

# Jaarrapport 2015 De Maas









# De kwaliteit van het Maaswater in 2015

## Inhoudsopgave

Samenvatting .....	1
1 Inleiding .....	3
1.1 Waar wordt Maaswater ingenomen voor de bereiding van drinkwater? .....	3
1.1.1 Onttrekkingen door leden van RIWA-Maas .....	3
1.1.2 Onttrekkingen door SWDE .....	5
1.2 Waar drinkt men uit Maaswater bereid drinkwater? .....	5
2 De drinkwaterfunctie van de Maas .....	6
2.1 Drinkwaterrelevante stoffen .....	10
2.1.1 Benzo(a)pyreen .....	11
2.1.2 MCPA .....	11
2.1.3 Di-isopropylether, aceton en fluoride .....	12
2.1.4 EDTA .....	13
2.1.5 Chloortoluron .....	14
2.1.6 Isoproturon .....	14
2.1.7 Diclofenac .....	15
2.1.8 Glyfosaat en AMPA .....	16
2.1.9 Carbendazim .....	19
2.1.10 Chloridazon en desfenylchloridazon .....	19
2.1.11 Metoprolol .....	20
2.2 Nieuwe (mogelijk drinkwaterrelevante) stoffen .....	20
2.2.1 Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen .....	22
2.2.2 Industriële verontreinigingen en consumentenproducten .....	24
2.2.3 Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten .....	26
3 Screening, incidenten en innamestops .....	28
3.1 Resultaten van screening .....	28
3.1.1 Algemeen beeld van de aanwezigheid van (nieuwe) stoffen .....	28
3.1.2 Tot nu toe geïdentificeerde verbindingen .....	29
3.1.3 Resultaten van screening bij Herentals en Olen .....	30
3.1.4 Resultaten van screening bij Eijsden .....	31
3.1.5 Resultaten van screening bij Roosteren en Heel .....	31
3.1.6 Resultaten van screening bij Heusden en Brakel .....	31
3.1.7 Resultaten van screening bij Keizersveer .....	32
3.2 Incidentele verontreinigingen .....	33
3.3 Innamebeperkingen .....	33
4 Temperatuur, neerslag en afvoer .....	35
4.1 Zonnig en warm .....	35
4.2 Weinig neerslag en lange periode van lage waterafvoer .....	35
5 Pyrazool veroorzaakt langste innamestop ooit .....	37
5.1 Verontreiniging door screening ontdekt .....	37
5.2 In de Rijn wordt meer pyrazool geloosd dan in de Maas .....	39
5.3 Ongelukkige samenloop van omstandigheden .....	40
6 Conclusies en aanbevelingen voor het beleid .....	42
6.1 Conclusies .....	42
6.2 Aanbevelingen voor het beleid .....	43
Geraadpleegde literatuur .....	45
Lijst van gebruikte afkortingen .....	46
Colofon .....	47
Lijst van figuren en tabellen .....	48
Bijlage 1) Streefwaarden uit het Europees Rivieren Memorandum .....	49
Bijlage 2) Innamestops en -beperkingen .....	50
Bijlage 3) Drinkwaterrelevante stoffen 2011-2015 .....	53
Bijlage 4) Overschrijdingen van de ERM-streefwaarde van andere dan (mogelijk) drinkwaterrelevante stoffen .....	63
Bijlage 5) Resultaten van screening .....	64



### Samenvatting

In 2015 werd duidelijk dat een onverwachte lozing in een periode met langdurige lage afvoer voor serieuze problemen kan zorgen voor de Maas als bron voor de drinkwatervoorziening. Het werd zo waar een recordjaar, maar dan in negatieve zin. Nog niet eerder werd een inname zo lang gestaakt (WML), was de waterstand in de spaarbekken in de Biesbosch zo laag (Evides/WBB) en moest er zoveel water uit de Lek worden ingezet voor de drinkwatervoorziening van de regio Den Haag (Dunea). Maandenlang was het Maaswater niet bruikbaar voor de productie van drinkwater. Afgezien van het hele grote incident door lozingen van pyrazool waren er nog een paar in 2015, waaronder een lozing van dimethoaat aan het einde van het jaar: dit incident leidde tot een innamestop begin 2016 (die duurde tot 7 april). Ging in het verleden het Nederlandse wijzende vingertje bij innamestops automatisch naar 'het buitenland', nu waren het toch echt binnenlandse aangelegenheden. In beide gevallen werd de veroorzaker opgespoord en zijn er handhavingsacties uitgevoerd in de regio Sittard-Geleen en de Bommelerwaard.

Stoffen die in het verleden op verschillende plekken normen of streefwaarden overschreden en daarom als drinkwaterrelevant werden bestempeld laten weinig vooruitgang zien. Al jaren zorgt deze categorie voor een vast overschrijdingspercentage van om en nabij 10 procent van het aantal metingen. Na de inwerkingtreding van de Kaderrichtlijn Water (KRW) eind 2000 verwachtte iedereen grote verbeteringen van de waterkwaliteit. Nu we de eerste ronde Stroomgebiedbeheerplannen achter de rug hebben weten we dat er nog veel werk aan de winkel is. Voor oppervlaktewater dat als bron dient voor drinkwater is duidelijk hoe dat komt. In Vlaanderen en Nederland worden respectievelijk de bron- en gebiedsdossiers ingezet, maar die lopen nog niet lang genoeg om nu al veel verbetering te laten zien. Het is cruciaal dat de emissie van stoffen verminderd gaat worden, zowel voor genormeerde als nog niet genormeerde 'opkomende stoffen', en niet alleen in de Maas maar ook in de zijrivieren. De gehele rivier moet aangewezen worden als een beschermd gebied voor de drinkwatervoorziening. Tevens dient het beheer van de zijrivieren in het stroomgebied rekening te houden met die bescherming van benedenstroomse drinkwaterbronnen. De praktijk van vergunningverlening en handhaving inzake lozingen dient conform de EU Richtlijn Industriële Emissies verbeterd te worden, die een brede definitie van verontreiniging kent. Zo breed dat ook nog niet genormeerde of 'opkomende stoffen' eronder vallen.

Door de toenemende toepassing van screenings worden steeds meer 'opkomende stoffen' gevonden, die tot nu met doelstofanalyses niet getraceerd konden worden zoals de geneesmiddelen flecaïnide, valsartan en tramadol. Helaas kan vanwege de aard van de screeningsmethoden meestal geen harde uitspraak worden gedaan over aanwezige gehalten, soms kan hooguit een indicatie van concentraties worden gegeven. In dat laatste geval gaat het om vrij veel stoffen uit de categorie 'industriële verontreinigingen en consumentenproducten' die in een relatief hoog concentratiebereik vallen, zoals enkele brandvertragers en oplosmiddelen. Er worden ook tientallen nog onbekende verbindingen aangetroffen, een tiental zelfs op twee of meer meetpunten waartussen een afstand van 175 kilometer zit. Er wordt daarom aandacht besteed aan de identificatie van dergelijke stoffen, maar dat is een zeer tijdrovend en geldverslindend traject. Onbekende stoffen die inmiddels zijn geïdentificeerd bleken vaak een industriële oorsprong te hebben, zoals recent pyrazool en 2,4-dimethylbenzeensulfonzuur. Voor zowel bekende als nog onbekende 'opkomende stoffen' zou een structurele aanpak in het gehele stroomgebied moeten komen.

Beleidsmaatregelen die al langer lopen laten enige verbetering zien. Zo waren innamestops vroeger veelal te wijten aan bestrijdingsmiddelen, nu zorgen ze voor nog



maar weinig overschrijdingen<sup>1</sup>. Uitzondering in 2015 is het incident met dimethoaat, maar dat had waarschijnlijk met een momentane lozing van bedrijfsafvalwater te maken, wat de noodzaak van zuivering van dergelijk afvalwater nog maar eens onderstreept. De oorzaak van de meeste overschrijdingen binnen de categorie 'gewasbeschermingsmiddelen en biociden', namelijk het gebruik van chemische onkruidbestrijding buiten de landbouw, wordt steeds verder beperkt. Vanaf 1 januari 2015 geldt voor alle openbare diensten in Vlaanderen een verbod op het gebruik van pesticiden. Het professioneel gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op verharde oppervlakken is vanaf 30 maart 2016 niet meer toegestaan in Nederland. En vanaf 2019 moet de openbare ruimte in Wallonië zonder gebruik van pesticiden beheerd worden. In Frankrijk geldt geen verbod, maar er is een financiële prikkel voor lokale overheden om over te stappen op "nul pesticiden": een verbod op gebruik in het wegennet staat daar gepland voor 1 januari 2017.

2015 is een voorbode van wat ons in de toekomst vaker te wachten staat. Er was een lange periode met lage afvoeren in de Maas. Dan vindt er minder verdunning met regenwater plaats. Hierdoor bevat het Maaswater een groter aandeel al of niet gezuiverd afvalwater. Het gevolg is dat de gehalten aan verontreinigingen toenemen. In 2015 nemen daardoor bijvoorbeeld de gemeten gehalten aan het geneesmiddel metformine toe van 1 naar ruim 2 µg/l. Deze lage afvoeren hebben er ook aan bijgedragen dat de gehalten pyrazool tijdens het lozingsincident extreem hoog waren. De scenario's van klimatologen voorspellen allemaal dat er langere perioden met minder neerslag te verwachten zijn. Als gevolg van klimaatverandering kan de bijdrage van RWZI-effluent aan de Maasafvoer toenemen tot 23% in een normaal jaar en 58% in een extreem droog jaar. Dit heeft grote gevolgen voor de waterkwaliteit, en daarmee het gebruik van water uit de Maas voor de productie van drinkwater, vanwege de in RWZI-effluent aanwezige stoffen zoals geneesmiddelen en röntgencontrastmiddelen. Om de Maas als bron voor drinkwater te behouden zullen flinke stappen vooruit gezet moeten worden richting verbetering van de waterkwaliteit. In tijden van lage afvoer kan de Maas nou eenmaal minder verontreiniging verwerken en zullen lozingen verder terug moeten worden gebracht. En daar profiteert natuurlijk de gehele rivier van.

---

<sup>1</sup> Disclaimer: nog niet alle recent toegelaten stoffen kunnen geanalyseerd worden

# 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 2015 vanuit het perspectief van de drinkwaterfunctie die de rivier heeft voor ongeveer zes miljoen inwoners van België en Nederland. Dit rapport is, net als 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]. De streefwaarden uit dit memorandum, afgekort ERM-streefwaarden en weergegeven op pagina 49, vormen de maatlat waarlangs de meetresultaten in dit jaarrapport worden gelegd. Oppervlaktewater dat voldoet aan de ERM-streefwaarden maakt duurzame productie van onberispelijk drinkwater mogelijk met gebruikmaking van uitsluitend natuurlijke zuiveringsmethoden.

## 1.1 Waar wordt Maaswater ingenomen voor de bereiding van drinkwater?

### 1.1.1 Onttrekkingen door leden van RIWA-Maas

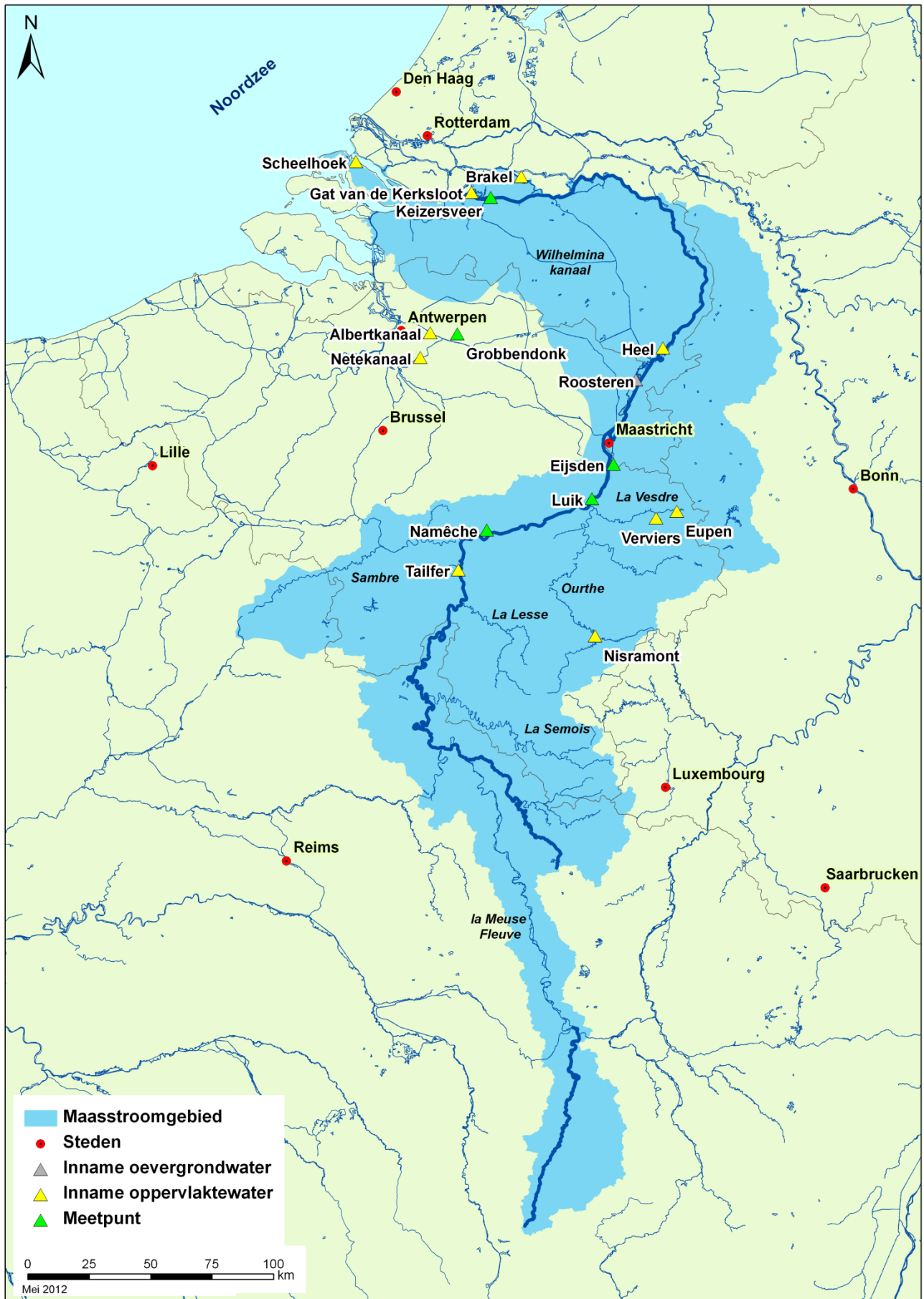
De belangrijkste meet- en innamepunten in het Maasstroomgebied, waarvan de metingen in de database van RIWA-Maas terecht komen, staan weergegeven in tabel 1. In 2015 werd door leden van RIWA-Maas 486 miljoen kubieke meter (of 486 miljard liter) oppervlakte-water onttrokken aan de hoofdstroom van de Maas voor de bereiding van drinkwater. Opvallend is de relatief grote hoeveelheid ingenomen water door Dunea uit de Lek (Rijnstroomgebied) vanwege langdurige incidenten (zie ook bijlage 2 en hoofdstuk 5).

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

Locatie	Km.	Zijtak	Onttrekking [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]
<b>Tailfer</b>	520		Vivaqua 55,6
(Namêche)	540	(Na monding Sambre)	0
(Luik)	600	(Aftakking Albertkanaal)	0
<b>Broechem</b> (+ Oelegem)	(600)	Albertkanaal	Water-link 56,1
<b>Lier/Duffel</b>	(600)	Netekanaal	Water-link 85,9
(Eijsden)	615	(Grensmeetstation Rijkswaterstaat)	0
<b>Roosteren</b>		Maas/Grensmaas	WML
<b>Heel</b>	690	Lateraal Kanaal	WML 5,8
(Heusden)	845	(Bergsche Maas)	
<b>Brakel</b>	(855)	Afgedamde Maas, km 12	Dunea 63,5
		<i>Noodinlaat Lek (Rijnstroomgebied)</i>	Dunea <i>(14,4)</i>
<b>Keizersveer</b>	865	Bergsche Maas	Evides/WBB 213,7
<b>Scheelhoek</b> (Stellendam)	(915)	Haringvliet	Evides 5,3
<b>Totaal RIWA-Maas</b>			<b>485,9</b>

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 Water-link<sup>2</sup> 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 Bergse 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 die fluctueert met de afvoer van beide rivieren. Hierdoor is de waterkwaliteit te Scheelhoek soms eerder representatief voor Rijnwater dan voor Maaswater. Onder het regime van de Kaderrichtlijn Water is het Haringvliet 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 stuwpannen in het Maasstroomgebied: Ry de Rome (Couvin), Nisramont (in de Ourthe), Vesdre (bij Eupen) en Gileppe (in Verviers/Baelen). In 2015 onttrok SWDE 38,97 miljoen kubieke meter oppervlaktewater ten behoeve van de drinkwatervoorziening [bron: [SWDE rapport annuel 2015](#)].

## 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.

---

<sup>2</sup> voorheen de Antwerpse Waterwerken (AWW)





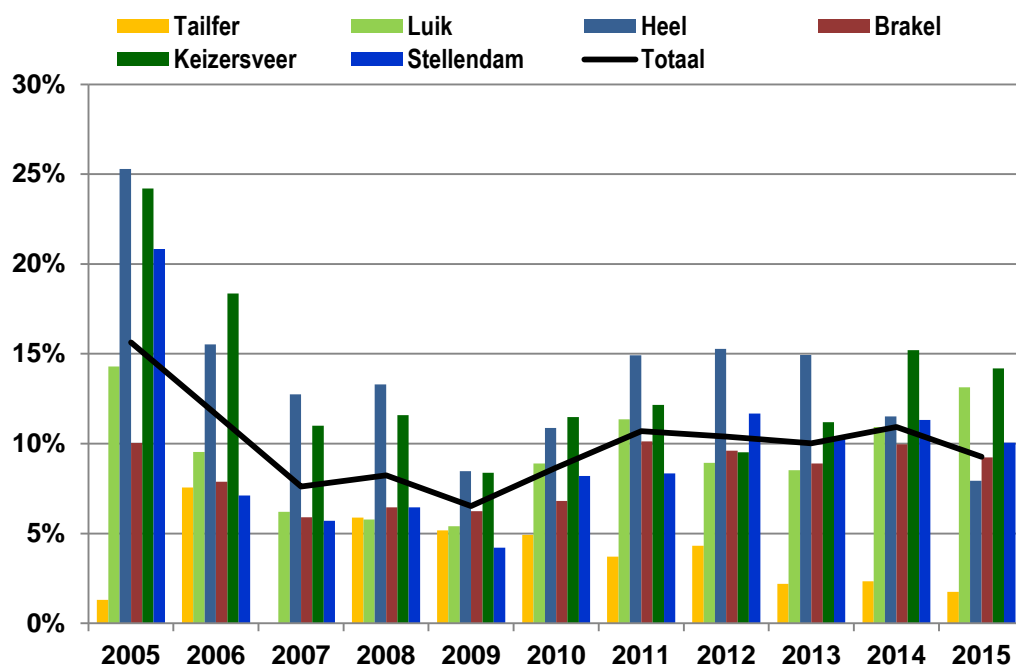
Figuur 2: Distributie van drinkwater uit Maaswater

## 2 De drinkwaterfunctie van de Maas

In dit hoofdstuk worden de metingen van de kwaliteit van het Maaswater uit 2015 beoordeeld op hun relevantie voor de bereiding van drinkwater. In dit rapport wordt de categorie-indeling gebruikt uit de evaluatie van november 2011 [Fischer et al., 2011], te weten:

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. Deze stoffen 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 2005-2015. Overigens is in 2015 nogmaals een evaluatie van de drinkwaterrelevante stoffen uitgevoerd, waarna de indeling van stoffen enigszins is gewijzigd [Van der Hoek et al., 2015]. Deze wijzigingen gaan in per 2016.



**Figuur 3: Percentage overschrijdingen ERM-streefwaarden door (mogelijk) drinkwaterrelevante stoffen 2005-2015**

In het verleden werd een lager percentage overschrijdingen geconstateerd bij het innamepunt Heel, wat werd verklaard door hoogfrequente metingen met een te hoge rapportagegrens. Deze worden vanaf 2014 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 rapportagegrens en dubbele meetreeksen nu verwijderd zijn.

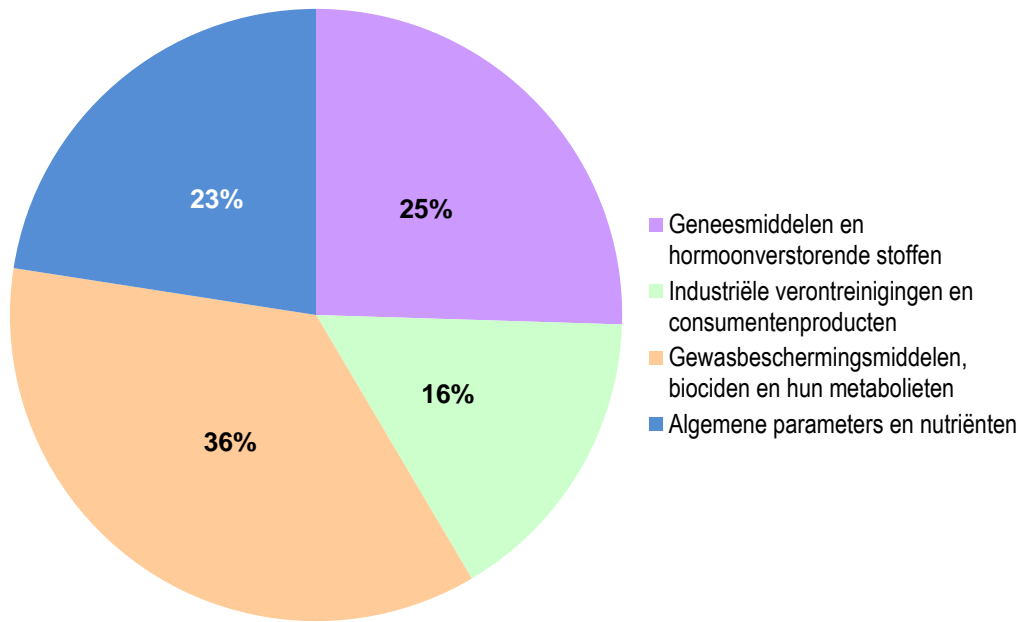
Na de aanvankelijke daling van 15% in 2005 tot 6,5% in 2009 stijgt het aantal overschrijdingen weer en stagneert op circa 10% in de periode 2011-2015. De afname in de periode 2005-2009 werd vooral veroorzaakt door:

- de sanering van een MTBE-verontreiniging in Limburg als gevolg van een lekkage aan een ondergrondse pijpleiding van Sabic bij het haventerrein in Stein, 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.

De toename van het percentage overschrijdingen tussen 2009 en 2010 werd vooral veroorzaakt doordat vanaf 2010 diverse röntgencontrastmiddelen en geneesmiddelen intensiever werden gemeten.

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).



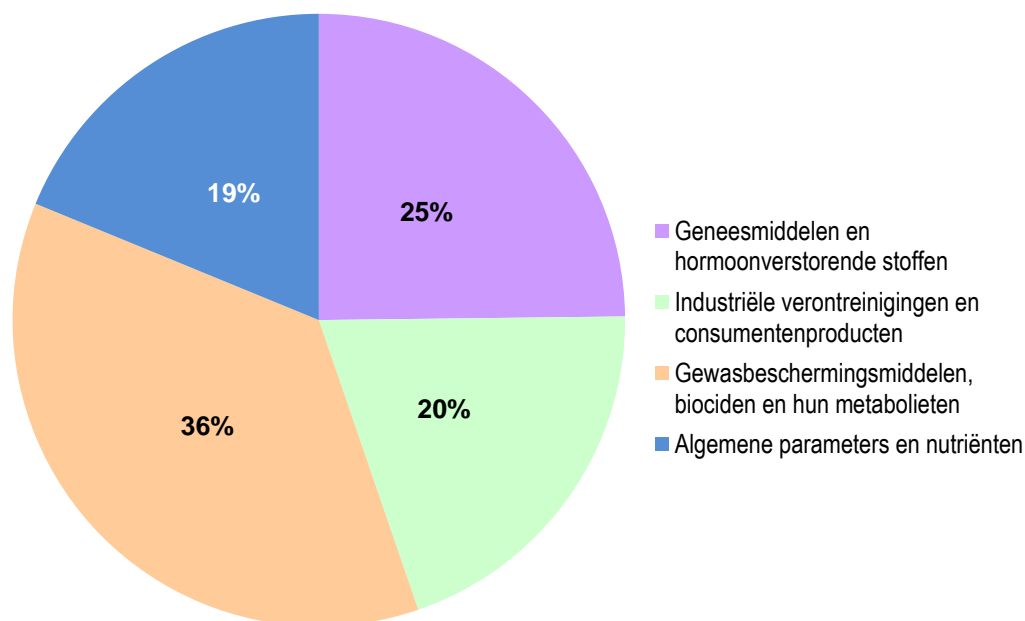


Categorieën stoffen/parameters	Aantal metingen	Aantal >ERM-SW	Binnen categorie
Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen	856	7%	9,11%
Industriële verontreinigingen en consumentenproducten	5174	44%	0,95%
Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten	4758	41%	2,31%
Algemene parameters en nutriënten	887	8%	7,78%
Te beoordelen	11675	70%	2,62%
Niet te beoordelen	5012	30%	

**Figuur 4: Verdeling van overschrijdingen ERM-streefwaarden te Namêche 2011-2015**

In totaal overschrijdt 2,62% van de metingen van stoffen met een ERM-streefwaarde deze streefwaarde bij Namêche. Opvallend is dat binnen de categorie ‘gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten’ de ERM-streefwaarde zowel absoluut (110) als relatief (36%) het meest overschreden wordt. De overschrijdingen in de categorie ‘algemene parameters en nutriënten’ worden veroorzaakt door de twee parameters TOC en EGV. De grote toename van zowel het aantal meetellende metingen als de overschrijdingen binnen de categorie ‘industriële verontreinigingen en consumentenproducten’ ten opzichte van 2010-2014 komt door een wijziging in de berekeningsmethode voor deze categorie. Eerder namen we meetreeksen met een rapportagegrens boven de ERM-streefwaarde niet mee, nu tellen we de meetreeksen met een detectie mee. Een detectie is dan per definitie ook een overschrijding van de ERM-streefwaarde.

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.

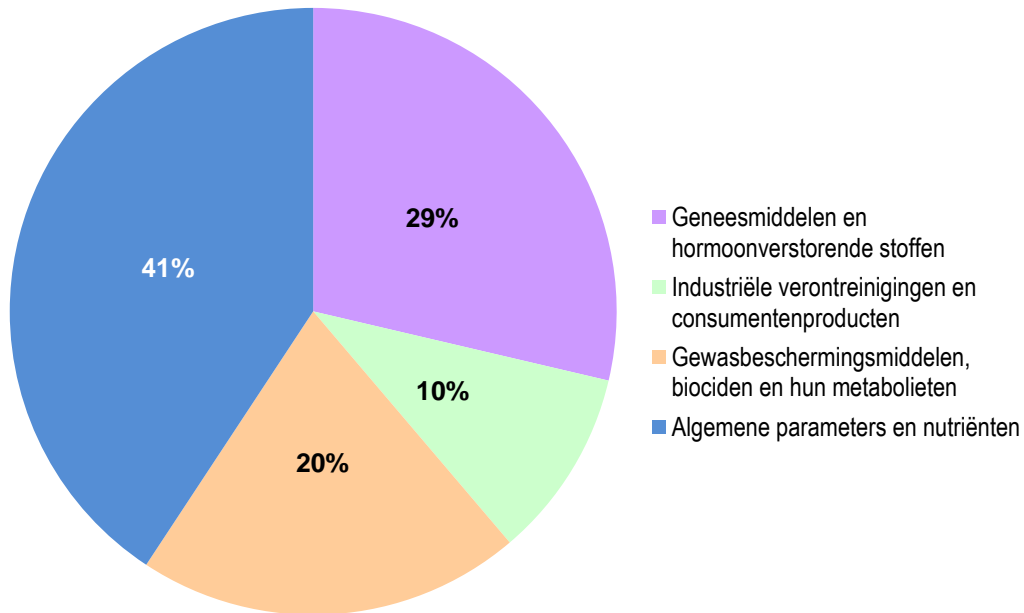


Categorieën stoffen/parameters	Aantal metingen	Aantal >ERM-SW	Binnen categorie
Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen	3225	10,9%	132
Industriële verontreinigingen en consumentenproducten	14381	48,8%	106
Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten	11021	37,4%	194
Algemene parameters en nutriënten	864	2,9%	100
Te beoordelen	29491	68,2%	532
Niet te beoordelen	13741	31,8%	

**Figuur 5: Verdeling overschrijdingen ERM-streefwaarden te Heel 2011-2015**

In totaal overschrijdt 1,80% van de metingen van stoffen met een ERM-streefwaarde deze streefwaarde bij Heel tussen 2011 en 2015. Opvallend is dat binnen de categorie 'gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten' de ERM-streefwaarde zowel absoluut (194) als relatief (36,47%) het meest overschreden wordt. De grote toename van zowel het aantal meetellende metingen als de overschrijdingen binnen de categorie 'industriële verontreinigingen en consumentenproducten' ten opzichte van 2010-2014 komt net als bij Namêche door een wijziging in de berekeningsmethode voor deze categorie. De overschrijdingen in categorie 'algemene parameters en nutriënten' worden allemaal veroorzaakt door DOC, zuurstof, ammonium en TOC.

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. In totaal overschrijdt 2,44% van de metingen van stoffen met een ERM-streefwaarde deze waarde bij Keizersveer tussen 2011 en 2015 (2010-2014: 2,71%, 2009-2013: 2,35%). Binnen de categorie 'gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten' overschrijdt 1,18% van de metingen tussen 2011 en 2015 (2010-2014: 1,63%, 2009-2013: 1,13%). Hoewel de categorie 'algemene parameters en nutriënten' relatief weinig metingen bevat (6,49%) komen er zowel relatief (40,73%) als absoluut (314) 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.



Categorieën stoffen/parameters	Aantal metingen	Aantal >ERM-SW	Binnen categorie
Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen	3979	12,6%	221
Industriële verontreinigingen en consumentenproducten	12117	38,4%	78
Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten	13437	42,6%	158
Algemene parameters en nutriënten	2049	6,5%	314
Te beoordelen	31582	79,1%	771
Niet te beoordelen	8361	20,9%	

Figuur 6: Verdeling overschrijdingen ERM-streefwaarden te Keizersveer 2011-2015

## 2.1 Drinkwaterrelevante stoffen

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de maximale aangetroffen concentraties drinkwaterrelevante stoffen in de Maas in 2015.

Tabel 2: Maximaal gemeten concentraties drinkwaterrelevante stoffen

Stof [ERM-streefwaarde]	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
1. benzo(a)pyreen [0,01]	<	0,0108	0,0142	0,0284	0,008	0,004	0,003	0,02	<
2. diuron [0,1]	<	<	0,037	0,03	0,04	0,031	0,02	0,02	<
3. MCPA [0,1]	0,082	0,049	0,05	<	<	0,04	0,1	<	<
4. DIPE [1]		<	17,12	8,13	4,9	1,1	0,04	1	0,09
5. EDTA [1]		5	10		9		21,9	47	15
6. 2,4-D [0,1]	<	<	<	<	<	<	0,02	<	<
7. chloortoluron [0,1]	0,245	0,041	<	0,01	0,02	0,029	<	0,02	<
8. isoproturon [0,1]	0,093	0,106	0,116	0,04	0,05	0,044	0,062	0,03	0,04
9. metolachloor [0,1]	0,053	0,042	0,051	0,0446	0,04	0,07	0,04	0,06	0,07
10. diclofenac [0,1]	0,028	0,12	0,24		0,056	0,04	0,02	<	0,08
11. mecoprop (MCPP) [0,1]	<	<	<	<	<	0,03	0,04	<	<
12. MTBE [1]	<	0,28	0,12	0,232	0,35	0,69	0,448	0,26	0,0381
13. nicosulfuron [0,1]	<	0,041	0,048		<	<	<	<	<
14. tributylfosfaat (TBP) [1]		0,031	0,78	0,425	0,182	0,34	0,13	0,11	<
15. glyfosaat [0,1]	<	<	0,13	0,29	0,347	0,1	0,08	0,13	0,053
16. carbamazepine [0,1]	0,031	0,048	0,057		0,022		0,024	0,104	0,07
17. carbendazim [0,1]	0,056	0,052	0,049		0,07	0,03	0,11	<	<
18. chloridazon [0,1]	<	<	0,105	0,36	0,08	0,029	0,019	0,06	0,0108



## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

Stof [ERM-streefwaarde]	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
desfenylchloridazon [0,1]	0,173	1,6	1,08		0,34		0,42	0,4	0,37
methyl-desf.chloridazon [0,1]					<			<	<
19. metoprolol [0,1]					0,023		0,02	0,04	0,13

### 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/Liège	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), 2,4-D (6), metolachloor (9), MCPP (11), MTBE (12), nicosulfuron (13), tributylfosfaat (14) zijn in 2015 niet aangetroffen in concentraties hoger dan de ERM-streefwaarde op de RIWA-meetpunten langs de Maas. Ook methyl-desfenylchloridazon, een metaboliet van het drinkwaterrelevante chloridazon, is niet boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Aan al deze stoffen besteden we in dit rapport daarom verder geen aandacht. Carbamazepine is als doelstof met HPLC-screening bij Keizersveer aangetroffen net boven de 0,1 µg/l (zie paragraaf 3.1.7), terwijl deze stof ook regelmatig werd gedetecteerd in screenings bij Herentals en Olen (zie tabel 14) en Brakel (zie tabel 16).

### 2.1.1 Benzo(a)pyreen

Benzo(a)pyreen (CASRN 50-32-8) toetsen we aan de drinkwaternorm van 0,01 µg/l. In 2015 werd deze norm enkele keren licht overschreden op de meetpunten Namêche, Luik, Eijsden en Keizersveer. 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](#)).

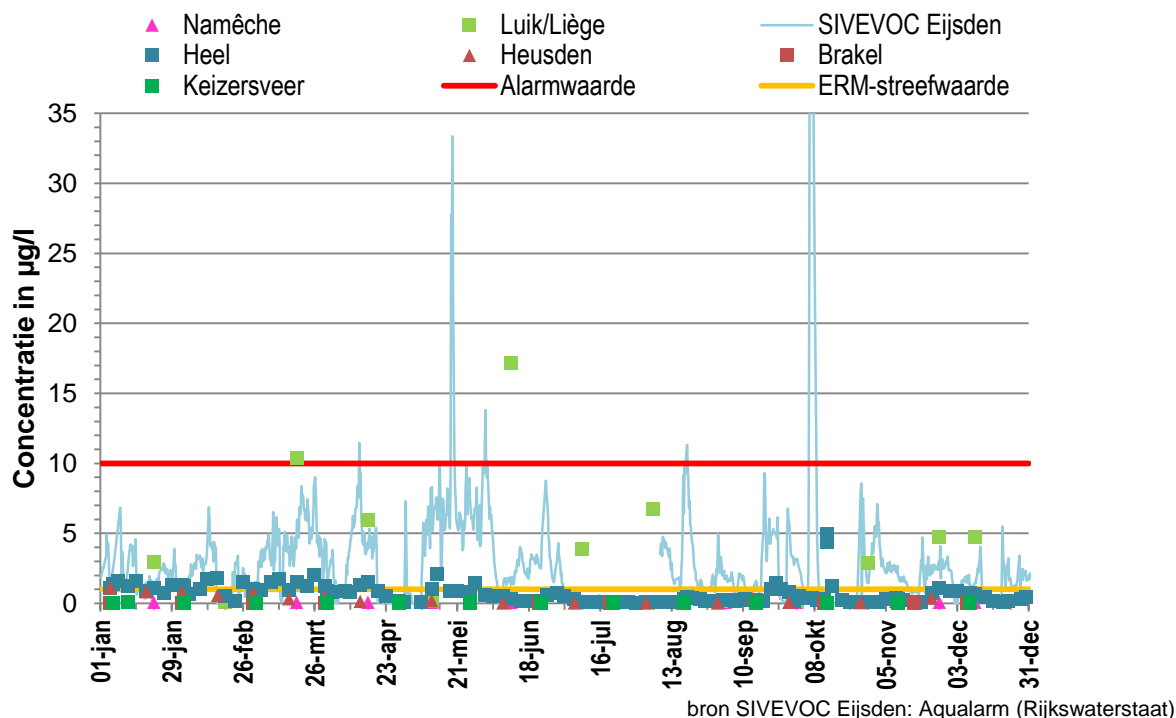
### 2.1.2 MCPA

In 2015 was er één evenaring van de ERM-streefwaarde voor MCPA (CASRN 94-74-6) bij Brakel, terwijl op andere meetpunten geen enkele meting boven deze waarde uitkwam. In 2013 was er één enkele overschrijding bij Tailfer. In de jaren 2012 en 2011 werd MCPA in beide jaren éénmaal boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Brakel. Daarvoor, in 2009 en 2010, werd op de meetpunten langs de Maas weliswaar MCPA aangetroffen, maar niet boven de ERM-streefwaarde.

MCPA is de afkorting van het Engelse *2-Methyl-4-ChloorPhenoxyAcetic acid*. Het is per 1 mei 2006 toegelaten als werkzame stof in herbiciden in de Europese Unie tot 30 april 2016 ([Richtlijn 2005/57/EG](#) en [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#)). MCPA is in Nederland toegelaten als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van granen en fruit, in de boomkwekerij, op voeder- en cultuurgrasland, maar ook op onbeteeld terrein zoals sportvelden. Het wordt verkocht onder namen als DICOPHAR SL, UPL MCPA, Luxan MCPA 500 Vlb., Agroxone MCPA, Ceridor MCPA, U 46 MCPA, Jepolinex Pro en Cirran.

### 2.1.3 Di-isopropylether, aceton en fluoride

Di-isopropylether (DIPE, CASRN 108-20-3) werd op de meetpunten Luik, Eijsden, Heel, Heusden en Keizerveer aangetroffen op of boven de ERM-streefwaarde, zoals valt af te leiden uit figuur 7. Ook werden er forse DIPE-pieken aangetroffen in hoogfrequente metingen door Rijkswaterstaat op het meetstation Eijsden, die tot drie alarmberichten en evenveel innamestops bij Heel leidden (zie tabel 8 en tabel 10). 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.



Figuur 7: DIPE in de Maas

#### Fluoride

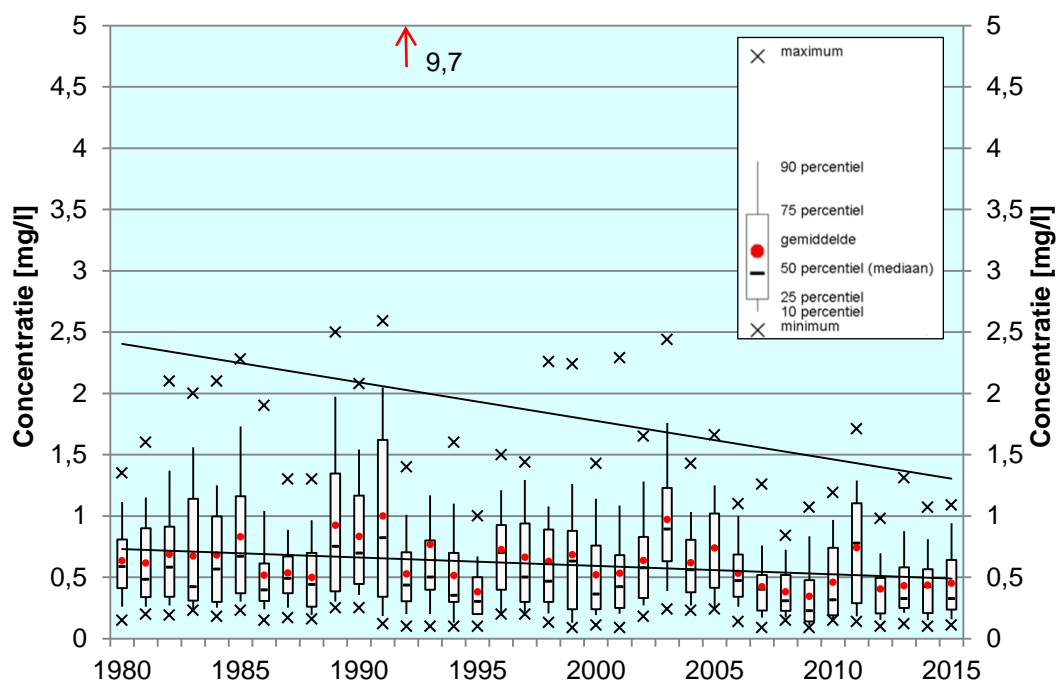
Het bedrijf *Société de Prayon* ontwikkelde en patenteerde een extractieproces met behulp van de oplosmiddelen di-isopropylether (85-95%) en tributylfosfaat<sup>3</sup> (5-15%) waarmee technisch fosforzuur tot fosforzuur met voedselkwaliteit kan worden opgewaardeerd [Gilmour, 2013]. Sinds 1983 wordt dit proces in de fabriek te Engis toegepast en momenteel staat er een installatie waarmee 120.000 ton per jaar (uitgedrukt in  $P_2O_5$ ) 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<sup>4</sup> ( $H_2SiF_6$ ). Prayon heeft het terugwinning proces voor fluoride in haar fabriek te Engis verder geoptimaliseerd door de installatie van een nieuwe dampseparator en luchtwasser in oktober 2014. Dit zou een extra opbrengst van circa 250 ton F per jaar moeten opleveren, die dan niet meer geloosd wordt.

Er werd één overschrijding van de ERM-streefwaarde voor fluoride geconstateerd bij het innamepunt Luik, net als in 2014. In 2013 werd daar één overschrijding en één evenaring van de ERM-streefwaarde vastgesteld, terwijl er in 2012 alleen bij Eijsden één

<sup>3</sup> Zie ook Tabel 16

<sup>4</sup> het meest gebruikelijke additief bij fluoridering van drinkwater in de Verenigde Staten

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.



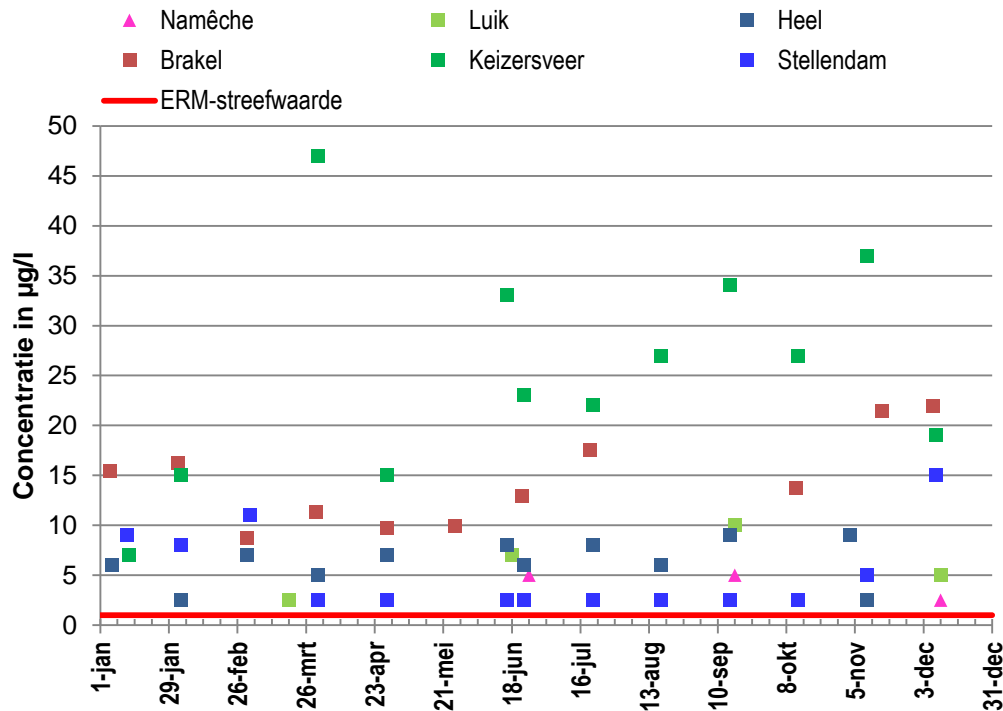
Figuur 8: Fluoride in de Maas bij Luik 1980-2015

### Aceton

Onderzoek dat is uitgevoerd op verzoek van de *Service Public de Wallonie* (SPW) bij Prayon wijst uit dat aceton (propanon, CASRN 67-64-1) gevormd kan worden uit DIPE via 2-propanol (isopropylalcohol IPA, CASRN 67-63-0). Uit een chemische reactie in het productieproces kan DIPE worden omgevormd tot 2-propanol, dat vervolgens door biodegradatie tijdens of na de lozing in de Maas kan worden omgezet naar aceton. Deze omzetting vindt op verschillende momenten in het jaar plaats en is vooral afhankelijk van het debiet en de temperatuur. Uit hetzelfde onderzoek bleek ook dat er zich in het verleden hogere pieken aceton hebben voorgedaan dan verklaard kunnen worden uit de lozingen van Prayon: men concludeert dat er andere bronnen (geweest) moeten zijn, maar dat wordt niet eenduidig aangetoond. Een bekende en ook eerder aangetoonde bron van aceton in de Maas is de incidentele lozing van afvalstoffen afkomstig van de illegale productie van chemische drugs (voornamelijk MDMA, de werkzame stof in XTC, CASRN 42542-10-9). In 2015 werd aceton niet boven de alarmgrens van 10 µg/l bij Eijsden waargenomen, noch werd het op innamepunten aangetroffen boven de 1 µg/l. Bij screening van de Maas bij Heusden-Bernse Veer met GCMS PTI werden zowel DIPE, aceton als IPA aangetroffen (zie paragraaf 3.1.6). Dit ondersteunt de theorie dat via IPA een omzetting van DIPE naar aceton mogelijk is.

### 2.1.4 EDTA

EDTA (CASRN 60-00-4) werd op alle punten waar het gemeten werd ver boven de ERM-streefwaarde van 1 µg/l aangetroffen, in alle monsters (zie figuur 9). 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 zeer toxisch, maar heeft de eigenschap zware metalen uit slib vrij te maken en in water opgelost te houden. Het is jammer dat de rapportagegrens voor EDTA op 5 µg/l ligt, want dat is vrij ver boven de ERM-streefwaarde.



Figuur 9: EDTA in de Maas

### 2.1.5 Chloortoluron

Chloortoluron (CASRN 15545-48-9) werd in november één keer boven de ERM-streefwaarde aangetroffen in Tailfer. De laatste keer dat chloortoluron boven de ERM-streefwaarde werd aangetroffen was ook in Tailfer, in 2012 en dat was ook in november. Herbiciden op basis van de werkzame stof chloortoluron hebben in België een toelating als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van spelt<sup>5</sup>, triticale, wintergerst, wintertarwe en bij kwekerijen van fruitbomen en -struiken (appel- en perenbomen) en sierbomen en -heesters [bron: [Fytoweb.be](http://Fytoweb.be)]. Chloortoluron staat sinds 1 maart 2006 op bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG en kent daarmee een Europese toelating als herbicide tot 28 februari 2016 ([Richtlijn 2005/53/EG](#) en [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#)). Er zijn geen toelatingen meer in Nederland.

### 2.1.6 Isoproturon

In 2015 was er in het najaar één lichte overschrijding van de ERM-streefwaarde voor isoproturon (CASRN 34123-59-6) bij Luik en Namêche. Dit is opvallend omdat er in het najaar van 2014 nog overschrijdingen waren bij Tailfer, Namêche, Luik, Heel, Heusden en Stellendam. 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 [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#) staat isoproturon op de lijst van goedgekeurde werkzame stoffen tot 31 december 2015, verlengd tot 30 juni 2016 door middel van [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 2015/1885](#). Er komt overigens geen verlenging van de Europese toelating, zo besloot het [Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed \(SCoPAFF\)](#) in de vergadering van 14 en 15 april 2016.

Herbiciden op basis van de werkzame stof isoproturon hebben in België een toelating als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van wintertarwe, (winter)gerst, rogge,

<sup>5</sup> Ook zaadproductie



triticale (een graansoort) en spelt [bron: [Fytoweb.be](http://Fytoweb.be)]. Isoproturon is in Nederland toegelaten voor gebruik in wintergranen en zomertarwe [bron: [Ctgb.nl](http://Ctgb.nl)]. in België werd in 2013 58.000 kg isoproturon verkocht [bron bekend bij Vivaqua], terwijl Nederland in 2013 6.280 kilogram isoproturon werd verkocht (2012: 25.340 kilogram) [bron: [Greenpeace/Nefyto](http://Greenpeace/Nefyto)].

### 2.1.7 Diclofenac

Diclofenac (CASRN 15307-79-6) werd in Namêche en Luik boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Diclofenac is een niet-steroïde ontstekingsremmer (NSAID<sup>6</sup>) annex pijnstillers die wordt toegepast bij aandoeningen als artritis of acute verwondingen. Ook wordt het toegepast om menstruatiepijn te verlichten. Diclofenac is één van de meest voorgeschreven pijnstillers, maar het is ook vrij verkrijgbaar als zelfzorgmedicatie. In Nederland en België wordt vrij veel reclame gemaakt voor Voltaren<sup>®</sup> Emulgel met als werkzame stof diclofenac. 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: er is een afname van 95% in 2003 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 prioritaire 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](http://Uitvoeringsbesluit%202015/495/EU)).

---

## INTERMEZZO

### Minder schadelijke medicijnresten in water door voorschrijven milieuvriendelijker alternatief

Om minder schadelijke medicijnresten in rivieren, kanalen en sloten te krijgen, starten huisartsen en apothekers in Meppel samen met het Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) een opmerkelijke initiatief: vanaf 1 mei 2016 wordt het geneesmiddel diclofenac waar mogelijk vervangen door naproxen als milieuvriendelijker alternatief. Op deze manier wordt bij het voorschrijven van geneesmiddelen rekening gehouden met de effecten ervan op het milieu.

Van diclofenac is bekend dat het op rioolwaterzuiveringen slecht uit het rioolwater wordt verwijderd. Onbedoeld komen deze medicijnresten zo in het buitenwater terecht en hebben ze negatieve effecten op het waterleven. Zo is uit studies gebleken dat weefselbeschadiging aan lever, nieren en kieuwen van vissen kan ontstaan. De verwachting is dat het vervangen van diclofenac door naproxen leidt tot een verbetering van de waterkwaliteit. Met als titel 'Brongerichte aanpak medicijnresten Meppel' starten huisartsen en apothekers met een aanpak aan de bron om verspreiding van resten van geneesmiddelen in het milieu tegen te gaan. Daarnaast willen de

---

<sup>6</sup> non-steroidal anti-inflammatory drug

initiatiefnemers bewustwording creëren bij zowel voorschrijvers als gebruikers van medicijnen.

De door de Meppeler huisartsen en apothekers voorgeschreven hoeveelheden medicijnen wordt bijgehouden. Aan het eind van het jaar moet bij succes een significante afname van het hoeveelheid voorgeschreven diclofenac zichtbaar zijn.

### Medicijnresten terugdringen

Eén van de speerpunten van het waterschapsbestuur is onderzoek naar mogelijkheden om medicijnresten in buitenwater terug te dringen. Het Meppeler project is hiervan een mooi voorbeeld, net als het project '[Grip op medicijnresten in ons water](#)' dat WDODelta uitvoerde in samenwerking met het Deventer Ziekenhuis. Dit project onderzocht in hoeverre patiënten bereid zijn om via een plaszak een bijdrage te leveren aan het verminderen van medicijnresten in het water. Daarmee lag de focus halverwege de geneesmiddelenketen. Met het project 'Brongerichte aanpak medicijnresten Meppel' komt de focus nóg eerder in de keten te liggen, namelijk bij het voorschrijven van medicatie. Het waterschap wil nadrukkelijk niet op de stoel van de huisartsen en apothekers gaan zitten. De keus om andere medicijnen voor te schrijven is en blijft een verantwoordelijkheid van hen.

Bron: [persbericht WDODelta](#)

De Waterschappen Aa en Maas en de Dommel zijn eind 2014 het netwerk 'Medicijn voor Schoon Water' gestart vanuit de vraag '*Hoe kunnen we samen daadkrachtig de kwaliteit van drinkwater, grondwater en oppervlaktewater in Brabant, de basis voor een gezonde leefomgeving, beschermen?*'. Omdat er niet één organisatie of persoon verantwoordelijk is voor gezond water en een gezonde leefomgeving wordt er holistisch naar het geneesmiddelenvraagstuk gekeken. Zo wordt gekeken wat we kunnen leren van zogenaamde *Blue Zones*. Dit zijn gebieden waar hoge percentages van de bevolking een verbluffend lange levensduur hebben. De bewoners zijn in staat hun gezondheid en vitaliteit te behouden tot ze ouder dan tachtig, negentig of zelfs honderd zijn.

---

### 2.1.8 Glyfosaat en AMPA

De ERM-streefwaarde voor glyfosaat (CASRN 1071-83-6) werd in 2015 overschreden op de meetpunten Luik, Eijsden, Heel, Heusden en Keizersveer. In Nederland werd in 2013 611.000 kilogram glyfosaat verkocht [bron: [Greenpeace/Nefyto](#)], terwijl in België in 2014 587.000 kilogram werd verkocht (in 2014: 595.000 kg) [bron bekend bij Vivaqua]. Hoewel het merendeel van de verkochte hoeveelheden zijn toegepast in de landbouw weten we uit praktijkonderzoeken en meetcampagnes uit het verleden dat emissies van glyfosaat in de Maas vooral afkomstig zijn uit bronnen buiten de landbouw. Dit werd bevestigd door berekeningen van vrachten emissies die in 2010 zijn uitgevoerd voor het Nederlandse deel van het Maasstroomgebied: 1,5% van de vracht komt van landbouwkundig gebruik en 98,5% via regenwaterriolen, overstorten en effluenten van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) [[Klein et al., 2013](#)].

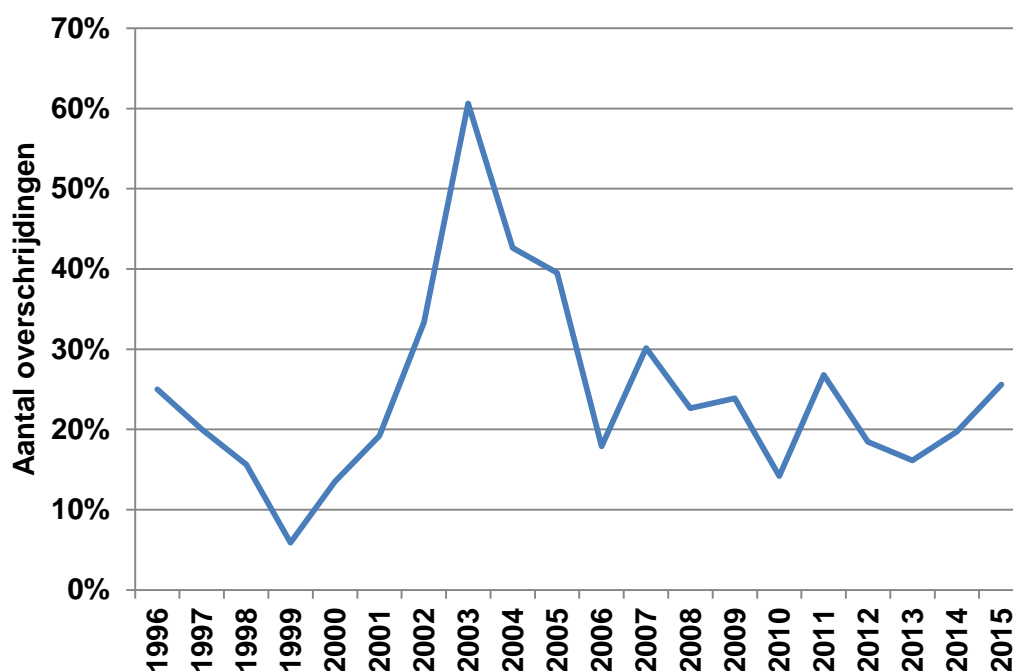
Door metingen van de drinkwaterbedrijven is in 1994 voor het eerst de aanwezigheid van het herbicide glyfosaat in het Nederlandse deel van de Maas aangetoond en vanaf 1996 is ieder jaar de ERM-streefwaarde overschreden. Vooral in de periode 2002-2005 steeg de gemiddelde glyfosaatconcentratie in de Maas tot boven de 0,1 µg/l. In tabel 3 staat een overzicht over de periode 2007-2015 van het aantal metingen boven de ERM-streefwaarde ten opzichte van het totaal aantal metingen weergegeven.

Tabel 3: Glyfosaat metingen 2007-2015

	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N	o	N
Meetpunt																		
<u>Tailfer</u>			2	17	1	13	1	23	0	13	0	13	0	13	0	11	0	13
<u>Namêche</u>			11	23			8	18	6	13	3	13	1	5	1	4	0	3
<u>Luik</u>	2	3			6	12	7	23	7	13	5	13	1	5	1	4	2	3
<u>Eijsden</u>	7	13	5	13	7	13	3	13	8	12	5	13	4	13	6	13	7	13
<u>Heel</u>	9	13	7	13	7	12	9	16	13	22	16	34	10	34	9	16	14	22
<u>Heusden</u>											5	13	3	13	6	13	1	13
<u>Brakel</u>	2	21	1	25	1	20	0	21	0	21	0	24	2	26	1	21	0	18
<u>Keizersveer</u>	9	23	12	31	6	18	1	32	10	31	4	31	5	26	4	24	5	26
Som	29	73	38	122	28	88	29	146	44	125	38	154	26	161	28	106	29	111

o = overschrijding ERM-streefwaarde, N = aantal metingen (de innamepunten zijn onderstreept)

In 2015 werd de kwaliteitseis uit de Drinkwaterregeling en het [Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water \(BKMW\)](#) in 38% van de metingen op de Nederlandse innamepunten langs de Maas overschreden. De ontwikkeling van het percentage van de metingen op alle innamepunten langs de Maas dat de 0,1 µg/l overschrijdt staat weergegeven in figuur 10.



Figuur 10: Percentage glyfosaatmetingen boven 0,1 µg/l op innamepunten langs de Maas 1996-2015

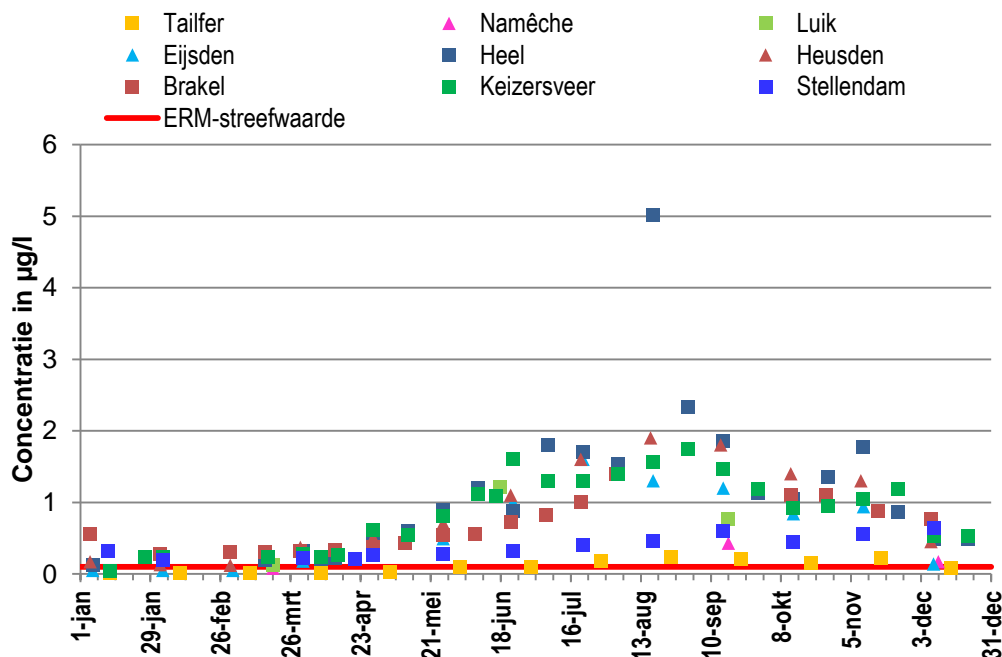
Na een piek tussen 2002 en 2003 trad er een daling op, die stopt vanaf 2006, waarbij het percentage overschrijdingen stagneert rond de 20%. Daarnaast zorgt ook het afbraakproduct AMPA voor veel overschrijdingen (zie volgende paragraaf). Op grond van [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#) staat glyfosaat op de lijst van goedgekeurde werkzame stoffen tot 31 december 2015. Deze geldigheidsduur is vervolgens op 20 oktober 2015 met [Uitvoeringsverordening Nr. \(EU\) 2015/1885](#) verlengd tot 30 juni 2016. Bij het schrijven van dit rapport was de discussie over verlenging van de Europese toelating van glyfosaat nog gaande.

In maart 2015 klasseerde het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek IARC van de Wereldgezondheidsorganisatie WHO [glyfosaat als 'waarschijnlijk kanker-verwekkend voor de mens' \(Groep 2A\)](#). De Europese Autoriteit voor voedselveiligheid

EFSA, dat op een onafhankelijke manier risico's evalueert en adviseert over de toelaatbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen, concludeerde op 12 november 2015 dat het [onwaarschijnlijk is dat glyfosaat een risico op kanker inhoudt voor de mens](#). Dit lijkt tegenstrijdig, maar IARC en EFSA gebruiken verschillende benaderingen. IARC beoordeelt of een stof kanker kan veroorzaken, in een bepaalde dosis en in bepaalde omstandigheden, ongeacht hoe waarschijnlijk een dergelijk scenario is. EFSA evalueert het risico dat een stof kanker veroorzaakt, rekening houdend met de waarschijnlijke blootstelling. Ook beschouwt IARC het geformuleerde gewasbeschermingsmiddel, dus inclusief de hulpstoffen, terwijl EFSA alleen de werkzame stof zelf beoordeelt. De discussie over de twee conclusies van beide instituten en de beslissing over de Europese toelating hebben tot de nodige aandacht van de politiek en media geleid.

## AMPA

AMPA (CASRN 1066-51-9) werd op alle meetpunten aangetroffen boven de ERM-streefwaarde (zie Tabel 4 en figuur 11). 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 vrachtoename 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. Het is waarschijnlijk dat ook op andere plekken langs de Maas AMPA afkomstig van fosfonaten uit koelwater wordt geloosd. Het merendeel van de vrachtoename aan AMPA tussen Eijsden en Keizersveer valt echter te verklaren uit het gebruik van glyfosaat buiten de landbouw.



Figuur 11: AMPA in de Maas

Vanwege de geringe toxiciteit van AMPA beschouwt de Nederlandse overheid deze stof niet als (humaan toxicologisch) relevante metabool 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]. Deze norm werd in 2015 overschreden op de innamepunten Heel, Brakel en Keizersveer.



### 2.1.9 Carbendazim

Carbendazim (CASRN 10605-21-7) werd in Brakel éénmaal net boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. De laatste keer dat carbendazim boven de ERM-streefwaarde werd aangetroffen was in 2008 te Keizersveer. Sinds 1 januari 2007 is carbendazim opgenomen in Bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG en had een toelating als fungicide in de Europese Unie tot 13 juni 2011 ([Richtlijn 2006/135/EG](#) en [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#)). Carbendazim was een belangrijk middel voor de ontsmetting van bloembollen, maar sinds 2001 is deze toepassing in Nederland verboden in de vollegrondsteelt. Sindsdien wordt thiofanaat-methyl (CASRN 23564-05-8) gebruikt, maar een belangrijk afbraakproduct van deze stof is carbendazim. Carbendazim is in Nederland toegelaten als biocide (PT09 Conserveringsmiddelen voor vezels, leer, rubber en gepolymeriseerde materialen, bron: [website Ctgb](#)). Een toepassing van carbendazim was het gebruik als conserveringsmiddel voor verf- en metselwerk. Schimmelwerende verven bevatten naast carbendazim altijd ook nog thiram en ziram.

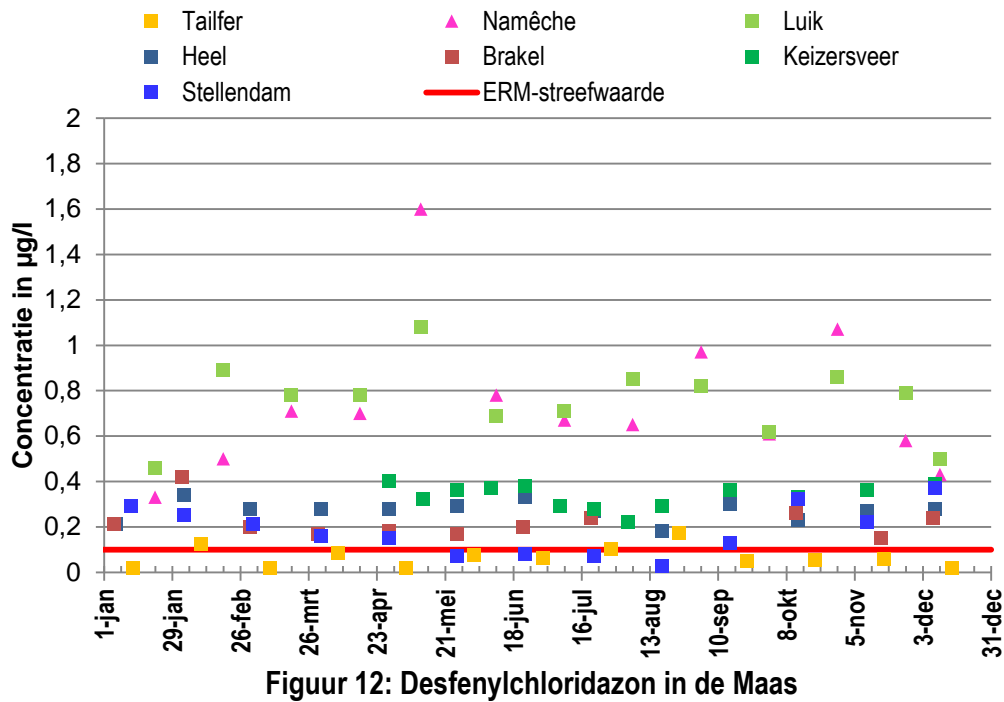
Thiofanaat-methyl heeft een toelating als fungicide in de Europese Unie tot 28 februari 2016 ([Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#), verlengd tot 31 oktober 2017 middels [Uitvoeringsverordening \(EU\) 2015/1885](#)). In Nederland heeft thiofanaat-methyl één toelating, Topsin M Ultra, waarvan het gebruik is toegestaan als schimmelbestrijder in de teelt van tarwe, de bedekte teelt van cycloam, clematis, bloemisterijgewassen en meloenen, door middel van zaadbehandeling bij uien, door middel van een dompelbehandeling van het plantgoed van siergewassen, plantuien, sjalotten en prei, alsmede van bloembolgewassen. Ook mag het worden gebruikt voor behandeling van zaaizaden bestemd voor exportdoeleinden [bron: [Ctgb](#)]. In Nederland werd in 2013 89.066 kilogram thiofanaat-methyl verkocht, tegen 81.270 kilogram in 2012 [bron: [Greenpeace/Nefyto](#)].

### 2.1.10 Chloridazon en desfenylchloridazon

Zowel chloridazon (pyrazon CASRN 1698-60-8) als diens stabiele metaboliet B of desfenylchloridazon (CASRN 6339-19-1) werden boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Chloridazon werd alleen in Luik één keer net boven de ERM-streefwaarde aangetroffen, terwijl desfenylchloridazon deze waarde op alle meetpunten in bijna alle metingen overschreed. Een overzicht van de metingen van desfenylchloridazon staat weergegeven in figuur 12.

Op grond van [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#) staat chloridazon op de lijst van goedgekeurde werkzame stoffen tot 31 december 2018. In Nederland werd in 2013 87.492 kilogram chloridazon verkocht, tegen 83.710 kilogram in 2012 [bron: [Greenpeace/Nefyto](#)]. In België zijn de volgende gewasbeschermingsmiddelen op basis van chloridazon, soms in combinatie met de werkzame stof quinmerac, toegelaten als herbicide in de teelt van bieten: Better sc, Booster 520, Fiesta new, Pyramin sc 520, Bietazol 520, Chlordex sc, Globazone new en Pyroquin tdi [bron: [Fytoweb.be](#)].

Het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft in een advies desfenylchloridazon beoordeeld als een humaan toxicologisch niet-relevante metaboliet [bron: RIVM advies over metabolieten van chloridazon in reinwater van drinkwaterproductiestations van 18 maart 2013]. Dit betekent dat in Nederland voor desfenylchloridazon een drinkwaternorm geldt van 1 µg/l. In Vlaanderen is de norm voor metabolieten van gewasbeschermingsmiddelen 0,1 µg/l (zie ook paragraaf 2.2.3). Chloridazon heeft in het verleden enige tijd als stroomgebiedspecifieke stof of Maas-relevante stof te boek gestaan.



Figuur 12: Desfenylchloridazon in de Maas

### 2.1.11 Metoprolol

Metoprolol is een bètablokker, een geneesmiddel met een gunstig effect op de doorbloeding, hartritmestoornissen en hoge bloeddruk. Metoprolol werd in 2015 alleen boven de ERM-streefwaarde aangetroffen in Stellendam. In Nederland zijn 66 geneesmiddelen toegelaten met de werkzame stof metoprolol als tartraat (directe afgifte) of succinaat (vertraagde afgifte) onder namen als Metocell<sup>®</sup>, Selokomb-zoc<sup>®</sup> en Selokeen ZOC<sup>®</sup>. In 2014 was Selokeen ZOC<sup>®</sup>, 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](http://GIPdatabank.nl)].

## 2.2 Nieuwe (mogelijk drinkwaterrelevante) stoffen

In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de maximaal aangetroffen concentraties van de metingen uit 2015 van stoffen die mogelijk drinkwaterrelevant zijn in de Maas.

Tabel 4: Overzicht maximale concentraties van mogelijk drinkwater relevante stoffen in onttrokken Maaswater [in µg/l, tenzij anders aangegeven]

Stof [ERM-streefwaarde]	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
2,6-dichloorbenzamide (BAM) [0,1]	<	<	<		<		0,023	0,04	0,03
(acetyl)salicylzuur (Aspirine) [0,1]					0,024		0,021	<	<
amidotrizoïnezuur [0,1]		<	0,1		0,04		0,12	0,15	0,24
AMPA [0,1]	0,234	0,43	1,21	1,6	5,01	1,9	1,4	1,75	0,642
cafeïne [1]		0,322	0,421		1,727		0,16	0,37	0,25
diethyltoluamide (DEET) [0,1]	0,026	<	0,033		0,14	0,059	0,033	0,07	0,04
diglyme [1]					0,13		0,095	0,11	0,29
dimethenamide(-p) [0,1]	0,025	0,134	0,077	0,05	0,08	0,072	0,046	0,09	0,03
oestrogene activiteit (ng EEQ/l) [7]		0,23	0,32			0,51	0,19	0,76	0,21
oestron [0,0007]								<	<
ethyl-tertiair-butylether (ETBE) [1]	<	<	0,19		<	0,04	<	<	<
fenazon [0,1]	<	<	<		0,0005		0,006	0,004	0,05
fluoride [1 mg/l]	0,116	0,13	1,09	0,871	0,48		0,28	0,36	0,21
ibuprofen [0,1]	0,014	0,05	0,07		0,1	0,06	<	0,04	<
johexol [0,1]		0,12	0,16		<		0,097	0,15	0,24

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

Stof [ERM-streefwaarde]	TAI	NAM	LUI	EYS	HEE	HEU	BRA	KEI	STE
jomeprol [0,1]		0,71	0,45		0,25		0,33	0,37	0,29
jopamidol [0,1]		0,22	0,14		0,16		0,13	0,14	0,22
jopromide [0,1]		0,33	0,35		0,3		0,13	0,17	0,15
lincomycine [0,1]		<	<		0,003		0,002	0,003	<
metazachloor [0,1]	0,029	<	<	0,0151	0,02	<	<	<	<
naproxen [0,1]	0,022	0,03	0,03		0,002		0,001	0,001	0,02
sotalol [0,1]	0,038	0,061	0,05		0,16		0,054	0,17	<
sulfamethoxazool [0,1]	<	<	<		0,013		0,016	0,022	0,03
urotropine [1]					1,5		0,82	1,8	2,6

Toelichting bij tabel 4 = toelichting bij tabel 2

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de maximaal aangetroffen gehalten van de metingen uit 2015 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]					0,02	0,01		
pentobarbital [0,1]					<	<		
barbital [0,1]					<	<		
sucralose [1]				1,8	2,1	1,1	2,1	0,88
acesulfaam-K [1]				1,7	1,5	1,1	1,4	2
musk (xyleen) [1]	<	<						
musk (keton) [1]	<	<						
galaxolide (HHCB) [1]	0,04	0,05						
AHTN [1]	0,05	0,05						
PFOS [0,1]	<	<		0,0054		0,0083	0,0061	0,0065
perfluorocetaanzuur (PFOA) [0,1]	<	<		0,0044		0,0089	0,0060	0,0040
perfluorbutaanzuur (PFBA) [0,1]	<	<		<		0,0066	<	<
perfluorbutaansulfonaat (PFBS) [0,1]	<	<		0,0060		0,0046	0,0068	0,0200
(p-iso-)nonylfenol, -isomeren (som) [0,1]	<	<	<	<		0,08	<	<
benzotriazol [1]	2,5	1,54		0,51			0,76	0,46
5-methyl-1H-benzotriazol [1]	0,43	1,71		0,25			0,22	0,1
N-nitrosodimethylamine (NDMA) [0,1]								
surfynol 104 [1]								
TCPP [0,1]								
diethylftalaat (DEPH) [0,1]				<		<		
dibutylftalaat (DBPH) [0,1]				<		<		
di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP) [0,1]			<	<		<	<	<
di-(2-methyl-propyl)ftalaat (DIBP) [0,1]						0,18		
butylbenzylftalaat [0,1]				<		<		
N-butylbenzeensulfonamide [1]	<	<		<				
metformine [0,1]	2,23	2,21		2,3		0,77	1,1	0,89
4,4'-sulfonyldifenol [1]	<	0,92		<				
N,N-dimethylsulfamide (DMS) [0,1]	0,46	0,39		<		0,08	0,07	<
N,N-dimethylaminosulfanilide (DMSA) [0,1]				<			<	<
tri(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP) [0,1]								

Toelichting bij tabel 5 = toelichting bij tabel 2

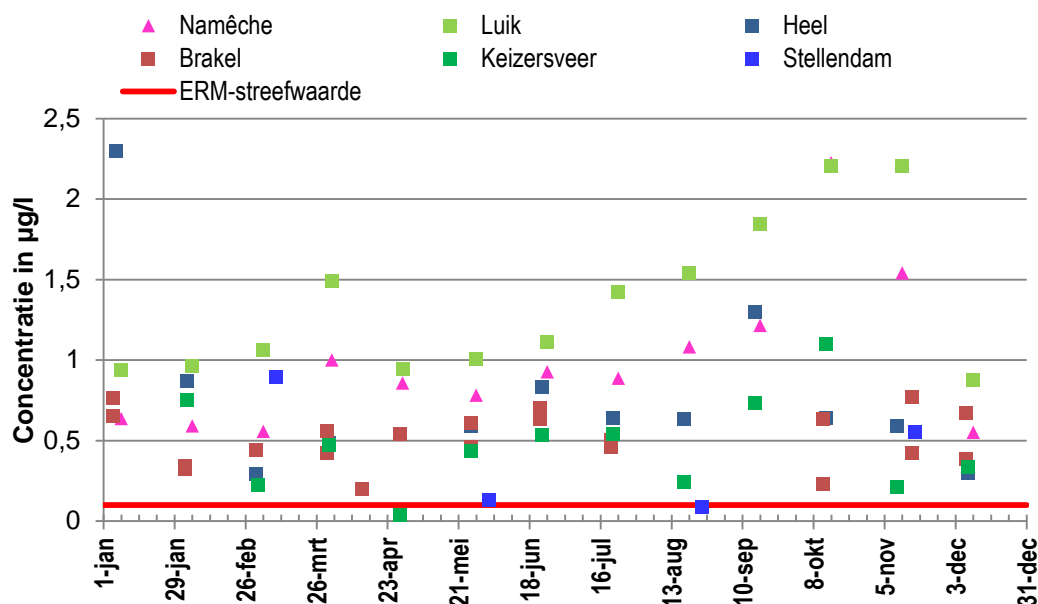
## 2.2.1 Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen

### Antidiabetica

Metformine (CASRN 657-24-9) is in 2015 op alle meetpunten waar het werd gemeten aangetroffen boven de ERM-streefwaarde (zie figuur 13). Metformine wordt ook veelvuldig aangetroffen tijdens screenings van Water-link in Herentals en Olen (zie paragraaf 3.1.3). Metformine behoort tot de biguaniden en verlaagd 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](http://apotheek.nl)]. In België zijn 258 middelen met deze werkzame stof toegelaten onder de namen [bron: [fagg-afmps.be](http://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®				

In 2014 stond metformine met een aantal van 151.340.800 DDD op de 12<sup>e</sup> plaats van meest uitgegeven geneesmiddelen in Nederland [bron: [GIPdatabank.nl](http://GIPdatabank.nl)]. Metformine is niet vrij verkrijgbaar. Metformine behoort tot de meest geproduceerde geneesmiddelen ter wereld qua productievolume [Scheurer et al., 2009].

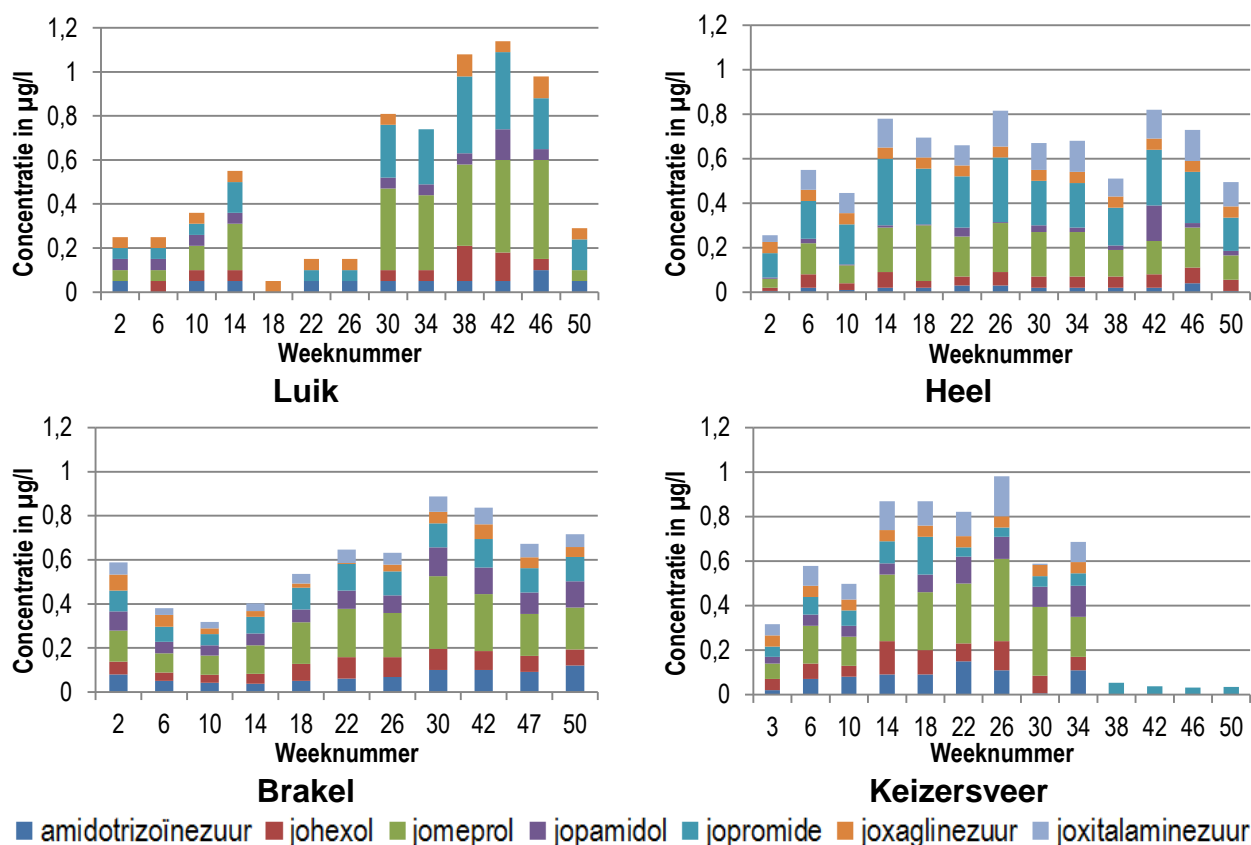


Figuur 13: Metformine in de Maas

### Röntgencontrastmiddelen

Verschillende röntgencontrastmiddelen, zowel die op de lijst van mogelijk drinkwater-relevante stoffen staan als ook nieuwe stoffen, werden in 2015 aangetroffen boven de ERM-streefwaarde op verschillende meetpunten (zie figuur 14). Jomeprol, jopamidol en jopromide worden op alle meetpunten waar deze worden gemeten boven de ERM-streefwaarde teruggevonden. Ook amidotrizoïnezuur (Luik, Brakel, Keizersveer, Stellendam), johexol (Namêche, Luik, Keizersveer, Stellendam), joxaglinezuur (Namêche) en joxitalaminezuur (Heel en Keizersveer) worden aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. Jodipamide, jopanoïnezuur en jotalaminezuur werden nergens aangetroffen boven de rapportagegrens. Door diverse oorzaken ontbreken meetgegevens bij Luik (weeknummers 18, 22 en 26) en bij Keizersveer (weeknummers 38, 42, 46 en 50).





**Figuur 14: Röntgencontrastmiddelen in de Maas**

### Bètablokkers

Sotalol (CASRN 3930-20-9), een bètablokker die vooral bekend is onder de merknaam Sotacor<sup>®</sup>, werd in 2015 boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij de innamepunten Heel en Keizersveer. In 2014 was sotalol met een aantal van 22.306.900 DDD het op 83 na meest uitgegeven geneesmiddel in Nederland [bron: [GIPdatabank.nl](http://GIPdatabank.nl)].

### Overige geneesmiddelen

In 2015 werd net als in 2014 hydrochloorthiazide (CASRN 58-93-5) boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heel en Keizersveer (in 2013 alleen bij Heel). 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: [apotheek.nl](http://apotheek.nl)].

Triamcinolon-hexacetonide (Lederspan<sup>®</sup>, CASRN 5611-51-8) werd bij Heusden en Brakel boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Het is een corticosteroïd van het glucocorticoid-type en remt ontstekingsreacties en allergische reacties en onderdrukt auto-immunreacties op lichaamseigen stoffen en afstotingsreacties na orgaan- of weefseltransplantaties. Dit medicijn wordt geïnjecteerd en is uitsluitend op recept verkrijgbaar [bron: [gezondheidsnet.nl](http://gezondheidsnet.nl)]. In 2014 was triamcinolon met een aantal van 27.031.800 DDD het op 72 na meest uitgegeven geneesmiddel in Nederland [bron: [GIPdatabank.nl](http://GIPdatabank.nl)].

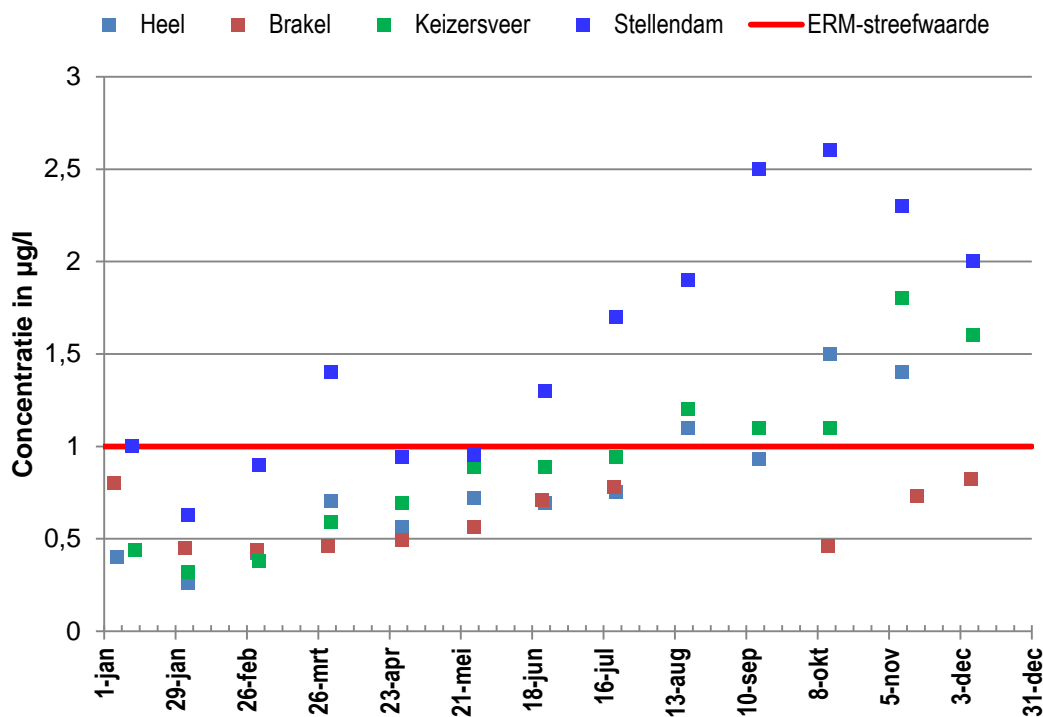
### Hormoonverstorende stoffen

Bij Brakel werd een overschrijding geconstateerd van di-(2-methyl-propyl)ftalaat (CASRN 84-69-5, ook wel di-isobutylftalaat of DIBP genoemd). Ook in 2010, 2011, 2013 en 2014 werd deze stof daar boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Waardoor dit wordt veroorzaakt is tot op heden niet duidelijk.

### 2.2.2 Industriële verontreinigingen en consumentenproducten

#### Urotropine

Urotropine (CASRN 100-97-0) werd in 2015 boven de ERM-streefwaarde aangetroffen te Heel, Keizersveer en Stellendam. Een overzicht van de metingen van urotropine in 2015 staat weergegeven in figuur 15. Sinds 2010 wordt urotropine in het ingenomen water bij Brakel gemeten en wordt het ook aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. Vanaf 2012 wordt deze stof ook stelselmatig bij Keizersveer en Stellendam boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Urotropine is één van de triviale namen<sup>7</sup> 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 Esbit<sup>8</sup>, die veel worden gebruikt in kooktoestellen voor kampeersers, 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](http://ECHA.europa.eu)].



Figuur 15: Urotropine in de Maas

<sup>7</sup> hexamethyleentetramine, hexamine, methenamine, aminoform, formine, 1,3,5,7-tetra-aza-adamantaan

<sup>8</sup> *Erich Schumms Brennstoff in Tablettenform*

### Vluchtige (gehalogeneerde) koolwaterstoffen

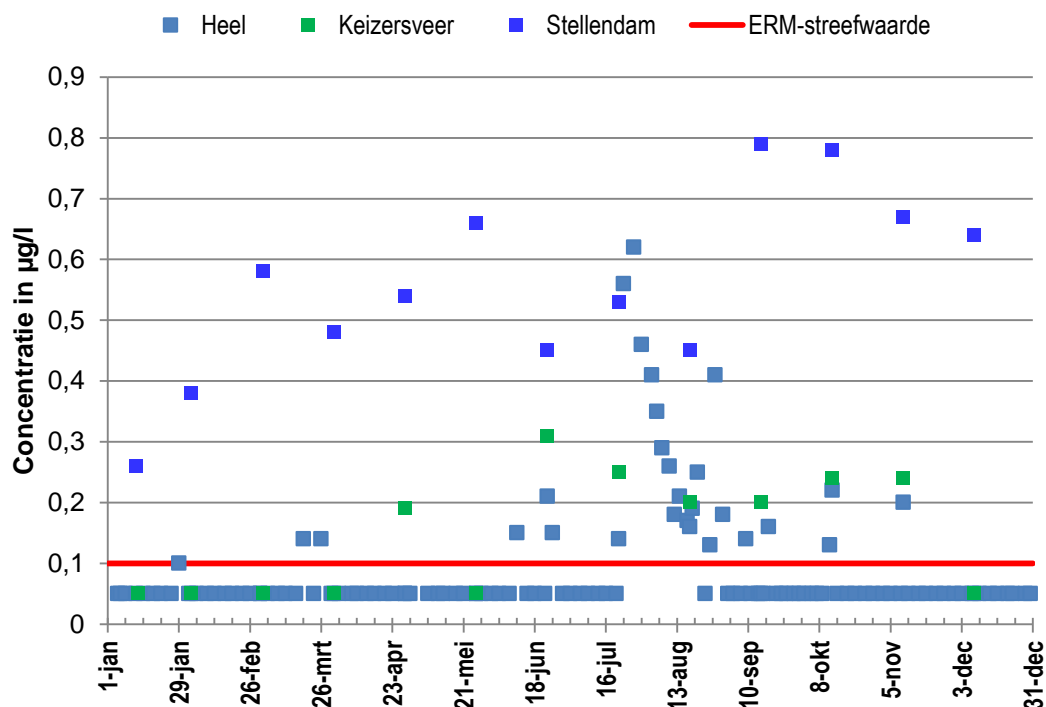
Net als in voorgaande jaren werden enkele vluchtige (gehalogeneerde) koolwaterstoffen aangetroffen in concentraties boven de ERM-streefwaarde. In 2015 betrof het de stoffen:

- 1,2-dichloorbenzeen (CASRN 95-50-1 Brakel);
- 1,2-dichloorethaan (CASRN 107-06-2 Namêche en Luik);
- 1,3,5-trimethylbenzeen (mesityleen, CASRN 108-67-8 Eijsden);
- chlooretheen (vinylchloride, CASRN 75-01-4 Namêche);
- naftaleen (CASRN 91-20-3 Namêche);
- tetrachlooretheen (CASRN 127-18-4 Namêche en Heel);
- trichloormethaan (chloroform, CASRN 67-66-3 Namêche, Luik en Eijsden);
- trichlooretheen (CASRN 79-01-6 Namêche, Luik);
- trichloorazijnzuur (TCA, CASRN 76-03-9 Heusden en Brakel).

Trichloormethaan en 1,2-dichloorethaan zijn prioritaire stoffen in het Europese waterbeleid ([Richtlijn 2013/39/EU](#)). Trichlooretheen en tetrachlooretheen zijn beiden geen prioritaire stof, maar een van de andere verontreinigende stoffen waarvoor milieukwaliteitsnormen zijn vastgelegd in de Prioritaire stoffenrichtlijn. Op 26 november werd een alarmmelding vanaf meetpunt Eijsden afgegeven omdat met SIVEVOC 245,7 µg/l trichloormethaan en 54,2 µg/l broomdichloormethaan (CASRN 75-27-4) werd aangetroffen. In de zomer van 2011 werden ook twee bijzonder hoge pieken chloroform waargenomen: in mei bij Chooz en in augustus op het meetpunt Eijsden [bron: [De kwaliteit van het Maaswater in 2011](#)]. Onderzoek destijds naar de oorzaak door het Franse *Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques* (INERIS) leverde niets concreets op.

### Ethers

Op de innamepunten Heel, Keizersveer en Stellendam werd 1,4-dioxaan (CASRN 123-91-1) aangetroffen boven 0,1 µg/l (zie figuur 16).



Figuur 16: 1,4-Dioxaan in de Maas

Deze ether wordt vooral gebruikt als oplosmiddel in de papier-, katoen- en textielindustrie, in koelvloeistof voor auto's, als uitgangsstof voor de synthese van andere stoffen, als schuimmiddel in de polymeer-industrie en bij de productie van cosmetische stoffen en

shampoos. Omdat het onduidelijk is of deze ether voldoende geëvalueerd is en omdat het WHO IARC stelt dat 1,4-dioxaan mogelijk carcinogeen voor de mens zou kunnen zijn<sup>9</sup> ([Groep 2B](#)) houden we 0,1 µg/l als ERM-streefwaarde aan.

### Complexvormers

Naast het drinkwaterrelevante EDTA werd ook de complexvormer DTPA aangetroffen boven de ERM-streefwaarde bij Brakel. Vanaf de jaren '60 van de 20<sup>e</sup> 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 een dergelijk complex is magnevist.

### Kunstmatige zoetstoffen

De kunstmatige zoetstoffen sucralose (E955) en acesulfaam-K (E950) overschreden bij Heel, Brakel en Keizersveer de ERM-streefwaarde van 1 µg/l. Het zijn stabiele stoffen die als suikervervangers in allerlei voedselproducten en frisdranken toegepast en ze worden niet afgebroken of opgenomen in het lichaam.

### Diversen

Benzotriazool (CASRN 95-14-7) werd aangetroffen in concentraties boven de ERM-streefwaarde te Luik en Namêche, net als in 2014. Tevens werd in 2015 op deze beide innamepunten 5-methyl-1-H-benzotriazool (tolyltriazool, CASRN 29385-43-1) aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. Beide stoffen zijn cheleermiddel dat onder andere wordt gebruikt als corrosie-inhibitor, als antivries/ijsbestrijdingsmiddel (waaronder *de-icing* van vliegtuigen) en als beschermmiddel voor zilverwerk in afwasmiddel. Met behulp van screening zijn deze stoffen ook bij Heusden en Brakel aangetroffen (zie Tabel 16).

6:2 FTS (6:2 fluorotelomersulfonzuur, H4PFOS, CASRN 276-19-97-2) is boven de ERM-streefwaarde aangetroffen in Brakel. 6:2 FTS is zowel een afbraakproduct van sommige oppervlakte-actieve stoffen<sup>10</sup> uit de categorie geperfluorideerde stoffen (*perfluoroalkoxy alkanes*, PFAS) als een substituuut voor PFOS. PFAS zijn te vinden in vele producten waaronder Gore-Tex jassen, pizzadozen, brandblusschuimen en als toevoegingen in verf.

### 2.2.3 Gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten

Tussen de stoffen die in 2015 de ERM-streefwaarde overschreden bevinden zich de gewasbeschermingsmiddelen dimethenamide(-p) en dimethoat, de biociden DEET en thiabendazool en de metaboliet DMS.

Dimethenamide (CASRN 87674-68-8) werd in Namêche 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 (CASRN 163515-14-8) geanalyseerd. Op grond van [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#) stond dimethenamide-P op de lijst van goedgekeurde werkzame stoffen tot 31 december 2013. De geldigheidsduur van deze goedkeuring werd door middel van Verordening (EU) 823/2012 verlengd tot 31 oktober 2016. In Nederland is uitsluitend het

<sup>9</sup> 1,4-Dioxaan is in de EU geclassificeerd als categorie 2 (*Suspected of causing cancer*)

<sup>10</sup> Waaronder DuPont™ Capstone®

professionele gebruik als onkruidbestrijdingsmiddel toegelaten in de 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. In Nederland werd in 2013 161.004 kilogram dimethenamide-P verkocht, tegen 141.459 kilogram in 2012 [bron: [Greenpeace/Nefyto](#)]. 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). In 2013 werd in België 95.000 kilogram dimethenamide verkocht [bron bekend bij Vivaqua].

Bij Brakel werd sinds eind december dimethoaat (CASRN 60-51-5) aangetroffen boven de ERM-streefwaarde. Over de innamebeperkingen die dit tot gevolg had staat meer in paragraaf 3.3. In Nederland werd in 2013 1.862 kilogram dimethoaat verkocht [bron: [Greenpeace/Nefyto](#)], terwijl in dat jaar in België 21.000 kilogram werd verkocht [bron bekend bij Vivaqua].

DEET (CASRN 134-62-3) werd in 2015 in Heusden boven de ERM-streefwaarde aangetroffen. Screening bij Brakel laten indicatieve concentraties zien tussen 0,1 en 1 µg/l. Eerder werd DEET boven de ERM-streefwaarde gemeten in 2014 op de meetpunten Heusden en Keizersveer en in 2013 op het innamepunt Heel. DEET is de werkzame stof in biociden die zijn toegelaten in diverse insectenwerende 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](#)].

In 2015 werd DMS (CASRN 3984-14-3) 10 keer aangetroffen boven de ERM-streefwaarde bij zowel Namêche als Luik. In 2014 werd DMS op beide meetpunten ook al boven de ERM-streefwaarde aangetroffen, en in 2010 en 2011 was dit het geval bij Brakel en Keizersveer. DMS is een afbraakproduct van tolylfluanide (CASRN 731-27-1), de werkzame stof in een biocide tegen schimmels dat gebruikt wordt in producten voor de conservering van hout. 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](#)). 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. Dichlofluanide (CASRN 1085-98-9), 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 worden omgezet naar DMS. DMS wordt in Nederland 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 vorming van NDMA zien.

Thiabendazool (CASRN 148-79-8) werd boven de ERM-streefwaarde aangetroffen bij Heusden. In 2014 werd deze stof bij Brakel en het Albertkanaal aangetroffen. Thiabendazool is een biocide dat gebruikt wordt tegen schimmels (fungicide) en parasieten (parasiticide) en als conserveermiddel. Thiabendazool wordt gebruikt als geneesmiddel tegen schimmelinfecties en parasitaire wormen bij mensen en dieren. Merknamen zijn onder andere Mintezol (Merck & Co.) en Tresaderm (Merial, voor gebruik bij dieren). Het werd tot 1998 toegepast als bewaarmiddel voor voedingswaren (E233). Het wordt nog wel



op citrusvruchten en bananen gespoten om het beschimmelen van de schil tegen te houden. In de land- en tuinbouw wordt thiabendazool ingezet als systemisch fungicide voor het bewaren van witloofwortels en aardappelen na de oogst. Een merknaam hier is Tecto (Syngenta Crop Protection). Het is ook werkzaam als biocide in producten voor houtbescherming.

### 3 Screening, incidenten en innamestops

In 2015 waren er diverse incidenten met organische microverontreinigingen in de Maas die werden opgemerkt met zowel reguliere metingen als screeningstechnieken. De meest opvallende en spraakmakende incidenten hadden te maken met de lozing van de stof pyrazool in de Grensmaas (zie hoofdstuk 5).

#### 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 breed 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 een overeenkomstig spectrum niet in de bibliotheek aanwezig is, kan de aanwezige stof niet direct worden geïdentificeerd en wordt de stof benoemd als 'onbekende' verbinding. Soms kan met aanvullende technieken geprobeerd worden een onbekende stof nader te identificeren, maar dat vergt veel moeite en is slechts af en toe succesvol (zie ook paragraaf 3.1.2). 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 waterkwaliteit 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

Vier 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 isoproturon. Maar er

werden ook stoffen gezien waarvoor tot dan toe nog geen doelstoffenanalyses werden 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. Er wordt daarom aandacht besteed aan de identificatie van deze stoffen.

### 3.1.2 Tot nu toe geïdentificeerde verbindingen

In het verleden werden enkele onbekende verbindingen geïdentificeerd die tijdens screenings van Maaswater werden aangetroffen. In 2014 werd door Water-link een tot dan toe onbekende stof in het Albertkanaal geïdentificeerd als het antibioticum certomycine (uit: [De kwaliteit van het Maaswater in 2014](#)). In een andere studie uit 2014 werden 7 onbekende stoffen, die voornamelijk werden gezien met LC-DAD op meetpunt Eijsden, geïdentificeerd met behulp van LC-HRMS en HR-NMR ([Van Leerdam et al., 2014](#)): cafeïne, bisfenol-S en 4,4'-dihydroxy-3,5,3',5'-tetra(hydroxymethyl)-difenylmethaan plus drie isomeren en een derivaat hiervan. In 2015 werden nog eens twee stoffen geïdentificeerd door KWR *Watercycle Research Institute*: pyrazool (LCAqua-033) en 2,4-dimethylbenzeensulfonzuur (LCAqua-311). Een overzicht van geïdentificeerde stoffen die eerder onbekend waren staat in Tabel 6.

Tabel 6: Tot nu toe geïdentificeerde stoffen

Naam	Codenaam (CASRN)	Jaar
2,2-dimethoxy-3-methylbutaan	(59554-08-4)	1996
2,2-dimethoxypentaan		1996
bis 2-methoxy-ethylether (diglyme)	(111-96-6)	1996
trifenyl-imidazool-triglycine	Mw431	2003
cafeïne	(58-08-2)	2008
bifenyl	(92-52-4)	2008
p-fenoxy-fenol		2008
di-fenylether	(101-84-8)	2008
p-hydroxybifenyl	(92-69-3)	2008
1,1,3-trichloor-2-propanon	(921-03-9)	2008
1,1,3,3-tetrachloor-2-propanon	(632-21-3)	2008
1,1,1,3-tetrachloor-2-propanon		2008
2,4-dihydroxy-2,3,2',3'-tetra(hydroxymethyl)difenylmethaan	onbekende 2 RWS	2011
4,4'-dihydroxy-2,3,2',3'-tetra(hydroxymethyl)difenylmethaan	onbekende 2 RWS	2011
aceton (dimethylketon, propanon)	(67-64-1)	2011
certomycine (netilmicin)	(56391-56-1)	2014
bisfenol-S	(80-09-1)	2014
4,4'-dihydroxy-3,5,3',5'-tetra(hydroxymethyl)-difenylmethaan		2014
2,4'-dihydroxy-3,5,3',5'-tetra(hydroxymethyl)-difenylmethaan		2014
4,4'-dihydroxy-5,3',5'-tri(hydroxymethyl)-difenylmethaan		2014
4,4'-dihydroxy-5,2',5'-tri(hydroxymethyl)-3-acetyldifenylmethaan		2014
	Compound G	2014
pyrazool (1,2-diazool)	LCAqua-033 (288-13-1)	2015
2,4-dimethylbenzeensulfonzuur	LCAqua-311 (611-01-8)	2015

### 3.1.3 Resultaten van screening bij Herentals en Olen

Het laboratorium van 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 Bocholt-Herentals) en Olen (Albertkanaal) staan weergegeven op pagina 64. 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 een rioolwaterzuiveringsinstallatie. In 2015 werden onder andere de volgende stoffen veelvuldig aangetroffen met UPLC-screening:

metformine (zie par 2.2.1)	flecaïnide	cyclopentamine
sulpiride	carbamazepine	lamotrigine
venlafaxine	$\beta$ -zearalenol	
ciclacillin	$\alpha$ -zearalenol	

Sulpiride (CASRN 15676-16-1) 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](http://apotheek.nl)]. Enkele merknamen zijn Eglonyl, Dolmatil en Sulpor.

Venlafaxine (merknaam Efexor<sup>®</sup>, CASRN 93413-69-5) is een antidepressivum uit de groep serotonine-noradrenaline heropnameremmers (SNRI's). Artsen schrijven het voor bij depressie en bij angststoornissen, zoals een sociale fobie, paniekstoornis en posttraumatische stressstoornis. Het wordt ook gebruikt bij opvliegers tijdens de overgang en bij zenuwpijn [bron: [apotheek.nl](http://apotheek.nl)].

Ciclacilline (merknamen Cyclapen, Cyclapen-W en Vastcillin, CASRN 3485-14-1) is een antibioticum dat geen toelating heeft in de Europese Unie.

Flecaïnide (CASRN 54143-55-4) is een geneesmiddel dat de hartslag normaliseert en de hartfrequentie vertraagt. Artsen schrijven het voor bij bepaalde hartritmestoornissen [bron: [apotheek.nl](http://apotheek.nl)].

Carbamazepine (merknamen Carbymal<sup>®</sup> en Tegretol<sup>®</sup>, CASRN 298-46-4) wordt als anti-epilepticum voorgeschreven en werd voor het laatst boven de ERM-streefwaarde aangetroffen in 2011. In de rapportage over de kwaliteit van Maaswater in 2006 werd al geconstateerd dat er een vrij constante emissie van carbamazepine bestaat en dat dit vooral via de lozingen van huishoudelijk afvalwater in de Maas terecht komt. In de literatuur wordt carbamazepine beschreven als goede indicator voor het percentage rioolwater in oppervlaktewater.

$\alpha$ - en  $\beta$ -Zearalenol (CASRN 36455-72-8 en 71030-11-0) zijn mycotoxinen die worden geproduceerd door schimmels uit de Fusarium familie. In de USA en Canada wordt  $\alpha$ -Zearalenol (Zeranol) ingezet om de groei van vee te stimuleren. Hoewel Zearalenon (ZEN, RAL of F-2 mycotoxine, CASRN 17924-92-4) iets minder vaak is aangetroffen bij screenings kan het aantreffen van deze drie stoffen duiden op schimmelgroei op granen zoals maïs, gerst, haver of tarwe. Zearalenon bezit oestrogene eigenschappen en is actief als nephormoon.

Het decongestivum cyclopentamine (merknamen Clopane, Cyclonarol, Cyclosal, Cyklosan, Nazett en Sinos, CASRN 102-45-4) is een middel dat gezwollen slijmvliezen doet slinken. Wanneer cyclopentamine oraal in voldoende hoeveelheden wordt ingenomen heeft het eenzelfde werking als amfetamine.

Lamotrigine (CASRN 84057-84-1) 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 [bron: [apotheek.nl](http://apotheek.nl)].

### 3.1.4 Resultaten van screening bij Eijsden

Op het meetpunt Eijsden wordt door Rijkswaterstaat 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).

Alle meetresultaten van het punt in Eijsden zijn op te vragen via [Aqualarm](http://Aqualarm). In dit rapport zijn enkele meetresultaten van de screening bij Eijsden verwerkt (zie paragraaf 2.2.2 en figuur 7). Een overzicht van calamiteitenmeldingen staat in tabel 8.

### 3.1.5 Resultaten van screening bij Roosteren en Heel

Aqualab Zuid voert in opdracht van WML minimaal twee maal per week screenings uit bij zowel Heel als Roosteren met behulp van HPLC-UV, inclusief 24 doelstoffen (rapportagegrens doelstoffen 0,3 µg/l). De resultaten van deze screenings staan in Tabel 15. Er werden in totaal 71 onbekende verbindingen aangetroffen, waarvan 33 op beide meetlocaties. Het vaakst aangetroffen werden LCAqua-057, LCAqua-440, LCAqua-311 (2,4-dimethylbenzeensulfonzuur), LCAqua-033 (pyrazool), LCAqua-023, LCAqua-454, LCAqua-155 en LCAqua-010. De concentraties van de onbekende verbindingen worden uitgedrukt in µg chlooroxuron/l (interne standaard).

### 3.1.6 Resultaten van screening bij Heusden en Brakel

Het Waterlaboratorium heeft voor Dunea in 2015 een screeningsprogramma uitgevoerd waarbij onder andere het oppervlaktewater van de Maas ter hoogte van Heusden en de Bernse Veer, en het water wat 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<sup>11</sup> 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

---

<sup>11</sup> Er worden geen groot volume screenings meer uitgevoerd

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

In totaal zijn in 2015 op beide monsterlocaties 477 verbindingen, waarvan 204 met een bekende identiteit aangetroffen. Een groot deel van deze verbindingen valt in de categorie 'industriële stoffen en consumentenproducten'. Trichloorpropylfosfaat (TCPP) was in alle monsters van beide locaties aanwezig. Twee geneesmiddelen werden meermaals aangetroffen, te weten het anti-epilepticum carbamazepine en de pijnstiller tramadol. Ook werden vijf gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen:

1. dimethenamide (zie paragraaf 2.2.3),
2. etridiazool,
3. metolachloor (drinkwater relevant),
4. terbutylazine en
5. tolclofos-methyl.

Tevens werd één biocide aangetroffen, DEET (zie paragraaf 2.2.326). In tabel 16 staan de 26 verbindingen die in meer dan 25% van de monsters aangetroffen werden. Naast de verbindingen met een bekende identiteit werden in totaal ook 273 verbindingen met een onbekende identiteit aangetroffen op deze twee monsterlocaties. Interessant zou zijn om de identiteit van de meest frequent aangetroffen verbindingen te ontrafelen.

### Resultaten GCMS PTI-screening

In het oppervlaktewater van de Maas bij Heusden-Bernse Veer werden in de 13 monsters die in 2015 zijn geanalyseerd met GCMS PTI screening zes vluchtige verbindingen aangetroffen, waarvan één een onbekende identiteit heeft (zie tabel 17). Opvallend is dat zowel DIPE, aceton als IPA werden aangetroffen (zie paragraaf 2.1.3). In het innamewater bij pompstation Brakel werden in 11 monsters twee verbindingen aangetroffen, aceton en MTBE.

#### 3.1.7 Resultaten van screening bij Keizersveer

Aqualab Zuid voert in opdracht van Evides wekelijks een screening uit op het meetpunt Keizersveer met HPLC, inclusief 24 doelstoffen (rapportagegrens doelstoffen 0,01 µg/l) en een screening met GCMS, inclusief 25 doelstoffen (rapportagegrens 0,2 µg/l). Doelstoffen die in 2015 werden gezien met de HPLC-screening waren cafeïne (maximaal 0,465 µg/l), carbamazepine (maximaal 0,104 µg/l), foxim (maximaal 0,419 µg/l) en metobormuron (maximaal 0,039 µg/l). Foxim (CASRN 14816-18-3) is een insecticide en acaricide met cholinesteraseremmende werking dat in Nederland vooral werd gebruikt in poeder tegen mieren (mierenlokdozen). Het is sinds 22 december 2007 niet meer toegelaten voor gebruik in gewasbeschermingsmiddelen in de Europese Unie.



De volgende onbekende stoffen werden aangetroffen met HPLC-screening (maximale indicatieve gehalte, uitgedrukt in µg chlooroxuron/l):

LCAqua-001 0,466	LCAqua-110 1,213	LCAqua-307 0,955
LCAqua-010 0,593	LCAqua-157 1,27	LCAqua-382 0,777
LCAqua-023 0,682	LCAqua-162 0,746	LCAqua-395 0,484
LCAqua-026 0,636	LCAqua-174 0,585	LCAqua-396 0,525
<u>LCAqua-033</u> 0,542	LCAqua-191 0,851	LCAqua-403 1,041
LCAqua-040 0,89	LCAqua-192 2,841	LCAqua-405 4,918
LCAqua-057 0,476	LCAqua-193 0,633	LCAqua-433 0,496
LCAqua-083 0,503	LCAqua-205 0,424	LCAqua-435 2,262

De onbekende stoffen LCAqua-162 en LCAqua-382 werden beiden zes keer aangetroffen. De stof LCAqua-033 (pyrazool) is inmiddels geïdentificeerd.

### 3.2 Incidentele verontreinigingen

### 3.3 Innamebeperkingen

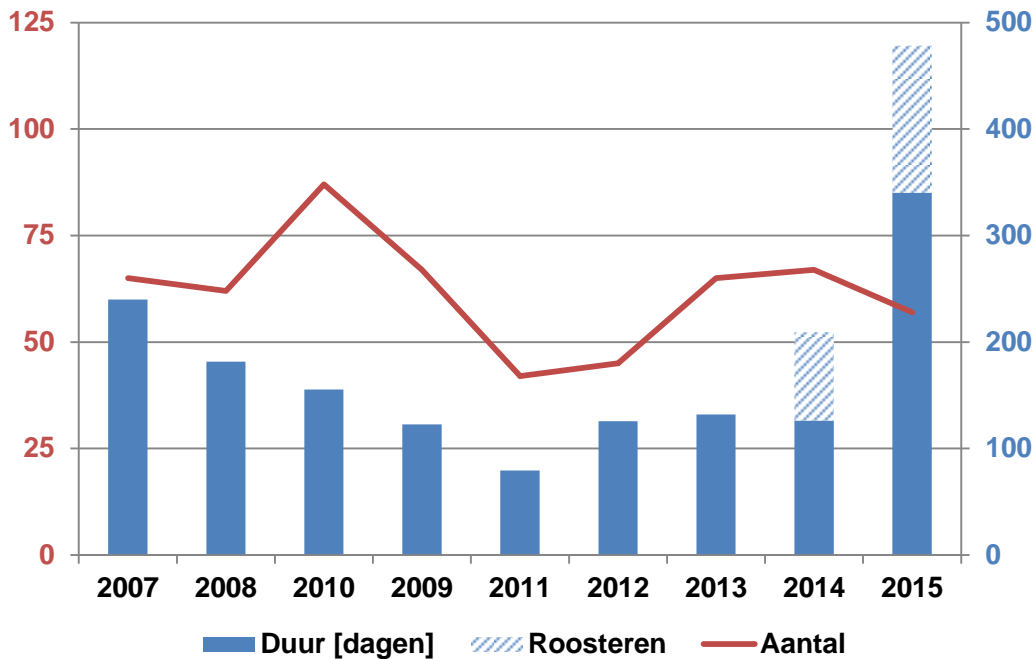
Er waren in totaal 83 innamestops en -beperkingen als gevolg van waterverontreiniging in 2015 bij de drinkwaterbedrijven die gebruik maken van Maaswater (zie [bijlage 2](#)). In totaal werd hierdoor de normale bedrijfsvoering gedurende meer dan 478 dagen onderbroken of gestoord (zie tabel 7).

Tabel 7: Innamestops en -beperkingen langs de Maas als gevolg van waterverontreiniging

Locatie	Km	Onttrekkingspunt	2015
Tailfer	520	Maas	0 [0]
Broechem (Oelegem)	(600)	Albertkanaal	0 [0]
Lier/Duffel	(600)	Netekanaal	0 [0]
Roosteren		Grensmaas	25 [138]
Heel	690	Lateraal Kanaal	36 [227]
Brakel	(855)	Afgedamde Maas, km 12	6 [56]
Keizersveer	865	Gat van de Kerksloot	15 [57]
Stellendam*	915	Haringvliet	0 [0]
<b>Totaal</b>			<b>82 [478]</b>

\* = 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 2015 staat weergegeven in figuur 17. Hierbij hoort een kanttekening voor de mosselmonitor te Heel: tot 2014 werden vele de innamestops gebaseerd op de mosselmonitor, waarvan later bleek dat die te wijten waren aan een technische storing. Met ingang van 2014 worden op verzoek van WML ook de innamebeperkingen bij Roosteren meegenomen.



Figuur 17: Aantal innamestops en -beperkingen 2007-2015 en duur [dagen] als gevolg van waterverontreiniging

Aan de oorzaak van het grootste aantal innamestops en –beperkingen wordt aandacht besteed in hoofdstuk 5. Daarnaast werd bij Brakel sinds medio december dimethoaat (CASRN 60-51-5) aangetroffen boven de ERM-streefwaarde (naschrift: de inname van water uit de Afgedamde Maas werd begin 2016 gestopt en er werd overgeschakeld op inname van water uit rivier de Lek tot 7 april). Dimethoaat is een insecticide dat gebruikt wordt in de land- en tuinbouw. Op grond van [Uitvoeringsverordening \(EU\) Nr. 540/2011](#) is dimethoaat toegelaten als werkzame stof in de EU tot 30 september 2017. De verontreiniging bij Brakel moet lokaal zijn veroorzaakt. In Nederland zijn insecticiden op basis van dimethoaat toegelaten in diverse plantpinnen tegen luis, in de bedekte teelt van bloemisterijgewassen (Danadim Progress) en als insecten- en mijtenbestrijdingsmiddel in de teelt van suiker- en voederbieten en in de teelt van potplanten (Rogor) [bron: [Ctgb.nl](#)]. In Nederland werd in 2013 1.862 kilogram dimethoaat verkocht, tegen 13.270 kilogram in 2012 [bron: [Greenpeace/Nefyto](#)]. Overigens zijn in België producten met dimethoaat als werkzame stof erkend voor gebruik bij de teelt van onder andere kersenbomen, bieten, aardappelen, wortelen, cichorei, knolselderij, schorseneren, uien, bloemkool en witlofwortels. Enkele merknamen zijn Danadim Progress, Dimistar Progress, Perfekthion en Rogor 40 [bron: [Fytoweb.be](#)]. Dunea heeft in 2016 samengewerkt met Waterschap Rivierenland om de oorzaak van de verontreiniging op te sporen. Uit onderzoek van Waterschap Rivierenland en de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit is de veroorzaker van deze verontreiniging naar voren gekomen. Na het bekend worden van de veroorzaker heeft deze op aanwijzingen van het waterschap maatregelen genomen om verdere verontreiniging te voorkomen. Het waterschap is een procedure gestart om de kosten die gemaakt zijn te verhalen. Ook is proces-verbaal opgemaakt [bron: [Brabants Dagblad](#)].

Een ander belangrijk deel van de innamebeperkingen werd gebaseerd op signalen uit de biomonitoring die niet altijd gekoppeld kunnen worden aan een bekende oorzaak of verbinding. Een deel van de alarmmeldingen bij Eijsden en de daarop gebaseerde innamebeperkingen hebben hun oorsprong in één lozingspunt. Er moeten nog stappen

gezet worden om de lozing van DIPE en het daaraan gekoppelde aceton op dit lozingspunt verder terug te dringen.

## 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 Zonnig en warm

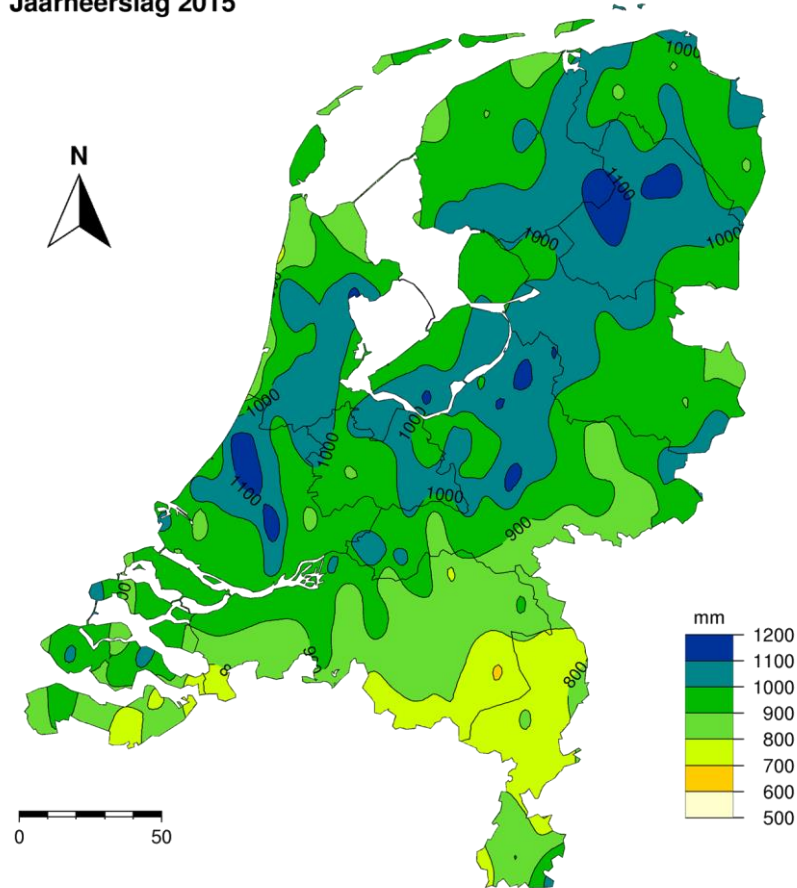
2015 was in Europa het tweede uitzonderlijk warme jaar op rij, met 11,1 graden als Europese jaargemiddelde [bron: [KMNI.nl](http://KMNI.nl)]. Daarmee staat 2015 op de tweede plaats, iets onder 2014 (11,2 graden). Opmerkelijk waren de grote verschillen in temperatuur binnen Europa. Vooral in het oosten van Europa was het warmer. In het westen was het minder warm door de westenwind die sterker was dan in andere jaren. De twee bijzonder warme jaren op rij in Europa (2014 en 2015) passen in de trend van de opwarming van het klimaat. Dat geldt ook voor de clustering van warme jaren in de laatste decennia.

Het jaar 2015 was het, op vier na, warmste jaar in Brussel-Ukkel sinds het begin van de klimatologische metingen in 1833 [bron: [KMI.be](http://KMI.be)]. De gemiddelde jaarlijkse temperatuur bedroeg 11,3°C, wat evenveel als in 1989, 0,6°C lager dan het record van 2014 (11,9°C), maar toch nog 0,8°C boven de normale waarde van 10,5°C (gemiddelde over de periode 1981-2010). Door een extreem zachte november en december komt 2015 in de top tien van warmste jaren in Nederland sinds 1901 [bron: [KNMI.nl](http://KNMI.nl)]. December 2015 was met een gemiddelde van 9,5 graad de zachtste decembermaand sinds het begin van de regelmatige waarnemingen in 1706. De gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt was 10,9 graden Celsius tegen 10,1 normaal. Het zag er eerst niet naar uit dat 2015 zeer warm zou worden. De lente was vrij koel en ook de herfst begon koud. Maar door het zachte begin en einde van het jaar steeg de gemiddelde temperatuur.

### 4.2 Weinig neerslag en lange periode van lage waterafvoer

In België was 2015 een vrij normaal jaar wat betreft de hoeveelheid neerslag. In Ukkel viel er in totaal 736,7 mm neerslag, wat iets minder is dan de normale waarde van 852,4 mm [bron: [KMI.be](http://KMI.be)]. Enkel januari en november kenden een neerslagoverschot. De andere maanden kenden een (soms zeer klein) tekort. Het aantal dagen waarop er neerslag viel, ligt dan weer iets hoger dan normaal (56 dagen, normaal: 51 dagen). In Nederland viel 945 mm neerslag, meer dan het langjarige gemiddelde van 846 mm [bron: [KNMI.nl](http://KNMI.nl)]. De regionale verschillen waren echter groot, zoals blijkt uit figuur 18. In het zuidoosten van Nederland, onderdeel van het Maasstroomgebied, was 2015 een droog jaar. De minste neerslag viel op het KNMI-station Eil (nabij Heel): 632 mm.

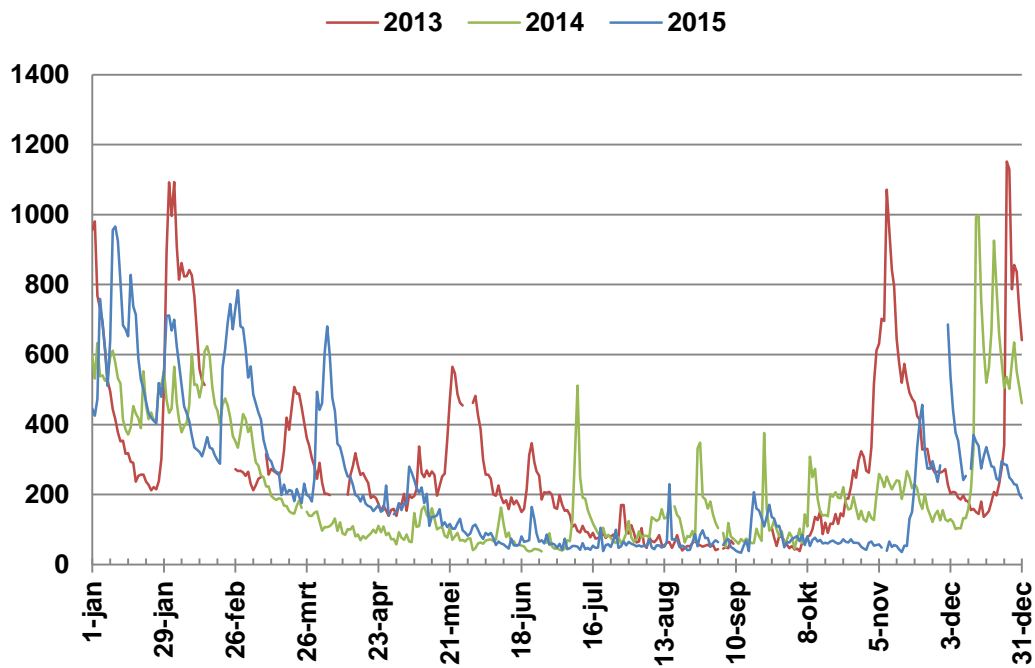
Jaarneerslag 2015



(c) 2016 KNMI

Figuur 18: Verdeling van de neerslag over Nederland in 2015

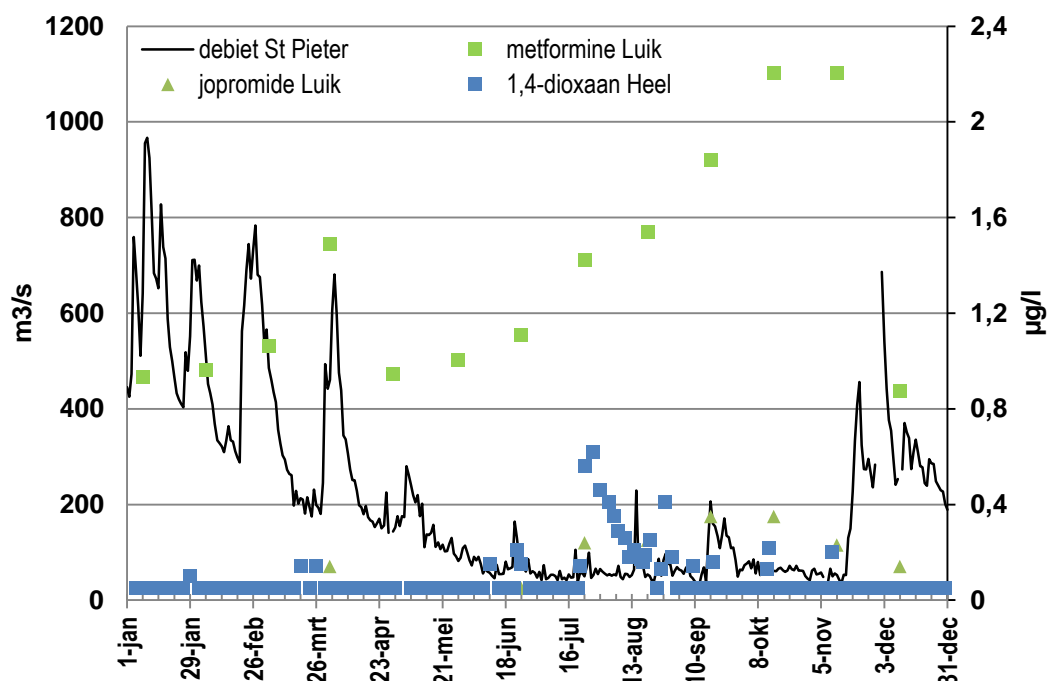
De gevolgen van de relatieve droogte in het stroomgebied voor de waterafvoer van de Maas zijn zichtbaar in figuur 19.



bron: Rijkswaterstaat

Figuur 19: Waterafvoer bij Sint Pieter Noord in 2013, 2014 en 2015 [m³/s]

De invloed van de relatief lange periode van lage afvoer op de kwaliteit van het water in de Maas wordt geïllustreerd door Figuur 20. In deze figuur is duidelijk te zien dat de concentratie van een stof die vrijwel continu wordt geloosd, zoals metformine, opliep in een droge periode. Minder duidelijk, maar nog net te zien, gold hetzelfde voor jopromide. Ook een stof die incidenteel werd geloosd, zoals 1,4-dioxaan, kwam in de droge periode in hogere concentraties voor.



Figuur 20: Waterafvoer bij Sint Pieter Noord en concentraties metformine, jopromide en 1,4-dioxaan bij Luik en Heel in de Maas 2015

## 5 Pyrazool veroorzaakt langste innamestop ooit

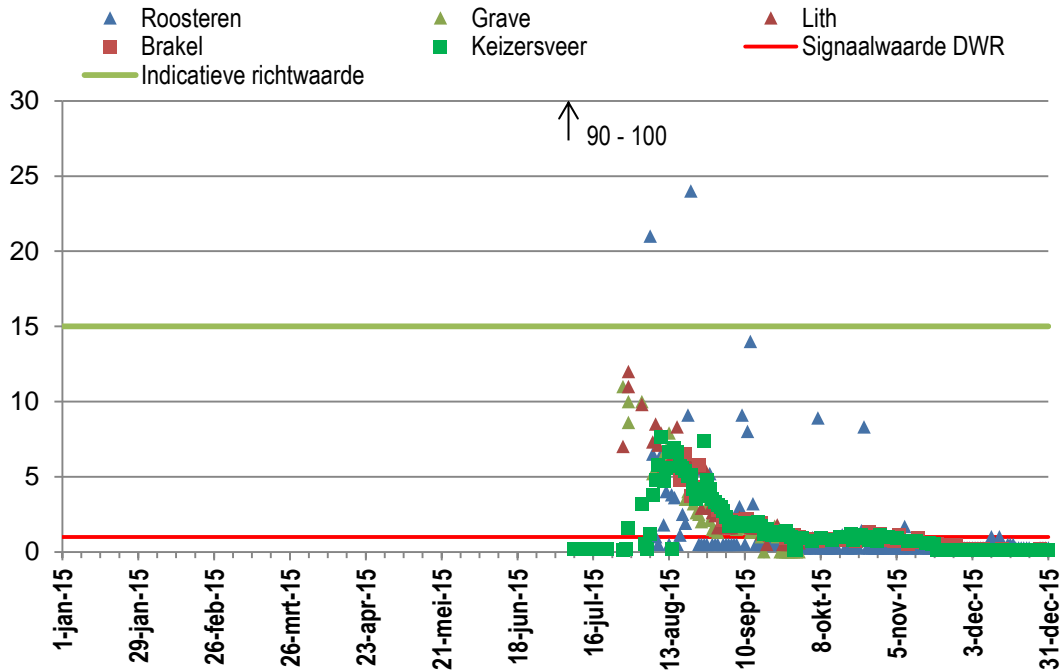
In de zomer van 2015 is duidelijk geworden dat industriële lozingen kunnen leiden tot serieuze problemen voor de inname van rivierwater voor de productie van drinkwater. Het begon allemaal in Limburg toen bleek dat Maaswater gedurende lange tijd de signaalwaarde uit de Drinkwaterregeling overschreed. Alle Nederlandse drinkwaterbedrijven langs de Maas - WML, Evides en Dunea - zijn preventief gestopt met de inname van Maaswater voor drinkwaterproductie. Het langste duurde de innamestop van WML productiebedrijf Heel: 138 dagen. De oorzaak bleek het tijdelijk niet goed functioneren van de industriële afvalwaterzuiveringsinstallatie (IAZI) op het terrein van Chemelot in Geleen. Later bleek pyrazool eveneens voor te komen in de Rijn, waarop ook Waternet en PWN kortstondig de inname van water uit het Lekkanaal hebben gestaakt, net als Dunea die de noodinname uit de Lek moest beëindigen.

### 5.1 Verontreiniging door screening ontdekt

De bal ging rollen toen AqualabZuid in een watermonster van 9 juli bij de WML-locatie Roosteren een hoge piek waarnam tijdens screening met HPLC-UV. Deze piek werd veroorzaakt door een zogenaamde 'bekende onbekende' stof met de codenaam LCAqua-033. Een 'bekende onbekende' stof is een stof die al eerder in screenings is waargenomen, maar nog niet is geïdentificeerd. Omdat in dit watermonster een hoog gehalte LCAqua-033 zat werd door KWR *Watercycle Research Institute* nader onderzoek verricht en kon na twee weken de identiteit worden vastgesteld: het betreft de stof pyrazool en de concentratie moet tussen de 90 en 100 µg/l hebben gelegen. Echter, in



hetzelfde watermonster werden meerdere pieken aangetroffen van nog een tiental onbekende stoffen. Hierbij bevond zich nog een 'bekende onbekende' verbinding met de codenaam LCAqua-057.



Figuur 21: Pyrazool in de Maas [ $\mu\text{g/l}$ ]

Meteen nadat de piek werd waargenomen heeft WML aanvullende bemonsteringen uitgevoerd om de herkomst te achter halen. Hieruit werd al snel duidelijk dat de oorzaak gezocht moest worden bij de lozing van effluent van de IAZI van het Chemelotterrein. Hierop is WML in overleg getreden met de vergunningverlener - Waterschap Roer en Overmaas - en de beheerder van de IAZI. Er werden diverse maatregelen afgesproken en uitgevoerd door de beheerder van de IAZI - Sitech Services - om de lozing van pyrazool in de Maas te beperken. Pyrazool is een tussenproduct bij de productie van acrylonitril. De stof komt voor in de Maas door lozingen vanaf de fabriek van DSM Acrylonitrile B.V. – sinds 1 december 2015: AnQore – op het Chemelotterrein. Vanaf de IAZI wordt deze stof via de zijtak van de Ur op de Grensmaas geloosd. Normaal wordt pyrazool verregaand afgebroken door bacteriën in de IAZI. Door een nog onbekende oorzaak ging dit een tijd lang niet goed toen de fabriek weer werd opgestart na enkele weken uit bedrijf te zijn geweest voor onderhoud. Toen begin augustus de gehalten pyrazool opliepen in de Maas bij Grave en Lith (zie figuur 21) hebben ook Dunea en Evides de inname van Maaswater gestaakt. Evides had de inname van Maaswater al gestaakt vanwege een alarm van de biomonitoring op 27 juli. Medio augustus kwam het zuiveringsrendement van de IAZI weer boven de 95%, maar de geloosde gehalten schommelden nog een hele tijd door, ook toen Waterschap Roer en Overmaas aangescherpte tijdelijke lozingsnormen op had gelegd. Daarop vroegen de drinkwaterbedrijven WML en Dunea om een voorlopige voorziening bij de rechtbank in Roermond. Die stelde op 18 november de drinkwaterbedrijven in het gelijk waarop de toegestane concentraties pyrazool in het Maaswater voor zes weken werden gehalveerd (bron: [Rechtbank Limburg](#)). Op 25 november, vier maanden nadat de inname was gestaakt, liet WML weer water uit de Maas in haar bekkens stromen. Omdat er daarna nog enkele overschrijdingen werden geconstateerd zijn er dwangsommen opgelegd door Waterschap Roer en Overmaas aan de beheerder van de IAZI.

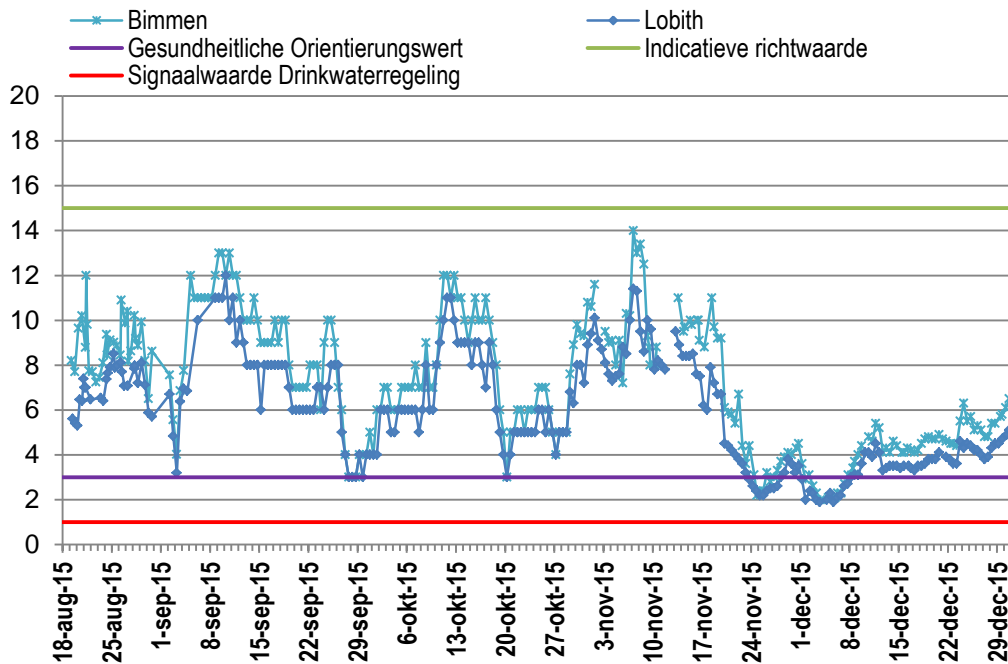
### 5.2 In de Rijn wordt meer pyrazool geloosd dan in de Maas

Omdat medewerkers van KWR *Watercycle Research Institute* hun analysemethode wilden testen op onverdacht rivierwater namen zij medio augustus een monster uit het achter het laboratorium gelegen Lekkanaal. Echter, ook dit monster bleek pyrazool te bevatten boven de signaalwaarde, wat leidde tot het kortstondig staken van de inname van Lekkanaal water voor Waternet en PWN. Rijkswaterstaat testte daarop alle innamepunten langs de Rijn, alsmede het grensmeetstation Lobith. Inmiddels kwamen er signalen dat ook in het Rijnstroomgebied acrylonitril wordt geproduceerd en wel op het *Chempark Dormagen* bij Keulen. Nadat duidelijk werd dat pyrazool al in de Rijn bij Lobith aanwezig is trad het [Waarschuwings- en Alarmplan](#) in werking. Omdat in monsters van de meetstations Bad Honnef (km 640), Bad Godesberg (km 647,9) en Leverkusen (km 698,8) geen pyrazool werd aangetroffen zocht het laboratoriumschip *Max Prüss* (zie foto) van het *Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz* (LANUV) in Noordrijn-Westfalen stroomafwaarts naar de exacte oorsprong.



Foto: [Rolf Heinrich, Keulen](#)

Al snel werd duidelijk dat er een lozing van pyrazool plaatsvindt aan de linkeroever tussen Rijnkilometer 710 en 720. Op dit traject ligt inderdaad het *Chempark Dormagen* (rond km 711). Deze lozing komt van de IAZI, die wordt beheerd door Currenta, dat afvalwater ontvangt van *INEOS Nitriles Köln*. De *Bezirksregierung Köln* heeft daarop een tijdelijke lozingsnorm voor pyrazool opgelegd van 3.000 microgram/liter met het oog op het bereiken van de *Gesundheitliche Orientierungswert* van 3 microgram/liter in de Rijn, uitgaande van een verdunningsfactor 1.000. Echter, de IAZI van Currenta verwijdert onder normale bedrijfsvoering nauwelijks tot geen pyrazool. Sinds september 2015 hebben INEOS en Currenta enkele maatregelen getroffen: terugschroeven ACN-productie, installeren van een gedeeltelijke biologische zuivering (die wel CZV vermindert maar niet specifiek pyrazool afbreekt) en wat experimenten met actief kool, membraanreactoren en ozonering. De vrachten pyrazool die daardoor in de Rijn terecht kwamen schommelden tussen de 320 en 1.045 kilogram/dag (gemiddeld 600 kilogram/dag). De beoogde 3 microgram/liter in de Rijn werd slechts af en toe gehaald omdat de afvoer van de Rijn toevallig wat hoger was (zie Figuur 22). Ter vergelijking: de IAZI van Sitech Services loosde tussen de 1 en 300 kilogram/dag (gemiddeld 8 kilogram/dag), dus slechts een fractie van wat er bij Dormagen in de Rijn wordt geloosd.



bron: LANUV/Rijkswaterstaat

Figuur 22: Pyrazool in de Rijn [ $\mu\text{g/l}$ ]

Wij concluderen dan ook dat bij de lozing door INEOS en Currenta niet wordt voldaan aan de verplichte inzet van best beschikbare technieken om emissies terug te dringen. Met de voorgenomen zuiveringsmethode (biologische voorbehandeling en ozonering) en aanpassing van de productie-installatie gaat men naar verwachting pas aan het eind van het eerste kwartaal in 2017 aan de grenswaarde van 3 milligram per liter voldoen.

Het is nog onduidelijk of het uit het Lekkanaal en IJsselmeer ingenomen en voorbehandelde water momenteel voldoet aan de voorwaarden in vergunningen op grond van het Infiltratiebesluit bodembescherming. Gevaar voor verslechtering van de kwaliteit van het grondwater in de duinen - kwetsbare Natura2000-gebieden - is immers niet uit te sluiten nu duidelijk is dat het te infiltreren water enkele microgrammen pyrazool per liter bevat.

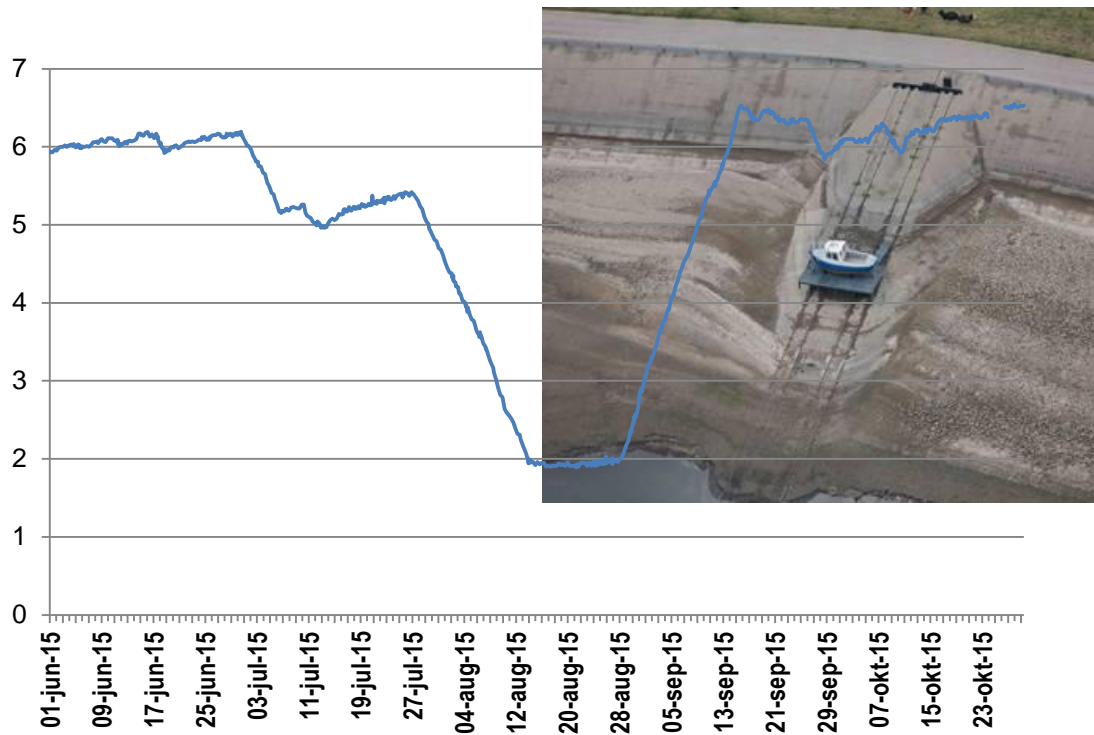
### 5.3 Ongelukkige samenloop van omstandigheden

De problemen op de Maas deden zich voor in een periode waarin zich zowel hoge pieken in de vraag naar drinkwater voordeden, als extreem lage afvoer in de rivier. Dit leidde tot een extreem laag niveau in spaarbekken De Gijster, zoals weergegeven in figuur 23.

Op 30 juni begon een hittegolf die duurde tot en met zondag 5 juli. De heetste dag was donderdag 2 juli. Op deze dag werd niet alleen het temperatuurrecord van juli verbeterd, maar werd ook de hoogste piek geleverd vanuit het spaarbekken Petrusplaat ( $8,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Op 27 juli werd de inname gestaakt, eerst vanwege een alarm van de biomonitoring en later vanwege metingen van pyrazool, waarna het niveau in rap tempo zakte. De inname werd op 20 augustus hervat met een versneld regiem waardoor het niveau in het bekken weer steeg tot normale waarden.

Ongelukkigerwijs kwamen ook twee kortstondige perioden van hevige regenval voor, waardoor de IAZI tijdelijk hydraulisch overbelast raakte en overstort onvermijdelijk was. De bassins waarin normaliter gebufferd wordt in dit soort situaties waren op dat moment in gebruik om de belasting met pyrazool terug te dringen. Overigens krijgen we door dit incident wel een beeld van wat ons te wachten staat als gevolg van klimaatverandering: langere perioden van lage afvoer (en dus minder verdunning) en meer

extreme regenbuien die kunnen zorgen voor hogere concentraties aan geloosde stoffen, met name als er overstorten plaatsvinden.



Bron: Evides Waterbedrijf

**Figuur 23: Niveau t.o.v. NAP in spaarbekken De Gijster [m]**

Hoewel vroeg in het proces door de drinkwaterbedrijven bij de autoriteiten is aangedrongen op het stellen van een norm voor pyrazool in drinkwater kwam hierop niet meteen een duidelijk antwoord. Toen er een indicatieve richtwaarde voor drinkwater voor pyrazool werd afgeleid door experts bleek niet meteen duidelijk waar en wanneer dit precies gold. Daarom hebben de drinkwaterbedrijven uit voorzorg nog lange tijd de signaalwaarde uit de Drinkwaterregeling gehanteerd als innamecriterium. De autoriteiten in Nederland en Duitsland dienen wat RIWA betreft hun lozingsvereisten en drinkwater-normen beter op elkaar af te stemmen. Het gaat immers in beide landen om de implementatie van dezelfde EU-richtlijnen, te weten de Kaderrichtlijn Water, de Richtlijn Industriële Emissies en de Drinkwaterrichtlijn. Het ontbreken van gegevens in het REACH-dossier zorgt er voor dat geen nauwkeurige toxicologische afweging kan worden gemaakt. RIWA pleit daarom voor het zo snel mogelijk in gang zetten van de hiervoor benodigde onderzoeken.

Zowel LCAqua-033 als LCAqua-057 werden al eens eerder waargenomen met behulp van HPLC-screenings van Maaswater, echter nog nooit in gehalten zo hoog als tijdens de zomer van 2015. In mei 2010 is een keer een piekje pyrazool aangetroffen in de Rijn bij Lobith met behulp van XAD-GC/MS. Het punt is dat bij dergelijke waarnemingen ook tientallen andere onbekende stoffen worden waargenomen, vaak in lage relatieve concentraties. Het prioriteren van deze stoffen op drinkwaterrelevantie heeft veel weg van het zoeken naar een speld in een berg spelden. RIWA zet zich in voor het verder ontwikkelen van methoden om zo efficiënt mogelijk de probleemstoffen te identificeren.



## 6 Conclusies en aanbevelingen voor het beleid

### 6.1 Conclusies

#### **Waterkwaliteit al jaren stabiel, toename industriële verontreinigingen**

De ontwikkeling van de waterkwaliteit van de rivier de Maas is vrij stabiel over de afgelopen jaren, bekeken vanuit drinkwaterperspectief. Zo ligt het aantal overschrijdingen van de ERM-streefwaarden bij Keizersveer al tijden rond de 2%. En het totale aantal overschrijdingen van (mogelijk) drinkwaterrelevante stoffen op innamepunten schommelt al jaren rond 10 procent. Door de toenemende toepassing van screenings worden echter steeds meer onbekende of ‘opkomende stoffen’ gevonden, die tot nu met doelstoffenanalyses niet getraceerd kunnen worden. En de onbekende stoffen die werden geïdentificeerd bleken vaak ook een industriële oorsprong te hebben.

Al jaren schommelt het aantal overschrijdingen van glyfosaat op innamepunten langs de Maas rond 20 procent. Samen met AMPA zorgt glyfosaat voor de meeste overschrijdingen binnen de categorie ‘gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun metabolieten’. De voornaamste oorzaak hiervan, namelijk het toepassen van chemische onkruidbestrijding buiten de landbouw, wordt steeds verder beperkt. Vanaf 1 januari 2015 geldt voor alle openbare diensten in Vlaanderen een verbod op het gebruik van pesticiden. Het professioneel gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op verharde oppervlakken is vanaf 30 maart 2016 niet meer toegestaan in Nederland. En vanaf 2019 moet de openbare ruimte in Wallonië zonder gebruik van pesticiden beheerd worden. In Frankrijk geldt geen verbod, maar er is een financiële prikkel voor lokale overheden om over te stappen op “nul pesticiden”: een verbod op gebruik in het wegennet staat daar gepland voor 1 januari 2017. We wachten met spanning af of deze maatregelen strikt worden nageleefd en daadwerkelijk zullen leiden tot minder normoverschrijdingen in de toekomst.

#### **Normale bedrijfsvoering in 2015 ernstig verstoord door incidenten**

In 2015 werd door de leden van RIWA-Maas bijna 486 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 83 maal onderbroken op vier van de acht innamepunten, gedurende gesommeerd 478 dagen: 32% van de tijd kon op deze vier punten dus niet normaal worden ingenomen. Dit is een verdrievoudiging van de gesommeerde duur van de innamebeperkingen in het Nederlandse deel van de Maas. Doordat het tijdelijk ernstig vervuilde oppervlaktewater niet werd ingenomen, is het dus ook niet gebruikt voor de productie van drinkwater. Het trieste record werd gevestigd op de productielocatie Heel van WML waar één innamestop maar liefst 138 dagen duurde. De twee grootste incidenten betroffen de lozing van pyrazool in de Maas vanuit het chemische bedrijventerrein Chemelot bij Sittard-Geleen en de lozing van dimethoaat bij Brakel in de Afgedamde Maas. De meeste overige incidenten en innamestops werden veroorzaakt door industriële lozingen. Het betreft soms bekende stoffen afkomstig van bekende lozingspunten, maar vaak zijn het ook onbekende stoffen met een onbekende oorsprong. Mondjesmaat worden steeds meer onbekende stoffen geïdentificeerd, waardoor meer zekerheid ontstaat over de concentraties waarin deze stoffen aanwezig zijn. Keer op keer blijken de nieuw geïdentificeerde stoffen afkomstig uit lozingen door de industrie. Ook bekende stoffen als complexvormers, kunstmatige zoetstoffen, urotropine en 1,4-dioxaan worden in relatief grote hoeveelheden geloosd.



### Tijdens lage afvoer gaat de waterkwaliteit achteruit

De kwaliteit van het water dat door de rivier de Maas stroomt, is vrij sterk afhankelijk van het debiet, zo bleek ook weer in 2015: in de periode juni-november kende de Maas relatief lage afvoeren. Bij het incident met pyrazool heeft die samenloop van omstandigheden (grote lozing bij lage afvoer) tot een groot probleem geleid. Maar ook bij continue lozingen van geneesmiddelen zien we in die periode een toename van de gemeten gehalten: bij metformine van 1 tot ruim 2 µg/l. Dit zijn voorboden wat ons in de toekomst vaker staat te wachten. De toekomstscenario's van klimatologen voorspellen allemaal dat er langere perioden met minder neerslag te verwachten zijn, net als korte perioden met zeer hevige neerslag. Bij lage afvoeren staat de waterkwaliteit van de grote rivieren onder druk, doordat puntlozingen minder sterk worden verdund. Dit geldt niet alleen voor industriële emissies maar ook voor reguliere lozingen vanuit RWZI's. Zoals we in het vorig jaarrapport al vermeldden kan als gevolg van klimaatverandering de bijdrage van RWZI-effluent aan de Maasafvoer toenemen tot 23% in een normaal jaar en 58% in een extreem droog jaar. Dit heeft grote gevolgen voor de waterkwaliteit, en daarmee het gebruik van water uit de Maas voor de productie van drinkwater, vanwege de in RWZI-effluent aanwezige stoffen zoals geneesmiddelen en röntgencontrastmiddelen.

## 6.2 Aanbevelingen voor het beleid

### Bescherming van de rivier gebeurt nu fragmentarisch

Voor de functie van de Maas als bron voor de productie van drinkwater is het belangrijk dat emissies van allerlei stoffen, waaronder nieuwe en soms nog onbekende stoffen, worden teruggedrongen. De drinkwaterbedrijven willen voorkomen dat bij de huidige zuiveringsinspanning op termijn allerlei nieuwe stoffen zouden kunnen doordringen in het drinkwater. In lijn met artikel 7 lid 3 van de Kaderrichtlijn Water (KRW) dient echter voorkomen te worden dat zuiveringsinstallaties voor drinkwater aangepast en uitgebreid moeten worden. Belangrijk instrument hiervoor is de bescherming van de rivier ten behoeve van de onttrekkingen voor drinkwater. Dit gebeurt nu fragmentarisch:

- In Wallonië door de aanwijzing van een waterlichaam rond Tailfer als beschermd gebied,
- in Vlaanderen door de aanwijzing van het gehele Albertkanaal als beschermd gebied en
- in Nederland door de aanwijzing van vier waterlichamen waarin innamepunten zijn gelegen als beschermd gebied.

Cruciaal is hoe bovenstrooms, in de zijrivieren en over de landsgrenzen heen, de doorwerking van deze beschermde gebieden wordt ingevuld. Wordt er bijvoorbeeld voldoende rekening gehouden met het gebruik van de rivier benedenstrooms als bron voor drinkwater bij het verlenen van lozingsvergunningen bovenstrooms? Het zou een stuk duidelijker zijn wanneer de gehele rivier door alle overheden wordt aangewezen als beschermd gebied met tevens een uitstraling naar de zijrivieren.

### Vergunningverlening voor lozingen

Het incident met pyrazool heeft duidelijk gemaakt dat er nog veel te verbeteren valt aan de praktijk van vergunningverlening en handhaving rondom industriële lozingen. Tevens blijken 'onbekende stoffen' steeds vaker voor verrassingen te zorgen. Het is een goede zaak dat de rijksoverheid in Nederland thans initiatieven neemt tot een gestructureerde aanpak van opkomende stoffen.

De vergunningverlening voor industriële lozingen is geregeld in de EU Richtlijn Industriële Emissies (RIE, [richtlijn 2010/75/EU](#)), die in Nederland eind 2015 uitgewerkt zijn in de vernieuwde [Algemene BeoordelingsMethodiek](#) (ABM) en het [Handboek Immissie-](#)

[toets](#). De RIE is erg duidelijk over de voorwaarden waaronder vergunningen verleend mogen worden, onder andere:

- Er moet inzicht worden gegeven in alle te lozen stoffen en de beoordeling van de daaraan verbonden milieurisico's.
- Er moeten passende preventieve maatregelen worden genomen tegen verontreiniging, de Best Beschikbare Technieken (BBT) moeten worden toegepast en er mag geen significante verontreiniging worden veroorzaakt. Er staat nergens dat het alleen om stoffen met milieukwaliteitsnormen gaat, en 'significant' is niet gedefinieerd.
- Het begrip 'verontreinigingen' is erg breed gedefinieerd - er is geen beperking dat dit alleen genormeerde stoffen omvat.
- Bij incidenten geldt de verplichting om instanties te informeren, om milieuschade te beperken en om aanvullende maatregelen te treffen om in de toekomst incidenten te voorkomen.

Op deze punten kan in de praktijk van vergunningverlening nog veel verbeterd worden. Daarnaast moet voorkomen worden dat in de vereenvoudiging van regelgeving - steeds meer lozingen vallen onder algemene regels - de aandacht voor de te lozen stoffen en handhaving hierop verslapt en onvoldoende recht doet aan de eisen van de RIE.

Een indringend aandachtspunt bij vergunningverlening is de waarborg van de vereiste waterkwaliteit bij de innamepunten van de drinkwaterbedrijven benedenstrooms. Dit geldt niet alleen voor lozingen in de Maas zelf, maar ook voor lozingen in de zijrivieren. Ook dit heeft het incident met pyrazool pijnlijk duidelijk gemaakt. Het nieuwe Handboek Immissietoets bevat hiertoe goede aanzetten. Van groot belang is nu dat alle waterbeheerders dit in de praktijk ook serieus gaan toepassen. En dan niet alleen voor industriële puntlozingen, maar ook bij de vergunning verlening voor effluentlozingen van RWZI's en bij de vaststelling van algemene regels, zoals het Activiteitenbesluit. Hieraan schort het nog in de huidige praktijk.

### **Nieuwe stroomgebiedbeheerplannen van kracht**

De KRW verplichtte alle lidstaten om eind 2015 stroomgebiedbeheerplannen (SGBP) voor de periode 2016-2021 vast te stellen. De Internationale Maascommissie (IMC) heeft in het [overkoepelend SGBP](#) een lijst met 14 stoffen vastgesteld die van belang zijn voor de productie van drinkwater. Hierover gaan de delegaties informatie uitwisselen en de verzamelde resultaten worden om de drie jaren geëvalueerd. Daarnaast is de IMC platform voor kennisuitwisseling op het gebied van opkomende stoffen en hun invloed op onder andere de drinkwatervoorziening. Dit is een stap voorwaarts in de internationale afstemming over 'opkomende stoffen'.

## Geraadpleegde literatuur

- 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.
- 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.
- 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.
- Van der Hoek, C., A. Bannink en T. Slootweg. [\*An update of the lists with compounds that are relevant for the drinking water production from the river Meuse – 2015\*](#). HWL rapport nummer 201507. Haarlem, 17 november 2015.
- Van Leerdam, J.A., J. Vervoort, G. Stroomberg en P. de Voogt. [\*Identification of Unknown Microcontaminants in Dutch River Water by Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry and Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy\*](#). Environ. Sci. Technol., 2014, 48 (21), pp 12791–12799.
- Volz, J. [\*Glyfosaat en AMPA in het stroomgebied van de Maas. Resultaten van een internationale meetcampagne in 2010\*](#). Volz Consult, Werkendam, 2011.

## Wet- en regelgeving

- Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (2009). [\*Besluit van 30 november 2009, houdende regels ter uitvoering van de milieudoelstellingen van de kaderrichtlijn water\*](#). Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 2010 15.
- Drinkwaterregeling (2011). [\*Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 14 juni 2011, nr. BJZ2011046947 houdende nadere regels met betrekking tot enige onderwerpen inzake de voorziening van drinkwater, warm tapwater en huishoudwater \(Drinkwaterregeling\)\*](#). Staatscourant Nr. 10842, 27 juni 2011.
- Kaderrichtlijn Water (2000). [\*Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid\*](#). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L 327/1-72.
- Prioritaire stoffenrichtlijn (2013). [\*Richtlijn 2013/39/EU van het Europees Parlement en de Raad van 12 augustus 2013 tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG en Richtlijn 2008/105/EG wat betreft prioritaire stoffen op het gebied van het waterbeleid\*](#). Publicatieblad van de Europese Unie, L 226/1-17.
- [\*Uitvoeringsverordening \(EU\) nr. 540/2011 van de Commissie van 25 mei 2011 tot uitvoering van Verordening \(EG\) nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad wat de lijst van goedgekeurde werkzame stoffen betreft\*](#). Publicatieblad van de Europese Unie, L 153/1-186.
- [\*Uitvoeringsverordening \(EU\) 2015/1885 van de Commissie van 20 oktober 2015 tot wijziging van Uitvoeringsverordening \(EU\) nr. 540/2011 wat betreft de verlenging van de geldigheidsduur voor de werkzame stoffen 2,4-D, acibenzolar-s-methyl, amitrol, bentazon, cyhalofop-butyl, diquat, esfenvaleraat, famoxadone, flumioxazine, DPX KE 459 \(flupyrsulfuron methyl\), glyfosaat, iprovalicarb, isoproturon, lambda-cyhalothrin, metalaxyl-M, metsulfuronmethyl, picolinafen, prosulfuron, pymetrozine, pyraflufen-ethyl, thiabendazole, thifensulfuron-methyl en triasulfuron\*](#). Publicatieblad van de Europese Unie, L 276/48-51.

## Lijst van gebruikte afkortingen en stofnamen

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
IAZI	industriële afvalwaterzuiveringsinstallatie
INERIS	<i>Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques</i>
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
RWZI	rioolwaterzuiveringsinstallatie
SAMOS	<i>System for the <u>automated measurement of organic contaminants in surface water</u></i>
SIVEGOM	<u>Signalering van verhoogde gehalten organische microverontreinigingen</u>
SIVEVOC	<u>Signalering van verhoogde gehalten vluchtige organische componenten</u>
SWDE	<i>Société Wallonne des Eaux</i>
TOC	Totale organische koolstof
WBB	Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch

<b>Stoffen</b>	<b>IUPAC naam/name</b>
acesulfaam-k	kalium-6-methyl-2,2-dioxo-oxathiazin-4-olaat
AHTN	6-acetyl-1,1,2,4,4,7-hexamethyltetraline
amidotrizoïnezuur	3,5-bis(acetylamino)-2,4,6-triiodobenzoic acid
AMPA	aminomethylfosfonzuur
cafeïne	1,3,7-trimethylxanthine
chloridazon	5-amino-4-chloor-2-fenylpyridazine-3(2H)-on
DEET	N,N-diethyl-meta-tolueenamide
desfenylchloridazon	5-amino-4-chloor-3(2H)-pyridazon
dichlobenil	2,6-dichloorbenzoniit
diclofenac	2-[(2,6-dichloro)fenylamino]benzeenazijnzuur
dimethenamide-P	S-2-chloor-N-(2,4-dimethyl-3-thienyl)-N-(2-methoxy-1-methylethyl)-aceetamide
DIBP	bis(2-methylpropyl)-benzeen-1,2-dicarboxylaat
DIPE	di-isopropylether
dimethoaat	O,O-dimethylmethylcarbonyl methylthiofosfaat
DMS	N,N-dimethylsulfamide
DMSA	N,N-dimethyl-N'-fenylsulfamide
DTPA	[(carboxymethyl)imino]bis(ethyleennitrilo)-tetra-azijnzuur
EDTA	ethyleendiaminetetra-azijnzuur
ETBE	ethyl-tert-butylether
glyfosaat	N-(fosfonomethyl)glycine
ibuprofen	(RS)-2-(p-isobutylfenyl)propionzuur
isoproturon	(3-(4-isopropylfenyl)-1,1-dimethylureum)
jodipamide	3-[[6-(3-carboxy-2,4,6-triiodoanilino)-6-oxohexanoyl]amino]-2,4,6-triiodobenzoic acid
johexol	5-[acetyl(2,3-dihydroxypropyl)amino]-1-N,3-N-bis(2,3-dihydroxypropyl)-2,4,6-triiodobenzene-1,3-dicarboxamide
jomeprol	1-N,3-N-bis(2,3-dihydroxypropyl)-5-[(2-hydroxyacetyl)-methylamino]-2,4,6-triiodobenzene-1,3-dicarboxamide

jopamidol	1-N,3-N-bis(1,3-dihydroxypropan-2-yl)-5-[[[(2S)-2-hydroxypropanoyl]amino]-2,4,6-triiodobenzene-1,3-dicarboxamide
jopanoïnezuur	2-[(3-amino-2,4,6-triiodophenyl)methyl]butanoic acid
jopromide	1-N,3-N-bis(2,3-dihydroxypropyl)-2,4,6-triiodo-5-[(2-methoxyacetyl)amino]-3-N-methylbenzene-1,3-dicarboxamide
jotalaminezuur	3-acetamido-2,4,6-triiodo-5-(methylcarbamoyl)benzoezuur
joxaglinezuur	3-[(2-hydroxyethyl)carbamoyl]-2,4,6-triiodo-5-(2-[[2,4,6-triiodo-3-(methylcarbamoyl)-5-(N-methylacetamido)phenyl]formamido]acetamido)benzoic acid
joxitalaminezuur	3-acetamido-5-[(2-hydroxyethyl)carbamoyl]-2,4,6-triiodobenzoic acid
MCPA	(4-chloor-2-methylfenoxo)azijnzuur
MCPP	(RS)-2-(4-chloor-o-tolyloxy)-propionzuur
MDMA	3,4-methyleendioxy-N-methylamfetamine
Metazachloor	2-chloor-N-(pyrazool-1-ylmethyl)aceet-2',6'-xylidide
Metformine	1,1-dimethyl-biguanide
Metolachloor	(RS)-2-chloor-N-(2-ethyl-6-methyl-fenyl)-N-(1-methoxypropan-2-yl)acetamide
Metoprolol	(RS)-1-isopropylamino-3-[4-(2-methoxyethyl)fenoxo-]-2-propanol
MTBE	methyl-tert-butylether
NTA	nitrilotriazijnzuur
pyrazool	1,2-diazool
S-Metolachloor	een mengsel van 80-100 % (aRS, 1 S)-2-chloor-N-(6-ethyl-o-tolyl)-N-(2-methoxy-1-methylethyl)aceetamide en 20-0 % (aRS, 1 R)-2-chloor-N-(6-ethyl-o-tolyl)-N-(2-methoxy-1-methylethyl)aceetamide
Sotalol	(RS)-N-[4-[1-hydroxy-2-(propan-2-ylamino)-ethyl]fenyl]methaansulfonamide
Sucralose	(2R,3R,4R,5R,6R)-2-[(2R,3S,4S,5S)-2,5-bis(chloormethyl)-3,4-dihydroxyoxolan-2-yl]oxy-5-chloor-6-(hydroxy-methyl)-oxan-3,4-diol
TBP	tributylfosfaat
TCP	Tris(2-chloor-1-methylethyl)fosfaat
Terbutylazine	N-tert-butyl-6-chloro-N'-ethyl-1,3,5-triazine-2,4-diamine
Thiabendazool	2-thiazol-4-yl-1H-benzoimidazool
Triamcinolonhexacetonide	1.9-fluoro-11 beta,16 alpha,17,21-tetrahydroxypregna-1,4-diene-3,20-dione cyclic 16,17-acetal with acetone, 21-(3,3-dimethylbutyrate)
Urotropine	1,3,5,7-tetra-azatricyclo[3.3.1.1 <sup>3,7</sup> ]decaan

## Colofon

Auteur en eindredactie	André Bannink (RIWA-Maas)
Commentaar	Leden van de Expertgroep Waterkwaliteit Maas van RIWA-Maas en de vertaaldienst van Vivaqua
Kaarten	KWR <i>Watercycle Research Institute</i> (pagina 4 en 6)
Foto's	Omslag: Evides, paragraaf 5.2: Rolf Heinrich



## Lijst van figuren en tabellen

Figuur 1: Inname- en meetpunten in het Maasstroomgebied.....	4
Figuur 2: Distributie van drinkwater uit Maaswater .....	6
Figuur 3: Percentage overschrijdingen ERM-streefwaarden door (mogelijk) drinkwaterrelevante stoffen 2005-2015 .....	7
Figuur 4: Verdeling van overschrijdingen ERM-streefwaarden te Namêche 2011-2015.....	8
Figuur 5: Verdeling overschrijdingen ERM-streefwaarden te Heel 2011-2015 .....	9
Figuur 6: Verdeling overschrijdingen ERM-streefwaarden te Keizersveer 2011-2015.....	10
Figuur 7: DIPE in de Maas .....	12
Figuur 8: Fluoride in de Maas bij Luik 1980-2015 .....	13
Figuur 9: EDTA in de Maas .....	14
Figuur 10: Percentage glyfosaatmetingen boven 0,1 µg/l op innamepunten langs de Maas 1996-2015.....	17
Figuur 11: AMPA in de Maas .....	18
Figuur 12: Desfenylchloridazon in de Maas .....	20
Figuur 13: Metformine in de Maas.....	22
Figuur 14: Röntgencontrastmiddelen in de Maas.....	23
Figuur 15: Urotropine in de Maas.....	24
Figuur 16: 1,4-Dioxaan in de Maas .....	25
Figuur 17: Aantal innamestops en -beperkingen 2007-2015 en duur [dagen] als gevolg van waterverontreiniging .....	34
Figuur 18: Verdeling van de neerslag over Nederland in 2015 .....	36
Figuur 19: Waterafvoer bij Sint Pieter Noord in 2013, 2014 en 2015 [m³/s] .....	36
Figuur 20: Waterafvoer bij Sint Pieter Noord en concentraties metformine, jopromide en 1,4-dioxaan bij Luik en Heel in de Maas 2015 .....	37
Figuur 21: Pyrazool in de Maas [µg/l] .....	38
Figuur 22: Pyrazool in de Rijn [µg/l].....	40
Figuur 23: Niveau t.o.v. NAP in spaarbekken De Gijster [m].....	41
Tabel 1: Inname- (en meet-)punten en onttrekkingen in het Maasstroomgebied .....	3
Tabel 2: Maximaal gemeten concentraties drinkwaterrelevante stoffen.....	10
Tabel 3: Glyfosaat metingen 2007-2015 .....	17
Tabel 4: Overzicht maximale concentraties van mogelijk drinkwater relevante stoffen in onttrokken Maaswater [in µg/l, tenzij anders aangegeven].....	20
Tabel 5: Overzicht maximale gehalten van nieuwe mogelijk drinkwater relevante stoffen in onttrokken Maaswater [in µg/l, tenzij anders aangegeven].....	21
Tabel 6: Tot nu toe geïdentificeerde stoffen.....	29
Tabel 7: Innamestops en -beperkingen langs de Maas als gevolg van waterverontreiniging .....	33
Tabel 8: Stoffen die alarmwaarden overschreden in screening bij Eijsden .....	50
Tabel 9: Innamebeperkingen Roosteren, Grensmaas .....	50
Tabel 10: Innamestops en -beperkingen Heel, Lateraalkanaal .....	51
Tabel 11: Innamestops en – beperkingen Brakel, Afgedamde Maas.....	51
Tabel 12: Innamestops en -beperkingen Gat van de Kerksloot (Keizersveer), Biesbosch.....	52
Tabel 13: Innamestops en -beperkingen Scheelhoek (Stellendam), Haringvliet.....	52
Tabel 14: Indicaties van stoffen die werden teruggevonden in minstens 50% van de stalen met behulp van LC-HRMS (bron: Water-link) .....	64
Tabel 15: Resultaten van screening bij Roosteren en Heel met behulp van HLPC-DAD [indicatieve concentraties in µg/l] (bron: Aqualab Zuid) .....	65
Tabel 16: De verbindingen die in 2015 in meer dan 25% van de monsters zijn aangetroffen met de normaal volume GCMS-XAD screening in het innamewater bij pompstation Brakel (Afgedamde Maas) en meetpunt Heusden-Bernse Veer (Bergsche Maas) .....	66
Tabel 17: De verbindingen die het meest frequent zijn aangetroffen met de GCMS-PTI screening in het innamewater bij pompstation Brakel (Afgedamde Maas) en meetpunt Heusden-Bernse Veer (Bergsche Maas) .....	66

## 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 halogeenvverbindingen (AOX)	µg/l	25
Adsorbeerbare organische zwavelverbindingen (AOS)	µg/l	80
Antropogene natuurvreemde stoffen met uitwerkingen op biologische systemen	Eenheid	Streefwaarde
Pesticiden en hun afbraakproducten, per stof	µg/l	0,1*
Endocrien werkzame substanties, per stof	µg/l	0,1*
Geneesmiddelen (incl. antibiotica), per stof	µg/l	0,1*
Biociden per stof	µg/l	0,1*
Overige organische halogeenvverbindingen, 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), op het Albertkanaal te Broechem en op het Netekanaal bij Lier/Duffel (mededeling Water-link) als gevolg van waterverontreiniging.

Tabel 8: Stoffen die alarmwaarden overschreden in screening bij Eijsden

Cal	Aanvang	Einde	Systeem	Parameter	Indicatieve concentratie [µg/l]
1	12-04-15	13-04-15	SIVEVOC	Di-isopropylether	11,5
2	14-5-2015	14-5-2015	SIVEVOC	Di-isopropylether	10,1
3	18-5-2015	20-5-2015	SIVEVOC	Di-isopropylether	27,8
4	31-5-2015	2-6-2015	SIVEVOC	Di-isopropylether	11,0
5	16-6-2015	17-6-2015	SAMOS	Onbekend r(t)=51,85 Kreti=55,96	3,6
6	22-6-2015	23-6-2015	SIVEGOM	Onbekend r(t)=35,51 r(rt)=1,734	3,0
7	3-7-2015	4-7-2015	SIVEGOM	Onbekend r(t)=10,34	3,4
8	13-7-2015	14-7-2015	SAMOS	Onbekend r(t)=22,65 Kreti=26,81	3,9
9	18-8-2015	19-8-2014	SIVEVOC	Di-isopropylether	10,9
10	6-10-2015	9-10-2015	SIVEVOC	Di-isopropylether	73,9
11	5-11-2015	9-11-2015	SAMOS	Onbekend r(t)=22,32 Kreti=26,58	4,8
12	10-11-2015	16-11-2015	SAMOS	Onbekend r(t)=22,20-22,9, Kreti=26,3-27,0	4,4
13	17-11-2015	18-11-2015	SAMOS	Onbekend r(t)=22,39 Kreti=26,50	4,0
14	20-11-2015	21-11-2015	SAMOS	Onbekend r(t)=22,50 Kreti=26,70	4,6
15	26-11-2015	26-11-2015	SIVEVOC	Chloroform Broomdichloormethaan	245,7 54,2
16	09-12-2015		SIVEGOM	Onbekend r(t)=7,60	5,3

bron: Rijkswaterstaat

Tabel 9: Innamebeperkingen Roosteren, Grensmaas

	Aanvang	Einde	Duur [d]	Reden
1.	17-2-2015	3-3-2015	14	Chemische screening bemonstering 16-02-15 polaire verbindingen
2.	26-3-2015	3-4-2015	8	Chemische screening bemonstering van 26-03 onbekende verbindingen
3.	12-4-2015	15-4-2015	3	Cal A1 DIPE 11,5 µg/l
4.	18-5-2015	22-5-2015	4	Maaswaterputten gereduceerd ( PP 9 en 11 )
5.	26-5-2015	29-5-2015	3	Cal A3 SIVEGOM onbekende stof 19,8 µg/l
6.	1-6-2015	4-6-2015	3	Cal A4 DIPE 11,0 µg/l
7.	5-6-2015	9-6-2015	4	LC screening som onbekende stoffen > 3 µg/l
8.	17-6-2015	18-6-2015	2	CAL A5 LC screening som onbekende stoffen > 3 µg/l ( max . 6,9 µg/l )
9.	18-6-2015	25-6-2015	7	W3 onbekende stof concentratie 7,5 µg/l
10.	2-7-2015	6-7-2015	4	W4 LC screening onbekende stof LC AQUA057 concentratie 4,3 µg/l
11.	3-7-2015	6-7-2015	4	Cal A7 SIVEGOM onbekende stof 3,4 µg/l
12.	9-7-2015	26-8-2015	Maaswaterputten gereduceerd vanaf 9-7-2015 ( PP 9 en 10 )	W5 LC screening onbekende stof LCAqua033 concentratie 32,7 µg/l
13.	28-8-2015	31-8-2015		W6 LC screening onbekende stof LCAqua057 concentratie 3,7 µg/l
14.	9-9-2015	11-9-2015		W7 LC screening onbekende stof LCAqua057 concentratie 4,0 µg/l
15.	14-9-2015	16-9-2015		W8 LC screening onbekende stof LCAqua057 concentratie 3,7 µg/l
16.	6-10-2015	10-10-2015		Cal A10 DIPE max. 27,03 µg/l
17.	14-10-2015	19-10-2015		W11 LC screening onbekende stof LCAqua057 concentratie 10,09 µg/l
18.	21-10-2015	23-10-2015		W12 LC screening onbekende stof LCAqua057 concentratie 6,3 µg/l
19.	26-10-2015	9-11-2015		W13 LC screening onbekende stof LCAqua057 concentratie 6,3 µg/l
20.	12-11-2015	17-11-2015		W14 LC screening onbekende stof LCAqua457 concentratie 4,255 µg/l
21.	18-11-2015	20-11-2015		W15 LC screening onbekende stof LCAqua453 concentratie 4,725 µg/l

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

	Aanvang	Einde	Duur [d]	Reden
22.	20-11-2015	21-11-2015		Cal A14 Samos onbekende stof 3,7 µg/l
23.	26-11-2015	27-11-2015		Cal A15 chloroform 245,7 µg/l en broomdichloormethaan 54,2 µg/l
24.	7-12-2015	11-12-2015		W16 LC screening onbekende stof LCAqua136 concentratie 9,050 µg/l
25.	23-12-2015	28-12-2015		W17 LC screening onbekende stof LCAqua453 concentratie 0,5 µg/l

bron: Waterleiding Maatschappij Limburg

**Tabel 10: Innamestops en -beperkingen Heel, Lateraalkanaal**

	Aanvang	Einde	Duur [d]	Reden
1.	1-1-2015	1-1-2015	0,5	Mosselmonitor
2.	2-1-2015	5-1-2015	3,0	Troebelheid, Mosselmonitor
3.	7-1-2015	8-1-2015	1,0	Mosselmonitor, troebelheid
4.	13-1-2015	15-1-2015	2,0	troebelheid, Mosselmonitor, brand haven Wessem
5.	18-1-2015	20-1-2015	2,0	Mosselmonitor
6.	21-1-2015	21-1-2015	0,5	werkzaamheden innamepomp 2
7.	21-1-2015	22-1-2015	0,5	Mosselmonitor
8.	22-1-2015	23-1-2015	1,0	troebelheid
9.	24-1-2015	26-1-2015	2,0	troebelheid
10.	29-1-2015	29-1-2015	0,5	Mosselmonitor
11.	9-2-2015	9-2-2015	0,3	troebelheid
12.	10-2-2015	12-2-2015	2,0	Mosselmonitor, troebelheid
13.	17-2-2015	3-3-2015	14,0	Alarm W1
14.	10-3-2015	12-3-2015	2,0	troebelheid
15.	14-3-2015	16-3-2015	2,0	troebelheid
16.	16-3-2015	18-3-2015	2,0	troebelheid, storing Daphnia toximeter
17.	24-3-2015	25-3-2015	1,0	troebelheid
18.	26-3-2015	3-4-2015	5,0	Alarm W2
19.	12-4-2015	16-4-2015	4,0	Cal A1
20.	2-5-2015	4-5-2015	2,0	Mosselmonitor
21.	7-5-2015	7-5-2015	0,5	Mosselmonitor
22.	18-5-2015	27-5-2015	9,0	troebelheid, Cal A3, Cal A4
23.	11-6-2015	12-6-2015	1,0	troebelheid
24.	12-6-2015	12-6-2015	0,1	Daphnia toximeter
25.	17-6-2015	22-6-2015	5,0	troebelheid, W3
26.	23-6-2015	25-6-2015	2,0	W3
27.	1-7-2015	2-7-2015	1,0	Mosselmonitor, Daphnia toximeter
28.	6-7-2015	6-7-2015	0,4	Mosselmonitor
29.	7-7-2015	9-7-2015	2,0	Mosselmonitor
30.	9-7-2015	24-11-2015	138,0	W 5 (Pyrazool), 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. (zie Roosteren)
31.	27-11-2015	30-11-2015	3,0	Cal A15; Chloroform en Broomdichloormethaan
32.	8-12-2015	11-12-2015	3,0	W16; LCAqua-136 en Cal A16
33.	17-12-2015	21-12-2015	4,0	Infra-web melding Pyrazool
34.	23-12-2015	28-12-2015	5,0	W17; LCAqua-454
35.	30-12-2015	4-1-2016	6,0	W18; LCAqua-454

bron: Waterleiding Maatschappij Limburg

**Tabel 11: Innamestops en – beperkingen Brakel, Afgedamde Maas**

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
1.	5-2-2015	20-2-2015		Proef inname Lek: geen calamiteit
2.	5-8-2015	9-8-2015		Pyrazool in de Maas, inname uit de Lek
3.	9-8-2015	10-8-2015	14,5	Brand in Groot Ammers aan andere zijde Lek, volledige innamestop
4.	10-8-2015	17-8-2015		Pyrazool in de Maas, inname uit de Lek
5.	17-8-2015	20-8-2015	64,5	Ook pyrazool in de Lek, volledige innamestop
6.	20-8-2015	28-9-2015		Pyrazool in de Maas, inname uit de Lek

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
7.	28-9-2015	30-9-2015	40	Volledige innamestop, omschakeling Lek-Maas
8.	28-12-2015			Dimethoaat in de Afgedamde Maas (innamestop in 2016)

Bron: Dunea

Tabel 12: Innamestops en -beperkingen Gat van de Kerksloot (Keizersveer), Biesbosch

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
1.	20-02-15 10:30	3-03-15 13:30	267	Polaire onbekende verbinding bij Heel en Roosteren in hoge concentratie
2.	18-03-15 13:15	19-03-15 16:20	27	Alarm van de Daphnia-toximeter
3.	2-04-15 0:30	3-04-15 12:40	36	Alarm van de Daphnia-toximeter (lagere zwemsnelheid); in alarmmonster kleine polaire bult voor in het chromatogram (circa 2,7 µg/l)
4.	12-04-15 17:40	13-04-15 15:45	22	Alarm van de Daphnia-toximeter (lagere zwemsnelheid)
5.	6-05-15 16:50	12-05-15 8:30	136	Alarm van de Daphnia-toximeter (hogere zwemsnelheid)
6.	21-05-15 3:00	22-05-15 11:30	32	Alarm van de Daphnia-toximeter
7.	10-07-15 3:45	10-07-15 16:30	13	Alarm van de Daphnia-toximeter
8.	27-07-15 6:30	20-08-15 13:00	582	Lozing van pyrazool in de Maas door Chemelot
9.	19-09-15 19:30	21-09-15 15:00	44	Alarm van de Daphnia-toximeter
10.	26-09-15 3:53	28-09-15 15:00	59	Alarm van de Daphnia-toximeter
11.	21-10-15 21:27	22-10-15 16:00	19	Alarm van de Daphnia-toximeter
12.	23-11-15 20:25	24-11-15 15:50	19	Alarm van de Daphnia-toximeter
13.	24-11-15 18:18	25-11-15 16:00	22	Alarm van de Daphnia-toximeter
14.	30-11-15 17:15	1-12-15 16:15	23	Alarm van de Daphnia-toximeter
15.	2-12-15 17:05	7-12-15 9:35	113	Troebeling groter dan 50 FTE (1 <sup>e</sup> was)
16.	28-12-15 14:10	31-12-15 8:30	66	Polaire onbekende verbinding (LC-Aqua 454) bij Roosteren in hoge concentratie (ca. 12 µg/l)

bron: WBB/Evides

Tabel 13: Innamestops en -beperkingen Scheelhoek (Stellendam), Haringvliet

	Aanvang	Einde	Duur [h]	Reden
1.	25-07-2015	27-07-2015	30	Geleidbaarheid boven criterium; te hoog chloridegehalte
2.	13-11-2015	24-11-2015	253	Geleidbaarheid boven criterium; te hoog chloridegehalte

bron: Evides

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



## Bijlage 3) Drinkwaterrelevante stoffen 2011-2015

&gt;ERM aantal analyseresultaten boven de ERM-streefwaarde

n aantal analyseresultaten boven de rapportagegrens

N aantal analyseresultaten

		Tailfer														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>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	1	13	0	0	13
2	diuron	0	0	21	0	0	25	0	0	26	0	3	24	0	0	26
3	MCPA	0	2	12	0	2	13	1	4	25	0	7	25	0	2	25
6	2,4-D	0	0	14	0	0	13	0	3	25	0	3	25	0	0	25
7	chloortoluron	0	2	23	1	4	25	0	2	26	0	4	24	1	3	26
8	isoproturon	0	2	23	1	2	25	0	2	26	3	7	24	0	9	26
9	metolachloor	0	0	23	0	0	25	0	0	26	0	2	24	0	3	26
10	diclofenac										0	7	24	0	6	13
11	MCPP	0	1	12	0	0	13	0	2	25	0	1	25	0	0	25
12	MTBE	0	1	13	0	1	13	0	0	13	0	1	13	0	0	13
15	glyfosaat	0	2	13	0	1	13	0	1	13	0	2	11	0	0	13
16	carbamazepine													0	4	13
17	carbendazim										0	1	24	0	2	26
18	chloridazon	1	1	9	0	0	20	0	0	20	0	0	24	0	0	26
18	desfenylchloridazon													3	9	13
	<b>Mogelijk relevant</b>															
	BAM	0	1	17	0	0	25	0	0	24	0	0	24	0	0	26
	AMPA	8	11	13	10	11	13	6	13	13	6	10	11	5	9	13
	DEET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
	dimethenamide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13
	ETBE	0	1	13	0	0	13	0	0	13	0	1	13	0	0	13
	fenazon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	fluoride	0	23	23	0	26	26	0	25	25	0	25	25	0	26	26
	ibuprofen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	25	0	4	13
	metazachloor	0	0	0	0	0	3	0	0	7	1	4	24	0	3	26
	naproxen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	25	0	8	13
	sotalol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	13
	sulfamethoxazool	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13

		Namèche														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	1	1	14	1	5	11	3	6	13	2	7	11	1	3	13
2	diuron	0	2	13	0	0	13	0	0	16	0	2	13	0	0	13
3	MCPA	0	0	13	0	1	13	0	1	13	0	1	12	0	1	13
4	DIPE	0	0	12	0	0	13	0	0	12	0	0	12	0	0	13
5	EDTA	2	2	3	1	1	4	1	1	4	2	2	4	2	2	4
6	2,4-D	0	1	13	0	0	13	0	0	13	0	2	12	0	0	13
7	chloortoluron	0	0	13	0	2	13	0	2	16	0	3	13	0	1	13
8	isoproturon	0	1	12	0	2	13	0	4	16	2	3	13	1	4	13
9	metolachloor	0	0	13	0	0	13	0	1	16	1	1	13	0	2	13
10	diclofenac	0	6	13	0	7	13	0	2	12	0	1	12	1	2	12
11	MCPP	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	0	13
12	MTBE	0	3	12	0	2	13	0	0	12	0	4	12	0	3	13

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

		Namêche														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
13	nicosulfuron	0	0	13	0	0	13	3	7	9	0	0	11	0	1	13
14	TBP	0	4	4	0	3	3	0	2	2	0	2	2	0	1	3
15	glyfosaat	6	9	13	3	10	13	1	1	5	1	2	4	0	0	3
16	carbamazepine	0	16	17	0	9	16	0	5	16	0	7	13	0	5	13
17	carbendazim	0	0	13	0	2	13	0	0	16	0	0	13	0	1	13
18	chloridazon	0	0	13	0	0	13	0	1	16	0	0	12	0	0	13
18	desfenylchloridazon										9	9	12	13	13	13
19	metoprolol	0	0	4	0	0	4	0	0	7	0	0	8			
	<b>Mogelijk relevant</b>															
	BAM	0	0	13	0	0	13	0	0	16	0	0	13	0	0	13
	acetylsalicylzuur	0	0	4										0	0	0
	amidotrizoïnezuur	5	12	13	0	7	13	0	0	11	0	0	12	0	0	12
	AMPA	10	12	13	10	13	13	2	5	5	3	3	4	2	3	3
	cafeïne	1	3	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0	3	3	3
	DEET	0	4	17	0	1	16	0	1	4	0	2	4	0	0	3
	diglyme	0	0	4												
	dimethenamide	0	1	13	0	0	13	0	0	16	0	1	13	1	1	13
	ER-Calux (EEQ)	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	3	3
	oestron	0	0	1	0	0	4									
	ETBE	0	3	12	0	1	13	0	1	12	0	0	12	0	0	13
	fenazon	0	0	4	0	0	4	0	0	12	0	0	9	0	0	5
	fluoride	0	26	26	0	26	26	0	25	25	0	25	25	0	26	26
	ibuprofen	1	13	13	1	13	13	1	5	12	1	6	12	0	4	10
	johexol	1	9	13	0	6	13	0	0	11	0	0	13	1	1	8
	jomeprol	10	12	13	4	12	13	7	8	11	7	7	13	7	7	10
	jopamidol	0	0	13	0	0	13	0	0	11	3	3	13	1	2	9
	jopromide	8	13	13	2	13	13	4	4	11	6	6	13	6	6	11
	lincomycine	0	0	4	0	0	4	0	0	11	0	0	11	0	0	9
	metazachloor	0	0	13	0	1	13	0	0	16	1	2	13	0	0	13
	naproxen	0	5	13	0	5	13	0	1	11	0	2	12	0	1	12
	sotalol	1	3	4	0	0	4	0	3	4	0	5	5	0	4	4
	sulfamethoxazool	0	6	13	0	1	13	0	0	4	0	0	5	0	0	4
	<b>Nieuw mogelijk relevant</b>															
	PFOS										0	0	4	0	0	4
	PFOA							0	3	4				0	0	4
	PFBA							0	0	4				0	0	4
	PFBS										0	0	4	0	0	4
	som 4-nonylfenol-isomeren							0	0	4	0	0	4	0	0	3
	benzotriazool							0	12	12	2	13	13	3	13	13
	5-methyl-1-H-benzotriazool							0	12	12	0	12	12	0	13	13
	N-butylbenzeensulfonamide							0	0	2	0	0	3	0	0	3
	metformine										7	7	10	13	13	13
	4,4'-sulfonyldifenol	0	1	13	0	0	12	0	0	11	0	0	5	0	0	3
	N,N-dimethylsulfamide	0	0	3	0	0	0				1	1	2	10	11	13
	TCEP	0	1	3	0	1	4							0	0	0
	Musk (xyleen)							0	0	4	0	0	4	0	0	3
	Musk (keton)							0	0	4	0	0	3	0	0	3
	Galaxolide (HHCB)							0	2	2	0	3	4	0	1	3
	AHTN							0	0	4	0	0	4	0	1	3

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

		Luik/Liège														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	0	11	14	1	10	11	4	9	13	3	8	11	1	6	13
2	diuron	0	7	49	0	2	26	0	0	26	0	1	26	0	1	26
3	MCPA	0	0	13	0	1	13	0	1	13	0	2	12	0	1	13
4	DIPE	8	9	13	13	13	13	12	12	13	10	10	12	9	12	13
5	EDTA	3	3	4	2	2	3	1	1	4	2	2	4	3	3	4
6	2,4-D	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	0	13
7	chloortoluron	1	5	51	0	3	26	0	4	26	0	1	26	0	0	25
8	isoproturon	1	10	49	0	4	26	1	4	26	3	6	26	1	4	26
9	metolachloor	1	5	51	1	2	26	0	1	26	1	3	26	0	2	26
10	diclofenac	0	8	13	0	10	13	0	2	12	1	1	12	1	2	11
11	MCPP	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	0	13
12	MTBE	0	0	14	0	1	13	0	0	13	0	1	12	0	1	13
13	nicosulfuron	0	0	13	0	0	13	5	7	9	0	0	12	0	1	13
14	TBP	1	3	4	0	3	3	0	2	2	0	1	1	0	3	4
15	glyfosaat	7	11	13	5	11	13	1	3	5	1	3	4	2	3	3
16	carbamazepine	0	16	17	0	14	17	0	7	17	0	6	14	0	6	13
17	carbendazim	0	0	51	0	0	26	0	1	26	0	0	26	0	1	26
18	chloridazon	1	5	51	0	2	26	0	1	26	0	2	25	1	1	26
18	desfnylchloridazon										7	7	12	13	13	13
19	metoprolol	0	0	4	0	0	4	0	0	7	0	0	8			
	<b>Mogelijk relevant</b>															
	BAM	0	0	50	0	0	26	0	0	26	0	0	26	0	0	26
	acetylsalicylzuur	0	0	4												
	amidotrizoïnezuur	6	13	13	0	12	13	0	0	11	0	0	12	0	1	11
	AMPA	11	13	13	12	13	13	3	4	5	3	4	4	3	3	3
	cafeïne	4	4	4	3	4	4	0	0	0	0	1	1	3	3	3
	DEET	0	4	17	1	3	17	0	0	4	0	2	4	0	1	4
	diglyme	0	0	4												
	dimethenamide	0	2	51	0	2	26	0	3	25	2	4	25	0	4	26
	ER-Calux (EEQ)	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	3	3
	oestron	0	0	1	0	0	4									
	ETBE	0	0	14	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	1	13
	fenazon	0	0	4	0	0	4	0	0	12	0	0	10	0	0	5
	fluoride	17	50	50	0	52	52	1	52	52	1	50	50	2	51	51
	ibuprofen	3	13	13	2	13	13	1	7	12	2	12	12	0	7	10
	johexol	5	9	13	1	8	13	0	0	11	0	0	13	2	2	8
	jomeprol	9	12	13	4	11	13	9	10	11	9	9	13	7	7	10
	jopamidol	0	0	13	0	0	13	2	2	11	4	4	13	1	1	9
	jopromide	12	13	13	5	12	13	9	9	11	9	9	13	7	7	12
	lincomycine	0	0	4	0	0	4	0	0	11	0	0	12	0	0	9
	metazachloor	0	2	51	0	4	26	0	2	26	1	1	26	0	0	26
	naproxen	0	10	13	0	8	13	0	2	11	0	2	12	0	2	11
	sotalol	1	2	4	0	2	4	0	4	4	0	8	8	0	4	4
	sulfamethoxazool	0	6	13	0	2	13	0	0	4	0	0	6	0	0	4
	<b>Nieuw mogelijk relevant</b>															
	PFOS										0	0	4	0	0	4
	PFOA							0	3	4				0	0	4
	PFBA							0	0	4				0	0	4
	PFBS										0	0	4	0	0	4
	nonylfenol							0	0	4	0	0	4	0	0	4
	benzotriazool							0	12	12	0	13	13	2	13	13

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

		Luik/Liège														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
	5-methyl-1-H-benzotriazool							0	12	12	0	13	13	2	13	13
	N-butylbenzeensulfonamide							0	0	2	0	0	3	0	0	4
	metformine										8	8	10	13	13	13
	4,4'-sulfonyldifenol	0	40	45	0	20	24	0	10	16	1	7	7	0	2	3
	N,N-dimethylsulfamide	0	0	3							1	1	2	10	11	13
	TCEP	0	3	4	0	2	4									
	Musk (xyleen)							0	0	4	0	0	4	0	0	4
	Musk (keton)							0	0	4	0	0	3	0	0	4
	Galaxolide (HHCB)							0	2	2	0	4	4	0	1	4
	AHTN							0	0	4	0	1	4	0	2	4

		Eijsden														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	3	3	13	1	10	13	3	9	13	0	9	13	4	5	13
2	diuron	0	9	13	0	3	13	0	5	13	0	5	13	0	8	13
3	MCPA	0	0	13	0	0	13	0	1	13	0	0	13	0	0	13
4	DIPE	32	49	50	10	12	12	11	13	13	9	11	12	9	13	13
6	2,4-D	0	1	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
7	chloortoluron	0	2	13	0	4	13	0	2	13	0	3	13	0	1	13
8	isoproturon	0	8	13	0	3	13	0	6	13	0	5	13	0	3	13
9	metolachloor	0	3	13	0	3	13	0	3	13	0	4	13	0	13	13
11	MCPP	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
12	MTBE	0	46	52	0	9	13	0	10	13	0	12	13	0	11	13
14	TBP	0	6	13	0	8	12	0	10	13	0	6	13	0	5	12
15	glyfosaat	8	12	12	5	10	13	4	8	13	6	11	13	7	9	13
18	chloridazon	0	0	13	0	1	13	0	1	13	0	2	13	1	5	13
	<b>Mogelijk relevant</b>															
	AMPA	12	13	13	12	12	13	11	12	13	11	12	13	10	10	13
	fluoride	3	26	26	1	26	26	0	28	28	0	26	26	0	26	26
	metazachloor	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	5	13
	nonylfenol													0	0	13
														0	0	12

		Heel														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	1	1	18	0	7	17	0	7	26	0	12	23	0	9	26
2	diuron	0	13	18	0	9	30	0	7	26	0	10	24	0	10	27
3	MCPA	0	1	10	0	0	20	0	1	19	0	1	17	0	0	19
4	DIPE	0	20	20	6	16	16	9	27	28	18	91	93	27	137	139
5	EDTA	4	4	4	2	2	2	7	7	7	6	6	6	11	11	11
6	2,4-D	0	0	10	0	0	20	0	0	19	0	0	17	0	0	19
7	chloortoluron	0	3	18	0	5	30	0	3	26	0	4	24	0	3	27
8	isoproturon	1	10	18	0	9	30	0	7	26	1	8	25	0	8	27
9	metolachloor	0	10	18	0	7	26	0	7	26	0	8	23	0	15	25
10	diclofenac	0	1	4	0	7	13	0	0	3	0	0	6	0	3	13
11	MCPP	0	1	10	0	0	20	0	0	19	0	0	17	0	0	19
12	MTBE	0	18	20	0	15	17	0	26	28	0	89	94	0	106	137
13	nicosulfuron	0	0	4	0	0	17	0	0	13	0	0	9	0	0	13
14	TBP	0	4	14	0	9	12	0	5	13	0	5	21	0	4	140

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

		Heel														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
15	glyfosaat	13	21	22	16	34	34	10	26	34	9	14	17	14	20	24
16	carbamazepine	0	4	4	0	13	13	0	3	4	0	6	8	0	13	14
17	carbendazim	0	0	4	0	0	17	0	0	13	0	0	11	0	2	14
18	chloridazon	0	2	20	0	3	13	0	3	26	0	5	32	0	9	38
18	methyl-desfenylchloridazon	0	0	4				0	0	13	0	0	10	0	0	13
18	desfenylchloridazon	4	4	4				13	13	13	10	10	10	13	13	13
19	metoprolol	0	4	4	0	13	13	0	3	4	0	6	6	0	12	13
	<b>Mogelijk relevant</b>															
	BAM	0	5	8	0	6	30	0	1	26	0	2	19	0	3	26
	acetylsalicylzuur							0	1	6						
	salicylzuur	0	0	4	1	1	13	0	2	4	0	1	5	0	1	5
	amidotrizoïnezuur	2	4	4	0	12	12	0	4	6	0	6	6	0	11	13
	AMPA	22	22	22	34	34	34	34	34	34	17	17	17	24	24	24
	cafeïne	0	8	9	0	14	16	0	2	2	0	17	18	3	35	35
	DEET	0	4	8	0	4	30	3	10	25	0	4	19	2	13	26
	diglyme	0	3	4	0	10	17	0	2	13	0	4	9	0	7	13
	dimethenamide-p													0	4	26
	ETBE	0	0	6	0	0	4	0	3	15	0	2	81	0	0	124
	fenazon	0	2	4	0	6	13	0	1	4	0	2	5	0	1	13
	fluoride	0	13	13	0	26	26	0	26	26	0	12	12	0	13	13
	ibuprofen	0	0	3	0	3	13	0	1	4	0	1	6	0	5	13
	johexol	1	3	4	0	12	12	0	4	6	0	6	6	0	11	13
	jomeprol	2	3	3	6	11	12	3	6	6	5	6	6	11	13	13
	jopamidol	0	0	4	0	0	12	0	1	6	0	2	6	1	8	13
	jopromide	6	6	6	24	25	25	7	8	9	8	10	10	18	26	26
	lincomycine	0	4	4	0	13	13	0	3	4	0	6	6	0	13	13
	metazachloor	0	0	22	0	1	25	0	0	26	0	1	23	0	6	25
	naproxen	0	2	4	0	10	13	0	2	4	0	3	6	0	4	13
	sotalol	0	4	4	0	13	13	1	6	10	0	5	6	1	13	13
	sulfamethoxazool	0	4	4	0	12	13	0	1	4	0	6	6	0	9	13
	urotropine	0	0	0	0	0	0	1	11	11	4	7	7	3	12	12
	<b>Nieuw mogelijk relevant</b>															
	sucralose													2	4	4
	acesulfaam-K													4	4	4
	PFOS							0	2	2	0	2	2	0	4	4
	PFOA							0	2	2				0	4	4
	PFBA							0	0	2				0	0	4
	PFBS							0	2	2	0	2	2	0	4	4
	som 4-nonylfenol-isomeren	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
	benzotriazool				0	2	2							0	4	4
	5-methyl-1-H-benzotriazool				0	2	2							0	4	4
	NDMA				0	1	4	0	0	2						
	DEHP				0	0	0	1	1	1						
	N-butylbenzeensulfonamide				0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	1	1
	metformine	2	2	3	13	13	13	3	3	4	6	6	6	12	12	13
	4,4'-sulfonyldifenol										0	0	3	0	1	126
	N,N-dimethylsulfamide	0	1	5	0	0	4	0	0	6	0	0	3	0	0	4
	N,N-dimethylaminosulfanilide	0	0	4	0	0	4	0	0	6	0	0	3	0	0	4



		Heusden														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>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	0	1	13
2	diuron	0	20	30	0	5	13	0	13	22	0	17	26	0	11	26
3	MCPA							0	3	5				0	14	26
4	DIPE							1	24	24	1	23	26	1	19	26
6	2,4-D							0	0	5				0	0	26
7	chloortoluron	0	1	30	0	2	13	0	6	16	0	4	26	0	2	26
8	isoproturon	0	28	30	0	6	13	0	7	17	3	8	26	0	7	26
9	metolachloor	0	5	30	1	2	15	0	6	29	1	2	13	0	4	23
10	diclofenac							0	0	4				0	4	9
11	MCPP							0	2	5				0	14	26
12	MTBE							0	13	23	0	13	26	0	13	24
13	nicosulfuron							0	4	21	0	1	25	0	0	26
14	TBP							0	11	12	0	10	13	0	12	14
15	glyfosaat	4	10	13	5	10	13	3	9	13	6	9	13	0	4	13
16	carbamazepine	13	23	30	0	9	15									
17	carbendazim	0	28	30	0	6	13	0	9	18	0	6	26	0	8	26
18	chloridazon	0	8	30	0	2	13	0	5	24	0	5	26	0	3	26
	<b>Mogelijk relevant</b>															
	AMPA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	DEET							0	18	24	1	7	13	0	7	13
	dimethenamide							0	8	17	1	7	26	0	8	26
	ER-Calux (EEQ)				0	11	11	0	13	13	0	13	13	0	13	13
	ETBE							0	10	23	0	4	26	0	1	24
	ibuprofen							0	2	5				0	4	9
	metazachloor	0	0	30	0	0	15	0	0	24	0	1	13	0	0	14
	<b>Nieuw mogelijk relevant</b>															
	fenobarbital							0	2	4	0	3	4	0	3	4
	pentobarbital							0	0	4	0	1	4	0	1	4
	barbital							0	0	4	0	0	4	0	0	4
	sucralose							1	4	4	2	4	4	3	4	4
	acesulfaam-K							3	4	4	3	4	4	1	4	4

		Brakel														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	1	1	27	0	1	26	0	1	25	0	0	25	0	1	22
2	diuron	0	27	52	0	12	37	0	24	40	0	22	41	0	5	34
3	MCPA	1	28	44	1	9	30	0	9	19	0	9	14	0	30	46
4	DIPE	0	3	14	0	5	13	0	0	14	0	2	25	0	4	22
5	EDTA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	11	11	11
6	2,4-D	0	1	49	0	0	33	0	1	19	0	1	14	0	8	46
7	chloortoluron	0	3	58	0	0	39	0	1	30	0	0	41	0	0	34
8	isoproturon	0	27	56	0	8	33	0	14	36	0	6	41	0	9	34
9	metolachloor	2	18	77	0	12	63	0	8	57	0	12	56	0	12	55
10	diclofenac	0	3	56	0	2	39	0	3	23	0	0	26	0	1	27
11	MCPP	0	26	43	3	11	28	0	10	19	0	4	14	0	20	46
12	MTBE	0	2	13	0	5	13	0	3	14	0	18	26	0	9	21
13	nicosulfuron	0	1	14	0	2	16	0	11	36	0	1	37	0	0	34
14	TBP	0	20	34	0	27	37	0	20	41	0	7	39	0	14	36
15	glyfosaat	0	1	21	0	7	24	2	5	26	2	5	23	0	2	18

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

		Brakel														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
16	carbamazepine	7	44	51	0	17	35	0	13	13	0	13	13	0	11	11
17	carbendazim	0	35	47	0	19	31	0	34	38	0	28	39	1	34	34
18	chloridazon	0	11	68	0	3	65	0	10	45	0	9	56	0	8	48
18	desfenylchloridazon							4	4	4	13	13	13	11	11	11
19	metoprolol	2	14	19	0	18	26	0	13	13	0	13	13	0	11	11
<b>Mogelijk relevant</b>																
	BAM	0	4	17	0	4	17	0	13	13	0	13	13	0	11	11
	salicylzuur	0	0	13	0	0	13	0	1	12	0	0	8	0	1	4
	amidotrizoïnezuur	12	13	13	9	13	13	0	12	12	1	13	13	1	11	11
	AMPA	21	21	21	33	33	33	34	34	34	23	23	23	18	18	18
	cafeïne	0	11	23	0	16	24	0	6	8	0	13	13	0	11	11
	DEET	0	8	22	0	8	39	0	32	41	0	18	30	0	12	26
	diglyme	0	0	13	0	0	19	0	11	11	0	12	13	0	11	11
	dimethenamide	0	4	22	0	4	25	0	14	32	0	9	39	0	9	34
	ER-Calux (EEQ)	0	13	13	0	12	12	0	12	13	0	13	13	0	11	11
	ETBE	0	1	13	0	3	13	0	2	14	0	0	13	0	0	9
	fenazon	0	13	26	0	11	26	0	13	13	0	11	12	0	9	11
	fluoride	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	15	15	0	11	11
	ibuprofen	0	2	42	0	1	26	0	2	26	0	0	26	0	0	27
	johexol	6	13	13	2	13	13	0	12	12	0	13	13	0	11	11
	jomeprol	12	13	13	12	13	13	9	12	12	13	13	13	9	11	11
	jopamidol	2	13	13	1	13	13	0	12	12	1	13	13	3	11	11
	jopromide	10	26	26	16	26	26	7	24	25	6	22	23	6	22	22
	lincomycine	0	13	13	0	13	13	0	11	12	0	13	13	0	11	11
	metazachloor	0	0	43	0	0	43	0	0	42	0	0	42	0	11	39
	naproxen	0	4	13	0	2	13	0	2	13	0	0	13	0	3	11
	sotalol	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	12	13	0	11	11
	sulfamethoxazool	0	11	26	0	13	26	0	13	13	0	13	13	0	9	11
	urotropine	8	12	13	1	1	1				1	13	13	0	11	11
<b>Nieuw mogelijk relevant</b>																
	fenobarbital							0	1	4	0	3	4	0	2	3
	pentobarbital							0	0	4	0	1	4	0	0	3
	barbital							0	0	4	0	0	4	0	0	3
	sucralose							0	4	4	0	4	4	1	3	3
	acesulfaam-K							4	4	4	2	4	4	1	3	3
	PFOS	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	11	11
	PFOA	0	13	13	0	13	13	0	13	13				0	11	11
	PFBA	0	3	13	0	0	13	0	1	13				0	3	11
	PFBS	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	10	11
	som 4-nonylfenol-isomeren	1	1	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	11
	NDMA	0	0	13	0	0	13	0	0	12						
	TCPP	9	10	13	11	12	13									
	DEPH	0	1	13	0	2	13	0	0	11	0	0	13	0	0	11
	DBPH	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	0	13	0	0	11
	DEHP	5	5	13	1	1	5	1	1	1	1	1	1			
	di-(2-methyl-propyl)ftalaat	4	4	13	0	0	13	2	2	12	3	4	13	3	3	11
	butylbenzylftalaat	0	2	13	0	1	13	0	0	12	0	0	13	0	0	11
	metformine	11	11	12	12	13	13	19	19	19	24	24	24	21	21	22
	N,N-dimethylsulfamide	2	4	4	0	3	4	0	3	4	0	4	4	0	3	3
	TCEP	0	0	9	0	0	13									

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

		Keizersveer														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	2	3	36	3	6	39	4	11	27	1	3	26	4	7	26
2	diuron	0	20	42	0	14	42	0	8	28	0	9	26	0	8	26
3	MCPA	0	8	24	0	2	25	0	0	20	0	4	20	0	0	19
4	DIPE	0	38	90	3	47	52	1	26	29	0	21	25	0	18	26
5	EDTA	13	13	13	13	13	13	12	12	12	13	13	13	13	13	13
6	2,4-D	0	2	24	1	1	25	0	0	20	0	0	20	0	0	19
7	chloortoluron	0	4	42	0	8	41	0	4	28	0	3	26	0	1	26
8	isoproturon	0	13	41	0	8	43	0	7	28	0	10	26	0	5	26
9	metolachloor	0	16	57	2	13	57	0	9	30	0	9	26	0	16	26
10	diclofenac	0	9	18	0	9	19	0	11	17	0	10	24	0	0	13
11	MCPP	0	6	24	0	2	25	0	0	20	0	0	20	0	0	19
12	MTBE	0	50	88	0	25	53	0	22	29	0	22	26	0	19	25
13	nicosulfuron	0	1	29	0	3	26	0	0	15	0	0	14	0	0	13
14	TBP	0	6	13	0	8	12	0	4	15	0	4	13	0	2	13
15	glyfosaat	10	28	31	4	28	31	5	24	26	4	15	25	5	23	26
16	carbamazepine	9	21	25	0	20	28	0	17	17	0	25	25	0	12	13
17	carbendazim	0	12	17	0	4	30	0	0	15	0	0	13	0	0	13
18	chloridazon	0	3	28	0	1	26	0	4	30	0	5	26	0	10	30
18	methyl-desfenylchloridazon							0	1	14	0	1	13	0	0	13
18	desfenylchloridazon							14	14	14	13	13	13	13	13	13
19	metoprolol	11	13	13	5	14	14	4	17	17	3	25	25	0	12	13
	<b>Mogelijk relevant</b>															
	BAM	0	2	4	0	8	13	0	4	13	1	6	15	0	7	13
	acetylsalicylzuur	0	0	0	0	0	12	0	0	12	0	0	12	0	0	13
	salicylzuur	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	9	0	0	5
	amidotrizoïnezuur	11	13	13	0	13	13	0	12	13	1	12	12	3	8	9
	AMPA	30	31	31	30	30	31	26	26	26	25	25	25	25	26	26
	cafeïne	0	12	13	0	14	14	0	16	17	0	25	25	0	12	13
	DEET	0	15	26	1	8	26	0	5	15	1	3	13	0	9	13
	diglyme	0	2	5	0	7	17	0	4	13	0	3	13	0	3	13
	dimethenamide	0	4	13	1	2	13	0	0	2				0	7	26
	ER-Calux (EEQ)	1	13	13	0	12	12	0	12	12	0	13	13	0	13	13
	oestron	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	0	9
	ETBE	0	5	75	0	6	40	0	3	16	0	0	13	0	0	12
	fenazon	0	0	13	0	0	14	0	3	17	0	7	24	0	3	13
	fluoride	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	15	15	0	13	13
	ibuprofen	0	12	18	0	17	19	0	12	17	0	8	25	0	3	13
	johexol	5	10	12	1	13	13	1	12	13	4	12	12	3	9	9
	jomeprol	11	12	13	11	13	13	10	12	13	12	12	12	8	9	9
	jopamidol	3	11	12	0	11	13	0	12	13	1	12	12	2	9	9
	jopromide	10	13	13	9	13	13	11	16	17	11	21	21	1	13	13
	lincomycine	0	0	13	0	0	14	0	4	17	0	13	25	0	13	13
	metazachloor	0	0	52	0	2	50	0	0	30	0	2	26	0	10	26
	naproxen	0	2	13	0	4	14	0	8	17	0	2	25	0	6	13
	sotalol	0	0	0	0	10	13	0	9	16	2	18	25	1	13	13
	sulfamethoxazool	0	12	13	0	13	14	0	16	17	0	24	25	0	12	13
	urotropine				6	13	13	3	13	13	6	13	13	5	13	13
	<b>Nieuw mogelijk relevant</b>															
	sucralose													4	4	4
	acesulfaam-K													3	4	4
	PFOS				1	1	13	0	4	4	0	0	4	0	4	4

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

		Keizersveer														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
	PFOA				0	1	13	0	4	4				0	4	4
	PFBA							0	0	4				0	1	4
	PFBS				0	0	13	0	4	4	0	1	4	0	4	4
	som 4-nonylfenol-isomeren	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
	benzotriazool	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13	0	13	13
	5-methyl-1-H-benzotriazool	0	12	13	0	12	12	0	12	13	0	13	13	0	13	13
	NDMA				0	1	13	0	0	13				0	0	0
	metformine							3	4	4	12	12	13	11	11	12
	N,N-dimethylsulfamide	2	4	4	0	2	4	0	1	4	0	7	10	0	3	4
	N,N-dimethylaminosulfanilide										0	0	9	0	0	4

		Stellendam														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
1	benzo(a)pyreen	0	0	16	0	1	26	0	1	26	0	0	25	0	0	26
2	diuron	0	7	25	0	5	26	0	3	26	0	1	25	0	0	26
3	MCPA	0	1	10	0	0	20	0	0	19	0	0	19	0	0	19
4	DIPE	0	3	38	0	4	25	0	9	25	0	5	25	0	7	26
5	EDTA				6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
6	2,4-D	0	0	10	0	0	20	0	0	19	0	0	19	0	0	19
7	chloortoluron	0	2	25	0	3	26	0	3	26	0	1	25	0	0	26
8	isoproturon	0	5	25	0	5	26	0	6	26	2	4	25	0	3	26
9	metolachloor	0	4	25	0	7	26	0	7	26	0	4	25	0	16	26
10	diclofenac	0	4	11	0	6	14	0	10	18	0	6	16	0	5	17
11	MCPP	0	0	10	0	0	20	0	0	19	0	0	19	0	0	19
12	MTBE	0	7	38	0	12	26	0	12	26	0	11	24	0	8	25
13	nicosulfuron	0	0	15	0	0	13	0	0	13	0	0	13	0	0	13
14	TBP	0	0	13	0	1	12	0	2	13	0	1	13	0	0	13
15	glyfosaat	0	8	12	1	17	26	0	12	26	0	4	12	0	2	13
16	carbamazepine	0	11	11	0	14	14	0	19	19	0	16	16	0	17	17
17	carbendazim	0	1	12	0	0	13	0	0	13	0	1	12	0	0	13
18	chloridazon	0	0	21	0	0	13	0	1	14	0	0	25	0	6	26
18	methyl-desfenylchloridazon										0	1	12	0	0	13
18	desfenylchloridazon										9	12	12	9	12	13
19	metoprolol	1	10	11	2	13	14	0	18	19	0	15	16	1	14	17
	<b>Mogelijk relevant</b>															
	BAM	0	1	12	0	2	13	0	1	13	0	2	14	0	3	13
	acetylsalicylzuur				1	1	12	0	0	12	0	0	12	0	0	13
	salicylzuur				0	0	0	0	2	6	0	0	2	0	0	1
	amidotrizoïnezuur	8	11	11	2	13	13	1	13	13	3	12	12	5	13	13
	AMPA	12	12	12	24	24	26	25	25	26	12	12	12	13	13	13
	cafeïne	0	9	11	0	13	14	0	14	17	0	16	16	0	14	17
	DEET	0	4	12	0	3	13	0	1	13	0	0	12	0	7	13
	diglyme	0	10	15	0	8	13	0	6	13	0	9	12	0	9	13
	dimethenamide-p													0	4	26
	ER-Calux (EEQ)				0	11	11	0	12	13	0	12	12	0	12	13
	oestron	1	1	11	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	0	13
	ETBE	0	0	25	0	0	13	0	1	13	0	0	12	0	0	12
	fenazon	0	5	11	0	4	14	0	6	19	0	2	15	0	9	17
	fluoride	0	12	12	0	13	13	0	13	13	0	14	14	0	13	13
	ibuprofen	0	4	11	0	7	14	0	5	19	0	4	16	0	6	17

## De kwaliteit van het Maaswater in 2015

	Stellendam														
	2011			2012			2013			2014			2015		
	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N	>ERM	n	N
johexol	2	8	10	1	13	13	0	12	13	5	12	12	2	12	13
jomeprol	10	10	11	12	13	13	12	13	13	12	12	12	12	13	13
jopamidol	8	10	11	6	13	13	4	13	13	9	12	12	9	13	13
jopromide	4	11	11	6	13	13	9	18	19	5	15	15	5	17	17
lincomycine	0	0	11	0	0	14	0	4	19	0	4	16	0	3	17
metazachloor	0	0	25	0	0	26	0	0	25	0	0	25	0	13	26
naproxen	0	0	11	0	0	14	0	2	19	0	0	16	0	2	17
sotalol	0	0	0	0	0	13	0	6	18	0	4	16	0	4	17
sulfamethoxazool	0	11	11	0	13	14	0	19	19	0	14	16	0	16	17
urotropine	0	0	0	11	11	11	9	13	13	11	12	12	8	13	13
<b>Nieuw mogelijk relevant</b>															
sucralose													0	4	4
acesulfaam-K													1	4	4
PFOS							0	4	4	0	0	12	0	13	13
PFOA							0	4	4				0	13	13
PFBA							0	0	4				0	0	13
PFBS							0	4	4	0	0	12	0	13	13
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	0	4	4
5-methyl-1-H-benzotriazool							0	3	4	0	4	4	0	4	4
NDMA				0	0	6	0	0	6						
DEHP							1	1	1						
metformine							6	6	6	4	4	4	3	4	4
N,N-dimethylsulfamide							0	1	4	0	0	14	0	0	13
N,N-dimethylaminosulfanilide										0	0	12	0	0	13



## 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-dichloorbenzeen	0,1							0,18		
1,2-dichloorethaan	0,1		0,75	0,16						
1,3,5-trimethylbenzeen	1				1,95					
1,4-dioxaan	0,1	-	-	-	-	0,22	-	-	0,31	0,79
6:2 FTS (6:2 fluorotelomersulfonzuur)	0,1	-	-	-	-	-	-	0,12		
chlooretheen (vinylchloride)	0,1	-	0,48				-			
DTPA	1	-	*)	*)	-	*)	-	7,6	*)	*)
naftaleen	0,1		0,143							
pyrazool	0,1	-	-	-	-	1	6,5	1,2	7,38	5,85
tetra- en trichlooretheen	0,1	-	0,42	0,11	-	0,42	-	-		
tetrachlooretheen	0,1	*)	0,24			0,39				
trichloorazijnzuur (TCA)	0,1	-	-	-	-	-	0,2	0,13	-	-
trichlooretheen	0,1	*)	0,18	0,11						
trichloormethaan	0,1	*)	0,17	0,39	0,226					
complexvormers (som)	1	-	-	-	-	14	-	-	-	-
PAK's, 10 van Waterleidingbesluit	0,1	0,102	-	-	-	-	-	-	-	-
PAK's, 16 van EPA	0,1	0,150	-	-	-	-	-	-	-	-
trihalomethanen (som)	0,1	-	0,17	0,39	-	0,14				
dimethoaat	0,1							0,102		
guanylureum	0,1	-	-	-	-	-	-	1,6	-	-
hydrochloorthiazide	0,1	-	-	-	-	0,15	-		0,21	
joxaglinezuur	0,1	-	0,2							
joxitalaminezuur	0,1	-	-	-	-	0,16	-		0,18	
triamcinolonehexacetonide	0,1	-	-	-	-	-	0,82	0,5	-	-
AOS (ads. geb. zwavel)	80	-	-	-	-	-	-	88	-	-
DOC (opgelost organisch koolstof)	3	3,71	-	-	5,53	4,19	5,37	6,72	5,5	3,4
TOC (totaal organisch koolstof)	4	-	6,4	9,7	6,34	4,39	-	5,35	7,4	4,1
EGV (elek. geleid.verm., 20 °C)	70		73,2	74,4			-			87,5
ammonium als NH4	0,3		-		0,451	1,48	-			
chloride	100									170
sulfaat	100				1300		-			
zuurstof	8	5,5	-	-	3,85	5,8	7,4		6,6	7,8

\*) = 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

Gewasbeschermingsmiddelen/biociden en hun metabolieten

Paars

Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen

Groen

Industriële verontreinigingen en consumentenproducten

## Bijlage 5) Resultaten van screening

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

**Tabel 14: Indicaties van stoffen die werden teruggevonden in minstens 50% van de stalen met behulp van LC-HRMS (bron: Water-link)**

CASRN	Electrospray Ionization +	N	Electrospray Ionization -	N	Toepassing/gebruik
657-24-9	Metformin	112			anti-diabeticum (zie paragraaf 2.2.1)
15676-16-1	Sulpiride	108			anti-psychoticum
93413-69-5	Venlafaxine	107			serotonine-inhibitor
3485-14-1	Ciclaciline	107			antibioticum
54143-55-4	Flecainide	101			anti-arritmicum
298-46-4	Carbamazepine	100			anti-epilepticum
71030-11-0			$\beta$ -Zearalenol	95	mycotoxine
36455-72-8			$\alpha$ -Zearalenol	93	mycotoxine
102-45-4	Cyclopentamine	92			decongestivum
84057-84-1	Lamotrigine	90			anti-epilepticum
26225-79-6			Ethofumesaat	85	herbicide
144701-48-4	Telmisartan	83			bloeddrukverlager
83881-51-0	Cetirizine	80			anti-histamine
137862-53-4	Valsartan	68	Valsartan	78	bloeddrukverlager
330-54-1	Diuron	77			herbicide
56980-93-9	Celiprolol	75			bètablokker
14007-64-8	Butetamate	72			bronchodilator
57-42-1	Meperidine	69			(narcotische) pijnstillers
7203-92-5	Tramadol	68			pijnstillers (opiat)
71675-85-9	Amisulpride	68			anti-psychoticum
87674-68-8	Dimethenamide	67			herbicide (zie paragraaf 2.2.3)
469-79-4	Ketobemidone	67			pijnstillers (opiat)
519-09-5	Benzoyllecgonine	67			humane metaboliet van cocaïne
595-33-5			megestrolacetaat	67	geneesmiddel (progestagenen)
57-42-1	Pethidine	66			(narcotische) pijnstillers (opiat)
17924-92-4			Zearalenone	65	mycotoxine
57960-19-7			Acequinocyl	64	spintbestrijdingsmiddel
60207-90-1	Propiconazool	62			fungicide
3766-81-2	Fenobucarb	62			insecticide
148-79-8	Thiabendazool	61			biocide (zie paragraaf 2.2.3)
133040-01-4	Eprosartan	60			bloeddrukverlager
2631-37-0	Promecarb	60			insecticide
100-88-9			Cyclaamzuur	57	kunstmattige zoetstof (E952)
62-99-7			6 $\beta$ -hydroxytestosteron	55	
63-01-4			16 $\alpha$ -hydroxytestosteron	54	

Tabel 15: Resultaten van screening bij Roosteren en Heel met behulp van HPLC-DAD [indicatieve concentraties in µg/l] (bron: Aqualab Zuid)

Stof	Roosteren				Heel			
	aantal	detecties	max	gem	aantal	detecties	max	gem
Cafeïne	138	23	3,276	0,212	130	23	1,072	0,078
Simazine	138	0			130	2	0,300	0,005
Monolinuron	138	0			130	1	0,300	0,002
n-Butylbenzeensulfonamide	138	0			130	1	0,300	0,002
Carbamazepine	138	2	0,036		130	0		
Metobromuron	138	1	0,019		130	0		
TAED	138	1	0,239	0,002	130	0		
LCAqua-057	68	68	10,09	2,81	51	51	2,655	1,074
LCAqua-440	31	31	6,101	2,307	9	9	3,691	1,523
LCAqua-311 (2,4-dimethylbenzeensulfonzuur)	29	29	2,801	0,809				
LCAqua-033 (pyrazool)	11	11	32,738	7,7	12	12	9,967	3,396
LCAqua-023	9	9	0,852	0,679	6	6	0,7	0,632
LCAqua-454	5	5	3,925	2,271	7	1	11,878	4,459
LCAqua-155	4	4	2,058	1,199	8	8	5,618	1,431
LCAqua-010	8	8	0,954	0,73	2	2	0,533	0,53
LCAqua-160	9	9	0,974	0,758				
LCAqua-014	4	4	2,225	1,684	4	4	2,783	1,163
LCAqua-456	6	6	3,367	1,18	2	2	1,088	0,874
LCAqua-198	4	4	1,341	1,066	3	3	3,176	2,216
LCAqua-159	7	7	2,268	1,119				
LCAqua-437	6	6	1,423	1,015				
LCAqua-083	6	6	0,678	0,619				
LCAqua-453	4	4	4,725	1,877	1	1	0,976	0,976
LCAqua-020	4	4	4,542	1,675	1	1	1,089	1,089
LCAqua-459	3	3	1,727	1,114	2	2	0,767	0,729
LCAqua-420	3	3	0,79	0,767	2	2	0,559	0,538
LCAqua-181	4	4	7,109	3,649				
LCAqua-286	4	4	1,096	0,712				
LCAqua-136	1	1	9,05	9,05	2	2	2,146	1,371
LCAqua-405	3	3	5,71	2,729				
LCAqua-457	2	2	4,255	2,41	1	1	1,29	1,29
LCAqua-460	2	2	2,046	1,95	1	1	0,544	0,544
LCAqua-110	2	2	0,66	0,59	1	1	0,657	0,657
LCAqua-205	1	1	0,52	0,52	2	2	0,655	0,621
LCAqua-018	3	3	0,876	0,81				
LCAqua-049	3	3	0,783	0,62				
LCAqua-432	3	3	0,768	0,612				
LCAqua-303	3	3	0,742	0,609				
LCAqua-449	1	1	4,963	4,963	1	1	1,066	1,066
LCAqua-424	1	1	2,26	2,26	1	1	1,461	1,461
LCAqua-192	2	2	3,358	2,267				
LCAqua-196	2	2	0,995	0,734				
LCAqua-038	2	2	0,891	0,735				
LCAqua-329	2	2	0,844	0,832				
LCAqua-447	2	2	0,807	0,789				
LCAqua-321	2	2	0,752	0,637				
LCAqua-302	2	2	0,657	0,644				
LCAqua-079	2	2	0,631	0,604				

Tabel 16: De verbindingen die in 2015 in meer dan 25% van de monsters zijn aangetroffen met de normaal volume GCMS-XAD screening in het innamewater bij pompstation Brakel (Afgedamde Maas) en meetpunt Heusden-Bernse Veer (Bergsche Maas)

CASRN	Component	Toepassing	Conc.-bereik <sup>1</sup>	HBV (%)	Brakel (%)
13674-84-5	trichloorpropylfosfaat (TCPP)	industriële stof (vlamvertrager)	**	100%	100%
126-73-8	tributylfosfaat	oplosmiddel (zie paragraaf 2.1.3)	*	85%	91%
1125-21-9	2,6,6-trimethyl-2-cyclohexeen-1-4-dion	geur- en smaakstof	*	69%	82%
126-86-3	2,4,7,9-tetramethyl-5-decyn-4,7-diol (Surfynol 104, TMDD)	industriële stof (surfactant)	**	69%	73%
34590-94-8	2-(2-methoxypropoxy)-1-propanol	industriële oplosmiddel	**	62%	64%
68002-20-0	hexa(methoxymethyl)melamine	industriële stof (coatings)	**	69%	55%
96-76-4	2,4-di-tert-butylfenol	industriële stof (anti-oxidant)	**	31%	91%
134-62-3	diethyltoluamide (DEET)	biocide (zie paragraaf 2.2.3)	**	54%	64%
7203-92-5	tramadol	pijnstillend (opiaat)	*	62%	55%
58-08-2	cafeïne	voedseladditief	**	62%	36%
13429-07-7	1-(2-methoxypropoxy)-2-propanol	industriële oplosmiddel	**	38%	55%
78-40-0	triethylfosfaat	katalysator, vlamvertrager, oplosmiddel	*	54%	36%
298-46-4	carbamazepine	anti-epilepticum	*	46%	27%
84-74-2	dibutylftalaat	weekmaker	**	23%	36%
	onbekende verbinding met alifatische structuur		*	31%	27%
111-96-6	diglyme	oplosmiddel	*	38%	18%
136-85-6	5-methyl-1h-benzotriazole	cheleermiddel/corrosie inhibitor	**	38%	18%
51218-45-2	metolachloor	herbicide	*	31%	18%
480-64-8	2,4-dihydroxy-6-methylbenzoëzuur	industriële stof	*	31%	18%
95-14-7	1h-benzotriazool	cheleermiddel/corrosie inhibitor	**	31%	18%
29878-31-7	4-methyl-1h-benzotriazool	cheleermiddel/corrosie inhibitor	*	31%	18%
615-22-5	2-(methylmercapto)benzothiazool	rubber vulcanisatie middel	*	46%	
20189-42-8	3-ethyl-4-methyl-1h-pyrrole-2,5-dione	industriële stof	*		27%
3622-84-2	n-butyl-benzeensulfonamide	weekmaker	*		27%
123-32-0	2,5-dimethyl-pyrazine	voedseladditief	*		27%
57018-04-9	tolclofos-methyl	fungicide	*		27%

<sup>1</sup>Indicatief 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 het meest frequent zijn aangetroffen met de GCMS-PTI screening in het innamewater bij pompstation Brakel (Afgedamde Maas) en meetpunt Heusden-Bernse Veer (Bergsche Maas)

CASRN	Component	Toepassing	Conc. bereik <sup>1</sup>	HBV (%)	Brakel (%)
108-20-3	diisopropyl ether (DIPE)	oplosmiddel (zie paragraaf 2.1.3)	**	54%	
1634-04-4	2-methyl-2-methoxy-propaan (MTBE)	onderdeel benzine/ oplosmiddel	**	15%	9%
67-64-1	aceton	oplosmiddel (zie paragraaf 2.1.3)	**	8%	18%
95-63-6	1,2,4-trimethyl-benzeen	onderdeel benzine	**	8%	
67-63-0	2-propanol (isopropylalcohol)	oplosmiddel (zie paragraaf 2.1.3)	**	8%	
	onbekende verbinding met alifatische structuur		**	8%	

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

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









**RIWA-Maas**

RIWA - Vereniging van Rivierwaterbedrijven  
Sectie Maas

Postbus 1060  
6201 BB MAASTRICHT  
Limburglaan 25  
6229 GA MAASTRICHT  
T +31438808576  
E [riwamaas@riwa.org](mailto:riwamaas@riwa.org)