde (opkomende) stoffen anders dan gevraagd via het European Pollutant Release Transfer Register (E-PRTR) of vergunning. Er bestaat dan ook geen publiek register van alle chemicaliën en bijproducten die geproduceerd en gebruikt worden

en daarmee mogelijk geloosd worden via industrieel afvalwater. Toch is transparantie in de vorm van zo'n register zeker nodig en ook logisch, want het sluit aan bij de Århus-conventie waarin de toegang tot milieu-informatie is vastgelegd.

Een openbaar register zou de watergebruikers in het stroomgebied voorzien van de benodigde informatie om hun taken goed te kunnen uitvoeren. De informatie lijkt ook nuttig bij de vergunningverlening voor industriële emissies. Op basis van een register kan er immers een koppeling gemaakt worden met beschikbare informatie in de openbare toelatingsdossiers van chemicaliën, zoals restricties voor veilig gebruik of voorzorgmaatregelen in REACH. Door deze vorm van transparantie kan de REACH-informatie gemakkelijker geïmplementeerd worden.



## Nederlandse Aanpak Opkomende stoffen

In kaart brengen wat er in het Maasstroomgebied gebeurt

De 'Structurele aanpak opkomende stoffen uit puntbronnen in relatie tot bescherming drinkwaterbronnen' moet er toe leiden dat de informatievoorziening over door de industrie geloosde stoffen verbetert. RIWA-Maas is groot voorstander van deze verbetering, en benadrukt dat de concrete invulling van dit voornemen met prioriteit moet plaatsvinden. In het 'Uitvoeringsprogramma opkomende stoffen' worden zowel het beleid als ook concrete acties beschreven. RIWA-Maas pleit ervoor om dit specifiek uit te werken voor het Maasstroomgebied. Dit om een duidelijk overzicht te krijgen en om te bezien wat er nog ontbreekt.

## Vergunningverlening Nederland

### Samenwerken en drinkwaterbedrijven consulteren

RIWA-Maas pleit voor verscherping van de vergunningverlening op de volgende punten:

- Heldere afspraken tussen bevoegde gezagen over de rolverdeling bij (in) directe lozingen. Betere vergunningverlening, onder andere door uitbreiding van capaciteit en door kennisontwikkeling. Op dit vlak worden al stappen gezet, maar het verbeterproces vraagt om continue aandacht;
- Intensieve samenwerking tussen waterschappen, gemeenten, rijk en drinkwaterbedrijven moet de waterkwaliteit borgen. Door drinkwaterbedrijven te consulteren bij de aanvragen van lozingsvergunningen wordt er meer kennis en expertise beschikbaar gesteld. Op deze manier worden mogelijke problemen met onbekende stoffen aan de voorkant voorkomen. In Vlaanderen is dit vast gebruik. RIWA-Maas pleit er voor dit ook in Nederland structureel toe te passen;
- Vergroten en intensiveren van de capaciteit en de kennis bij overheden over opkomende stoffen en de effecten daarvan op innamepunten voor drinkwaterproductie;
- Uitwerken op welke manier er toezicht moet worden gehouden op de uitvoering van de vergunningverlening. Daarnaast gaat het om het prioriteren van maatregelen om de risico's voor de drinkwaterinnamepunten te verminderen;
- Toepassen van de ABM- en Immissietoets, ook bij indirecte lozingen;
- Uiteindelijk zou nul-emissie de norm moeten zijn.

**Ria Doedel, directeur van WML en bestuurslid van RIWA-Maas, draagt na 12,5 jaar het stokje over. Ze heeft alvast een krachtige boodschap:**

*“Laat de aandacht voor de Maas vooral niet verslappen!”*

RIWA-Maas staat al 50 jaar aan de lat om te zorgen voor meer bewustheid voor de Maas als bron van drinkwater. En dat blijkt hard nodig. “Zelfs in Nederland blijken niet alle bestuursorganen te weten dat de Maas een belangrijke grondstof is voor drinkwater. Onbekendheid leidt tot het uitblijven van maatregelen. Daarom is voortdurende aandacht voor de bescherming van Maas tegen verontreinigingen van levensbelang.”

In haar 12,5-jarige carrière als directeur bij WML en bestuurslid van RIWA-Maas, heeft Ria Doedel de kwaliteit van de rivier sterk zien verbeteren. Tegelijkertijd was ze ook getuige van een toenemende complexiteit van de problematiek. “Toen ik in 2007 begon, was de kwaliteit van het Maaswater slechter dan nu. In die tijd waren er nog geen communale zuiveringen in België, en werd er ongezuiverd afvalwater op de Maas geloosd. Het feit dat men in Wallonië aan afvalwaterzuivering is gaan doen, heeft sterk bijgedragen aan de kwaliteitsverbetering van de Maas.”

### **Stoffen komen en gaan**

Voor veel stoffen is de situatie van de Maas dus verbeterd, maar daarvoor in de plaats kwamen er weer nieuwe stoffen. “Voor drinkwaterbedrijven zijn polaire stoffen relevant, omdat die niet met de gebruikelijke zuiveringstechnieken te verwijderen zijn.

Daarbij komt dat er steeds weer nieuwe stoffen worden aangetroffen. Sinds een jaar of acht werken drinkwaterbedrijven met brede screeningsmethoden, waardoor er veel meer stoffen te meten zijn. Vaak blijken het onbekende stoffen



te zijn. Als we die stoffen meten in concentraties boven de signaleringswaarde (1 microgram per liter), moeten we de stof identificeren. Daarna leidt het RIVM een gezondheidskundige waarde af, waarna we kunnen beoordelen tot welke concentratie we het Maaswater nog kunnen gebruiken voor drinkwater. Voor zulke nieuwe, opkomende stoffen heeft RIWA-Maas in de landelijke en internationale fora steeds aandacht gevraagd.”

### **Transparantie om te kunnen sturen**

Na het incident met pyrazool (2015) stond het thema opkomende stoffen in een klap op de kaart. ”De situatie was ernstig. WML moest de inname van Maaswater ruim 4 maanden staken. De Rijksoverheid heeft toen niet alleen gereageerd op de calamiteit met pyrazool, maar is bovendien gaan werken aan een structurele aanpak voor opkomende stoffen. Er kwam extra aandacht voor vergunningverlening en er werd een immissietoets voor drinkwater geformuleerd. Ook kwamen er nieuwe afspraken en procedures voor het geval het nog een keer mis zou gaan op de Maas.”

Maar daarmee is de kous nog niet af. RIWA-Maas wil ook dat vergunninghouders precies inzichtelijk maken wat ze lozen. Dat weten bedrijven meestal niet. Die informatie moeten vergunningverleners opvragen. Met andere woorden: de bescherming van de drinkwaterbronnen moet tot uitdrukking komen in de voorwaarden die in de lozingsvergunning worden gesteld. Liefst in duidelijke, handhaafbare normen.”

### **Klimaatverandering**

Alsof de problematiek met nieuwe opkomende stoffen niet al complex genoeg is, blijkt ook de waterafvoer van de Maas de afgelopen jaren te zijn veranderd. “De laatste vier jaar merken we dat de oude patronen van laag en hoog water, verdwijnen. Vorig jaar hadden we in januari en februari al te maken met een hele lage afvoer van de rivier, terwijl we in die maanden normaliter bezorgd zouden zijn voor overstromingen.”

Bij lange droge periodes met lage afvoer van de rivier, kunnen er nieuwe uitdagingen ontstaan. Zowel met de kwaliteit als met de kwantiteit van het water. Bijvoorbeeld als het gaat over de verdeling van het Maaswater. “Als er bovenstrooms stuwdammen of extra buffers zouden worden gebouwd, betekent dat minder water voor de Maas. Daar moeten we alert op zijn.”

### **Internationale samenwerking**

“In de afgelopen jaren heeft RIWA-Maas veel geïnvesteerd in het internationale netwerk. Mede daardoor is de organisatie toevoerder bij de Internationale Maascommissie. Er worden steeds meer contacten opgebouwd in het hele bovenstroomse gebied van de Maas. Dat is belangrijk om toekomstige problemen te voorkomen en samen op te lossen.”





# Monitoring van de Maas

Deel

# D





AUSWECHSELBAR INTERCHANGEABLE  
POSITION & CARRIER  
**CE**  
A B C D E  
1 2 3 4 5  
Am Bildacker 317  
D-97877 Wertheim

50 ml

50 ml  
40 ml  
D-21811 Mettler  
Am Bildacker 317  
Wertheim

Het vierde en laatste deel (D) van het jaarrapport beschrijft de resultaten van de monitoring van de Maas. Het bestaat uit drie hoofdstukken.

Het eerste hoofdstuk gaat over de evaluatie van drinkwaterrelevante stoffen. Het tweede hoofdstuk geeft een inhoudelijke beschrijving van de gemeten parameters. Het derde hoofdstuk tenslotte gaat over het 50 jarige jubileum van de kerntaak van RIWA-Maas: het rapporteren over de monitoring van de kwaliteit van de rivier.

## 1 Evaluatie drinkwaterrelevante stoffen

RIWA-Maas heeft in 2018 in samenwerking met Het Waterlaboratorium een update uitgevoerd van drinkwaterrelevante stoffen. De resultaten geven sturing aan het monitoringsprogramma van de drinkwaterbedrijven. De leden van RIWA-Maas meten 13 keer per jaar deze drinkwaterrelevante stoffen, gedurende een periode van vijf jaar. De komende vijf jaar gaat het om monitoring van 36 drinkwaterrelevante stoffen, waaronder industriële stoffen, geneesmiddelen, röntgencontrastmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen.

De infografiek op de volgende pagina verbeeldt het selectieproces van drinkwaterrelevante stoffen.



Een stof die wordt aangetroffen in het Maaswater wordt relevant gevonden voor de drinkwaterproductie als die op verschillende innamepunten, in verschillende jaren binnen een periode van vijf jaar, enkele keren boven de ERM-streefwaarde is waargenomen. Dit zijn de stoffen waar RIWA-Maas de belangenbehartiging op focust. Sinds 2015 hanteert RIWA-Maas een indeling van stoffen in drie categorieën [Van der Hoek et al., 2015]:

- Drinkwaterrelevante stoffen;
- Kandidaat drinkwaterrelevante stoffen (stoffen die nog niet (voldoende) gemeten worden);
- Niet langer drinkwaterrelevante stoffen.

In 2018 is een vierde evaluatie van drinkwaterrelevante stoffen uitgevoerd [Van der Velden-Slootweg en Bannink, 2018]. Hiervoor zijn de resultaten van monitoring op meet- en innamepunten langs het Maasstroomgebied in de periode 2013-2017 gebruikt. Op basis van literatuurstudie en de resultaten van screeningstechnieken zijn kandidaat drinkwaterrelevante stoffen geïdentificeerd. Stoffen die drinkwaterrelevant worden geacht voldoen aan criteria voor beïnvloeding van het mogelijke rendement van natuurlijke zuiveringsstappen, toxicologische eigenschappen, geur- en smaakdrempels en publieke perceptie.

Voor stoffen uit lijst 1 wordt een monitoringsfrequentie aanbevolen van 13 keer per jaar over een periode van vijf jaar. Voor stoffen uit lijst 2 wordt een monitoringsfrequentie aanbevolen van 13 keer per jaar over een periode van één jaar. De meeste stoffen op lijst 1 en 2 worden via industriële en communale afvalwaterzuiveringen geloosd op de Maas. De stoffen DIPE, fluoride, melamine, pyrazool en HFPO-DA (GenX) zijn toe te wijzen aan specifieke industriële verontreinigingsbronnen in het Maasstroomgebied. Omdat toxiciteit een belangrijk criterium is voor de selectie van drinkwaterrelevante stoffen worden niet alle stoffen die worden aangetroffen in relatief hoge concentraties ( $> 1 \mu\text{g/L}$ ) in lijst 1 opgenomen. Dit is het geval voor sucralose en methenamine, die hierdoor op lijst 3 terecht komen (zie bijlage 5).

## Drinkwaterrelevante stoffen

**1.100**  
stoffen



### Selectie op

- Concentratie
- Detectiefrequentie
- Toxiciteit
- Zuiveringsinspanning
- Publieke opinie

**36**  
stoffen

evaluatie +  
aanbevelingen



**Industriële verontreinigingen en consumentenproducten**

1,4-dioxaan  
 Benzo(a)pyreen  
 Bisfenol A  
 Di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)  
 Di-isopropylether (DIPE)  
 Ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA)  
 Fluoride  
 Melamine +  
 Melem  
 Nitrotriazijnzuur (NTA)  
 Pentetinezuur (DTPA)  
 Pyrazool

**Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen (EDC's)**

Gabapentine +  
 Gabapentine lactam  
 Hydrochloorthiazide  
 Lamotrigine  
 Metformine +  
 Guanylfureum  
 Metoprolol  
 Paroxetine  
 Sotalol  
 Tramadol  
 Valsartan +  
 Valsartanzuur

**Röntgencontrastmiddelen:**

Amidotrizoïnezuur  
 Johexol  
 Jomeprol  
 Jopamidol  
 Jopromide  
 Joxitalaminezuur

**Gewasbeschermingsmiddelen**

Desfencylchloridazon  
 Diethyltoluamide (DEET)  
 Glyfosaat +  
 Aminomethylfosfozuur (AMPA)  
 N,N-dimethylsulfamide (DMS)  
 Terbutylazine







5 jaar lang  
**13x** per jaar  
 meten met  
 streefwaarden



elke  
**3** jaar  
 evalueren

Tabel 7: (kandidaat) drinkwaterrelevante stoffen

### Lijst 1: Drinkwaterrelevante stoffen

 Industriële stoffen	 Röntgencontrastmiddelen
1,4-dioxaan	Amidotrizoïnezuur
Benzo(a)pyreen	Johexol
Bisfenol A	Jomeprol
Di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)	Jopamidol
Di-isopropylether (DIPE)	Jopromide
Ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA)	Joxitalaminezuur
Fluoride	
Melamine + Melem	
Nitritotriazijnzuur (NTA)	
Pentetinezuur (DTPA)	
Pyrazool	
 Geneesmiddelen	 Gewasbeschermingsmiddelen en biociden
Gabapentine + Gabapentine lactam	Desfenylchloridazon
Hydrochloorthiazide	Diethyltoluamide (DEET)
Lamotrigine	Glyfosaat + Aminomethylfosfozuur (AMPA)
Metformine + Guanylureum	N,N-dimethylsulfamide (DMS)
Metoprolol	Terbutylazine
Paroxetine	
Sotalol	
Tramadol	
Valsartan + Valsartanzuur	

## Lijst 2: Kandidaat drinkwaterrelevante stoffen

### Industriële stoffen

Ethylsulfaat

Hexa(methoxymethyl)melamine (HMMM)

Tetrafluor-2-(heptafluorpropoxy)propaanzuur (HFPO-DA) (GenX)

Methoxymethyltrifenyfosfonium

### Gewasbeschermingsmiddelen en biociden

3,5,6-Trichloor-2-pyridinol

Sebutylazin

### Hormoonverstorende stoffen

Anti-AR-Calux

### Geneesmiddelen

Cetirizine

Citalopram

Fluconazole










Oxypurinol

Telmisartan

Venlafaxine + O-Desmethylvenlafaxine

Vigabatrin

Van de 36 drinkwaterrelevante stoffen op lijst 1 werden de volgende negen stoffen in 2018 niet boven de ERM-streefwaarde aangetroffen:

-  Benzo(a)pyreen
-  Bisfenol-A
-  Di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)
-  Fluoride
-  Gabapentine lactam
-  Melem
-  Pyrazool
-  Diethyltoluamide (DEET)
-  N,N-dimethylsulfamide (DMS)

Benzo(a)pyreen heeft geen ERM-streefwaarde en werd in het verleden getoetst aan de norm van 0,01 µg/L uit het Drinkwaterbesluit. Dit is echter niet consistent, aangezien deze rapportage gaat over de kwaliteit van oppervlaktewater waaruit drinkwater wordt bereid. In de Drinkwaterregeling staat een norm voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, waar benzo(a)pyreen deel van uit maakt, van 1 µg/L voor oppervlaktewater dat wordt gebruikt als bron voor de productie van drinkwater: deze waarde werd in 2018 niet overschreden.

DEHP is door de Europese Commissie in juli 2017 aangemerkt als hormoonverstorende stof (EDC) en geïdentificeerd als SVHC volgens artikel 57(f) van REACH. Op 17 december 2018 besloot de Europese Commissie dat er een einde moet komen aan het gebruik van en de handel in producten met DEHP, dibutylftalaat (DBP), benzylbutylftalaat (bbp) en diisobutylftalaat (DIBP) in de Europese Unie (EU Verordening 2018/2005).

## 2 Monitoring van verontreinigingen in drinkwaterbronnen

In 2018 hebben de leden van RIWA-Maas in totaal 80.548 metingen uitgevoerd aan 1.174 parameters (zie Tabel 8). Van deze 1.174 parameters overschreden er 64 één of meer malen op minimaal één meetpunt de ERM-streefwaarde (zie bijlage 1). In totaal is 1.441 keer (1,8 procent) een overschrijding van de ERM-streefwaarde geconstateerd. De gemeten stoffen worden getoetst aan de ERM-streefwaarde, de meetlat uit het European River Memorandum. De ERM-streefwaarde wordt vooral gebruikt om opkomende stoffen, die (nog) geen wettelijke norm in het kader van drinkwater wet- en regelgeving hebben, te toetsen.

Opkomende stoffen zijn verantwoordelijk voor twee derde van de gemeten overschrijdingen van de ERM-streefwaarde in de Maas. Daarnaast worden gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten getoetst aan de ERM-streefwaarde. Voor werkzame stoffen en hun humaan toxicologisch relevante metabolieten is de ERM-streefwaarde gelijk aan de wettelijke norm.

*Tabel 8: overzicht aantallen waterkwaliteitsmetingen in de Maas in 2018*

Meetpunt	Aantal metingen	Aantal parameters	Waarvan		
			Nieuw	Terugkerend	Vervallen
Tailfer (M520)	3.370	235	0	4	9
Namêche (M540)	3.738	338	4	1	2
Luik (M600)	5.151	365	4	2	2
Eijsden (M615)	7.863	341	6	0	0
Heel (M690)	19.745	665	39	11	2
Heusden (M845)	8.482	542	4	0	1
Brakel (M845)	12.343	847	24	4	3
Keizersveer (M865)	10.650	707	21	9	3
Haringvliet	9.206	688	24	2	2
<b>Totaal</b>	<b>80.548</b>	<b>1.174</b>			

### 3 Vademeccum gemeten parameters

Ondanks alle regelgeving worden er in het Maaswater antropogene verontreinigingen aangetroffen. Hier volgt een inhoudelijke beschrijving van de stoffen die door de drinkwaterbedrijven in 2018 boven de ERM-streefwaarden werden gemeten.

*Tabel 9: Algemeen overzicht van overschrijdingen van ERM streefwaarden per stofgroep*

<b>Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen (EDC's)</b>	
Permanent 100%	1 (4%)
Structureel 50-99%	6 (24%)
Frequent 10-49%	5 (20%)
Incidenteel 0-9%	13 (52%)
Totaal	25 (100%)

<b>Industriële verontreinigingen en consumentenproducten</b>	
Permanent 100%	3 (17%)
Structureel 50-99%	4 (22%)
Frequent 10-49%	6 (33%)
Incidenteel 0-9%	5 (28%)
Totaal	18 (100%)

<b>Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten</b>	
Permanent 100%	0 (0%)
Structureel 50-99%	2 (14%)
Frequent 10-49%	1 (7%)
Incidenteel 0-9%	11 (79%)
Totaal	14 (100%)



## Restanten van geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen

In 2018 overschreden 64 parameters één of meer malen de ERM-streefwaarden. In 39,1 procent van de gevallen betrof het geneesmiddelen (25).

Tabel 10: Restanten geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden (maximale concentraties)

Parameter	CASRN	ERM-	sw	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	HAR	n/	N	%
<b>Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen</b>													<b>394</b>	<b>1316</b>	<b>29,94%</b>
Oxypurinol	2465-59-0	0,1	µg/l	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	11	11	100,00%
Guanylureum	141-83-3	0,1	µg/l	-	0,93	0,76	-	3,9	-	0,86	6,1	1,7	73	77	94,81%
Jomeprol	78649-41-9	0,1	µg/l	-	0,5	0,37	-	0,46	-	0,29	0,54	0,51	66	76	86,84%
Metformine	657-24-9	0,1	µg/l	-	1,31	2,495	-	1,2	-	0,42	0,77	0,81	63	76	82,89%
Valsartanzuur	164265-78-5	0,1	µg/l	-	-	-	-	-	-	0,62	-	-	9	11	81,82%
Jopromide	73334-07-3	0,1	µg/l	-	0,5	0,62	-	0,41	-	0,18	0,25	0,24	59	76	77,63%
Gabapentine	60142-96-3	0,1	µg/l	-	-	-	-	-	-	0,25	0,4	0,2	27	37	72,97%
Johexol	66108-95-0	0,1	µg/l	-	0,18	0,34	-	0,28	-	0,11	0,31	0,18	31	76	40,79%
Clarithromycine	81103-11-9	0,1	µg/l	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	2	8	25,00%
Tramadol	27203-92-5	0,1	µg/l	0,058	0,1608	0,1821	-	0,15	-	-	0,12	0,06	13	77	16,88%
Azithromycine	83905-01-5	0,1	µg/l	-	-	-	-	-	-	0,21	<0,05	<0,05	4	25	16,00%
Amidotrizoïnezuur	117-96-4	0,1	µg/l	-	0,03	0,04	-	0,05	-	0,15	0,19	0,29	9	76	11,84%
Jopamidol	60166-93-0	0,1	µg/l	-	0,07	0,08	-	<0,02	-	0,1	0,1	0,2	7	76	9,21%
N-formyl-4-amino-antipyrine (FAA)	1672-58-8	0,1	µg/l	-	-	-	-	-	-	0,11	-	-	1	12	8,33%
Joxitalaminezuur	28179-44-4	0,1	µg/l	-	-	-	-	0,13	-	0,048	0,13	0,05	3	50	6,00%
Paracetamol	103-90-2	0,1	µg/l	-	-	-	-	0,26	-	0,043	0,094	0,014	3	50	6,00%
Valsartan	137862-53-4	0,1	µg/l	-	0,0904	0,0991	-	-	-	0,09	0,16	0,18	3	62	4,84%
Cetirizine	83881-51-0	0,1	µg/l	-	0,0885	0,1068	-	-	-	-	-	-	1	24	4,17%
Flecainide	54143-55-4	0,1	µg/l	-	0,0825	0,1017	-	-	-	-	-	-	1	26	3,85%
Sotalol	3930-20-9	0,1	µg/l	0,045	0,076	0,096	-	0,11	-	0,036	0,33	0,033	2	63	3,17%
Ibuprofen	15687-27-1	0,1	µg/l	0,017	0,116	0,111	-	-	-	<0,032	0,042	<0,032	2	74	2,70%

## Vervolg tabel 10

Parameter	CASRN	ERM-	sw	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	HAR	n/	N	%
Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen													394	1316	29,94%
Lamotrigine	84057-84-1	0,1	µg/l	-	0,0833	0,0935	-	-	-	0,11	-	-	1	38	2,63%
Hydrochlorothiazide	58-93-5	0,1	µg/l	-	-	-	-	0,099	-	0,024	0,29	0,084	1	50	2,00%
Carbamazepine	298-46-4	0,1	µg/l	0,023	0,049	0,053	-	-	-	0,023	0,11	0,06	1	76	1,32%
Diclofenac	15307-86-5	0,1	µg/l	0,031	0,045	0,102	-	0,045	-	< 0,004	0,04	0,04	1	89	1,12%

### Oxypurinol

**Toepassing:** Oxypurinol wordt aangewend als ontstekingsremmer en bij het voorkomen van congestief hartfalen.

**Herkomst:** Als geneesmiddel vindt de stof z'n weg naar het oppervlaktewater via de rioolstelsels, ten gevolge van menselijke uitscheiding.

**Aard vervuiling:** Er is een continue overschrijding van de ERM-streefwaarde (0,1 µg/l) bij Brakel, waar een maximale concentratie van 1,2 µg/l werd aangetroffen.

**Trend/opmerkelijk:** Dit is het eerste jaar dat deze stof gemeten is, zodat het te vroeg is om iets over een trend te zeggen. De gemeten overschrijding indiceert dat het behouden van deze stof in het meetprogramma wenselijk is.

### Metformine

**Toepassing:** Metformine is een antidiabetica; een geneesmiddel om het bloedsuiker te verlagen. Het behoort tot de meest geproduceerde geneesmiddelen ter wereld qua productievolume [Scheurer et al., 2009]. Artsen schrijven metformine niet alleen voor bij diabetes mellitus (suikerziekte) maar soms ook bij verminderde vruchtbaarheid door een vergroeiing van de eierstokken (PCOS). In België zijn 258 middelen met deze werkzame stof toegelaten [bron: fagg-afmps.be]. In 2017 stond metformine met een aantal van 155.089.700 DDD<sup>10</sup> op de 12e plaats van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland [bron: gipdatabank.nl]. Metformine is niet vrij verkrijgbaar.

<sup>10</sup> defined daily dose = standaard dagelijkse doseringen

**Herkomst:** Als geneesmiddel vindt de stof z'n weg naar het oppervlaktewater via de rioolstelsels, ten gevolge van menselijke uitscheiding.

**Aard vervuiling:** Metformine is in 2018 op de meetpunten Keizersveer en Haringvliet aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. Het belangrijkste afbraakproduct van metformine is guanylureum, dat onder aerobe omstandigheden niet verder wordt afgebroken door bacteriën of onder invloed van licht [Trautwein and Kümmeler, 2011 in Derksen en Ter Laak, 2013].

**Trend/opmerkelijk:** In 2017 is aan WML ontheffing verleend om het metformine bevattende oppervlaktewater bij Heel te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater.

### Guanylureum

**Toepassing:** Guanylureum is een afbraakproduct van Metformine (zie boven).

**Herkomst:** In het oppervlaktewater ingebrachte metformine breekt af tot guanylureum, waarna geen verdere afbraak plaatsvindt.

**Aard vervuiling:** guanylureum werd op de meetpunten Keizersveer en Haringvliet aangetroffen boven de ERM-streefwaarde en de in Nederland geldende signaleringswaarde van 1 µg/L.

**Trend/opmerkelijk:** WML en Evides hebben in 2017 ontheffing gekregen om het guanylureum bevattende oppervlaktewater bij Heel, Keizersveer (Gat van de Kerksloot) en Haringvliet te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater.

### Jopromide; Jomeprol; Jopamidol; Johexol; Amidotrizoïnezuur; Joxitalaminezuur

**Toepassing:** Al deze stoffen vallen onder de zogenaamde Röntgencontrastmiddelen, wat betekent dat het chemische stoffen zijn die bijvoorbeeld worden gebruikt bij Röntgenonderzoek zoals CT-scans, om delen van het lichaam mee op te lichten.

**Herkomst:** Deze stoffen worden, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vinden via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Verschillende jodiumhoudende röntgencontrastmiddelen werden in 2018 aangetroffen boven de ERM-streefwaarde op verschillende meetpunten: jomeprol, jopromide en johexol worden op alle meetpunten waar deze worden

gemeten boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Amidotrizoïnezuur en jopamidol (Brakel, Keizersveer en Haringvliet) en joxitalaminezuur (Keizersveer) worden op enkele meetpunten boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Naar schatting wordt jaarlijks minimaal een kleine 30 ton contrastmiddelen geloosd in het Nederlandse watersysteem (bron: Ketenaanpak Medicijnresten uit Water, Uitvoeringsprogramma 2018 – 2022).

**Trend/opmerkelijk:** Inmiddels is afgesproken om te komen tot een aanpak (röntgen)contrastmiddelen, getrokken door een zorgbestuurder en in samenwerking met relevante stakeholders als radiologen en de radiologenvereniging.

Röntgencontrastmiddelen zijn over het algemeen geen probleem voor de ecologie of humane gezondheid, want de stoffen zijn redelijk inert en geven pas bij hogere concentraties effecten op organismen. Wel bestaat het gevaar dat deze stoffen ophopen in het watersysteem doordat ze slecht afbreken, moeilijk te zuiveren zijn (ook met geavanceerde zuiveringstechnieken) en als zodanig vormen ze een probleem bij de bereiding van drinkwater. Naar schatting wordt jaarlijks minimaal een kleine 30 ton contrastmiddelen geloosd in het Nederlandse watersysteem (bron: Ketenaanpak Medicijnresten uit Water, Uitvoeringsprogramma 2018 – 2022). De middelen worden hoog gedoseerd, zijn mobiel, en passeren vrijwel ongehinderd het lichaam en de rioolwaterzuivering. De stoffen werden dan ook op iedere locatie boven de ERM-streefwaarde gemeten.

## Middelen tegen hart- en vaatziekten

### Valsartan (Vagrecor) en valsartanzuur

**Toepassing:** Valsartan is een geneesmiddel in de categorie angiotensine II-receptorantagonisten (AIIRA's). Het verlaagt de bloeddruk en verbetert de pompkracht van het hart en wordt voorgeschreven bij hoge bloeddruk, hartfalen en na een hartinfarct. In 2017 stond Valsartan tweemaal in de top 100 van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland: op de 26e plaats met een aantal van 91.750.100 DDD en op de 74e plaats met een aantal van 26.007.000 DDD [bron: gipdatabank.nl].

**Herkomst:** Deze stoffen worden, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vinden via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Valsartan (Vagrecor) overschreed de ERM-streefwaarde in metingen bij Keizersveer en Haringvliet en diens metabooliet valsartanzuur deed dat bij Brakel.

**Trend/opmerkelijk:** Valsartan kwam in 2017 en 2018 in het nieuws vanwege grootschalige terugroepacties van medicijnen door apothekers wereldwijd<sup>11</sup>. Bloeddrukverlagers uit de groep sartanen bevatten verhoogde concentraties kankerverwekkende nitrosaminen, waaronder N-Nitrosodimethylamine (NDMA) en N-Nitrosodiethylamine (NDEA). Na de ontdekking is direct gestart met een onderzoek om de oorzaak van de aanwezigheid van deze vervuiling te onderzoeken. Dit onderzoek heeft geleid tot het advies om geen meetbare hoeveelheid nitrosamines toe te staan in sartanen<sup>12</sup>.

### Hydrochloorthiazide

**Toepassing:** Hydrochloorthiazide is een plasmiddel dat de bloeddruk verlaagt en de pompkracht van het hart verbetert. Artsen schrijven het voor bij hoge bloeddruk, hartfalen, oedeem (vochtophopping) en nierstenen. Wordt ook gebruikt bij de zeldzame ziekte diabetes insipidus. HCT staat met 21.663.700 DDD op de 15e plaats in de top 100 van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland in 2017.

**Herkomst:** Deze stof wordt, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vindt via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Hydrochloorthiazide (HCT) werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Keizersveer.

**Trend/opmerkelijk:** er is geen duidelijke trend waar te nemen.

### Flecainide (Tambocor)

**Toepassing:** Flecainide laat het hart langzamer en regelmatig kloppen, artsen schrijven het voor bij bepaalde hartritmestoornissen [bron: apotheek.nl].

**Herkomst:** Deze stof wordt, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vindt via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

<sup>11</sup> Zie onder andere <https://nos.nl/artikel/2262150-bloeddrukmedicijn-valsartan-weer-vervuild-en-teruggeroepen.html> en [https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20180717\\_03620947](https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20180717_03620947)

<sup>12</sup> <https://www.cbg-meb.nl/actueel/nieuws/2019/02/01/bedrijven-moeten-nitrosamine-onzuiverheden-vermijden>

**Aard vervuiling:** Flecaïnide (Tambocor) werd net boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Luik.

**Trend/opmerkelijk:** In 2016 werd deze stof al eens boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Namêche en Luik.

### **Sotalol**

**Toepassing:** Sotalol is een bètablokker die de hartslag vertraagt en zorgt dat het hart regelmatig klopt. Artsen schrijven het voor bij hartritmestoornissen, zoals boezemfibrilleren en ook om ritmestoornissen te voorkomen. Ook sotalol komt voor in de top 100 van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland in 2017: met 21.663.700 DDD staat het op de 83e plaats.

**Herkomst:** Deze stof wordt, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vindt via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Sotalol werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heel en Keizersveer.

**Trend/opmerkelijk:** er is geen duidelijke trend waar te nemen.

## Middelen tegen epilepsie, depressie en allergie

### **Gabapentine (Neurontin) en Lamotrigine**

**Toepassing:** Gabapentine en Lamotrigine zijn stoffen die overprikkelde zenuwen in de hersenen tot rust brengen, bij epilepsie en manische depressie (bipolaire stoornis). Soms ook bij zenuwpijn, bij posttraumatische stressstoornis (PTSS), bij complex regionaal pijnsyndroom (CPRS, ook posttraumatische dystrofie genoemd), singultus (de hik), spierkrampen en bij de behandeling van borstkanker om opvliegers tegen te gaan.

**Herkomst:** Deze stoffen worden, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vindt via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Gabapentine (Neurontin) werd bij Brakel, Keizersveer en Haringvliet boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Lamotrigine (Lamictal) werd alleen boven de ERM-streefwaarde gemeten bij Brakel.

**Trend/opmerkelijk:** er is geen duidelijke trend waar te nemen.



## Carbamazepine

**Toepassing:** Ook carbamazepine (Tegretol) brengt overprikkelde zenuwen in de hersenen tot rust. Het wordt voorgeschreven bij epilepsie, zenuwpijn, manie (bipolaire stoornis) en diabetes insipidus.

**Herkomst:** Deze stof wordt, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vindt via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Carbamazepine werd bij Keizersveer boven de ERM-streefwaarde aangetroffen.

**Trend/opmerkelijk:** In de rapportage over de kwaliteit van Maaswater in 2006 werd al geconstateerd dat er een vrij constante emissie van carbamazepine bestaat en dat dit vooral via de lozingen van huishoudelijk afvalwater in de Maas terecht komt. In de literatuur wordt carbamazepine beschreven als goede indicator voor het percentage rioolwater in oppervlaktewater.

## Cetirizine (Zyrtec)

**Toepassing:** Cetirizine is een anti-allergiemedicijn dat wordt voorgeschreven bij hooikoorts, door allergie ontstoken ogen of neus, jeuk en netelroos.

**Herkomst:** Deze stof wordt, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vindt via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Cetirizine (Zyrtec) werd net boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Luik, één van de twee meetpunten waar deze stof in het meetprogramma was opgenomen.

**Trend/opmerkelijk:** omdat Cetirizine pas enkele jaren op enkele plekken wordt gemeten kan nog geen duidelijke trend worden opgemerkt.

## Pijnstillers

### Tramadol

**Toepassing:** Tramadol is een matige tot sterke pijnstiller die wordt voorgeschreven bij plotselinge of langdurige hevige pijn, zoals na verwonding, operatie of door kanker, maar ook bij zenuwpijn en bij gewrichtspijn door artrose. Verder kan het ook helpen bij voortijdige zaadlozing, als andere medicijnen niet werken

[bron: apotheek.nl]. Tramadol is een morfineachtige synthetische opioïde, maar valt niet onder de opiumwet.

**Herkomst:** Deze stof wordt, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vindt via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Tramadol overschreed de ERM-streefwaarde in metingen bij Namêche, Luik, Heel en Keizersveer.

**Trend/opmerkelijk:** De stof kwam de afgelopen jaren met enige regelmaat in het sportnieuws en dan vooral in verband met het veelvuldige gebruik in het wielervedst. In 2017 werden Tramalgetic en Zaldiar, twee merknamen voor pijnstillers op basis van tramadol, aan respectievelijk 429.860 en 166.760 gebruikers voorgeschreven in Nederland [bron: gipdatabank.nl].

### **N-formyl-4-aminoantipyrine; ibuprofen; diclofenac; paracetamol**

**Toepassing:** N-formyl-4-aminoantipyrine (FAA) is een metaboliet van antipyrine (Fenazon), een geneesmiddel met pijnstillende en koortsverlagende werking. Andere namen voor antipyrine zijn metamizol (Novalgin) of dipyrone, geneesmiddelen die intraveneus worden toegediend na operaties en aanbevolen bij patiënten met een relatieve of absolute contra-indicatie voor NSAID's<sup>13</sup>. Paracetamol is een vrij verkrijgbaar pijnstillend en koortsverlagend middel. De naam paracetamol is afgeleid van de chemische naam para-acetylaminofenol.

**Herkomst:** Deze stoffen worden, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vinden via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** N-formyl-4-aminoantipyrine overschreed de ERM-streefwaarde in metingen bij Brakel. Ook de NSAID's ibuprofen (Namêche en Luik) en diclofenac (Luik) overschreden de ERM-streefwaarde. Paracetamol overschreed de ERM-streefwaarde in metingen bij Heel.

**Trend/opmerkelijk:** In 2007 werd 6227 kg diclofenac verstrekt door apotheken, de verwachting is dat het gebruik verder zal toenemen tot 7046 kg per jaar in 2020. Het gebruik van ibuprofen lag in 2007 op 28.884 kg en de verwachting is dat dit gebruik toeneemt tot 30.302 kg/jaar in 2020 (bron: Van der Aa et al, 2018 in factsheets HWL)

---

<sup>13</sup> non-steroidal anti-inflammatory drugs

## Antibiotica

### Claritromycine; Azitromycine

**Toepassing:** Claritromycine is een macrolide-antibioticum dat werkt tegen infecties met bacteriën. Artsen schrijven het voor bij infecties met bacteriën, zoals luchtweginfecties (longontsteking, acute bronchitis, infecties bij cystische fibrose, legionella, keelpijn, bijholteontsteking), huidinfecties en bij een maag- en darmzweer [bron: apotheek.nl]. Claritromycine wordt gebruikt wanneer penicilline (een ander antibioticum) niet gebruikt kan worden [bron: fagg-afmps.be]. Claritromycine zit in medicijnen als Klacid, PantoPAC, Claritromycine, Panclamox, Clarithromycine EG, Clarithromycine UNO EG en Clarithromycine MYLAN EPD UNO.

Azitromycine heeft een breed werkingsspectrum tegen vele gram-positieve en gram-negatieve micro-organismen. Artsen schrijven het voor bij luchtweginfecties, zoals infecties van longen, luchtpijp, keel, bijholtes en middenoor. En bij huidinfecties, geslachtsziekten (gonorroe en chlamydia), Lymeziekte (tekenbeetziekte) en reizigersdiarree. Azitromycine wordt onder de merknaam Zithromax verkocht, maar is inmiddels ook generiek verkrijgbaar.

**Herkomst:** Deze stoffen worden, na toegediend te zijn, uitgescheiden door het lichaam en vinden via rioolstelsels hun weg naar het oppervlaktewater.

**Aard vervuiling:** Claritromycine werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel. Azitromycine is ook een macrolide-antibioticum en werd ook alleen boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel.

**Trend/opmerkelijk:** Azitromycine wordt slechts langzaam uit het lichaam geëlimineerd, waardoor het maar eenmaal per dag hoeft te worden ingenomen en een kuur van drie dagen via stapeling en concentratie in de weefsels, wel een week werkzaam is. Voordelen van azitromycine zijn de eenmaal daagse dosering en een behandelduur van 3 dagen. In Nederland en in België is de prijs gezakt tot circa 50 cent per stuk. In Nederland wordt het ter preventie van resistentie-ontwikkeling, meestal niet als eerste keus voorgeschreven behalve in bijzondere gevallen.

## Industriële verontreinigingen en consumentenproducten

In 2018 overschreden 64 parameters één of meer malen de ERM-streefwaarden. In 28,1 procent daarvan bestond uit industriële verontreinigingen (18).

Tabel 11: Industriële verontreinigingen en consumentenproducten die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden (maximale concentraties)

Parameter	CASRN	ERM- sw	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	HAR	n/	N	%
<b>Industriële verontreinigingen en consumentenproducten</b>												<b>538</b>	<b>1860</b>	<b>28,92%</b>
ethyleendiaminetetra- azijnzuur (EDTA)	60-00-4	1 µg/l	-	8,2	11	11	16	-	29	49	10	71	71	100,00%
2-propanol (t.o.v. methylbenzeen)	67-63-0	1 µg/l	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-	1	1	100,00%
trifluorazijnzuur (TFA)	76-05-1	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	-	1,3	1,2	1,3	38	38	100,00%
1,3,5-triazine-2,4,6-triamine (melamine)	108-78-1	1 µg/l	-	-	-	-	3,2	4,1	2,6	2,9	2,7	112	176	63,64%
Sucralose	56038-13-2	1 µg/l	-	-	-	-	-	4,7	3,8	5,5	1,6	21	38	55,26%
1,4-dioxaan	123-91-1	0,1 µg/l	-	-	-	0,76	0,45	-	0,15	0,44	1,5	102	196	52,04%
trichlorazijnzuur (TCA)	76-03-9	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	0,32	0,18	-	-	19	37	51,35%
di-ethyleentriaminepenta- azijnzuur (DTPA)	67-43-6	1 µg/l	-	<1	<1	2,4	<1	-	5,2	3,8	1	19	63	30,16%
tetrahydrofuraan (THF)	109-99-9	0,1 µg/l	-	-	-	-	1,2	-	-	0,15	1,9	33	121	27,27%
nitriлотriazijnzuur (NTA)	139-13-9	1 µg/l	-	<1	<1	7,7	<1	-	7,6	1,1	<1	15	63	23,81%
Methenamine	100-97-0	1 µg/l	-	-	-	-	1,1	-	0,61	1,5	2,8	12	51	23,53%
Benzotriazool	95-14-7	1 µg/l	-	2,54	4,43	-	2	1,5	1	1,8	0,93	43	238	18,07%
diisopropylether (DIPE)	108-20-3	1 µg/l	-	<0,1	11,2	8,57	3,1	1,3	0,0179	0,815	0,0759	30	252	11,90%
dimethylketon (aceton)	67-64-1	1 µg/l	-	-	-	-	29	-	-	-	-	14	149	9,40%
tributylfosfaat (TBP)	126-73-8	1 µg/l	-	<0,02	1,077	1,38	0,401	1,1	0,29	1,04	0,22	4	89	4,49%
Benzothiazool	95-16-9	0,1 µg/l	-	-	-	-	0,1	-	-	0,08	0,14	1	39	2,56%
2,4-dinitrofenol	51-28-5	0,1 µg/l	-	0,061	0,194	0,05	0,027	<0,05	0,06	0,036	<0,05	1	52	1,92%
5-methyl-1H-benzotriazool (tolyltriazol)	136-85-6	1 µg/l	-	0,275	2,03	-	0,46	0,26	0,17	0,25	0,16	3	238	1,26%

## Complexvormers

Complexvormers worden gebruikt om metaalionen om te vormen tot complexe ionen, die geen schade meer kunnen veroorzaken. Ze worden als ingrediënten gebruikt in schoonmaakmiddelen zoals kalkoplosmiddelen, strippers en als stabilisator in bleekmiddelen en zeeproducten.

### EDTA

**Toepassing:** EDTA is een complexvormer en wordt gebruikt in wasmiddelen en in de geneeskunde voor het vangen en verwijderen van calcium en andere metalen, waaronder zware metalen zoals arseen, koper en kwik.

**Herkomst:** deze stof komt vooral via afvalwaterzuiveringsinstallaties in het oppervlaktewater terecht.

**Aard vervuiling:** EDTA (ethyleendiaminetetra-azijnzuur) werd net als eerdere jaren bij alle metingen op alle punten waar het gemeten werd ver boven de ERM-streefwaarde van 1 µg/L aangetroffen.

**Trend/opmerkelijk:** Aan WML (2017), Evides (2017) en Dunea (2018) is ontheffing verleend om het EDTA bevattende oppervlaktewater bij Heel, Brakel, Keizersveer (Gat van de Kerksloot) en Haringvliet te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater. Deze stof wordt sinds 1990 aangetroffen in concentraties tussen 0 en 30 µg/L in drink- en oppervlaktewater. EDTA is een voor de mens weinig toxische verbinding, maar het heeft de eigenschap zware metalen uit slib vrij te maken en in water opgelost te houden.

### DTPA

**Toepassing:** Vanaf de jaren '60 van de 20e eeuw wordt DTPA gebruikt om inwendige besmetting met radioactief materiaal te bestrijden. DTPA en zijn derivaten worden gebruikt om complexen te vormen met gadolinium die worden gebruikt als contrast-verbindingen bij MRI<sup>14</sup>-scans. Verder wordt DTPA gebruikt bij de extractie van grondmonsters.

**Herkomst:** deze stof komt vooral via afvalwaterzuiveringsinstallaties in het oppervlaktewater terecht.

---

<sup>14</sup> magnetic resonance imaging

**Aard vervuiling:** DTPA (pentetinezuur) werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Eijsden, Brakel en Keizersveer. DTPA staat op de Nederlandse lijst van potentiële zeer zorgwekkende stoffen onder REACH [bron: rivm.nl].

**Trend/opmerkelijk:** Aan Dunea en Evides is in 2018 ontheffing verleend om het DTPA bevattende oppervlaktewater bij Brakel en Keizersveer (Gat van de Kerksloot) te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater. Vergelijkbaar met EDTA vormt DTPA met veel metalen stabiele complexen.

### **NTA**

**Toepassing:** NTA (nitrilotriazijnzuur) is geschikt om water te ontharden en om kalkaanslag te voorkomen of te verwijderen. Het wordt daarvoor veel aan ketelwater toegevoegd. Nitrilotriacetaat werd vanaf de late jaren 1960 toenemend gebruikt als vervanger van fosfaten in wasmiddelen.

**Herkomst:** deze stof komt vooral via afvalwaterzuiveringsinstallaties in het oppervlaktewater terecht.

**Aard vervuiling:** NTA werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Eijsden, Brakel en Keizersveer.

**Trend/opmerkelijk:** NTA is goed biologisch afbreekbaar, beter dan het vergelijkbare EDTA. Het is vooral het wateroplosbare trinatriumzout van NTA dat in wasmiddelen en detergents wordt gebruikt. Het WHO IARC beschouwt NTA als mogelijk kankerverwekkend voor de mens (IARC-klasse 2B).

## Oplosmiddelen

### **Trifluoracetaat**

**Toepassing:** TFA wordt gebruikt in de bereiding van trifluoracetylfluoride en 2,2,2-trifluorethanol. Het zuur wordt bij sommige HPLC-analyses aan de mobiele fase toegevoegd om het optreden van tailing te verminderen. Verder wordt het zuur vaak gebruikt als bouwsteen bij de synthese van farmaceutische stoffen en landbouwchemicaliën, en als katalysator bij polymerisaties en condensatiereacties. Op de grens tussen organische chemie en biochemie wordt trifluoracetaat gebruikt tijdens de in-vitropeptidesynthese om de beschermende



tertbutoxycarbonylgroep van aminogroepen te verwijderen. TFA wordt, onder de vorm van zijn zouten (de trifluoracetaten), toegepast in de productie van keramische materialen. TFA is een veelgebruikt oplosmiddel in NMR-spectroscopie en in de massaspectrometrie wordt het gebruikt om de apparatuur te kalibreren [bron: Wikipedia].

**Herkomst:** er is geen duidelijkheid over de herkomst van deze stof.

**Aard vervuiling:** Trifluoracetaat (TFA) werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Haringvliet.

**Trend/opmerkelijk:** In september 2016 waren er bij het LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) aanwijzingen voor een industriële verontreiniging van de zijrivier Neckar met TFA. Om die reden is een monitoring gestart. In de Neckar zijn hoge concentraties aangetroffen boven de 10 µg/L aangetroffen, in het Nederlandse deel van de Rijn liggen de concentraties in het oppervlaktewater rond de 1,5 µg/L (bron: factsheet HWL). Trifluoractetaat kan een metaboliet zijn van flurtamone, fluopyram, tembotrione, flufenacet, fluoxetine, sitagliptine en 4:2 fluorotelomersulfonaat (bron: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28992593>).

## 1,4-Dioxaan

**Toepassing:** 1,4-Dioxaan is een ether die vooral wordt gebruikt als oplosmiddel in de papier-, katoen- en textielindustrie, in koelvloeistof voor auto's, als uitgangsstof voor de synthese van andere stoffen, als schuimmiddel in de polymeer-industrie en bij de productie van cosmetische stoffen en shampoos.

**Herkomst:** Uit het REACH-dossier blijkt dat er zich tenminste één etheenoxidefabriek langs de Maas bevindt [bron: ECHA]. Ook zijn er minstens twee producenten langs het Albertkanaal gesitueerd.

**Aard vervuiling:** 1,4-Dioxaan werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Eijsden, Heel, Brakel, Keizersveer en Haringvliet.

**Trend/opmerkelijk:** 1,4-dioxaan kan ook gevormd worden bij de productie van etheenoxide, een belangrijke grondstof in de chemische nijverheid. Omdat het onduidelijk is of 1,4-dioxaan voldoende geëvalueerd is en omdat het WHO IARC stelt dat deze ether mogelijk carcinogeen voor de mens zou kunnen zijn (IARC-klasse 2B) wordt 0,1 µg/L als ERM-streefwaarde aangehouden.

## **Tetrahydrofuraan (THF)**

**Toepassing:** . Tetrahydrofuraan of THF is een oplosmiddel dat wordt gebruikt in de chemische industrie. Het kan door sterke zuren of elektrofielen (zoals trityltetrafluorboraat) gepolymeriseerd worden tot een lineair polymeer, poly(tetramethyleenether)glycol of PTMEG (ook bekend als poly(tetramethyleen)glycol of polytetramethyleenoxide). Dit glycol wordt vooral gebruikt voor de productie van elastomere polyurethanen, in het bijzonder polyurethaanvezels zoals elastaan (Spandex, Lycra).

**Herkomst:** er is geen duidelijkheid over de herkomst van deze stof.

**Aard vervuiling:** Tetrahydrofuraan (THF) werd boven de ERM-streefwaarde aange troffen bij Heel, Keizersveer en Haringvliet.

**Trend/opmerkelijk:** er is geen duidelijke trend waar te nemen.

## **Stoffen die gebruikt worden in het Prayon-procédé**

Er ligt een bekende industriële lozing in het Waalse deel van het stroomgebied die al decennia lang zorgt voor de aanwezigheid van de stoffen fluoride, DIPE en tributylfosfaat in de Maas. Het bedrijf Société de Prayon ontwikkelde en patenteerde een extractieproces met behulp van de oplosmiddelen di-isopropylether (DIPE, 85-95%) en tributylfosfaat (5-15%) waarmee technisch fosforzuur tot fosforzuur met voedselkwaliteit kan worden opgewaardeerd [Gilmour, 2013]. Sinds 1983 wordt dit proces in de fabriek te Engis toegepast en momenteel staat er een installatie waarmee 120.000 ton per jaar (uitgedrukt in P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) kan worden behandeld volgens het zogenaamde Prayon-procédé.

## **DIPE; Tributylfosfaat; Aceton; 2-propanol**

**Toepassing:** In de eerste stap (Tributylfosfaat) van de voorbehandeling in het Prayon-procédé worden de onzuiverheden sulfaat en fluoride uit technisch fosforzuur teruggebracht tot respectievelijk 0,3% en 0,1%. Een deel van het fluoride wordt teruggewonnen uit het proces en verkocht in de vorm van hexafluorkieselzuur (H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>).

**Herkomst:** Société de Prayon

**Aard vervuiling:** DIPE werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Eijsden, Heel en Keizersveer. Tributylfosfaat werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Luik, Eijsden, Heusden en Keizersveer. Aceton (propanon of dimethylketon) werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heel. 2-propanol werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heel.

**Trend/opmerkelijk:** In 2017 is aan WML een ontheffing verleend om het DIPE bevattende Maaswater bij Heel te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater. Toen is aan WML eveneens een tijdelijke ontheffing verleend om het aceton bevattende Maaswater bij Heel te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater.

Onderzoek heeft uitgewezen dat aceton gevormd kan worden uit DIPE via 2-propanol (isopropylalcohol, IPA) dat boven de ERM-streefwaarde werd aangetroffen bij Heel. Uit een chemische reactie in het productieproces kan DIPE worden omgevormd tot 2-propanol, dat vervolgens door biodegradatie tijdens of na de lozing in de Maas kan worden omgezet naar aceton. Deze omzetting vindt op verschillende momenten in het jaar plaats en is vooral afhankelijk van het debiet en de temperatuur. Overigens is bekend dat er ook 2-propanol in de Maas geloosd kan worden door een fabriek op het chemiepark Chemelot te Sittard/Geleen.

Prayon heeft het terugwinningproces voor fluoride in haar fabriek te Engis verder geoptimaliseerd door de installatie van een dampseparator en luchtwasser in oktober 2014. Dit zou een extra opbrengst van circa 250 ton fluoride per jaar moeten opleveren, die dan niet meer geloosd wordt. De afgelopen jaren kwam nog een enkele overschrijding voor van fluoride, de laatste keer dat fluoride regelmatig de ERM-streefwaarde overschreed was in 2011: toen overschreed 34% van de metingen bij Luik. In 2018 werden er geen overschrijdingen van fluoride gemeten. Drinkwaterbedrijven zijn verheugd dat de verontreinigingen zijn gereduceerd, mede door hergebruik van de stoffen. Waterbedrijven hopen dat deze positieve trend doorzet en alle emissies uiteindelijk volledig onder de streefwaarden komen.

## Overige industriële stoffen en consumentenproducten

### Sucralose

**Toepassing:** Sucralose (E955) is een kunstmatige zoetstof die als suikervervanger in allerlei voedselproducten en frisdranken wordt toegepast.

**Herkomst:** deze stof komt vooral via afvalwaterzuiveringsinstallaties in het oppervlaktewater terecht.

**Aard vervuiling:** Sucralose werd aangetroffen in concentraties boven de ERM-streefwaarde - tevens de signaleringswaarde in de Nederlandse Drinkwaterregeling - bij Heusden, Brakel, Keizersveer en Haringvliet. Het is een stabiele stof die niet wordt afgebroken of opgenomen in het lichaam. Die eigenschap maakt dat deze stof ook niet (goed) in het milieu, in een afvalwaterzuivering of een eenvoudige drinkwaterzuivering wordt afgebroken.

**Trend/opmerkelijk:** Sucralose staat op bijlage III bij de REACH-verordening vanwege de verdenkingen op carcinogeniteit, het aquatisch leefmilieu, mutageniteit en persistentie [bron: ECHA]. Aan Evides (2017) en Dunea (2018) is een onthefing verleend om het sucralose bevattende Maaswater bij Keizersveer (Gat van de Kerkstoot) en Brakel (Afgedamde Maas) te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater.

### Melamine

**Toepassing:** Melamine is een synthetische stof die voornamelijk wordt gebruikt bij de productie van kunststoffen [bron: RIVM]. Melamine-kunststoffen zijn sterk, hard, licht en bestand tegen onder andere sterke zuren. Daarom wordt melamine bijvoorbeeld gebruikt om plastic borden en bestek van te maken. Ook kan melamine het eiwitgehalte van voedsel hoger doen lijken.

**Herkomst:** In 1964 bouwde DSM de eerste melaminefabriek op het terrein dat nu bekend staat als Chemelot, een groot industrieel complex voor de chemische industrie tussen Stein en Geleen, in de Nederlandse provincie Limburg. Op het Chemelot Industrial Park staat een melaminefabriek van OCI Nitrogen. Het is de enig productielocatie van melamine in Nederland en maakt producten die namen hebben als MelaminebyOCI™ en Melafine®. OCI Nitrogen is verreweg de grootste productielocatie voor melamine ter wereld, met een 60% hogere productie

dan de één na grootse productielocatie [bron: Melamine en cyaanuur. Potentiele bedrijfslozingen in Nederland, Arcadis 2019]. Melamine staat op de Nederlandse lijst van potentiële zeer zorgwekkende stoffen onder REACH [bron: rivm.nl].

**Aard vervuiling:** Melamine werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heel, Keizersveer en Haringvliet.

**Trend/opmerkelijk:** Aan WML (2016), Dunea (2017) en Evides (2017) is ontheffing verleend om het melamine bevattende Maaswater bij Heel, Brakel, Keizersveer (Gat van de Kerksloot) en Haringvliet te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater.

Om de schijnbare verhoging van het eiwitpercentage, werd melamine in China aan melkproducten toegevoegd, waaraan in 2008 door de media veel aandacht is besteed. De melkproducten werden verdund met water, dit kan worden verdoezeld met melamine. Na opname in het lichaam kan melamine via hydrolyse omgezet worden in onder andere cyaanuur. Melamine en cyaanuur kunnen vervolgens onoplosbare complexen vormen, leidend tot het ontstaan van kristallen en eventueel nierstenen, met mogelijk obstructie en beschadiging van het nierweefsel tot gevolg. Ook bij de ziektegevallen in China is sprake van nierproblemen, waarschijnlijk door de vorming van nierstenen.

### **Methenamine (urotropine, hexamine)**

**Toepassing:** Methenamine is één van de triviale namen voor een verbinding die veel wordt gebruikt in fenolhars en nog veel meer industriële toepassingen, maar ook als conserveringsmiddel tegen schimmels (E239 in onder andere kaviaar, rolmops, vis in blik en zure haring). Methenamine is tevens het hoofdbestanddeel van brandstofblokjes, bekend onder de naam Esbit, die veel worden gebruikt in kooktoestellen voor kampeerders, bergbeklimmers en militairen, en in miniatuurstoommachines. Methenamine kan ook gebruikt worden als corrosie inhibitor en als antibioticum.

**Herkomst:** Er zijn zes geregistreerde producenten van methenamine in Europa, waaronder één in Vlaanderen (Meerhout) en één in Nederland (Rotterdam) [bron: echa.europa.eu].

**Aard vervuiling:** Methenamine (urotropine, hexamine) werd boven de ERM-streefwaarde - tevens de signaleringswaarde in de Nederlandse Drinkwaterregeling - aangetroffen bij Haringvliet.

**Trend/opmerkelijk:** In 2017 is aan WML en Evides ontheffing verleend om het methenamine bevattende oppervlaktewater bij Heel, Keizersveer (Gat van de Kerksloot) en Haringvliet te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater.

Sinds 2010 wordt methenamine in het ingenomen water bij Brakel gemeten en wordt het ook aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. Vanaf 2012 wordt deze stof ook stelselmatig bij Keizersveer en Haringvliet boven de ERM-streefwaarde aangetroffen.

### **Benzotriazool; Tolyltriazool**

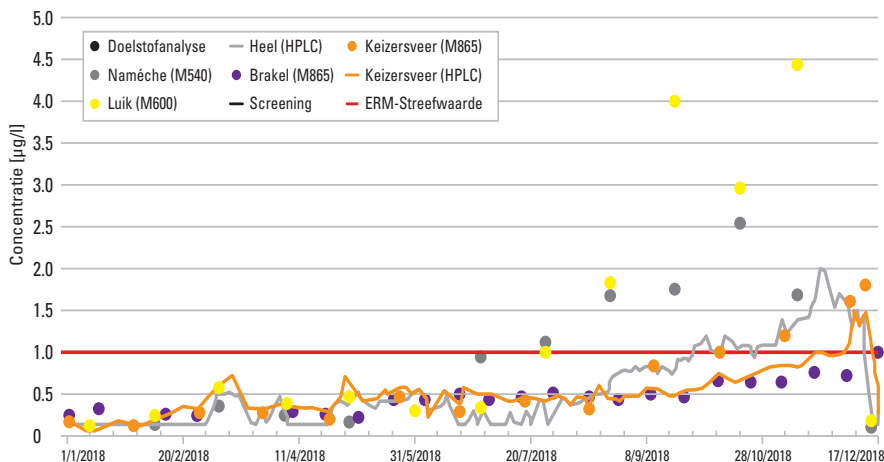
**Toepassing:** Benzotriazool en tolyltriazool zijn chelatiemiddelen die onder andere worden gebruikt als corrosie-inhibitor in koelwater, als antivries/ijsbestrijdingsmiddel (waaronder de-icing van vliegtuigen) en als beschermmiddel voor zilverwerk in afwasmiddel. Benzotriazool is bijvoorbeeld een bestanddeel van het koelwateradditief Nalco 3D TRASAR 3DT151, een kopercorrosie-inhibitor.

**Herkomst:** deze stof komt vooral via afvalwaterzuiveringsinstallaties in het oppervlaktewater terecht.

**Aard vervuiling:** Benzotriazool werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Luik, Namêche, Heel, Heusden Brakel en Keizersveer. Tolyltriazool (5-methyl-1-H-benzotriazool) werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Luik.

**Trend/opmerkelijk:** WML (2018) en Evides (2019) hebben ontheffing aangevraagd om oppervlaktewater uit de Maas met benzotriazool te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater.





Figuur 7: Benzotriazool in de Maas [ $\mu\text{g/l}$ ]

## 2,4-Dinitrofenol (DNP)

**Toepassing:** DNP wordt toegepast als grondstof voor verf, impregneermiddel, foto-ontwikkelvloeistof, onkruidverdelger (dinoseb) en explosieven. Het wordt ook illegaal gebruikt door bodybuilders om de onderhuidse vetlaag te verminderen (bron: NVWA).

**Herkomst:** er is geen duidelijkheid over de herkomst van deze stof.

**Aard vervuiling:** 2,4-Dinitrofenol (DNP) werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Luik.

**Trend/opmerkelijk:** er is geen duidelijke trend waar te nemen.

## Benzothiazool

**Toepassing:** Benzothiazool wordt vooral gebruikt voor de synthese van andere verbindingen. Veel benzothiazoolderivaten zijn biologisch actieve stoffen die gebruikt worden in geneesmiddelen, biociden of pesticiden. Ook veel kleurstoffen hebben een structuur gebaseerd op benzothiazool.

**Herkomst:** er is geen duidelijkheid over de herkomst van deze stof.

**Aard vervuiling:** Benzothiazool werd boven of op de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heel en Haringvliet.

**Trend/opmerkelijk:** er is geen duidelijke trend waar te nemen.

## Gehalogeneerde azijnzuren (HAZ)

### **Trichloooracetaat (TCA); Dibroomacetaat (DBA); Monobroomacetaat (MBA)**

**Toepassing:** Deze stoffen zijn bekende bijproducten die ontstaan bij de chlorering van water. TCA heeft vele toepassingen, waaronder oplosmiddel in de plasticindustrie, productie van natriumtrichloooracetaat (een herbicide), etsend middel in de metaalbewerking, additief in minerale smeeroliën en katalysator voor polymerisatiereacties [bron: Wikipedia]. In de biochemie wordt TCA gebruikt om proteïnen en andere macromoleculen neer te slaan. Andere toepassingen situeren zich in de medische (behandelen van huidafwijkingen en het verwijderen van wratten) en cosmetische sfeer (“chemische peeling”). TCA wordt al in de Maas gedetecteerd sinds 1986 [Versteegh, J.F.M, Peters, R.J.B. & De Leer, E.W.B. (1990)]. MBA is toegelaten als ontsmettingsmiddel voor gebruik in de sector voeding en diervoeders (biocide PT04).

**Herkomst:** waarschijnlijk de chlorering van water in industriële processen.

**Aard vervuiling:** Trichloooracetaat (TCA), dibroomacetaat (DBA) en monobroomacetaat (MBA) werden boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heusden en Brakel, de twee enige meetpunten waar deze stoffen in het meetprogramma waren opgenomen.

**Trend/opmerkelijk:** TCA wordt al jaren boven de rapportagegrens aangetroffen in Maaswater.



Rechtbank Den Haag

# *“Verbod op professioneel gebruik gewasbeschermingsmiddelen buiten landbouw blijft in stand.”*

**Bij Koninklijk Besluit van 9 maart 2016 is het professioneel gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de land- en tuinbouw niet meer toegestaan. Dit geldt vanaf 1 april 2016 op verharde oppervlakken en vanaf 1 november 2017 op alle oppervlakken. Het verbod streeft er naar het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen terug te dringen om zo verontreiniging van het grond- en oppervlaktewater en door deze middelen te verminderen.**

Nefyto en Artemis zijn tegen dit verbod door de Staat in beroep gegaan. Zij zijn van mening dat een wettelijke grondslag voor dit verbod ontbeert. Het verbod is gebaseerd op de Richtlijn Duurzaam Gebruik Pesticiden. Volgens Nefyto en Artemis biedt deze richtlijn geen grondslag voor een algemeen gebruiksverbod, aangezien biologische (laag-risico) middelen hier ook onder vallen. Nefyto en Artemis menen dat het verbod de geharmoniseerde toelatingsprocedure van gewasbeschermingsmiddelen in Europa doorkruist.

In dit Europese kader zijn de middelen reeds aan een strenge risico-evaluatie onderworpen. Ook zou het verbod volgens Nefyto en Artemis een beperking van het vrije verkeer van goederen binnen de Europese Unie zijn. In hun bezwaar beargumenteren zij dat deze beperking niet gerechtvaardigd kan worden: de noodzaak van het verbod is niet aangetoond, het verbod is onevenredig en niet geschikt om de door de wetgever gestelde doelen te bereiken.



De rechtbank in Den Haag heeft in de uitspraak op 16 januari 2019 alle vorderingen van Nefyto en Artemis verworpen:

- Het verbod gaat over aanmerkelijk minder dan 2,5 % van de totale verkochte hoeveelheid werkzame stof. De rechtbank is met de Staat van oordeel dat van een algemeen gebruiksverbod geen sprake is.
- De rechtbank is met de Staat van oordeel dat van de door Nefyto en Artemis gestelde doorkruising van het toelatingsbeleid geen sprake is.
- De rechtbank is van oordeel dat de doelen die het Besluit beoogt na te streven in het geheel genomen kwalificeren als doelen van algemeen belang die een inbreuk op het vrij verkeer van goederen (in beginsel) kunnen rechtvaardigen.
- De rechtbank is verder met de Staat van oordeel dat de noodzaak van het verbod voldoende is aangetoond.
- De rechtbank is verder van oordeel dat de geschiktheid van het verbod voldoende is aangetoond.
- Ten slotte is ook de evenredigheid van het verbod voldoende aangetoond.

RIWA is tevreden dat het verbod van kracht blijft, omdat het bijdraagt aan de bescherming van oppervlaktewater dat wordt gebruikt voor de drinkwaterproductie.

---

*De uitspraak van 16 januari 2019 staat hier:*

*<https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:RBDHA:2019:115>*



## Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten

In 2018 overschreden 64 parameters één of meer malen de ERM-streefwaarden. In 21,9 procent (14) van de gevallen betrof het bestrijdingsmiddelen en metabolieten daarvan.

Tabel 12: Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden (maximale concentraties)

Parameter	CASRN	ERM- sw	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	HAR	n/	N	%
<b>Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten</b>												<b>174</b>	<b>1323</b>	<b>13,15%</b>
aminomethylfosfonzuur (AMPA)	1066-51-9	0,1 µg/l	0,287	0,745	1,086	1,64	6,6	2,1	1,1	2,3	0,76	85	123	69,11%
Desfenylchloridazon	6339-19-1	0,1 µg/l	0,074	0,154	0,148	-	0,25	-	0,19	0,29	0,15	56	89	62,92%
Glyfosaat	1071-83-6	0,1 µg/l	<0,05	0,059	0,402	0,145	0,16	0,15	<0,05	0,11	0,054	14	115	12,17%
triflusuifuron-methyl	126535-15-7	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	0,32	0,14	-	-	2	25	8,00%
Etridiazool	2593-15-9	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	<0,01	0,17	-	-	2	37	5,41%
Fluopyram	658066-35-4	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	0,017	0,11	-	-	1	25	4,00%
Thiabendazool	148-79-8	0,1 µg/l	-	0,6834	0,1002	-	-	<0,01	<0,01	-	-	2	51	3,92%
2-(methylthio)benzothiazool	615-22-5	0,1 µg/l	-	<0,02	0,115	-	<0,03	-	-	0,06	<0,03	1	39	2,56%
terbutylazine	5915-41-3	0,1 µg/l	0,031	0,051	0,067	0,0919	0,0668	0,1	0,107	0,113	0,0987	3	129	2,33%
carbendazim	10605-21-7	0,1 µg/l	<0,01	<0,025	<0,025	-	0,072	0,022	0,45	<0,02	<0,02	2	136	1,47%
metolachloor	51218-45-2	0,1 µg/l	0,023	0,097	0,081	0,118	0,0929	0,13	0,06	0,1	0,076	2	149	1,34%
tolclofos-methyl	57018-04-9	0,1 µg/l	-	<0,02	<0,02	<0,003	<0,003	<0,01	0,105	<0,02	<0,02	1	87	1,15%
chloridazon	1698-60-8	0,1 µg/l	<0,03	0,034	0,176	0,0933	0,046	0,068	0,0265	0,0568	0,0229	1	129	0,78%
cyanazine	21725-46-2	0,1 µg/l	<0,015	<0,025	<0,025	-	<0,02	0,11	0,05	<0,02	<0,02	1	137	0,73%

## Aminomethylfosfonzuur (AMPA)

**Toepassing:** geen (metaboliet).

**Herkomst:** De stof is een metaboliet van glyfosaat. In een meetcampagne in 2010 werd een belangrijke bron van AMPA ontdekt die geen oorsprong heeft in gebruik van glyfosaat. In de Zijtak Ur, die bij Stein uitmondt in de Grensmaas, werden hoge concentraties AMPA gemeten. Het AMPA in het water van de Zijtak Ur is een afbraakproduct van diverse fosfonaten die aan het koelwater worden toegevoegd in het nabij gelegen chemiepark Chemelot. Het is waarschijnlijk dat ook op andere plekken langs de Maas AMPA afkomstig van fosfonaten uit koelwater wordt geloosd. Het merendeel van de vrachtoename aan AMPA tussen Eijsden en Keizersveer valt echter te verklaren uit het gebruik van glyfosaat in en buiten de landbouw.

**Aard vervuiling:** Aminomethylfosfonzuur, werd op alle meetpunten aangetroffen boven de ERM-streefwaarde.

**Trend/opmerkelijk:** Gemiddeld nam de Zijtak Ur in 2010 34% van de vrachtoename aan AMPA tussen Eijsden en Keizersveer voor zijn rekening [Volz, 2011]. Aan WML (2017), Evides (2017) en Dunea (2018) is ontheffing verleend om het AMPA bevattende oppervlaktewater bij Heel, Brakel en Keizersveer (Gat van de Kerksloot) te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater.

De Nederlandse overheid beschouwt AMPA als niet-relevante metaboliet van een gewasbeschermingsmiddel. Sinds 2011 hanteert de Nederlandse overheid voor niet-relevante metabolieten een norm van 1 µg/l voor de grondstof voor het bereiden van drinkwater [Drinkwaterregeling, 2011]. De waarde van 1 µg/L werd in 2018 op Tailfer na overschreden op alle meetpunten.

## Glyfosaat

**Toepassing:** Glyfosaat is een herbicide.

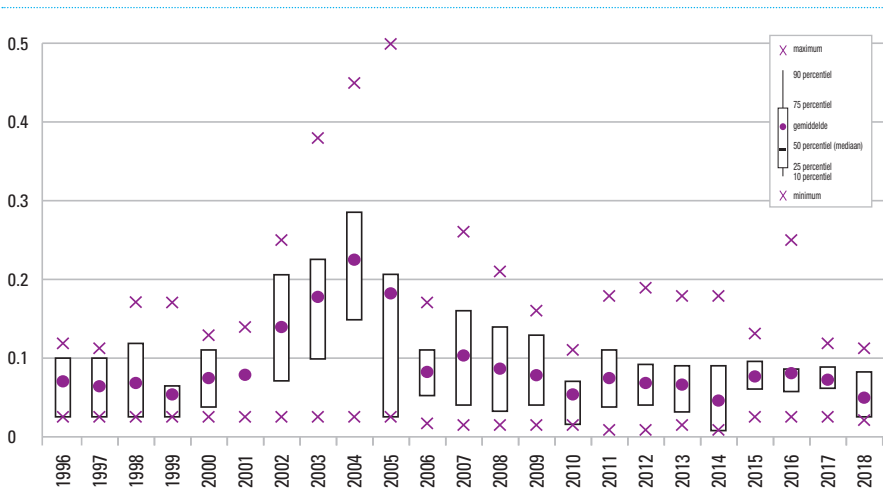
**Herkomst:** Hoewel het merendeel van de verkochte hoeveelheden zijn toegepast in de landbouw weten we uit praktijkonderzoeken en meetcampagnes uit het verleden dat emissies van glyfosaat in de Maas vooral afkomstig zijn uit bronnen buiten de landbouw. Dit werd bevestigd door berekeningen van vrachten van emissies die in 2010 zijn uitgevoerd voor het Nederlandse deel van het



Maasstroomgebied: 1,5% van de vracht komt van landbouwkundig gebruik en 98,5% via regenwaterriolen, overstorten en effluenten van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) [Klein et al., 2013].

**Aard vervuiling:** De ERM-streefwaarde voor glyfosaat werd in 2018 overschreden op de meetpunten Luik, Eijsden, Heel, Heusden en Keizersveer.

**Trend/opmerkelijk:** In 1994 hebben de drinkwaterbedrijven voor het eerst de aanwezigheid van het herbicide glyfosaat in het Nederlandse deel van de Maas aangetoond en vanaf 1996 is ieder jaar de ERM-streefwaarde overschreden. Vooral in de periode 2002-2005 steeg de gemiddelde concentratie glyfosaat in de Maas tot boven de 0,1 µg/L. In 2018 werd de ERM-streefwaarde - tevens de kwaliteitseis uit de Nederlandse Drinkwaterregeling en het Besluit Kwaliteits-eisen en Monitoring Water (BKMW) - in 14 van de 115 metingen (12,2%) op de meetpunten langs de Maas overschreden. De ERM-streefwaarde wordt al jaren niet overschreden bij Tailfer, wat betekent dat er vanuit Frankrijk nauwelijks glyfosaat in de Maas terecht komt. In Nederland werd in 2013 611.000 kilogram glyfosaat verkocht [bron: Greenpeace/Nefyto], terwijl in België in 2014 587.000 kilogram werd verkocht (in 2015: 595.000 kg) [bron bekend bij Vivaqua].



Figuur 8: Glyfosaat bij Keizersveer

In 2018 is aan WML en Evides ontheffing verleend om het glyfosaat bevattende oppervlaktewater bij Heel en Keizersveer (Gat van de Kerksloot) te mogen blijven gebruiken voor de productie van drinkwater. In figuur 8 staan boxplots van glyfosaatconcentraties bij Keizersveer over de periode 1996-2018.

### Chloridazon (pyrazon)

**Toepassing:** Op grond van Uitvoeringsverordening (EU) Nr. 540/2011 staat chloridazon op de lijst van goedgekeurde werkzame stoffen tot 31 december 2018. In België zijn de volgende gewasbeschermingsmiddelen op basis van chloridazon, soms in combinatie met de werkzame stof quinmerac, toegelaten als herbicide in de teelt van bieten: Better sc, Booster 520, Fiesta new, Pyramin sc 520, Bietazol 520, Chlordex sc, Globazone new en Pyroquin tdi [bron: Fytoweb.be]. In Nederland zijn twee gewasbeschermingsmiddelen op basis van chloridazon toegelaten als herbicide, te weten Pyramin DF (bieten, (zilver)uien, sjalotten, bloembol- en bloemknolgewassen en boomkwekerijgewassen) en Better DF (bieten).

**Herkomst:** emissies bij/na gebruik van deze stof in de landbouw (erfafspoeling, drift etc.).

**Aard vervuiling:** Chloridazon (pyrazon) werd op het meetpunt Luik één keer aangetroffen boven de ERM-streefwaarde.

**Trend/opmerkelijk:** Chloridazon heeft in het verleden enige tijd als stroomgebiedspecifieke stof of Maasrelevante stof te boek gestaan.

### Desfenylchloridazon

**Toepassing:** geen (metaboliet).

**Herkomst:** metaboliet van chloridazon

**Aard vervuiling:** De metaboliet desfenylchloridazon werd in 62,9% van de metingen bij Namêche, Luik, Heel, Brakel, Keizersveer en Haringvliet boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft desfenylchloridazon beoordeeld als een niet humaan toxicologisch relevante metaboliet. Dit betekent dat voor desfenylchloridazon in Nederland een drinkwaternorm geldt van 1 µg/L. Deze waarde werd niet overschreden.

**Trend/opmerkelijk:** Desfenylchloridazon wordt in veel Noord-Europese landen in grondwater aangetroffen.

### **Triflusulfuron-methyl**

**Toepassing:** Triflusulfuron-methyl is de werkzame stof in het herbicide Safari dat wordt toegepast in de teelt van wortel- en knolgewassen (rode biet, suikerbiet, voederbiet), witlof (pennenteelt) en cichorei.

**Herkomst:** emissies bij/na gebruik van deze stof in de landbouw (erfafspoeling, drift etc.).

**Aard vervuiling:** Triflusulfuron-methyl werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heusden en Brakel.

**Trend/opmerkelijk:** Geen.

### **Etridiazool**

**Toepassing:** Etridiazool is de werkzame stof van het in Nederland toegelaten fungicide AATerra ME dat mag worden toegepast bij de bedekte teelt van aubergine, paprika en tomaat.

**Herkomst:** emissies bij/na gebruik van deze stof in de landbouw (erfafspoeling, drift etc.).

**Aard vervuiling:** Etridiazool werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel.

**Trend/opmerkelijk:** Er zijn geen toelatingen van etridiazool in België. De stof is ook in eerdere jaren aangetroffen bij Brakel, meestal bij GCMS-screening en soms bij doelstoffenanalyses.

### **Fluopyram**

**Toepassing:** Het is de werkzame stof van de in Nederland toegelaten schimmelbestrijdingsmiddelen Ascra Xpro, Exteris Stressgard, Luna Experience/Privilege/Sensation, Propulse, Velum Prime en Verango.

**Herkomst:** Bovenstaande middelen worden gebruikt in vele bedekte en onbedekte teelten.

**Aard vervuiling:** Fluopyram werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel.

**Trend/opmerkelijk:** trifluoracetaat is één van de metabolieten van fluopyram.

## **Metolachloor**

**Toepassing:** In Nederland is S-metolachloor toegelaten als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van maïs, bieten, cichorei, pennenteelt van witlof, aardbeien, tulpen en bonen (bron: Ctgb.nl). In België heeft S-metolachloor, soms in combinatie met terbuthylazin, een toelating in de teelt van aardbeien, (kool)raap, broccoli, bloemkool, spruitkool, sluitkool, Chinese kool, paksoi, tatsoi, boerenkool, witloofwortelteelt, stamslabonen, viciabonen, maïs (behalve suikermaïs), bieten, cichorei, knolbegonia, sierplanten en olifantengras (bron: Fytoweb.be).

**Herkomst:** Analysemethoden van de laboratoria van drinkwaterbedrijven geven metolachloor weer als het racemisch mengsel van de R- en S-isomeren<sup>16</sup>.

**Aard vervuiling:** Metolachloor werd op de meetpunten Eijsden en Heusden boven de ERM-streefwaarde aangetroffen (en bij Keizersveer was een evenaring).

**Trend/opmerkelijk:** Het racemisch mengsel R- en S-isomeren van metolachloor is met ingang van 30 november 2002 niet langer toegelaten in de Europese Unie (Verordening 2002/2076/EG). Vanaf 1 april 2005 is het mengsel van 80-100% S-metolachloor en 0-20% R-metolachloor in de Europese Unie toegelaten als herbicide tot 31 maart 2015 (Richtlijn 2005/3/EG). Deze toelating is middels Uitvoeringsverordening 1197/2012/EU verlengd tot 31 juli 2017.

## **Terbutylazine**

**Toepassing:** De enige toelating van terbutylazine in Nederland is gebruik als herbicide in de teelt van snijmaïs en korrelmaïs [bron: Ctgb.nl]. In België zijn middelen op basis van deze stof uitsluitend toegelaten in de maïsteelt, soms in combinatie met S-metolachloor of flufenacet ook in olifantengras [bron: Fytoweb.be].

**Herkomst:** emissies bij/na gebruik van deze stof in de landbouw (erfafspoeling, drift etc.).

**Aard vervuiling:** Terbutylazine<sup>17</sup> werd bij Keizersveer aangetroffen in concentraties boven de ERM-streefwaarde.

---

<sup>16</sup> De aanduidingen R- en S- zijn afkortingen van de Latijnse woorden *Rectus* (rechts) en *Sinister* (links).

<sup>17</sup> In België: terbuthylazine

**Trend/opmerkelijk:** Eerder werd terbutylazine boven de ERM-streefwaarde aangetroffen:

- in 2016 te Heel en Keizersveer
- in 2014 te Namêche, Luik, Heel en Heusden
- in 2013 te Brakel en Keizersveer
- in 2012 te Luik, Heel, Brakel, Heusden en Keizersveer.

### **Carbendazim**

**Toepassing:** Momenteel is er één gewasbeschermingsmiddel toegelaten in Nederland op basis van thiofanaat-methyl (CASRN 23564-05-8) dat als belangrijk afbraakproduct carbendazim heeft: Topsin M Ultra.

**Herkomst:** emissies bij/na gebruik van deze stof in de landbouw (erfafspoeling, drift etc.).

**Aard vervuiling:** Carbendazim werd in 2018 boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel.

**Trend/opmerkelijk:** Sinds 1 januari 2007 was carbendazim opgenomen in Bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG en had een toelating als fungicide in de Europese Unie tot 13 juni 2011 (Richtlijn 2006/135/EG en Uitvoeringsverordening (EU) Nr. 540/2011). Carbendazim was een belangrijk middel voor de ontsmetting van bloembollen, maar sinds 2001 is deze toepassing in Nederland verboden in de vollegrondsteelt. Carbendazim was tot 2016 in Nederland toegelaten als conserveringsmiddel voor vezels, leer, rubber en gepolymeriseerde materialen (PT09) en daarvoor ook in verf (PT07) en metselwerk (PT10) (bron: website Ctgb).

### **Tolclofos-methyl**

**Toepassing:** Tolclofos-methyl is de werkzame stof in Rizolex vloeibaar dat is toegelaten als schimmelbestrijdingsmiddel voor het professionele gebruik in vele teelten waaronder aardappelen, sla, koolgewassen, bloembol- en bloemkoolgewassen, bloemisterijgewassen, vaste planten en bloemenzaadteelt.

**Herkomst:**

**Aard vervuiling:** Tolclofos-methyl werd net boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel.

**Trend/opmerkelijk:** De Europese Commissie stelde in mei 2019 voor om de toelating van tolclofos-methyl te verlengen.

### Cyanazine

**Toepassing:** Er zijn in België en Nederland geen gewasbeschermingsmiddelen toegelaten op basis van deze werkzame stof. In het verleden waren er wel onkruidbestrijdingsmiddelen toegelaten op basis van deze werkzame stof.

**Herkomst:** geen duidelijk beeld.

**Aard vervuiling:** Cyanazine werd net boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heusden.

**Trend/opmerkelijk:** Geen.

## Biociden

### Thiabendazool

**Toepassing:** Thiabendazool is een biocide dat gebruikt wordt tegen schimmels (fungicide) en parasieten (parasiticide) en als conserveermiddel. Thiabendazool wordt gebruikt als geneesmiddel tegen schimmelinfecties en parasitaire wormen bij mensen en dieren. Merknamen zijn onder andere Mintezol en Tresaderm (voor gebruik bij dieren). Het werd tot 1998 toegepast als bewaarmiddel voor voedingswaren (E233). Het wordt nog wel op citrusvruchten en bananen gespoten om het beschimmelen van de schil tegen te houden. In de land- en tuinbouw wordt thiabendazool ingezet als systemisch fungicide voor het bewaren van witloofwortels en aardappelen na de oogst. Een merknaam hier is Tecto. Het is ook werkzaam als biocide in producten voor houtbescherming.

**Herkomst:** emissies bij/na gebruik van deze stof als biocide.

**Aard vervuiling:** Thiabendazool werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Namêche en Luik.

**Trend/opmerkelijk:** In 2018 (Luik), 2016 (Namêche en Luik), en 2014 (Brakel) werd deze stof ook boven de ERM-streefwaarde aangetroffen.



# 50 jaar waterkwaliteit van de Maas

Bijna elk probleem kan worden opgelost, maar nieuwe uitdagingen blijven elkaar opvolgen

## Groeiend belang

- stijgend drinkwater belang Maas
- relatief schone bron



## Incidenten

- vele incidenten met verschillende stoffen
- massale vissterfte

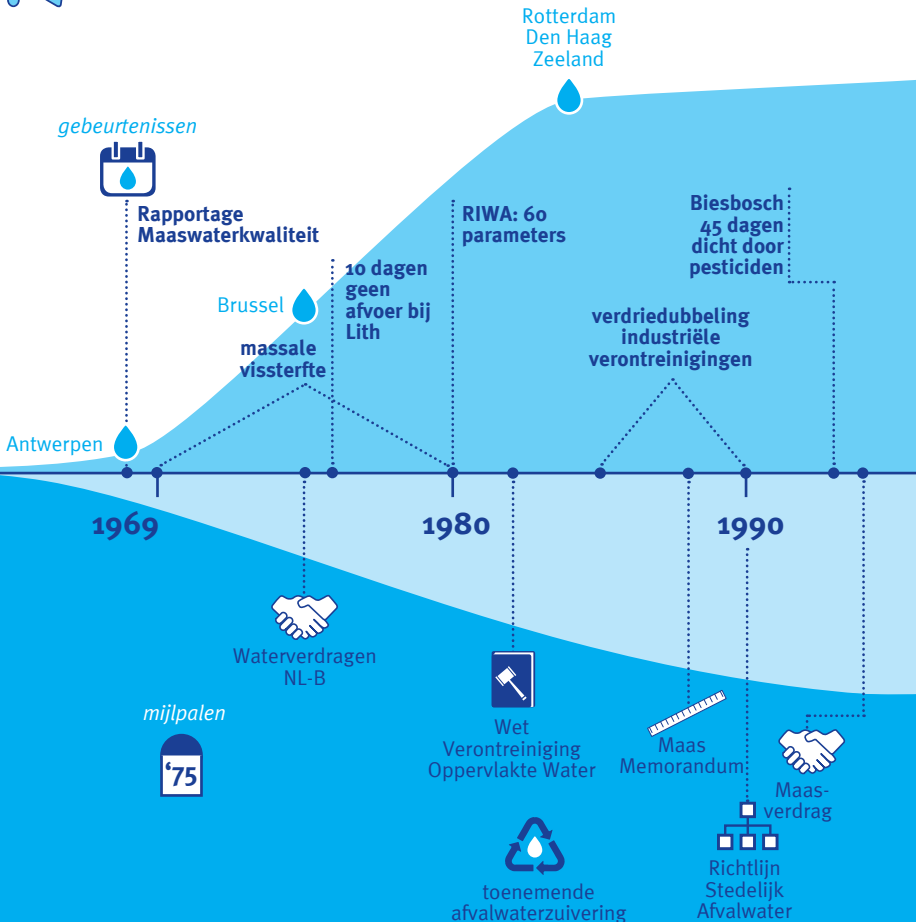


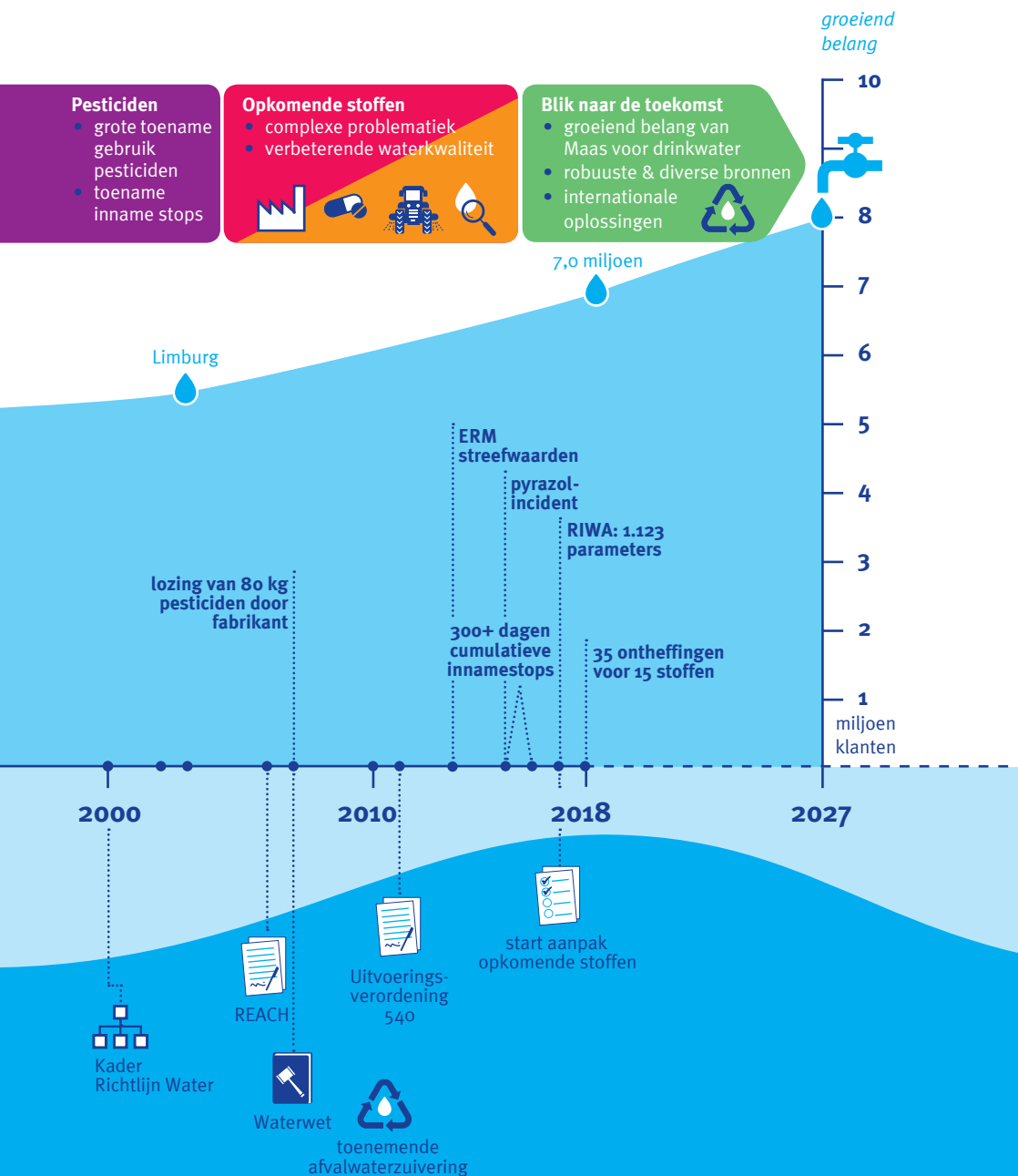
## Industrie

- sterk stijgende industriële verontreinigingen
- droogte en open riolering



historische ontwikkeling  
Maaswaterkwaliteit





## 4. Jubileum: 50 jaar rapportage over de waterkwaliteit van de Maas

In 2018 vierde RIWA-Maas een 50-jarig jubileum. Vijf decennia lang is er gerapporteerd over de kwaliteit van de Maas. De vraag die opkomt is: kan ook de nieuwe generatie waterprofessionals uit de voeten met deze informatie?

### **“Het belang van bewaren.”**

Aankomend watermanager Benjamin Schothorst: “Mij viel de verantwoordelijkheid ten deel het jaarrapport van RIWA-Maas met ‘een frisse blik’ te bekijken, en naar men hoopte te verrijken. Paradoxaal genoeg kwam een belangrijk deel van die opdracht erop neer de vroegere rapportages van RIWA-Maas door te spitten, want welke lering valt er voor de generatie van vandaag eigenlijk te trekken uit 50 jaar Maashistorie? Hier blijkt het oude adagium te gelden: om een toekomst te bouwen moet je het verleden kennen. Van het prilste begin af heeft RIWA niets dan een frisse blik gehandhaafd: een rivier die zo schoon is dat je er met minimale zuiveringsinspanning van kunt drinken. De duidelijkste les van het archief - schijnt het mij toe - is toch wel dat haast ieder probleem, hoe uitzichtloos het ook schijnt, mettertijd kan worden opgelost, maar dat nieuwe uitdagingen elkaar evenzeer op zullen blijven volgen. Een blik op het verleden is een les in nederigheid, die niet na zal laten ook de meest frisse ogen aan te scherpen.

Het is niet gemakkelijk een beschrijving van de Maas te maken die de tijd overleeft, laat staan een beheerplan op te stellen dat toekomstbestendig is. Uitdagingen verdwijnen en verschijnen; men loopt vaak achter de feiten aan. Het was reeds de oude Heraclitus die zei dat niemand twee keer in dezelfde rivier kan stappen, en deze uitspraak is met het verstrijken van de millennia niet minder waar geworden.

Tegenwoordig, alle grilligheid en verandering ten spijt, beantwoordt de Maas al lange tijd aan zekere patronen. Het is een regenrivier waarvan de afvoer sterk door neerslag bepaald wordt, en menselijke activiteiten in het stroomgebied hebben invloed op zowel de samenstelling als het stroomvolume van dit water.

Hydrologisch gezien is het stroomgebied de laatste honderd jaren - ondanks de vele maatschappelijke ontwikkelingen - maar weinig veranderd (Wit & Joenje, 2008). Dat betekent niet dat zich in de menselijke verhoudingen tot het water geen relevante ontwikkelingen hebben voorgedaan. Wil men nut en onnut van de rivier voor de samenleving begrijpen, moet men haar bekijken met een bepaald oogmerk in gedachten. Eén zo'n oogmerk is de geschiktheid van de Maas voor de bereiding van drinkwater; een functie die de rivier heden ten dage voor 7 miljoen mensen vervult, onder de paraplu van RIWA-Maas. Daarmee is de Maas de belangrijkste rivier voor drinkwaterbereiding in Nederland en België, zodat deze functie van landsbelang geacht moet worden en doorgaans ook als zodanig geprioriteerd wordt. Om te begrijpen hoe dit zo gekomen is, en ook om ramingen voor de toekomst te kunnen maken, is het zinvol eens te kijken naar de historie van de Maas als drinkwaterbron, de historische zowel als de huidige uitdagingen.

### **Rapportage**

In '69 was de Maas een paar pagina's in het jaarverslag van de -toenmalige- Rijn-commissie Waterleidingbedrijven (RIWA), het kleine regenrivierzusje van de grote Rijn, de Rijn die jaarlijks tien keer meer water naar de zee droeg en draagt. Ze was de minder vervuilde, maar aankomend belangrijke bron van drinkwater in Nederland en voor over de grenzen heen; want het stroomgebied doorklieft meerdere landen. In dat jaar, en de jaren daarop, maakten de rapporten vooral gewag van de wisselende verontreinigingen van de Rijn; endosulfan (een insecticide) in '69, kwik in '70, een massa anaeroob (zuurstofarm) slib en opnieuw zware metalen in '71, enz. Van de Maas werd opgemerkt dat de vervuilingsniveaus van haar stroom in Nederland verdubbelden, bijvoorbeeld van zout en ammoniak, hoewel de algemene toestand minder zorgelijk dan die van de Rijn leek. Ook hierom is het niet verassend dat men de Maas een aantrekkelijke bron voor de (toekomstige) drinkwatervoorziening bevond, zowel als alternatief voor de Rijn als voor geheel nieuwe aansluitingen. Ondanks de relatief betere waterkwaliteit, werd het water in absolute zin door vele problemen geplaagd; illustratief zijn hierin de lozingen van olie, de vele vissterftes en problemen met ammonium, fosfaten en fluoride.

Gedurende de beginjaren 70 wordt de situatie omtrent de kwaliteit van het Maaswater steeds zorgelijker. Een combinatie van droogte, economische ontwikkeling en toenemende (vaak open) riolering vormt een grote belasting voor de rivier. Het smaakgetal loopt op (het aantal malen dat het water verdund moet worden om nare smaken kwijt te raken), er dreigen onaanvaardbare hoeveelheden fluoride uit België te komen en zware metalen vormen een persistente en moeilijk verwijderbare vervuiling. Een treffend voorbeeld van de toenmalige, preciaire situatie, staat in het rapport van '70, waar zorgen worden uitgesproken over de vervuiling vanuit de Staatsmijnen, die toen (met name via de Ur), een grote vissterfte veroorzaakte. Gestorven vissen zouden nog decennia lang de tragische getuigen van een geplaagde Maas blijven, zoals ze dat in sommige zijriviertjes tot vandaag de dag zijn. In '70 verergerde lage afvoer het probleem vanuit de staatsmijnen in hoge mate. Sommige zijriviertjes van de Maas waren in die tijd feitelijk even dood als open riolen, zodat verdunning absoluut vereist was.

Na een beroerd begin van het decennium, wordt rond '74 voor het eerst voorzichtig positief bericht over de sanering van de Maas. Grote afvalwaterzuiveringen bij de Dommel en Aa worden in bedrijf genomen, evenals de eerste grote zuiveringsinstallatie voor industrie —bovendien is de belasting door zoutmijnwater in een paar jaar sterk afgenomen. Olievervuiling en nieuwe, opkomende industrieën bedreigen deze kentering, zodat in de rapporten van RIWA onophoudelijk tot grotere inspanning wordt opgeroepen. In '75 wordt geconcludeerd dat de ontwikkelingen over het algemeen hoopvol zijn, ondanks een aantal negatieve ontwikkelingen; de negatieve ontwikkelingen zijn met name een verslechterende bacteriologische en virologische toestand, alsmede een toenemende zorg rondom nieuwe Belgische kerncentrales. Evident lijken nieuwe problemen de kop op te steken om de oude te vervangen.

Eind jaren 70 en begin jaren 80 zijn er acht relatief rustige, behoorlijk natte jaren. Rotterdam en omgeving, Den Haag en stukken Brabant en Zeeland gaan allemaal over op het drinken van Maaswater. Deze natte periode vangt aan na drempeljaar '76, wat juist een extreem droog jaar was, waarin de afvoer bij Lith in Juli en Augustus gedurende 10 dagen zelfs 0 was; een potentieel schrikbeeld voor de



veilige drinkwatervoorziening. Markant aan de verslechtering van de waterkwaliteit in dat jaar, is dat deze veel minder heftig is dan de lage afvoer zou doen verwachten. Verklaringen hiervoor worden gezocht in de standtijden van verser water (de Maas wordt weleens een stilstaande bak water genoemd), menging door eb en vloed, alsmede de menging met schonere zijriviertjes. Evenwel verslechterde de waterkwaliteit dat jaar aanzienlijk en het RIWA-rapport roept op saneringsmaatregelen en de inwerkingtreding van het Maastraktaat. In de contrasterende navolgende periode wordt de teneur duidelijk dat het de nattere jaren zijn waarin de waterkwaliteit beter voor de dag komt. Ingebruikneming van nieuwe afvalwaterzuiveringsinstallaties, zoals bijvoorbeeld die bij DSM in '78, doen de waterkwaliteit hand over hand op duurzamer wijze toenemen. Doorheen deze tijd werd de drinkwaterfunctie die de Maas heeft langzaam bepalender. Als we in '84 arriveren is de Maas een essentiële drinkwaterbron geworden voor 5 miljoen mensen.

Na 1985 neemt het aantal alarmmeldingen over incidentele verontreinigingen alarmerend toe. Het rapport van '89 biedt een overzicht van de bekend geworden incidentele verontreinigingen van 1972-1989, waarin duidelijk wordt dat

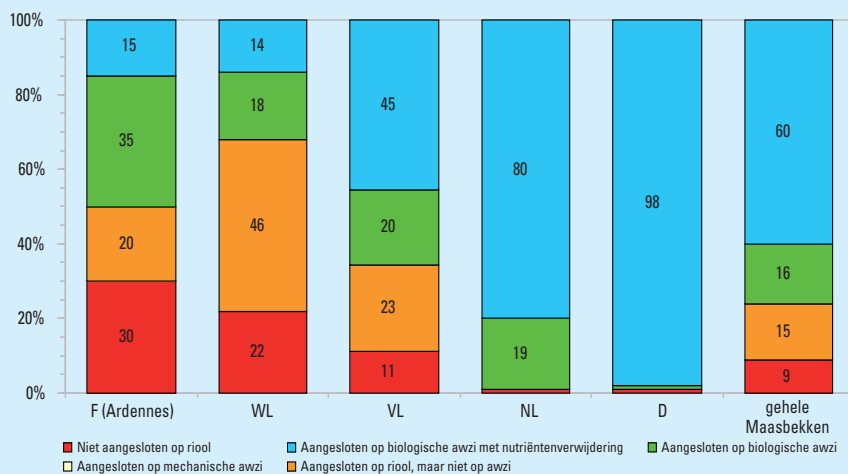
het aantal verontreinigingen tussen '85 en '89 haast lineair oploopt tot een verdriedubbeling (van 20 tot 60). In reactie hierop wordt opgeroepen tot een verbetering van de waarschuwingdiensten en meer internationaal overleg. Tot deze tijd leunde men in Nederland voornamelijk op bilateraal overleg met België, terwijl nu opgeroepen wordt tot een samenwerkingsverband tussen alle relevante landen (dus inclusief Duitsland en Frankrijk) om het draagvlak te maximaliseren, en wegens de scheefgroei in het stroomgebied (Box 1); men wenst een internationale maascommissie.

De jaren 90 vervolgens, vormen het decennium van de bestrijdingsmiddelen (Volz, Ketelaars & Wagenvoort, 2002). Zo wordt in het RIWA jaarrapport van '90 vermeld dat binnen Nederland sommige landbouwsectoren 100-600% meer bestrijdingsmiddelen gebruiken dan andere landen in het Maas- en Rijnstroomgebied. Er waren gedurende dat jaar ook significante innamestops ten gevolge van de pesticiden. Het rapport van '91 vermeldt een uniforme vervuiling over de gehele Maas met de stof Atrazine, een in die tijd veel gebruikt onkruidverdelingsmiddel. De reactie op deze bevindingen is fel, en de op '84-'88 gebaseerde doelstelling om bestrijdingsmiddelen voor het jaar 1995 met 35% te verminderen wordt reeds in het rapport van '93 als gehaald vermeld. Evenwel werd in dit jaar het waterbedrijf WBB tot een innamestop van 45 dagen gedwongen door diuron, een ander onkruidbestrijdingsmiddel, en dit was de langste stop in het bestaan van WBB (Volz, Ketelaars & Wagenvoort).

Algemeen gesproken, blijven jaren zonder innamestops van drinkwaterbedrijven een grote zeldzaamheid. Bijvoorbeeld in de Brabantse Biesbosch waren er tussen 1983 en 2008, op het jaar 1995 na, ieder jaar innamestops wegens 'onnatuurlijke oorzaak', en als natuurlijke oorzaken mee worden genomen was er ieder jaar een verstoorde bedrijfsvoering (Indicator, 2008). De redenen voor innamestops blijven velerlei; enerzijds zijn er de verschillende vormen van vervuiling die met hand en tand bestreden worden, en dan is er nog het grillige karakter van de regenrivier zelf, waarvan de afvoer niet te voorspellen is.



Er ontstaat in de jaren 80 en 90 nogal een discrepantie tussen verschillende stukken van de Maas, met name tussen landsgrenzen. Altijd al hebben verschillende zijstromen hun eigen samenstelling in de Maas ingebracht, en ook altijd al hebben industriële centra en ander landgebruik hun eigen stempel op het water gedrukt. Het is echter gedurende deze tijd dat de ontwikkelingen in België (met name Wallonië) flink uit de pas beginnen te lopen met de Nederlandse. De waterzuivering in dat gebied begint achter te lopen, en Keizersveer wordt op veel vlakken een schonere rivier dan de Maas bij Eijsden, waar deze Nederland instroomt. De draad wordt overigens goed opgepakt in België, zeker na het inwerkingtreden van de RWZI te Oupeye, en in de 21e eeuw is deze discrepantie weer goeddeels vereffend, getuige bijvoorbeeld het jaarrapport van '11, waar blijkt dat overschrijding van DMR-streefwaarden te Luik en Namêche in dat jaar minder voorkomt dan bij Keizersveer.



Afvalwaterbehandeling in het Maasstroomgebied (situatie 1999) (bronnen: CBS, Agence de l'Éau Rhin-Meuse, Ministère de la Région Wallonne/DGRNE, Vlaamse Milieu Maatschappij, Niersverband, Wasserverband Eifel-Rur)

Volz, J., H. Ketelaars en A. Wagenvoort. 50 jaar Maaswaterkwaliteit-een overzicht. H2O, 2002

Na 2000 neemt de rol van bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen hand over hand af; tot '10 zijn nog met name 5 stoffen verantwoordelijk voor het overgrote deel van de normoverschrijdingen (Atrazine, Simazine, Isoproturon, Diuron & Glyfosaat). Toch betekent dit niet het einde van de rol die deze en dergelijke stoffen spelen, aangezien met name incidentele overschrijdingen zoals die van cadmium in '06 tot vandaag de dag voortduren. Bestrijdingsmiddelen blijven ook in deze tijd alle aandacht verdienen; het politiek inzicht in dit belang blijkt uit de recente brief van Macron (op 4 maart '19), waarin hij nog oproept pesticidengebruik voor 2025 te halveren.

### **Complexiteit en internationale toenadering**

Algemeen gesproken, wordt in de 21e eeuw het beeld van de Maas toenemend complexer. In '80, wanneer de Maas een eigen deelrapport van RIWA waard is geworden, beslaat het totale meetprogramma al zo'n 60 parameters, wat de toenmalige complexiteit van kwaliteitsmetingen goed illustreert. In 2017 werden meer dan 1100 parameters gemeten, wat de vermeerdering van deze complexiteit even goed illustreert. Geneesmiddelen, hormoonverstorende stoffen en röntgencontrastmiddelen hebben zich aangediend, en verspreiden zich via riool en lozingsincidenten. In 2006 werd nog altijd 19% van het afvalwater in het maasstroomgebied ongezuiverd geloosd (Wit & Joenje, 2008), en zelfs moderne zuiveringstechnieken hebben er vandaag de dag moeite mee het merendeel van de nieuwe stoffen te zuiveren. Nieuwe, betere meetapparatuur haalt de aanwezigheid van steeds nieuwe stoffen boven tafel. Er ontstaat een langzame wedloop tussen wetgeving, metingen en de vervuilende stoffen zelf. Tegelijkertijd is er sprake van een toenemende internationale verstengeling op het gebied van sanering en regelgeving, getuige bijvoorbeeld de kaderrichtlijn water (KRW) en het European river memorandum (ERM), instrumenten waarmee eisen aan de waterkwaliteit Europabreed van kracht worden. Het beleid geraakt stilaan meer afgestemd, wat ook zonder meer noodzakelijk is om de toenemende complexiteit van drinkwaterbereiding baas te blijven.

In het rapport van '09 wordt vermeld dat geneesmiddelen als probleemstoffen-groep gewasbeschermingsmiddelen verdrongen hebben in aantal. Meer en meer

wordt de vraag wat er precies gemeten moet worden, en hoe om te gaan met stoffen die pas sinds korte tijd in het milieu voorkomen, en waarvan dus nog geen gevolgen bekend zijn. Het is in deze trant dat RIWA oproept tot een transparant register van industriële lozingen, bijvoorbeeld bij monde van RIWA-Maasdirecteur Maarten van der Ploeg in vakblad H<sub>2</sub>O (H<sub>2</sub>O actueel, 2017). Het devies blijft luiden: “wat er niet in komt hoeft er ook niet uit.” Dat er spoedig zoden aan de dijk gezet moeten worden blijkt uit incidenten als de pyrazoollozing in ’15, Toen er innamestops van maanden voorkwamen (Gerlemans, 2017). In dat jaar waren er 83 incidenten rondom waterinname (Ibid.), een hoeveelheid die tot nadenken stemt. Drinkwaterbedrijven zien zich heden ten dage genoodzaakt ontheffingen aan te vragen voor meerdere stoffen die de drempelwaarde overschrijden, maar die nog niet gevaarlijk voor de volksgezondheid worden geacht. Hoewel het publiek hiermee in principe niet in gevaar komt, is het een gevaarlijke tendens, die weleens illustratief zou kunnen zijn voor nog onontdekte vervuilingen. De recente GenX-problematiek onderstreept de oproep tot een lozingenregister nog maar eens.

## Tot slot

Het laatst uitgekomen rapport van de RIWA in ’17, lijkt weinig meer op het eerste rapport van ’69. Het is moeilijk om algemeen geldige, duurzaam houdbare uitspraken te doen over de Maas, laat staan om een momentopname op andere watertijdperken te projecteren. Wat buiten kijf staat is dat de rivier onder onze invloed staat, en dat we goed zorg dienen te dragen voor de oude stroom. Ook dienen we goed in de gaten te houden dat succes uit het verleden geen garanties biedt voor de toekomst. In 2018 zijn verscheidene droogtereclen gesneuveld, en het valt te verwachten dat, onder de invloed van klimaatverandering, extremen steeds meer het nieuwe normaal worden. De visie waar de RIWA rapporten consistent heenwijzen is een Maas die zo schoon is dat minimale zuiveringsmethoden afdoende zijn om schoon drinkwater te produceren. Een dergelijk Maas zou ook op vele andere vlakken het best af zijn, niet in het minst in ecologische zin. Het zou een rivier zijn met afdoende zelfreinigend vermogen om de invloed van vele incidenten te verminderen. Als we alert en daadkrachtig blijven, zal men spoedig misschien niet in dezelfde, maar wel in een even zuivere rivier als ooit te voren kunnen stappen.”

# Bijlage 1

## Stoffen die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden

Parameter	CASRN	ERM- sw	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	HAR	n/	N	%
Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen												394	1316	29,94%
Oxypurinol	2465-59-0	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	11	11	100,00%
Guanylureum	141-83-3	0,1 µg/l	-	0,93	0,76	-	3,9	-	0,86	6,1	1,7	73	77	94,81%
Jomeprol	78649-41-9	0,1 µg/l	-	0,5	0,37	-	0,46	-	0,29	0,54	0,51	66	76	86,84%
Metformine	657-24-9	0,1 µg/l	-	1,31	2,495	-	1,2	-	0,42	0,77	0,81	63	76	82,89%
Valsartanzuur	164265-78-5	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	-	0,62	-	-	9	11	81,82%
Jopromide	73334-07-3	0,1 µg/l	-	0,5	0,62	-	0,41	-	0,18	0,25	0,24	59	76	77,63%
Gabapentine	60142-96-3	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	-	0,25	0,4	0,2	27	37	72,97%
Johexol	66108-95-0	0,1 µg/l	-	0,18	0,34	-	0,28	-	0,11	0,31	0,18	31	76	40,79%
Claritromycine	81103-11-9	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	2	8	25,00%
Tramadol	27203-92-5	0,1 µg/l	0,058	0,1608	0,1821	-	0,15	-	-	0,12	0,06	13	77	16,88%
Azithromycine	83905-01-5	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	-	0,21	<0,05	<0,05	4	25	16,00%
Amidotrizoïnezuur	117-96-4	0,1 µg/l	-	0,03	0,04	-	0,05	-	0,15	0,19	0,29	9	76	11,84%
Jopamidol	60166-93-0	0,1 µg/l	-	0,07	0,08	-	<0,02	-	0,1	0,1	0,2	7	76	9,21%
N-formyl-4-amino-antipyriene (FAA)	1672-58-8	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	-	0,11	-	-	1	12	8,33%
Joxitalaminezuur	28179-44-4	0,1 µg/l	-	-	-	-	0,13	-	0,048	0,13	0,05	3	50	6,00%
Paracetamol	103-90-2	0,1 µg/l	-	-	-	-	0,26	-	0,043	0,094	0,014	3	50	6,00%
Valsartan	137862-53-4	0,1 µg/l	-	0,0904	0,0991	-	-	-	0,09	0,16	0,18	3	62	4,84%
Cetirizine	83881-51-0	0,1 µg/l	-	0,0885	0,1068	-	-	-	-	-	-	1	24	4,17%
Flecainide	54143-55-4	0,1 µg/l	-	0,0825	0,1017	-	-	-	-	-	-	1	26	3,85%
Sotalol	3930-20-9	0,1 µg/l	0,045	0,076	0,096	-	0,11	-	0,036	0,33	0,033	2	63	3,17%
Ibuprofen	15687-27-1	0,1 µg/l	0,017	0,116	0,111	-	-	-	<0,032	0,042	<0,032	2	74	2,70%
Lamotrigine	84057-84-1	0,1 µg/l	-	0,0833	0,0935	-	-	-	0,11	-	-	1	38	2,63%
Hydrochlorothiazide	58-93-5	0,1 µg/l	-	-	-	-	0,099	-	0,024	0,29	0,084	1	50	2,00%
Carbamazepine	298-46-4	0,1 µg/l	0,023	0,049	0,053	-	-	-	0,023	0,11	0,06	1	76	1,32%
Diclofenac	15307-86-5	0,1 µg/l	0,031	0,045	0,102	-	0,045	-	<0,004	0,04	0,04	1	89	1,12%

Maximale concentraties. ERM-sw = ERM streefwaarde, TAI = Tailfer, NAM = Namêche, LUI = Luik, EYS = Eijsden, HEE = Heel, HEU = Heusden, BRA = Brakel, KEI = Keizersveer, HAR = Haringvliet, \*) = niet vast te stellen, omdat de onderste rapportagegrens hoger ligt dan de ERM-streefwaarde, - = niet gemeten.

Parameter	CASRN	ERM-	sw	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	HAR	n/	N	%
<b>Industriële verontreinigingen en consumentenproducten</b>													<b>538</b>	<b>1860</b>	<b>28,92%</b>
thyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA)	60-00-4	1	µg/l	-	8,2	11	11	16	-	29	49	10	71	71	100,00%
2-propanol (t.o.v. methylbenzeen)	67-63-0	1	µg/l	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-	1	1	100,00%
trifluorazijnzuur (TFA)	76-05-1	0,1	µg/l	-	-	-	-	-	-	1,3	1,2	1,3	38	38	100,00%
1,3,5-triazine-2,4,6-triamine (melamine)	108-78-1	1	µg/l	-	-	-	-	3,2	4,1	2,6	2,9	2,7	112	176	63,64%
Sucralose	56038-13-2	1	µg/l	-	-	-	-	-	4,7	3,8	5,5	1,6	21	38	55,26%
1,4-dioxaan	123-91-1	0,1	µg/l	-	-	-	0,76	0,45	-	0,15	0,44	1,5	102	196	52,04%
trichloorazijnzuur (TCA)	76-03-9	0,1	µg/l	-	-	-	-	-	0,32	0,18	-	-	19	37	51,35%
di-ethyleentriaminepenta-azijnzuur (DTPA)	67-43-6	1	µg/l	-	<1	<1	2,4	<1	-	5,2	3,8	1	19	63	30,16%
tetrahydrofuraan (THF)	109-99-9	0,1	µg/l	-	-	-	-	1,2	-	-	0,15	1,9	33	121	27,27%
nitrotriazijnzuur (NTA)	139-13-9	1	µg/l	-	<1	<1	7,7	<1	-	7,6	1,1	<1	15	63	23,81%
Methenamine	100-97-0	1	µg/l	-	-	-	-	1,1	-	0,61	1,5	2,8	12	51	23,53%
Benzotriazool	95-14-7	1	µg/l	-	2,54	4,43	-	2	1,5	1	1,8	0,93	43	238	18,07%
diisopropylether (DIPE)	108-20-3	1	µg/l	-	<0,1	11,2	8,57	3,1	1,3	0,0179	0,815	0,0759	30	252	11,90%
dimethylketon (aceton)	67-64-1	1	µg/l	-	-	-	-	29	-	-	-	-	14	149	9,40%
tributylfosfaat (TBP)	126-73-8	1	µg/l	-	<0,02	1,077	1,38	0,401	1,1	0,29	1,04	0,22	4	89	4,49%
Benzothiazool	95-16-9	0,1	µg/l	-	-	-	-	0,1	-	-	0,08	0,14	1	39	2,56%
2,4-dinitrofenol	51-28-5	0,1	µg/l	-	0,061	0,194	0,05	0,027	<0,05	0,06	0,036	<0,05	1	52	1,92%
5-methyl-1H-benzotriazool (tolyltriazol)	136-85-6	1	µg/l	-	0,275	2,03	-	0,46	0,26	0,17	0,25	0,16	3	238	1,26%

In de tabel is de hoogst gemeten waarde weergegeven indien de parameter de ERM-streefwaarde heeft overschreden. Voor zuurstof geldt een ERM-streefwaarde voor het minimum en worden de laagst gemeten concentraties weergegeven. Onderstreepte parameters zijn in 2018 beoordeeld als drinkwater relevant [Van der Velden-Slootweg en Bannink, 2018].

Parameter	CASRN	ERM- sw	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	HAR	n/	N	%
<b>Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten</b>												<b>174</b>	<b>1323</b>	<b>13,15%</b>
aminomethylfosfonzuur (AMPA)	1066-51-9	0,1 µg/l	0,287	0,745	1,086	1,64	6,6	2,1	1,1	2,3	0,76	85	123	69,11%
Desfenylchloridazon	6339-19-1	0,1 µg/l	0,074	0,154	0,148	-	0,25	-	0,19	0,29	0,15	56	89	62,92%
Glyfosaat	1071-83-6	0,1 µg/l	<0,05	0,059	0,402	0,145	0,16	0,15	<0,05	0,11	0,054	14	115	12,17%
triflusuifuron-methyl	126535-15-7	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	0,32	0,14	-	-	2	25	8,00%
Etridiazool	2593-15-9	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	<0,01	0,17	-	-	2	37	5,41%
Fluopyram	658066-35-4	0,1 µg/l	-	-	-	-	-	0,017	0,11	-	-	1	25	4,00%
Thiabendazool	148-79-8	0,1 µg/l	-	0,6834	0,1002	-	-	<0,01	<0,01	-	-	2	51	3,92%
2-(methylthio)benzothiazool	615-22-5	0,1 µg/l	-	<0,02	0,115	-	<0,03	-	-	0,06	<0,03	1	39	2,56%
terbutylazine	5915-41-3	0,1 µg/l	0,031	0,051	0,067	0,0919	0,0668	0,1	0,107	0,113	0,0987	3	129	2,33%
carbendazim	10605-21-7	0,1 µg/l	<0,01	<0,025	<0,025	-	0,072	0,022	0,45	<0,02	<0,02	2	136	1,47%
metolachloor	51218-45-2	0,1 µg/l	0,023	0,097	0,081	0,118	0,0929	0,13	0,06	0,1	0,076	2	149	1,34%
tolclofos-methyl	57018-04-9	0,1 µg/l	-	<0,02	<0,02	<0,003	<0,003	<0,01	0,105	<0,02	<0,02	1	87	1,15%
chloridazon	1698-60-8	0,1 µg/l	<0,03	0,034	0,176	0,0933	0,046	0,068	0,0265	0,0568	0,0229	1	129	0,78%
cyanazine	21725-46-2	0,1 µg/l	<0,015	<0,025	<0,025	-	<0,02	0,11	0,05	<0,02	<0,02	1	137	0,73%

Parameter	CASRN	ERM- sw	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	HAR	n/	N	%
<b>Algemene parameters en nutriënten</b>												<b>335</b>	<b>1677</b>	<b>19,98%</b>
DOC (opgelost organisch koolstof)		3 mg/l	5,48	-	-	4,8	3,8	5,64	5,99	6	4,7	123	177	69,49%
TOC (totaal organisch koolstof)		4 mg/l	-	7,2	5,5	11	4,2	-	6,33	6,4	-	67	179	37,43%
zuurstof	7782-44-7	8 mg/l	8,7	5,3	4,7	5,9	5,9	7,7	8,4	6,9	5,7	82	317	25,87%
AOX (ads, org, geb, chloor)		25 µg/l	-	-	-	45	-	-	-	33	19	6	51	11,76%
EGV (elek, geleid, verm, 20 °C)		70 mS/m	50	82,4	88,4	72,3	67	-	59,2	63	82	28	269	10,41%
chloride	16887-00-6	100 mg/l	25,7	103	117	91,2	79	73	69	75	150	18	367	4,90%
temperatuur		25 °C	24	25,7	25,9	25,4	23,1	25,6	25	26,5	25,1	11	317	3,47%

Maximale concentraties. ERM-sw = ERM streefwaarde, TAI = Tailfer, NAM = Namèche, LUI = Luik, EYS = Eijsden, HEE = Heel, HEU = Heusden, BRA = Brakel, KEI = Keizersveer, HAR = Haringvliet, \*) = niet vast te stellen, omdat de onderste rapportagegrens hoger ligt dan de ERM-streefwaarde, - = niet gemeten.

In de tabel is de hoogst gemeten waarde weergegeven indien de parameter de ERM-streefwaarde heeft overschreden. Voor zuurstof geldt een ERM-streefwaarde voor het minimum en worden de laagst gemeten concentraties weergegeven. Onderstreepte parameters zijn in 2018 beoordeeld als drinkwater relevant [Van der Velden-Slootweg en Bannink, 2018].

# Bijlage 2

## Innamestops en –beperkingen als gevolg van waterverontreiniging

Innamepunt: WML, Heel (Lateraalkanaal)					
Volgnr.	Aanvang	Einde	Duur [d]	Categorie	Omschrijving
1	do 04-01-18 00:00	wo 10-01-18 00:00	6,00	Screeningsonderzoek	Significante verhoging in chromatogram, H1
2	vr 12-01-18 00:00	ma 15-01-18 00:00	3,00	Screeningsonderzoek	Significante verhoging in chromatogram, H2
3	wo 17-01-18 00:00	vr 19-01-18 00:00	2,00	Screeningsonderzoek	Significante verhoging in chromatogram, H3
4	vr 26-01-18 00:00	ma 29-01-18 00:00	3,00	Verhoogde troebelheid	Troebelheid
5	di 30-01-18 00:00	do 01-02-18 00:00	2,00	Overig	Inspectie innamepomp 2
6	vr 02-02-18 00:00	vr 16-02-18 00:00	14,00	Screeningsonderzoek	Significante verhoging in chromatogram, H4, storing sensoren
7	di 20-02-18 00:00	wo 21-02-18 00:00	1,00	Verhoogde troebelheid	Troebelheid
8	za 24-02-18 00:00	ma 26-02-18 00:00	2,00	Alarm biomonitoring (mossel)	Cal A2, onbekende GCMS met concentratie van 10,2 µg/l
9	wo 07-03-18 00:00	di 13-03-18 00:00	6,00	Alarm biomonitoring (mossel)	Cal A3, Cadmium met een concentratie van 5,7 µg/l
10	wo 14-03-18 00:00	vr 16-03-18 00:00	2,00	Alarm biomonitoring (mossel)	LC-Aqua 048 met een concentratie van 1,1 µg/l, H5
11	di 20-03-18 00:00	di 20-03-18 00:00	0,00	Alarm biomonitoring (mossel)	Troebelheid
12	za 24-03-18 00:00	ma 26-03-18 00:00	2,00	Alarm biomonitoring (mossel)	Cal A4 onbekende GCMS met een concentratie van 3,0 µg/l, Troebelheid
13	za 31-03-18 00:00	di 03-04-18 00:00	3,00	Waarschuwing lozende partij	Verontreiniging gemeld vanuit Sitech
14	do 05-04-18 00:00	vr 06-04-18 00:00	1,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
15	zo 15-04-18 00:00	ma 16-04-18 00:00	1,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
16	do 19-04-18 00:00	ma 23-04-18 00:00	4,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	Infra-Web melding lozing afvalwater, Benzylchloride
17	wo 25-04-18 00:00	do 26-04-18 00:00	1,00	Alarm biomonitoring (mossel)	Troebelheid
18	vr 04-05-18 00:00	ma 07-05-18 00:00	3,00	Screeningsonderzoek	H6 significante afwijking, Cal A5
19	di 15-05-18 00:00	di 15-05-18 00:00	0,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
20	wo 16-05-18 00:00	wo 16-05-18 00:00	0,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
21	wo 30-05-18 00:00	vr 01-06-18 00:00	2,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	Cal A6: GCMS onbekenden 3,3 µg/l en 6,4 µg/l
22	ma 04-06-18 00:00	wo 13-06-18 00:00	9,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	H7 significante afwijking LC chromatogram, Cal A7; drie onbekenden
23	di 19-06-18 00:00	di 19-06-18 00:00	0,00	Overig	Storing ewp pomp



## Vervolg Innamepunt: WML, Heel (Lateraalkanaal)

Volgnr.	Aanvang	Einde	Duur [d]	Categorie	Omschrijving
24	za 23-06-18 00:00	zo 24-06-18 00:00	1,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
25	vr 29-06-18 00:00	vr 06-07-18 00:00	7,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	H8 Aceton 29 µg/l, modificatie mosselmonitor
26	do 12-07-18 00:00	do 12-07-18 00:00	0,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
27	vr 13-07-18 00:00	ma 16-07-18 00:00	3,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM diverse keren alarm
28	wo 25-07-18 00:00	do 26-07-18 00:00	1,00	Reguliere meting	Temperatuur Maaswater > 25°C
29	vr 27-07-18 00:00	vr 27-07-18 00:00	0,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
30	vr 27-07-18 00:00	ma 30-07-18 00:00	3,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
31	di 31-07-18 00:00	wo 01-08-18 00:00	1,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
32	wo 01-08-18 00:00	do 02-08-18 00:00	1,00	Overig	vergissing CW
33	ma 06-08-18 00:00	vr 10-08-18 00:00	4,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	H9 (LCAqua-460 met 1,8 µg/l)
34	ma 13-08-18 00:00	ma 13-08-18 00:00	0,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
35	ma 13-08-18 00:00	vr 17-08-18 00:00	4,00	Alarm biomonitoring (mossel)	H10 LCAqua-160 met 1,6 µg/l, MM
36	zo 19-08-18 00:00	ma 20-08-18 00:00	1,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
37	ma 20-08-18 00:00	do 23-08-18 00:00	3,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	H11 LCAqua-160 met 1,0 µg/l
38	za 01-09-18 00:00	ma 03-09-18 00:00	2,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM
39	vr 07-09-18 00:00	do 13-09-18 00:00	6,00	Alarm biomonitoring (mossel)	MM diverse keren alarm
40	di 25-09-18 00:00	do 27-09-18 00:00	2,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	Cal A13
41	vr 28-09-18 00:00	wo 24-10-18 00:00	26,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	Cal A14 (drie onbekenden; 41,0 µg/l) H12 (1,1 µg/l 1H-Benzotriazool)
42	vr 26-10-18 00:00	vr 26-10-18 00:00	0,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	mm en H13 (1,1 µg/l 1H-Benzotriazool)
43	za 03-11-18 00:00	ma 05-11-18 00:00	2,00	Alarm biomonitoring (mossel)	Cal A15 (onbekende 2018-EIJS-025 met 3,4 µg/l), mm
44	ma 12-11-18 00:00	wo 14-11-18 00:00	2,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	1H-Benzotriazool 1,4 µg/l
45	ma 19-11-18 00:00	wo 21-11-18 00:00	2,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	Cal A20, Tributylfosfaat 3,1 µg/l
46	wo 05-12-18 00:00	ma 10-12-18 00:00	5,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	Cal A21, Tributylfosfaat 4,4 µg/l
47	vr 21-12-18 00:00	wo 02-01-19 00:00	12,00	Overig	preventieve innamestop ivm kerst/nieuwjaar

Innamepunt: Dunea, Brakel (Afgedamde Maas)					
Volgnr.	Aanvang	Einde	Duur [d]	Categorie	Omschrijving
1	za 13-01-18 00:00	za 03-02-18 00:00	21,00	Overig	werkzaamheden in Brakel
2	vr 09-03-18 00:00	di 13-03-18 00:00	4,00	Waarschuwing grensmeetstation Eijsden	Cadmium in de Maas

Innamepunt: Evides Waterbedrijf, Biesbosch (Gat van de Kerksloot)					
Volgnr.	Aanvang	Einde	Duur [d]	Categorie	Omschrijving
1	ma 04-06-18 08:00	wo 06-06-18 10:15	2,09	Overig	werkzaamheden: te water laten baggerschepen voor de ontgronding van de Gijster
2	vr 10-08-18 00:30	vr 10-08-18 08:00	0,31	Overig	Laag zuigniveau: rooster verstopt geraakt door waterplanten
3	vr 10-08-18 21:20	ma 13-08-18 15:45	2,77	Alarm biomonitoring (daphnia)	
4	ma 27-08-18 10:00	do 30-08-18 15:45	3,24	Overig	Inspectie van leiding 1
5	vr 07-09-18 06:30	vr 07-09-18 15:30	0,38	Alarm biomonitoring (daphnia)	Loos alarm
6	ma 12-11-18 08:30	di 13-11-18 15:30	1,29	Waarschuwing waterschap	Olie in de rivier buiten de werkhaven
7	do 27-12-18 16:30	ma 31-12-18 09:00	3,69	Verhoogde troebelheid	

Innamepunt: Evides Waterbedrijf, Haringvliet (Haringvliet)					
Volgnr.	Aanvang	Einde	Duur [d]	Categorie	Omschrijving
1	za 13-01-18 00:00	ma 15-01-18 08:00	2,33	Verhoogde troebelheid	
2	wo 17-01-18 15:00	do 18-01-18 12:00	0,88	Verhoogde troebelheid	
3	wo 07-02-18 10:00	wo 07-02-18 14:00	0,17	Overig	Lucht in pomp 3
4	di 27-02-18 00:00	ma 05-03-18 13:00	6,54	Overig	Bevroren vacuumpomp
5	ma 23-04-18 08:00	ma 23-04-18 18:00	0,42	Overig	Werkzaamheden aan persleiding
6	di 24-04-18 15:00	do 26-04-18 08:00	1,71	Overig	Reparatie werkzaamheden aan pompstation Haringvliet
7	di 29-05-18 06:00	vr 01-06-18 21:00	3,63	Overig	Pompstation uitgevallen i.v.m. vervuiling korf en leiding
8	wo 13-06-18 10:00	do 14-06-18 09:00	0,96	Overig	Laag niveau vacuumvat
9	ma 18-06-18 09:00	ma 18-06-18 19:00	0,42	Overig	Proppen ruwwaterleiding
10	wo 11-07-18 08:00	wo 11-07-18 14:00	0,25	Overig	Proppen innameleiding
11	ma 27-08-18 03:00	ma 27-08-18 09:00	0,25	Overig	Pompstation uitgevallen
12	za 08-09-18 00:00	za 08-09-18 11:00	0,46	Overig	Pompstation uitgevallen op laag reservoir
13	za 22-09-18 00:00	ma 24-09-18 09:00	2,38	Overig	Modbus verbinding uitgevallen
14	zo 30-09-18 14:00	wo 03-10-18 10:00	2,83	Overig	Verstopte lamellen-separator voorzuivering Ouddorp
15	za 20-10-18 10:00	ma 22-10-18 10:01	2,00	Overig	Pompstation uitgevallen
16	do 01-11-18 00:00	do 01-11-18 21:00	0,88	Overig	Vervangen pomplagers

# Bijlage 3

## Streefwaarden uit het European River Memorandum

(maximale waarden, tenzij anders vermeld)

Algemene parameters	Eenheid	Streefwaarde
Zuurstofgehalte	mg/l	> 8
Elektrisch geleidingsvermogen	mS/m	70
Zuurgraad	pH	7 – 9
Temperatuur	°C	25
Chloride	mg/l	100
Sulfaat	mg/l	100
Nitraat	mg/l	25
Fluoride	mg/l	1,0
Ammonium	mg/l	0,3
Organische groepsparameters	Eenheid	Streefwaarde
Totale organische koolstof (TOC) ***	mg/l	4
Opgeloste organische koolstof (DOC) ***	mg/l	3
Adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX)	µg/l	5
Adsorbeerbare organische zwavelverbindingen (AOS)	µg/l	80
Antropogene natuurvreemde stoffen met uitwerkingen op biologische systemen	Eenheid	Streefwaarde
Pesticiden en hun afbraakproducten, per stof	µg/l	0,1*
Endocrien werkzame substanties, per stof	µg/l	0,1*
Geneesmiddelen (incl. antibiotica), per stof	µg/l	0,1*
Biociden per stof	µg/l	0,1*
Overige organische halogeenverbindingen, per stof	µg/l	0,1*
Geëvalueerde stoffen zonder biologische werking	Eenheid	Streefwaarde
Microbiologisch moeilijk afbreekbare stoffen, per stof	µg/l	1,0

\* tenzij als gevolg van voortschrijdend toxicologisch inzicht hier een lagere waarde voor moet worden aangehouden, bijvoorbeeld voor genotoxische substanties

\*\* stoffen die zich niet of niet voldoende laten verwijderen met natuurlijke methoden voor de zuivering van drinkwater

\*\*\* tenzij vanwege de geogene verhoudingen hier hogere waarden voor moeten worden aangehouden

Niet-geëvalueerde stoffen		
(mogelijk tot in het drinkwater doordringende** stoffen, of stoffen die niet-gekaracteriseerde afbraak- en transformatieproducten vormen) per stof	µg/l	0,1
Hygiënisch-microbiologische kwaliteit		
De hygiënisch-microbiologische kwaliteit van het oppervlaktewater moet zodanig worden verbeterd dat een uitstekende zwemwaterkwaliteit zoals bedoeld in EU-richtlijn 2006/7/EG blijvend gegarandeerd is.		

In aanvulling op/afwijking van het bovenstaande worden in deze rapportage de volgende streefwaarden aangehouden voor Maaswater waaruit drinkwater wordt bereid:

Bromide	: 70 µg/L
Cafeïne	: 1 µg/L (gebaseerd op Opinion of the Scientific Committee on Food on Additional information on "energy" drinks)
ER-CALUX®	: 3,8 ng E2-eq/l (gebaseerd op Brand et al., 2013)
GR-CALUX®	: 21 ng DEX-eq/l (gebaseerd op Brand et al., 2013)
NDMA	: 12 ng/l (gebaseerd op het Drinkwaterbesluit)

# Bijlage 4

## Drinkwater richtwaarden (gepubliceerd in april 2019)

Stofnaam	Waarde	eenheid
1,2-bis(2-methoxyethoxy)ethaan	440	µg/l
1,3,5-trimethylbenzeen	70	µg/l
10,11-dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepine	50	µg/l
2,5-furaandicarbonzuur	1100	µg/l
4-methyl-1H-benzotriazool	350	µg/l
8-hydroxypenicilline acid	10	µg/l
acesulfaam-K	3200	µg/l
amidotriazoolzuur	250	mg/l
benzotriazool	700	µg/l
bis(2-methoxyethyl)ether	440	µg/l
butoxypolypropyleen glycol	1400	µg/l
cafeïne	1500	µg/l
carbamazepine	50	µg/l
cyclamaat	2500	µg/l
diclofenac	7,5	µg/l
dioxaan	3	µg/l
ethyleendiaminetetra-azijnzuur	600	µg/l
ethylactaat	500	µg/l
gabapentine	100	µg/l
guanyleureum	22,5	µg/l
hexamethyleentetramine	500	µg/l
hydrochlorothiazide	6	µg/l
isopropylether	1400	µg/l
johexol	375	mg/l
jomeprol	1000	mg/l
jopamidol	415	mg/l
joxitalaminezuur	500	mg/l
melamine	0,28	µM

Stofnaam	Waarde	eenheid
metformine	196	µg/l
methyl-tert-butylether	9420	µg/l
metoprolol	9,8	µg/l
N-acetyl-4-aminoantipyrine	10	µg/l
DTPA	700	µg/l
nitrotriazijnzuur	400	µg/l
paroxetine	5	µg/l
polysorbaat 60	175	mg/l
sacharine	1300	µg/l
sotalol	80	µg/l
sucralose	5000	µg/l
tetraglyme	440	µg/l
tolyltriazool	350	µg/l
tributylfosfaat	350	µg/l
trichloormethaan	25	µg/l
triethyl fosfaat	1400	µg/l

# Bijlage 5

## Niet langer drinkwaterrelevante stoffen (lijst 3)

Compound	CAS
1,2-Benzisothiazol-3(2H)-one	2634-33-5
1,3-Diethyldiphenylurea	85-98-3
1,3-Diphenylguanidine	102-06-7
2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic Acid)	94-75-7
4-n-Nonyl phenol	104-40-5
Acesulfame-K	55589-62-3
Acetone	67-64-1
AHTN (6-acetyl-1,1,2,4,4,7-hexamethyltetraline)	1506-02-01
Amoxicillin	26787-78-0
Aspirin (acetylsalicylic acid)	50-78-2
Azelaic acid	123-99-9
BAM (2,6-dichlorobenzamide)	2008-58-4
Barbital	57-44-3
BBP (butylbenzylphthalate)	85-68-7
Benzotriazole	95-14-7
BPS (4,4'-sulfonyldiphenol)	80-09-1
Caffeine	58-08-2
Carbamazepine	298-46-4
Carbendazim	10605-21-7
Chloridazon	1698-60-8
Chlorotoluron	15545-48-9
Ciprofloxacin	85721-33-1
Clarithromycin	81103-11-9
Clindamycin	18323-44-9
DBP (dibutyl phthalate)	84-74-2
DEP (diethyl phthalate)	84-66-2
DIBP (di-(2-methyl-propyl)phthalate)	84-69-5
Diclofenac	15307-86-5



Compound	CAS
Diglyme (bis(2-methoxyethyl)ether)	111-96-6
Dimethenamid	87674-68-8
Diuron (DMCU)	330-54-1
DMSA (N,N-dimethylaminosulfanilide)	4710-17-2
ER-CALUX	not applicable
Erythromycin	114-07-8
Estrone	53-16-7
ETBE (ethyl-tertiary-butyl-ether)	637-92-3
Galaxolide (HHCB)	1222-05-5
GR-CALUX	not applicable
Ibuprofen	15687-27-1
Ioxaglic acid	59017-64-0
Isoproturon	34123-59-6
Lincomycin	154-21-2
MCPA (4-chloro-2-methylphenoxyacetic acid)	94-74-6
Mecoprop (MCP)	93-65-2
Metazachlor	67129-08-2
Methenamine/urotropine/hexamine	100-97-0
Methyl-desfenylchloridazon	17254-80-7
Metolachlor	51218-45-2
MTBE (methyl-tert-butylether)	1634-04-04
Musk (ketone)	81-14-1
Musk (xylene)	81-15-2
Naproxen	22204-53-1
N-butylbenzenesulphonamide	3622-84-2
NDMA (nitrosodimethylamine)	62-75-9
Nicosulfuron	111991-09-4
Oxadiazon	19666-30-9

## Vervolg Niet langer drinkwaterrelevante stoffen (lijst 3)

Compound	CAS
Pentobarbital	76-74-4
PFBA (perfluorobutanoic acid)	375-22-4
PFBS (perfluorobutane sulfonate)	29420-49-3
PFHxS (perfluorohexane sulfonate)	432-50-7
PFOA (perfluorooctanoic acid)	335-67-1
PFOS (perfluorooctanoic sulfonate)	1763-23-1
Phenanthrene	85-01-8
Phenazone	60-80-0
Phenobarbital	50-06-6
Salicylic Acid	69-72-7
Sucralose	56038-13-2
Sulfamethoxazole	723-46-6
Surfynol 104	126-86-3
TBP (tributylphosphate)	126-73-8
TCEP (tris(2-chloroethyl) phosphate)	115-96-8
TCPP (tri-(2-chloroisopropyl) phosphate)	13674-84-5
Tolyltriazole (5-methyl-1-H-benzotriazole)	29385-43-1
Triamcinolonehexacetonide	5611-51-8
Trichloroacetic acid (TCA)	76-03-9
Trifluoroacetic acid (TFA)	76-05-1
Trifluoroacetic acid (TFA)	76-05-1
Trifluoromethanesulfonic acid (F3-MSA)	1493-13-6
Trifluoromethanesulfonic acid (F3-MSA)	1493-13-6
Triphenylphosphine oxide (TPPO)	791-28-6
Tris(1-chloro-2-propyl)phosphate (TCPP)	13674-84-5
Vinylchloride	75-01-4

# Bijlage 6

## Rioolwateroverstorten

### **Uitgelicht: riooloverstorten**

In paragraaf 2.5 van deel A vraagt RIWA-Maas aandacht voor het belang van riooloverstorten. Dat heeft te maken met de relatief goede waterkwaliteit van regenwaterrievier de Maas in perioden zonder neerslag. Daaruit volgt dat riooloverstorten - onder normale, niet droge omstandigheden - wellicht meer invloed hebben op de waterkwaliteit dan tot nu toe werd aangenomen. Hier volgt meer achtergrondinformatie over dit thema.

Bij een lage afvoer in de Maas is er minder verdunning van lozingen. Daardoor is er een zekere waterkwaliteitsverslechtering te verwachten. Hoewel er in 2018 lange perioden van lage afvoer waren, is de waterkwaliteit minder achteruitgegaan dan verwacht. Verschillende factoren kunnen hieraan bijgedragen hebben, zoals de verblijftijd van verser water, de inbreng van schoon water door kleine stromen, en/of betere afbraak en binding van verontreinigingen. Deze verklaringen werden al in het RIWA-Maasrapport van '76 genoemd. In dat notoir droge jaar werd gedurende 10 dagen een debiet van 0 bij Lith waargenomen.

Een factor die tot nog toe niet onder de aandacht kwam als verklaring voor dit 'schoner-dan-verwachte water', is het ontbreken van riooloverstorten tijdens droogte. Het is denkbaar dat een vermindering in lozing van (ongezuiverd) afvalwater een merkbaar positieve invloed heeft op de Maaswaterkwaliteit. De beste manier om dit te onderzoeken is om te kijken naar overstorten wanneer ze juist wél actief zijn. Hier volgt een overzicht.

Een riooloverstort is bedoeld als nooduitlaat om de riolering te ontlasten bij grote afvoeren door bijvoorbeeld hoosbuien. In de praktijk is zo'n uitlaat bedoeld om enige malen per jaar actief te zijn. Daarover zijn afspraken gemaakt tussen waterschappen en gemeentes. Vaak wordt gemikt op een vaste hoeveelheid overstort voor bepaalde regenreeksen (van bijvoorbeeld 10 jaar), zodat de

vuillast dan jaar op jaar gelijk blijft (De Korte & Motelica, 2011). Aangenomen wordt dat overstorten een betrekkelijk gering risico vormen, omdat de frequentie en het volume in 90 tot 99 procent van alle gevallen is teruggebracht tot ‘niet erg dus aanvaardbaar’ (Lahr, ter Laak & Derksen, 2014, pp. 57).

Anno 2015 zouden er zo’n 13.700 riooloverstorten in Nederland zijn (Rotgers, 2016). Dat komt neer op ongeveer één overstort per 1250 inwoners. Niet al deze overstorten zullen direct merkbaar effect hebben op de kwaliteit van het rivierwater, aangezien zo’n 85 procent van de overstorten loost op kleine, doorgaans stilstaande of semi-stagnante wateren (Tweede Kamer, 1997-1998). Daar kunnen ze overigens voor hun eigen problemen zorgen, met name voor de veehouderij (zie bv. H<sub>2</sub>O, 2-2004). Desalniettemin zullen deze overstorten van lieverlee invloed hebben op de rivieren. Daarnaast is er ook een deel van de overstorten dat direct op de rivieren loost. Een rapport van Deltares toont bijvoorbeeld aan dat de Maas in Nederland over vrijwel de gehele lengte bezaaid is met overstorten (de Man & Liefing, 2017).

In verband met de andere, kleinere wateren, is het treffend dat een recent rapport van Natuur & Milieu (anno 2019) vermeldt dat de Nederlandse waterkwaliteit juist voor zulke wateren zó zwaar onder druk staat, dat sancties vanuit de EU een reële dreiging vormen. Waar de rivieren al decennia een gestadige verbetering vertonen, blijven ‘de talloze sloten, beken, grachten en kleine plassen die Nederland kent’ klaarblijkelijk achter. Slechts een procent van de voor dit rapport gemeten wateren bleek aan de waterkwaliteitsrichtlijnen te voldoen. Als belangrijkste oorzaken noemt men mest, gewasbeschermingsmiddelen en riooloverstort. Dit rapport is onder meer belangwekkend omdat het breed uitgemeten werd in de media. Wellicht is het zinvol de door Rotgers (2016) genoemde reserveringen over de eigenlijke vuillast van overstortwater eens te onderstrepen, al is hier weinig over bekend en staat buiten kijf dat in kleinere stadswateren meer zaken een rol spelen, zoals eendjes voeren en de uitspoeling van hondenpoep (Rioned, 2015).

## Casus Haaren & Eindhoven

Van augustus tot november 2018 hebben de gemeente Haaren en de gemeente Eindhoven van enige tientallen overstortlocaties de lozingsduur en het overstortvolume bijgehouden. Eindhoven is een significante gemeente in het Maasstroomgebied. Uit de meetgegevens blijkt allereerst dat er grote verschillen bestaan tussen de verschillende locaties. Sommige locaties hebben in deze tijd niets geloosd, waar andere locaties cumulatief meer dan een dag actief geloosd hebben. Het (grof) geschatte overstortvolume loopt bij de overstorten dan ook uiteen van 0 m<sup>3</sup> tot meer dan 75.000 m<sup>3</sup>, met een gemiddelde van 457 (Haaren), respectievelijk 4512 (Eindhoven) m<sup>3</sup>.

Wanneer voor de gemeente Eindhoven de totale hoeveelheid geloosd water aan de totale lozingstijd van alle overstorten koppelen, blijkt dat gedurende de tijd dat de overstorten actief waren, er totaal gemiddeld zo'n 10,5 m<sup>3</sup>/s gestort is. In de nacht van 30 oktober waren in de bemeten tijdsperiode de meeste overstorten gelijktijdig actief. De overstort met het grootste debiet stortte die nacht een maximum afvoer over van zo'n 2 m<sup>3</sup>/s, terwijl alle overstorten cumulatief een maximum afvoer van 7,5 m<sup>3</sup>/s haalden. Afhankelijk van de afvoer van de Maas, zou de totale overstort (op een dag als 30 oktober) een significante invloed kunnen uitoefenen. Lokaal doet het dat zeker.

Onderzoek naar de afvoer van de Maas bij Megen in 2018, laat zien dat deze afvoer juist gedurende de maanden augustus tot november relatief laag was, onder de 50 m<sup>3</sup>/s, met een enkele uitschieter tot maximaal 200 m<sup>3</sup>/s. De meeste overstorten in Eindhoven waren inderdaad op 30 oktober actief, de meeste in Haaren op 9 augustus, waarbij de hoeveelheid neerslag binnen de gemeentegrenzen dat verschil lijkt te verklaren. Op beide dagen is er een piek in de afvoer van de Maas te zien, waarbij de piek van 9 augustus rond de 50 m<sup>3</sup>/s, en de piek van 30 oktober rond de 160 m<sup>3</sup>/s ligt. Op basis van deze gegevens blijkt dat overstorten doorgaans bij verhoogde afvoeren van de Maas actief zijn, wat weinig verrassend is.

Koppeling van het gemiddelde overstortvolume van Eindhoven per tijdseenheid aan het debiet van de Maas levert op dat er een periode is dat de afvoer uit Eindhovense overstorten zo'n 5 procent ( $7,5/160 \cdot 100$ ) van de Maasafvoer bedraagt. Hierbij moet worden opgemerkt dat het hier een tijdelijk maximum aan overstort betreft, dat maar gedurende betrekkelijk korte tijd bereikt wordt. Een deel van dit water zal de Maas misschien niet op korte termijn bereiken zodat dit percentage moeilijk in concentratievergelijking is om te zetten. Het meest waarschijnlijk is dat overstortwater eerst in de Dommel belandt, vanwaar het uiteindelijk de Maas zal bereiken. Als dit overstortwater de Maas inderdaad vertraagd bereikt (de Dommel stroomt met  $0,5-1 \text{ m}^3/\text{s}$ ), zal de afvoer van de Maas in de tussentijd alweer verminderd zijn (de piekafvoer vermindert in een dag tot een derde). Daardoor is de uiteindelijke invloed op de waterkwaliteit ongewis. Indien andere gemeenten in deze periode ook actieve overstorten hebben (denk aan Den Bosch en Tilburg), zou het gehalte van de Maas dat uit overstorten afkomstig is, weleens een significante fractie kunnen zijn tijdens of kort na afvoerpieken. Dit is op zich een relevante conclusie. Aanbevolen wordt om meer gegevens te verzamelen om een eventueel verband te vinden met de kwestie 'minder-dan-verwachte vervuiling in de droge periode'.

Waterschap de Dommel heeft het onderzoekstraject Kallisto opgetuigd. Daaruit blijkt dat er over het algemeen een merkbare verslechtering van de waterkwaliteit van de Dommel plaats vindt na passage van Eindhoven. Vooral tijdens stormen komen grote dips in de hoeveelheid zuurstof in het Dommelwater voor, wat er op wijst dat de vermeerderde watertoevoer tijdens zo 'n (regen)storm een negatieve invloed uitoefent. Gedurende periodes met significant overstortdebiet vallen zuurstofniveaus geregeld tot wel een factor 3 naar beneden toe (bijvoorbeeld van  $6 \text{ mg O}_2/\text{l}$  naar  $<2 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ). Dit is de zogenaamde 'stootbelasting,' die door zo'n 200 overstorten gecombineerd geproduceerd wordt, wat in een droogweersituatie (waar het merendeel van de Dommel al uit effluent bestaat) een dusdanig grote invloed uit kan oefenen. Een test met kunstmatige belichting wees uit dat deze maatregel effectief was, maar dat verdere investeringen benodigd zijn.

## **De toekomst; meer overstort door klimaatverandering?**

De afgelopen jaren is er in Nederland een tendens van toenemend volatiel en extreem weer, ook in de vorm van grillige neerslaghoeveelheden. Bij extremere buien wordt vaker tot overstorten gedwongen. Daardoor zal het aantal overstorten toenemen. (Rotgers, 2016; Natuur & Milieu, 2019). Als deze patronen zich in de toekomst zullen voortzetten zal de overstortproblematiek van prangender worden. Er wordt beleid ontwikkeld om de riolering zoveel mogelijk te ontlasten. Te denken valt aan het (versneld) ontvlechten van rioolsystemen, vergroeningsmaatregelen in de stedelijke omgeving en het verbeteren van de buffercapaciteit door bijvoorbeeld het gebruik van regentonnen of opvangbekkens. Ook zou het te prijzen zijn wanneer gemeenten en waterschappen tot een effectiever overstortbeleid kunnen komen, bijvoorbeeld middels koepelorganisaties, of Real Time Control (RTC). Landelijk zou regelgeving beschikbaar moeten komen om gemeentes aansprakelijk te kunnen houden voor hun rioolbeheer, ook met het oog op de noodzaak om bijtijds aan de Europese KRW-richtlijnen pre-2027 te voldoen.

Een laatste genoemde oplossing voor de negatieve consequenties van riooloverstorten is om niet langer op kleinere wateren te lozen, maar om een ‘overstortbemaling’ toe te passen (vb. Dagblado10, 2018). Dit betekent dat overstorten niet meer op kleinere wateren gebeuren, maar dat direct op grotere wateren - zoals de Maas- geloosd zou worden. In de praktijk zou dit een verdere toename van de belasting voor de rivier kunnen betekenen, ten tijde van grote neerslagenvenementen. Mocht dit actiespoor verder ontwikkeld worden, past gezien de bevindingen in dit overzicht verder onderzoek naar de invloed van riooloverstorten, nu en in de toekomst.



# Bijlage 7

## Klimaatverandering als oorzaak van droogte

In hoofdstuk 2 van deel A van dit rapport vraagt RIWA-Maas aandacht voor het thema klimaatverandering in relatie tot droogte en de waterkwaliteit van de Maas. Hier volgt achtergrondinformatie over het extreme weer in 2018 als gevolg van klimaatverandering.

Het weer in het jaar 2018 past in de trend van klimaatverandering: het was een uitgesproken warm, droog en zonnig jaar. De afgelopen 400 maanden hadden wereldwijd een hogere gemiddelde temperatuur dan het gemiddelde over de voorgaande 20 jaren. Volgens het IPCC<sup>18</sup> zijn momenteel de gevolgen van 1°C opwarming van het klimaat op aarde al zichtbaar. Deze enkele graad heeft reeds een flinke invloed gehad op de watertemperatuur van onze oceanen (leidt tot verzuring en uitzetting), en beïnvloedt mogelijk (in vergaande mate) de Europese neerslagpatronen, en dus het voorkomen van droogte of overstromingen in geheel Europa.

Wat het Maasstroomgebied betreft, heeft het Amice-project van 2009-2012 uitgezeten dat toekomstige droogte en hogere watertemperaturen een potentieel negatief effect zullen uitoefenen op zaken als energieproductie, scheepvaart of gewasoogsten, en dat onbetrouwbaarder debieten drinkwaterbedrijven zullen forceren om hun opslagcapaciteit te vergroten, of om alternatieve strategieën voor verzekerde waterlevering ten tijde van droogtes te zoeken.

De droogte van 2018 in Europa lijkt in deze trend te passen, en was een periode met een ernstig neerslagtekort gepaard aan hoge temperaturen, die plaatsvond gedurende de lente en zomer van 2018 in grote delen van Europa. In het Maasstroomgebied was er gedurende een derde van het jaar 2018 sprake van een watertekort.

---

<sup>18</sup> United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change

## Droogte in het Maasstroomgebied

Tijdens het zomerhalfjaar van 2018 viel veel minder neerslag dan normaal. Het was bovendien uitzonderlijk warm en zeer zonnig. Hierdoor was de verdamping groot. De droogte van 2018 in Europa was een periode met een ernstig neerslagtekort en hoge temperaturen die plaatsvond gedurende de lente en zomer van 2018 in grote delen van Europa.

De droogte maakte deel uit van een hittegolf die tot stand kwam op het noordelijk halfrond, gedeeltelijk veroorzaakt door een zwakke en meanderende straalstroom, waardoor een hogedrukgebied langdurig op dezelfde plaats kon standhouden. Volgens het Europees waarnemingscentrum voor droogten (EDO, European Drought Observatory) bevonden de meeste gebieden die door de droogte getroffen waren zich in Noord- en Midden-Europa. West-Europa bevond zich in juni en juli in een hogedrukgebied dat was uitgebouwd tot in de hogere luchtlagen. Dit lag ingebed in een noordwaartse lus van de straalstroom en had zich in noordoostelijke richting ontwikkeld vanuit het Azorenhoog. Deze straalstroom was in 2018 verzwakt, waardoor zich gedurende twee maanden in deze gebieden warmte kon opbouwen. Een mogelijke oorzaak voor het trage en zwakke karakter van de straalstroom heeft betrekking op de opwarming van de aarde.

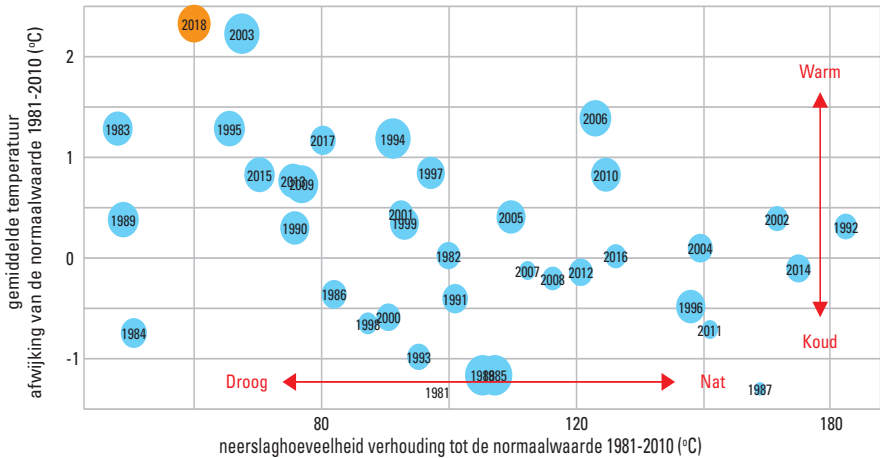
Dat in dit rapport niet langer wordt gesproken van mogelijke opwarming van de aarde komt omdat we volgens het IPCC momenteel al de gevolgen zien van wereldwijde opwarming: extremer weer, stijgende zeespiegels, achteruitgang van arctisch zee-ijs en andere veranderingen<sup>19</sup>. Volgens de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) hadden de afgelopen 400 maanden een hogere gemiddelde temperatuur dan het gemiddelde over de voorgaande 20 jaren. De laatste maand die kouder was dan het 20-jarig gemiddelde was december 1984.

---

<sup>19</sup> <https://www.ipcc.ch/2018/10/08/summary-for-policymakers-of-ipcc-special-report-on-global-warming-of-1-5c-approved-by-governments/>

## Extreme temperaturen

In 2018 bedroeg de gemiddelde temperatuur in het Belgische Ukkel 11,9°C (normaal: 10,5°C), een uitzonderlijk hoge waarde en een evenaring van het absolute record van 2014 (metingen vanaf 1833). Alhoewel er geen maandrecords sneuvelden, lag de gemiddelde temperatuur de meeste maanden toch hoger dan de normale waarde. Er werd wel een seizoenrecord gebroken: de zomer was de warmste sinds het begin van de waarnemingen in 1833 (bron: Een eerste klimatologisch overzicht van 2018, KMI).



*Figuur 9 Neerslag, temperatuur en zonnenschijnduur te Ukkel, zomer. De grootte van de bolletjes is evenredig in verhouding tot deze van de normale zonnenschijnduur 1981-2010.*

In Nederland was 2018 met een gemiddelde temperatuur van 11,3 °C het vijfde zeer warme jaar op rij. Na 2014 (11,7 °C) was 2018 het warmste jaar. Dit beeld past in de trend van een opwarmend klimaat. Alle maanden met uitzondering van februari, maart, september en november waren één of meer graden warmer dan normaal (bron: Jaaroverzicht van het weer in Nederland, KNMI 2018). Zowel het aantal warme als zomerse dagen was in De Bilt nog nooit zo hoog sinds

1901. In 2003 waren er in 116 warme dagen en in 2006 51 zomerse dagen, de tot dit jaar hoogste aantallen sinds 1901. De temperatuur in Nederland is de afgelopen eeuw sterk opgelopen: het is er nu zo'n 1,5 tot 2,0°C warmer dan aan het begin van de twintigste eeuw. De trends sinds 1950 zijn nog wat hoger. De laatste jaren lijken warmer dan op basis van dit lineaire verband verwacht zou worden, met een trend rond de twee keer de wereldwijde temperatuurstijging (bron: De droogte van 2018. Een analyse op basis van het potentiële neerslagtekort. KNMI, 2018). De Vlaamse regering noemt de uitzonderlijke zomer van 2018 een confrontatie met de realiteit van de klimaatverandering (bron: Actieplan Droogte en Wateroverlast 2019-2021).



# Geraadpleegde literatuur

Van der Aa, NGFM, Kommer GJ, De Groot GM, Versteegh JFM Geneesmiddelen in bronnen voor drinkwater. Monitoring, toekomstig gebruik en beleidsmaatregelen. RIVM Rapport 609715002, 2008.

Berg, G. van den, Threatening substances for drinking water in the river Meuse; an update. KWR Watercycle Research Institute, report number 09.059. Nieuwegein, oktober 2009.

Corrales Duque, A en T.E. Pronk. RIWA-Meuse Cocktail of Substances. KWR rapport 2019.055. Nieuwegein, juni 2019.

Derksen, A. en Th. ter Laak. Humane geneesmiddelen in de waterketen. ISBN 978.90.5773.605.6. STOWA rapport 2013-06/KWR rapport 2013-006, Amersfoort, april 2013.

Dijkstra, M. Rondom de mondingen van Rijn & Maas: landschap en bewoning tussen de 3e en 9e eeuw in Zuid-Holland, in het bijzonder de Oude Rijnstreek. Sidestone Press, 2011.

Fischer, A., A. Bannink en C.J. Houtman. Relevant substances for Drinking Water production from the river Meuse. An update of selection criteria and substances list. HWL Report Number 201117, Haarlem/Maastricht, december 2011.

Gilmour, R. Phosphoric Acid: Purification, Uses, Technology, and Economics. CRC Press, 2013. ISBN 1439895104, 9781439895108.

Hoek, C. van der, A. Bannink en T. Slotweg. An update of the lists with compounds that are relevant for the drinking water production from the river Meuse – 2015. HWL rapport nummer 201507. Haarlem/Maastricht, 17 november 2015.

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR), RIWA-Maas, International Association of Water Supply Companies in the Danube River Catchment Area (IAWD), Arbeitsgemeinschaft der Wasserversorger im Einzugsgebiet der Elbe (AWE), Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr e.V. (AWWR). Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses in order to protect the provision of drinking water. Düsseldorf, oktober 2013.

Klein, J., R. Kruijne en S. de Rijk. Bronnenanalyse van stoffen in het oppervlaktewater en grondwater in het stroomgebied Maas. Deltares/Alterra. Deltares rapport 1206921-000. Utrecht, 2013.

Korte, K. de, en A.M. Motelica. SmARControl bij Waternet. WT-Afvalwater. WT-Afvalwater jaargang 11 (2011), nr. 3.

Lahr, J., T.L. ter Laak en A. Derksen. Screening van hot spots van nieuwe verontreinigingen: een pilot studie in bodem, grondwater en oppervlaktewater (No. 2538). Alterra, 2014.

Man, H. de, E. Liefing. EmissieRegistratie Afvalwaterketen. Deltares, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2017.

Scheurer, M., F. Sacher, en H.-J. Brauch. Occurrence of the antidiabetic drug metformin in sewage and surface waters in Germany. Journal of Environmental Monitoring, 2009. 11: p. 1608-1613.

Velden-Slootweg, T. van der, en A. Bannink. An update of the lists with compounds that are relevant for the production of drinking water from the river Meuse – 2018. HWL rapport nummer 201809. Haarlem/Rotterdam, 17 november 2018.

Versteegh, J.F.M., Peters, R.J.B. & De Leer, E.W.B. (1990). Halo-azijnzuren, chloriet en chlooraat in Nederlands drinkwater. H<sub>2</sub>O (23), nr. 17. 451-455.

Volz, J. Glyfosaat en AMPA in het stroomgebied van de Maas. Resultaten van een internationale meetcampagne in 2010. Volz Consult, Werkendam, 2011.

Volz, J., H. Ketelaars en A. Wagenvoort. 50 jaar Maaswaterkwaliteit-een overzicht. H<sub>2</sub>O, 2002.

Wit, M. J. M. de, en M. Joenje. Van regen tot Maas. Grensoverschrijdend waterbeheer in droge en natte tijden. Veen Magazines, 2008.

### **Wet- en regelgeving**

Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (2009). Besluit van 30 november 2009, houdende regels ter uitvoering van de milieudoelstellingen van de kaderrichtlijn water. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 2010 15.

Drinkwaterregeling (2011). Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 14 juni 2011, nr. BJZ2011046947 houdende nadere regels met betrekking tot enige onderwerpen inzake de voorziening van drinkwater, warm tapwater en huishoudwater (Drinkwaterregeling). Staatscourant Nr. 10842, 27 juni 2011.

Kaderrichtlijn Water (2000). Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L 327/1-72.

Prioritaire stoffenrichtlijn (2013). Richtlijn 2013/39/EU van het Europees Parlement en de Raad van 12 augustus 2013 tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG en Richtlijn 2008/105/EG wat betreft prioritaire stoffen op het gebied van het waterbeleid. Publicatieblad van de Europese Unie, L 226/1-17.

Uitvoeringsverordening (EU) nr. 540/2011 van de Commissie van 25 mei 2011 tot uitvoering van Verordening (EG) nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad wat de lijst van goedgekeurde werkzame stoffen betreft. Publicatieblad van de Europese Unie, L 153/1-186.



## Diverse artikelen

Aanpak riooloverstorten. Tweede Kamer, vergaderjaar 1997-1998, 25890, nrs. 1-2. ISSN 0921-7371

Kallisto Samen Slim Schoon. (2017).

Agentschap NL, Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

PvD: Vissterfte door overstort in riool. (2018). Dagblado10. Geraadpleegd op <https://dagblado10.nl/politiek/pvd-vissterfte-door-overstort-in-riool>  
Rotgers, G. (2016). Boerenerf tienmaal vuiler dan riooloverstort. V-focus.

Stadswaterkwaliteit: het probleem. (2015).

Rioned geraadpleegd op <https://www.riool.net/stadswaterkwaliteit-het-probleem>

Waterkwaliteit & biodiversiteit. Natuur & Milieu (2019).

Gerlemans, H. (2017) GenX IS. H2O september 2017

Innamestops waterwinbedrijven (2008). <https://www.clo.nl/indicatoren/nlo26907-innamestops-waterwinbedrijven>. Indicator.  
Geraadpleegd op 28-02-2019

RIWA wil register van lozingen op Maas en Rijn. <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/riwa-wil-register-van-lozingen-op-maas-en-rijn>. H2O actueel (2017). geraadpleegd op 01-03-2019.

RIWA Jaarverslagen (1969-2017).

De strijd tegen de riooloverstort. H2O (2-2004, pp. 41-42)

# Lijst met figuren en tabellen

## Figuren en intermezzo's

Figuur 1: gemiddelde concentraties drinkwaterrelevante stoffen en gemiddelde waterafvoer bij Keizersveer 2015-2018

Figuur 2: gemiddelde concentraties drinkwaterrelevante stoffen en gemiddelde waterafvoer bij Keizersveer in 2018

Figuur 3: Gemiddelde concentraties industriële verontreinigingen en consumentenproducten bij Keizersveer in 2018

Figuur 4: Neerslagtekort in Nederland in 2018

Figuur 5: Aantal innamestops en -beperkingen 2007-2018

en duur [dagen] als gevolg van waterverontreiniging en/of incidenten;

Figuur 6: Herkomst Maaswater tijdens 5 droge maanden in 2018

[Intermezzo 1]

Figuur 7: Benzotriazool in de Maas [ $\mu\text{g/l}$ ]

Figuur 8: Glyphosaat bij Keizersveer

[Intermezzo 2]

## Lijst met infografieken

Belang van de Maas voor de drinkwatervoorziening

Streefwaarden uit het European River Memorandum

Meten aan de Maas

Waar komen de vervuilende stoffen vandaan?

Reis door het stroomgebied

De oorsprong van het Maaswater

Het Belang van de Roer

Concentratieverschillen in de Maas in 2018

Aanbevelingen voor beleid

Drinkwaterrelevante stoffen

50 jaar waterkwaliteit van de Maas

## Lijst tabellen

Tabel 1: Projecties van de afvoer van de Maas bij Luik in het huidige klimaat en toekomstig klimaat volgens de klimaatscenario's G en W+ (2050) van het KNMI, voor drie karakteristieke hydrologische jaren (bewerkt naar Tabel 5-2 uit Zwolsman et al., 2014).

Tabel 2: De verschillende percentielwaarden voor waterafvoer van de Maas bij Sint Pieter in 2018 in vergelijking met een gemiddeld (1967), droog (1989) en extreem droog jaar (1976)

Tabel 3: De 10 laagste 90-percentiel waarden voor waterafvoer van de Maas bij Megen sinds 1976 (bron: Multifunctioneel Presentatie Station [MFPS], Rijkswaterstaat)

Tabel 4: Innamestops en -beperkingen langs de Maas als gevolg van waterverontreiniging en/of incidenten;

Tabel 5: Overzicht verleende ontheffingen om Maaswater te mogen gebruiken voor de productie van drinkwater in 2018

Tabel 6: De maandgemiddelde bijdrage Roer aan hoofdstroom Maas bij Megen in 2018

Tabel 7: (kandidaat) drinkwaterrelevante stoffen

Tabel 8: overzicht aantallen waterkwaliteitsmetingen in de Maas in 2018

Tabel 9: Algemeen overzicht van overschrijdingen van ERM streefwaarden per stofgroep

Tabel 10: Restanten geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden (maximale concentraties)

Tabel 11: Industriële verontreinigingen en consumentenproducten die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden (maximale concentraties);

Tabel 12: Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten die in 2018 de ERM-streefwaarden overschreden (maximale concentraties);

# Verklarende begrippenlijst en veelgebruikte afkortingen

BKMW	Nederlands Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water 2009
CAS RN	Chemical Abstract Service Registry Number, identificatienummer voor een stof
Ctgb	College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden
DDD	Defined daily dose, gedefinieerde dagelijkse dosis (geneesmiddel)
EDCs	Endocrine Disrupting Chemicals, hormoonverstorende stoffen
EDO	European Drought Observatory, Europees droogte observatorium
ERM-streefwaarde	Streefwaarde uit het European River Memorandum
Esbit	Erich Schumms Brennstoff in Tablettenform (brandstofblokjes)
EU	Europese Unie
GIP	Genees- en hulpmiddelen Informatie Project
IAZI	industriële afvalwaterzuiveringsinstallatie (soms: integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie)
IPCC	United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change, organisatie van de Verenigde Naties om de risico's van klimaatverandering te evalueren
KMI	Koninklijk Meteorologisch Instituut (van België)
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KRW	(Europese) Kaderrichtlijn Water
NSAID	Non-steroidal anti-inflammatory drug, ontstekingsremmend geneesmiddel
Opkomende stof	Niet (wettelijk) genormeerde stof waarvan de schadelijkheid nog niet (volledig) is vastgesteld
PMT	Persistent, mobiel en toxisch

REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, systeem voor registratie, evaluatie en toelating van chemische stoffen die in de EU geproduceerd of geïmporteerd worden
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RIWA	Vereniging van Rivierwaterbedrijven
RWZI	rioolwaterzuiveringsinstallatie
SVHC	substance(s) of very high concern
SWDE	Société Wallonne des Eaux, drinkwaterbedrijf in Wallonië
vPvM	very persistent, very mobile (= zPzM)
WBB	Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch
zPzM	zeer persistent, zeer mobiel (= vPvM)
ZZS	zeer zorgwekkende stof

# Categorieën verontreinigende stoffen

Restanten van geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen: deze categorie bestaat uit restanten van stoffen die in geneesmiddelen zitten, worden toegepast bij röntgenonderzoek of bekend staan vanwege hun inwerking op de hormoonhuishouding (zoals Endocrine Disrupting Chemicals, EDCs).

Industriële verontreinigingen en consumentenproducten: deze categorie bestaat uit stoffen die hetzij als afval van de productiefase in het oppervlaktewater terecht kunnen komen, hetzij als afval van de gebruiksfase.

Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun afbraakproducten: deze categorie bestaat uit stoffen die na gebruik tegen plagen – meestal bestrijding van onkruid – in het oppervlaktewater terecht kunnen komen.

# Colofon

Tekst	André Bannink (RIWA-Maas) Maarten van der Ploeg (RIWA-Maas) Benjamin van Schothorst (RIWA-Maas, januari-juli 2019) Eric Schauff (RIWA-Maas, mei-november 2018)
Eindredactie	Ingrid Zeegers (Portretten in Woorden)
Externe bijdragen	Bestuursleden RIWA-Maas en leden van de Expertgroep Waterkwaliteit Maas Vertaaldienst van Vivaqua Tineke van der Velden-Slootweg (Het Waterlaboratorium) Alejandra Corrales Duque, Tessa Pronk (KWR Watercycle Research Institute) Nienke Kramer (Deltares)
Kaarten	KWR Watercycle Research Institute, Deltares
Infografieken	Ilva Besselink (Studio Ilva)
Uitgever	RIWA-Maas (Vereniging van Rivierwaterbedrijven)
Vormgever	Make My Day, Wormer
Fotografie	RIWA-Maas Studio Ilva Evides Waterbedrijf
ISBN/EAN	978-90-6683-172-8
Publicatiedatum	september 2019



