

Jaarrapport 2014 De Maas







De kwaliteit van het Maaswater in 2014

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1 Inleiding	2
1.1 Waar wordt Maaswater ingenomen voor de bereiding van drinkwater?	5
1.1.1 Onttrekkingen door leden van RIWA-Maas	5
1.1.2 Onttrekkingen door SWDE	7
1.2 Waar drinkt men uit Maaswater bereid drinkwater?	7
2 De drinkwaterfunctie van de Maas	8
2.1 Drinkwaterrelevante stoffen	13
2.1.1 Benzo(a)pyreen	13
2.1.2 Di-isopropylether	14
2.1.3 EDTA	15
2.1.4 Isoproturon	16
2.1.5 Metolachloor	17
2.1.6 Diclofenac	17
2.1.7 Glyfosaat	17
2.1.8 Chloridazon	19
2.1.9 Metoprolol	20
2.2 Mogelijk drinkwaterrelevante stoffen	20
2.2.1 Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen	21
2.2.2 Industriële verontreinigingen en consumentenproducten	23
2.2.3 Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten	24
2.3 Nieuwe mogelijk drinkwaterrelevante stoffen	26
2.3.1 Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen	27
2.3.2 Industriële verontreinigingen en consumentenproducten	28
2.3.3 Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten	28
2.4 Overige aandachtstoffen	29
2.4.1 Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen	29
2.4.2 Industriële verontreinigingen en consumentenproducten	30
2.4.3 Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten	30
3 Screening, incidenten en innamestops	31
3.1 Resultaten van screening	31
3.1.1 Resultaten van screening bij Herentals en Olen	32
3.1.2 Resultaten van screening bij Eijsden	33
3.1.3 Resultaten van screening bij Roosteren, Heel en Keizersveer	33
3.1.4 Resultaten van screening bij Heusden en Brakel	34
3.2 Incidentele verontreinigingen	35
Aceton	35
3.3 Innamebeperkingen	36
4 Temperatuur, neerslag en afvoer	37
4.1 Het warmste jaar ooit	37
4.2 Vrij weinig neerslag en een gemiddelde waterafvoer	38
5 Wat betekent klimaatverandering voor de drinkwaterfunctie van Maas en Rijn?	39
5.1 Hogere temperaturen	40
5.2 Langere perioden met lage afvoer	42
6 Conclusies en aanbevelingen	46
6.1 Conclusies	46
6.2 Aanbevelingen	47
Geraadpleegde literatuur	48
Lijst van gebruikte afkortingen	49
Colofon	50
Lijst van figuren en tabellen	51
Bijlage 1) Streefwaarden uit het Europees Rivieren Memorandum	52
Bijlage 2) Innamestops en -beperkingen	53
Bijlage 3) Drinkwaterrelevante stoffen 2010-2014	56
Bijlage 4) Overschrijdingen van de ERM-streefwaarde van andere dan (mogelijk) drinkwaterrelevante stoffen	66
Bijlage 5) Resultaten van screening	67

Samenvatting

In 2014 werd door de leden van RIWA-Maas bijna 478 miljoen kubieke meter oppervlaktewater onttrokken aan de hoofdstroom van de Maas voor de bereiding van drinkwater voor zes miljoen consumenten in België en Nederland. In totaal zijn er negen innamepunten. In 2014 is de bedrijfsvoering van drie innamepunten 67 keer onderbroken in een periode van ruim 209 dagen. Dit was nodig in verband met de chemische kwaliteit van het water in de Maas, die niet voldeed aan de gestelde normen. Dankzij de mogelijkheid van selectieve inname van de waterbedrijven, nemen zij dan geen water in. Op deze manier wordt het tijdelijk kwalitatief ongeschikte oppervlaktewater uit de Maas niet gebruikt voor de drinkwaterproductie.

Onvoldoende vooruitgang waterkwaliteit

De kwaliteit van het Maaswater ging de afgelopen jaren onvoldoende vooruit als we kijken naar de stoffen die zijn aangewezen als drinkwaterrelevant: deze stoffen zijn vanuit de drinkwaterfunctie bezien ongewenst. Dit ondanks de inwerkingtreding van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), waarin het doel is geformuleerd 'een vermindering van de inspanning om drinkwater te zuiveren', zodat de waterbedrijven ook in de toekomst betrouwbaar drinkwater te kunnen blijven leveren.

Wanneer we kijken naar de streefwaarden gesteld in het Europees Rivierenmemorandum (ERM) zien we geen verbetering. Het aantal overschrijdingen stagneerde voor drinkwaterrelevante stoffen op circa 10% in de periode 2010-2014 gemeten bij Keizersveer. Kijkend naar het totaal aantal metingen van zowel niet- als wel drinkwaterrelevante stoffen overschreed 2,71% de gestelde ERM-streefwaarde. We zien hierin niet de beoogde daling die nodig is om het KRW-doel te behalen.

Van de overschrijdingen van de ERM-streefwaarde vallen er relatief veel binnen de categorie 'geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen'. In de categorie 'gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten' valt op dat de eerdere daling van overschrijdingen nu stagneert. Dominant in deze categorie zijn de stoffen AMPA en diens moederstof glyfosaat. Hiervan overschrijdt 20% van de metingen de ERM-streefwaarde en dus de Nederlandse norm uit het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water (BKMW).

Opvallend waren de overschrijdingen van stoffen zoals de pijnstillers diclofenac en DMS. Deze stoffen troffen we een aantal jaren niet boven de ERM-streefwaarde aan. DMS is een omzettingsproduct van een gewasbeschermingsmiddel dat sinds 2008 niet meer is toegelaten in de EU. Het is ook een omzettingsproduct van een nog toegelaten biocide in aangroeiwerende verven (*anti-fouling*) en schimmelwerende middelen voor houtbescherming.

Innamebeperkingen vooral door lozings industrie

De Maaswaterkwaliteit wordt bepaald aan de hand van een aantal meetpunten die zijn ingericht op verschillende locaties langs de Maas. Indien de kwaliteit niet voldoet aan de normen, volgt een alarmmelding waarop de waterbedrijven een innamebeperking kunnen instellen. Het Maaswater wordt dan dus niet gebruikt voor de drinkwaterproductie. Een aanzienlijk deel van de alarmmeldingen bij meetpunt Eijsden en de daarop gebaseerde innamebeperkingen hebben hun oorsprong in één lozingspunt. We zien hier veel lozing van DIPE en aceton. De stap om dit terug te dringen moet nog worden gezet. Eerst moet nader onderzoek meer duidelijkheid scheppen over de precieze herkomst van met name aceton op het bedrijfsterrein van de lozende industrie. De emissie van fluoride op het lozingspunt zou inmiddels door een technische ingreep (binnenkort merkbaar) moeten zijn teruggedrongen. Een ander belangrijk deel van de innamebeperkingen is gebaseerd op

signalen uit de biomonitoring die niet altijd gekoppeld kunnen worden aan een bekende oorzaak of verbinding. Hierbij geldt: 'bij twijfel geen water innemen'.

In de screenings zien we ook al een aantal jaren een stabiele ontwikkeling in de aanwezigheid van pieken van onbekende stoffen. Zolang we de stoffen niet kunnen identificeren, is het lastig hun oorsprong te bepalen. Van de stoffen die in screenings wel te identificeren zijn, betreft een aanzienlijk deel de restanten van geneesmiddelen, gewasbeschermingsmiddelen, biociden en industriële stoffen. Dit zijn soms dezelfde stoffen die ook bij doelstoffenanalyses voor overschrijdingen zorgen van ERM-streefwaarden. Soms zijn het nieuwe stoffen waarvoor nog geen doelstoffenanalyses beschikbaar zijn.

In de toekomst vaker lagere afvoer, minder verdunning

De waterkwaliteit van de grote rivieren komt bij lage afvoeren nog meer onder druk te staan, doordat puntlozingen minder sterk worden verdund. Dit geldt met name voor de reguliere lozingen vanuit rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). In het huidige klimaat is er in de Maas al sprake van een sterke beïnvloeding van de afvoer door RWZI-effluent. Bij een typische zomerafvoer van de Maas (10-percentiel) is de bijdrage van RWZI-effluent aan de afvoer bij Luik reeds 13% in een normaal jaar en dit percentage loopt op tot 32% in een zeer droog jaar. Als gevolg van klimaatverandering kan de Maasafvoer in de toekomst in de zomerperiode bijna halveren. In dat geval verdubbelt bijna de bijdrage van RWZI-effluent aan de afvoer van de Maas (23% in een normaal jaar en 58% in een extreem droog jaar). Vanwege de in RWZI-effluent aanwezige stoffen zoals geneesmiddelen, heeft dit grote gevolgen voor de waterkwaliteit en de drinkwaterfunctie van de Maas.

Voor de functie van de Maas als bron voor drinkwaterproductie is het belangrijk dat emissies van nieuwe en onbekende stoffen worden teruggedrongen. De drinkwaterbedrijven willen te allen tijde betrouwbaar drinkwater blijven leveren en daarom voorkomen dat bij de huidige zuiveringsinspanningen op termijn allerlei nieuwe stoffen kunnen doordringen in het drinkwater. In lijn met artikel 7, lid 3 van de KRW dient voorkomen te worden dat de drinkwaterzuiveringsinstallaties aangepast en uitgebreid moeten worden.

Aanpak nieuwe stoffen nog een uitdaging

Om aan de verplichtingen van de KRW te voldoen, hebben de landen en regio's in het Maasstroomgebied hun stroomgebiedsbeheerplannen voor de periode 2016-2021 in voorbereiding. In 2014 zijn de conceptversies gereedgekomen; de meeste plannen worden eind 2015 vastgesteld. Het is positief dat men hierin aandacht schenkt aan nieuwe stoffen en dit thema als problematiek erkent. Tevens wordt er gericht ingezet op het verminderen van emissies van gewasbeschermingsmiddelen, weliswaar op vrijwillige basis. Er is echter nog wel een weg te gaan alvorens de doelstellingen uit artikel 7, lid 3 van de KRW behaald worden. De lozingen vanuit verschillende bronnen moeten verder worden teruggedrongen om het niveau van zuivering, dat voor de productie van drinkwater is vereist, te verlagen. Er zijn nog te weinig maatregelen bedacht en in uitvoering om vervuiling te voorkómen en er is nog te weinig druk op de vervuiler om lozingen te beperken. Dit vormt voor de overheden en het bedrijfsleven **de** uitdaging voor de komende planperiode.

Het is niet vanzelfsprekend dat in de keten van producent tot eindgebruiker de lozingen spontaan zullen verminderen. Normen in oppervlaktewater zijn onontbeerlijk om vervuilers te verplichten geld en energie te steken in het terugdringen van lozingen. De Europese Commissie laat de invulling van de drinkwaterdoelstellingen van de KRW aan de lidstaten over en heeft hiervoor geen vastgesteld, onder verwijzing naar het subsidiariteitsbeginsel. Als de lidstaten zelf ook geen normen vaststellen voor deze doel-

stellingen dan valt er een gat en is er geen garantie dat benodigde maatregelen om de doelstellingen te bereiken worden getroffen.

Als RIWA-Maas zullen we de lobby voor bovenstaande doelen en de samenwerking met partijen hiervoor – zowel rechtstreeks als via de Internationale Maascommissie – voortzetten.

1 Inleiding

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. RIWA-Maas behartigt het belang van die bedrijven bij een goede kwaliteit van het Maaswater. Dit rapport beschrijft de kwaliteit van het Maaswater in 2014 vanuit het perspectief van de drinkwaterfunctie die de rivier heeft voor ongeveer zes miljoen inwoners van België en Nederland. Dit rapport is, net als in voorgaande jaren, vooral beschouwend van aard: hoe was de toestand van de rivier vanuit het perspectief dat er drinkwater uit bereid wordt? In enkele gevallen wordt geprobeerd de herkomst van verontreinigingen te duiden.

Op 28 oktober 2013 werd het Europees Rivierenmemorandum (ERM) uitgebracht [IAWR et al., 2013], een actualisatie en tevens uitbreiding van het Donau-, Maas- en Rijnmemorandum. De streefwaarden uit het Europees Rivierenmemorandum, afgekort ERM-streefwaarden en weergegeven op [bijlage 1](#), vormen de maatlat waarlangs de meetresultaten in dit jaarrapport worden gelegd. Oppervlaktewater dat voldoet aan de ERM-streefwaarden maakt duurzame productie van onberispelijk drinkwater met min of meer natuurlijke zuiveringstechnieken mogelijk.

1.1 Waar wordt Maaswater ingenomen voor de bereiding van drinkwater?

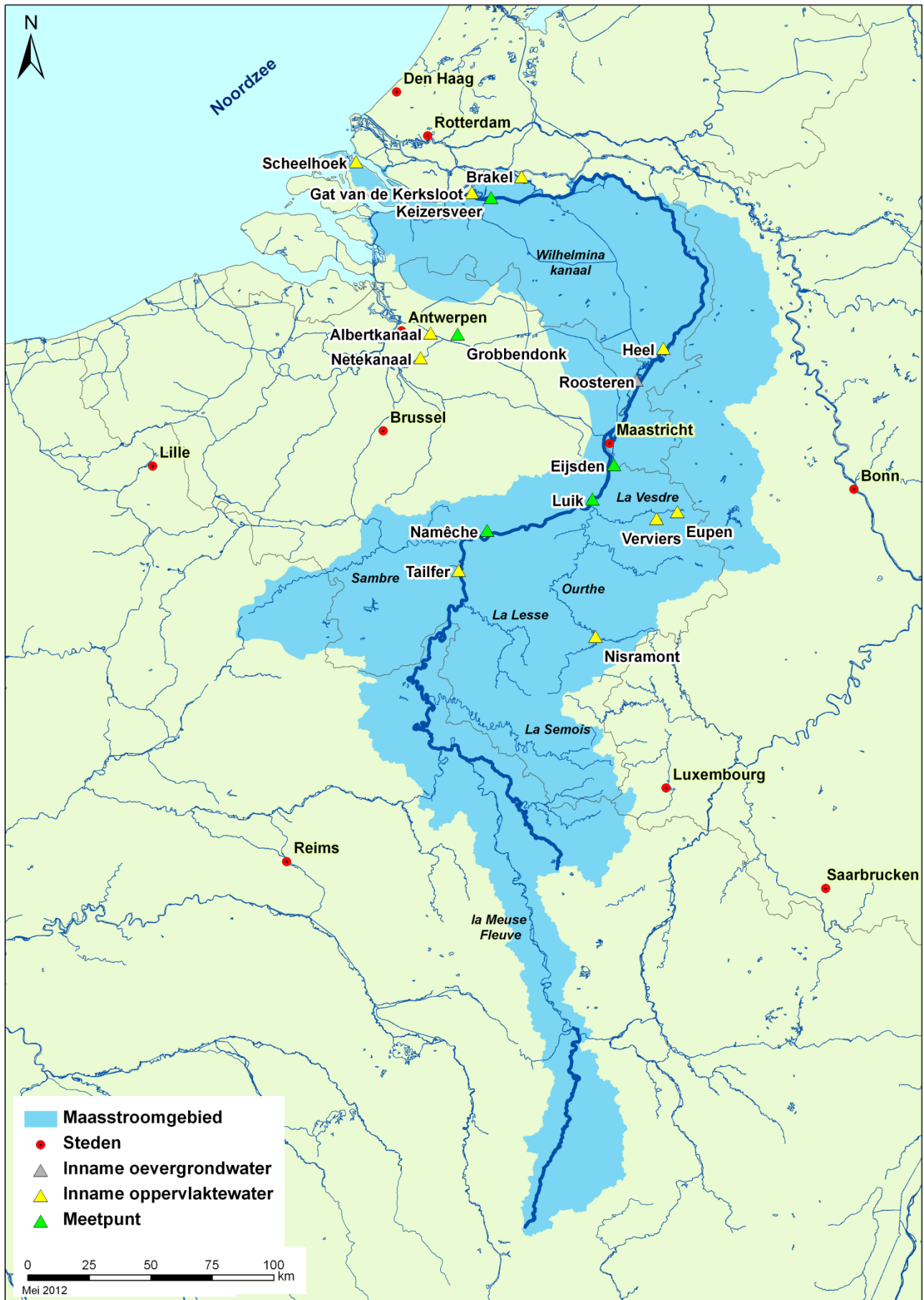
1.1.1 Onttrekkingen door leden van RIWA-Maas

De belangrijkste meet- en innamepunten in het Maasstroomgebied, waarvan de metingen in de database van RIWA-Maas terecht komen, staan weergegeven in tabel 1. In 2014 werd door leden van RIWA-Maas ruim 477 miljoen kubieke meter (of 477 miljard liter) oppervlaktewater onttrokken aan de hoofdstroom van de Maas voor de bereiding van drinkwater.

Tabel 1: Inname- (en meet-)punten en onttrekkingen in het Maasstroomgebied

Locatie	Km.	Zijtak	Onttrekking 2014 [10^6 m^3]
Tailfer	520		Vivaqua 47,1
(<i>Namêche</i>)	540	(<i>Na monding Sambre</i>)	
(<i>Luik</i>)	600	(<i>Aftakking Albertkanaal</i>)	
Broechem (+ Oelegem)	(600)	Albertkanaal	Water-link 53,7
Lier/Duffel	(600)	Netekanaal	Water-link 84,6
(<i>Eijsden</i>)	615	(<i>Grensmeeetstation</i>)	
Roosteren		Maas/Grensmaas	WML 0,9
Heel	690	Lateraal Kanaal	WML 9,3
(<i>Heusden</i>)	845	(<i>Bergsche Maas</i>)	
Brakel	(855)	Afgedamde Maas, km 12	Dunea 77,5
Keizersveer	865	Bergsche Maas	Evides/WBB 198,4
Scheelhoek (Stellendam)	(915)	Haringvliet	Evides 5,6
Totaal RIWA-Maas			477,1

In figuur 1 staat een overzicht van de ligging van inname- en meetpunten in het Maasstroomgebied.



Figuur 1: Inname- en meetpunten in het Maasstroomgebied

Het meetpunt Luik is representatief voor Maaswater dat het Albertkanaal, en daarmee de twee innamepunten van de Antwerpse Waterwerken (AWW Water-link), voedt. Daarom hebben we het in dit rapport over het innamepunt Luik. Er is één oevergrondwaterwinning waarmee indirect water aan de Maas wordt onttrokken, te weten de winning Roosteren van Waterleiding Maatschappij Limburg (WML). Het innamepunt Brakel onttrekt een mengsel van Maaswater en uitslagwater 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. Sinds kort wordt het meetpunt Heusden weer in 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 Kerksloot. Het water dat bij Scheelhoek wordt ingenomen uit het Haringvliet bestaat uit een mengsel van Maas- en Rijnwater dat fluctueert met de afvoer van beide rivieren. Hierdoor is de waterkwaliteit te Scheelhoek meer representatief voor Rijnwater dan voor Maaswater. Onder het regime van de Kaderrichtlijn Water is het Haringvliet echter ingedeeld bij het stroomgebied van de Maas. In de database van RIWA-Maas wordt Scheelhoek onder de naam Stellendam gerapporteerd, waardoor deze naam ook in de grafieken in dit rapport is overgenomen.

1.1.2 Onttrekkingen door SWDE

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 vier stuwmeren in de volgende zijrivieren van de Maas: Ry de Rome (bij Couvin), Ourthe (bij Nisramont), Vesdre (bij Eupen) en Gileppe (bij Verviers/Baelen). In 2014 onttrok SWDE 34,3 miljoen kubieke meter oppervlaktewater ten behoeve van de drinkwatervoorziening [bron: [Rapport annuel 2014 SWDE](#)].

1.2 Waar drinkt men uit Maaswater bereid drinkwater?

In figuur 2 is goed te zien dat het drinkwater dat gemaakt wordt uit oppervlaktewater uit het Maasstroomgebied vooral gedistribueerd wordt naar gebruikers in de stroomgebieden van de Schelde en de Rijn. Het zoete rivierwater wordt voornamelijk naar de kustgebieden getransporteerd omdat langs de kust het zoete grondwater wordt verdrongen door indringing van het zoute zeewater.

De optelsom van het aantal inwoners in de voorzieningsgebieden van de leden van RIWA-Maas bedraagt ruim 5 miljoen. Omgerekend levert SWDE aan ongeveer 1 miljoen inwoners van Wallonië drinkwater dat wordt bereid uit oppervlaktewater.



Figuur 2: Distributie van drinkwater uit Maaswater

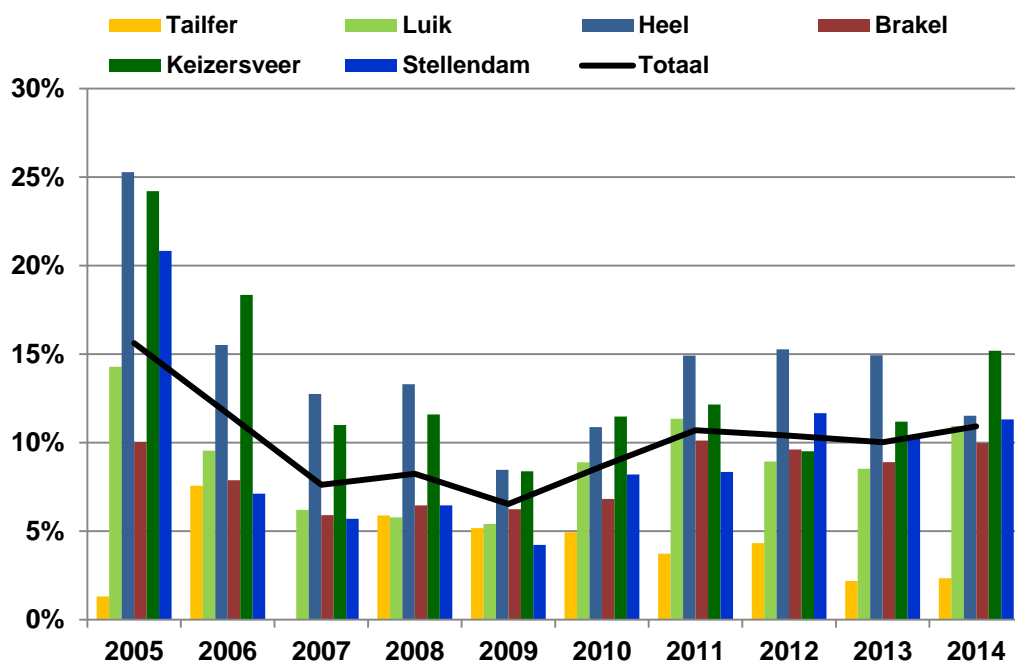
2 De drinkwaterfunctie van de Maas

In dit hoofdstuk worden de metingen van de kwaliteit van het Maaswater uit 2014 beoordeeld op hun relevantie voor de bereiding van drinkwater. In 2011 werd een (tweede) evaluatie uitgevoerd van aangetroffen stoffen en hun prioritering. De wijzigingen die dit met zich meebracht voor het meetprogramma zijn vanaf 2012 ingegaan. De exacte criteria en uitkomsten van de genoemde evaluatie staan in het rapport [‘Relevant substances for Drinking Water production from the river Meuse. An update of selection criteria and substances list’](#) [Fischer et al., 2011]. In het rapport worden drie categorieën onderscheiden op basis van sets van criteria waar deze stoffen aan voldoen:

1. drinkwaterrelevante stoffen (19, gerangschikt op relevantie);
2. mogelijk drinkwaterrelevante stoffen (23, niet gerangschikt), en;
3. nieuwe mogelijk drinkwaterrelevante stoffen (30, niet gerangschikt).

We vinden een stof relevant 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 (drinkwaterrelevant). Dit zijn de stoffen waar RIWA-Maas de belangenbehartiging op focust. Als een stof vaak wordt gedetecteerd, maar nog niet aan alle relevantiecriteria voldoet dan noemen we die mogelijk drinkwaterrelevant. Die worden nog wat langer gemeten, waarna bij een volgende evaluatie kan worden vastgesteld of ze wel of niet drinkwaterrelevant zijn. Nieuwe stoffen waarvan op basis van bijvoorbeeld metingen buiten het Maasstroomgebied of inschattingen op basis van gebruik en te verwachten afbraak wordt ingeschat dat deze mogelijk leiden tot ERM-streefwaarde overschrijdingen worden gemeten om een eerste beeld te krijgen van het voorkomen van deze stoffen. In figuur 3 staat een overzicht van

het percentage metingen van al deze stoffen dat de ERM-streefwaarde overschrijdt in de periode 2005-2014.



Figuur 3: Percentage overschrijdingen ERM-streefwaarden door (mogelijk) drinkwaterrelevante stoffen 2005-2014

In het verleden werd meestal een lager percentage overschrijdingen geconstateerd bij het innamepunt Heel, wat werd verklaard door hoogfrequente metingen met een relatief hoge rapportagegrens. Deze worden vanaf nu niet langer in het overzicht opgenomen, waardoor het percentage overschrijdingen vooral bij Heel sterk is veranderd. Ook het percentage overschrijdingen van andere meetpunten verandert doordat niet alleen hoogfrequente metingen, maar ook andere metingen met een hoge onderste rapportagegrens en dubbele meetreeksen nu verwijderd zijn. Dit betekent bijvoorbeeld dat in het vorige rapport voor het jaar 2013 het totaal aantal overschrijdingen gemiddeld 8% bedroeg en dat dit nu door deze realistischere benadering gemiddeld 10% bedraagt.

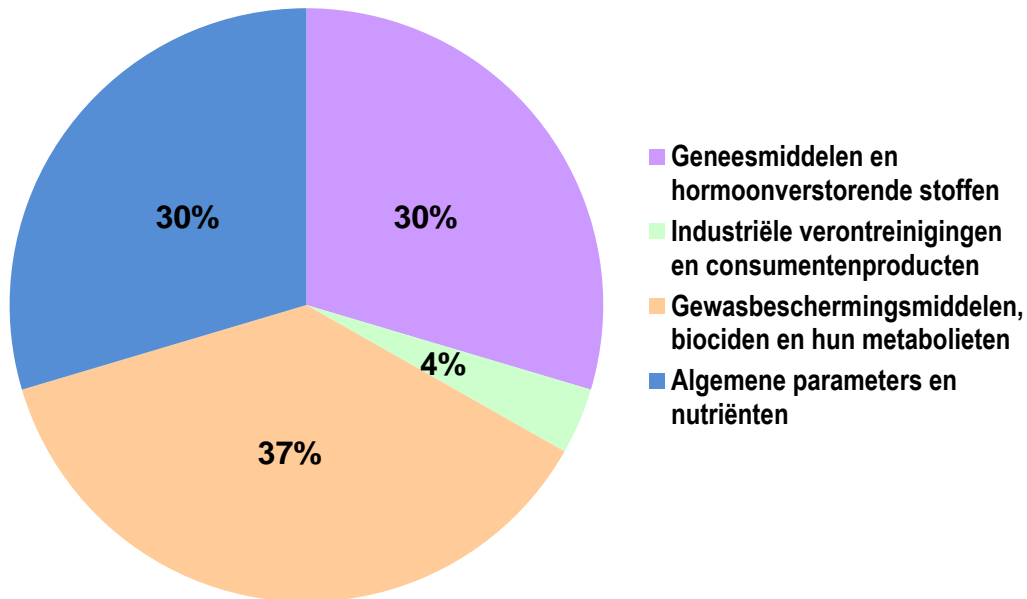
Na de aanvankelijke daling van ruim 15% in 2005 tot 6,5% in 2009 stijgt het aantal overschrijdingen weer en stagneert op circa 10% in de periode 2011-2014. De afname in de periode 2005-2009 werd vooral veroorzaakt door:

- de sanering van een MTBE-verontreiniging in Limburg, en
- een geringer aantal overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen, als gevolg van het verbod op sommige stoffen en de maatregelen tot een efficiënter gebruik en minder emissies. Deze dalende trend stagneerde daarna enigszins en in 2014 is zelfs een stijging waarneembaar.

De toename van het percentage overschrijdingen tussen 2009 en 2010 werd vooral veroorzaakt doordat vanaf 2010 diverse röntgencontrastmiddelen en geneesmiddelen intensiever werden gemeten. Het belangrijkste aandeel in het percentage overschrijdingen komt voor rekening van het onkruidbestrijdingsmiddel glyfosaat en diens metaboliet AMPA (4% van de 10%), en binnen de categorie geneesmiddelen door de röntgencontrastmiddelen.

In figuur 4 is voor meetpunt Namêche aangegeven hoe het aantal overschrijdingen van de ERM-streefwaarde in de laatste vijf jaren verdeeld is over de diverse categorieën; het betreft hier dus alle gemeten stoffen met een ERM-streefwaarde, niet alleen de (mogelijk) drinkwaterrelevante. Namêche ligt het meest bovenstrooms van alle

meetpunten, op Tailfer na, en is daarmee representatief voor de belasting van dat deel van het stroomgebied (Frankrijk en Zuid-Wallonië).

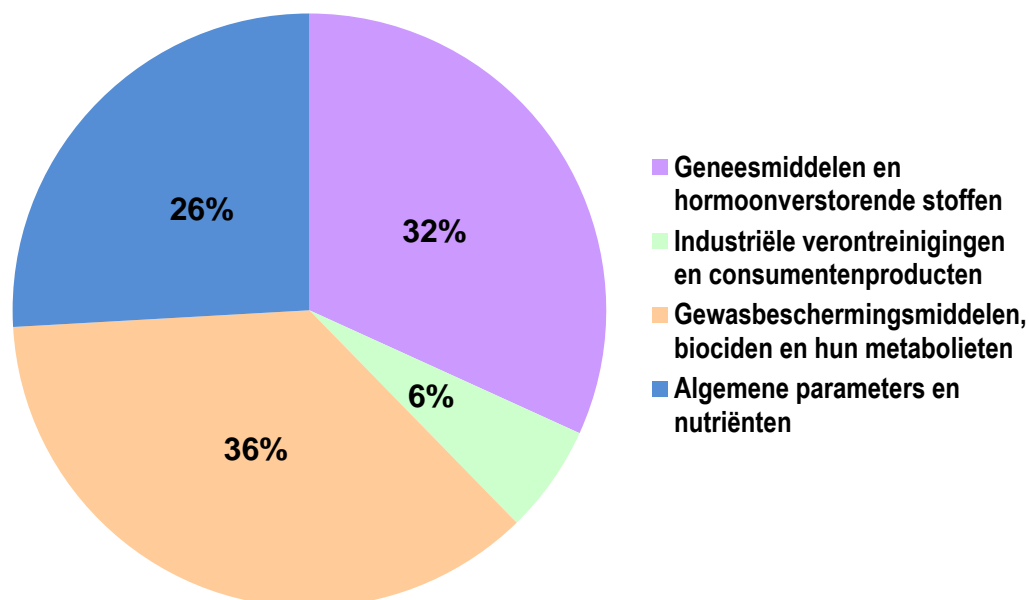


Categorieën stoffen/parameters	Aantal metingen	Aantal >ERM-SW	Percentage
Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen	908	82	9,03%
Industriële verontreinigingen en consumentenproducten	1618	10	0,62%
Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten	6662	103	1,55%
Algemene parameters en nutriënten	884	82	9,28%
Som	10072	277	2,75%
Niet te beoordelen	7136		

Figuur 4: Verdeling van overschrijdingen ERM-streefwaarden in het Maaswater te Namêche 2010-2014

In totaal overschrijdt 2,75% van de metingen van stoffen met een ERM-streefwaarde deze streefwaarde bij Namêche. In het vorige rapport over de waterkwaliteit beschouwden we nog een driejarige periode (2011-2013), maar nu zijn er voldoende (lange) meetreeksen beschikbaar om ook hier naar een vijfjarige periode te kijken. De categorie 'gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten' is verantwoordelijk voor het hoogste aantal overschrijdingen, terwijl binnen deze categorie 1,55% van de metingen de ERM-streefwaarde overschrijdt. De categorie 'industriële verontreinigingen en consumentenproducten' omvat slechts enkele overschrijdingen. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat de onderste rapportagegrens voor een aantal stoffen in deze categorie veel hoger ligt dan de ERM-streefwaarde. Deze zijn daardoor terecht gekomen in de nieuwe categorie 'niet te beoordelen' waarin zowel stoffen zitten met een te hoge onderste rapportagegrens als stoffen zonder ERM-streefwaarde. Eerder werd van deze stoffen de helft van de rapportagegrens getoetst aan de ERM-streefwaarde, maar dat geeft een te grote overdrijving van het aantal werkelijke overschrijdingen. Opvallend is dat binnen de categorie 'geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen' de ERM-streefwaarde relatief vaak wordt overschreden (9,03%). Hoewel de categorie 'algemene parameters en nutriënten' relatief weinig metingen bevat (5,14%) komen er relatief veel overschrijdingen in voor (9,28%). De overschrijdingen in deze categorie worden voornamelijk veroorzaakt door TOC, maar ook door EGV.

In figuur 5 is voor meetpunt Heel aangegeven hoe het aantal overschrijdingen van de ERM-streefwaarde in de laatste vijf jaren verdeeld is over de diverse categorieën; het betreft hier dus alle gemeten stoffen, niet alleen de drinkwaterrelevante. Heel ligt benedenstrooms van Namêche en Eijsden en geeft daarmee zowel een beeld van de totale belasting van het Franse en Waalse deel van het stroomgebied als een deel van het stroomgebied in zuidelijk Nederland.

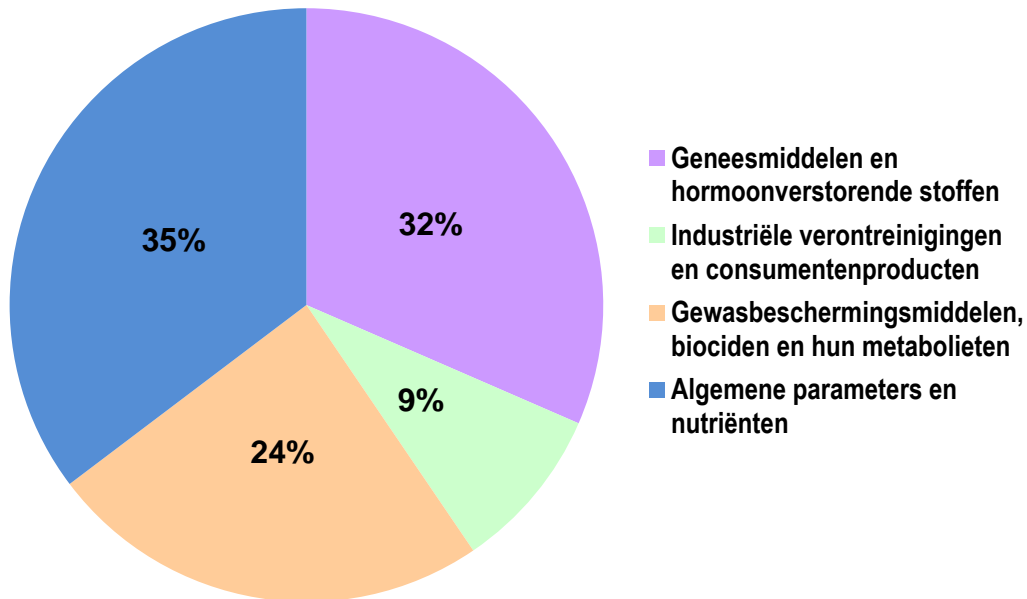


Figuur 5: Verdeling overschrijdingen ERM-streefwaarden in het Maaswater te Heel 2010-2014

In totaal overschrijdt 1,92% van de metingen van stoffen met een ERM-streefwaarde deze streefwaarde bij Heel tussen 2010 en 2014. Opvallend zijn het hogere aandeel overschrijdingen in de categorieën 'gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten' en 'industriële verontreinigingen en consumentenproducten' ten opzichte van Namêche. Hoewel de categorie 'algemene parameters en nutriënten' relatief weinig metingen bevat (3,09%) komen er zowel relatief als absoluut veel overschrijdingen in voor. De overschrijdingen in deze categorie worden voornamelijk veroorzaakt door DOC, TOC, zuurstof en ammonium.

In figuur 6 is voor meetpunt Keizersveer aangegeven hoe het aantal overschrijdingen van de ERM-streefwaarde in de laatste vijf jaren verdeeld is over de diverse categorieën; het betreft hier dus alle gemeten stoffen, niet alleen de drinkwaterrelevante. Keizersveer ligt aan de benedenstroom van de Maas en is daarmee representatief voor de totale belasting van het grootste deel van het stroomgebied. De hogere aantallen metingen bij Keizersveer ten opzichte van Namêche zijn vooral te verklaren door het grotere aantal parameters (574 tegen 317). In totaal overschrijdt 2,71% van de metingen

van stoffen met een ERM-streefwaarde deze streefwaarde bij Keizersveer tussen 2010 en 2014 (2009-2013: 2,35%).



Categorieën stoffen/parameters	Aantal metingen		Aantal >ERM-SW		Percentage
Geneesmiddelen en hormoon verstorende stoffen	4038	9,90%	267	31,52%	6,61%
Industriële verontreinigingen en consumentenproducten	12593	30,87%	76	8,97%	0,60%
Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten	12597	30,88%	205	24,20%	1,63%
Algemene parameters en nutriënten	2020	4,95%	299	35,30%	14,80%
Som	31248	76,61%	847	100,00%	2,71%
Niet te beoordelen	9542	23,39%			

Figuur 6: Verdeling overschrijdingen ERM-streefwaarden in het Maaswater te Keizersveer 2010-2014

Binnen de categorie ‘gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten’ overschrijdt 1,63% van de metingen, waarmee de dalende trend die eerder te zien was teniet wordt gedaan (2009-2013: 1,13%). Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de weersomstandigheden in 2014: het was warm wat zorgde voor een hogere plaagdruk en daardoor meer inzet van gewasbeschermingsmiddelen. Een andere oorzaak is het opduiken van nieuwe stoffen met relatief veel overschrijdingen van de ERM-streefwaarde (onder andere desfenylchloridazon). Hoewel de categorie ‘algemene parameters en nutriënten’ relatief weinig metingen bevat (4,95%) komen er zowel relatief als absoluut veel overschrijdingen in voor. De overschrijdingen in deze categorie worden echter voornamelijk veroorzaakt door DOC en TOC, en in mindere mate door zuurstof en ammonium.

2.1 Drinkwaterrelevante stoffen

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de maximale aangetroffen concentraties in 2014 vanuit de drinkwaterfunctie ongewenste stoffen - ofwel drinkwaterrelevante stoffen - in de Maas.

Tabel 2: Maximaal gemeten concentraties drinkwaterrelevante stoffen in het Maaswater

doelstoffenanalyses in µg/l, tenzij anders vermeld

Stof [ERM-streefwaarde]	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
1. benzo(a)pyreen [0,01]	0,009	0,0162	0,0148	0,0081	0,007	<	<	0,02	<
2. diuron [0,1]	0,013	0,049	0,039	0,05	0,03	0,039	0,034	0,03	0,01
3. MCPA [0,1]	0,044	0,063	0,037	<	0,05		0,04	0,08	<
4. DIPE [1]		<	16,92	10	3,1	1,9	0,03	0,61	0,0973
5. EDTA [1]		11	9		10		14,3	28	8
6. 2,4-D [0,1]	0,018	0,059	<	<	<		0,03	<	<
7. chloortoluron [0,1]	0,056	0,092	0,034	0,03	0,02	0,023	<	0,02	0,02
8. isoproturon [0,1]	0,252	0,169	0,122	0,06	0,33	0,17	0,08	0,1	0,15
9. metolachloor [0,1]	0,03	0,103	0,13	0,0648	0,06	0,11	0,05	0,09	0,0203
10. diclofenac [0,1]	0,029	0,03	0,21		<		<	0,05	0,07
11. mecoprop (MCP) [0,1]	0,011	<	<	<	<		0,02	<	<
12. MTBE [1]	0,59	0,37	0,15	0,237	0,48	0,46	0,51	0,47	0,17
13. nicosulfuron [0,1]		<	<		<	0,021	0,023	<	<
14. tributylfosfaat (TBP) [1]		0,033	0,152	0,304	0,162	0,38	0,13	0,14	0,143
15. glyfosaat [0,1]	0,081	0,35	0,25	0,5	0,27	0,29	1,1	0,18	0,06
16. carbamazepine [0,1]		0,059	0,051		0,037		0,034	0,09	0,06
17. carbendazim [0,1]	0,024	<	<		<	0,021	0,048	<	0,05
18. chloridazon [0,1]	<	<	0,06	0,028	0,076	0,07	0,037	0,05	<
methyl-desfenylchloridazon					<			0,06	0,05
desfenylchloridazon		2,38	2		0,37		0,19	0,43	0,23
19. metoprolol [0,1]		<	<		0,017		0,038	0,17	0,08

Toelichting bij tabel 2

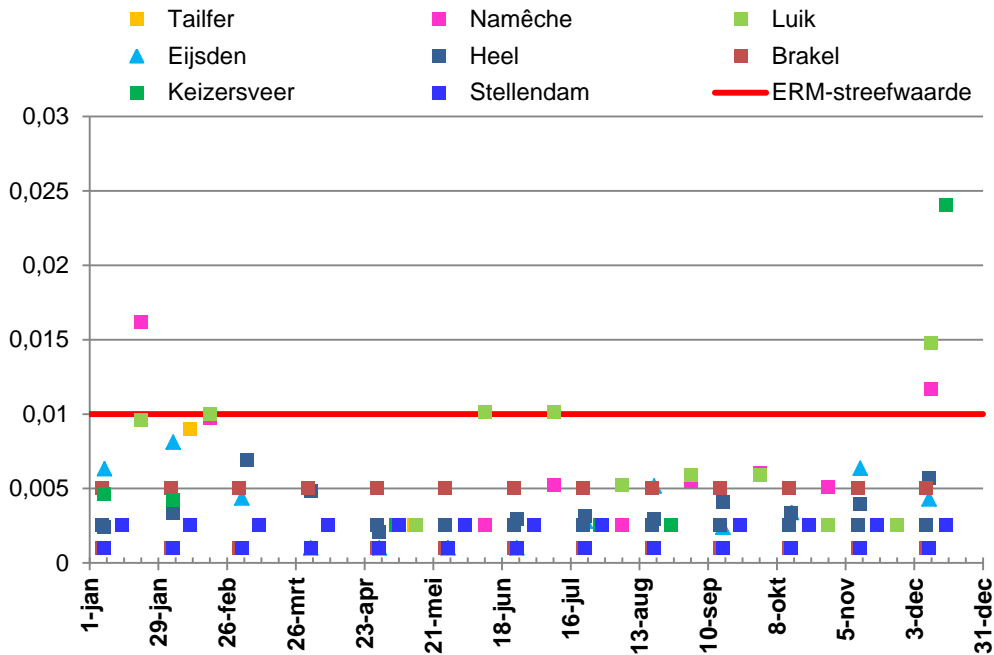
TAI	Tailfer	Rood	Gelijk aan of boven de streefwaarde uit ERM
NAM	Namêche	Geel	80% - 100% van de streefwaarde uit ERM
LUI	Luik	Blauw	Onder 80% van de streefwaarde uit ERM
EYS	Eijsden	Paars	Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen
HEE	Heel	Groen	Industriële verontreinigingen en consumentenproducten
HEU	Heusden	Oranje	Gewasbeschermingsmiddelen/biociden en hun metabolieten
BRA	Brakel		
KEI	Keizersveer	<	Onder de rapportagegrens
STE	Stellendam	(leeg)	Geen metingen

De drinkwaterrelevante stoffen diuron (2), MCPA (3), 2,4-D (6), chloortoluron (7), MCP (11), MTBE (12), nicosulfuron (13), tributylfosfaat (14), carbamazepine (16) en carbendazim (17) zijn in 2014 niet aangetroffen in concentraties hoger dan de ERM-streefwaarde op de RIWA-metpunten langs de Maas. Aan deze stoffen besteden we in dit rapport daarom verder geen aandacht. MCPA en nicosulfuron werden in 2013 nog wel boven de ERM-streefwaarde aangetroffen.

2.1.1 Benzo(a)pyreen

Benzo(a)pyreen toetsen we aan de drinkwaternorm van 0,01 µg/l. In 2014 werd deze norm enkele keren overschreden op de meetpunten Namêche, Luik en Keizersveer zoals blijkt uit figuur 7.

In 2012 werden de emissiebronnen in het Nederlandse deel van het Maasstroomgebied in kaart gebracht [Klein et al., 2013]. Hieruit blijkt dat 62% van de emissie van benzo(a)pyreen afkomstig is van atmosferische depositie (indirecte emissie) en 37% van verkeer en vervoer (directe emissie). Deze emissies betreffen vooral uitstoot na verbranding van brandstoffen in motoren, vooral dieselmotoren, en slijtage van autobanden. Ook vinden er emissies naar het water via de lucht plaats van open haarden. Benzo(a)pyreen is een prioritair gevaarlijke stof in het Europese waterbeleid ([Richtlijn 2013/39/EU](#)).



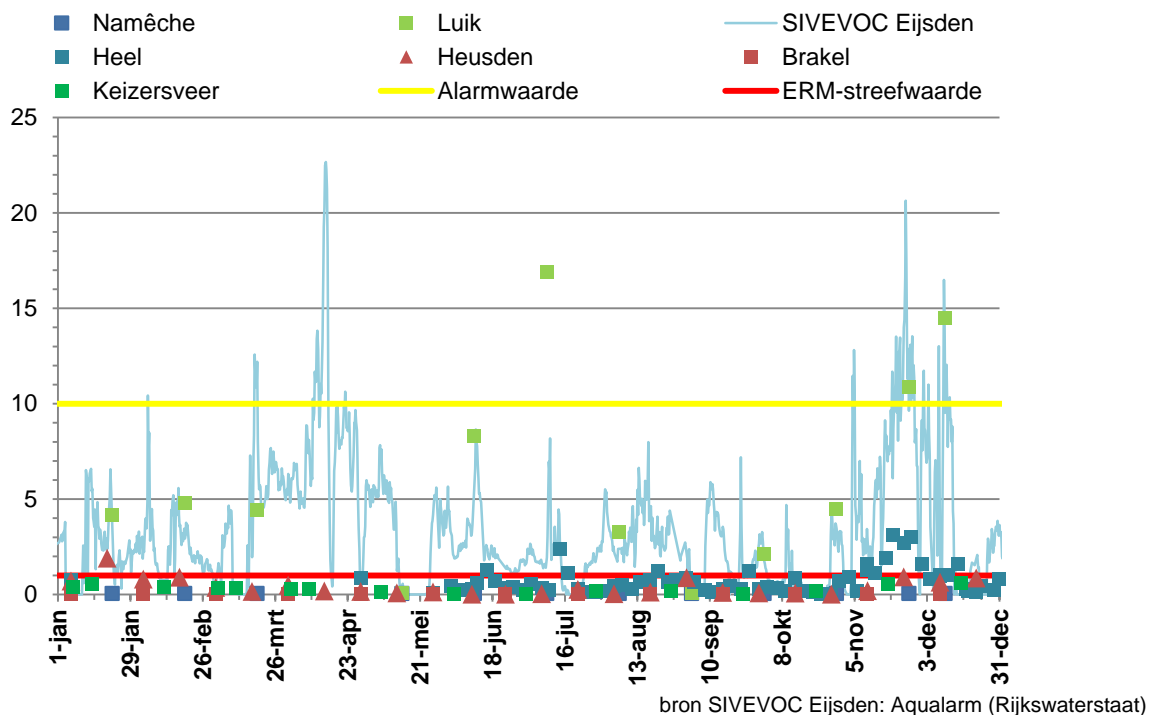
Figuur 7: Benzo(a)pyreen in de Maas [µg/l]

2.1.2 Di-isopropylether

Di-isopropylether (DIPE) werd in 2014 op de meetpunten Luik, Heel en Heusden aangetroffen boven de ERM-streefwaarde, zoals valt af te leiden uit figuur 8. Ook werden er forse DIPE-pieken aangetroffen in hoogfrequente metingen door Rijkswaterstaat op het meetstation Eijsden, die tot zeven alarmberichten leidden in 2014 (zie [bijlage 5](#)). DIPE wordt vooral gebruikt als oplosmiddel. Er ligt een bekende industriële lozing in het Waalse deel van het stroomgebied, bij Engis, die al decennia lang zorgt voor de aanwezigheid van deze stof in de Maas. Het bedrijf *Société de Prayon* ontwikkelde en patenteerde een extractieproces met behulp van de oplosmiddelen di-isopropylether (85-95%) en tributylfosfaat (5-15%) waarmee technisch fosforzuur tot fosforzuur van 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 P₂O₅) kan worden behandeld. In de eerste stap van de voorbehandeling in het procedé worden de onzuiverheden sulfaat en fluoride teruggebracht tot respectievelijk 0,3% en 0,1%. Een deel van de fluoride wordt teruggewonnen uit het proces en verkocht in de vorm van hexafluorkieselzuur (H₂SiF₆, het meest gebruikelijke additief bij fluoridering van drinkwater in de Verenigde Staten). Prayon heeft het terugwinning proces voor fluoride in haar fabriek te Engis verder geoptimaliseerd door de installatie van een nieuwe dampseparator en gaswasser in oktober 2014. Dit zou een extra opbrengst van circa 250 ton F per jaar moeten opleveren, die dan niet meer geloosd wordt (zie ook paragraaf 2.2.2).

Omdat de signaalwaarde van 1 µg/l uit de Drinkwaterregeling, een kwaliteitseis voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater, regelmatig wordt over-

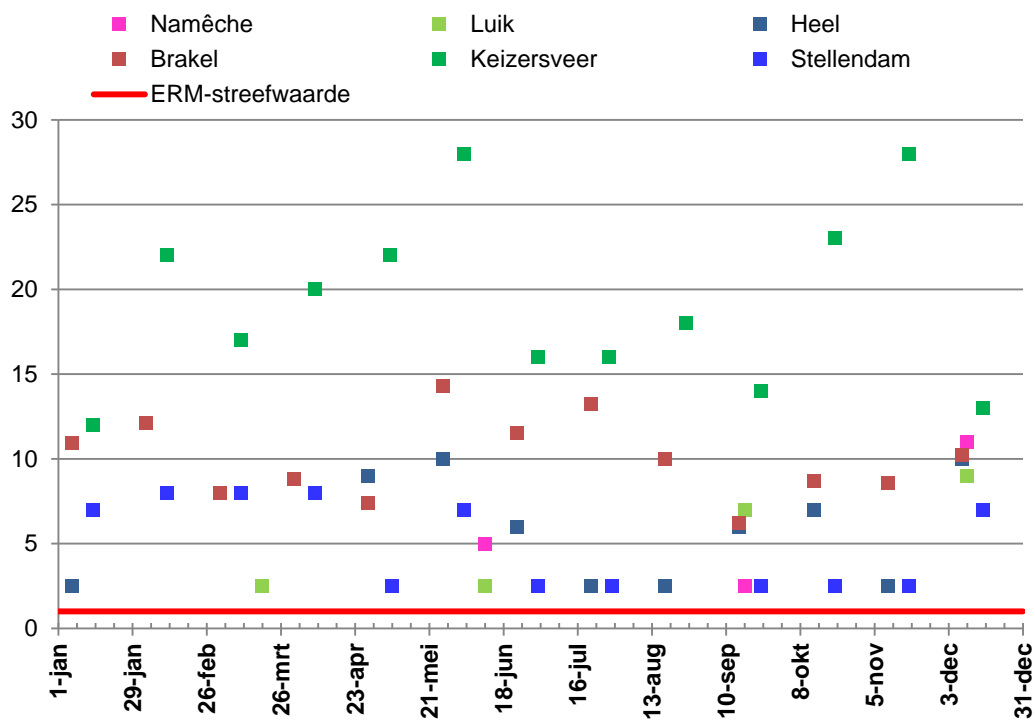
schreden voor DIPE heeft WML in 2013 dit gemeld bij de Inspectie Leefomgeving & Transport (ILT).



Figuur 8: DIPE in de Maas [µg/l]

2.1.3 EDTA

EDTA werd op alle punten waar het gemeten werd boven de ERM-streefwaarde van 1 µg/l aangetroffen (zie figuur 9).



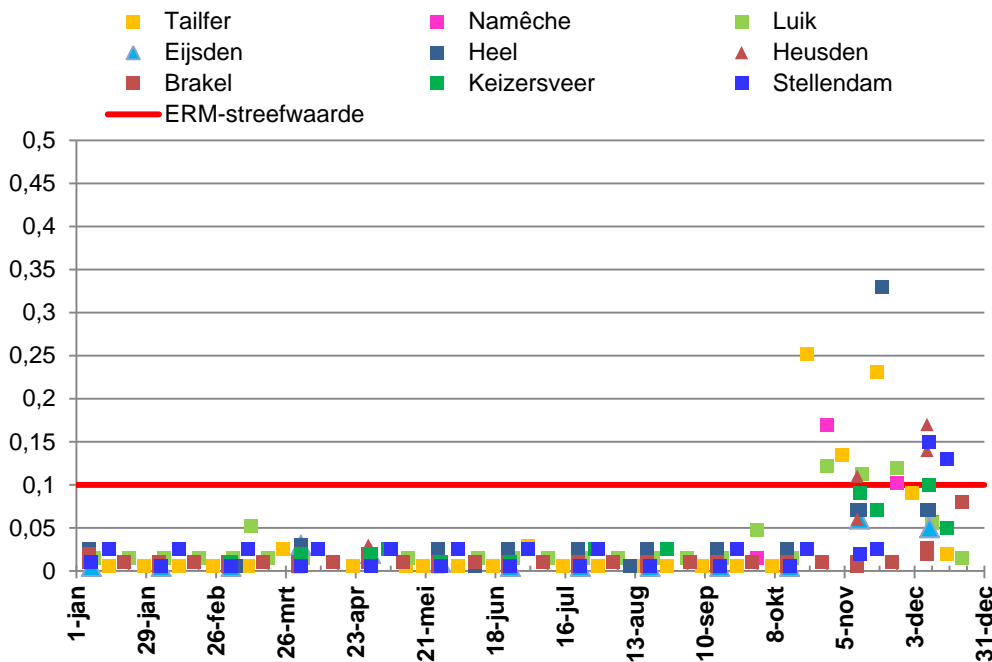
Figuur 9: EDTA in de Maas [µg/l]

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. EDTA is op zichzelf niet toxisch, maar heeft de eigenschap zware metalen uit slib vrij te maken en in water opgelost te houden. Het is jammer dat de onderste rapportagegrens voor EDTA op 5 µg/l ligt, want dat is vrij ver boven de ERM-streefwaarde. Omdat de signaalwaarde van 1 µg/l uit de Drinkwaterregeling, een kwaliteitseis voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater, regelmatig wordt overschreden heeft WML dit in 2013 gemeld bij de Inspectie Leefomgeving & Transport (ILT).

2.1.4 Isoproturon

In 2014 waren er overschrijdingen van de ERM-streefwaarde voor isoproturon bij Tailfer, Namêche, Luik, Heel, Heusden en Stellendam, allemaal in het najaar. Bij Keizersveer werd de ERM-streefwaarde geëvenaard (zie figuur 10).



Figuur 10: Isoproturon in de Maas [µg/l]

Isoproturon is een prioritaire stof in het Europese waterbeleid ([Richtlijn 2013/39/EU](#)). Sinds 1 januari 2003 is isoproturon toegelaten als herbicide in de Europese Unie tot 31 december 2012 ([Richtlijn 2002/18/EG](#)). Op grond van [Richtlijn 2010/77/EU](#) van 10 november 2010 wordt aan de lidstaten toestemming verleend om de geldigheidsduur van toelatingen voor onder meer de werkzame stof isoproturon te verlengen tot 31 december 2015, in afwachting van een beslissing over de verlenging van de plaatsing van deze werkzame stof op Annex I. Herbiciden op basis van de werkzame stof isoproturon hebben in België een toelating als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van wintertarwe, (winter)gerst, rogge, triticale (een graansoort) en spelt (bron: [Fytoweb.be](#)). Isoproturon is in Nederland toegelaten voor gebruik in wintergranen en zomertarwe (bron: [Ctgb.nl](#)). Het middel wordt in het najaar, de winter en het voorjaar gebruikt na inzaaien en vóór opkomst van het gewas en kort na opkomst tot einde uitstoeling¹ van het gewas (bron: [project Schone bronnen, nu en in de toekomst](#)).

¹ Het vormen van nieuwe spruiten of zijscheuten wordt uitstoelen genoemd.

2.1.5 Metolachloor

Metolachloor werd in 2014 op de meetpunten Namêche, Luik en Heusden elk éénmaal boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Analysemethoden van de laboratoria van drinkwaterbedrijven geven metolachloor weer als het racemisch mengsel van de R- en S-isomeren². 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. 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, witlofwortelteelt, stamslabonen, viciabonen, maïs (behalve suikermaïs), bieten, cichorei, knolbegonia, sierplanten en olifantengras (bron: [Fytoweb.be](#)).

2.1.6 Diclofenac

Diclofenac werd alleen bij Luik boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. De laatste keer dat diclofenac op innamepunten werd aangetroffen boven de ERM-streefwaarde was in 2008 (Luik, Heel en Keizersveer). Diclofenac is een niet-steroïde ontstekingsremmer (NSAID³) annex pijnstillers die wordt toegepast bij aandoeningen als artritis of acute verwondingen. Ook wordt het toegepast om menstratiepijn te verlichten. Diclofenac is één van de meest voorgeschreven pijnstillers, maar het is ook vrij verkrijgbaar als zelfzorgmedicatie. Diclofenac is in de EU tevens toegelaten als diergeneesmiddel en wordt vooral gebruikt in de veeteelt. Sinds de marktintroductie van diclofenac als diergeneesmiddel op het Indisch subcontinent veroorzaakt het grote sterfte onder gieren. Zo is er in 2003 een afname van 95% geconstateerd, oplopend tot zelfs 99,9% in 2008. Dood vee wordt daar op het land voor de aaseters achtergelaten. Wanneer deze vogels de kadavers eten, krijgen ze de medicijnresten binnen en sterven ze aan nierfalen, een bekend bijverschijnsel van diclofenac. Er zijn studies, onder andere uit Spanje, die dit effect ook in Europa laten zien. Dit was één van de drijvende krachten achter het voorstel van de Europese Commissie om diclofenac op te nemen op de lijst van prioritair stoffen bij de vorige herziening, maar uiteindelijk besloot het Europees Parlement om dit niet over te nemen. Diclofenac staat nu op de aandachtstoffenlijst van in de hele Europese Unie te monitoren stoffen op het gebied van het waterbeleid ([Uitvoeringsbesluit 2015/495/EU](#)).

2.1.7 Glyfosaat

Op Tailfer en Stellendam na werd op alle meetpunten in 2014 de ERM-streefwaarde voor glyfosaat overschreden. Uit praktijkonderzoeken en de meetcampagnes die door RIWA-Maas in het verleden zijn geïnitieerd bleek dat glyfosaat vooral afkomstig is uit bronnen buiten de landbouw. Dit werd bevestigd door berekeningen van vrachten 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 RWZI's [Klein et al., 2013].

Door metingen van de drinkwaterbedrijven is in 1994 voor het eerst de aanwezigheid van het herbicide glyfosaat in het Nederlandse deel van de Maas aangetoond en

² De aanduidingen R- en S- zijn afkortingen van de Latijnse woorden Rectus (rechts) en Sinister (links).

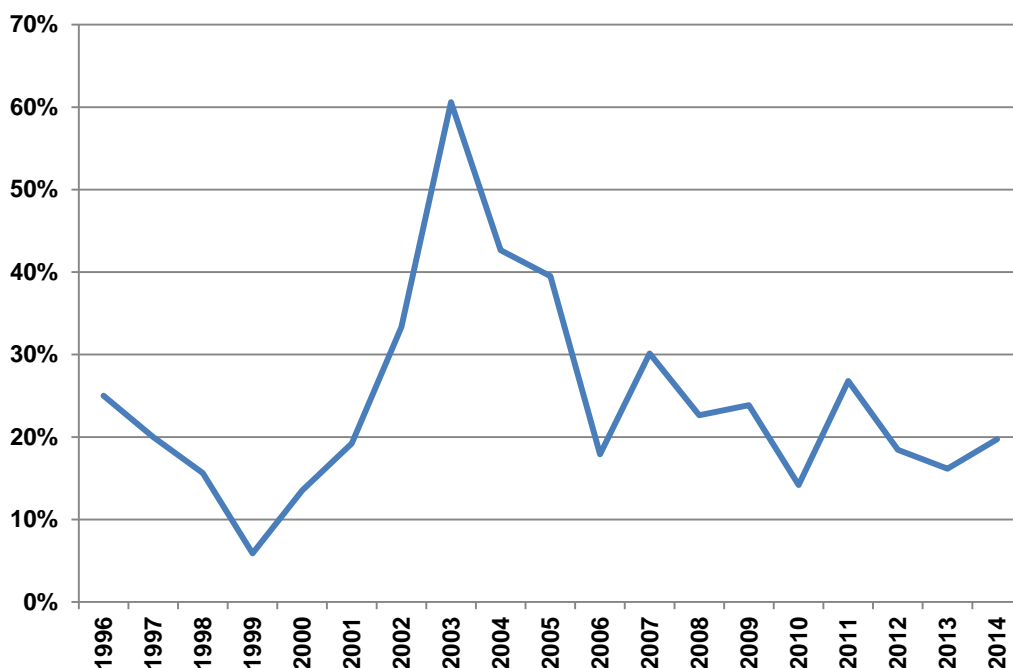
³ *non-steroidal anti-inflammatory drug*

vanaf 1996 is ieder jaar de ERM-streefwaarde overschreden. Vooral in de periode 2002-2005 steeg de gemiddelde glyfosaatconcentratie in de Maas tot boven de 0,1 µg/l. In tabel 3 staat een overzicht over de periode 2006-2014 van het aantal metingen boven de ERM-streefwaarde ten opzichte van het totaal aantal metingen weergegeven. Omdat de kwaliteitseis voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater uit de Drinkwaterregeling regelmatig wordt overschreden voor glyfosaat heeft WML in 2013 dit gemeld bij de Inspectie Leefomgeving & Transport (ILT).

Tabel 3: Glyfosaat metingen 2006-2014 (o = overschrijding ERM-streefwaarde, N = aantal metingen, de innamepunten zijn onderstreept)

	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
Meetpunt	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N
<u>Tailfer</u>	1	11			2	17	1	13	1	23	0	13	0	13	0	13	0	11
<u>Namêche</u>	5	13			11	23			8	18	6	13	3	13	1	5	1	4
<u>Luik</u>			2	3			6	12	7	23	7	13	5	13	1	5	1	4
<u>Eijsden</u>	12	31	7	13	5	13	7	13	3	13	8	12	5	13	4	13	6	13
<u>Heel</u>	4	14	9	13	7	13	7	12	9	16	13	22	16	34	10	34	9	16
<u>Heusden</u>													5	13	3	13	6	13
<u>Brakel</u>	1	21	2	21	1	25	1	20	0	21	0	21	0	24	2	26	1	21
<u>Keizersveer</u>	10	36	9	23	12	31	6	18	1	32	10	31	4	31	5	26	4	24
Som	33	126	29	73	38	122	28	88	29	146	44	125	38	154	26	161	28	106

De ontwikkeling van het percentage van de metingen op innamepunten langs de Maas dat de 0,1 µg/l overschrijdt staat weergegeven in figuur 11.



Figuur 11: Percentage glyfosaatmetingen boven 0,1 µg/l op innamepunten langs de Maas

Na een piek tussen 2002 en 2003 trad er een daling op, die stopt vanaf 2006, waarbij het percentage overschrijdingen stagneert rond de 20%. In 2014 werd de wettelijke norm uit

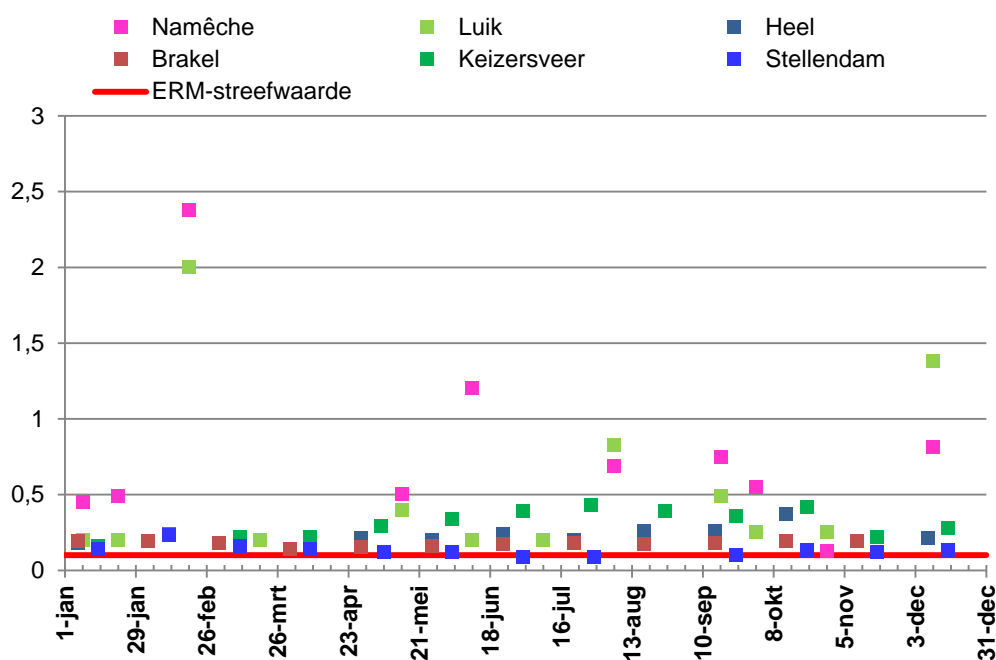
De kwaliteit van het Maaswater in 2014

het BKMW⁴, in bijna 23% van de metingen op de Nederlandse innamepunten overschreden.

Op grond van [Richtlijn 2010/77/EU](#) wordt aan de lidstaten toestemming verleend om de geldigheidsduur van toelatingen voor glyfosaat te verlengen tot 31 december 2015, in afwachting van een beslissing over de verlenging van de Europese toelating van deze werkzame stof. België (111), Frankrijk (56), Duitsland (92) en Nederland (77) maken gebruik van deze mogelijkheid (tussen haakjes het aantal gewasbeschermingsmiddelen op basis van glyfosaat die in het land zijn toegelaten in maart 2014).

2.1.8 Chloridazon

Hoewel chloridazon, ook wel pyrazon genoemd, nergens boven de ERM-streefwaarde werd aangetroffen overschreed diens stabiele metaboliet desfenylchloridazon deze waarde in 2014 op alle meetpunten in bijna alle metingen. Een overzicht van de metingen van desfenylchloridazon staat weergegeven in figuur 12.



Figuur 12: Desfenylchloridazon in de Maas [$\mu\text{g/l}$]

Het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft in een advies desfenylchloridazon beoordeeld als een humaan toxicologisch niet-relevante metaboliet. Dit betekent dat in Nederland voor desfenylchloridazon een drinkwaternorm geldt van 1 $\mu\text{g/l}$. In Vlaanderen is de norm voor metabolieten van gewasbeschermingsmiddelen 0,1 $\mu\text{g/l}$ (zie ook paragraaf 2.2.3). Chloridazon is in het verleden als stroomgebiedspecifieke stof (Maasrelevante stof) aangemerkt.

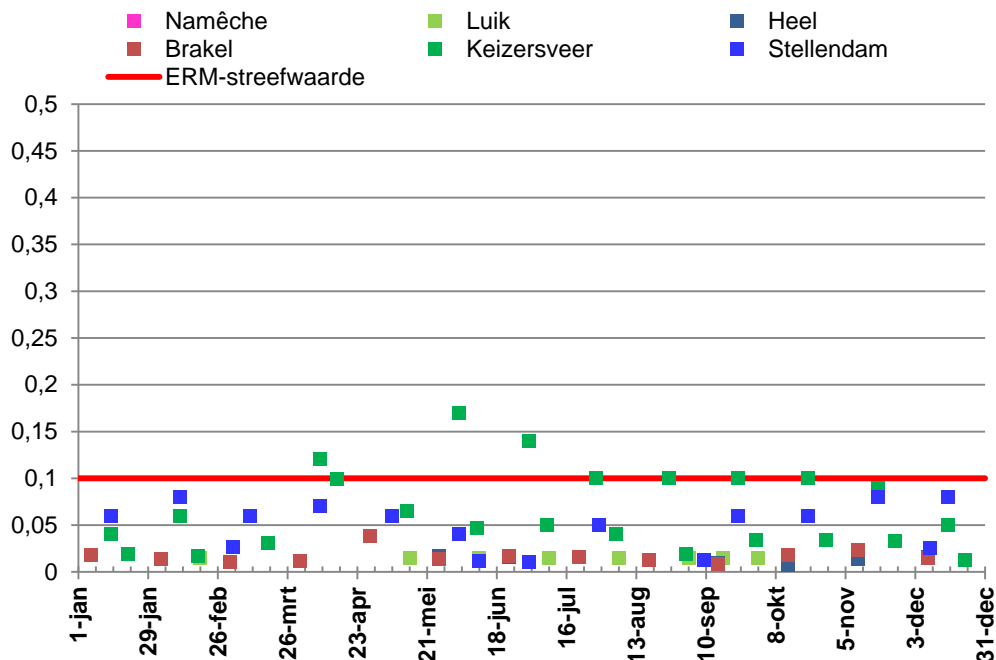
In België zijn de volgende gewasbeschermingsmiddelen op basis van chloridazon, soms in combinatie met de werkzame stof quinmerac, toegelaten als herbicide in de teelt van bieten (bron: [Fytoweb.be](#)):

Better sc	Booster 520	Fiesta new	Pyramin sc 520
Bietazol 520	Chlordex sc	Globazone new	Pyroquin tdi

⁴ Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water 2009

2.1.9 Metoprolol

Metoprolol is een bètablokker, een geneesmiddel met een gunstig effect op de doorbloeding, hartritmestoornissen en hoge bloeddruk. Metoprolol werd in 2014 niet aangetroffen in het Belgische deel van het Maasstroomgebied, maar wel in het Nederlandse deel. Bij Keizersveer werden drie lichte overschrijdingen en vijf evenaringen van de ERM-streefwaarde vastgesteld, zie figuur 13.



Figuur 13: Metoprolol in de Maas [$\mu\text{g/l}$]

In Nederland zijn 66 geneesmiddelen toegelaten met de werkzame stof metoprolol als tartraat (directe afgifte) of succinaat (vertraagde afgifte) onder namen als Metocell[®], Selokomb-zoc[®] en Selokeen ZOC[®]. In 2014 was Selokeen ZOC[®], met een aantal van 175.643.800 standaard dagelijkse doseringen (internationaal afgekort tot DDD, *defined daily dose*) het op acht na meest uitgegeven geneesmiddel in Nederland (bron: GIPdatabank.nl).

2.2 Mogelijk drinkwaterrelevante stoffen

In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de maximaal aangetroffen concentraties van de metingen uit 2014 van stoffen die mogelijk drinkwaterrelevant zijn in de Maas.

Tabel 4: Overzicht maximale concentraties van mogelijk drinkwater relevante stoffen in onttrokken Maaswater [in $\mu\text{g/l}$, tenzij anders aangegeven]

Stof [ERM-streefwaarde]	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
2,6-dichloorbenzamide (BAM) [0,1]	<	<	<		0,04		0,021	0,12	0,02
acetylsalicylzuur (Aspirine) [0,1]								<	<
salicylzuur [0,1]					0,011		<	0,028	<
amidotrizoïnezuur [0,1]		<	<		0,04		0,11	0,12	0,16
AMPA [0,1]	0,391	0,82	1,05	1,6	1,8	1,5	0,95	1,38	0,62
cafeïne [1]			0,484		0,743		0,24	0,46	0,22
diethyltoluamide (DEET) [0,1]		0,022	0,031		0,06	0,39	0,093	0,12	<
diglyme [1]					0,18		0,075	0,1	0,13
dimethenamide [0,1]		0,057	0,137			0,14	0,059		
oestrogene activiteit (ng/l) [7]		0,25	0,59			3,981	0,25	2,9	0,36
oestron [0,0007]								<	<

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

Stof [ERM-streefwaarde]	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
ethyl-tertiair-butylether (ETBE) [1]	0,21	<	<		0,06	0,04	<	<	<
fenazon [0,1]		<	<		0,0009		0,009	0,005	0,03
fluoride [1 mg/l]	0,168	0,14	1,07	0,853	0,47		0,29	0,3	0,16
ibuprofen [0,1]	0,018	0,11	0,36		0,033		<	0,04	0,02
johexol [0,1]		<	<		0,1		0,093	0,12	0,13
jomeprol [0,1]		0,24	0,23		0,23		0,27	0,26	0,52
jopamidol [0,1]		0,23	0,24		0,02		0,12	0,11	0,2
jopromide [0,1]		0,15	0,42		0,28		0,16	0,24	0,19
lincomycine [0,1]		<	<		0,003		0,006	0,007	0,006
metazachloor [0,1]	0,375	0,128	0,69	<	0,06	0,06	<	0,06	<
naproxen [0,1]	0,022	0,09	0,03		0,003		<	0,02	<
sotalol [0,1]		0,092	0,072		0,069		0,035	0,19	0,027
sulfamethoxazool [0,1]		<	<		0,016		0,026	0,039	0,03
urotropine [1]					2,4		1,2	2,1	3,6

Toelichting bij tabel 4 = toelichting bij tabel 2

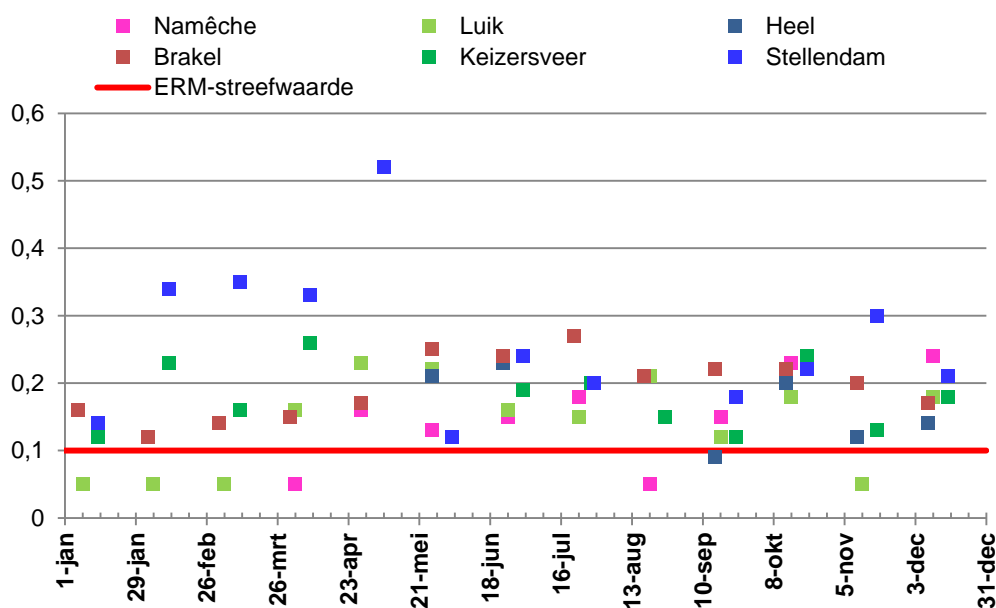
2.2.1 Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen

Pijnstillers en ontstekingsremmers

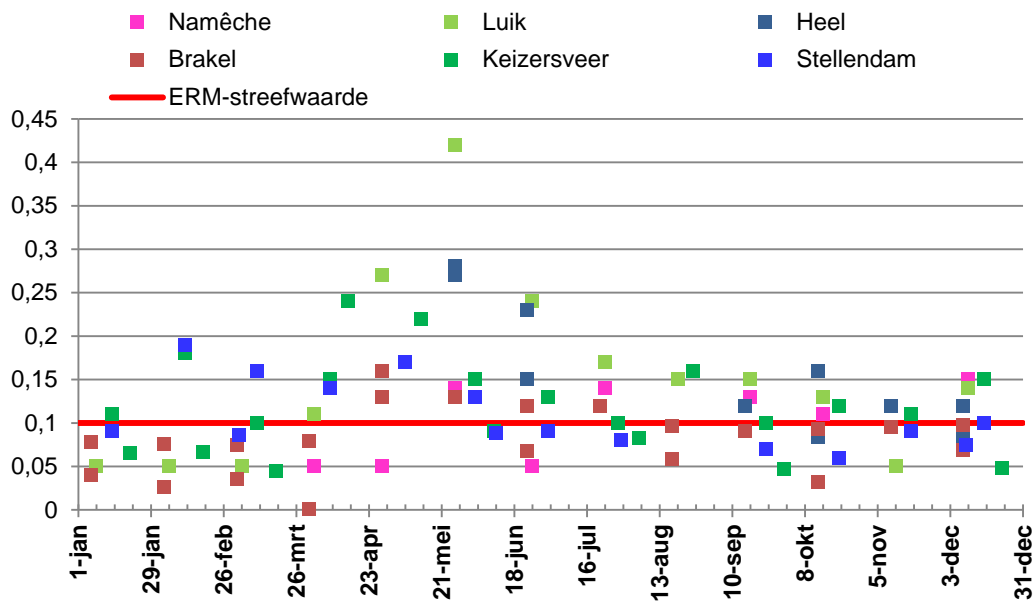
Ibuprofen werd, net als in 2010, 2011, 2012 en 2013 alleen op de meetpunten Namêche en Luik boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Ibuprofen is een pijnstillend middel dat behoort tot de groep van niet-steroïde ontstekingsremmers (NSAID³). Het werkt niet alleen ontstekingsremmend, maar ook pijnstillend en koortsverlagend. Pijnstillers op basis van ibuprofen zijn vrij verkrijgbaar als pil en capsule voor inwendig gebruik, maar ook als gel en spray voor uitwendig gebruik bij spier- of gewrichtspijn.

Röntgencontrastmiddelen

Verschillende röntgencontrastmiddelen, zowel die op de lijst van mogelijk drinkwater-relevante stoffen staan als ook joxaglinezuur en joxitalaminezuur, werden in 2014 aangetroffen boven de ERM-streefwaarde op verschillende meetpunten. Jomeprol en jopromide worden op alle meetpunten boven de ERM-streefwaarde teruggevonden, zoals blijkt uit figuur 14 en figuur 15. Amidotrizoïnezuur, johexol, joxaglinezuur en joxitalaminezuur worden alleen op Nederlandse meetpunten aangetroffen.



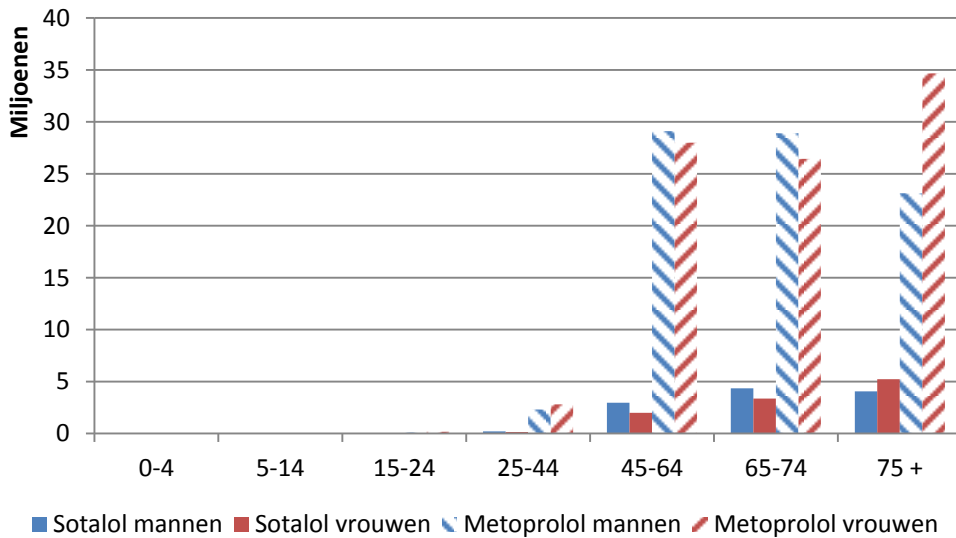
Figuur 14: Jomeprol in de Maas



Figuur 15: Jopromide in de Maas

Bètablokkers

Naast metoprolol (zie paragraaf 2.1.9) werd ook sotalol, een andere bètablokker, in 2014 boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij het innamepunt Keizersveer. De verdeling van DDD sotalol en metoprolol naar geslacht en leeftijdscategorie in 2014 staat weergegeven in figuur 16.



bron: GIPdatabank.nl

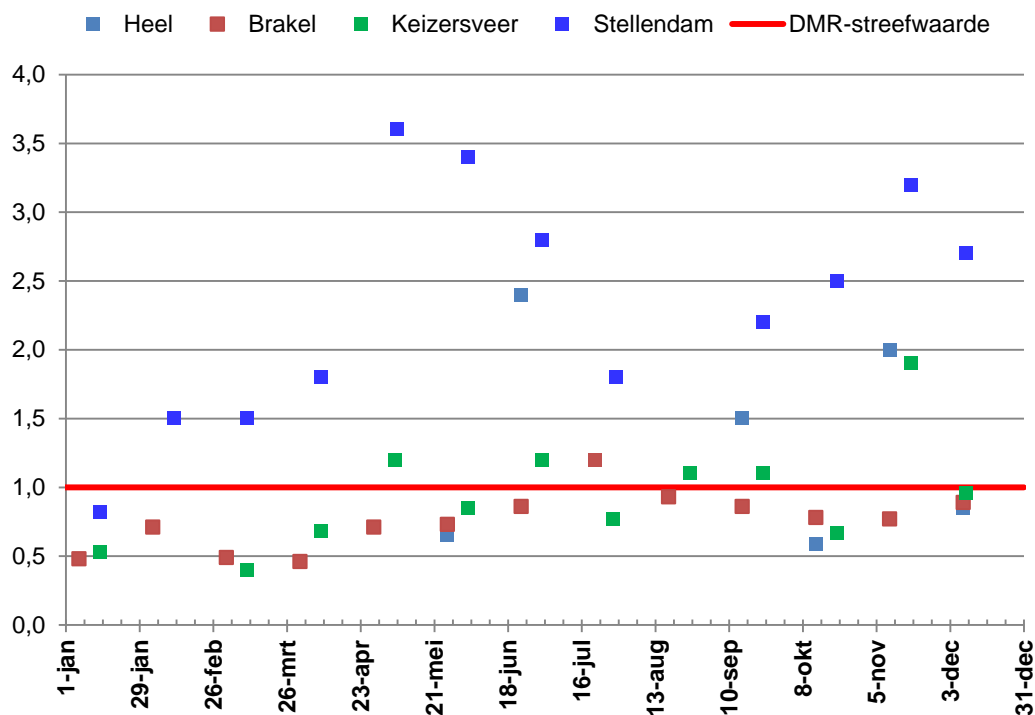
Figuur 16: In 2014 voorgeschreven DDD Sotacor® (sotalol) en Selokeen ZOC® (metoprolol) in Nederland per geslacht en leeftijdscategorie

In 2014 was sotalol met een aantal van 22.306.900 DDD het op 83 na meest uitgegeven geneesmiddel in Nederland (bron: GIPdatabank.nl).

2.2.2 Industriële verontreinigingen en consumentenproducten

Urotropine

Urotropine werd in 2014 boven de ERM-streefwaarde aangetroffen te Heel, Brakel, Keizersveer en Stellendam. Sinds 2010 wordt deze stof in het ingenomen water bij Brakel gemeten en wordt het ook aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. Vanaf 2012 wordt urotropine ook bij Keizersveer en Stellendam boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Een overzicht van de metingen van urotropine in 2014 staat weergegeven in figuur 17.



Figuur 17: Urotropine in de Maas [µg/l]

Urotropine is één van de triviale namen⁵ 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). Urotropine is tevens het hoofdbestanddeel van brandstofblokjes, bekend onder de naam Esbit⁶, die veel worden gebruikt in kooktoestellen voor kampeerders, bergbeklimmers en militairen, en in miniatuurstoommachines. Er zijn zes geregistreerde producenten van urotropine in Europa, waaronder één in Vlaanderen (Meerhout) en één in Nederland (Rotterdam) (bron: ECHA.europa.eu).

Fluoride

Er werd één overschrijding van de ERM-streefwaarde voor fluoride geconstateerd bij het innamepunt Luik. In 2013 werd daar één overschrijding en één evenaring van de ERM-streefwaarde vastgesteld, terwijl er in 2012 alleen bij Eijsden één overschrijding te zien was. De laatste keer dat fluoride regelmatig de ERM-streefwaarde overschreed was in 2011: toen overschreed 34% van de metingen deze streefwaarde. Fluoride komt vrij bij een extractieproces waarmee technisch fosforzuur tot voedselkwaliteit kan worden opge- waardeerd (zie paragraaf 2.1.2).

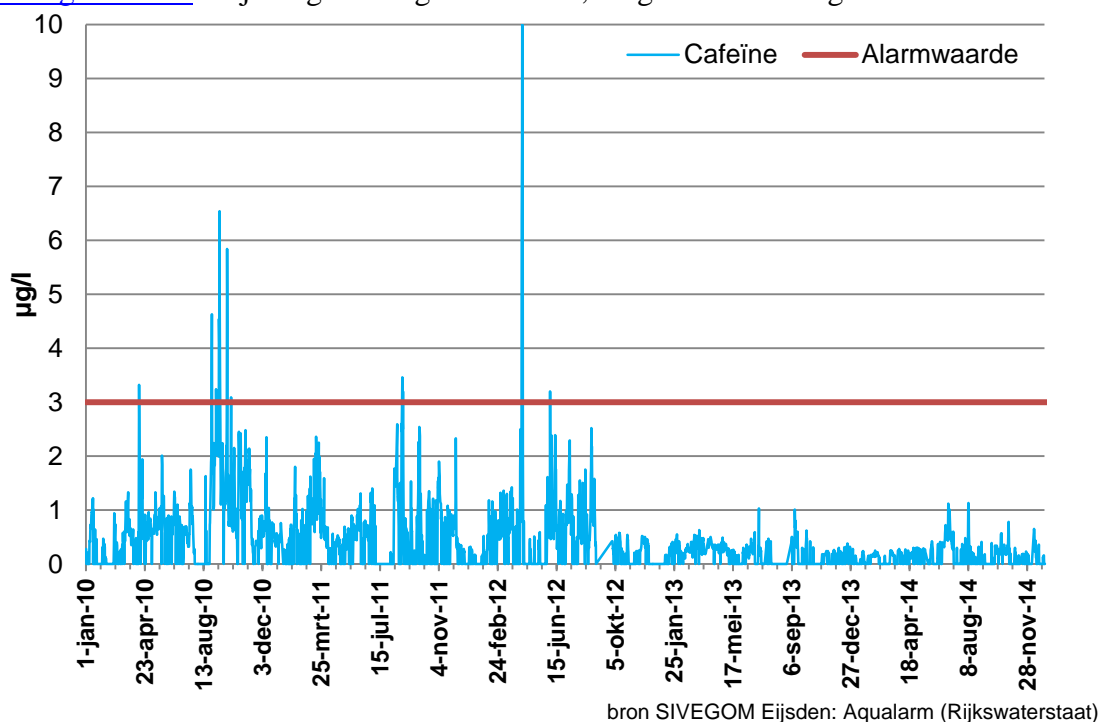
⁵ hexamethyleentetramine, hexamine, methenamine, aminoform, formine, 1,3,5,7-tetra-aza-adamantaan

⁶ *Erich Schumms Brennstoff in Tablettenform*

INTERMEZZO

Industriële lozing(en) cafeïne verleden tijd?

In eerdere rapporten over de waterkwaliteit van de Maas schreven we over de aanwezigheid van cafeïne. Cafeïne is voor RIWA-Maas een geëvalueerde stof zonder biologische werking waarvoor 1 µg/l als streefwaarde wordt aangehouden. Omdat er nauwelijks overschrijdingen van deze streefwaarde op innamepunten werden gesignaleerd besteedden we er de laatste jaren geen aandacht meer aan in onze rapporten. De stof werd nog wel op verschillende plaatsen gemonitord, waaronder op het meetpunt Eijsden bij de grens tussen België en Nederland. Opvallend is dat daar sinds medio 2012 geen overschrijdingen van de alarmwaarde van 3 µg/l meer zijn geconstateerd (zie figuur hieronder). Ter vergelijking: in een kopje cafeïnevrije koffie zit volgens [het Voedingscentrum](#) altijd nog 3 milligram cafeïne, omgerekend 25 mg/l.



Cafeïne in de Maas bij Eijsden 2010-2014

Het is verheugend om te zien dat de industriële lozingen van cafeïne sterk lijken te zijn gereduceerd of zelfs beëindigd.

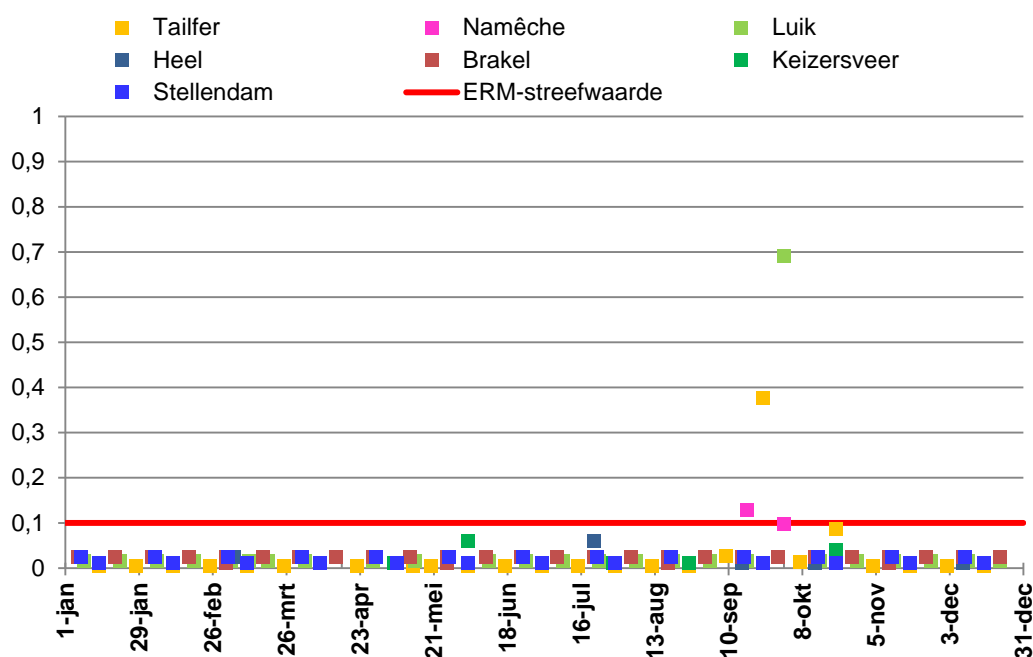
2.2.3 Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten

Tussen de mogelijk drinkwaterrelevante stoffen die in 2014 de ERM-streefwaarde overschreden bevinden zich dimethenamide, metazachloor, het biocide DEET en de metabolieten AMPA (van glyfosaat) en BAM (van dichlobenil en fluopicolide).

Dimethenamide werd zowel in Luik als in Heusden boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Analysemethoden van de laboratoria van drinkwaterbedrijven geven meestal dimethenamide weer als totaal van isomeren, een enkele keer wordt het S-isomeer dimethenamide-P geanalyseerd. Alleen dimethenamide-P is als werkzame stof op bijlage 1 geplaatst van de Europese Gewasbeschermingsmiddelenrichtlijn 91/414/EEG, sinds 1 januari 2004 ([Richtlijn 2003/84/EG](#)). In Nederland is uitsluitend het professionele gebruik

als onkruidbestrijdingsmiddel toegelaten in de volgende toepassingsgebieden: bieten en maïs (Frontier Optima) en tulpen (Spectrum). Ook is het in een mengsel met terbutylazine toegelaten als onkruidbestrijdingsmiddel in maïs (Akris) zowel in Nederland als in België (zie ook paragraaf 2.4.3). In België heeft dimethenamide-P een toelating in vele groenteteelten (Frontier Elite), terwijl er ook twee toelatingen zijn voor een mengsel met metazachloor in de teelt van winterkoolzaad (Springbok en Butisan Gold waarin ook nog quinmerac als werkzame stof zit).

Metazachloor werd in Tailfer, Namêche en Luik boven de ERM-streefwaarde aangetroffen (zie figuur 18). Metazachloor is als werkzame stof op bijlage 1 geplaatst van de Europese Gewasbeschermingsmiddelenrichtlijn 91/414/EEG ([Richtlijn 2008/116/EG](#)). In België zijn vele toelatingen in verschillende teelten op basis van deze werkzame stof naast de reeds genoemde (Springbok en Butisan Gold): Butisan Garden, Butisan S, Butisan Plus (met quinmerac), Fuego, Herbi-Sol, Rapsan 500 SC, Rapsan TDI (met quinmerac), Rapsan Turbo (met quinmerac), Sultan 500 SC en Sultan Top (met quinmerac).



Figuur 18: Metazachloor in de Maas [$\mu\text{g/l}$]

DEET werd in 2014 in Heusden en Keizersveer boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. In 2013 werd DEET op het innamepunt Heel boven de ERM-streefwaarde gemeten. DEET is de werkzame stof in biociden die zijn toegelaten in diverse anti-insecten producten, zoals sprays, gels, sticks en rollers. In het bijzonder beschermt DEET tegen tekenbeten die de ziekte van Lyme kunnen veroorzaken en muggenbeten die knokkelkoorts, West-Nijlkoorts en malaria kunnen veroorzaken (bron: [Wikipedia](#)).

AMPA is het belangrijkste afbraakproduct van glyfosaat. Echter, 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. Gemiddeld nam de Zijtak Ur in 2010 34% van de vrachttoename aan AMPA tussen Eijsden en Keizersveer voor zijn rekening [Volz, 2011]. Het AMPA in het water van de Zijtak Ur is een afbraakproduct van diverse fosfonaten die aan het koelwater worden toegevoegd in de nabij gelegen chemische industrieën. Echter, het merendeel van de vrachttoename aan AMPA tussen Eijsden en Keizersveer wordt veroorzaakt door het gebruik van glyfosaat buiten de landbouw. Vanwege de geringe toxiciteit van AMPA beschouwt de Nederlandse overheid deze stof

niet als (humaan toxicologische) 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].

BAM, een metaboliet van zowel het herbicide dichlobenil als het fungicide fluopicolide, werd alleen bij Keizersveer éénmaal aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. Dichlobenil is een herbicide dat grassen en andere wilde planten doodt en producten op basis van dichlobenil zoals Casoron en Gorsatyl werden vooral veel gebruikt in de fruitteelt en op onbeteeld terrein door openbare diensten en particulieren. Dichlobenil is met ingang van 18 maart 2009 niet langer toegelaten in de Europese Unie ([Beschikking 2008/754/EG](#)). Dichlobenil kan ook een afbraakproduct zijn van het herbicide chloorthiamide, maar dat is al meer dan tien jaar niet meer toegelaten als werkzame stof ([Verordening \(EG\) Nr. 2076/2002](#)). Fluopicolide is tot 31 mei 2020 toegelaten als fungicide in de Europese Unie ([Richtlijn 2010/15/EU](#)). Het wordt in Nederland en België verkocht in combinatie met propamocarb onder de merknaam Infinito (bronnen: [Ctgb.nl](#) en [Fytoweb.be](#)).

2.3 Nieuwe mogelijk drinkwaterrelevante stoffen

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de maximaal aangetroffen gehalten van de metingen uit 2014 van nieuwe stoffen die mogelijk drinkwaterrelevant zijn in de Maas, maar die nog weinig zijn onderzocht. Niet alle stoffen uit deze categorie worden momenteel onderzocht, zodat in de tabel alleen de stoffen worden weergegeven waar meetresultaten voor beschikbaar zijn.

Tabel 5: Overzicht maximale gehalten van nieuwe mogelijk drinkwater relevante stoffen in onttrokken Maaswater [in µg/l, tenzij anders aangegeven]

Stof [ERM-streefwaarde]	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
fenobarbital [0,1]					0,013	0,009		
pentobarbital [0,1]					0,003	0,003		
barbital [0,1]					<	<		
sucralose [1]					1,2	1		
acesulfaam-K [1]					2,3	1,8		
musk (xyleen) [1]	<	<						
musk (keton) [1]	<	<						
galaxolide (HHCB) [1]	0,133	0,098						
AHTN [1]	<	<						
PFOS [0,1]	<	<		0,0041		0,0083	<	<
perfluorocetaanzuur (PFOA) [0,1]	<	<		0,0059		0,0061	0,01	0,022
perfluorbutaanzuur (PFBA) [0,1]	<	<		<		0,0086	<	<
perfluorbutaansulfonaat (PFBS) [0,1]	<	<		0,0043		0,0055	0,0076	<
4-n-nonylfenol [0,1]	<	<		<		<	<	<
benzotriazol [1]	1,52	1					0,72	0,44
5-methyl-1H-benzotriazol [1]	0,73	0,802					0,24	0,11
N-nitrosodimethylamine (NDMA) [0,1]								
surfynol 104 [1]								
T CPP [0,1]								
diethylftalaat (DEPH) [0,1]				<		<		
dibutylftalaat (DBPH) [0,1]				<		<		
di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP) [0,1]			3,07	<		3,2	<	<
di-(2-methyl-propyl)ftalaat (DIBP) [0,1]						0,21		
butylbenzylftalaat [0,1]				<		<		
N-butylbenzeensulfonamide [1]	<	<		0,5				
metformine [0,1]	2,04	2,66		0,98		1,2	1,3	1,1

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

Stof [ERM-streefwaarde]	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
4,4'-sulfonyldifenol [1]	<	2,41		<				
N,N-dimethylsulfamide (DMS) [0,1]	0,29	0,26		<		0,08	0,07	<
N,N-dimethylaminosulfaniide (DMSA) [0,1]				<			<	<
tri(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP) [0,1]				<				

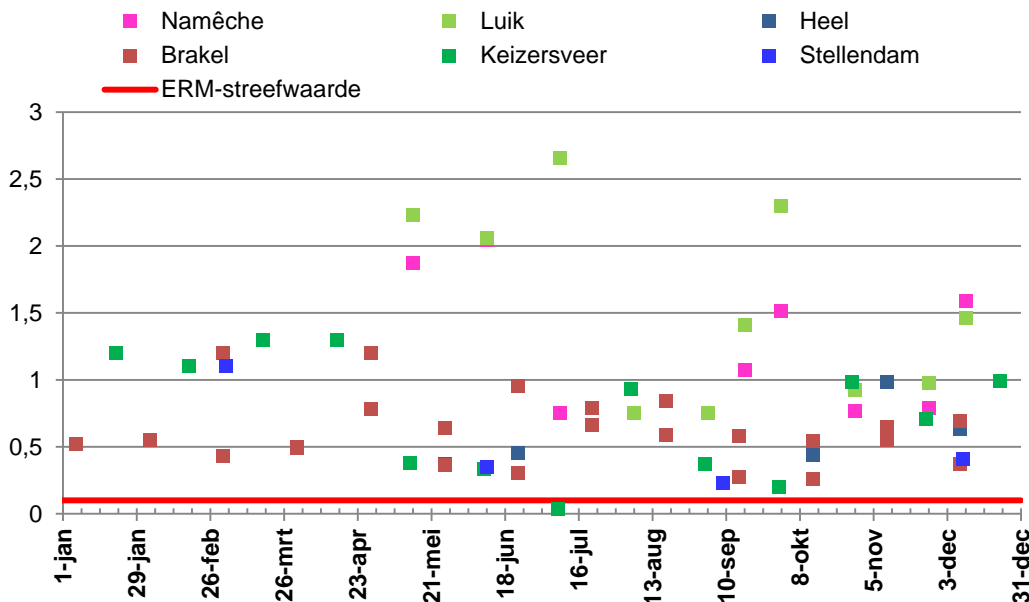
Toelichting bij tabel 5 = toelichting bij tabel 2.

2.3.1 Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen

Antidiabetica

Metformine is in 2014 op alle meetpunten waar het werd gemeten aangetroffen boven de ERM-streefwaarde (zie figuur 19). Metformine wordt ook veelvuldig aangetroffen tijdens screenings van AWW Water-link in Herentals en Olen (zie paragraaf 3.1.1). Metformine is een verlager van het bloedglucose en behoort tot de biguaniden. Het vermindert de hoeveelheid glucose in het bloed en vermindert de eetlust. Artsen schrijven het voor bij diabetes mellitus (suikerziekte) en bij verminderde vruchtbaarheid (bron: apotheek.nl). In 2014 stond metformine met een aantal van 151.340.800 DDD op de 12^e plaats van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland (bron: GIPdatabank.nl). Metformine is niet vrij verkrijgbaar. Metformine behoort tot de meest geproduceerde geneesmiddelen ter wereld qua productievolume [Scheurer et al., 2009]. In België zijn 258 middelen met deze werkzame stof toegelaten onder de namen (bron: fagg-afmps.be):

Competact®	Diabmylan®	Efficib®	Eucreas®	Glubrava®
Glucophage®	Glucovance®	Icandra®	Janumet®	Jentaducto®
Komboglyze®	Metformax®	Metformine Mylan®	Metformine Sandoz®	Metformine Teva®
Ristfor®	Velmetia®	Vipdomet®	Vokanamet®	Xigduo®
Zomarist®				



Figuur 19: Metformine in de Maas [$\mu\text{g/l}$]

Net als in 2013 werd ook in 2014 guanylureum aangetroffen op het innamepunt in Brakel in concentraties ver boven de ERM-streefwaarde. Guanylureum is een afbraakproduct van metformine en wordt voornamelijk gevormd tijdens de passage van een RWZI [Scheurer et al., 2009]. Het is een zeer stabiel afbraakproduct, aangezien het onder aerobe omstandigheden niet verder wordt afgebroken door bacteriën, noch onder invloed van licht [Derksen en Ter Laak, 2013]. Tijdens een grootschalig onderzoek naar geneesmiddelen in

de watercyclus in Limburg, waarover in 2013 werd gerapporteerd, waren metformine en guanylureum verantwoordelijk voor respectievelijk 21% en 50% van de totale concentratie aan geneesmiddelen in het onderzochte water [Ter Laak et al., 2013].

Hormoonverstorende stoffen

Net als in 2011, 2012 en 2013 werd in 2014 DEHP aangetroffen boven de ERM-streefwaarde op het innamepunt Brakel. Dit jaar is er zowel in Eijsden (november) als in Brakel (april) een éénmalige forse piek gemeten van net boven de 3 µg/l. DEHP wordt gebruikt als weekmaker bij de productie van PVC, als hydraulische vloeistof, als diëlektricum in condensators en als oplosmiddel in de organische chemie. Plastics bevatten gemiddeld zo'n 1% tot 40% DEHP. DEHP is een prioritair gevaarlijke stof in het Europese waterbeleid ([Richtlijn 2013/39/EU](#)). Ook werd te Brakel driemaal een overschrijding geconstateerd van di-(2-methyl-propyl)ftalaat, ook wel di-isobutylftalaat (DIBP) genoemd. In 2010, 2011 en 2013 werd deze stof daar ook boven de ERM-streefwaarde aangetroffen.

2.3.2 Industriële verontreinigingen en consumentenproducten

Benzotriazool werd aangetroffen in concentraties boven de ERM-streefwaarde te Luik en Namêche. Het is een cheleermiddel dat onder andere wordt gebruikt als corrosie-inhibitor, als antivriesmiddel (waaronder *de-icing* van vliegtuigen) en als beschermmiddel voor zilverwerk in afwasmiddel.

De kunstmatige zoetstoffen sucralose (E955) en acesulfaam-K (E950) overschreden bij Brakel de ERM-streefwaarde. Het zijn stabiele stoffen die niet worden afgebroken of opgenomen in het lichaam.

2.3.3 Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten

DMS werd in Namêche en Luik aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. In 2010 en 2011 werd in Brakel en Keizersveer DMS aangetroffen op of boven de ERM-streefwaarde. DMS is een afbraakproduct van tolylfluanide, de werkzame stof in een biocide tegen schimmels dat gebruikt wordt in producten voor de conservering van hout. Tolylfluanide is in 1964 geïntroduceerd en werd aanvankelijk vooral gebruikt als fungicide in de landbouw, waarvan het middel Eupareen Multi het bekendste voorbeeld was. In april 2007 werd de toelating van Eupareen Multi tijdelijk ingetrokken in Nederland, gebaseerd op een beschikking van de Europese Commissie ([Beschikking 2007/322/EG](#)). Sinds 13 april 2008 is deze toelating definitief ingetrokken.

Het gebruik van tolylfluanide als schimmelwerend middel voor houtbescherming is eind jaren tachtig sterk toegenomen, als vervangmiddel voor het verboden pentachloorfenol. Met ingang van 1 oktober 2011 werd tolylfluanide opgenomen op Bijlage 1 van de Biocidenrichtlijn 98/8/EG ([Richtlijn 2009/151/EG](#)). Dichlofluanide, een werkzame stof die wordt gebruikt in aangroeiwerende verven voor boten, heeft DMSA (CASRN 4710-17-2) als belangrijkste metaboliet. DMSA kan in de bodem echter ook worden omgezet naar DMS. DMS wordt gezien als (humaan toxicologisch) relevante metaboliet, omdat bij gebruik van ozonisatie voor de bereiding van drinkwater DMS omgezet wordt in het zeer toxische NDMA. De toxiciteit van DMS zelf was geen aanleiding om de stof als relevante metaboliet te classificeren. De omzetting van DMS naar NDMA is een effect dat specifiek optreedt bij gebruik van ozon; andere manieren van desinfectie en oxidatie van drinkwater laten geen NDMA vorming zien.

2.4 Overige aandachtstoffen

In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan stoffen, die (nog) niet als (nieuwe, mogelijk) drinkwaterrelevant zijn aangemerkt, maar die in 2014 werden aangetroffen boven de ERM-streefwaarde (zie [bijlage 4](#)).

2.4.1 Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen

Antidepressiva

Paroxetine werd ver boven de ERM-streefwaarde aangetroffen op het innamepunt Brakel. In 2013 werd deze stof ook boven de streefwaarde aangetroffen, maar toen in Keizersveer. Paroxetine is een antidepressivum dat behoort tot de serotonineheropname-remmers (SSRI⁷). Het regelt in de hersenen de hoeveelheid serotonine. Deze lichaamseigen stof speelt een rol bij emoties en stemmingen. SSRI's verbeteren de stemming en verminderen angsten (bron: [apothek.nl](#)). Paroxetine (Seroxat[®]) stond met 54.440.400 op de 36^e plaats van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland in 2014 uitgedrukt in DDD (bron: [GIPdatabank.nl](#)).

Cholesterolverlagers

Fenofibraat werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen op het innamepunt Brakel. Deze stof behoort tot de fibraten, een groep medicijnen die het vetgehalte in het bloed verlagen en de verhouding tussen het 'goede' cholesterol (HDL) en het 'slechte' cholesterol (LDL) verbeteren (bron: [apothek.nl](#)). Het is in Nederland alleen verkrijgbaar in combinatie met pravastatine (Pravafenix[®]) of simvastatine (Cholib[®]). Deze twee cholesterol-syntheseremmers of statines remmen de aanmaak van cholesterol in de lever en verlagen het cholesterol- en vetgehalte in het bloed. In 2014 stonden twee statines, simvastatine (Zocor[®]) en atorvastatine (Lipitor[®]), op respectievelijk de 2^e en 8^e plaats van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland uitgedrukt in DDD (bron: [GIPdatabank.nl](#), zie ook RIWA jaarrapport waterkwaliteit 2013). Atorvastatine, simvastatine en pravastatine worden wel gemeten, maar niet aangetroffen te Brakel, Heel, Keizersveer of Stellendam. In België is fenofibraat ook als zelfstandig geneesmiddel verkrijgbaar onder de namen Lipanthyl[®], Fenogal[®], Fenosub[®], Fenofibrate[®] en Fenofibraat EG[®] naast combinaties met simvastatine en pravastatine (bron: [fagg-afmps.be](#)).

Overige geneesmiddelen

Theofylline werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel. Theofylline is een luchtwegverwijder die door artsen wordt voorgeschreven bij astma en chronisch obstructieve longaandoeningen (COPD).

Hydrochloorthiazide werd te Keizersveer aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. In 2013 werd het bij Heel boven de ERM-streefwaarde gemeten. Hydrochloorthiazide behoort tot de thiazide-plasmiddelen en stond in 2014 op 14 in de top 100 van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland, uitgedrukt in DDD. Het voert overtollig vocht af en verlaagt de bloeddruk. Artsen schrijven het voor bij een hoge bloeddruk, hartfalen, oedeem, diabetes insipidus en nierstenen. Het wordt ook gebruikt bij zenuwpijn, bij bepaalde soorten jeuk, bij seksuele stoornissen (vroegtijdige zaadlozing) en bij opvliegers tijdens de overgang (bron: [apothek.nl](#)).

⁷ selective serotonin reuptake inhibitor (SSRI)

Hormoonverstorende stoffen

Bij Luik werd bisfenol A aangetroffen in een concentratie net boven de ERM-streefwaarde. Bisfenol A wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de productie van polycarbonaat, door polymerisatie samen met fosgeen of een qua structuur vergelijkbare stof. Polycarbonaat is een hard, transparant plastic dat onder andere gebruikt wordt als drager van cd's en dvd's en voor onbreekbare flessen voor (baby)voeding en drinkwater, voor tafelbestek, en voorwerpen voor gebruik in magnetrons. In de vorm van bisfenol A diglycidylether (BADGE) wordt het verder ook gebruikt in epoxyharsen die als beschermende coating aan de binnenkant van voedingsverpakkingen in blik of karton worden aangebracht, of in leidingen en reservoirs voor drinkwater. Bisfenol A (BPA) wordt ook gebruikt in vlamvertragende middelen (na bromering tot tetrabroombisfenol A) en als oplosmiddel voor drukinkt. Om een afdruk te krijgen op thermisch papier wordt een los laagje BPA op één zijde van het papier aangebracht, dit kleurt bij verhitting. De laatste jaren blijkt BPA ook in veel make-up voor te komen (bron: wikipedia).

2.4.2 Industriële verontreinigingen en consumentenproducten

Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen

Net als in voorgaande jaren werden enkele vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen aangetroffen in concentraties boven de ERM-streefwaarde. In 2014 betrof het de stoffen trichlooretheen (Namêche, Luik en Eijsden), tetrachlooretheen (Luik), dichloormethaan (Keizersveer), 1,2-dichloorethaan (Namêche en Luik), trichloormethaan⁸ (Namêche en Luik), cis-1,2-dichlooretheen (Namêche) en 1,4-dioxaan (Heel en Stellendam). Dichloormethaan, trichloormethaan en 1,2-dichloorethaan zijn prioritaire stoffen in het Europese waterbeleid ([Richtlijn 2013/39/EU](http://richtlijn201339eu)). Trichlooretheen en tetrachlooretheen zijn beiden geen prioritaire stof, maar twee van de andere verontreinigende stoffen waarvoor milieukwaliteitsnormen zijn vastgelegd in de Prioritaire stoffenrichtlijn.

Complexvormers

Naast het drinkwaterrelevante EDTA werden ook de complexvormers NTA en DTPA aangetroffen boven de ERM-streefwaarde, respectievelijk in Brakel en Keizersveer. NTA is geschikt om water te ontharden en om kalkaanslag te voorkomen of te verwijderen. Het wordt daarvoor veel aan ketelwater toegevoegd. NTA werd vanaf de late jaren 1960 toenemend gebruikt als vervanger van fosfaten in wasmiddelen. Het is goed biologisch afbreekbaar, beter dan EDTA. Vanaf de jaren '60 van de 20e eeuw wordt DTPA gebruikt om inwendige besmetting met radioactief materiaal te bestrijden. Na complexvorming worden de radio-isotopen via de urine uitgescheiden. Inwendige besmetting is jargon voor de onopzettelijke inname van radioactief materiaal. De meeste gevallen van inwendige besmetting treden op bij het beroepsmatig werken met radioactief materiaal. DTPA en zijn derivaten worden gebruikt om complexen te vormen met gadolinium die op hun beurt gebruikt worden als contrast-verbindingen in MRI. Een voorbeeld van zo'n complex is magnevist.

2.4.3 Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten

Terbutylazine en flufenacet

In 2014 werd terbutylazine te Namêche, Luik, Heel en Heusden boven de ERM-streefwaarde gemeten. Ook in voorgaande jaren werd terbutylazine in overschrijdende

⁸ Chloroform

concentraties aangetroffen: in 2013 te Brakel en Keizersveer en in 2012 te Luik (1x), Heel (1x), Brakel (2x), Heusden (1x) en Keizersveer (4x). 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, dan terbuthylazin genoemd, uitsluitend toegelaten in de maïsteelt, soms in combinatie met S-metolachloor (zie paragraaf 2.1.5) of flufenacet ook in olifantengras (bron: Fytoweb.be). Flufenacet werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen te Luik. Flufenacet heeft elf toelatingen in België, allemaal in een mengsel met één of twee andere werkzame stoffen (bron: Fytoweb.be).

Overige gewasbeschermingsmiddelen en biociden

Methoxychlor is een insecticide dat werd aangetroffen boven de ERM-streefwaarde bij Keizersveer. Er zijn sinds 2002 echter geen toelatingen meer van deze actieve stof in Europa (Verordening 2076/2002/EG).

De fungiciden thiabendazool en fenpropimorf werden boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel. Thiabendazool wordt niet alleen tegen schimmels ingezet, maar ook tegen parasieten (parasiticide) en als conserveermiddel. Het werd ook aangetroffen bij screenings door AWW Water-link en HWL (zie [bijlage 5](#)). Fenpropimorf wordt ingezet voor de bestrijding van echte meeldauw, gele en bruine roest, septoria en andere schimmelziekten, voornamelijk bij graangewassen en bieten. Het kan ook gebruikt worden als biocide, voor de bescherming van hout of andere materialen tegen de aangroei van schimmels.

3 Screening, incidenten en innamestops

In 2014 waren er diverse incidenten met organische microverontreinigingen in de Maas die werden opgemerkt met zowel reguliere metingen als screeningstechnieken.

3.1 Resultaten van screening

Op verschillende plekken langs de Maas wordt naast doelstoffenanalyse ook met screeningstechnieken de kwaliteit van het rivierwater gemonitord. Een screening is een generieke analysemethode waarmee een veel breder scala aan verbindingen wordt geanalyseerd. Er worden geen zuivere standaarden gemeten, maar massaspectra van aangetroffen verbindingen worden vergeleken met die uit een bibliotheek met spectra. Indien een overeenkomstig spectrum wordt gevonden, kan daarmee de identiteit (chemische structuur) van de aangetroffen stof vastgesteld worden. Wanneer geen overeenkomstig spectrum in de bibliotheek aanwezig is, kan de aanwezige stof niet worden geïdentificeerd en wordt de stof benoemd als 'onbekende' verbinding. Screenings worden om twee redenen uitgevoerd:

1. om te bepalen of de kwaliteit van het in te nemen water nog voldoende is of dat de inname moet worden beperkt/gestopt (bewaking);
2. om een breed beeld te krijgen van de aanwezigheid van (nieuwe) stoffen (vangnet).

In eerste instantie dient screeningsonderzoek dus om op korte termijn eventuele veranderingen van en ontwikkelingen in de oppervlaktewaterkwaliteit te onderzoeken. Dit wordt gedaan om snel een beeld te vormen van de waterkwaliteit om beslissingen te kunnen nemen of de inname kan worden voortgezet of moet worden gestaakt. Daarom wordt na de screening snel een analyserapport samengesteld, aan de hand waarvan besloten wordt of er direct actie ondernomen moet worden. Dit gebeurt soms op semi-kwantitatieve basis, waarbij hooguit een indicatie van concentraties gegeven kan worden.

In tweede instantie kunnen resultaten van screeningsonderzoek ook gebruikt worden om een beeld te schetsen van nieuwe ontwikkelingen in de waterkwaliteit. Regelmatig worden bij screeningsonderzoeken bekende, maar soms ook onbekende

organische microverontreinigingen gedetecteerd. Screeningstechnieken zijn heel geschikt om na te gaan welke verbindingen incidenteel of met grote(re) regelmaat in de bronnen voor drinkwaterbereiding voorkomen. Screening vormt daarmee ook een vangnet voor verbindingen die niet in de doelstoffenanalyses geanalyseerd worden.

3.1.1 Algemeen beeld van de aanwezigheid van (nieuwe) stoffen

Drie laboratoria voeren ieder op verschillende manieren screening uit op in totaal zeven meetpunten langs de Maas. Het is niet eenvoudig om hier een algemeen beeld uit te schetsen, dus afstemming van deze nieuwe ontwikkeling is nog een echte uitdaging. Globaal vallen wel enkele zaken op, en dan betreft het stoffen die frequent gezien worden. Er doemen regelmatig stoffen op in de screening die ook met doelstoffenanalyses gezien worden boven de ERM-streefwaarde zoals metformine, DIPE en isproturon. Maar er worden ook stoffen gezien waarvoor nog geen doelstoffenanalyses worden uitgevoerd, zoals de geneesmiddelen flecaïnide, valsartan en tramadol. Opvallend is ook dat er relatief veel stoffen gezien worden uit de categorie 'industriële verontreinigingen en consumentenproducten' in een relatief hoog concentratiebereik, zoals enkele brandvertragers en oplosmiddelen. Tot slot worden er tientallen nog onbekende verbindingen aangetroffen, een tiental zelfs op twee of meer meetpunten waartussen een afstand van 175 kilometer zit. Het maakt duidelijk dat we in de toekomst meer aandacht aan de identificatie van deze stoffen moeten besteden.

3.1.2 Resultaten van screening bij Herentals en Olen

Het laboratorium van AWW Water-link gebruikt twee technieken om oppervlaktewater te screenen:

- *solid phase extraction comprehensive two-dimensional* gaschromatografie, gekoppeld aan 'Time of Flight' massaspectrometrie (SPE GCxGC-TOFMS), en
- *large-volume injection ultra-performance liquid chromatography-high resolution mass spectrometry* (LVI UPLC-HRMS).

De screeningresultaten van mengmonsters van dagelijkse continuumonsters op de sluizen van Herentals (kanaal Bocht-Herentals) en Olen (Albertkanaal) staan weergegeven in tabel 12 en tabel 13 van [bijlage 5](#). De ervaring leert dat met behulp van de screening vooral geneesmiddelen, industriële stoffen en consumentenproducten worden teruggevonden en dat circa de helft van de teruggevonden stoffen afkomstig is van rioolwaterzuiveringsinstallaties. In 2014 werd flecaïnide veelvuldig aangetroffen, een geneesmiddel dat de hartslag normaliseert en de hartfrequentie vertraagt. Artsen schrijven het voor bij bepaalde hartritmestoornissen (bron: apotheek.nl). Daarnaast werden ook metformine (zie ook paragraaf 2.3.1), carbamazepine, sulpiride, cyclopentamine, valsartan, lamotrigine, ciclacillin, butetamate en tramadol veelvuldig aangetroffen. Sulpiride behoort tot de klassieke antipsychotica. Het vermindert in de hersenen het effect van natuurlijk voorkomende stoffen, voornamelijk dopamine. Hierdoor nemen psychosen en onrust af. Artsen schrijven het voor bij psychose, schizofrenie, manie, onrust en duizeligheid (bron: apotheek.nl). Valsartan behoort tot de angiotensine-II-blokkers. Het verlaagt de bloeddruk. Artsen schrijven het voor bij hoge bloeddruk, hartfalen en na een hartinfarct (bron: apotheek.nl). Lamotrigine beïnvloedt de informatieoverdracht via zenuwen in de hersenen. Artsen schrijven het voor bij epilepsie en bij manische depressie (bipolaire stoornis) om depressie en manie te voorkomen. Artsen schrijven lamotrigine soms voor bij zenuwpijn ten gevolge van diabetes (suikerziekte) of hiv en bij posttraumatische stressstoornis (PTSS) (bron: apotheek.nl). Tramadol is een morfineachtige pijnstillende of opioïd. Het heeft een sterke pijnstillende werking. Artsen schrijven het voor bij ernstige pijn en bij zenuwpijn. Soms schrijven artsen het voor bij artrose (bron: apotheek.nl). Het decongestivum cyclopentamine, een middel dat gezwollen slijmvliezen doet slinken, en het antibioticum

ciclacilline hebben geen toelating in de Europese Unie. Wanneer cyclopentamine oraal in voldoende hoeveelheden wordt ingenomen heeft het eenzelfde werking als amfetamine. Twee andere stoffen met amfetaminewerking die veelvuldig worden aangetroffen en tot dezelfde familie behoren als het bekendere MDMA (beter bekend als "ecstasy" of XTC) zijn:

- MDEA (of MDE, ook wel bekend als "Eve");
- MBDB.

INTERMEZZO

certomycine

Tijdens het screeningswerk door AWW Water-link werd een tot dan toe onbekende stof met molmassa 476,31 en een retentietijd op het *extracted-ion* chromatogram (XIC) van 10,5 minuten gevonden. Uit de exacte massa kon een vermoedelijke brutoformule afgeleid worden (C₂₁H₄₁N₅O₇). Via Chemspider kon besloten worden dat de stof waarschijnlijk certomycine, een antibioticum, was. Deze stof is echter niet in gebruik in België. Via omwegen kon een standaard bekomen worden en deze werd geïnjecteerd. Zowel de exacte massa, de retentietijd en het product ion spectrum waren gelijk, zodat kon besloten worden dat de gevonden stof wel degelijk certomycine was. Op basis van een eenpuntskalibratie kon alsnog de concentraties van certomycine in de eerdere monsters worden bepaald: die bleken in de ordegrootte van 5 tot 10 µg/l te liggen in oppervlaktewater. Na enig zoekwerk bleek in de lozing van een kalverslachterij een concentratie in de ordegrootte van 400 µg/l aanwezig te zijn geweest.

3.1.3 Resultaten van screening bij Eijsden

Op het meetpunt Eijsden wordt door Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving het Maaswater dat vanuit Wallonië Nederland binnenstroomt tweemaal per dag gescreend met drie technieken:

1. *High-Pressure Liquid Chromatography with Diode-Array Detection* (HPLC-DAD of SAMOS)
2. Gaschromatografie met massaspectrometer detectie (GC-MS of SIVEGOM) en
3. *Purge and trap injection* gaschromatografie met foto-ion detectie (PTI GC-FID of SIVEVOC).

De alarmmeldingen die op basis van deze monitoring in 2014 zijn gegenereerd staan weergegeven in tabel 7 van [bijlage 2](#). Alle meetresultaten van het punt in Eijsden zijn op te vragen via [Aqualarm](#).

3.1.4 Resultaten van screening bij Roosteren, Heel en Keizersveer

Aqualab Zuid voert in opdracht van WML twee maal per week screenings uit met XAD⁹ GC-MS op de meetpunten Roosteren en Heel, inclusief 25 doelstoffen (rapportagegrens 0,5 µg/l). In opdracht van Evides wordt met deze techniek wekelijks gescreend te Keizersveer (rapportagegrens doelstoffen 0,2 µg/l). De doelstoffen worden echter vrijwel nooit gevonden. Op de genoemde meetpunten wordt tevens met dezelfde frequenties gescreend met behulp van HPLC-UV, inclusief 24 doelstoffen (rapportagegrens

⁹ polymeer waar organische verbindingen gemakkelijk aan kunnen hechten

doelstoffen 0,01 µg/l voor Keizersveer en 0,3 µg/l voor Roosteren en Heel). De resultaten van deze screening staan in tabel 14 en tabel 15 van [bijlage 5](#).

3.1.5 Resultaten van screening bij Heusden en Brakel

Het Waterlaboratorium heeft voor Dunea in 2014 een screeningsprogramma uitgevoerd waarbij onder andere het oppervlaktewater van de Maas ter hoogte van Heusden en de Bernse Veer, en het water dat wordt ingenomen bij pompstation Brakel in de Afgedamde Maas, vierwekelijks wordt geanalyseerd met behulp van verschillende GCMS-screeningsmethoden. Twee methoden maken gebruik van een XAD-hars om verbindingen in een relatief groot polariteitbereik (log K_{ow} 2-5) uit het water te isoleren. Normaal gesproken worden “normaal volume-monsters” van 200 ml geanalyseerd, maar eens per kwartaal worden “groot volume-monsters” van 5000 ml geanalyseerd. Daarnaast wordt een GCMS PTI (“*purge and trap injection*”) ingezet om vluchtige verbindingen te analyseren. De rapportagegrenzen die voor de methodes gehanteerd worden zijn 0,03 µg/l voor de normaal volume XAD-screening en 0,001 µg/l voor de groot volume XAD-screening en 0,1 µg/l voor de PTI-screening. Voor de identificatie van de verbindingen wordt gebruik gemaakt van de NIST- en INFOSPEC-bibliotheek.

Hoewel de gebruikte screeningstechnieken geschikt zijn om een beeld te krijgen van wat voor soort verbindingen in de bronnen voor drinkwaterbereiding voorkomen, moet in gedachten gehouden worden dat dit beeld niet volledig is. De GCMS-screeningsmethoden kunnen alleen die verbindingen detecteren die met de XAD-hars in voldoende mate geëxtraheerd worden en meetbaar zijn op de GCMS. Ook moet rekening gehouden worden met het feit dat de screeningsanalyses semi-kwantitatief van karakter zijn. Dat wil zeggen dat het er in de eerste plaats om gaat of een stof al dan niet wordt aangetroffen. De concentratie wordt niet precies vastgesteld, omdat geen zuivere standaarden gebruikt worden. Om toch een indruk te geven van aanwezige concentraties wordt bij iedere analyse een vaste concentratie van één gedeutereerde verbinding (naftaleen, interne standaard) aan het monsterextract toegevoegd. Door het piekoppervlak hiervan te vergelijken met dat van de in watermonsters aangetroffen verbindingen kan een schatting van de concentratie worden gemaakt. Bij deze methode wordt er dus niet gecorrigeerd voor verschillen in recovery tussen verbindingen bij de extractie en verschillen in molmassa.

Resultaten normaal volume GCMS XAD-screening

Met de normaal volume GCMS XAD-screening worden in het oppervlaktewater van de Maas per monsternamen gemiddeld ongeveer 20 verbindingen aangetroffen, waarvan één derde met onbekende identiteit. In het innamewater bij pompstation Brakel ligt het aantal aangetroffen verbindingen over het algemeen iets lager. In totaal zijn in 2014 op beide monsterlocaties 85 verbindingen met een bekende identiteit aangetroffen, waarvan 44 meermaals zijn aangetroffen. Een groot deel van deze verbindingen heeft een industriële afkomst. Drie geneesmiddelen zijn meermaals aangetroffen: de anti-epileptica carbamazepine en paraldehyde en de pijnstiller tramadol. Ook zijn vijf gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen: dimethenamide, etridiazool, ethofumesaat, metolachloor en terbutylazine en één biocide: DEET.

In tabel 16 van [bijlage 5](#) zijn de 18 verbindingen getoond die op één of beide locaties in meer dan 25% van de monsters aangetroffen zijn. Naast de verbindingen met een bekende identiteit zijn in totaal ook 71 verbindingen met een onbekende identiteit aangetroffen op de twee monsterlocaties, waarvan 22 meermaals. Interessant zou zijn om de identiteit van de meest frequent aangetroffen verbindingen te ontrafelen.

Resultaten groot volume GCMS XAD-screening

De groot volume GCMS XAD-screening is op beide monsterlocaties vier maal uitgevoerd (eens per kwartaal). In totaal zijn in 2014 233 verbindingen met een bekende identiteit en 162 verbindingen met een onbekende identiteit aangetroffen in 2014. Het aantal verbindingen dat per monsternamen wordt aangetroffen was ongeveer gelijk in het oppervlaktewater van de Maas en het innamewater bij pompstation Brakel: iets meer dan 100, waarvan één derde met onbekende identiteit. Van de 233 verbindingen met een bekende identiteit zijn er 121 op beide monsterlocaties aangetroffen. 29 verbindingen zijn op één of beide locaties in meer dan de helft van de monsters aangetroffen. Deze verbindingen staan genoemd in tabel 17 van [bijlage 5](#). Twaalf verbindingen zijn ook in de normaal volume screening frequent aangetroffen, deze zijn in de tabel dikgedrukt weergegeven.

Resultaten GCMS PTI-screening

In het oppervlaktewater van de Maas bij Heusden-Bernse Veer zijn in de 17 monsters die in 2014 zijn geanalyseerd met de GCMS PTI screening 15 vluchtige verbindingen aangetroffen, waarvan 3 een onbekende identiteit hebben. In het innamewater bij pompstation Brakel zijn in 11 monsters 10 verbindingen aangetroffen, alle met een bekende identiteit. De meest frequent aangetroffen verbindingen zijn weergegeven in tabel 18 van [bijlage 5](#).

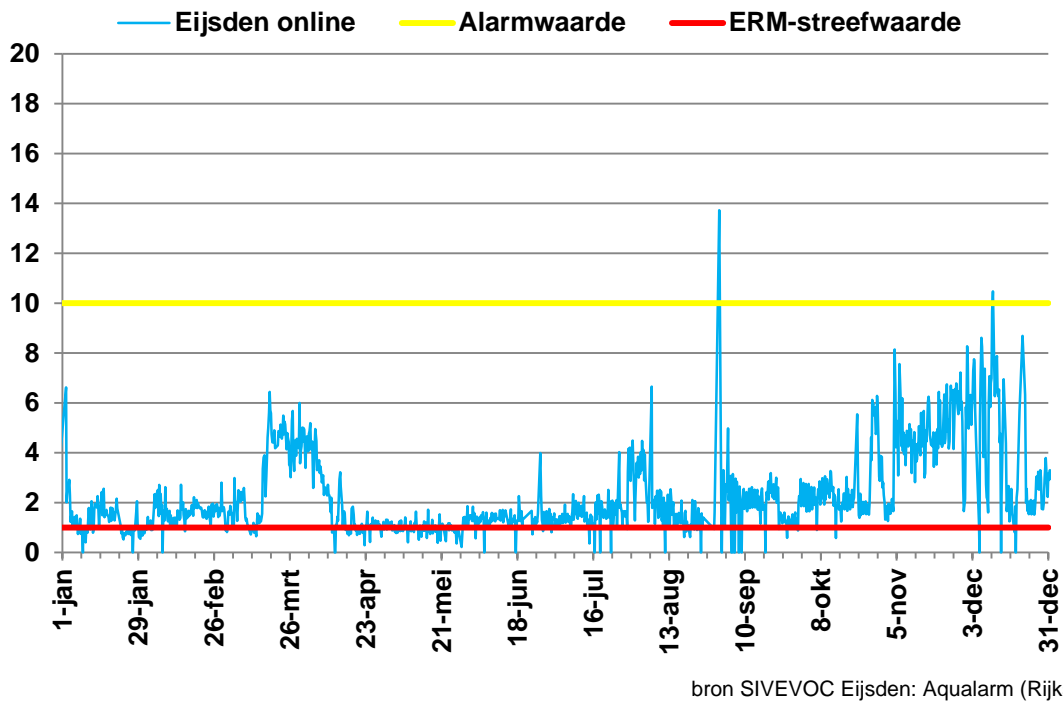
3.2 Incidentele verontreinigingen

Aceton

Sinds december 2011 is bekend dat een daarvoor nog onbekende verbinding, die voor alarmmeldingen vanaf het meetpunt Eijsden zorgde, in feite aceton betreft. Ook in 2014 zorgde aceton voor een serie alarmmeldingen vanaf dit punt. Het verloop van de metingen van aceton bij Eijsden staat weergegeven in figuur 20. Aceton, ook bekend als dimethylketon en propanon, kent een aantal toepassingen:

- oplosmiddel voor oliën en vetten, voor verfresten en lijmen;
- afwerking van 3D-geprinte objecten;
- reiniger van glaswerk en glazen hulpmiddelen;
- verwijderen van nagellak;
- afbijtmiddel.

Eind 2012 en begin 2013 hebben Rijkswaterstaat en de *Service Public de Wallonie* (SPW) samengewerkt bij een bemonsteringsactie en vastgesteld waar de acetonlozing vandaan komt. Aceton blijkt in dezelfde industriële lozing in het Waalse deel van het stroomgebied, bij Engis, voor te komen als DIPE en fluoride (zie paragraaf 2.1.2). Inmiddels is een verplichting tot onderzoek naar de herkomst van aceton opgenomen in de vergunning van deze lozing. In de literatuur staat de synthese van DIPE uit aceton beschreven, wat betekent dat het omgekeerde - de afbraak van DIPE tot aceton - theoretisch ook mogelijk is [Knifton en Dai, 1999] [Chidambaram en Viswanathan, 2007].



Figuur 20: Aceton in de Maas bij Eijsden [indicatief in µg/l]

3.3 Innamebeperkingen

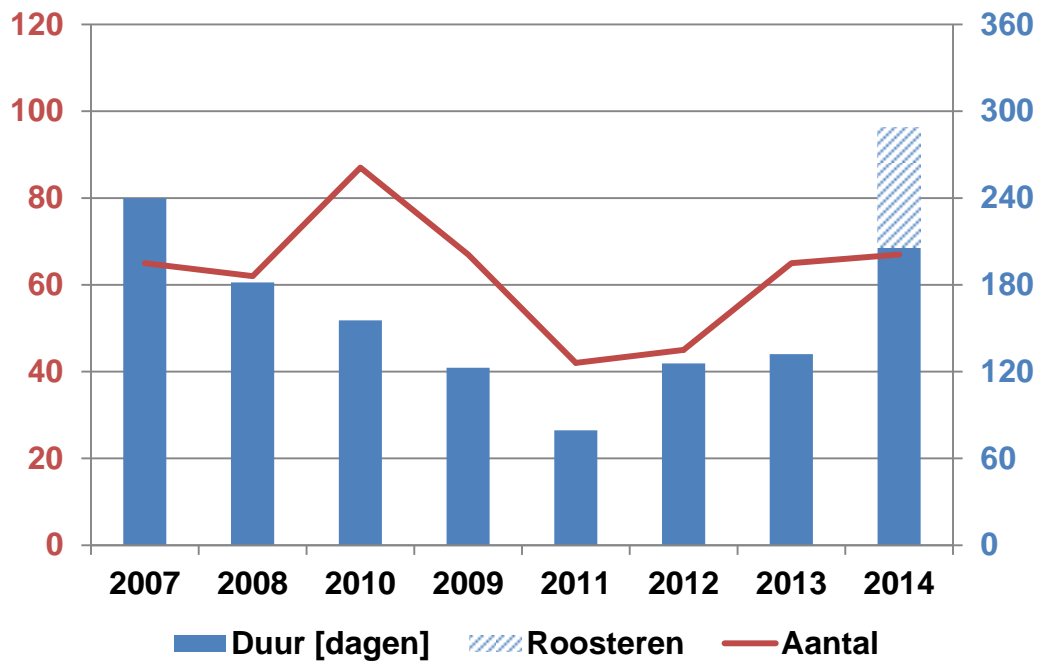
Er waren in totaal 67 innamestops en -beperkingen in 2014 bij de drinkwaterbedrijven die gebruik maken van Maaswater als gevolg van waterverontreiniging (zie [bijlage 2](#)). In totaal werd hierdoor de normale bedrijfsvoering gedurende meer dan 209 dagen onderbroken of gestoord (zie tabel 6).

Tabel 6: Innamestops en -beperkingen langs het Maasstroomgebied als gevolg van oppervlaktewaterverontreiniging

Locatie	Km	Onttrekkingspunt	aantal stops/beperkingen [duur in dagen] 2014
Tailfer	520	Maas	0 [0]
Broechem (Oelegem)	(600)	Albertkanaal	0 [0]
Lier/Duffel	(600)	Netekanaal	0 [0]
Roosteren		Grensmaas	14 [83]
Heel	690	Lateraal Kanaal	49 [120]
Brakel	(855)	Afgedamde Maas, km 12	0 [0]
Keizersveer	865	Gat van de Kerksloot	4 [6 $\frac{1}{3}$]
Stellendam*	915	Haringvliet	0 [0]
Totaal			67 [209$\frac{1}{3}$]

* = het ingenomen water bij Stellendam is voornamelijk afkomstig uit de Rijn en wordt daarom niet meegeteld in het totaal

Het aantal innamestops en -beperkingen en de lengte van de onderbroken of gestoorde bedrijfsvoering tussen 2007 en 2014 staat weergegeven in figuur 21. Hierbij hoort een kanttekening voor de mosselmonitor te Heel. Het merendeel van de innamestops aldaar, gebaseerd op de mosselmonitor, bleek te wijten aan een technische storing. Dit probleem is in 2014 opgelost. Met ingang van 2014 worden op verzoek van WML ook de innamebeperkingen bij Roosteren meegenomen.



Figuur 21: Aantal innamestops en -beperkingen 2007-2014 en duur [dagen] als gevolg van waterverontreiniging

Een aanzienlijk deel van de alarmmeldingen bij Eijsden en de daarop gebaseerde innamebeperkingen hebben hun oorsprong in één lozingspunt. De stap om de lozing van DIPE en aceton op dat punt terug te dringen moet nog gezet worden. Nader onderzoek moet meer duidelijkheid scheppen over de precieze herkomst van met name aceton voor het lozingspunt. De emissie van fluoride via deze lozing zou inmiddels door een technische ingreep (binnenkort merkbaar) moeten zijn teruggedrongen. Een ander belangrijk deel van de innamebeperkingen is gebaseerd op signalen uit de biomonitoring die niet altijd gekoppeld kunnen worden aan een bekende oorzaak of verbinding.

4 Temperatuur, neerslag en afvoer

De Maas is een rivier die erg gevoelig is voor meteorologische invloeden, en dan vooral neerslag: we spreken van een typische ‘regenrivier’. In dit hoofdstuk gaan we in op de temperatuur en waterafvoer van de Maas en de neerslag in het Maasstroomgebied in 2014. Dit doen we vanuit het perspectief van klimaatverandering.

4.1 Het warmste jaar ooit

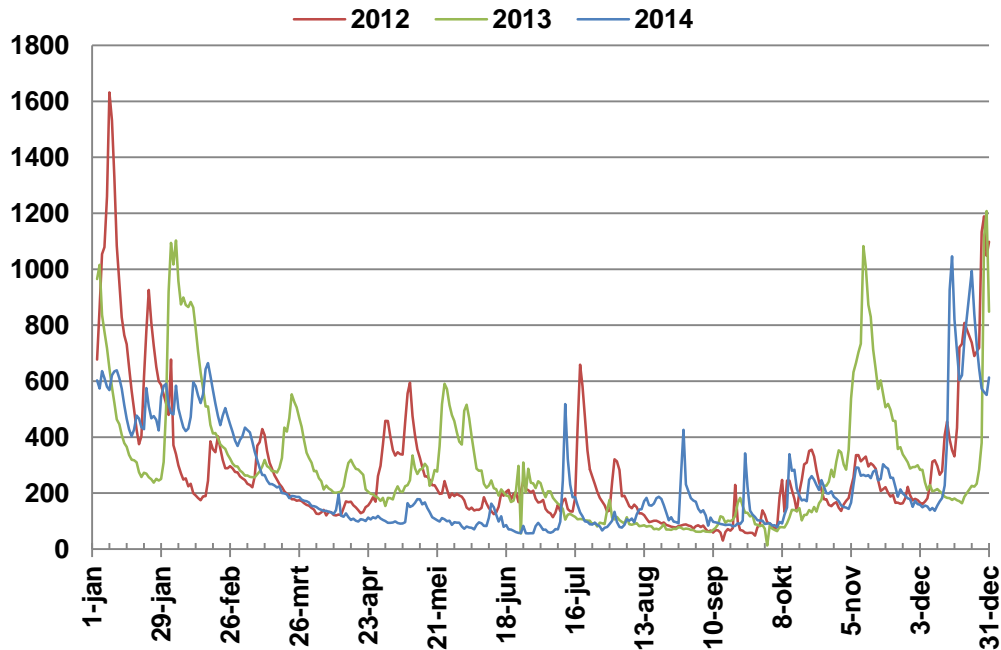
In Nederland was 2014 het warmste jaar ooit gemeten, zowel in Nederland (sinds 1706) als in België (sinds 1833). In De Bilt komt het jaargemiddelde voor de temperatuur uit op 11,7 °C tegen 10,2 °C normaal (bron: KNMI.nl). Dat is aanzienlijk hoger dan de tot nu toe warmste jaren 2006 en 2007 die een jaargemiddelde hadden van 11,2 °C. De gemiddelde jaarlijkse temperatuur in Brussel-Ukkel was 11,9 °C, ofwel 0,3 °C boven het vorige record van 2011 (11,6 °C) en 1,4 °C boven de normale jaarlijkse waarde (10,5 °C) (bron: KMI.be). De vijf andere warmste jaren waren respectievelijk 2007 (11,5 °C), 2006 (11,4 °C), 1989 (11,3 °C), 2002 en 1990 (11,2 °C).

In Ukkel was er een zeer uitzonderlijk laag aantal vorstdagen (dagelijkse minimumtemperatuur lager dan 0°C). Het KMI telde er slechts 10 (normaal: 46,4 dagen) en daarmee werd het vorige record van 1974 gebroken (16 dagen). In 2014 is het niet gekomen tot een officiële ijsdag in De Bilt: op geen enkele dag lag de maximum-

temperatuur onder het vriespunt. Het is voor het eerst sinds 1990 dat dit is gebeurd. In 2013 waren er nog dertien ijsdagen.

4.2 Vrij weinig neerslag en een gemiddelde waterafvoer

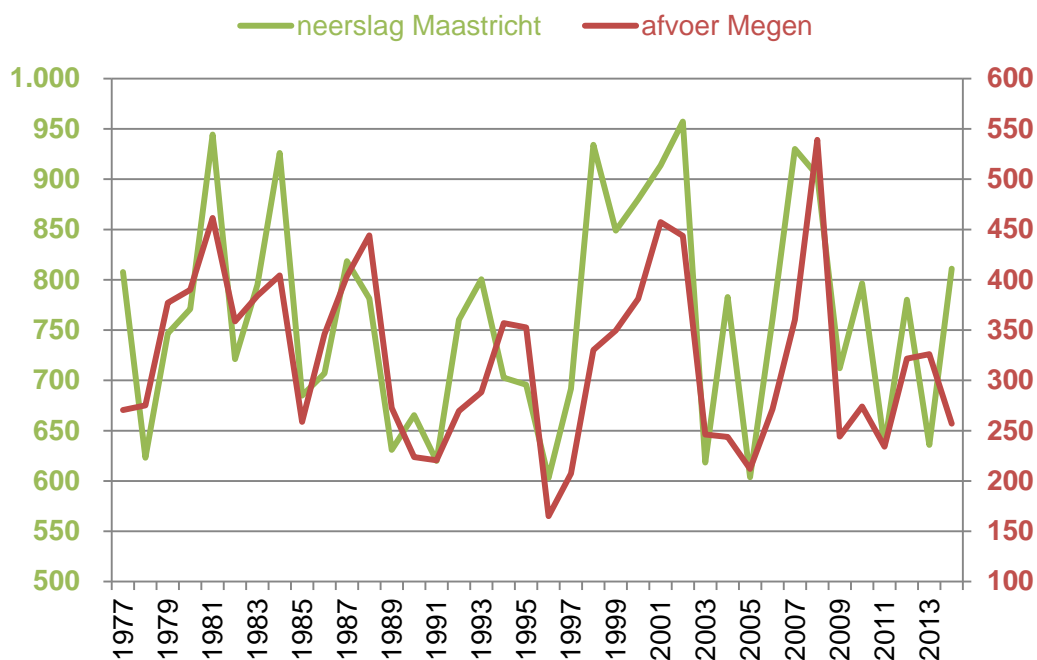
Zowel in België als in Nederland was 2014 een vrij droog jaar. In Ukkel viel er in totaal 784,3 mm neerslag, wat minder is dan de normale waarde (852,4 mm) (bron: KMI.be). De zomermaanden en december vertoonden een neerslagoverschot terwijl, de lente en de herfst een tekort kenden. Er viel over Nederland gemiddeld 776 mm neerslag, tegen 849 mm normaal (bron: KNMI.nl). De gevolgen hiervan voor de waterafvoer van de Maas zijn zichtbaar in figuur 22.



bron: SPW Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques

Figuur 22: Waterafvoer bij Amay in 2012, 2013 en 2014 [m³/s]

Dat de afvoer van de Maas vrij sterk gerelateerd is aan de neerslag valt op te maken uit figuur 23, waarin het jaartotaal van de neerslag te Maastricht is afgezet tegen de jaargemiddelde waterafvoer van de Maas te Megen.



bron: KNMI (neerslag), Rijkswaterstaat (afvoer)

Figuur 23: Jaargemiddelde afvoer bij Megen [m³/s] en jaartotaal neerslag bij Maastricht [mm]

5 Wat betekent klimaatverandering voor de drinkwaterfunctie van Maas en Rijn?

Het klimaat verandert wereldwijd. In Nederland is de gemiddelde temperatuur over de afgelopen eeuw met 1,7 graden Celsius gestegen en het aantal jaarlijkse zomerse dagen nam met bijna 20 toe (bron: PBL rapport “[Effecten van klimaatverandering in Nederland: 2012](#)”). De totale hoeveelheid jaarlijkse neerslag steeg met ongeveer 20 procent en ook de frequentie van hevige regenbuien nam sterk toe. De gemeten temperatuurstijging in Nederland is circa tweemaal hoger dan die gemiddeld over de wereld en er is in Nederland in de afgelopen 20 jaar geen afzwakking van deze stijgende trend waarneembaar. In België is er een onweerlegbare stijging waargenomen in de jaar- en seizoentemperaturen vanaf de 19^{de} eeuw [KMI rapport “Oog voor het klimaat 2015”]. Deze stijging is in twee etappes gebeurd: een eerste opwarming in het begin van de 20^{ste} eeuw en dan een tweede, van een gelijkaardige amplitude, tijdens de jaren 1980. Volgens de huidige inzichten zal de klimaatverandering de komende eeuwen verder doorzetten, al is de omvang en het tempo van deze verandering onzeker. Zo kan de jaarlijkse neerslag in Nederland tot het einde van deze eeuw met 5 procent afnemen, maar ook met 6 procent stijgen. Deze onzekerheid bemoeilijkt het inspelen op klimaateffecten.

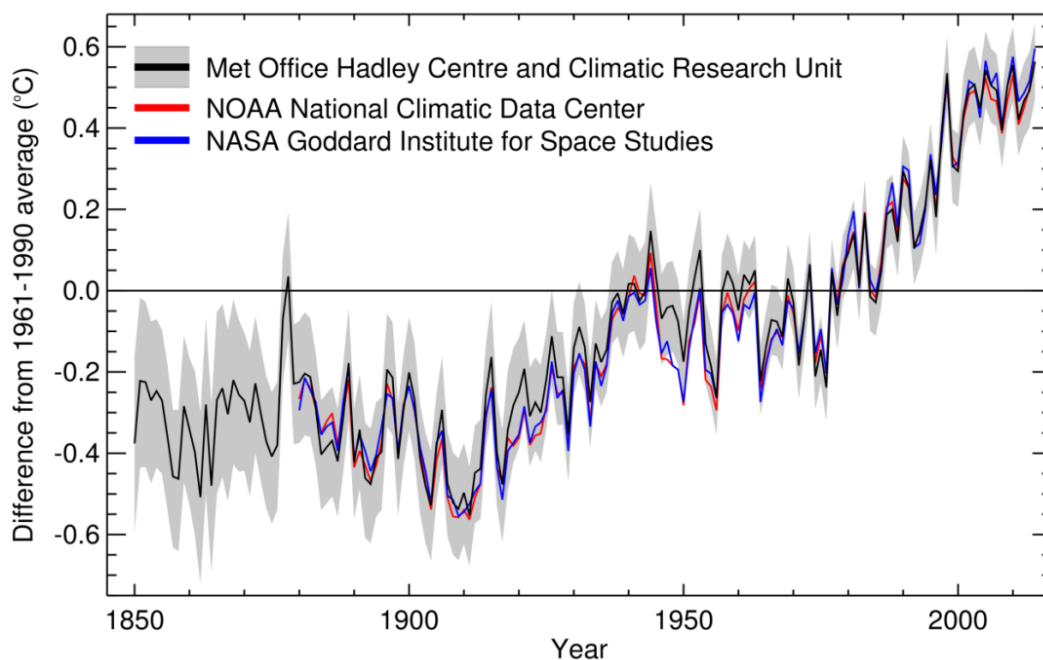
Van de effecten van klimaatverandering voor de drinkwatersector in Nederland wordt de toekomstige ontwikkeling van de oppervlaktewaterkwaliteit bij innamepunten als belangrijkste risico gezien [Zwolsman et. al, 2014]. Uit eerder onderzoek door KWR Watercycle Research Institute was al gebleken dat klimaatverandering leidt tot verslechtering van de waterkwaliteit van Rijn en Maas. In de toekomst kan de kwaliteit van het oppervlaktewater veranderen door enerzijds maatschappelijke ontwikkelingen (vergrijzing, veranderd landgebruik, andere toepassingen van stoffen, ontwikkeling van nieuwe stoffen en aanpassing zuivering RWZI's), en anderzijds door klimaatverandering. Een belangrijke factor is het frequenter en langduriger optreden van lage afvoeren, waarbij duidelijk meetbare effecten worden geconstateerd op de waterkwaliteit. Dit beeld wordt

bevestigd door het RIVM-rapport “Effecten klimaatontwikkeling op de waterkwaliteit bij innamepunten voor drinkwater” [Wuijts et al., 2012]. De studie van het RIVM is gebaseerd op een theoretische analyse van de mate van verdunning van bestaande lozingen bij toekomstige afvoeren van Rijn en Maas.

5.1 Hogere temperaturen

Volgens twee gescheiden analyses door wetenschappers van het Amerikaanse Nationale Lucht- en Ruimtevaartagentschap (NASA) en van de Nationale Oceanische en Atmosferische Dienst (NOAA) was 2014 het warmste jaar op aarde sinds 1880 (bron: NASA.gov). De negen van de tien warmste jaren sinds de temperaturen zijn bijgehouden, waren na het jaar 2000 (zie figuur 24). Dit wordt nog eens bevestigd door de *World Meteorological Organization*, die er aan toevoegt dat 14 van de 15 warmste jaren in de 21^e eeuw plaatsvonden (bron: WMO.int).

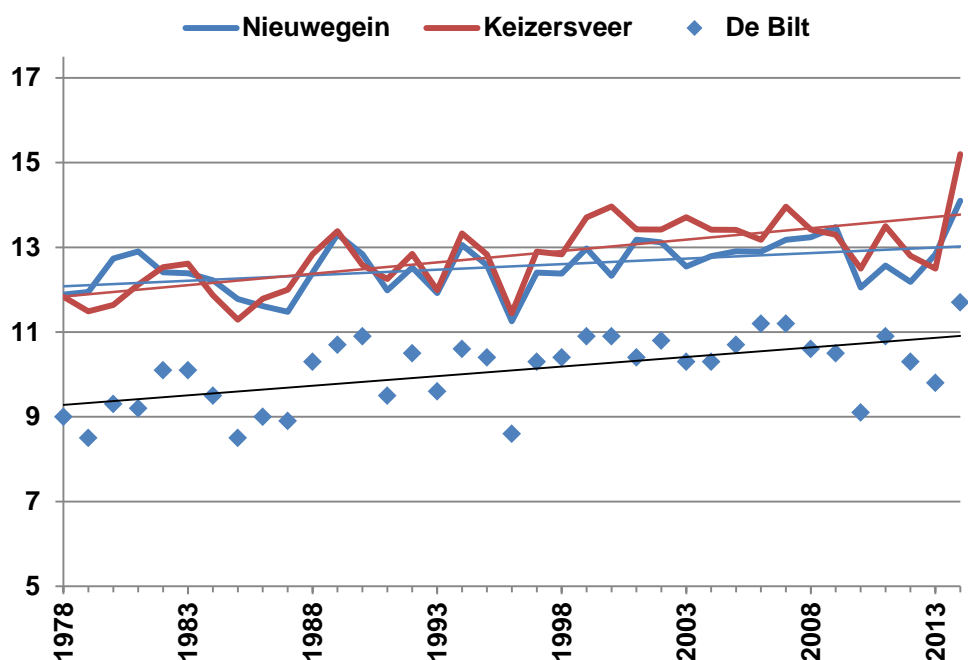
Global average temperature anomaly (1850-2014)



bron: WMO.int

Figuur 24: Afwijkingen in temperatuur op de wereld [°C]

Niet alleen de luchttemperatuur stijgt; de watertemperatuur in de rivieren Maas en Rijn stijgen ook. De jaargemiddelde temperatuur van zowel de Maas bij Keizersveer als het Lekkanaal bij Nieuwegein was in 2014 de hoogst gemeten (zie figuur 25). Overigens waren de jaargemiddelde watertemperaturen bij Eijsden (Maas) en Lobith (Rijn) in 2014 niet de hoogst gemeten. Het is bekend dat ongeveer twee derde van de stijging van watertemperatuur in de Rijn het gevolg is van het toegenomen koelwatergebruik in Duitsland, en een derde van de gemeten temperatuurstijging het gevolg is van klimaatverandering (bron: PBL rapport “[Effecten van klimaatverandering in Nederland: 2012](#)”).



Bron luchttemperatuur De Bilt: KNMI

Figuur 25: Jaargemiddelde watertemperatuur bij Nieuwegein en Keizersveer en luchttemperatuur bij De Bilt [°C]

Wat betekent stijgende temperatuur voor de waterkwaliteit?

De klimaatscenario's van het KNMI – opgesteld in 2006 en herzien in 2014 – geven aan welke klimaatveranderingen in Nederland in de toekomst plausibel zijn. Er zijn vier KNMI-scenario's voor 2050:

1. G_L : wereldwijde temperatuurstijging 1 °C;
2. W_L : wereldwijde temperatuurstijging 2 °C;
3. G_H : wereldwijde temperatuurstijging 1 °C en verandering in luchtstromingspatronen;
4. W_H : wereldwijde temperatuurstijging 2 °C en verandering in luchtstromingspatronen.

Op hoofdlijnen laten de KNMI scenario's de volgende ontwikkelingen zien:

- de winters worden milder en natter (mate waarin varieert per scenario), en
- de zomers worden warmer en veel droger (G_H , W_H) of enkel warmer (G_L , W_L).

Uit modelberekeningen van Deltares blijkt dat bij het G_L -scenario de maximale temperatuur van het oppervlaktewater stijgt met ca. 0,7 °C in een normaal jaar tot ca. 1 °C bij een extreem droog jaar [Zwolsman et al., 2014]. De 25 °C grens wordt dan soms overschreden in een extreem droog jaar. Bij het W_H -scenario stijgt de maximale watertemperatuur met ca. 2,5 tot 3 °C en vindt overschrijding van de 25 °C grens zeer frequent plaats (in 2050), ook tijdens een normaal hydrologisch jaar. Bij dit scenario kan de maximale watertemperatuur in een extreem droog jaar, afhankelijk van de locatie, oplopen van 27 °C tot ruim 30 °C. Deze resultaten zijn echter indicatief, omdat de maximale watertemperaturen buiten de range vallen waarop het temperatuurmodel is afgeregeld.

Hoge watertemperaturen worden vooral afgevlakt door bodempassage, maar ook door menging in voorraad- en procesbekkens worden temperatuurpieken afgevlakt als gevolg van temperatuurbuffering door het grote watervolume. Hierdoor zal de temperatuur van het geleverde drinkwater vanaf de productielocatie minder hoog zijn dan de temperatuur van het ingenomen rivierwater tijdens een hittegolf. De grootste kans op knelpunten treedt hier dus op als bodempassage geen onderdeel uitmaakt van het zuiveringsproces. Dit is het geval bij de inname locaties Gat van de Kerksloot (Maaswater)

en deels ook bij Andijk (IJsselmeer). Overigens neemt de temperatuur van het drinkwater in het distributiesysteem zeer snel de omgevingstemperatuur aan: als gedurende een hittegolf de grond waar de leiding in ligt opwarmt, warmt ook het drinkwater snel op. Dit is met name relevant op zandgrond en in stedelijke omgeving (hitte-eiland effect).

In oppervlaktewater komen van nature tal van micro-organismen voor. Een zeer beperkt deel van die organismen kan in potentie bij de mens ziektes veroorzaken [Zwolsman et al., 2014]. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen twee groepen micro-organismen:

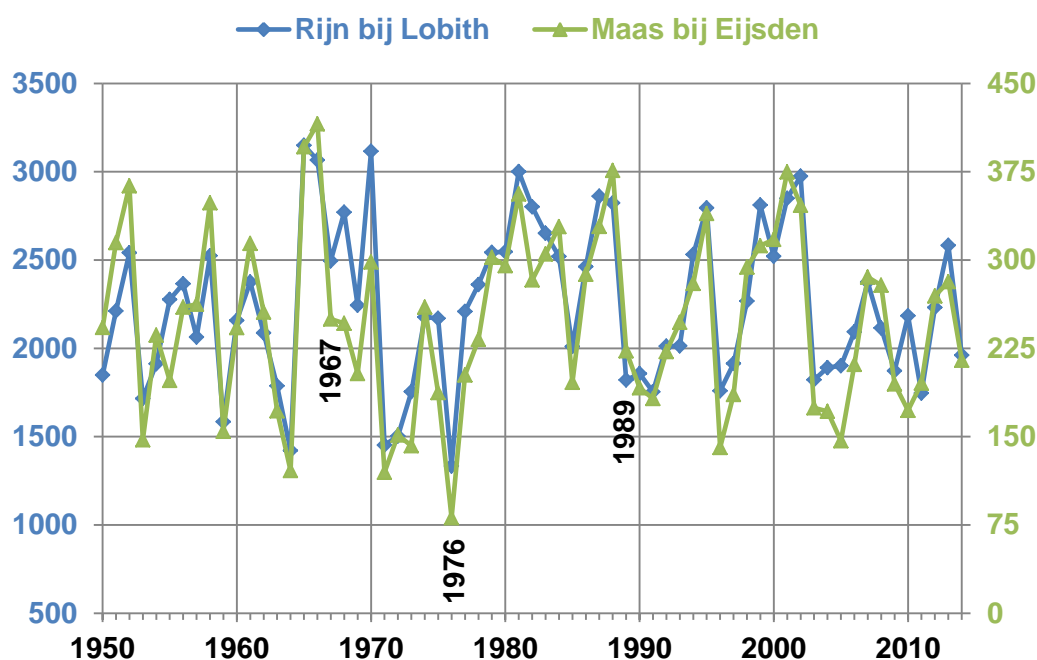
1. toxineproducerende micro-organismen zoals cyanobacteriën, en
2. pathogene micro-organismen.

De concentraties van micro-organismen in het oppervlaktewater zijn onder andere afhankelijk van de mate van de (fecale) belasting, de verdunning, de overleving en de groei van micro-organismen. Deze factoren hangen samen met weersomstandigheden als temperatuur en neerslag. Als gevolg van klimaatverandering kunnen dergelijke factoren beïnvloed worden en daarmee de aanwezigheid van kwalijke micro-organismen. De verwachting is dat onder toenemende temperatuur, rustigere weersomstandigheden en regelmatigere piekbuien in de zomerperiode cyanobacteriën zeer hoge dichtheden kunnen bereiken en de concentraties aan cyanotoxines navenant zullen toenemen. Piekbuien leiden ook tot een toename van de emissie van pathogene micro-organismen naar het oppervlaktewater als gevolg van riool overstorten en verminderde werking van RWZI's. Pathogene micro-organismen van fecale oorsprong zijn een bron van besmetting van de Maas en de Rijn: beide rivieren hebben een groot stroomgebied en voeren door diverse landen en grote steden. Als door klimaatverandering de watertemperatuur stijgt kan dit meerdere effecten hebben:

1. door een hogere watertemperatuur neemt de inactivatie van fecale bacteriën, virussen en parasieten toe, maar;
2. opportunistische bacteriën kunnen sneller groeien in water met een hogere temperatuur.

5.2 Langere perioden met lage afvoer

In figuur 26 staat de ontwikkeling van de jaargemiddelde afvoer van de Rijn bij Lobith en de Maas bij Eijsden weergegeven over de afgelopen 65 jaren. De afvoeren in een karakteristiek gemiddeld jaar (1967, ongeveer eens in de 3 jaar), een droog jaar (1989, eens in de 10 jaar) en een karakteristiek extreem droog jaar (1976, eens in de 70 jaar) staan in de figuur gemarkeerd.



Figuur 26: Jaargemiddelde afvoer van de Rijn bij Lobith en de Maas bij Eijsden in de periode 1950-2014 [m³/s]

		jaar	P10	P25	mediaan	P75	P90	max	gem	min
Eijsden	Extreem droog	1976	2	8,3	37	121	233	597	81	0
	Droog	1989	39	56	130	328	572	1148	223	20
	Gemiddeld	1967	36	69	185	360	520	1596	249	0,3
Lobith	Extreem droog	1976	934	1031	1178	1466	2028	3459	1333	782
	Droog	1989	1042	1303	1593	2185	2915	4531	1821	855
	Gemiddeld	1967	1613	1856	2289	2862	3544	6592	2495	1433

Wat betekent lagere afvoer voor de waterkwaliteit?

Door klimaatverandering komt zowel de beschikbaarheid van voldoende water als de kwaliteit van het beschikbare water onder druk te staan. Dit blijkt onder andere uit het rapport 'Impact klimaat op oppervlaktewater als bron voor drinkwater. Van knelpunten naar maatregelen.' [Wuijts et al., 2013]. Enkele relevante conclusies uit dit rapport zijn:

- Als gevolg van klimaatverandering verandert de hoeveelheid aangevoerd oppervlaktewater en ook de kwaliteit van dit aangevoerde water. Tijdens perioden van droogte is de invloed van (punt)lozingen op de waterkwaliteit veel groter omdat deze minder worden verdund.
- Voor zowel de Rijn als de Maas komen volgens de scenario's rond 2050, tijdens droge en zeer droge jaren, langdurige perioden (meerdere maanden) voor waarbij de kwaliteit niet voldoet aan de normen van oppervlaktewater voor drinkwaterproductie.
- Voor de Maas zullen perioden met watertekort vaker en langer voorkomen (weken tot 1-2 maanden). Deze situatie komt ook nu al voor gedurende droge zomers.
- Bij de winningen langs de Lek (Rijnwater) wordt verwacht dat in 2050 de zoutconcentratie bij lage afvoeren regelmatig weken tot maanden de norm zal overschrijden (verziltig). In het KNMI'06-scenario met snelle klimaatverandering zal tijdens een zeer droog jaar ook de jaargemiddelde chlorideconcentratie de norm overschrijden. Deze aanvoer van chloride komt vooral vanuit zee, maar ook vanuit Duitsland.

Bij lage afvoeren staat de waterkwaliteit van de grote rivieren onder druk, doordat puntlozingen minder sterk worden verdund. Dit geldt met name voor de reguliere lozingen vanuit RWZI's. De bijdrage van RWZI lozingen aan de totale afvoer kan worden geschat op basis van het aantal inwoners in het bovenstrooms gelegen deel van het stroomgebied en een gemiddeld huishoudelijk waterverbruik van 125 liter per persoon per dag [Zwolsman et al., 2014]. Uit deze berekening blijkt dat de bijdrage van RWZI-effluent aan de afvoer van de Rijn bij Lobith relatief beperkt is. Bij een typische laagwater afvoer op de Rijn (10 percentiel) is de bijdrage van RWZI effluent aan de totale afvoer 4 tot 7% in het huidige klimaat (afhankelijk van het hydrologisch jaar); dit percentage loopt op tot 6-9% bij het W_H -scenario.

Voor de Maas is de situatie totaal anders. In het huidige klimaat is er in de Maas al sprake van een sterke beïnvloeding van de afvoer door RWZI-effluent. Bij een typische zomerafvoer van de Maas (10-percentiel) is de bijdrage van RWZI effluent aan de afvoer bij Luik reeds 13% in een normaal jaar en dit percentage loopt op tot 32% in een zeer droog jaar. Deze situatie blijft onveranderd bij het G_L -scenario, omdat de afvoer daarin min of meer gelijk blijft. Bij het W_H -scenario is de Maasafvoer in de zomerperiode bijna gehalveerd en verdubbelt de bijdrage van RWZI effluent, namelijk tot 23% in een normaal jaar en 58% in een extreem droog jaar. Dit heeft grote gevolgen voor de waterkwaliteit en de drinkwaterfunctie van de Maas vanwege de in RWZI-effluent aanwezige stoffen, zoals geneesmiddelen.

INTERMEZZO

Verkennde analyse herkomst vier geneesmiddelen

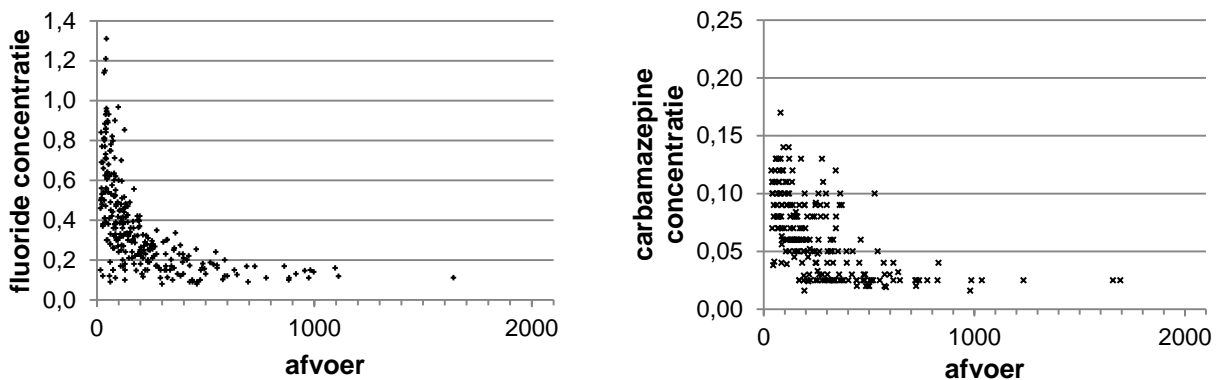
Met een rekenmodel is onderzocht in hoeverre de waterkwaliteit bij de Nederlandse innamepunten voor de drinkwaterproductie wordt beïnvloed door restanten uit Nederlands rioolwater, dan wel door de aanvoer uit het buitenland via de Rijn en de Maas [Van der Aa et al., 2014]. Dit onderzoek werd uitgevoerd door het RIVM samen met kennisinstituut Deltares en richtte zich op de geneesmiddelen metformine, carbamazepine, metoprolol en amidotrizoïnezuur.

De bijdragen vanuit het buitenland en Nederland blijken sterk te verschillen per stof, per rivier en per innamepunt. Bij de innamepunten langs de Maas zijn zowel de buitenlandse aanvoer als emissies vanuit Nederlandse rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) van belang voor de waterkwaliteit. Met name in droge perioden is de invloed van gezuiverd rioolwater vanuit Nederland groter. Bij de meeste innamepunten langs de Rijn is de buitenlandse aanvoer via de Rijn belangrijker, zelfs in droge perioden. Een uitzondering vormt metoprolol, waarvoor de bijdrage vanuit Nederlandse RWZI's het grootst is. Dit komt doordat dit middel in Nederland meer wordt gebruikt dan in het buitenland [zie ook paragraaf 2.1.9].

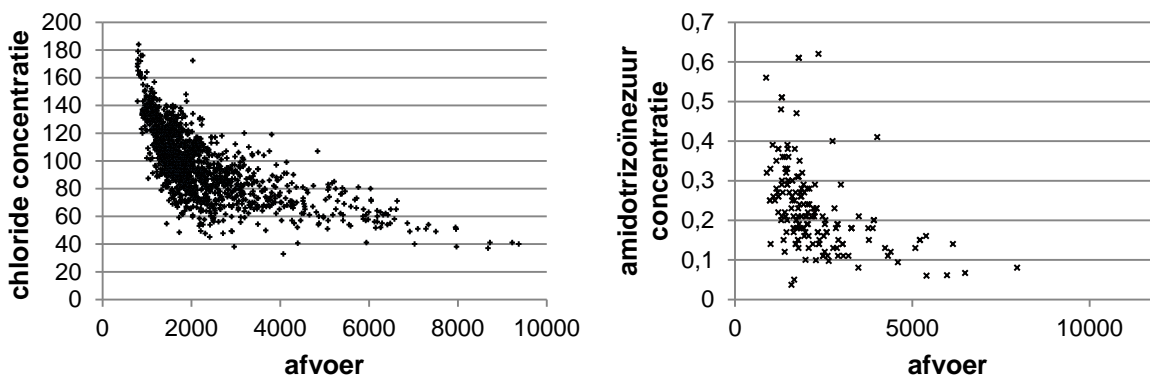
Zowel bij de Rijn als de Maas zal de waterkwaliteit verbeteren als de emissies in het buitenland dalen. Als emissies vanuit Nederlandse RWZI's afnemen, heeft dat een groter effect bij de innamepunten langs de Maas dan langs de Rijn, vooral stroomafwaarts.

Fluoride is een conservatieve stof die zowel van nature voorkomt als wordt geloosd door een fabriek bovenstrooms van Eijsden (zie paragraaf 2.1.2). In figuur 27 staat de relatie tussen het gehalte fluoride en de waterafvoer in de Maas bij Eijsden weergegeven. In dezelfde figuur is eveneens de concentratie carbamazepine tegen de waterafvoer van de

Maas bij Keizersveer weergegeven. Het merendeel van de hoge concentraties van zowel fluoride als carbamazepine wordt gevonden bij lage afvoer.



Figuur 27: Concentraties fluoride [mg/l] tegen de afvoer van de Maas [m³/s] bij Eijsden in de periode 2004-2014 en de concentraties carbamazepine [µg/l] tegen de afvoer van de Maas [m³/s] bij Keizersveer in de periode 2004-2014



Figuur 28: Concentratie chloride [mg/l] in de periode 2002-2014 en amidotrizoïnezuur [µg/l] in de periode 2002-2014 tegen de afvoer van de Rijn [m³/s] bij Lobith

Chloride is een conservatieve stof die zowel van nature voorkomt als wordt geloosd door kalimijnen bovenstrooms van Lobith. In figuur 28 staat de relatie tussen de concentratie chloride en de waterafvoer in de Rijn bij Lobith weergegeven. In dezelfde figuur is eveneens de concentratie van het röntgencontrastmiddel amidotrizoïnezuur tegen de waterafvoer van de Rijn bij Lobith weergegeven. Het merendeel van de hoge concentraties van zowel chloride als amidotrizoïnezuur wordt gevonden bij lage afvoer.

Uit figuur 27 en figuur 28 ontstaat duidelijk het beeld dat in perioden van lage afvoer de concentraties fluoride en carbamazepine in de Maas en chloride en amidotrizoïnezuur in de Rijn hoog zijn, en omgekeerd. Daarmee wordt het maximale effect zichtbaar dat bij lage afvoer concentraties van geloosde stoffen oplopen vanwege minder verdunning tot wel een factor 2 à 5 maal hoger dan in perioden met gemiddelde of hogere afvoer. Dit effect geldt voor stoffen die net als fluoride en chloride niet of slechts moeilijk afbreken of binden, zoals röntgencontrastmiddelen en geneesmiddelen. Echter, in perioden van lage afvoer zal er ook sprake zijn van lage stroomsnelheden waardoor niet-conservatieve stoffen die worden geloosd meer tijd krijgen om af te breken. Dit effect zal dus in mindere mate optreden voor deze categorie stoffen. De vraag is echter hoe schadelijk de omzettingen zijn die bij afbraak worden gevormd. In sommige gevallen kunnen de omzettingen schadelijker zijn dan de moederstof.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

De kwaliteit van het water dat door de rivier de Maas stroomt, gaat voor wat drinkwaterrelevante stoffen betreft de afgelopen jaren niet echt vooruit, ondanks de inwerkingtreding van de KRW. In de afgelopen vier jaar stagneerde het aantal overschrijdingen van de ERM-streefwaarden voor drinkwaterrelevante stoffen op circa 10%. We zien hier helaas geen daling. Bekeken over het totaal aantal metingen (inclusief de niet-drinkwaterrelevante stoffen) overschreed 2,71% van de metingen van stoffen met een ERM-streefwaarde deze waarde bij Keizersveer in de periode 2010-2014. Van de overschrijdingen van de ERM-streefwaarde vallen er relatief veel binnen de categorie 'geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen'. Wat opvalt, is dat de eerdere daling van overschrijdingen van de ERM-streefwaarde binnen de categorie 'gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten' stagneert. Dominant in deze categorie zijn AMPA en diens moederstof glyfosaat, waarvan 20 % van de metingen de ERM-streefwaarde, en dus de Nederlandse norm uit het BKMW, overschrijdt. Ook waren er overschrijdingen van enkele stoffen, die we een aantal jaren niet boven de ERM-streefwaarde hadden aangetroffen, zoals diclofenac en DMS. DMS is een metaboliet van een gewasbeschermingsmiddel dat sinds 2008 niet meer is toegelaten in de EU en van een nog toegelaten biocide in aangroei werende verven (*anti-fouling*) en schimmelwerende middelen voor houtbescherming.

In 2014 werd door de leden van RIWA-Maas bijna 478 miljoen kubieke meter oppervlaktewater onttrokken aan de hoofdstroom van de Maas voor de bereiding van drinkwater voor zes miljoen consumenten in België en Nederland. Vanwege problemen met de chemische kwaliteit van het water in de Maas werd de normale bedrijfsvoering in totaal 67 maal onderbroken op drie van de negen innamepunten, verspreid over in totaal ruim 209 dagen. Hierdoor is het tijdelijk ernstig vervuilde oppervlaktewater niet ingenomen en dus ook niet gebruikt voor de drinkwaterproductie. Een aanzienlijk deel van de alarmmeldingen bij Eijsden en de daarop gebaseerde innamebeperkingen hebben hun oorsprong in één lozingspunt. De stap om de lozing van DIPE en aceton op dat punt terug te dringen moet nog gezet worden. Nader onderzoek moet meer duidelijkheid scheppen over de precieze herkomst van met name aceton voor het lozingspunt. De emissie van fluoride via deze lozing zou inmiddels door een technische ingreep (binnenkort merkbaar) moeten zijn teruggedrongen. Een ander belangrijk deel van de innamebeperkingen is gebaseerd op signalen uit de biomonitoring die niet altijd gekoppeld kunnen worden aan een bekende oorzaak of verbinding.

Wat ook al jaren stabiel is, is de aanwezigheid van pieken van onbekende stoffen in screenings. Zolang deze niet worden geïdentificeerd is het lastig hun oorsprong te bepalen. Van de stoffen die in screenings worden aangetroffen en wel geïdentificeerd kunnen betreft een aanzienlijk deel de restanten van geneesmiddelen, maar ook gewasbeschermingsmiddelen, biociden en industriële stoffen. Dit zijn soms dezelfde stoffen die ook bij doelstoffenanalyses voor overschrijdingen zorgen van ERM-streefwaarden, maar soms betreft het nieuwe stoffen waar nog geen doelstoffenanalyses beschikbaar zijn.

Bij lage afvoeren staat de waterkwaliteit van de grote rivieren onder druk, doordat puntlozingen minder sterk worden verdund. Dit geldt met name voor de reguliere lozingen vanuit RWZI's. In het huidige klimaat is er in de Maas al sprake van een sterke beïnvloeding van de afvoer door RWZI-effluent. Bij een typische zomerafvoer van de Maas (10-percentiel) is de bijdrage van RWZI effluent aan de afvoer bij Luik reeds 13% in een normaal jaar en dit percentage loopt op tot 32% in een zeer droog jaar. Als gevolg van

klimaatverandering kan de Maasafvoer in de zomerperiode bijna halveren (W+ scenario). In dat geval verdubbelt bijna de bijdrage van RWZI-effluent (23% in een normaal jaar en 58% in een extreem droog jaar). Dit heeft grote gevolgen voor de waterkwaliteit en de drinkwaterfunctie van de Maas vanwege de in RWZI-effluent aanwezige stoffen, zoals geneesmiddelen.

6.2 Beleidsaanbevelingen

Voor de functie van de Maas als bron voor drinkwaterproductie is het belangrijk dat emissies van nieuwe - en zelfs nu nog onbekende stoffen - worden teruggedrongen. De drinkwaterbedrijven willen voorkomen dat bij de vigerende zuiveringsinspanningen op termijn allerlei nieuwe stoffen zouden kunnen doordringen in het drinkwater. In lijn met artikel 7 lid 3 van de KRW dient echter voorkomen te worden dat de drinkwater zuiveringsinstallaties aangepast en uitgebreid moeten worden.

Om aan de verplichtingen van KRW te voldoen hebben de landen en regio's in het Maasstroomgebied hun stroomgebiedsbeheerplannen voor de periode 2016-2021 in voorbereiding. In 2014 zijn de conceptversies gereed gekomen en de meeste plannen worden eind 2015 vastgesteld. Het is positief dat hierin aandacht wordt geschonken aan nieuwe stoffen en dit thema als problematiek wordt erkend. Tevens wordt er gericht – op vrijwillige basis – ingezet op het verminderen van emissies van gewasbeschermingsmiddelen. Er is nog wel een weg te gaan alvorens de doelstellingen uit artikel 7, lid 3 van de KRW behaald zullen worden. De emissies vanuit verschillende bronnen zullen verder moeten worden teruggedrongen om het niveau van zuivering, dat voor de productie van drinkwater is vereist, te verlagen. Er zijn nog te weinig maatregelen voorzien om vervuiling te voorkómen en er is nog te weinig druk op de vervuiler. Dit vormt voor de overheden en het bedrijfsleven de uitdaging voor de komende planperiode.

Het is niet vanzelfsprekend dat in de keten van producent tot eindgebruiker de emissies spontaan zullen verminderen. Normen in oppervlaktewater zijn onontbeerlijk om vervuilers te verplichten geld en energie te steken in het terugdringen van lozingen. De Europese Commissie laat de invulling van de drinkwaterdoelstellingen van de KRW aan de lidstaten over en heeft hiervoor geen normen vastgesteld. Als de lidstaten zelf ook geen normen vaststellen voor deze doelstellingen dan valt er een gat en is er geen garantie dat benodigde maatregelen om de doelstellingen te bereiken worden getroffen. Aangezien er Europees geen normen worden gesteld onder verwijzing naar het subsidiariteitsbeginsel is het aan de lidstaten om deze vast te leggen.

Als RIWA-Maas zullen we de lobby voor bovenstaande doelen en de samenwerking met partijen hiervoor – zowel rechtstreeks als via de Internationale Maascommissie – voortzetten.

Geraadpleegde literatuur

- Aa, N.G.F.M. van der, C.T.A. Moermond (RIVM), E. Meijers (Deltares), C.I. Bak-Eijsberg (Deltares). [Drinkwaterbereiding uit oppervlaktewater: verkennende analyse herkomst vier geneesmiddelen. Carbamazepine, metoprolol, metformine, amidotrizoïnezuur](#). RIVM Rapport 2014-0059.
- Chidambaram V. en B. Viswanathan. [Single step catalytic production of diisopropyl ether \(DIPE\) from acetone feedstock over nickel based catalysts](#). Applied Catalysis B: Environmental, Volume 71, Issues 1–2, 8 February 2007, Pages 32-43, ISSN 0926-3373.
- 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.
- 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, december 2011.
- Glimour, R. [Phosphoric Acid: Purification, Uses, Technology, and Economics](#). CRC Press, 2013. ISBN 1439895104, 9781439895108.
- 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.
- KMI. [Klimatologisch overzicht van 2014](#). Ussel, 2015.
- 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.
- Knifton, John F. en Pei-Shing E. Dai. [Diisopropyl ether syntheses from crude acetone](#). Catalysis Letters Volume 57, Number 4, Pages 193-197. Kluwer Academic Publishers-Plenum Publishers, 1999.
- KNMI. [Jaar 2014: Uitzonderlijk warm, zeer zonnig en vrij droog](#). De Bilt, 5 januari 2015.
- Laak, Thomas ter, Jan Hofman en Harry Tolkamp, [Geneesmiddelen in de Watercyclus in Limburg. Fase 1: Voorkomen, herkomst en ernst van geneesmiddelen in het watersysteem](#). KWR 2013.011. Nieuwegein, februari 2013.
- 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.
- Volz, J. [Glyfosaat en AMPA in het stroomgebied van de Maas. Resultaten van een internationale meetcampagne in 2010](#). Volz Consult, Werkendam, 2011.
- Wuijts, S. (RIVM), C.I. Bak-Eijsberg (Deltares), E.H. van Velzen (Deltares), N.G.F.M. van der Aa (RIVM). [Effecten klimaatontwikkeling op de waterkwaliteit bij innamepunten voor drinkwater: Analyse van stofberekeningen](#). RIVM Rapport 609716004/2012
- Wuijts, S. (RIVM), E. van der Grinten (RIVM), E. Meijers (Deltares), C.I. Bak-Eijsberg (Deltares) en J.J.G. Zwolsman (KWR). [Impact klimaat op oppervlaktewater als bron voor drinkwater. Van knelpunten naar maatregelen](#). RIVM Rapport 609716007/2013.
- Zwolsman, J.J.G., G.A. van den Berg en D.G. Cirkel. Knelpuntenanalyse drinkwater en industriewater. KWR Water Research in opdracht van het Deltaprogramma Zoetwater, Nieuwegein. Rapportnummer KWR 2011.033.
- Zwolsman, Gertjan (red.), Gijsbert Cirkel, Bas Hof, Edwin Kardinaal, Kimberly Learbuch, Han Runhaar, Martin van der Schans, Patrick Smeets, Peter van Thienen, Paul van der Wielen, Flip Witte, Bas Wols. Risico's van klimaatverandering voor de drinkwatersector. Rapportnummer BTO 2014.027. Augustus 2014.

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.

Lijst van gebruikte afkortingen

AWW	Antwerpse Waterwerken (onderdeel van Water-link)
BAM	2,6-dichloorbenzamide
BKMW	Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water 2009
CAS RN	<i>Chemical Abstract Service Registry Number</i>
Ctgb	College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden
DDD	<i>defined daily dose</i>
DOC	Opgeloste organische koolstof
ERM-streefwaarde	Streefwaarde uit het Europees Rivierenmemorandum
Esbit	<i>Erich Schumms Brennstoff in Tablettenform</i>
GIP	Genees- en hulpmiddelen Informatie Project
ILT	(Nederlandse) Inspectie Leefomgeving en Transport
KMI	Koninklijk Meteorologisch Instituut (van België)
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KRW	(Europese) Kaderrichtlijn Water
NSAID	<i>non-steroidal anti-inflammatory drug</i>
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RIWA	Vereniging van Rivierwaterbedrijven
SAMOS	<i>System for the automated measurement of organic contaminants in surface water</i>
SIVEGOM	<i>Signalering van verhoogde gehalten organische microverontreinigingen</i>
SIVEVOC	<i>Signalering van verhoogde gehalten vluchtige organische componenten</i>
SSRI	<i>Selective serotonin reuptake inhibitor</i>
SWDE	<i>Société Wallonne des Eaux</i>
TOC	Totale organische koolstof
WBB	Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch
WML	Waterleiding Maatschappij Limburg

Stoffen

	Systematic IUPAC name (English)
Acesulfaam-K	<i>potassium 6-methyl-2,2-dioxo-2H-1,2λ6,3-oxathiazin-4-olate</i>
AHTN	<i>6-acetyl-1,1,2,4,4,7-hexamethyl tetralin</i>
AMPA	<i>(Aminomethyl)phosphonic acid</i>
Cafeïne	<i>1,3,7-Trimethylpurine-2,6-dione</i>
Chloorthiamide	<i>2,6-dichlorobenzenecarbothioamide</i>
Chloridazon	<i>5-amino-4-chloro-2-phenyl pyridine-3(2H)-one</i>
DEET	<i>N,N-Diethyl-3-methylbenzamide</i>
Desfenylchloridazon	<i>5-Amino-4-chloro-3(2H)-pyridazinone</i>
Dichlobenil	<i>2,6-Dichlorobenzonitrile</i>
Diclofenac	<i>2-[2-(2,6-dichloroanilino)phenyl]acetic acid</i>

Dimethenamide-P	<i>S-2-Chloro-N-(2,4-dimethyl-3-thienyl)-N-(2-methoxy-1-methylethyl)acetamide</i>
DIPE	<i>diisopropyl ether</i>
DMS	<i>N,N-dimethylsulfamide</i>
DMSA	<i>N,N-Dimethyl-N-phenylsulfamide</i>
DTPA	<i>2-[Bis[2-[bis(carboxymethyl)amino]ethyl]amino]acetic acid</i>
EDTA	<i>2-({2-[Bis(carboxymethyl)amino]ethyl}(carboxymethyl)amino)acetic acid</i>
ETBE	<i>2-Ethoxy-2-methyl-propane</i>
Fenofibraat	<i>propan-2-yl 2-{4-[(4-chlorophenyl)carbonyl]phenoxy}-2-methylpropanoate</i>
Fenpropimorf	<i>cis-2,6-Dimethyl-4-{2-methyl-3-[4-(2-methyl-2-propanyl)phenyl]propyl}-morpholine</i>
Fluopicolide	<i>2,6-Dichloro-N-{{3-chloro-5-(trifluoromethyl)-2-pyridinyl}methyl}benzamide</i>
Glyfosaat	<i>N-(phosphonomethyl)glycine</i>
Ibuprofen	<i>(RS)-2-(4-(2-methylpropyl)phenyl)propanoic acid</i>
Isoproturon	<i>3-(4-Isopropylphenyl)-1,1-dimethylurea</i>
MBDB	<i>(RS)-1-(1,3-Benzodioxol-5-yl)-N-methylbutan-2-amine</i>
MCPA	<i>(4-Chloro-2-methylphenoxy)acetic acid</i>
MCPP	<i>(RS)-2-(4-Chloro-2-methylphenoxy)propanoic acid</i>
MDEA	<i>1-(1,3-Benzodioxol-5-yl)-N-ethyl-propan-2-amine</i>
MDMA	<i>(RS)-1-(Benzo[d][1,3]dioxol-5-yl)-N-methylpropan-2-amine</i>
Metazachloor	<i>2-chloro-N-(pyrazol-1-ylmethyl)acet-2',6'-xylidide</i>
Metformine	<i>N,N-Dimethylimidodicarbonimidic diamide</i>
Methoxychloor	<i>1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-methoxyphenyl)ethane</i>
Metolachloor	<i>(RS)-2-Chloro-N-(2-ethyl-6-methyl-phenyl)-N-(1-methoxypropan-2-yl)acetamide</i>
Metoprolol	<i>(RS)-1-(Isopropylamino)-3-[4-(2-methoxyethyl)phenoxy]propan-2-ol</i>
MTBE	<i>2-Methoxy-2-methylpropane</i>
NTA	<i>2,2',2''-Nitrilotriacetic acid</i>
Paroxetine`	<i>(3S,4R)-3-[(2H-1,3-benzodioxol-5-yloxy)methyl]-4-(4-fluorophenyl)piperidine</i>
S-Metolachloor	<i>mixture of 80–100% 2-chloro-N-(6-ethyl-o-tolyl)-N-[(1S)-2-methoxy-1-methylethyl]acetamide and 20–0% 2-chloro-N-(6-ethyl-o-tolyl)-N-[(1R)-2-methoxy-1-methylethyl]acetamide</i>
Sotalol	<i>(RS)-N-{4-[1-hydroxy-2-(propan-2-ylamino)ethyl]phenyl}methanesulfonamide</i>
Sucralose	<i>1,6-Dichloro-1,6-dideoxy-β-D-fructofuranosyl-4-chloro-4-deoxy-α-D-galactopyranoside</i>
TBP	<i>tributyl phosphate</i>
TCPP	<i>tris(chloropropyl)phosphate</i>
Terbutylazine	<i>N-tert-butyl-6-chloro-N'-ethyl-1,3,5-triazine-2,4-diamine</i>
Theofylline	<i>1,3-dimethyl-7H-purine-2,6-dione</i>
Thiabendazool	<i>4-(1H-1,3-benzodiazol-2-yl)-1,3-thiazole</i>
Urotropine	<i>1,3,5,7-tetraazatricyclo[3.3.1.1^{3,7}]decane</i>

Colofon

Auteur en eindredactie	André Bannink (RIWA-Maas)
Co-auteur	Tineke Slootweg (HWL, paragraaf 3.1.5)
Commentaar	Leden van de Expertgroep Waterkwaliteit Maas van RIWA-Maas, de vertaaldienst van Vivaqua, Gertjan Zwolsman (KWR <i>Watercycle Research Institute</i> , hoofdstuk 5), Rianne de Voogt (Evides, samenvatting)
Kaarten	KWR <i>Watercycle Research Institute</i> (pagina 6 en 8)
Foto's	Omslag: AWW Water-link

Lijst van figuren en tabellen

Figuur 1: Inname- en meetpunten in het Maasstroomgebied	6
Figuur 2: Distributie van drinkwater uit Maaswater	8
Figuur 3: Percentage overschrijdingen ERM-streefwaarden door (mogelijk) drinkwaterrelevante stoffen 2005-2014	9
Figuur 4: Verdeling van overschrijdingen ERM-streefwaarden te Namêche 2010-2014	10
Figuur 5: Verdeling overschrijdingen ERM-streefwaarden te Heel 2010-2014	11
Figuur 6: Verdeling overschrijdingen ERM-streefwaarden te Keizersveer 2010-2014	12
Figuur 7: Benzo(a)pyreen in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	14
Figuur 8: DIPE in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	15
Figuur 9: EDTA in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	15
Figuur 10: Isoproturon in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	16
Figuur 11: Percentage glyfosaatmetingen boven 0,1 $\mu\text{g/l}$ op innamepunten langs de Maas	18
Figuur 12: Desfenylochlordazon in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	19
Figuur 13: Metoprolol in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	20
Figuur 14: Jomeprol in de Maas	21
Figuur 15: Jopromide in de Maas	22
Figuur 16: In 2014 voorgeschreven DDD Sotacor [®] (sotalol) en Selokeen ZOC [®] (metoprolol) in Nederland per geslacht en leeftijds categorie	22
Figuur 17: Urotropine in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	23
Figuur 18: Metazachloor in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	25
Figuur 19: Metformine in de Maas [$\mu\text{g/l}$]	27
Figuur 20: Aceton in de Maas bij Eijsden [indicatief in $\mu\text{g/l}$]	36
Figuur 21: Aantal innamestops en -beperkingen 2007-2014 en duur [dagen] als gevolg van waterverontreiniging	37
Figuur 22: Waterafvoer bij Amay in 2012, 2013 en 2014 [m^3/s]	38
Figuur 23: Jaargemiddelde afvoer bij Megen [m^3/s] en jaartotaal neerslag bij Maastricht [mm]	39
Figuur 24: Afwijkingen in temperatuur op de wereld [$^{\circ}\text{C}$]	40
Figuur 25: Jaargemiddelde watertemperatuur bij Nieuwegein en Keizersveer en luchttemperatuur bij De Bilt [$^{\circ}\text{C}$]	41
Figuur 27: Jaargemiddelde afvoer van de Rijn bij Lobith en de Maas bij Eijsden in de periode 1950-2014 [m^3/s]	43
Figuur 28: Concentraties fluoride [mg/l] tegen de afvoer van de Maas [m^3/s] bij Eijsden in de periode 1977-2014 en de concentraties carbamazepine [$\mu\text{g/l}$] tegen de afvoer van de Maas [m^3/s] bij Keizersveer in de periode 2004-2014	45
Figuur 29: Concentratie chloride [mg/l] in de periode 1950-2014 en amidotrizoïnezuur [$\mu\text{g/l}$] in de periode 2002-2014 tegen de afvoer van de Rijn [m^3/s] bij Lobith	45
Tabel 1: Inname- (en meet-)punten en onttrekkingen in het Maasstroomgebied	5
Tabel 2: Maximaal gemeten concentraties drinkwaterrelevante stoffen	13
Tabel 3: Glyfosaat metingen 2006-2014 (o = overschrijding ERM-streefwaarde, N = aantal metingen, de innamepunten zijn onderstreept)	18
Tabel 4: Overzicht maximale concentraties van mogelijk drinkwater relevante stoffen in onttrokken Maaswater [in $\mu\text{g/l}$, tenzij anders aangegeven]	20
Tabel 5: Overzicht maximale gehalten van nieuwe mogelijk drinkwater relevante stoffen in onttrokken Maaswater [in $\mu\text{g/l}$, tenzij anders aangegeven]	26
Tabel 6: Innamestops en -beperkingen langs het Maasstroomgebied als gevolg van waterverontreiniging	36
Tabel 7: Stoffen die alarmwaarden overschreden in screening bij Eijsden (bron: Rijkswaterstaat)	53
Tabel 8: Innamebeperkingen Roosteren, Grensmaas	53
Tabel 9: Innamestops Heel, Lateraalkanaal	53
Tabel 10: Innamestops Gat van de Kerksloot (Keizersveer), Biesbosch	55
Tabel 11: Innamestops en -beperkingen Scheelhoek (Stellendam), Haringvliet	55
Tabel 12: Indicaties van stoffen die werden teruggevonden in minstens 50% van de stalen met behulp van LC-HRMS (bron: Water-link AWW)	67
Tabel 13: Stoffen die werden teruggevonden in stalen met behulp van GCGC-TOFMS (bron: Water-link AWW)	67
Tabel 14: Resultaten van screening bij Heel en Keizersveer met behulp van HLPC-DAD (bron: Aqualab Zuid)	68
Tabel 15: Onbekende verbindingen die werden gezien bij Roosteren, Heel en Keizersveer met behulp van HLPC-DAD (bron: Aqualab Zuid)	68
Tabel 16: De verbindingen die in 2014 het meest frequent, d.w.z. in meer dan 25% van de monsters, zijn aangetroffen met de normaal volume GCMS-XAD screening in het oppervlaktewater van de Maas (ter hoogte van Heusden-Bernse Veer) en het innamewater bij pompstation Brakel	68
Tabel 17: De verbindingen die in 2014 het meest frequent, d.w.z. in meer dan 50% van de monsters, zijn aangetroffen met de groot volume GCMS-XAD screening in het oppervlaktewater van de Maas (ter hoogte van Heusden-Bernse Veer) en het innamewater bij pompstation Brakel	69
Tabel 18: De verbindingen die het meest frequent zijn aangetroffen met de GCMS-PTI screening in het oppervlaktewater van de Maas (ter hoogte van Heusden-Bernse Veer) en het innamewater bij pompstation Brakel	70

Bijlage 1) Streefwaarden uit het Europees Rivieren 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 halogeenvbindingen (AOX)	µg/l	25
Adsorbeerbare organische zwavelbindingen (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 halogeenvbindingen, per stof	µg/l	0,1*
Geëvalueerde stoffen zonder biologische werking	Eenheid	Streefwaarde
Microbiologisch moeilijk afbreekbare stoffen, per stof	µg/l	1,0
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.		

* 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

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

- Benzo(a)pyreen: 0,01 µg/l (gebaseerd op [Drinkwaterrichtlijn 98/83/EG](#))
- 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® en oestron: 7 ng/l (gebaseerd op *Assessment of human health risks for oestrogenic activity detected in water samples, using the ER-CALUX assay*. RIVM, 2004, Bilthoven)
- NDMA: 12 ng/l (gebaseerd op het [Drinkwaterbesluit](#))

Bijlage 2) Innamestops en -beperkingen

Er waren geen innamebeperkingen bij de Maas te Tailfer (mededeling Vivaqua), het Albertkanaal te Broechem en het Netekanaal te Lier (mededeling AWW Water-link) en de Afgedamde Maas bij Brakel (mededeling Dunea) als gevolg van waterverontreiniging.

Tabel 7: Stoffen die alarmwaarden overschreden in screening bij Eijsden (bron: Rijkswaterstaat)

Cal	Aanvang	Einde	Systeem	Parameter	Indicatieve concentratie [µg/l]
1	4 februari	5 februari	SIVEVOC	Di-isopropylether	10,40
2	13 maart	19 maart	SIVEVOC	Di-isopropylether	12,6
3	9 april	15 april	SIVEVOC	Di-isopropylether	10,3
4	22 april	24 april	SIVEVOC	Di-isopropylether	10,6
5	26 juni	27 juni	SIVEGOM	Onbekend r(rt)=1,471	8,5
6	10 juli	11 juli	SIVEGOM	Onbekend r(rt)=2,596 Onbekend r(rt)=2,858	10,0 7,8
7	16 juli	17 juli	SIVEVOC	Chloroform	15,3
8	12 augustus	13 augustus	SAMOS	Onbekend r(t)=22,40, Kreti=26,50	3,1
9	16 augustus	18 augustus	SAMOS	Onbekend r(t)=22,27, Kreti=26,32	5,7
10	31 augustus	1 september	SIVEVOC	Aceton	13,7
11	5 september	8 september	SAMOS	Onbekend r(t)=21,75, Kreti=25,90	3,0
12	15 september	16 september	SAMOS	Onbekend r(t)=22,91, Kreti=27,04	4,6
13	16 september	17 september	SAMOS	Onbekend r(t)=21,77, Kreti=25,90	4,7
14	4 november	5 november	SIVEVOC	Di-isopropylether	11,5
15	19 november	1 december	SIVEVOC	Di-isopropylether	11,7
16	1 december		SIVEVOC	Di-isopropylether	11,2

Tabel 8: Innamebeperkingen Roosteren, Grensmaas

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
1.	4 februari	5 februari	24	Cal A 1 DIPE 10,2 µg/l
2.	10 april	17 april	168	Cal A 3 DIPE 10,3 µg/l (max 22,49 µg/l)
3.	5 juni	10 juni	120	S3 bemonstering LCAqua057 (5,45 µg/l)
4.	19 juni	1 juli	288	S3 bemonstering LCAqua057 (6,36 µg/l) en Cal A5
5.	10 juli	22 juli	288	S3 bemonstering DIPE 11,12 µg/l en Cal A6 en A7
6.	18 augustus	21 augustus	72	Cal A 9 Samos bemonstering onbekende 5,7 µg/l
7.	31 augustus	3 september	72	Cal A 10 Sivevoc bemonstering aceton
8.	5 september	8 september	72	Cal A 11 aceton 3 µg/l
9.	8 september	12 september	96	S3 bemonstering Diuron 0,62 µg/l
10.	16 september	22 september	120	Cal A 13 onbekende Samos max . 4,6 µg/l
11.	22 september	26 september	96	S 3 bemonstering LCAqua198 3,67 µg/l
12.	6 oktober	10 oktober	96	S 3 bemonstering LCAqua198 5,20 µg/l
13.	4 november	10 november	144	Cal A 14 DIPE 11,24 µg/l
14.	19 november	3 december	336	Cal A 15 en Cal A 16 DIPE 11,7 µg/l

Tabel 9: Innamestops Heel, Lateraalkanaal

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
1.	2 januari	3 januari	8	Mosselmonitor, Samos: 0,5 µg/l, RT 20,94
2.	3 januari	6 januari	24	Mosselmonitor
3.	6 januari	8 januari	16	Mosselmonitor
4.	9 januari	10 januari	8	Mosselmonitor
5.	11 januari	13 januari	16	Mosselmonitor
6.	14 januari	15 januari	8	Mosselmonitor
7.	16 januari	17 januari	8	Mosselmonitor, na onderhoud
8.	18 januari	20 januari	16	Mosselmonitor
9.	20 januari	22 januari	16	Mosselmonitor

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
10.	24 januari	24 januari	4	Mosselmonitor
11.	25 januari	27 januari	16	Mosselmonitor
12.	28 januari	29 januari	8	Mosselmonitor
13.	1 februari	3 februari	16	Mosselmonitor
14.	5 februari	10 februari	40	Na vervanging mosselen
15.	15 februari	17 februari	16	Troebelheid en Daphnia toximeter
16.	17 februari	19 februari	16	Infra-Web melding, mosselmonitor, boot in jachthaven Maasbracht in brand en gezonken
17.	19 februari	20 februari	4	Daphnia toximeter, na onderhoud
18.	25 februari	26 februari	8	Mosselmonitor, troebelheid
19.	11 maart	12 maart	8	Troebelheid
20.	12 maart	13 maart	8	Daphnia toximeter
21.	13 maart	14 maart	8	Daphnia toximeter
22.	18 maart	19 maart	8	Troebelheid
23.	19 maart	20 maart	8	Troebelheid
24.	22 maart	24 maart	16	Troebelheid
25.	31 maart	3 april	24	Reinigen innameleiding
26.	7 april	9 april	16	Relining riool
27.	11 april	18 april	56	Calamiteit A3
28.	27 april	28 april	8	Mosselmonitor
29.	6 mei	7 mei	8	Troebelheid
30.	9 mei	9 mei	4	Mosselmonitor
31.	10 mei	12 mei	16	Mosselmonitor
32.	16 mei	19 mei	24	Mosselmonitor, daphnia toximeter
33.	22 mei	26 mei	32	Mosselmonitor, pomp storing
34.	11 juli	22 juli	88	Cal A6 en A7 monster van 15 juli, mosselmonitor
35.	29 juli	29 juli	2	Storing pomp
36.	9 augustus	11 augustus	16	Mosselmonitor
37.	13 augustus	14 augustus	16	Mosselmonitor
38.	16 april	21 augustus	40	Mosselmonitor, Cal A9
39.	25 augustus	27 augustus	16	Mosselmonitor, daphnia toximeter
40.	31 augustus	1 september	8	Mosselmonitor
41.	28 augustus	29 augustus	8	Vervanging grof-filter
42.	1 september	3 september	16	Mosselmonitor
43.	5 september	8 september	24	Mosselmonitor, Cal A10
44.	17 september	22 september	40	Troebelheid, Cal A13
45.	25 september	29 september	32	Leidingwerk grof-filter vervangen
46.	29 september	2 oktober	32	Proppen innameleiding
47.	5 oktober	7 oktober	16	Troebelheid
48.	17 oktober	17 oktober	4	Mosselmonitor
49.	22 oktober	23 oktober	8	Mosselmonitor
50.	29 oktober	30 oktober	8	Mosselmonitor
51.	6 november	10 november	32	Mosselmonitor, Cal A14
52.	11 november	11 november	4	Terugplaatsen innamepomp 2
53.	12 november	14 november	16	Daphnia toximeter, mosselmonitor, defect monsterpomp
54.	15 november	17 november	16	Mosselmonitor
55.	19 november	21 november	16	Cal A15 innamestop na melding door CW.
56.	21 november	3 december	96	Cal A15, A16, externe melding gedaan
57.	3 december	5 december	16	Cal A17
58.	8 december	9 december	8	Cal A18, melding van 7 december
59.	9 december	16 december	56	Cal A19, A20, A21, debiet Maas >1000 m ³ /s
60.	16 december	22 december	48	Ongeluk boot Stevensweert, olie melding

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
61.	27 december	29 december	16	Mosselmonitor
62.	31 december	31 december	4	Mosselmonitor

bron: Waterleiding Maatschappij Limburg

Tabel 10: Innamestops Gat van de Kerksloot (Keizersveer), Biesbosch

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
1.	28 december	2 januari	24,38	Troebeling boven het innamecriterium
2.	7 januari	7 januari	0,27	Alarm van de Daphnia-toximeter (loos alarm)
3.	25 maart	31 maart	129,42	Werkzaamheden
4.	2 juni	2 juni	0,11	Alarm van de Daphnia-toximeter (loos alarm)
5.	14 juli	18 juli	95,97	Innamecriterium SIVEGOM overschreden
6.	25 juli	25 juli	0,25	Alarm van de Daphnia-toximeter (loos alarm)
7.	31 juli	1 augustus	23,66	Alarm van de Daphnia-toximeter (loos alarm)
8.	3 augustus	4 augustus	24,16	Inname hervat na controle/schoonmaak grofveelrooster
9.	9 augustus	11 augustus	47,67	Inname hervat na controle/schoonmaak grofveelrooster
10.	12 augustus	12 augustus	0,03	Inname hervat na controle/schoonmaak grofveelrooster
11.	12 augustus	13 augustus	23,40	Inname hervat na controle/schoonmaak grofveelrooster
12.	29 augustus	30 augustus	23,96	Alarm van de Daphnia-toximeter (loos alarm)
13.	1 september	4 september	72,18	Inname hervat na controle/schoonmaak grofveelrooster
14.	9 september	10 september	23,96	Inname hervat na controle/schoonmaak grofveelrooster
15.	14 september	15 september	23,85	Inname hervat na controle/schoonmaak grofveelrooster
16.	16 september	16 september	0,10	Inname hervat na controle/schoonmaak grofveelrooster
17.	18 september	18 september	0,55	Alarm van de Daphnia-toximeter, verontreinigingen in HPLC-screeningsmonster
18.	21 september	22 september	24,11	Alarm van de Daphnia-toximeter
19.	23 september	23 september	1,00	Storing Daphnia-toximeter
20.	24 september	26 september	31,72	Alarmen van de Daphnia-toximeter en mosselmonitor
21.	27 september	29 september	48,08	Technische storing
22.	2 oktober	6 oktober	96,51	Technische storing
23.	13 november	14 november	34,04	Technische storing
24.	16 december	22 december	144,21	Troebeling boven het innamecriterium

bron: WBB/Evides

Tabel 11: Innamestops en -beperkingen Scheelhoek (Stellendam), Haringvliet

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
1.	20 januari	24 januari	85	Proppen leiding Scheelhoek tot Ouddorp voorzuivering
2.	25 februari	28 februari	67	Pomp lammelseperator defect
3.	14 april	15 april	31	Reiniging microtrainer
4.	11 mei	12 mei	27	Geleidbaarheid boven criterium
5.	4 juni	4 juni	5	Preventieve sluiting op basis van voorspelde waterkwaliteitsverslechtering
6.	8 juli	10 juli	50	Proppen leiding Scheelhoek tot Ouddorp voorzuivering
7.	3 september	4 september	20	Reiniging microtrainer
8.	2 oktober	8 oktober	135	Preventieve sluiting in verband met fenol in de Rijn
9.	21 oktober	22 oktober	18	Problemen met zuigdruk, korf geschoond

bron: Evides

Toelichting		
Natuurlijke oorzaak, hoog/laag water	Technische storing/onderhoud	Waterverontreiniging

Bijlage 3) Drinkwaterrelevante stoffen 2010-2014

>ERM aantal analyseresultaten boven de ERM-streefwaarde

n aantal analyseresultaten boven de rapportagegrens

N aantal analyseresultaten

		Tailfer														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	1	13
2	diuron	0	0	24	0	0	21	0	0	25	0	0	26	0	3	24
3	MCPA	0	3	13	0	2	12	0	2	13	1	4	25	0	7	25
6	2,4-D	0	2	13	0	0	14	0	0	13	0	3	25	0	3	25
7	chloortoluron	0	5	24	0	2	23	1	4	25	0	2	26	0	4	24
8	isoproturon	0	1	24	0	2	23	1	2	25	0	2	26	3	7	24
9	metolachloor	0	0	23	0	0	23	0	0	25	0	0	26	0	2	24
10	diclofenac													0	7	24
11	MCPP	0	1	13	0	1	12	0	0	13	0	2	25	0	1	25
12	MTBE	0	1	13	0	1	13	0	1	13	0	0	13	0	1	13
15	glyfosaat	1	3	23	0	2	13	0	1	13	0	1	13	0	2	11
17	carbendazim													0	1	24
18	chloridazon	0	1	18	1	1	9	0	0	20	0	0	20	0	0	24
	Mogelijk relevant															
	BAM	0	0	22	0	1	17	0	0	25	0	0	24	0	0	24
	AMPA	13	17	23	8	11	13	10	11	13	6	13	13	6	10	11
	ETBE	0	1	13	0	1	13	0	0	13	0	0	13	0	1	13
	fluoride	0	24	24	0	23	23	0	26	26	0	25	25	0	25	25
	ibuprofen													0	12	25
	metazachloor	0	0	1				0	0	3	0	0	7	1	4	24
	naproxen													0	22	25

		Namêche														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	1	2	13	1	1	14	1	5	11	3	6	13	2	7	11
2	diuron	0	3	13	0	2	13	0	0	13	0	0	16	0	2	13
3	MCPA	0	0	13	0	0	13	0	1	13	0	1	13	0	1	12
4	DIPE	0	0	8	0	0	12	0	0	13	0	0	12	0	0	12
5	EDTA	0	0	4	2	2	3	1	1	4	1	1	4	2	2	4
6	2,4-D	0	0	13	0	1	13	0	0	13	0	0	13	0	2	12
7	chloortoluron	0	2	12	0	0	13	0	2	13	0	2	16	0	3	13
8	isoproturon	0	1	13	0	1	12	0	2	13	0	4	16	2	3	13
9	metolachloor	0	0	12	0	0	13	0	0	13	0	1	16	1	1	13
10	diclofenac	0	6	13	0	6	13	0	7	13	0	2	12	0	1	12
11	MCPP	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12
12	MTBE	0	1	8	0	3	12	0	2	13	0	0	12	0	4	12
13	nicosulfuron	0	0	13	0	0	13	0	0	13	3	7	9	0	0	11
14	TBP	0	3	4	0	4	4	0	3	3	0	2	2	0	2	2
15	glyfosaat	8	15	18	6	9	13	3	10	13	1	1	5	1	2	4
16	carbamazepine	0	12	14	0	16	17	0	9	16	0	5	16	0	7	13
17	carbendazim	0	0	12	0	0	13	0	2	13	0	0	16	0	0	13
18	chloridazon	1	1	13	0	0	13	0	0	13	0	1	16	0	0	12
18	desfenylchloridazon													9	9	12

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

		Namêche														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
19	metoprolol	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	7	0	0	8
	Mogelijk relevant															
	BAM	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	16	0	0	13
	acetylsalicylzuur	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	amidotrizoïnezuur	3	13	13	5	12	13	0	7	13	0	0	11	0	0	12
	AMPA	18	18	18	10	12	13	10	13	13	2	5	5	3	3	4
	cafeïne	1	4	4	1	3	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0
	DEET	1	4	17	0	4	17	0	1	16	0	1	4	0	2	4
	diglyme	0	0	4	0	0	4									
	dimethenamide	0	0	13	0	1	13	0	0	13	0	0	16	0	1	13
	ER-Calux (EEQ)	0	2	2	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4
	oestron	0	0	4	0	0	1	0	0	4						
	ETBE	0	0	9	0	3	12	0	1	13	0	1	12	0	0	12
	fenazon	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	12	0	0	9
	fluoride	0	26	26	0	26	26	0	26	26	0	25	25	0	25	25
	ibuprofen	1	13	13	1	13	13	1	13	13	1	5	12	1	6	12
	johexol	1	11	13	1	9	13	0	6	13	0	0	11	0	0	13
	jomeprol	8	13	13	10	12	13	4	12	13	7	8	11	7	7	13
	jopamidol	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	11	3	3	13
	jopromide	7	12	13	8	13	13	2	13	13	4	4	11	6	6	13
	lincomycine	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	11	0	0	11
	metazachloor	0	1	12	0	0	13	0	1	13	0	0	16	1	2	13
	naproxen	0	6	13	0	5	13	0	5	13	0	1	11	0	2	12
	sotalol	0	3	4	1	3	4	0	0	4	0	3	4	0	5	5
	sulfamethoxazool	0	4	13	0	6	13	0	1	13	0	0	4	0	0	5
	Nieuw mogelijk relevant															
	PFOS													0	0	4
	PFOA										0	3	4			
	PFBA										0	0	4			
	PFBS													0	0	4
	nonylfenol										0	0	4	0	0	4
	benzotriazool										0	12	12	2	13	13
	5-methyl-1-H-benzotriazool										0	12	12	0	12	12
	N-butylbenzeensulfonamide										0	0	2	0	0	3
	metformine													7	7	10
	4,4'-sulfonyldifenol	0	1	11	0	1	13	0	0	12	0	0	11	0	0	5
	N,N-dimethylsulfamide	0	0	4	0	0	3	0	0	0				1	1	2
	TCEP	0	0	3	0	1	3	0	1	4						
	Musk (xyleen)										0	0	4	0	0	4
	Musk (keton)										0	0	4	0	0	3
	Galaxolide (HHCB)										0	2	2	0	3	4
	AHTN										0	0	4	0	0	4

		Luik														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	1	2	13	0	11	14	1	10	11	4	9	13	3	8	11
2	diuron	0	6	49	0	7	49	0	2	26	0	0	26	0	1	26
3	MCPA	0	1	13	0	0	13	0	1	13	0	1	13	0	2	12
4	DIPE	7	8	10	8	9	13	13	13	13	12	12	13	10	10	12
5	EDTA	0	0	4	3	3	4	2	2	3	1	1	4	2	2	4

		Luik														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
6	2,4-D	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12
7	chloortoluron	0	9	52	1	5	51	0	3	26	0	4	26	0	1	26
8	isoproturon	0	7	52	1	10	49	0	4	26	1	4	26	3	6	26
9	metolachloor	0	4	52	1	5	51	1	2	26	0	1	26	1	3	26
10	diclofenac	0	4	13	0	8	13	0	10	13	0	2	12	1	1	12
11	MCPP	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12
12	MTBE	0	0	10	0	0	14	0	1	13	0	0	13	0	1	12
13	nicosulfuron	0	0	13	0	0	13	0	0	13	5	7	9	0	0	12
14	TBP	1	4	4	1	3	4	0	3	3	0	2	2	0	1	1
15	glyfosaat	7	18	23	7	11	13	5	11	13	1	3	5	1	3	4
16	carbamazepine	0	12	14	0	16	17	0	14	17	0	7	17	0	6	14
17	carbendazim	0	0	48	0	0	51	0	0	26	0	1	26	0	0	26
18	chloridazon	0	3	52	1	5	51	0	2	26	0	1	26	0	2	25
18	desfenylchloridazon													7	7	12
19	metoprolol	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	7	0	0	8
	Mogelijk relevant															
	BAM	0	0	52	0	0	50	0	0	26	0	0	26	0	0	26
	acetylsalicylzuur	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	amidotrizoïnezuur	5	13	13	6	13	13	0	12	13	0	0	11	0	0	12
	AMPA	23	23	23	11	13	13	12	13	13	3	4	5	3	4	4
	cafeïne	3	4	4	4	4	4	3	4	4	0	0	0	0	1	1
	DEET	0	3	17	0	4	17	1	3	17	0	0	4	0	2	4
	diglyme	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dimethenamide	0	0	52	0	2	51	0	2	26	0	3	25	2	4	25
	ER-Calux (EEQ)	0	2	2	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4
	oestron	0	0	4	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	ETBE	0	0	11	0	0	14	0	0	13	0	0	13	0	0	12
	fenazon	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	12	0	0	10
	fluoride	3	52	52	17	50	50	0	52	52	1	52	52	1	50	50
	ibuprofen	0	11	13	3	13	13	2	13	13	1	7	12	2	12	12
	johexol	6	13	13	5	9	13	1	8	13	0	0	11	0	0	13
	jomeprol	6	13	13	9	12	13	4	11	13	9	10	11	9	9	13
	jopamidol	0	1	13	0	0	13	0	0	13	2	2	11	4	4	13
	jopromide	9	13	13	12	13	13	5	12	13	9	9	11	9	9	13
	lincomycine	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	11	0	0	12
	metazachloor	0	5	52	0	2	51	0	4	26	0	2	26	1	1	26
	naproxen	0	7	13	0	10	13	0	8	13	0	2	11	0	2	12
	sotalol	0	1	4	1	2	4	0	2	4	0	4	4	0	8	8
	sulfamethoxazool	0	5	13	0	6	13	0	2	13	0	0	4	0	0	6
	Nieuw mogelijk relevant															
	PFOS													0	0	4
	PFOA										0	3	4			
	PFBA										0	0	4			
	PFBS													0	0	4
	nonylfenol										0	0	4	0	0	4
	benzotriazool										0	12	12	0	13	13
	5-methyl-1-H-benzotriazool										0	12	12	0	13	13
	N-butylbenzeensulfonamide										0	0	2	0	0	3
	metformine													8	8	10
	4,4'-sulfonyldifenol	0	37	48	0	40	45	0	20	24	0	10	16	1	7	7
	N,N-dimethylsulfamide	0	0	4	0	0	3							1	1	2

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

		Luik														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
TCEP		0	0	3	0	3	4	0	2	4						
Musk (xyleen)											0	0	4	0	0	4
Musk (keton)											0	0	4	0	0	3
Galaxolide (HHCB)											0	2	2	0	4	4
AHTN											0	0	4	0	1	4

		Eijsden														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	2	3	13	3	3	13	1	10	13	3	9	13	0	9	13
2	diuron	0	6	13	0	9	13	0	3	13	0	5	13	0	5	13
3	MCPA	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	1	13	0	0	13
4	DIPE	6	13	13	32	49	50	10	12	12	11	13	13	9	11	12
6	2,4-D	0	0	13	0	1	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
7	chloortoluron	0	4	13	0	2	13	0	4	13	0	2	13	0	3	13
8	isoproturon	0	6	13	0	8	13	0	3	13	0	6	13	0	5	13
9	metolachloor	0	3	13	0	3	13	0	3	13	0	3	13	0	4	13
11	MCPP	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
12	MTBE	0	58	335	0	46	52	0	9	13	0	10	13	0	12	13
14	TBP	0	8	13	0	6	13	0	8	12	0	10	13	0	6	13
15	glyfosaat	3	9	13	8	12	12	5	10	13	4	8	13	6	11	13
18	chloridazon	0	3	13	0	0	13	0	1	13	0	1	13	0	2	13
Mogelijk relevant																
	AMPA	12	13	13	12	13	13	12	12	13	11	12	13	11	12	13
	diglyme	2	11	319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fluoride	0	26	26	3	26	26	1	26	26	0	28	28	0	26	26
	metazachloor	0	2	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12

		Heel														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	0	1	17	1	1	18	0	7	17	0	7	26	0	12	23
2	diuron	0	11	16	0	13	18	0	9	30	0	7	26	0	10	24
3	MCPA	0	1	11	0	1	10	0	0	20	0	1	19	0	1	17
4	DIPE	2	17	17	0	20	20	6	16	16	9	27	28	18	91	93
5	EDTA	0	0	0	4	4	4	2	2	2	7	7	7	6	6	6
6	2,4-D	0	0	11	0	0	10	0	0	20	0	0	19	0	0	17
7	chloortoluron	0	4	16	0	3	18	0	5	30	0	3	26	0	4	24
8	isoproturon	0	7	16	1	10	18	0	9	30	0	7	26	1	8	25
9	metolachloor	0	6	17	0	10	18	0	7	26	0	7	26	0	8	23
10	diclofenac				0	1	4	0	7	13	0	0	3	0	0	6
11	MCPP	0	1	11	0	1	10	0	0	20	0	0	19	0	0	17
12	MTBE	0	17	18	0	18	20	0	15	17	0	26	28	0	89	94
13	nicosulfuron	0	0	0	0	0	4	0	0	17	0	0	13	0	0	9
14	TBP	0	7	13	0	4	14	0	9	12	0	5	13	0	5	21
15	glyfosaat	9	14	16	13	21	22	16	34	34	10	26	34	9	14	17
16	carbamazepine				0	4	4	0	13	13	0	3	4	0	6	8
17	carbendazim				0	0	4	0	0	17	0	0	13	0	0	11
18	chloridazon	0	4	16	0	2	20	0	3	13	0	3	26	0	5	32
18	methyl-desfenylchloridazon				0	0	4				0	0	13	0	0	10
18	desfenylchloridazon				4	4	4				13	13	13	10	10	10

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

		Heel														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
19	metoprolol				0	4	4	0	13	13	0	3	4	0	6	6
	Mogelijk relevant															
	BAM	0	3	4	0	5	8	0	6	30	0	1	26	0	2	19
	acetylsalicylzuur										0	1	6			
	salicylzuur				0	0	4	1	1	13	0	2	4	0	1	5
	amidotrizoïnezuur				2	4	4	0	12	12	0	4	6	0	6	6
	AMPA	16	16	16	22	22	22	34	34	34	34	34	34	17	17	17
	cafeïne	0	6	6	0	8	9	0	14	16	0	2	2	0	17	26
	DEET	0	2	4	0	4	8	0	4	30	3	10	25	0	4	19
	diglyme	0	1	1	0	3	4	0	10	17	0	2	13	0	4	9
	ETBE	0	1	5	0	0	6	0	0	4	0	3	15	0	2	81
	fenazon				0	2	4	0	6	13	0	1	4	0	2	5
	fluoride	0	20	20	0	13	13	0	26	26	0	26	26	0	12	12
	ibuprofen				0	0	3	0	3	13	0	1	4	0	1	6
	johexol	1	1	1	1	3	4	0	12	12	0	4	6	0	6	6
	jomeprol	1	1	1	2	3	3	6	11	12	3	6	6	5	6	6
	jopamidol	0	0	1	0	0	4	0	0	12	0	1	6	0	2	6
	jopromide	1	1	1	6	6	6	24	25	25	7	8	9	8	10	10
	lincomycine	0	0	0	0	4	4	0	13	13	0	3	4	0	6	6
	metazachloor	0	0	17	0	0	22	0	1	25	0	0	26	0	1	23
	naproxen				0	2	4	0	10	13	0	2	4	0	3	6
	sotalol				0	4	4	0	13	13	1	6	10	0	5	6
	sulfamethoxazool				0	4	4	0	12	13	0	1	4	0	6	6
	urotropine				0	0	0	0	0	0	1	11	11	4	7	7
	Nieuw mogelijk relevant															
	PFOS										0	2	2	0	2	2
	PFOA										0	2	2			
	PFBA										0	0	2			
	PFBS										0	2	2	0	2	2
	som 4-nonylfenol-isomeren	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
	benzotriazool							0	2	2						
	5-methyl-1-H-benzotriazool							0	2	2						
	NDMA							0	1	4	0	0	2	0	0	0
	DEHP	1	1	1				0	0	0	1	1	1	0	0	0
	N-butylbenzeensulfonamide							0	0	0	0	0	0	2	2	5
	metformine				2	2	3	13	13	13	3	3	4	6	6	6
	4,4'-sulfonyldifenol													0	0	3
	N,N-dimethylsulfamide	0	0	3	0	1	5	0	0	4	0	0	6	0	0	3
	N,N-dimethylaminosulfanilide	0	0	3	0	0	4	0	0	4	0	0	6	0	0	3

		Heusden														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen										1	1	11	0	0	13
2	diuron	0	23	33	0	20	30	0	5	13	0	13	22	0	17	26
3	MCPA										0	3	5			
4	DIPE										1	24	24	1	23	26
6	2,4-D										0	0	5			
7	chloortoluron	0	2	44	0	1	30	0	2	13	0	6	16	0	4	26
8	isoproturon	0	15	37	0	28	30	0	6	13	0	7	17	3	8	26
9	metolachloor	0	3	29	0	5	30	1	2	15	0	6	29	1	2	13

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

		Heusden														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
10	diclofenac										0	0	4			
11	MCPP										0	2	5			
12	MTBE										0	13	23	0	13	26
13	nicosulfuron	0	0	16							0	4	21	0	1	25
14	TBP										0	11	12	0	10	13
15	glyfosaat	4	10	13	4	10	13	5	10	13	3	9	13	6	9	13
16	carbamazepine	3	21	35	13	23	30	0	9	15	0	0	0	0	0	0
17	carbendazim	0	24	25	0	28	30	0	6	13	0	9	18	0	6	26
18	chlorigazon	0	3	21	0	8	30	0	2	13	0	5	24	0	5	26
Mogelijk relevant																
	AMPA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	DEET										0	18	24	1	7	13
	dimethenamide										0	8	17	1	7	26
	ER-Calux (EEQ)							0	11	11	0	13	13	0	13	13
	ETBE										0	10	23	0	4	26
	ibuprofen										0	2	5			
	metazachloor	0	0	29	0	0	30	0	0	15	0	0	24	0	1	13
Nieuw mogelijk relevant																
	fenobarbital										0	2	4	0	3	4
	pentobarbital										0	0	4	0	1	4
	barbital										0	0	4	0	0	4
	sucralose										1	4	4	2	4	4
	acesulfaam-K										3	4	4	3	4	4

		Brakel														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	0	0	13	1	1	27	0	1	26	0	1	25	0	0	25
2	diuron	0	28	60	0	27	52	0	12	37	0	24	40	0	22	41
3	MCPA	0	24	41	1	28	44	1	9	30	0	9	19	0	9	14
4	DIPE	0	3	13	0	3	14	0	5	13	0	0	14	0	2	25
5	EDTA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
6	2,4-D	0	0	41	0	1	49	0	0	33	0	1	19	0	1	14
7	chloortoluron	0	2	70	0	3	58	0	0	39	0	1	30	0	0	41
8	isoproturon	0	12	51	0	27	56	0	8	33	0	14	36	0	6	41
9	metolachloor	3	16	80	2	18	77	0	12	63	0	8	57	0	12	56
10	diclofenac	0	2	52	0	3	56	0	2	39	0	3	23	0	0	26
11	MCPP	1	26	41	0	26	43	3	11	28	0	10	19	0	4	14
12	MTBE	0	6	13	0	2	13	0	5	13	0	3	14	0	18	26
13	nicosulfuron	0	0	23	0	1	14	0	2	16	0	11	36	0	1	37
14	TBP	0	16	32	0	20	34	0	27	37	0	20	41	0	7	39
15	glyfosaat	0	3	21	0	1	21	0	7	24	2	5	26	2	5	23
16	carbamazepine	0	30	51	7	44	51	0	17	35	0	13	13	0	13	13
17	carbendazim	0	31	43	0	35	47	0	19	31	0	34	38	0	28	39
18	chlorigazon	0	11	62	0	11	68	0	3	65	0	10	45	0	9	56
18	desfenylchlorigazon										4	4	4	13	13	13
19	metoprolol	0	8	23	2	14	19	0	18	26	0	13	13	0	13	13
Mogelijk relevant																
	BAM	0	4	14	0	4	17	0	4	17	0	13	13	0	13	13
	salicylzuur	0	0	5	0	0	13	0	0	13	0	1	12	0	0	8
	amidotrizoïnezuur	5	13	13	12	13	13	9	13	13	0	12	12	1	13	13

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

		Brakel														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
AMPA	21	21	21	21	21	21	33	33	33	34	34	34	23	23	23	
cafeïne	0	16	22	0	11	23	0	16	24	0	6	8	0	13	13	
DEET	0	5	13	0	8	22	0	8	39	0	32	41	0	18	30	
diglyme	0	0	10	0	0	13	0	0	19	0	11	11	0	12	13	
dimethenamide				0	4	22	0	4	25	0	14	32	0	9	39	
ER-Calux (EEQ)	0	13	13	0	13	13	0	12	12	0	12	13	0	13	13	
oestron	0	0	7													
ETBE	0	4	13	0	1	13	0	3	13	0	2	14	0	0	13	
fenazon	0	6	23	0	13	26	0	11	26	0	13	13	0	11	12	
fluoride	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	15	15	
ibuprofen	0	5	42	0	2	42	0	1	26	0	2	26	0	0	26	
johexol	0	13	13	6	13	13	2	13	13	0	12	12	0	13	13	
jomeprol	5	13	13	12	13	13	12	13	13	9	12	12	13	13	13	
jopamidol	1	11	13	2	13	13	1	13	13	0	12	12	1	13	13	
jopromide	1	19	19	10	26	26	16	26	26	7	24	25	6	22	23	
lincomycine	0	5	13	0	13	13	0	13	13	0	11	12	0	13	13	
metazachloor	0	0	42	0	0	43	0	0	43	0	0	42	0	0	42	
naproxen	0	1	13	0	4	13	0	2	13	0	2	13	0	0	13	
sotalol	0	8	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	12	13	
sulfamethoxazool	0	13	23	0	11	26	0	13	26	0	13	13	0	13	13	
urotropine	3	10	11	8	12	13	1	1	1				1	13	13	
Nieuw mogelijk relevant																
fenobarbital										0	1	4	0	3	4	
pentobarbital										0	0	4	0	1	4	
barbital										0	0	4	0	0	4	
sucralose										0	4	4	0	4	4	
acesulfaam-K										4	4	4	2	4	4	
PFOS	0	11	11	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	
PFOA	0	10	11	0	13	13	0	13	13	0	13	13				
PFBA				0	3	13	0	0	13	0	1	13				
PFBS				0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	
nonylfenol	0	0	8													
som 4-nonylfenol-isomeren	0	0	13	1	1	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	
NDMA	0	0	10	0	0	13	0	0	13	0	0	12				
TCPP	7	7	10	9	10	13	11	12	13							
DEPH	0	2	13	0	1	13	0	2	13	0	0	11	0	0	13	
DBPH	1	1	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	0	13	
DEHP	3	3	13	5	5	13	1	1	5	1	1	1	1	1	1	
di-(2-methyl-propyl)ftalaat	4	4	13	4	4	13	0	0	13	2	2	12	3	4	13	
butylbenzylftalaat	0	1	13	0	2	13	0	1	13	0	0	12	0	0	13	
metformine	6	6	6	11	11	12	12	13	13	19	19	19	24	24	24	
N,N-dimethylsulfamide	2	4	4	2	4	4	0	3	4	0	3	4	0	4	4	
TCEP				0	0	9	0	0	13							

		Keizersveer														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1 benzo(a)pyreen	3	6	26	2	3	36	3	6	39	4	11	27	1	3	26	
2 diuron	0	20	39	0	20	42	0	14	42	0	8	28	0	9	26	
3 MCPA	0	7	22	0	8	24	0	2	25	0	0	20	0	4	20	
4 DIPE	1	48	67	0	38	90	3	47	52	1	26	29	0	21	25	

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

		Keizersveer														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
5	EDTA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	13	13	13
6	2,4-D	0	1	22	0	2	24	1	1	25	0	0	20	0	0	20
7	chloortoluron	0	8	38	0	4	42	0	8	41	0	4	28	0	3	26
8	isoproturon	0	16	39	0	13	41	0	8	43	0	7	28	0	10	26
9	metolachloor	0	16	57	0	16	57	2	13	57	0	9	30	0	9	26
10	diclofenac	0	13	18	0	9	18	0	9	19	0	11	17	0	10	24
11	MCPP	1	6	22	0	6	24	0	2	25	0	0	20	0	0	20
12	MTBE	0	63	87	0	50	88	0	25	53	0	22	29	0	22	26
13	nicosulfuron	0	0	24	0	1	29	0	3	26	0	0	15	0	0	14
14	TBP	0	5	13	0	6	13	0	8	12	0	4	15	0	4	13
15	glyfosaat	1	21	32	10	28	31	4	28	31	5	24	26	4	15	25
16	carbamazepine	1	20	25	9	21	25	0	20	28	0	17	17	0	25	25
17	carbendazim	0	9	13	0	12	17	0	4	30	0	0	15	0	0	13
18	chloridazon	0	5	29	0	3	28	0	1	26	0	4	30	0	5	26
18	methyl-desfenylchloridazon	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	14	0	1	13
18	desfenylchloridazon	1	1	1	0	0	0	0	0	0	14	14	14	13	13	13
19	metoprolol	8	13	13	11	13	13	5	14	14	4	17	17	3	25	25
	Mogelijk relevant															
	BAM	1	2	6	0	2	4	0	8	13	0	4	13	1	6	15
	acetylsalicylzuur	0	1	3	0	0	0	0	0	12	0	0	12	0	0	12
	salicylzuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	9
	amidotrizoïnezuur	8	13	13	11	13	13	0	13	13	0	12	13	1	12	12
	AMPA	32	32	32	30	31	31	30	30	31	26	26	26	25	25	25
	cafeïne	1	13	13	0	12	13	0	14	14	0	16	17	0	25	25
	DEET	0	10	24	0	15	26	1	8	26	0	5	15	1	3	13
	diglyme	0	3	5	0	2	5	0	7	17	0	4	13	0	3	13
	dimethenamide				0	4	13	1	2	13	0	0	2			
	ER-Calux (EEQ)	0	12	12	1	13	13	0	12	12	0	12	12	0	13	13
	oestron	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12
	ETBE	0	14	76	0	5	75	0	6	40	0	3	16	0	0	13
	fenazon	0	0	13	0	0	13	0	0	14	0	3	17	0	7	24
	fluoride	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	15	15
	ibuprofen	0	17	18	0	12	18	0	17	19	0	12	17	0	8	25
	johexol	5	12	13	5	10	12	1	13	13	1	12	13	4	12	12
	jomeprol	11	13	13	11	12	13	11	13	13	10	12	13	12	12	12
	jopamidol	3	11	13	3	11	12	0	11	13	0	12	13	1	12	12
	jopromide	11	13	13	10	13	13	9	13	13	11	16	17	11	21	21
	lincomycine	0	0	13	0	0	13	0	0	14	0	4	17	0	13	25
	metazachloor	0	2	53	0	0	52	0	2	50	0	0	30	0	2	26
	naproxen	0	1	13	0	2	13	0	4	14	0	8	17	0	2	25
	sotalol	0	2	3	0	0	0	0	10	13	0	9	16	2	18	25
	sulfamethoxazool	0	11	13	0	12	13	0	13	14	0	16	17	0	24	25
	urotropine							6	13	13	3	13	13	6	13	13
	Nieuw mogelijk relevant															
	fenobarbital	0	1	1												
	pentobarbital	0	0	1												
	barbital	0	0	1												
	PFOS							1	1	13	0	4	4	0	0	4
	PFOA							0	1	13	0	4	4			
	PFBA										0	0	4			
	PFBS							0	0	13	0	4	4	0	1	4

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

		Keizersveer														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
som 4-nonylfenol-isomeren		0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
benzotriazool		0	1	1	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13
5-methyl-1-H-benzotriazool		0	1	1	0	12	13	0	12	12	0	12	13	0	13	13
NDMA								0	1	13	0	0	13			
metformine											3	4	4	12	12	13
N,N-dimethylsulfamide		1	5	5	2	4	4	0	2	4	0	1	4	0	7	10
N,N-dimethylaminosulfanilide														0	0	9

		Stellendam														
		2010			2011			2012			2013			2014		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	0	0	17	0	0	16	0	1	26	0	1	26	0	0	25
2	diuron	0	7	25	0	7	25	0	5	26	0	3	26	0	1	25
3	MCPA	0	0	17	0	1	10	0	0	20	0	0	19	0	0	19
4	DIPE	0	6	29	0	3	38	0	4	25	0	9	25	0	5	25
5	EDTA	1	1	1	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	2,4-D	0	0	17	0	0	10	0	0	20	0	0	19	0	0	19
7	chloortoluron	0	4	25	0	2	25	0	3	26	0	3	26	0	1	25
8	isoproturon	0	6	24	0	5	25	0	5	26	0	6	26	2	4	25
9	metolachloor	0	4	26	0	4	25	0	7	26	0	7	26	0	4	25
10	diclofenac	0	5	12	0	4	11	0	6	14	0	10	18	0	6	16
11	MCPP	0	0	17	0	0	10	0	0	20	0	0	19	0	0	19
12	MTBE	0	14	39	0	7	38	0	12	26	0	12	26	0	11	24
13	nicosulfuron	0	0	13	0	0	15	0	0	13	0	0	13	0	0	13
14	TBP	0	3	13	0	0	13	0	1	12	0	2	13	0	1	13
15	glyfosaat	0	7	12	0	8	12	1	17	26	0	12	26	0	4	12
16	carbamazepine	0	12	12	0	11	11	0	14	14	0	19	19	0	16	16
17	carbendazim	0	0	12	0	1	12	0	0	13	0	0	13	0	1	12
18	chloridazon	0	2	24	0	0	21	0	0	13	0	1	14	0	0	25
18	methyl-desfenylchloridazon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
18	desfenylchloridazon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	12	12
19	metoprolol	0	11	12	1	10	11	2	13	14	0	18	19	0	15	16
Mogelijk relevant																
	BAM	0	1	10	0	1	12	0	2	13	0	1	13	0	2	14
	acetylsalicylzuur	0	0	3	0	0	0	1	1	12	0	0	12	0	0	12
	salicylzuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	2
	amidotrizoïnezuur	8	12	12	8	11	11	2	13	13	1	13	13	3	12	12
	AMPA	12	12	12	12	12	12	24	24	26	25	25	26	12	12	12
	cafeïne	0	11	12	0	9	11	0	13	14	0	14	17	0	16	16
	DEET	0	0	10	0	4	12	0	3	13	0	1	13	0	0	12
	diglyme	0	2	5	0	10	15	0	8	13	0	6	13	0	9	12
	ER-Calux (EEQ)							0	11	11	0	12	13	0	12	12
	oestron	0	0	12	1	1	11	0	0	13	0	0	13	0	0	12
	ETBE	0	1	26	0	0	25	0	0	13	0	1	13	0	0	12
	fenazon	0	3	12	0	5	11	0	4	14	0	6	19	0	2	15
	fluoride	0	20	20	0	12	12	0	13	13	0	13	13	0	14	14
	ibuprofen	0	5	12	0	4	11	0	7	14	0	5	19	0	4	16
	johexol	1	11	12	2	8	10	1	13	13	0	12	13	5	12	12
	jomeprol	11	12	12	10	10	11	12	13	13	12	13	13	12	12	12
	jopamidol	5	12	12	8	10	11	6	13	13	4	13	13	9	12	12
	jopromide	7	12	12	4	11	11	6	13	13	9	18	19	5	15	15

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

	Stellendam														
	2010			2011			2012			2013			2014		
	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
lincomycine	0	0	12	0	0	11	0	0	14	0	4	19	0	4	16
metazachloor	0	1	26	0	0	25	0	0	26	0	0	25	0	0	25
naproxen	0	0	12	0	0	11	0	0	14	0	2	19	0	0	16
sotalol	0	0	3	0	0	0	0	0	13	0	6	18	0	4	16
sulfamethoxazool	0	12	12	0	11	11	0	13	14	0	19	19	0	14	16
urotropine	0	0	0	0	0	0	11	11	11	9	13	13	11	12	12
Nieuw mogelijk relevant															
PFOS										0	4	4	0	0	12
PFOA										0	4	4			
PFBA										0	0	4			
PFBS										0	4	4	0	0	12
som 4-nonylfenol-isomeren	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
benzotriazool										0	4	4	0	4	4
5-methyl-1-H-benzotriazool										0	3	4	0	4	4
NDMA							0	0	6	0	0	6			
DEHP										1	1	1			
metformine										6	6	6	4	4	4
N,N-dimethylsulfamide										0	1	4	0	0	14
N,N-dimethylaminosulfanilide													0	0	12

Bijlage 4) Overschrijdingen van de ERM-streefwaarde van andere dan (mogelijk) drinkwaterrelevante stoffen

Maximaal gemeten concentraties (in µg/l tenzij anders vermeld)

Parameter	ERM	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
1,2-dichloorethaan	0,1		0,32	0,14						
1,4-dioxaan	0,1	-	-	-	-	0,35	-	-		0,9
ammonium als NH ₄	0,3		-	0,66	0,43	0,45	-			
benzothiazool	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,11	
bisfenol A	0,1	-		0,111	-	*)	-	-	-	-
chloride	100									134
choline esterase remmers (als paraoxon)	0,1	-	-	-	1,1	0,4	-	1,7	0,2	
cis-1,2-dichlooretheen	0,1	-	0,11							
complexvormers (som)	5	-	-	-	-	15	-	-	-	-
dichloormethaan	0,1	-			*)				0,6	
di-ethyleentriaminepenta-azijnzuur (DTPA)	1	-	*)	*)	-	*)	-	*)	6	*)
DOC (opgelost organisch koolstof) [mg/l]	3	3,95	-	-	7,85	4,4	6,69	5,53	5,9	3,5
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C) [mS/m]	70						-			77,5
fenofibraat	0,1	-	-	-	-		-	0,15		
fenpropimorf	0,1	-	-	-	-			0,13		
flufenacet	0,1	-		0,25	-	-	-	-	-	-
guanylureum	0,1	-	-	-	-	-	-	1,3	3,5	-
hydrochloorthiazide	0,1	-	-	-	-		-		0,23	
joxaglinezuur	0,1	-			-	0,11	-			
joxitalaminezuur	0,1	-	-	-	-	0,14	-		0,13	
methoxychlor	0,1				-		-	-	0,15	
nitrilo triethaanzuur (NTA)	1	-	*)	*)	-	*)	-	3,4	*)	*)
paroxetine	0,1	-	-	-	-	-	-	0,51		
pesticiden (som)	0,1	-	0,439	0,934	-	-	-	-	-	-
terbutylazine	0,1		0,156	0,484	0,137		0,11			
tetra- en trichlooretheen	0,1	-	0,36	0,15	-	0,12				
tetrachlooretheen	0,1		0,21							
theofylline	0,1	-	-	-	-		-	0,18		
thiabendazool	0,1	-	-	-	-	-		0,29	-	-
TOC (totaal organisch koolstof) [mg/l]	4	-	80,6	7,8	8,18	4,7	-	4,91	6,3	
trichlooretheen	0,1		0,14	0,15	0,455					
trichloormethaan	0,1	*)	0,85	0,69	0,234					
zuurstof [mg/l]	>8		-	-	5,7	6,4	7,5		6,6	7

*) = niet vast te stellen, omdat de onderste rapportagegrens hoger ligt dan de ERM-streefwaarde

- = niet gemeten

Een leeg vak betekent wel gemeten, maar niet aangetroffen boven de ERM-streefwaarde

Oranje
Paars
Groen

Gewasbeschermingsmiddelen/biociden en hun metabolieten
Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen
Industriële verontreinigingen en consumentenproducten

Bijlage 5) Resultaten van screening

Screeningresultaten van water nabij de sluisen van Herentals (kanaal Bocholt-Herentals) en Olen (Albertkanaal).

Tabel 12: Indicaties van stoffen die werden teruggevonden in minstens 50% van de stalen met behulp van LC-HRMS (bron: Water-link AWW)

Electrospray Ionization +	N	Electrospray Ionization -	N	Toepassing
Flecainide	92	Flecainide	24	anti-aritmicum
Metformine	90	Metformine	23	anti-diabeticum
		Celiprolol	22	bètablokker
		Etilefrine	22	bloeddrukverhoger
Sulpiride	86	Sulpiride	21	anti-psychoticum
Cyclopentamine	81	Cyclopentamine	21	decongestivum
Carbamazepine	85	Carbamazepine	20	anti-epilepticum
		Thymopentin	20	immunostimulans
Valsartan	61	Valsartan	20	bloeddrukverlager
Lamotrigine	77	Lamotrigine	19	anti-epilepticum
Ciclacilline	85	Ciclacilline	19	antibioticum
		Oxilofrine	19	bloeddrukverhoger
Butetamate	71	Butetamate	19	bronchodilator
Tramadol	72	Tramadol	19	pijnstillers
		Amisulpride	17	anti-psychoticum
		192.16 / 3.5	16	
		3,4-Dimethoxyphenethylamine	16	neurotransmitter
		Benzoylecgonine	15	metaboliet van cocaine
		Cafeïne	15	voedseladditief
		236.19 / 5.0	15	
		Certomycin	15	antibioticum
Thiabendazool	73	Thiabendazool	14	fungicide
		280.21 / 7.5	13	
		316.32 / 18.5	13	
Pethidine	58	Pethidine	12	pijnstillers
Venlafaxine	72	Venlafaxine	12	serotonine-inhibitor
		Eprosartan	12	bloeddrukverlager
Cetobemidone	61			pijnstillers
3,4-Methylenedioxyethylamphetamine	61			amfetamine
Telmisartan	60			bloeddrukverlager
Fenobucarb	59			insecticide
Promecarb	58			insecticide
Meperidine	57			(narcotische) pijnstillers
N-methyl-1-(1,3-benzodioxol-5-yl)-2-aminobutane	54			amfetamine

Tabel 13: Stoffen die werden teruggevonden in stalen met behulp van GCGC-TOFMS (bron: Water-link AWW)

phenol	5
tributylphosphate	4
ethofumesate	2
1H-benzotriazole, 4-methyl	2
5-methyl-1-hexeen	2
terbutylazine	2
nonane	1
aniline	1

benzylalcohol	1
capric acid	1
lauric acid	1
propiofenone	1
1.2-ethanediol, dinitrate	1
thiabendazole	1
3-hexanone-2.5-dimethyl-4-nitro	1
cyclopentamine	1

tramadol	1
tramadol-H2O	1
triphenylphosphate	1

cyclotetradecane	1
1.2.3 propanetriol, 1-nitrate	1
dettol (chloroxylenol)	1

Tabel 14: Resultaten van screening bij Heel en Keizersveer met behulp van HPLC-DAD (bron: Aqualab Zuid)

	Heel			Keizersveer		
	aantal	maximum	gemiddelde	aantal	maximum	gemiddelde
aantal monsters	62			52		
Beoordelingsgrens onbekende HPLC-DAD			0,5			0,4
Aantal onbekenden HPLC-DAD	28	3	0,56	6		1,65
Som concentratie onbekenden HPLC-DAD	28	6,291	0,70		5,27	1,15
4,4-sulfonyldifenol				3	0,39	0,23
cafeïne	8	0,74	0,23	43	0,36	0,15
carbamazepine				12	0,08	0,05
diuron				3	0,05	0,05
isoproturon	1		0,33	32	0,18	0,06
linuron	1		0,50	1		0,01
metobromuron				3	0,02	0,02
TAED				1		0,34
TPPO	2	0,69	0,19	3	0,18	0,09

Tabel 15: Onbekende verbindingen die werden gezien bij Roosteren, Heel en Keizersveer met behulp van HPLC-DAD (bron: Aqualab Zuid)

ROOSTEREN	HEEL	KEIZERSVEER
LCAqua-020	LCAqua-020	
	LCAqua-041	LCAqua-041
LCAqua-048		LCAqua-048
LCAqua-057	LCAqua-057	LCAqua-057
LCAqua-093	LCAqua-093	
	LCAqua-110	LCAqua-110
	LCAqua-155	LCAqua-155
	LCAqua-159	LCAqua-159
	LCAqua-162	LCAqua-162
LCAqua-191	LCAqua-191	
LCAqua-198	LCAqua-198	LCAqua-198
	LCAqua-403	LCAqua-403
	LCAqua-420	LCAqua-420

Tabel 16: De verbindingen die in 2014 het meest frequent, d.w.z. in meer dan 25% van de monsters, zijn aangetroffen met de normaal volume GCMS-XAD screening in het oppervlaktewater van de Maas (ter hoogte van Heusden-Bernse Veer) en het innamewater bij pompstation Brakel. Het aantal geanalyseerde monsters in 2014 is 13 voor de Maas en 9 voor het innamewater bij pompstation Brakel.

Component	Toepassing	Concentratiebereik ¹	Maas HBV (%)	Brakel (%)
cafeïne	voedseladditief	**	38%	11%
nicotine	sigaretten	**	38%	0%

De kwaliteit van het Maaswater in 2014

carbamazepine	geneesmiddel	**	31%	22%
tramadol	geneesmiddel	**	31%	11%
DEET	biocide	***	31%	67%
tri(chloorpropyl)fosfaat	brandvertrager	**	100%	100%
tributylfosfaat	brandvertrager	**	85%	89%
triethylfosfaat	brandvertrager	*	31%	33%
1-(2-methoxypropoxy)-2-propanol	oplosmiddel	**	92%	67%
2-(2-methoxypropoxy)-1-propanol	oplosmiddel	**	69%	78%
surfynol 104 (decyn-5, 4,7-diol, 2,4,7,9-tetram-)	industriële stof	***	54%	56%
hexa(methoxymethyl)melamine	industriële stof	**	54%	44%
TAED (tetra-acetyl-ethyleen-diamine)	industriële stof	**	38%	0%
4-methylbenzeensulfonamide	industriële stof	**	8%	33%
2,6,6-trimethyl-2-cyclohexeen-1,4-dion	geur- en smaakstof	**	46%	22%
2-methylthiobenzothiazool	natuurlijke stof	**	31%	0%
2,4-di-dimethylpropylfenol	?	**	92%	100%
N-acetyl-4-azatricyclo[5.2.1.0(2,6)]dec-8-ene-3,5-dione	?	**	54%	22%

¹Indicatief concentratiebereik (gebaseerd op de maximaal aangetroffen semi-kwantitatieve concentratie): * 0,01-0,1 µg/l, ** 0,1-1 µg/l, *** > 1 µg/l

Tabel 17: De verbindingen die in 2014 het meest frequent, d.w.z. in meer dan 50% van de monsters, zijn aangetroffen met de groot volume GCMS-XAD screening in het oppervlaktewater van de Maas (ter hoogte van Heusden-Bernse Veer) en het innamewater bij pompstation Brakel. Het aantal geanalyseerde monsters op beide locaties is 4. Dikgedrukte verbindingen zijn ook uit de normaal volume screening als relevant naar voren gekomen.

Component	Toepassing	Concentratie-bereik ¹	Maas HBV (aantal monsters)	Brakel (aantal monsters)
cafeïne	voedseladditief	**	4	3
nicotine	sigaretten	**	4	2
gabapentin	geneesmiddel	**	3	2
tramadol	geneesmiddel	**	4	4
DEET	biocide	**	3	3
dimethenamide	bestrijdingsmiddel	**	2	4
metolachloor	bestrijdingsmiddel	**	3	3
oxadiazon	bestrijdingsmiddel	*	4	4
propiconazool	bestrijdingsmiddel	*	4	3
terbutylazine	bestrijdingsmiddel	**	3	4
tri(2-chloorethyl)fosfaat	brandvertrager	**	3	4
tri(1,3-dichloor-2-propanol)fosfaat	brandvertrager	*	3	4
tri(2-butoxyethyl)fosfaat	brandvertrager	*	4	4
tri(chloorpropyl)fosfaat	brandvertrager	**	4	4
tributylfosfaat	brandvertrager	**	4	3
triethylfosfaat	brandvertrager	**	4	4
triisobutylfosfaat	brandvertrager	*	3	4
2-methylbenzotriazool	industriële stof	*	4	4
2,4-di-dimethylpropylfenol	industriële stof	**	4	4

Component	Toepassing	Concentratiebereik ¹	Maas HBV (aantal monsters)	Brakel (aantal monsters)
6,6-dimethylbicyclo[3.1.1]heptaan-2-one	industriële stof	*	3	4
carbamothiocacid, dimethyl, S-methylester	industriële stof	*	4	4
N-fenylbenzeensulfonamide	industriële stof	*	4	3
surfynol 104 (decyn-5, 4,7-diol, 2,4,7,9-tetram-)	industriële stof	**	4	4
C3-benzeen	oplosmiddel	**	3	2
2-(2-methoxypropoxy)-1-propanol	oplosmiddel	**	4	4
1-(2-methoxypropoxy)-2-propanol	oplosmiddel	**	4	4
2-amino-acetofenon	geur- en smaakstof?	**	4	4
2,3-dimethylpyrazine	geur- en smaakstof	*	4	4
2,6,6-trimethyl-2-cyclohexeen-1,4-dion	verzorgingsproduct	*	4	4

¹Indicatief concentratiebereik (gebaseerd op de maximaal aangetroffen semi-kwantitatieve concentratie): * 0,01-0,1 µg/l, ** 0,1-1 µg/l, *** > 1 µg/l

Tabel 18: De verbindingen die het meest frequent zijn aangetroffen met de GCMS-PTI screening in het oppervlaktewater van de Maas (ter hoogte van Heusden-Bernse Veer) en het innamewater bij pompstation Brakel. Het aantal geanalyseerde monsters in 2014 is 17 voor de Maas en 11 voor het innamewater bij pompstation Brakel.

Component	Toepassing	Concentratiebereik ¹	Maas HBV (%)	Brakel (%)
diisopropylether	oplosmiddel	**	82%	-
isopropanol	oplosmiddel/ ontsmettingsmiddel	***	24%	9%
MTBE	onderdeel benzine/ oplosmiddel	**	24%	9%
aceton	oplosmiddel	***	24%	27%
tolueen	verdunningsmiddel/ oplosmiddel/ onderdeel benzine	**	18%	27%
m-xyleen	oplosmiddel/ onderdeel benzine	**	18%	-

¹Indicatief concentratiebereik (gebaseerd op de maximaal aangetroffen semi-kwantitatieve concentratie): * 0,01-0,1 µg/l, ** 0,1-1 µg/l, *** > 1 µg/l





RIWA-Maas

RIWA - Vereniging van Rivierwaterbedrijven
Sectie Maas

Postbus 1060
6201 BB MAASTRICHT
Limburglaan 25
6229 GA MAASTRICHT
T +31438808576
E riwamaas@riwa.org