



De kwaliteit van het Maaswater in 2007

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Bedreigende stoffen.....	3
	2.1 Gewasbeschermingsmiddelen en biociden	3
	2.1.1 2,4-D.....	4
	2.1.2 Carbendazim	5
	2.1.3 Chloortoluron	6
	2.1.4 Chloridazon	7
	2.1.5 Diuron	7
	2.1.6 Glyfosaat en AMPA	8
	2.1.7 Isoproturon	10
	2.1.8 MCPA	11
	2.1.9 Mecoprop(-p).....	11
	2.1.10 (s-)Metolachloor.....	12
	2.2 Geneesmiddelen	13
	2.2.1 Carbamazepine	13
	2.2.2 Diclofenac.....	13
	2.3 Ethers	15
	2.3.1 MTBE en ETBE	15
	2.3.2 DIPE	17
	2.4 Fluoride	17
3	Algemeen kwaliteitsbeeld	19
	3.1 Overige gewasbeschermingsmiddelen en biociden	20
	3.1.1 Aldicarbulsulfoxide	20
	3.1.2 Bentazon	21
	3.1.3 Butocarboximsulfoxide	22
	3.1.4 Chloorpyrifos en cypermethrin	23
	3.1.5 Ethofumesaat	24
	3.1.6 Etridiazool.....	24
	3.1.7 Metazachloor	24
	3.1.8 Nicosulfuron.....	25
	3.1.9 N,N-dimethylsulfamide	26
	3.1.10 Simazine.....	26
	3.2 Microbiologie	28
	3.3 Radioactiviteit.....	28
	3.4 Zuurstofhuishouding.....	29
	3.5 Cadmium.....	31
	3.6 Bromide.....	32
	3.7 Zouten, nutriënten en hardheid.....	33
4	Incidenten en onverwachte zaken	34
	4.1 Alarmmeldingen IMC.....	34
	4.2 Innamestops.....	34
	4.3 Innamebewaking	35
5	Klimaatverandering.....	37
	5.1 Temperatuur.....	37
	5.2 Waterafvoer.....	40
	Referenties.....	42
	Lijst van figuren en tabellen	43
Bijlage 1)	Potentieel bedreigende stoffen	44
Bijlage 2)	Maximale gehalten gewasbeschermingsmiddelen en metabolieten [µg/l]	45
Bijlage 3)	Innamestops in 2007	47

1 Inleiding

De Maas is over het algemeen een goede bron voor drinkwater van 7 miljoen inwoners van Nederland en België. In 2007 werd voor de bereiding van drinkwater ruim 480 miljoen kubieke meter water aan de Maas onttrokken (zie Tabel 1). De kwaliteit van het water in de Maas is in zijn algemeenheid al minstens een decennium lang vrij constant. Er treden nauwelijks significante schommelingen op in de kwaliteit van het water tussen opeenvolgende jaren. En als ze optreden zijn ze meestal gerelateerd aan ofwel verschillen in waterafvoer ofwel aan de doorzettende trend van geleidelijke verbetering van de kwaliteit van het Maaswater. Over 2007 zijn enkele heugelijke feiten te melden die een verdere verbetering van de kwaliteit van het Maaswater zullen helpen. Er zijn echter ook enkele knelpunten voor de bereiding van drinkwater uit Maaswater die worden veroorzaakt door een aantal bedreigende stoffen.

Tabel 1: Meet- en innamepunten in het Maasstroomgebied

Locatie	Km	Zijtak	Onttrekking 2007 [10 ⁶ m ³]
Tailfer	520		Vivaqua 43,6
(Luik)	600	(Aftakking Albertkanaal)	
Broechem (Oelegem)	(600)	Albertkanaal	AWW 57,1
Lier/Duffel	(600)	Netekanaal	AWW 94,7
(Eijsden)	615	(Grensmeetstation)	
Heel	690	Lateraal Kanaal	WML 9,4
Brakel	(855)	Afgedamde Maas, km 12	DZH 74,4
Keizersveer	865	Gat van de Kerksloot	Evides 195,8
Scheelhoek (Stellendam)	(915)	Haringvliet	Evides 5,5
Totaal			480,5

Het meetpunt Luik wordt representatief geacht voor het Maaswater dat het Albertkanaal en daarmee de twee innamepunten van de Antwerpse Waterwerken voedt. Het innamepunt Brakel onttrekt een mengsel van Maaswater en uitslagwater uit de aangrenzende Bommelerwaard. De mengverhouding tussen deze twee waterbronnen is zeer variabel (circa 50-95% Maaswater) en hangt onder meer af van de lokale neerslag en de waterafvoer van de Maas. Het meetpunt Keizersveer wordt representatief geacht voor het feitelijke innamepunt in het Gat van de Kerksloot. Het water dat bij Scheelhoek wordt ingenomen uit het Haringvliet bestaat uit een mengsel van Maas- en Rijnwater in een gemiddelde verhouding van 1 op 4. Hierdoor is de waterkwaliteit te Scheelhoek eerder representatief voor Rijnwater dan voor Maaswater. In de database van RIWA-Maas wordt Scheelhoek onder de naam Stellendam gerapporteerd, waardoor deze naam ook in de grafieken in dit verslag is overgenomen.

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

Figuur 1: Inname- en meetpunten in het Maasstroomgebied.



2 Bedreigende stoffen

In juni 2007 is het rapport 'Bedreigende stoffen voor drinkwater uit de Maas' verschenen [Van den Berg et al., 2007]. In opdracht van RIWA-Maas heeft Kiwa Water Research in beeld gebracht welke stoffen en stofgroepen bedreigend zijn voor de productie van onberispelijk drinkwater. Dit is gebeurd in nauw overleg met de drinkwaterbedrijven die water innemen uit de Maas. Een overzicht van stoffen die volgens het genoemde rapport de drinkwaterfunctie van de Maas bedreigen is weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: Bedreigende stoffen voor de drinkwaterfunctie van de Maas

	Stof	Toepassing
Gewasbeschermings- middelen	2,4-D ²	Herbicide
	Carbendazim ²	Fungicide
	Chloortoluron	Herbicide
	Chloridazon	Herbicide
	Diuron ¹	Herbicide
	Glyfosaat ³	Herbicide/loofdoodmiddel
	AMPA	Metaboliët van glyfosaat en wasmiddelen
	Isoproturon ²	Herbicide
	MCPA ^{2,3}	Herbicide/groeieregulator
	Mecoprop-p	Herbicide
	s-Metolachloor	Herbicide
Overige stoffen	Carbamazepine	Anti epilepticum
	Diclofenac	Pijnstiller
	MTBE	Benzine additief
	DIPE	Benzine additief/oplosmiddel
	Fluoride	Industriële toepassing

Toelichting

- ¹ = niet toegelaten in Nederland
² = aandachtstof project 'Schone bronnen, nu en in de toekomst'
³ = aandachtstof SIDT en LBOW-advies (zie paragraaf 2.1.6)

Wat opvalt aan deze tabel is dat van alle gewasbeschermingsmiddelen die een bedreiging vormen voor de drinkwatervoorziening de herbiciden het sterkst vertegenwoordigd zijn. Naar verhouding worden herbiciden vaker in drinkwaterwinningen aangetroffen dan alle andere gewasbeschermingsmiddelen: ruim 75% van de drinkwaterknelpunten in Nederland wordt veroorzaakt door herbiciden [Bannink, 2005].

De drinkwaterbedrijven langs de Maas hebben afgesproken om met ingang van 2008 de bedreigende stoffen minimaal 13 keer per jaar te meten. Op die manier kan het verontreinigingspatroon van deze stoffen beter in beeld worden gebracht. Naast de bedreigende stoffen noemt het rapport ook 34 potentieel bedreigende stoffen (zie Bijlage 1), die in 2008 minimaal vier keer gemeten zullen worden.

2.1 Gewasbeschermingsmiddelen en biociden

Gewasbeschermingsmiddelen staan al sinds jaren te boek als voornaamste bedreiging voor de waterkwaliteit van de Maas. Vroeger werden deze stoffen aangeduid met de term bestrijdingsmiddelen. Sinds de inwerkingtreding van de Nederlandse Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden op 17 oktober 2007 is dit veranderd. De grenswaarde voor gewasbeschermingsmiddelen van 0,05 µg/l uit

het RIWA-Maas memorandum wordt al jaren op alle meetpunten stelselmatig overschreden, zo ook in 2007. In Bijlage 2 staat een volledig overzicht van de gewasbeschermingsmiddelen die zijn aangetoond. Een overzicht van de metingen van de gewasbeschermingsmiddelen die voorkomen op de lijst van bedreigende stoffen staat weergegeven in Tabel 3. De overige gewasbeschermingsmiddelen die in 2007 zijn aangetroffen worden behandeld in paragraaf 3.1.

Tabel 3: Overzicht gewasbeschermingsmiddelen uit de lijst bedreigende stoffen in onttrokken Maaswater

Stof	Tailfer		Heel		Brakel		Keizersveer		Stellendam	
	n/N	MAX	n/N	MAX	n/N	MAX	n/N	MAX	n/N	MAX
2,4-D			0/4	<0,05	14/28	0,03	5/13	0,14	0/4	<0,02
Carbendazim			0/151	<0,3	13/13	0,06	16/19	0,04		
Chloortoluron	2/21	0,09	0/4	<0,05	0/13	<0,01	3/13	0,08	1/13	0,1
Chloortoluron HPLC							2/365	0,15		
Chloridazon	0/25	<0,03	0/6	<0,1	1/12	0,06	1/11	0,07	0/13	<0,05
Diuron	6/25	0,09	2/4	0,16	13/13	0,06	13/13	0,13	8/13	0,04
Glyfosaat			12/13	0,18	10/21	0,16	16/19	0,26	7/13	0,08
AMPA			13/13	1,5	21/21	1,2	18/19	1,6	13/13	0,86
Isoproturon	5/25	0,07	0/4	<0,05	7/13	0,03	9/13	0,08	6/13	0,16
MCPA			0/4	<0,05	20/28	0,09	4/13	0,07	0/4	<0,05
Mecoprop(-p)			0/4	<0,05	23/28	0,07	7/13	0,33	0/4	<0,02
(s-)Metolachloor			2/6	0,06	3/13	0,03	4/13	0,06	2/13	0,04

Toelichting

n	= aantal watermonsters uit het reguliere meetprogramma waarin de stof is aangetroffen
N	= totaal aantal watermonsters uit het reguliere meetprogramma
MAX	= maximumgehalte (in µg/l)
Rood	Boven de drinkwaternorm (0,1 µg/l)
Geel	Boven de RIWA-Maas Memorandum grenswaarde (0,05 µg/l)
Blauw	Onder de RIWA-Maas Memorandum grenswaarde (0,05 µg/l)

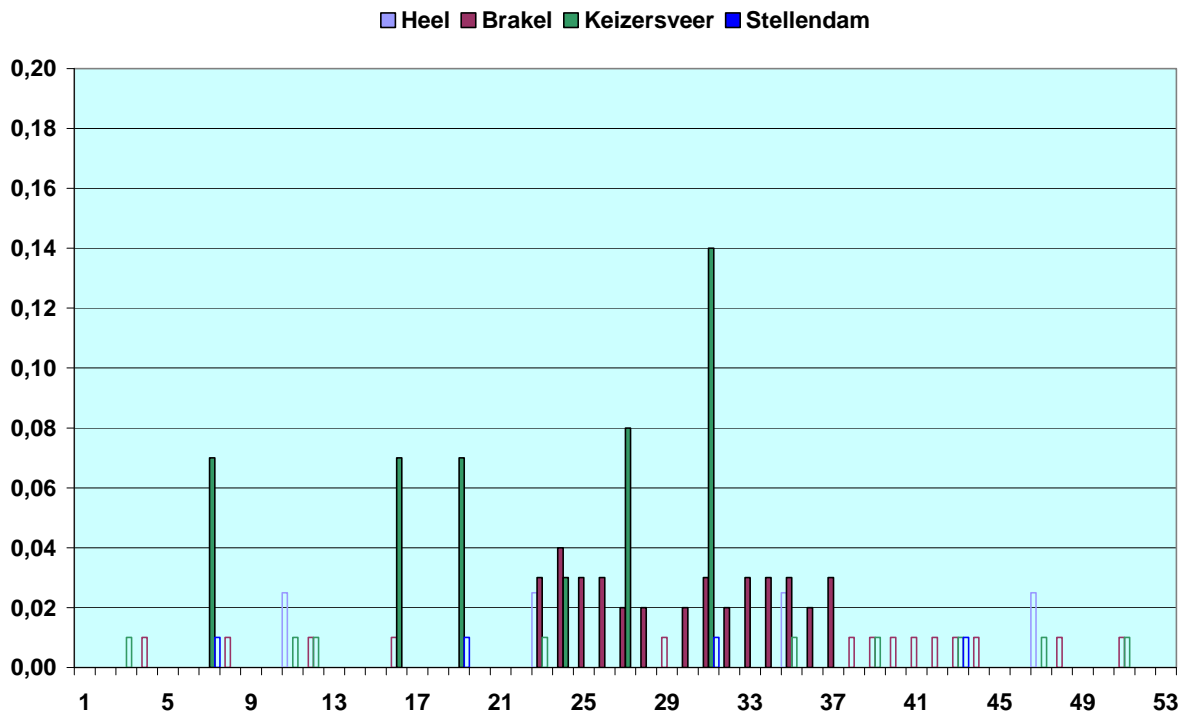
De belasting van de Maas met gewasbeschermingsmiddelen neemt over het algemeen in stroomafwaartse richting toe. Dit betekent dat de emissies in Nederland significant bijdragen aan de normoverschrijdingen. In Keizersveer wordt het som-effect van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in het Maasstroomgebied zichtbaar. Opvallend is dat de bedreigende stoffen carbendazim, chloortoluron, chloridazon, MCPA en metolachloor in 2007 weliswaar zijn aangetroffen, maar niet in concentraties die de drinkwaternorm overschrijden. Hoewel dit op zich verheugend is, is het prematuur om deze stoffen op basis van de metingen van één jaar niet langer aan te merken als bedreigend. Hiervoor wordt, onder andere vanwege wisselende meteorologische omstandigheden, uitgegaan van een periode van vijf jaar.

2.1.1 2,4-D

Sinds 1 oktober 2002 is 2,4-D opgenomen in Bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG van de Raad van 15 juli 1991 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen. Hiermee is de Europese toelating als herbicide tot 30 september 2012 een feit ([Richtlijn 2001/103/EG](#)). 2,4-D is in Nederland toegelaten

als breedwerkend onkruidbestrijdingsmiddel in gras, groenbemesters, in de fruitteelt onder appel- en perenbomen en onder windschermen, op tijdelijk onbeteeld land, op akkerranden en randen van weilanden en op braakliggend bloembollenland (bron: [website College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden \(Ctgb\)](#)). Diverse andere toepassingen zijn voor de monoformulering sinds mei 2007 verboden in Nederland (bron: [project Schone bronnen, nu en in de toekomst](#)). In 2007 werd 2,4-D diverse keren aangetroffen op twee innamepunten, maar alleen in Keizersveer werd eenmalig de drinkwaternorm overschreden (zie Figuur 2).

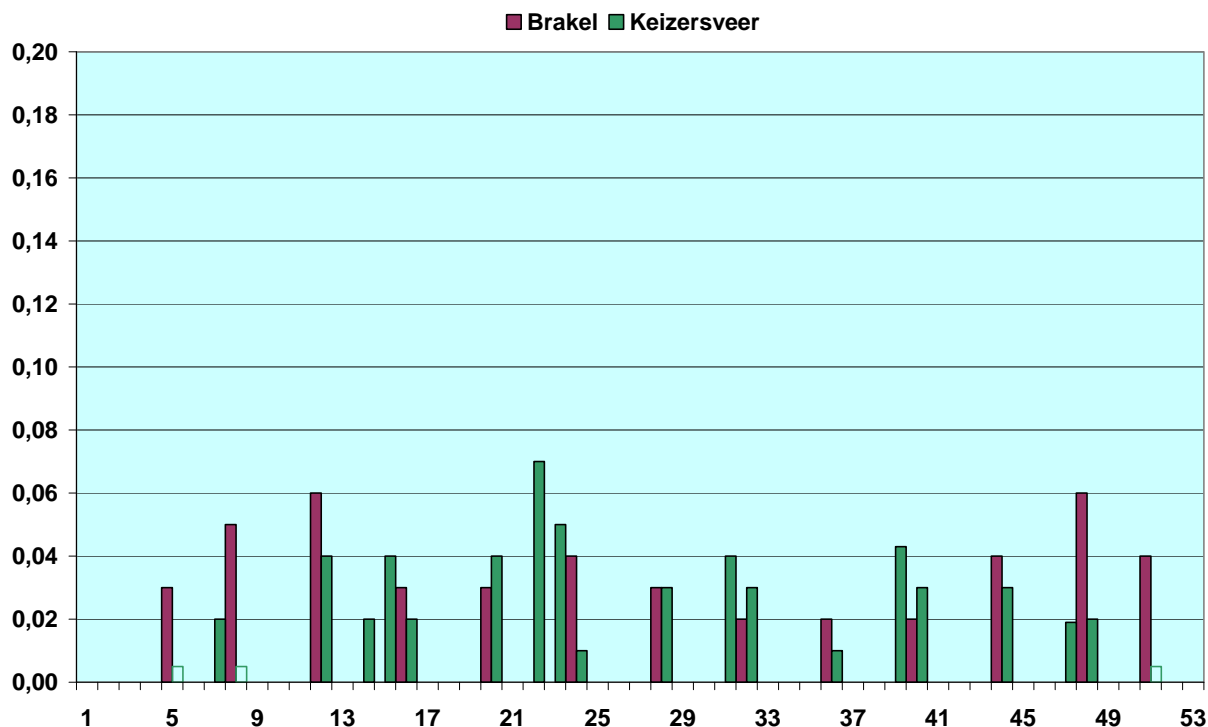
Figuur 2: 2,4-D in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



2.1.2 Carbendazim

Sinds 1 januari 2007 is carbendazim opgenomen in Bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG waarmee de toelating als fungicide in de Europese Unie tot 31 december 2009 een feit is ([Richtlijn 2006/135/EG](#)). Carbendazim is in Nederland toegelaten voor de bestrijding van schimmels in diverse gewassen via gewas-, dompel-, grond- of zaadbehandeling (bron: [website Ctgb](#)). In het Nederlandse deel van het Maasstroomgebied werd in 2005-2006 op veel plaatsen carbendazim aangetroffen in concentraties hoger dan $0,1 \mu\text{g/l}$ (bron: [Bestrijdingsmiddelenatlas](#)). Hoewel carbendazim in 2007 regelmatig werd aangetroffen in Brakel en Keizersveer is de drinkwaternorm niet overschreden (zie Figuur 3).

Carbendazim was een belangrijk middel voor de ontsmetting van bloembollen. Sinds 2001 is deze toepassing in Nederland verboden voor de vollegrondsteelt. Sindsdien wordt thiofanaat-methyl gebruikt, maar een belangrijk afbraakproduct van deze stof is carbendazim. Een qua omvang minder belangrijke toepassing van carbendazim is het gebruik als conserveringsmiddel voor verf- en metselwerk. Schimmelwerende verven bevatten naast carbendazim altijd ook nog thiram en ziram. De belasting van de Maas met carbendazim was een aantal jaren lang verontrustend te noemen. In de afgelopen jaren kwam de concentratie bij Keizersveer regelmatig fors boven de $0,1 \mu\text{g/l}$ uit.

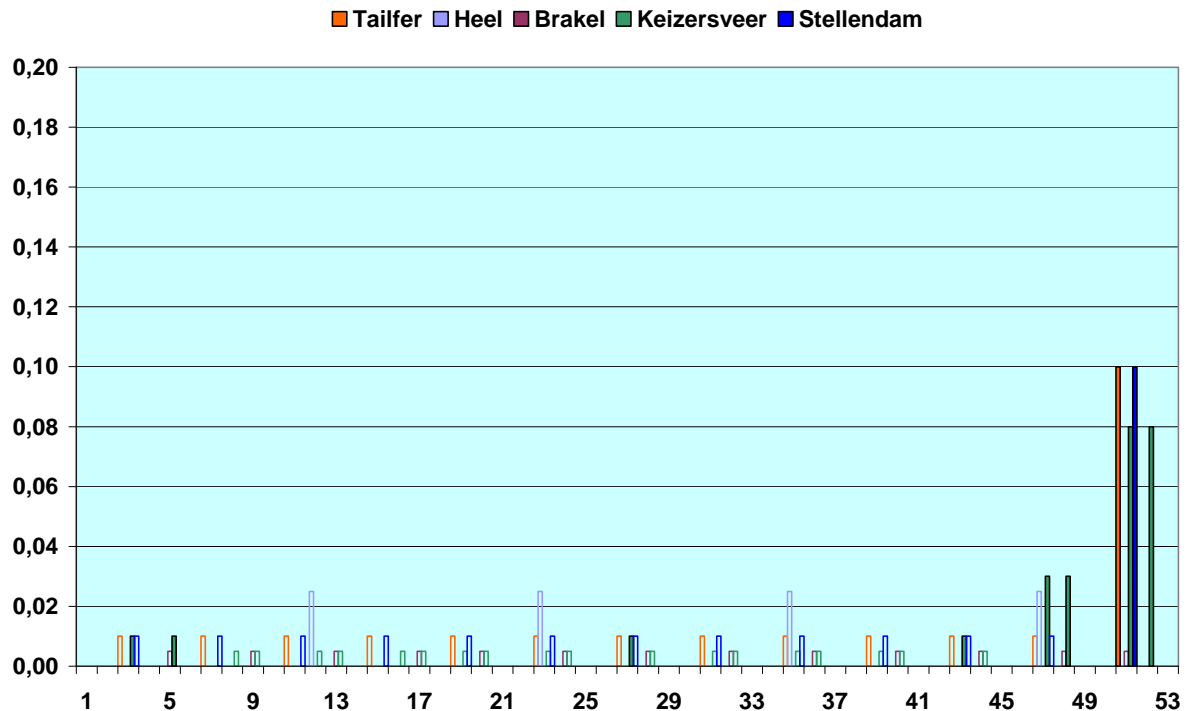
Figuur 3: Carbendazim in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]

In het project 'Schone bronnen, nu en in de toekomst' is onderzoek gedaan naar de bronnen van carbendazim in water. HAS Kennistransfer heeft onderzocht of er aanwijzingen zijn voor andere bronnen dan gewasbescherming waaruit carbendazim in het oppervlaktewater terecht kan komen (bron: [project Schone bronnen, nu en in de toekomst](#)). Mogelijke routes zijn afbraakproducten van medicijnen, carbendazim uit verf en uit de beton- en cementindustrie. De conclusie van het onderzoek naar deze routes is dat ze slechts een zeer geringe bijdrage leveren aan de emissie naar het water en niet de gevonden hoeveelheden kunnen verklaren. In welke mate carbendazim uit slib vrijkomt wordt momenteel onderzocht door het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO). Tot slot kwam tijdens het onderzoek naar boven dat carbendazim ook wordt gebruikt in conserveringsmiddelen, verfproducten, lijmen en de beton- en cementindustrie.. Dit hoefde tot zeer recentelijk niet gemeld te worden. Het Ctgb gaat een onderzoek starten naar de relevantie hiervan.

2.1.3 Chloortoluron

Hoewel chloortoluron sinds 1 maart 2006 op Bijlage 1 is geplaatst van Richtlijn 91/414/EEG en dus een Europese toelating kent als herbicide tot 28 februari 2016, zijn er geen toelatingen meer in Nederland ([Richtlijn 2005/53/EG](#)). In de periode 2005-2006 werd op slechts enkele plaatsen op de grens tussen Nederlands Limburg en België en Nederlands Limburg en Duitsland chloortoluron aangetroffen in concentraties die de drinkwaternorm overschrijden (bron: [Bestrijdingsmiddelenatlas](#)). Op het innamepunt Stellendam wordt deze stof in 2007 op het niveau van de drinkwaternorm gedetecteerd (zie Figuur 4). De innamebewaking bij Keizersveer laat op 11 december 2007 een piek zien van $0,15 \mu\text{g/l}$, terwijl de reguliere meting in december uit komt op $0,08 \mu\text{g/l}$. De piek die in december 2007 wordt gemeten lijkt afkomstig te zijn van gebruik in het Belgische deel van het stroomgebied. In België hebben middelen op basis van chloortoluron een erkenning voor het gebruik in kwekerijen van fruitbomen en -struiken, appelbomen, perenbomen, wintertarwe, wintergerst, triticale, spelt, sierbomen en -heesters.

Figuur 4: Chloortoluron in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]

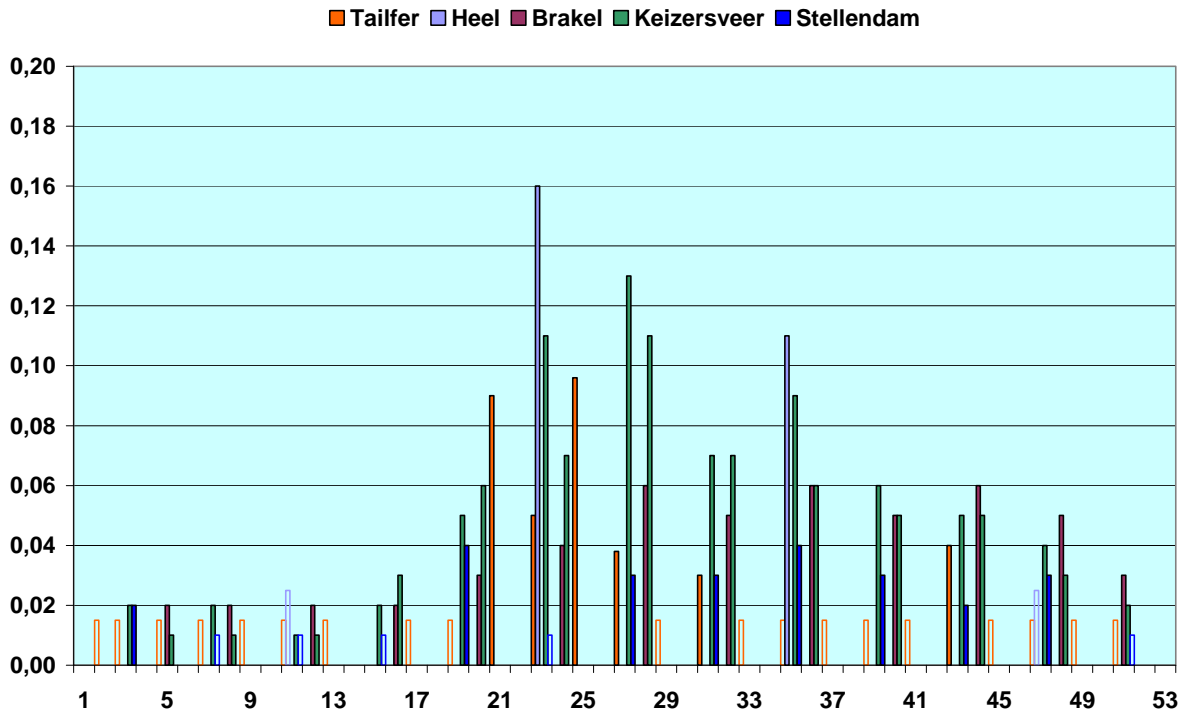


2.1.4 Chloridazon

Chloridazon, ook wel pyrazon of pyramin genoemd, is een onkruidbestrijdingsmiddel dat in Nederland is toegelaten in de teelt van bieten, uien, kroten, bloembollen en bomen (bron: [website Ctgb](#)). Met ingang van 1 januari 2009 zal chloridazon op bijlage 1 worden geplaatst van Richtlijn 91/414/EEG en een toelating krijgen als herbicide in de Europese Unie ([Richtlijn 2008/41/EG](#)). In 2007 is geen overschrijding van de drinkwaternorm geconstateerd voor chloridazon op innamepunten. Wel is deze stof op twee innamepunten elk één keer aangetroffen.

2.1.5 Diuron

Met ingang van 13 december 2007 zijn alle toelatingen van diuron in de Europese Unie vervallen ([Beschikking 2007/417/EG](#)). Diuron is al enkele jaren niet meer toegelaten in Nederland, noch als onkruidbestrijdingsmiddel in landbouwgewassen en op verhardingen, noch als werkzame stof in aangroeiwerende verven (bron: [website Ctgb](#)). Verspreid over het Nederlandse deel van het Maasstroomgebied werd in 2005-2006 echter op veel plaatsen diuron aangetroffen boven de drinkwaternorm van 0,1 $\mu\text{g/l}$ (bron: [Bestrijdingsmiddelenatlas](#)). In België is de erkenning van diuronhoudende middelen met ingang van 13 december 2007 beëindigd (bron: [website Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu](#)). In 2007 wordt diuron regelmatig aangetroffen in Maaswater dat wordt ingenomen voor de drinkwaterproductie, in concentraties oplopend tot 0,16 $\mu\text{g/l}$ in Heel (zie Figuur 5).

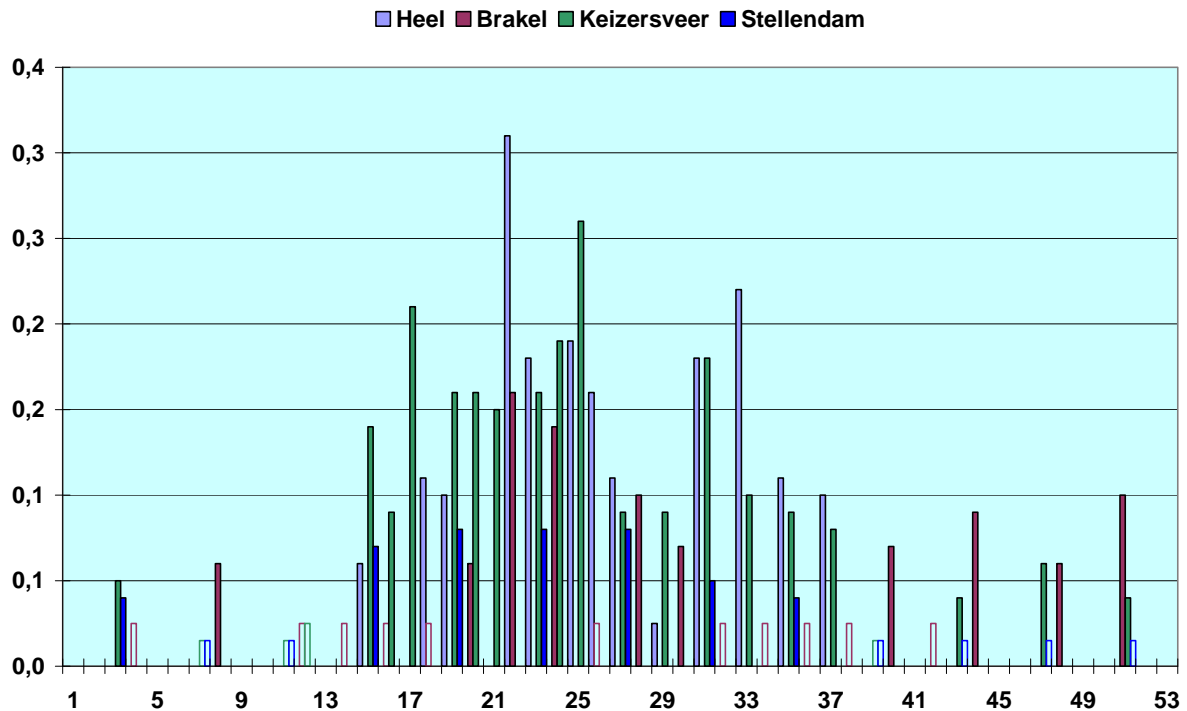
Figuur 5: Diuron in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]

2.1.6 Glyfosaat en AMPA

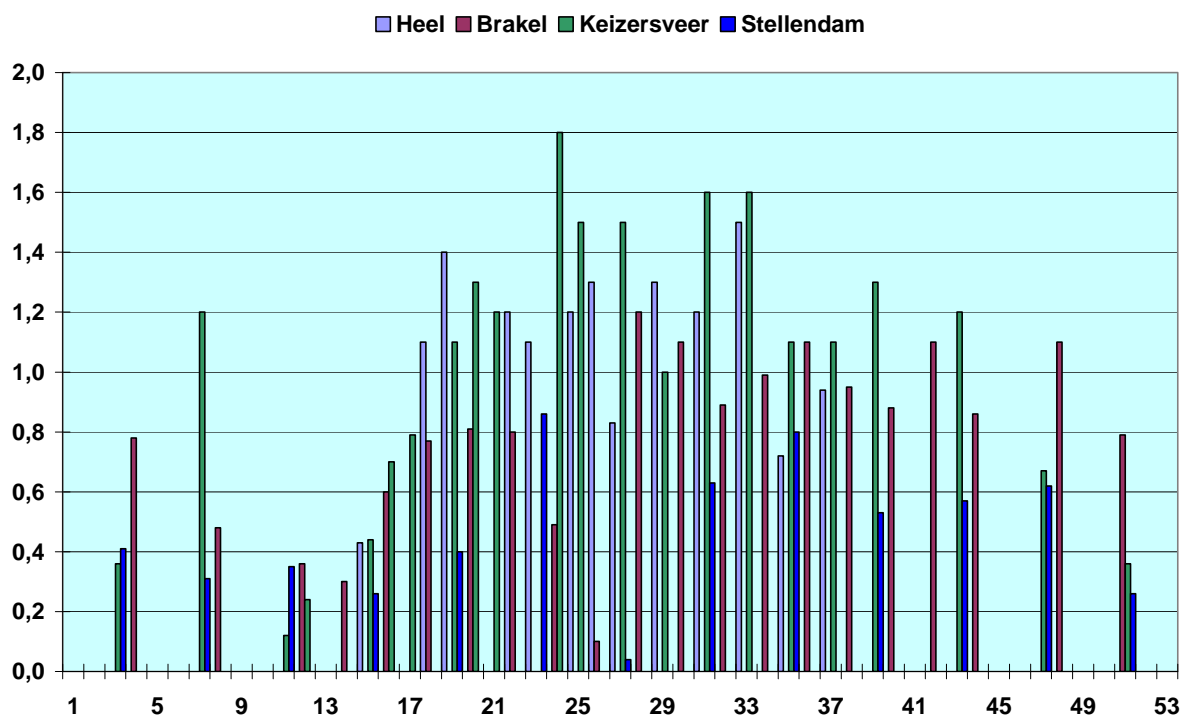
Glyfosaat is een onkruidbestrijdingsmiddel dat voor vele toepassingen is toegelaten, waaronder zowel professioneel als particulier gebruik. Met ingang van 1 juli 2002 is glyfosaat op bijlage 1 geplaatst van Richtlijn 91/414/EEG, waarmee deze stof is toegelaten als herbicide in de Europese Unie tot 30 juni 2012 ([Richtlijn 2001/99/EG](#)). Verspreid over het Nederlandse deel van het Maasstroomgebied werd in 2005-2006 op veel plaatsen glyfosaat aangetroffen tot boven tien maal de drinkwaternorm (bron: [Bestrijdingsmiddelenatlas](#)). Glyfosaat wordt in 2007 regelmatig in concentraties boven de drinkwaternorm aangetroffen op innamepunten (zie Figuur 6).

Ook aminomethylfosfonzuur (AMPA), het belangrijkste afbraakproduct van glyfosaat, wordt veelvuldig aangetroffen in concentraties oplopend tot 1,4 $\mu\text{g/l}$ (zie Figuur 7). Op initiatief van RIWA-Maas is in de periode april t/m september 2006 een speciale en omvangrijke meetcampagne uitgevoerd om de glyfosaatbelasting in beeld te krijgen. De resultaten van het onderzoek worden uitgebreid beschreven in het rapport *'Glyfosaat en AMPA in het stroomgebied van de Maas'* dat in augustus 2007 is gepubliceerd. In de jaarrapportage over 2006 werd verondersteld dat er sprake is van directe lozingen van AMPA of precursorstoffen, anders dan glyfosaat zoals fosfonaten op de Maas na Eijsden. Het onderbouwen van deze stelling wordt één van de prioriteiten in de glyfosaat/AMPA meetcampagne die RIWA-Maas met zijn samenwerkingspartners in 2008 uitvoert.

Figuur 6: Glyfosaat in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



Figuur 7: AMPA in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



Om de emissies van glyfosaat en AMPA, die afkomstig zijn van toepassingen op verhardingen, terug te dringen zijn in Nederland diverse initiatieven ontplooid in de afgelopen jaren. Vewin, Monsanto, Plant Research International en Alterra hebben eind jaren negentig het initiatief genomen tot het ontwikkelen van een emissie arme methode. In samenwerking met Waterschap Hollandse Delta¹ is dit in het begin van deze eeuw doorontwikkeld tot '[Duurzaam Onkruidbeheer op verhardingen](#)' (DOB). Op 13 november 2006 heeft het landelijk bestuurlijk overleg water (LBOW) het rapport '[Naar een verantwoord onkruidbeheer op verhardingen. Beleidsadvies voor](#)

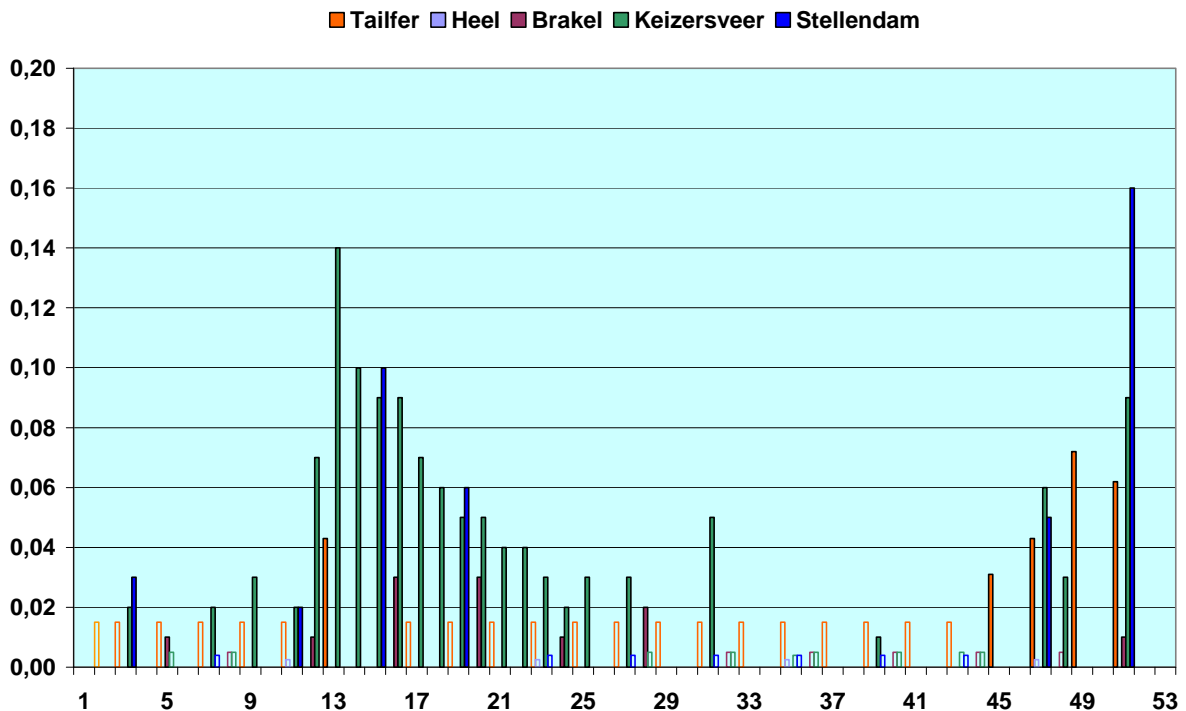
¹ Destijds Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden.

[emissiebeperking in het onkruidbeheer op verhardingen](#) vastgesteld. Hierin staat het advies over benodigde aanpassingen in het onkruidbeheer op verhardingen om de emissies van bestrijdingsmiddelen² naar water te verminderen. Het Ctgb (toen nog CTB) heeft het wettelijk gebruiksvoorschrift van glyfosaathoudende middelen op verhardingen verder aangescherpt. Vanaf 1 januari 2007 mag glyfosaat door professionele toepassers slechts worden toegepast volgens het concept '[Duurzaam onkruidbeheer op verhardingen](#)' of een vergelijkbaar gecertificeerd systeem.

2.1.7 Isoproturon

Sinds 1 januari 2003 is isoproturon toegelaten als herbicide in de Europese Unie tot 31 december 2012 ([Richtlijn 2002/18/EG](#)).

Figuur 8: Isoproturon in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



Isoproturon is een onkruidbestrijdingsmiddel, dat in Nederland is toegelaten voor gebruik in wintergranen en zomertarwe. Het middel wordt in het najaar, de winter en het voorjaar gebruikt na inzaaien en vóór opkomst van het gewas en kort na opkomst tot einde uitstoeling³ van het gewas (bron: [project Schone bronnen, nu en in de toekomst](#)). Verspreid over het Nederlandse deel van het Maasstroomgebied werd in 2005-2006 op veel plaatsen isoproturon aangetroffen boven de drinkwaternorm van 0,1 $\mu\text{g/l}$ (bron: [Bestrijdingsmiddelenatlas](#)). Uit statistische analyse blijkt dat de significantie tussen de teelt van granen en normoverschrijdingen zeer sterk is. Onverwacht is echter de significantie tussen normoverschrijdingen en aardappelteelt (sterk) en de teelt van graszaad (sterk). In 2007 wordt isoproturon regelmatig aangetroffen in Maaswater dat wordt ingenomen voor de drinkwaterproductie, in concentraties oplopend tot 0,16 $\mu\text{g/l}$ in Stellendam en 0,14 $\mu\text{g/l}$ in Keizersveer (zie Figuur 8, waarin naast de reguliere metingen ook de HPLC-metingen van Keizersveer zijn

² Sinds de inwerkingtreding van de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden op 17 oktober 2007 wordt de term bestrijdingsmiddel alleen gebruikt voor een stof die een plaag bestrijdt buiten land- en tuinbouwtoepassingen.

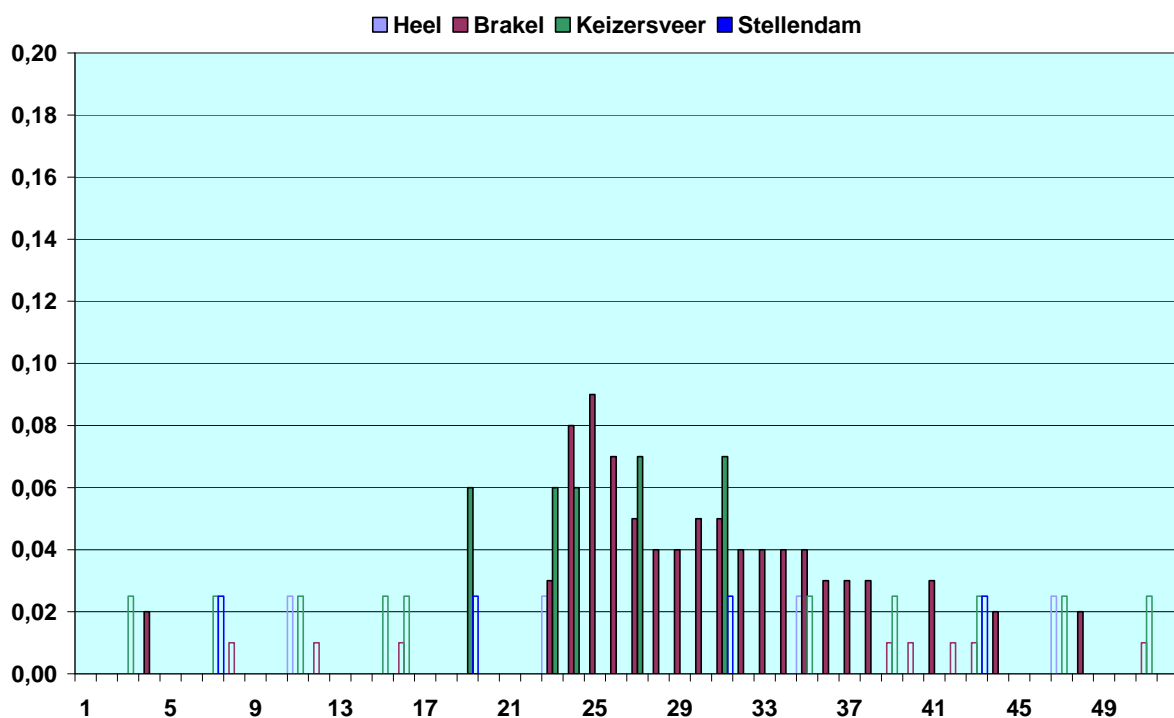
³ Het vormen van nieuwe spruiten of zijschuiten wordt uitstoelen genoemd.

meegenomen). Echter, het water dat in Stellendam wordt ingenomen is voornamelijk Rijnwater (zie hoofdstuk 1).

2.1.8 MCPA

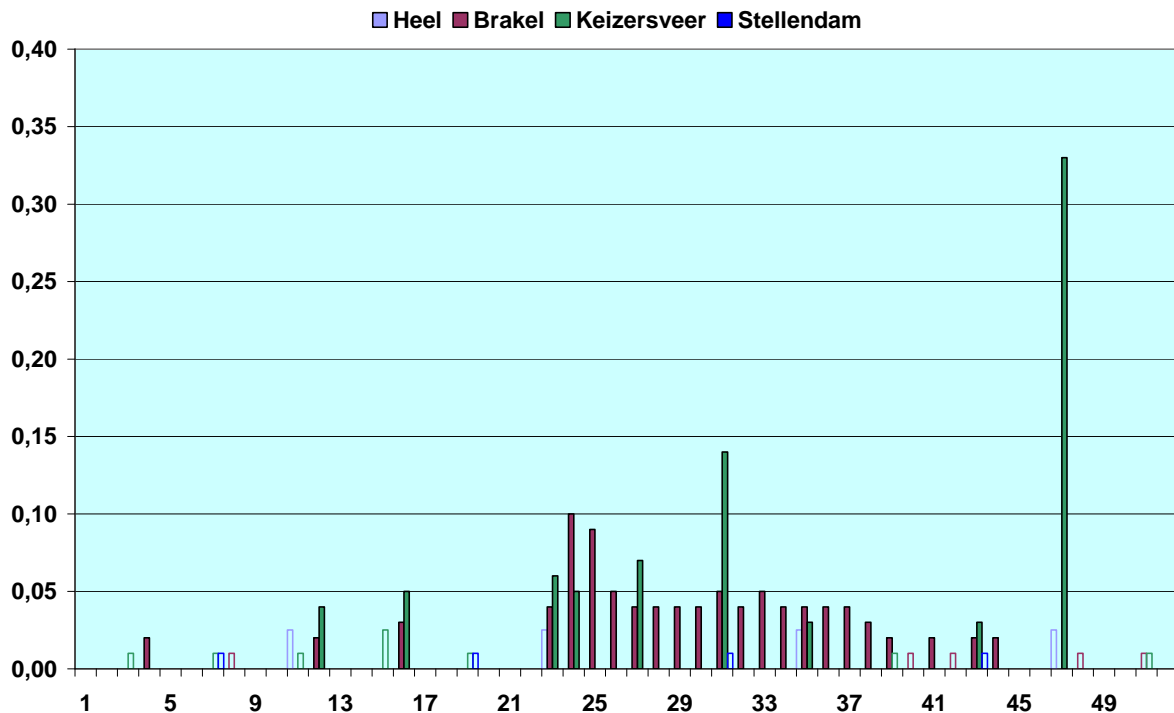
Met ingang van 1 mei 2006 is MCPA in de Europese Unie toegelaten als herbicide tot 30 april 2016 ([Richtlijn 2005/57/EG](#)). MCPA is toegelaten als breedwerkend onkruidbestrijdingsmiddel in diverse gewassen, onder andere in parken, sportvelden, wegbermen, tijdelijk en permanent braakliggend terrein (bron: [project Schone bronnen, nu en in de toekomst](#)). MCPA werd in 2005-2006 niet vaak gemeten in het Nederlandse Maasstroomgebied, bovenstrooms van de innamepunten (bron: [Bestrijdingsmiddelenatlas](#)). In 2007 werd MCPA weliswaar aangetroffen op twee innamepunten, maar geen enkele keer boven de drinkwaternorm (zie Figuur 9).

Figuur 9: MCPA in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



2.1.9 Mecoprop(-p)

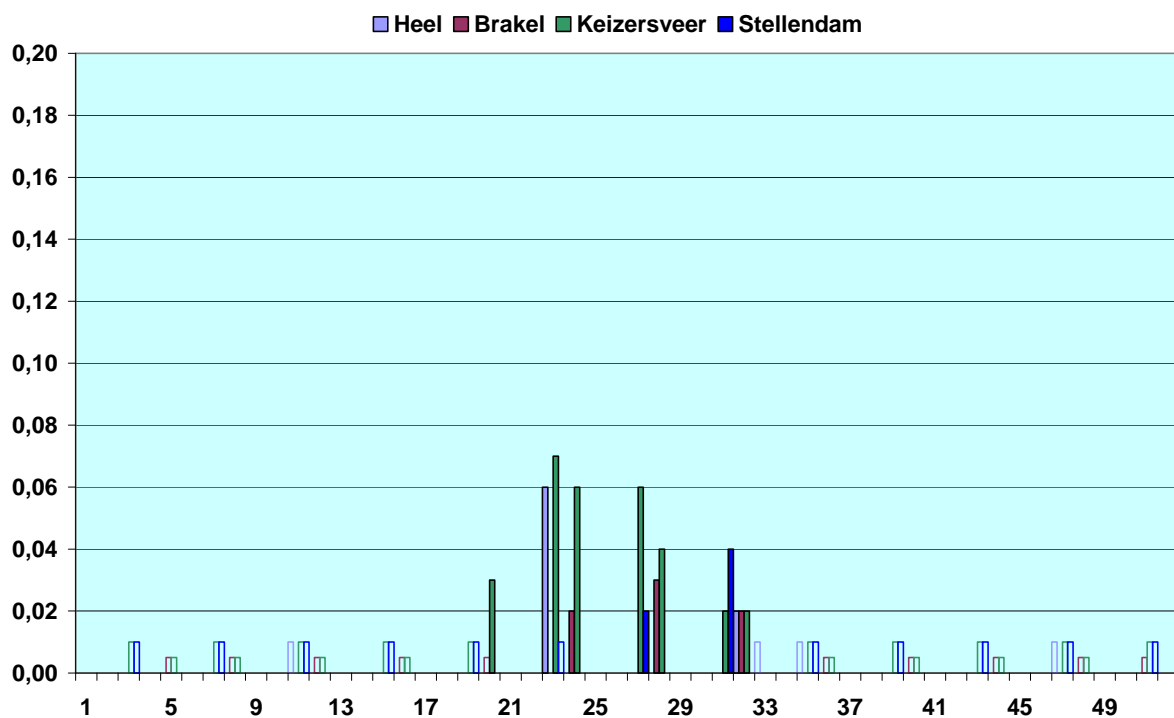
Zowel mecoprop (MCP) als de isomeer mecoprop-p zijn sinds 1 juni 2004 op bijlage 1 geplaatst van de Europese Gewasbeschermingsmiddelen Richtlijn 91/414/EEG ([Richtlijn 2003/70/EG](#)). Alleen middelen met mecoprop-p hebben in Nederland een toelating als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van granen en graszaad, in weilanden, gazons en sportvelden, onder appel- en perebomen, onder windschermen en op erven en op akkerranden en randen van weilanden (bron: [website Ctgb](#)). Deze middelen mogen alleen worden toegepast tussen 1 maart en 1 september, zogeheten voorjaarstoepassingen. In België hebben mecoprop-p houdende middelen een erkenning voor gebruik in fruitbomen en -struiken, gazons en grasvelden, grasland, weiland, gerst, haver, spelt en tarwe (ook in de winter). MCPP werd tweemaal boven de drinkwaternorm aangetroffen in Keizersveer (Figuur 10). Analysemethoden van de laboratoria van drinkwaterbedrijven geven MCPP weer als mix van isomeren, waaronder mecoprop-p.

Figuur 10: MCPP in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]

MCPP werd in 2005-2006 niet vaak aangetroffen in het Nederlandse Maasstroomgebied, bovenstrooms van de innamepunten (bron: [Bestrijdingsmiddelenatlas](#)).

2.1.10 (s-)Metolachloor

Metolachloor is met ingang van 30 november 2002 niet langer toegelaten in de Europese Unie ([Verordening 2002/2076/EG](#)).

Figuur 11: Metolachloor in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]

Vanaf 1 april 2005 is de isomeer s-metolachloor in de Europese Unie toegelaten als herbicide tot 31 maart 2015 ([Richtlijn 2005/3/EG](#)). In Nederland is s-metolachloor

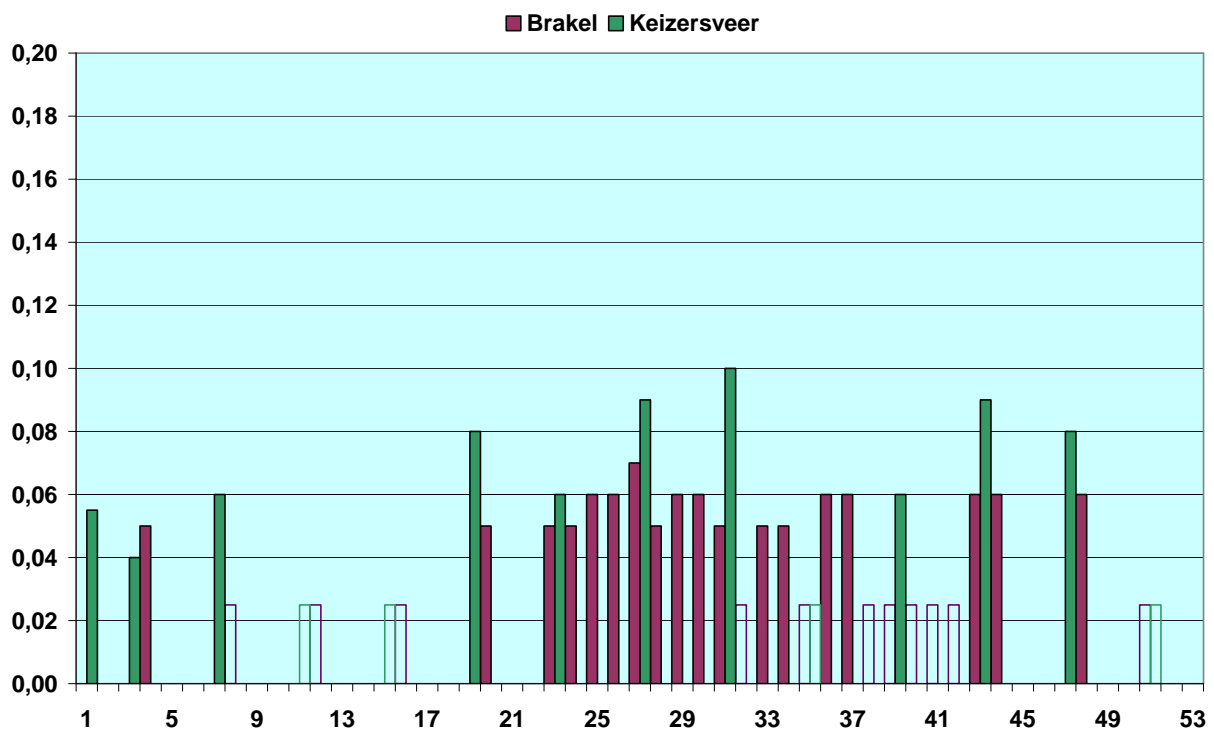
toegelaten als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van maïs, bieten, cichorei en pennenteelt van witlof, aardbeien, tulpen en bonen (bron: [Website Ctgb](#)). Analysemethoden van de laboratoria van drinkwaterbedrijven geven metolachloor weer als mix van isomeren, waaronder s-metolachloor. In 2007 werd metolachloor op geen van de innamepunten boven de drinkwaternorm aangetroffen (zie Figuur 11).

2.2 Geneesmiddelen

2.2.1 Carbamazepine

Het geneesmiddel carbamazepine wordt op grote schaal als anti-epilepticum en pijnstiller voorgeschreven. In de rapportage over 2006 is reeds geconstateerd dat er een vrij constant emissieniveau van carbamazepine bestaat dat vooral via de lozingen van huishoudelijk afvalwater in de Maas terecht komt. Ook zijn in die rapportage vrachtberekeningen opgenomen die aantonen dat levenslange blootstelling aan gevonden gehalten ver onder therapeutische doses per dag blijven. Toch blijft RIWA-Maas van mening dat de aanwezigheid van geneesmiddelen in Maaswater en drinkwater ongewenst is. In Figuur 12 wordt het verloop van de concentratie carbamazepine in 2007 weergegeven. Deze was duidelijk lager dan in de voorgaande jaren. Voor de samenstelling van Figuur 12 is gebruik gemaakt van resultaten van zowel het reguliere meetprogramma als de innamebewaking te Keizersveer.

Figuur 12: Carbamazepine in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



2.2.2 Diclofenac

Diclofenac is een niet-steroïde ontstekingsremmer annex pijnstiller die wordt toegepast bij aandoeningen als artritis of acute verwondingen. Ook wordt het toegepast om menstratiepijn te verlichten. Diclofenac is één van de meest voorgeschreven pijnstillers. In 2007 is diclofenac eenmaal aangetroffen in Maaswater te Keizersveer in een concentratie van 0,02 $\mu\text{g/l}$.

INTERMEZZO

Internationale Maasprijs voor waterschap en ziekenhuis

Op 14 juni heeft RIWA-Maas tijdens de IWA-conferentie te Maastricht de 4e Internationale Maasprijs uitgereikt aan waterschap Aa en Maas en het Maasziekenhuis te Boxmeer. Zij hebben de prestigieuze Maasprijs ontvangen vanwege hun revolutionaire bijdrage aan een schonere Maas. De mens produceert dagelijks ruim een liter urine. Onze urine zit boordevol stikstof en fosfaat. Via het toilet en het riool komt onze urine terecht bij de afvalwaterzuivering. Urine blijkt daar verantwoordelijk voor 85% van alle stikstof en 50% van alle fosfaat in het huishoudelijke afvalwater. De afvalwaterzuivering zou een stuk eenvoudiger en goedkoper zijn zonder urine. Daar komt bij dat onze urine reststoffen van medicijnen bevat. Deze medicijnresten worden bij de afvalwaterzuivering vaak niet goed verwijderd en komen o.a. in het Maaswater terecht.



Foto 1: Uitreiking van de Internationale Maasprijs aan het Maasziekenhuis

Nieuwe toiletspot biedt uitkomst

Het zou een stuk beter zijn voor het milieu als onze urine niet meer in het riool terecht zou komen. Op dat gebied wordt nu druk geëxperimenteerd met gescheiden sanitatie. Bij Kiwa Water Research in Nieuwegein zijn urineseparatietoiletten geplaatst. De urine uit de toiletten en de urinoirs zijn van het riool afgekoppeld. De urine wordt in een voorraadtank opgeslagen en kan een nuttige herbestemming krijgen, bijvoorbeeld in de bemesting.

Waterschap en ziekenhuis slaan handen ineen

In het nieuw te bouwen Maasziekenhuis te Boxmeer zal in het hoofdgebouw gescheiden sanitatie worden toegepast. De urine, inclusief stikstof, fosfaat en medicijnresten, zal in een aparte tank worden opgeslagen en niet meer bij de afvalwaterzuivering terecht komen. Dit vereist een aanzienlijke investering. Waterschap Aa en Maas zal één zesde van deze investering voor haar rekening nemen en staat garant voor het resterende bedrag. Het waterschap is vanaf het begin de drijvende kracht in deze unieke samenwerking geweest.

4^e Internationale Maasprijs

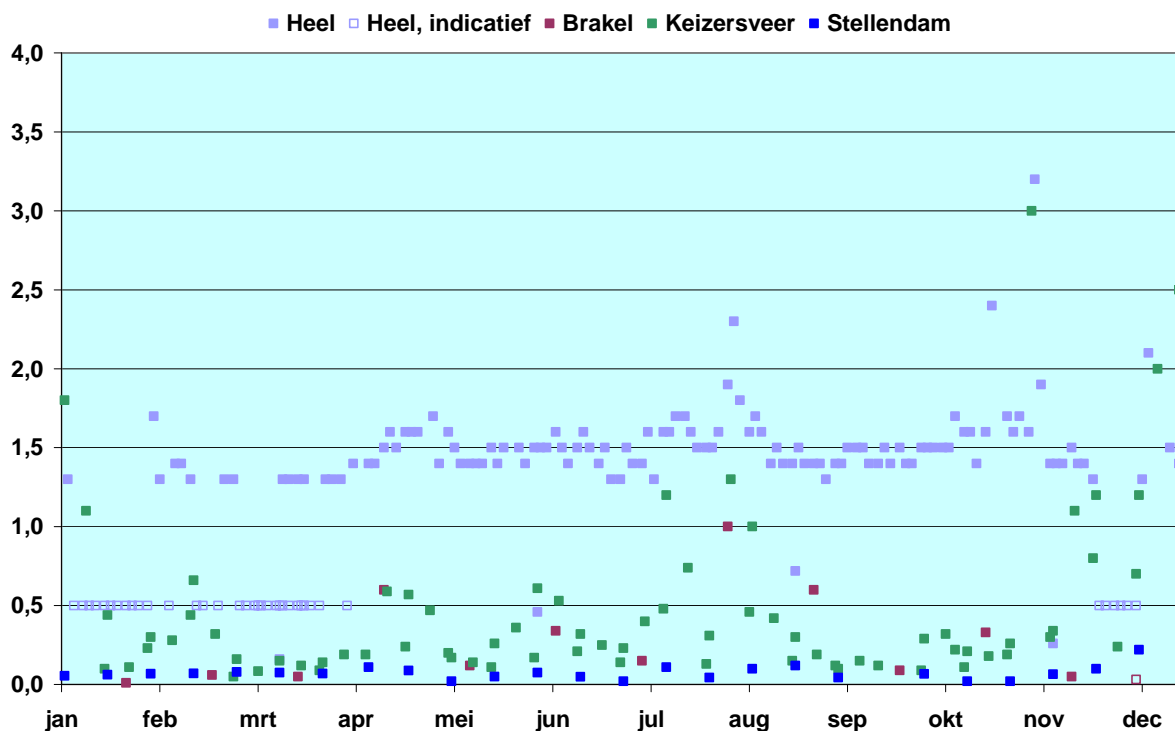
Vanwege deze unieke samenwerking, vanwege het belang van gescheiden sanitatie voor de drink- én de afvalwatersector en vanwege een sterk staaltje innovatief en maatschappelijk verantwoord ondernemerschap, heeft RIWA-Maas niet lang hoeven nadenken over de terechte winnaars van de 4^e Internationale Maasprijs: het waterschap Aa en Maas en het Maasziekenhuis te Boxmeer.

2.3 Ethers

2.3.1 MTBE en ETBE

Methyl-tertiair-butylether (MTBE) wordt aan benzine toegevoegd als loodvervanger en ter verbetering van de verbranding. In eerdere jaarrapporten werden de ontwikkelingen rondom deze stof al uitgebreid behandeld. Het is verheugend dat de alarmerend hoge gehalten aan MTBE in het Maaswater uit 2003-2005 niet meer worden gemeten (zie Figuur 13). De in oktober 2005 gestarte grondwatersanering in Stein heeft het gewenste effect op de kwaliteit van het Maaswater. Overigens is Sabc, de eigenaar van de destijds defect geraakte MTBE-transportleiding, in 2006 gestart met de productie van ethyl-tertiair-butylether (ETBE) (bron: Sabc persbericht van 21 maart 2006).

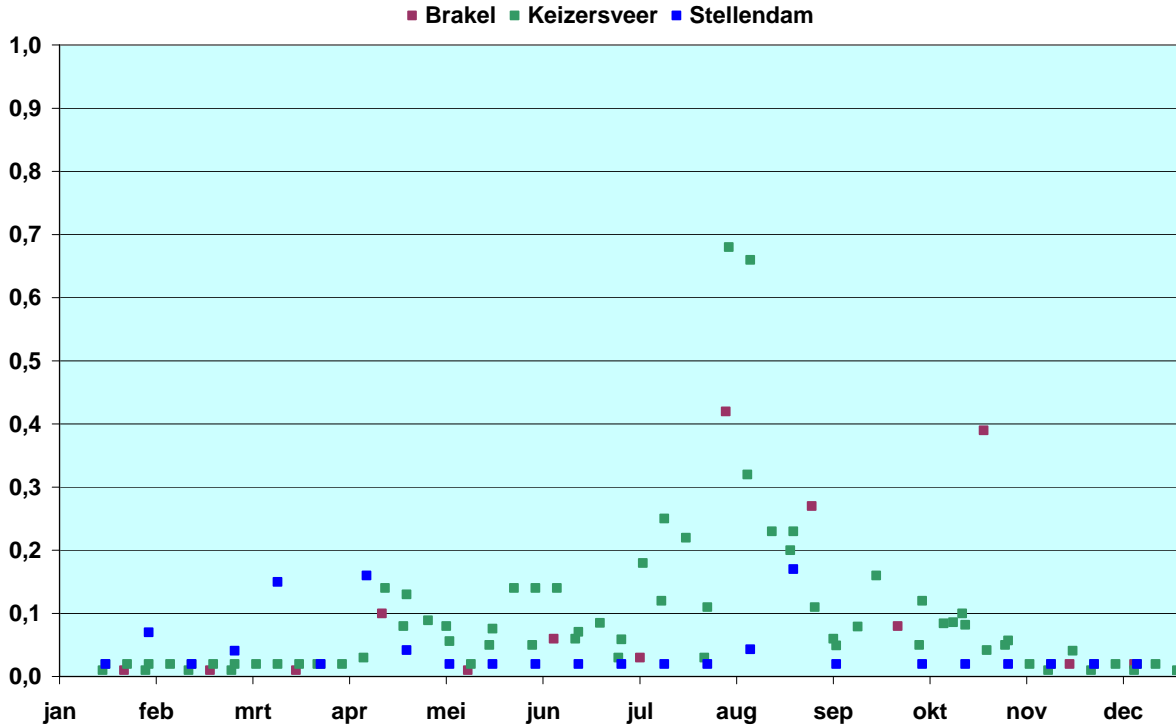
Figuur 13: MTBE in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



Sinds in mei 2003 de Europese Commissie een richtlijn uitvaardigde waarmee biobrandstoffen worden gestimuleerd heeft ETBE een aanzienlijk marktaandeel van MTBE overgenomen. Er zijn sindsdien namelijk fiscale voordelen te behalen als ETBE gemaakt wordt van bio-ethanol⁴. Producenten zijn hierdoor inmiddels op grote schaal overgestapt op het maken van ETBE. Een overzicht van de aangetroffen gehalten ETBE staat weergegeven in Figuur 14. Vanwege het aantreffen van pieken ETBE is deze stof gekwalificeerd als potentieel bedreigende stof voor de drinkwaterfunctie van de Maas (zie bijlage 1).

⁴ ETBE wordt geproduceerd uit (bio)-ethanol (47% v/v) en isobutyleen (53% v/v)

Figuur 14: ETBE in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



INTERMEZZO

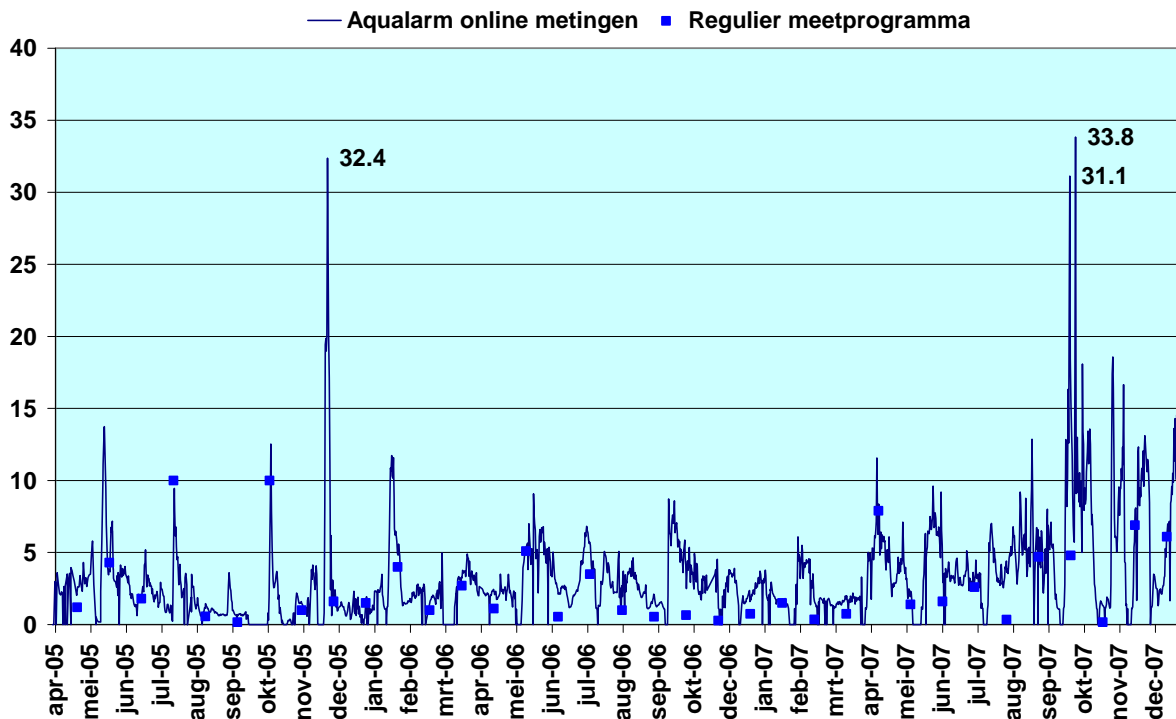
In maart 2008 verscheen de [Richtlijn voor MTBE/ETBE Transport over binnenlandse waterwegen](#) van de *European Fuel Oxygenates Association* (EFOA). EFOA is de Europese brancheorganisatie van producenten van MTBE en ETBE. De doelstelling van deze 'Code of Practice' is het minimaliseren van de resthoeveelheid damp en vloeistof die ontstaat tijdens het vervoer van MTBE en ETBE om de kans op vrijkomen in het water te verminderen. De pieken van beide stoffen zijn tegenwoordig aanmerkelijk hoger en komen vaker voor binnen het stroomgebied van de Rijn dan bij de Maas. Daarom richt een door EFOA getrokken *task force* zich met name op de problemen in het Rijnstroomgebied. In deze *task force* werken experts van producenten, transporteurs, waterbedrijven en overheid samen aan oplossingen. RIWA-Maas maakt deel uit van de *task force*.



2.3.2 DIPE

DIPE staat voor di-isopropylether, een stof die vooral wordt gebruikt als oplosmiddel maar ook als benzineadditief. Er komen de laatste jaren behoorlijke pieken van deze stof voor in de Maas bij Eijsden, zoals valt af te lezen uit Figuur 15. De totale vracht steeg van 14 ton in 2006 naar bijna 29 ton in 2007.

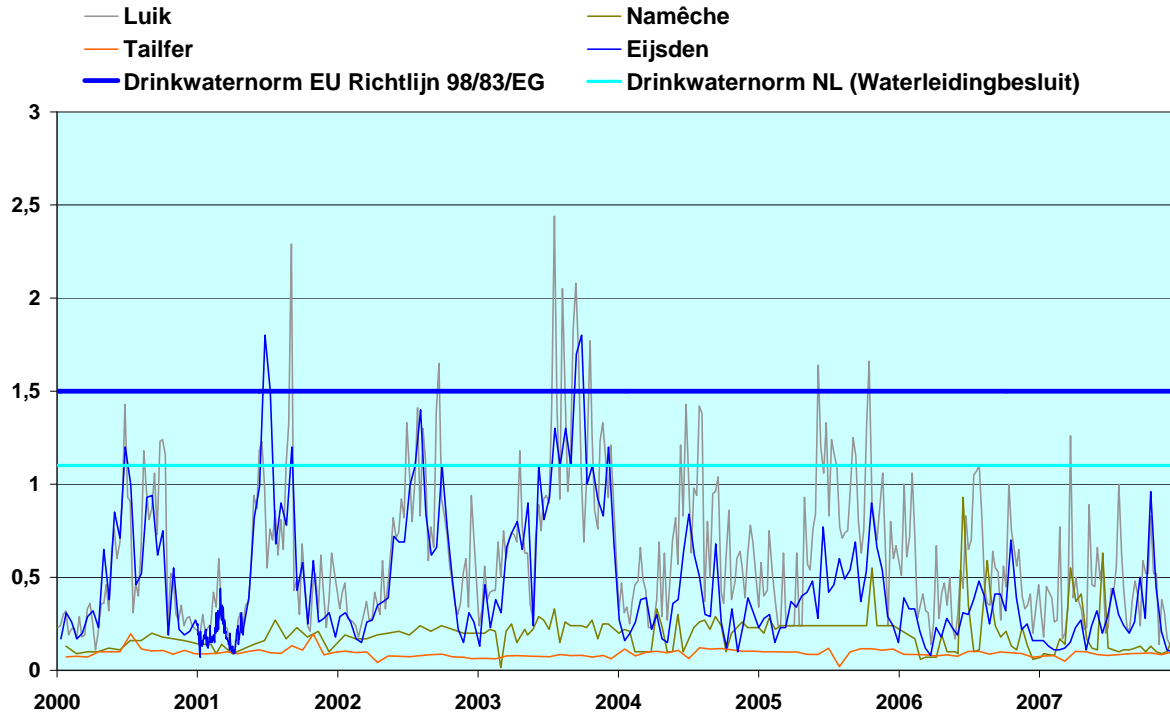
Figuur 15: DIPE in de Maas bij Eijsden



2.4 Fluoride

Fluoride is als bedreigende stof onder de aandacht gekomen toen in het droge jaar 2003 de Antwerpse Waterwerken (AWW) een ontheffing voor het tijdelijk overschrijden van de drinkwaternorm moest aanvragen vanwege langdurige hoge gehalten in het Albertkanaal. Dit heeft er toe geleid dat binnen de Internationale Maascommissie (IMC) fluoride is gekandideerd als relevante stof. Experts in de IMC beoordelen aan de hand van bijeengebrachte kennis over fluoride in het Maasstroomgebied of deze stof wordt toegevoegd aan de lijst van Maasrelevante stoffen onder het regime van de Kaderrichtlijn Water. Een besluit hierover wordt in 2008 verwacht. Een overzicht van het fluoridegehalte in het Maasstroomgebied over de afgelopen jaren wordt weergegeven in Figuur 16.

Figuur 16: Fluoride in de Maas 2000-2007 [mg/l]



Een belangrijke bron van de totale fluoride-vracht te Luik betreft een industriële lozing. Deze lozing is in de afgelopen jaren steeds kleiner geworden door recyclage-maatregelen. De overschrijdingen van de drinkwaternorm in het verleden te Luik hebben geen grote consequenties voor Nederland, omdat het Maaswater dat wordt verdund vanuit de Ourthe. Echter, het Albertkanaal bestaat bijna voor 100% uit Maaswater met dezelfde concentraties zoals die gemeten worden te Luik. Uit Figuur 16 blijkt dat de laatste jaren een lokale bron van fluoride is opgedoken in de buurt van Namêche.

3 Algemeen kwaliteitsbeeld

Op de website van RIWA-Maas staat het kwaliteitsoverzicht met alle meetresultaten van het internationale meetnet van RIWA-Maas uit het jaar 2007 én de daaraan voorafgaande jaren in tabelvorm (<http://www.riwa-maas.org>). Daarnaast verduidelijken grafieken voor de belangrijkste waterkwaliteitsparameters in één oogopslag de lange termijn veranderingen in de Maaswaterkwaliteit op de drie meetpunten met het meest uitgebreide onderzoeksprogramma (Tailfer, Eijsden en Keizersveer). De meetreeksen die aan de grafieken ten grondslag liggen bestrijken een periode van minimaal tien jaar, maar voor sommige parameters beginnen de meetreeksen zelfs meer dan 50 jaar geleden.

Een belangrijke positieve invloed voor de kwaliteit van het water in de Maas is de realisatie van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) in het stroomgebied. Hoewel eind 1999 elders in het stroomgebied al vele RWZI's in gebruik waren zuiverde Wallonië toen nog maar 38% van haar stedelijk afvalwater. Voor de periode 2000-2009 heeft het Waalse Gewest 2,5 miljard euro uitgetrokken voor de sanering van het stedelijk afvalwater. Inmiddels is voor bijna 1 miljoen inwoner-equivalent (IE) rioolwaterzuivering gerealiseerd, het leeuwendeel (bijna 450 000 IE) door de bouw van de RWZI van Liège-Oupeye (zie intermezzo). Tevens zijn er nog vier RWZI's in aanbouw, samen goed voor nog eens bijna 170 000 IE.

INTERMEZZO



Foto 2: Rioolwaterzuiveringsinstallatie Oupeye in aanbouw (bron: AIDE).

In november 2007 is in Oupeye, langs het Albertkanaal, de grootste afvalwaterzuivering in Wallonië in gebruik genomen (zie foto). Het complex strekt zich uit van

Val-Benoît tot aan Hallembaye. De installatie, die nu eerst een jaar getest wordt, loost het gezuiverde water in de Maas. RIWA-Maas feliciteert de *Association intercommunale pour le démergement et l'épuration des communes de la province de Liège* (AIDE) en de *Société publique de gestion de l'eau* (SPGE) met deze formidabele prestatie. De waterdienst SPGE financierde de 170 miljoen euro, de intercommunale AIDE beheert het complex.

3.1 Overige gewasbeschermingsmiddelen en biociden

Naast de gewasbeschermingsmiddelen die op de lijst van bedreigende stoffen staan (zie paragraaf 2.1) zijn er nog meer stoffen aangetroffen op innamepunten. Een totaaloverzicht staat weergegeven in bijlage 2. Een zestal gewasbeschermingsmiddelen die in 2007 in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen op innamepunten staat weergegeven in . Het gaat om de stoffen aldicarbulsulfoxide, butocarboximsulfoxide, ethofumesaat, etridiazool en de potentieel bedreigende stof nicosulfuron. Ook wordt bentazon in 2007 weer aangetroffen in een concentratie boven de 0,1 µg/l.

Tabel 4: Overzicht gewasbeschermingsmiddelen (niet op de lijst bedreigende stoffen, wel boven 0,1 µg/l) in onttrokken Maaswater

Stof	Heel		Brakel		Keizersveer		Stellendam	
	n/N	MAX	n/N	MAX	n/N	MAX	n/N	MAX
Aldicarbulsulfoxide			0/13	<0,1	4/13	0,16		
Bentazon	0/4	<0,05	24/28	0,06	6/13	0,13	2/4	0,04
Butocarboximsulfoxide			0/13	<0,05	2/13	0,26		
Ethofumesaat			0/13	<0,02	2/13	0,11	2/13	0,04
Etridiazool			2/10	0,11	0/10	<0,02		
Nicosulfuron			4/11	0,38	2/11	0,17	4/16	0,08
Simazine	0/6	<0,03	5/13	0,02	4/12	0,04		
Simazine HPLC					23/365	0,15		

Toelichting

n = aantal watermonsters waarin de stof is aangetroffen

N = totaal aantal watermonsters

MAX = maximumgehalte (in µg/l)

Potentieel bedreigende stof Boven de drinkwaternorm (0,1 µg/l)

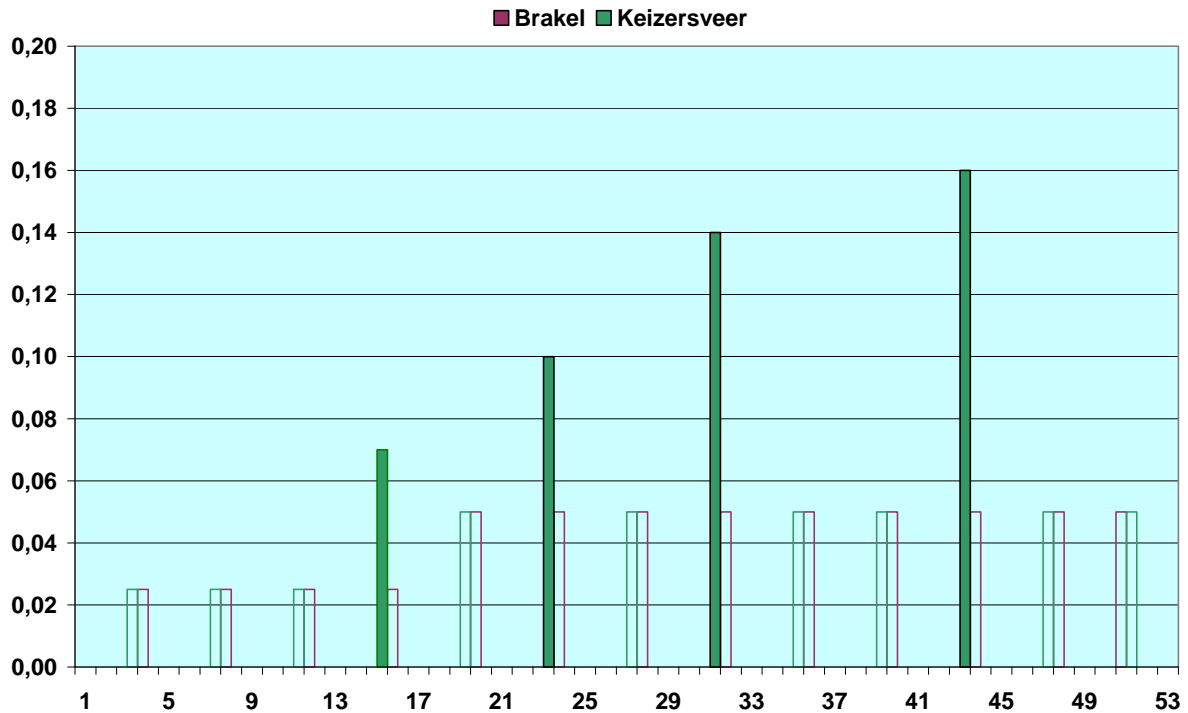
Geen bedreigende of Boven de RIWA-Maas Memorandum grenswaarde (0,05 µg/l)

potentieel bedreigende stof Onder de RIWA-Maas Memorandum grenswaarde (0,05 µg/l)

3.1.1 Aldicarbulsulfoxide

Aldicarbulsulfoxide is een afbraakproduct van aldicarb. Aldicarb is sinds 18 september 2003 niet langer toegelaten in de Europese Unie. Voor essentiële toepassingen is er met ingang van 31 december 2007 een toelating beschikbaar ([Beschikking 2003/199/EG](#)). In het stroomgebied van de Maas hebben alleen Nederland en Frankrijk essentiële toepassingen aangemeld, respectievelijk voor siergewassen, suikerbieten en aardappelen en voor suikerbieten en wijngaarden. Aldicarbulsulfoxide is vier keer aangetroffen in ingenomen water te Keizersveer, waarvan twee keer boven en één keer op de norm van 0,1 µg/l (zie Figuur 17).

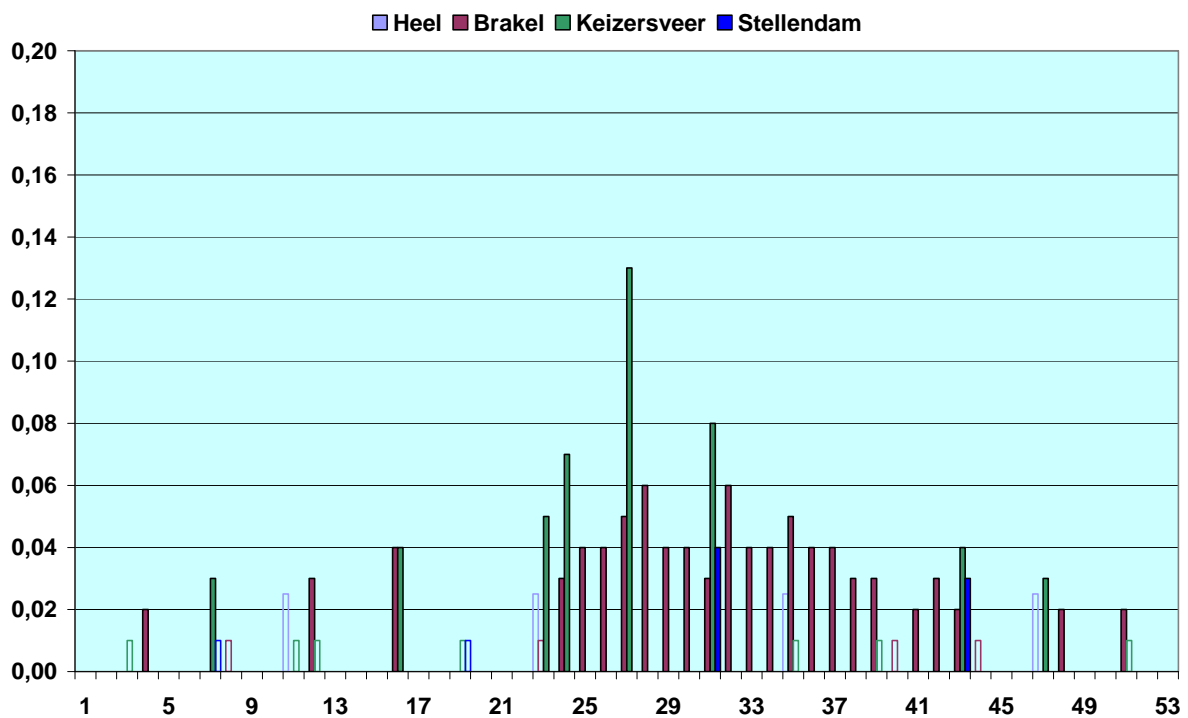
Figuur 17: Aldicarb-sulfoxide in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



3.1.2 Bentazon

Sinds 1 augustus 2001 staat bentazon op bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG en is daarmee als herbicide toegelaten in de Europese Unie tot 31 juli 2011 ([Richtlijn 2000/68/EG](#)).

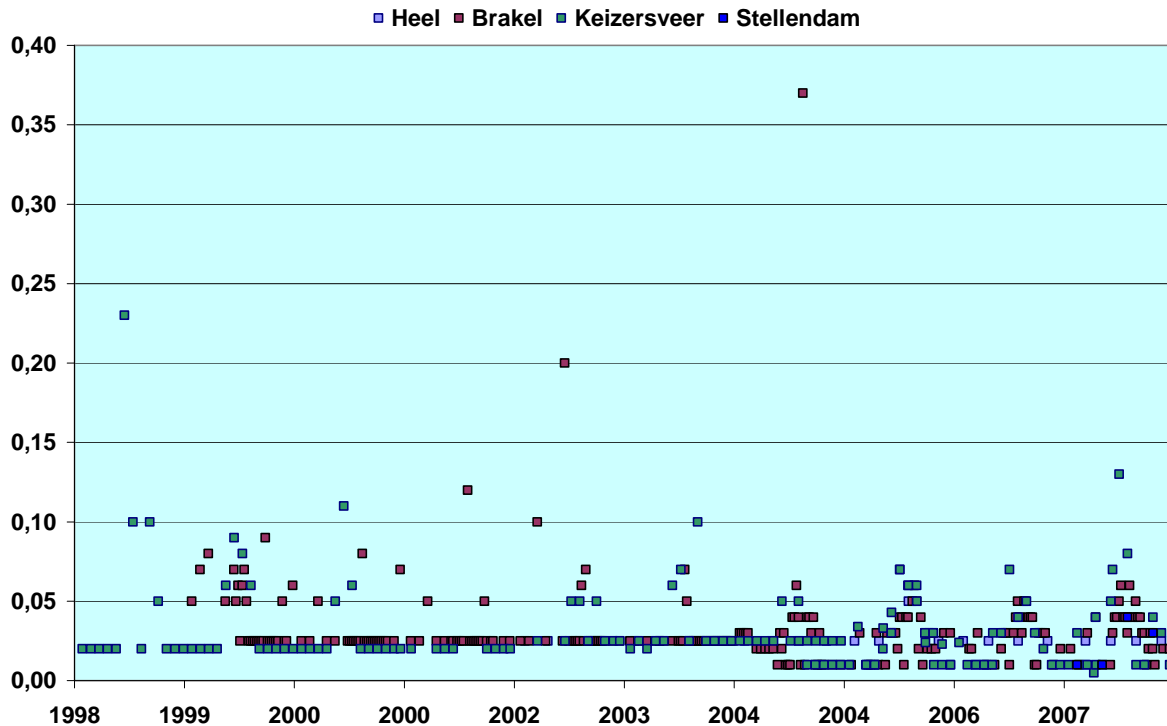
Figuur 18: Bentazon in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



In Nederland is bentazon toegelaten als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van aardappelen, tarwe, gerst, rogge, haver, triticale, maïs, erwten, bonen, graszaad, maanzaad, lijnzaad, vezelvlas, uien, sjalotten, bieslook en bloemenzaden. Ook is het toegestaan op weilanden, sportvelden, jonge gazons en graszoden. Het gebruik van

bentazon is sinds 2000 sterk verminderd en daarna gestabiliseerd rond 50.000 kg werkzame stof per jaar. Waar voorheen maïs de belangrijkste teelt was voor bentazon zijn dat tegenwoordig de peulvruchten (bron: [project Schone bronnen, nu en in de toekomst](#)). In 2007 is bentazon regelmatig aangetroffen op innamepunten, maar alleen te Keizersveer in een maximumgehalte boven de drinkwaternorm (zie Sinds 1 augustus 2001 staat bentazon op bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG en is daarmee als herbicide toegelaten in de Europese Unie tot 31 juli 2011 (Richtlijn 2000/68/EG). Figuur 18). In het verleden werd bentazon vaker aangetroffen in concentraties boven de 0,1 µg/l te Keizersveer en Brakel (zie Figuur 19).

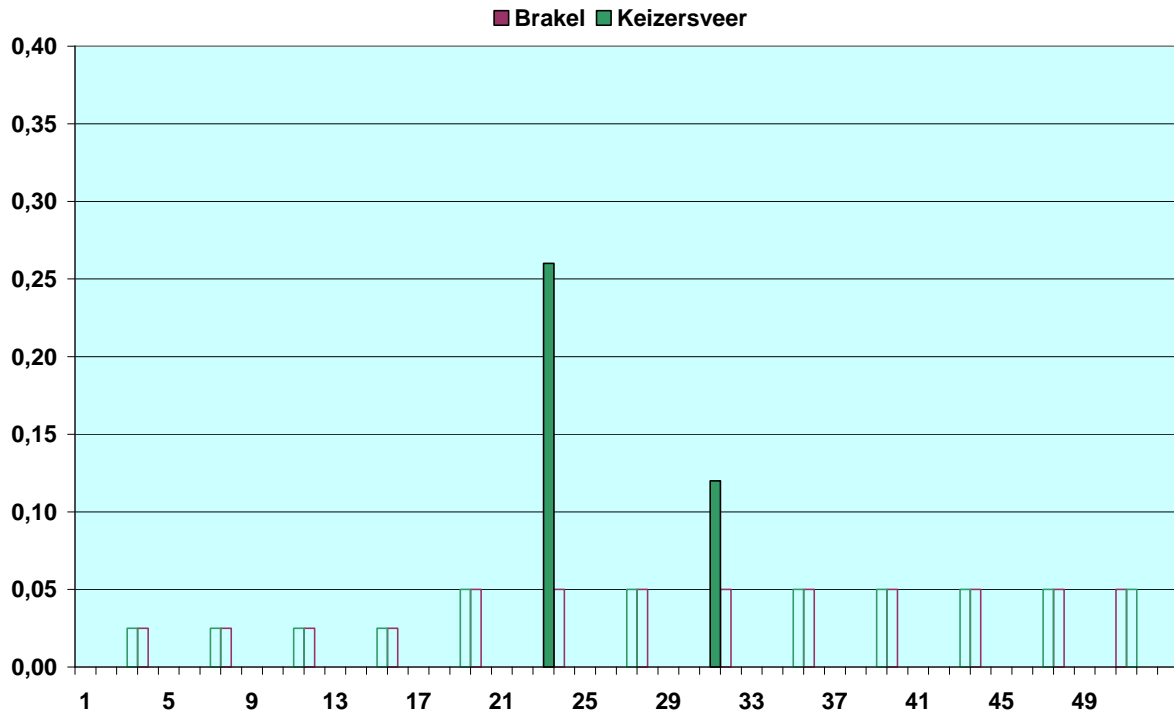
Figuur 19: Bentazon in de Maas 1998-2007 [µg/l]



3.1.3 Butocarboximsulfoxide

Butocarboximsulfoxide is een afbraakproduct van de werkzame stof butocarboxim. Butocarboxim was tot circa het jaar 2000 in Nederland toegelaten als insecticide in siergewassen. Met ingang van 30 november 2002 is deze werkzame stof niet langer toegelaten in de Europese Unie ([Verordening 2002/2076/EG](#)). In 2007 zijn twee pieken butocarboximsulfoxide waargenomen te Keizersveer (zie Figuur 20).

Figuur 20: Butocarboximsulfoxide in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



3.1.4 Chloorpyrifos en cypermethrin

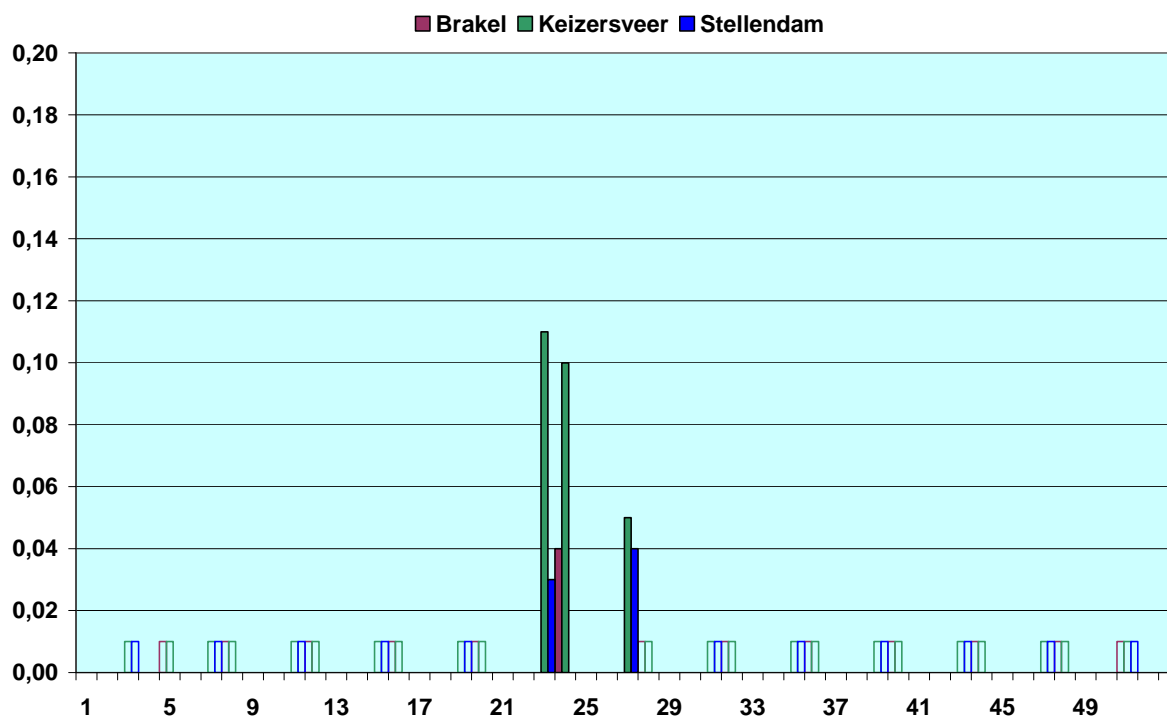
Op vrijdag 3 augustus was er een negatief zwemadvies voor de Maas afgekondigd en werd mensen afgeraden te vissen en gevangen vis te eten. Dit in verband met verhoogde concentraties chloorpyrifos en cypermethrin, twee insecticiden. De vervuiling was afkomstig van het chemisch bedrijf Chimac-Agriphar uit het Belgische Ougrée en werd veroorzaakt door een storing in de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Hoewel het bedrijf na ontdekking de lozing op de Maas heeft stopgezet is er circa 68 kilo chloorpyrifos en circa 12 kilo cypermethrin in de Maas terecht gekomen. Kranten melden dat de Belgische overheid boos was dat het bedrijf de vervuiling pas op donderdag meldde, terwijl die op dinsdag al had plaatsgevonden.

Hoewel uit voorzorg de inname van Maaswater tijdelijk werd gestopt bij Heel (zie Tabel 10) heeft dit incident niet tot noemenswaardige problemen gezorgd voor de drinkwatervoorziening. Wel zorgde de vervuiling voor 20 à 25.000 kilo dode vissen, vooral baarzen en voorns. Het was lang geleden dat een lozing leidde tot vissterfte in de rivier. Dit trieste feit was aanleiding voor [vragen van de Partij voor de Dieren](#) aan de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu in de Nederlandse Tweede Kamer. Hetzelfde gebeurde in het Vlaamse Parlement waar de [Nieuwe Vlaamse Alliantie en Vlaams Belang vragen stelden](#) aan de Minister Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur. Saillant detail was dat het zwemverbod gold in één van de weinige warme weekenden in de zomer van 2007. Inmiddels heeft het Vlaamse Gewest besloten door middel van een juridische procedure schadevergoeding te eisen van de veroorzaker.

3.1.5 Ethofumesaat

Ethofumesaat is sinds 1 maart 2003 opgenomen in bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG en is daarmee toegelaten tot 28 februari 2013 ([Richtlijn 2002/37/EG](#)). Ethofumesaat is in Nederland toegelaten als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van suiker- en voederbieten. Er is gelijktijdig op drie innamepunten een eenmalige piek ethofumesaat waargenomen in 2007 (zie Figuur 21).

Figuur 21: Ethofumesaat in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



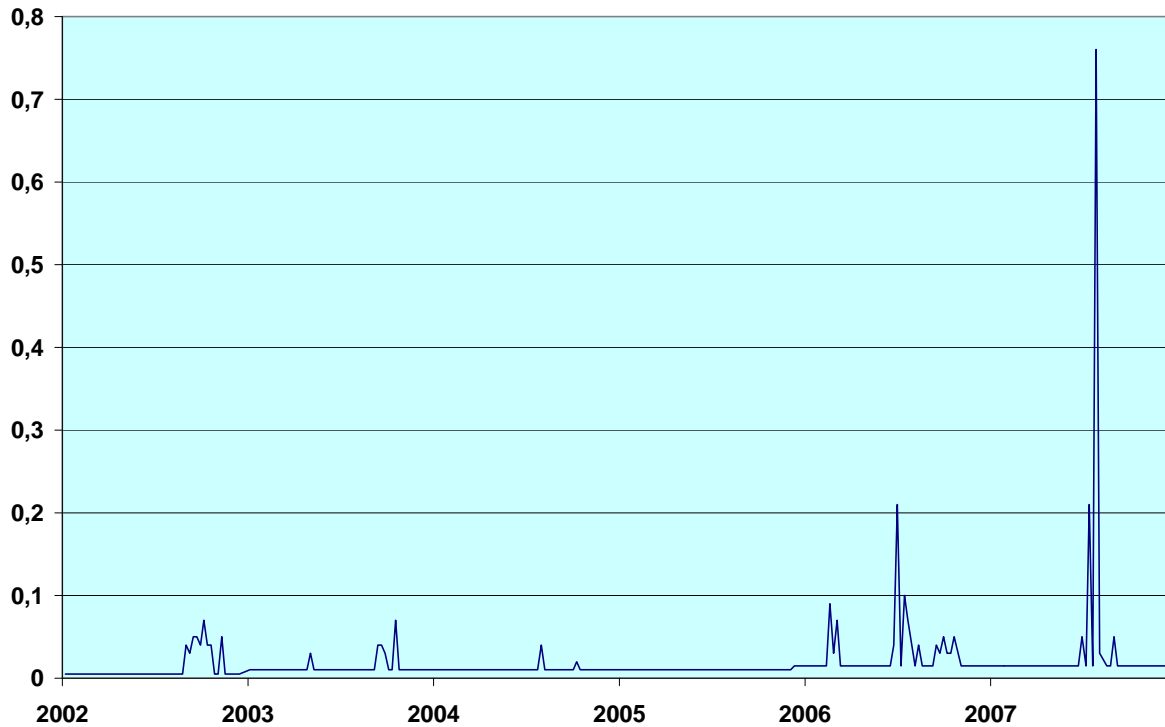
3.1.6 Etridiazool

In Nederland is etridiazool toegelaten als schimmelbestrijdingsmiddel in de teelt onder glas van aubergines, augurken, courgettes, komkommers, meloenen, paprika's en tomaten. Ook is het toegelaten ten behoeve van de teelt van bolbloemen en bloemisterij- en boomkwekerijgewassen. Momenteel wordt deze stof nog beoordeeld voor opname in bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG. Aan het einde van 2007 is een piek waargenomen van 0,11 $\mu\text{g/l}$ te Brakel. Dat deze piek alleen daar wordt waargenomen kan te maken hebben met de samenstelling van het water in de Afgedamde Maas (zie hoofdstuk 1).

3.1.7 Metazachloor

Metazachloor is in Nederland toegestaan als herbicide in de teelt van aardappelen, appels en peren. In België zijn er toelatingen afgegeven voor het gebruik van metazachloor voor onkruidbestrijding in fruitbomen en -struiken, boomkwekerij en in de teelt diverse koolsoorten, prei en aardappelen. De pieken metazachloor die bij Luik worden gemeten staan weergegeven in Figuur 22. De pieken in 2006 en 2007 zijn aanzienlijk forser dan eerder waargenomen.

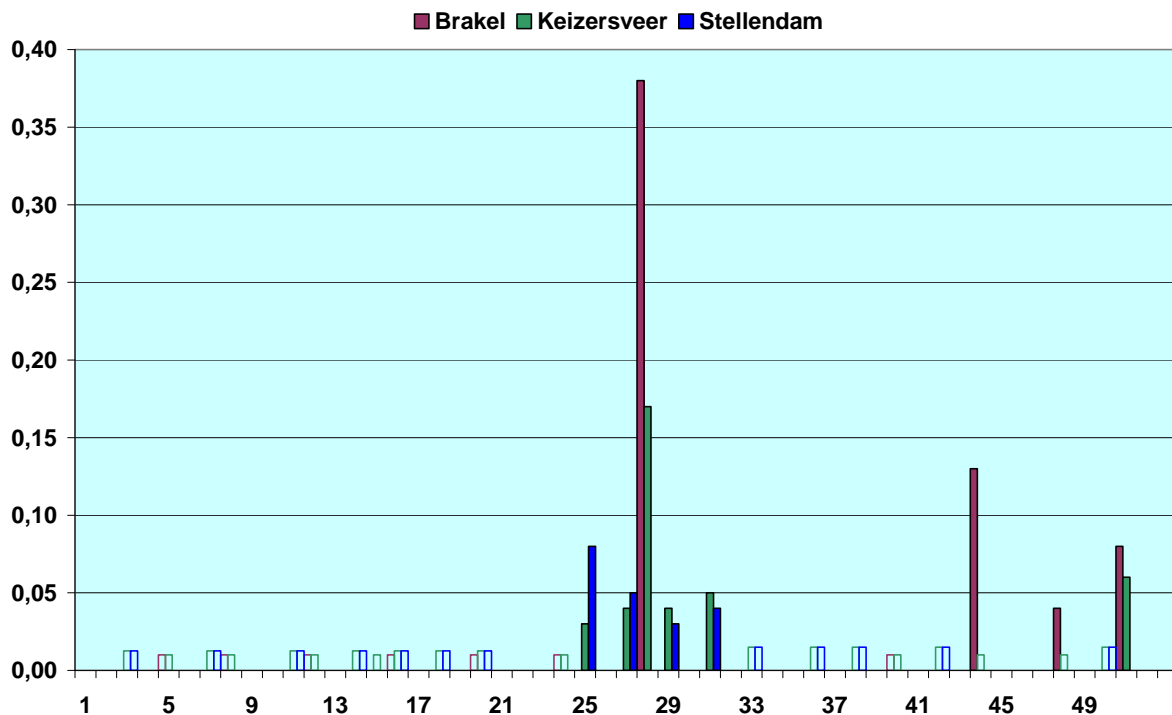
Figuur 22: Metazachloor in de Maas bij Luik [$\mu\text{g/l}$]



3.1.8 Nicosulfuron

Nicosulfuron zal op 1 november 2008 geplaatst worden op bijlage 1 van Richtlijn 91/414/EEG als ([Richtlijn 2008/40/EG](#)). De stof wordt in de Europese Unie toegelaten van 1 januari 2009 tot 31 december 2018.

Figuur 23: Nicosulfuron in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



Nicosulfuron heeft sinds 1999 toelatingen in Nederland als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van snij- en korrelmaïs. Zowel op het innamepunt Brakel als bij Keizersveer wordt in juli de drinkwaternorm overschreden (zie Figuur 23). Nicosulfuron wordt

in het rapport 'Bedreigende stoffen voor drinkwater uit de Maas' gekenmerkt als potentieel bedreigende stof voor de drinkwaterfunctie van de Maas [Van den Berg et al., 2007].

3.1.9 N,N-dimethylsulfamide

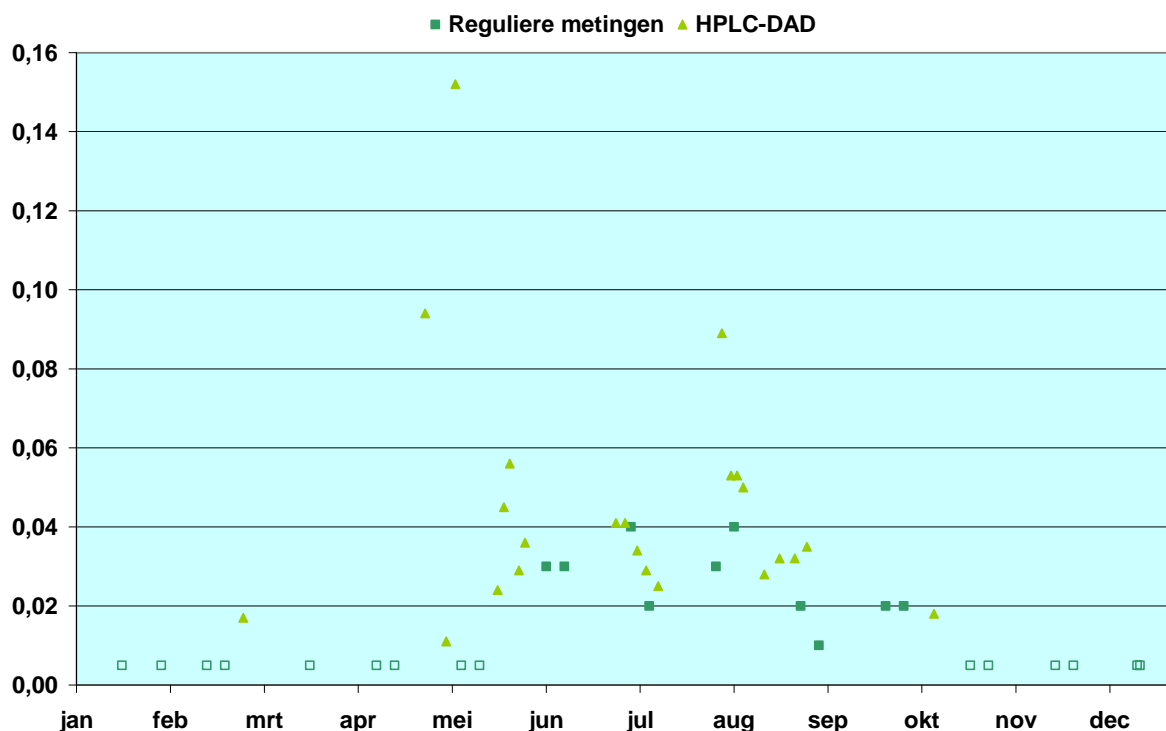
Bij onderzoek naar de oorsprong van het carcinogene NDMA (N-nitrosodimethylamine) in water stuitte het Duitse Technologiecentrum Wasser (TZW) op de precursor N,N-dimethylsulfamide [TZW 2007]. Deze stof wordt gevormd wanneer de werkzame stof van het gewasbeschermingsmiddel Eupareen Multi, tolylfluanide, wordt afgebroken. Dit afbraakproduct was niet eerder bekend en uit het TZW-onderzoek bleek dat deze stof door ozonisatie omgevormd wordt tot NDMA. De onderzoeksresultaten zijn onmiddellijk door fabrikant Bayer Crop Science gemeld bij de Europese en nationale autoriteiten en de drinkwaterbedrijven. Eind 2006 werden de Nederlandse drinkwaterbedrijven door Bayer Crop Science geïnformeerd over de aanwezigheid van N,N-dimethylsulfamide in grond- en oppervlaktewater. 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](#)).

Ook blijkt er nog een andere route te zijn waarlangs N,N-dimethylsulfamide in het oppervlaktewater terecht kan komen. Een werkzame stof die wordt gebruikt in aangroeiwerende verven voor boten, dichlofluanide, kan ook dit afbraakproduct veroorzaken.

3.1.10 Simazine

De Europese toelating van simazine als gewasbeschermingsmiddel is op 10 september 2004 beëindigd ([Beschikking 2004/247/EG](#)). Desondanks zijn er in 2007 weer pieken simazine waargenomen, met als hoogste waarde 0,15 µg/l bij Keizersveer (zie Figuur 24).

Figuur 24: Simazine in de Maas bij Keizersveer in 2007 [µg/l]



Dit kan te maken hebben de afwijkingsbepaling in de beschikking die het mogelijk maakt simazin bevattende gewasbeschermingsmiddelen tot en met 30 juni 2007 te handhaven voor de teelt van aardbeien (Nederland) en schorseneren, asperges, siergewassen en rabarber (België).

INTERMEZZO

Tussenevaluatie Nota Duurzame Gewasbescherming

Op 15 januari 2007 verscheen het rapport van de tussenevaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming in Nederland [Van Eerd et. al, 2006]. In de Nota staan specifieke doelstellingen vermeld voor oppervlaktewater dat wordt ingenomen voor de bereiding van drinkwater. Over de tussendoelstelling staat in het rapport over de tussenevaluatie het volgende:

'De kwaliteit van het oppervlaktewater als grondstof voor drinkwater is verbeterd, maar onvoldoende om de tussendoelstelling te halen. Het doel was het aantal knelpunten met 50% te verminderen. Een drinkwaterknelpunt is een overschrijding van de drinkwaternorm voor een stof op een innamepunt voor drinkwater. Tot nu toe is een vermindering van achttien procent gehaald in 2005 ten opzichte van 1998. Deze vermindering is helemaal toe te schrijven aan het Nederlandse verbod om drie middelen in te zetten tegen onkruid. Een deel van de knelpunten (tenminste een kwart) is veroorzaakt doordat uit het buitenland rivierwater wordt aangevoerd, dat met gewasbeschermingsmiddelen is verontreinigd. Het Nederlandse beleid heeft daar echter geen directe invloed op.'

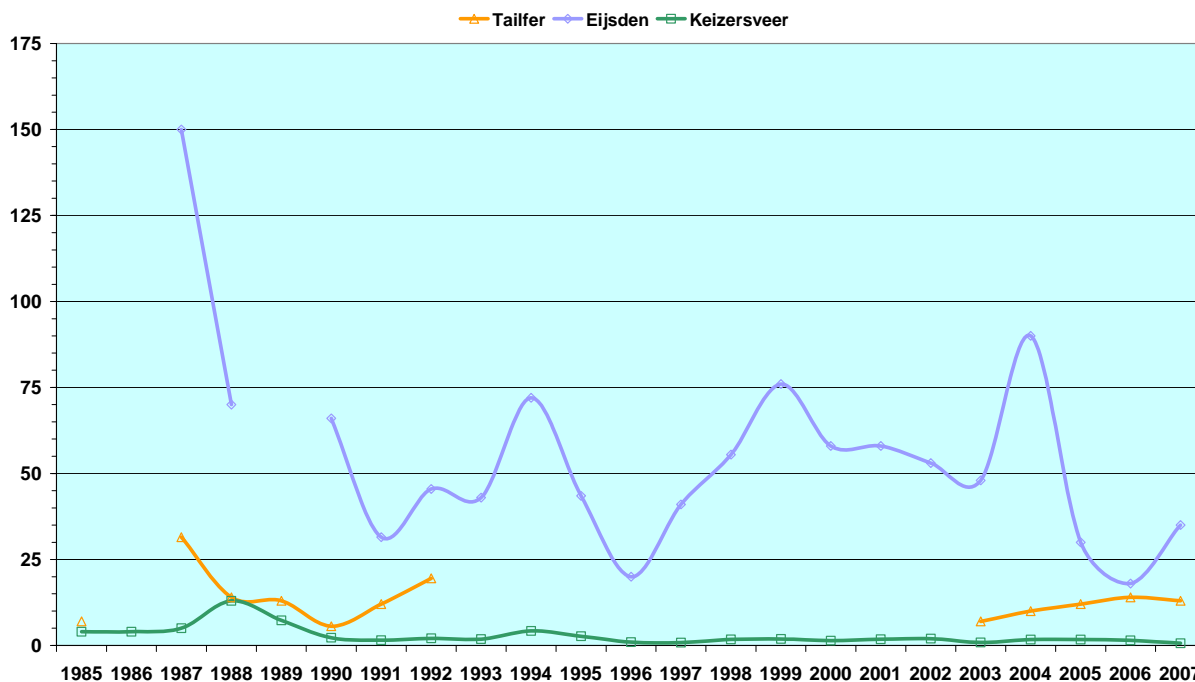
Hoewel de specifieke tussendoelstelling niet gehaald is, is er toch aanzienlijke vooruitgang geboekt ten opzichte van 1998. Het aantal normoverschrijdingen daalde namelijk met ongeveer 70% [Van der Linden et. al, 2006]. Een analyse van metingen door Nederlandse waterbeheerders in de tijd, vergeleken met de drinkwaternorm, is terug te vinden in de bestrijdingsmiddelenatlas. Ook de metingen van de Nederlandse leden van RIWA-Maas zijn hierin opgenomen (bron: [Bestrijdingsmiddelenatlas](#)).

De Europese Unie (EU) voert een pakket maatregelen in om de risico's die verbonden zijn aan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor het milieu en de volksgezondheid te verminderen. Meer in het algemeen wil de EU komen tot een duurzamer gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en een aanzienlijke vermindering van de risico's en het gebruik ervan, zonder de oogst van de professionele gebruikers in het gedrang te brengen. De voorgestelde maatregelen hebben met name betrekking op de versterking van het toezicht op en het onderzoek naar gewasbeschermingsmiddelen, opleiding en voorlichting van gebruikers alsmede op specifieke maatregelen voor het gebruik van deze middelen.

3.2 Microbiologie

De microbiologische kwaliteit van het Maaswater wordt sterk beïnvloed door fecale verontreiniging. Dit wordt voor een belangrijk deel toegeschreven aan de lozing van ongezuiverd rioolwater, met name in Waalse deel van het stroomgebied. Een overzicht van de maximaal gemeten hoeveelheden e. coli-bacteriën, een indicator voor fecale verontreiniging, in de Maas in 2007 staat weergegeven in Figuur 25.

Figuur 25: E. coli bacteriën in de Maas in 2007 [n/ml]



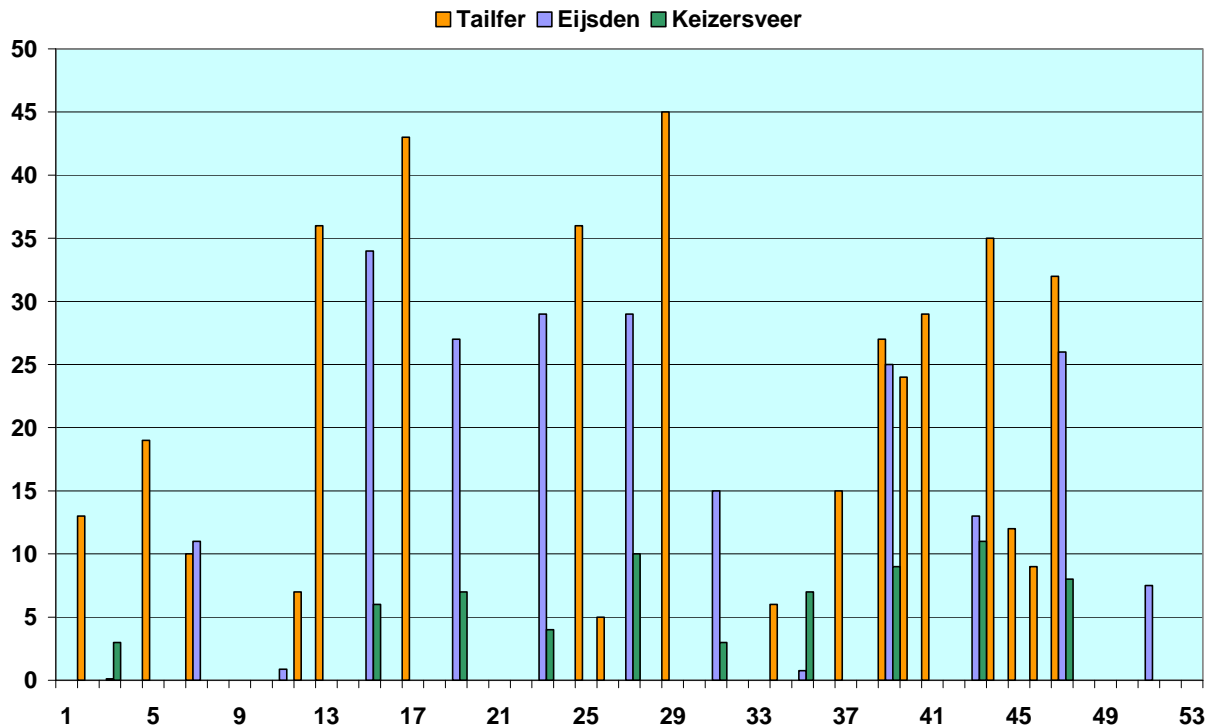
De zuiveringstechniek die wordt toegepast voor de productie van drinkwater dient voldoende verwijdering van micro-organismen, inclusief virussen, te waarborgen. Als dat zo is dan is er vanuit het drinkwateraspect geen extra risico. In juli 2007 verscheen het in opdracht van RIWA-Maas opgestelde rapport 'Onderzoek naar het voorkomen van virussen in het Maaswater bij Eijsden 2004 – 2005'. De resultaten van dit onderzoek laten zien welke aantallen virussen er in het Maaswater aanwezig zijn. De wetgeving schrijft voor dat er een risicoschatting wordt gedaan voor de zuiveringsinstallatie waarmee men drinkwater bereid uit oppervlaktewater, in dit geval Maaswater. Op basis van literatuur- of eigen onderzoek wordt in zo'n analyse bepaald wat de verwijderingscapaciteit van de gebruikte installatie is. De gegevens van het virusgehalte in de Maas kunnen gebruikt worden om te bepalen of de verwijdering van virussen in voldoende mate zal plaatsvinden. In het geval dat deze analyse zou uitwijzen dat er onvoldoende verwijdering plaatsvindt dient men maatregelen te nemen. Men kan op basis van dit rapport en dit soort metingen echter geen innamebeleid voeren. Het is immers niet goed mogelijk heel frequent te monitoren met dit soort metingen. Bovendien zijn de resultaten niet snel genoeg beschikbaar om er een innamebeslissing op te baseren.

3.3 Radioactiviteit

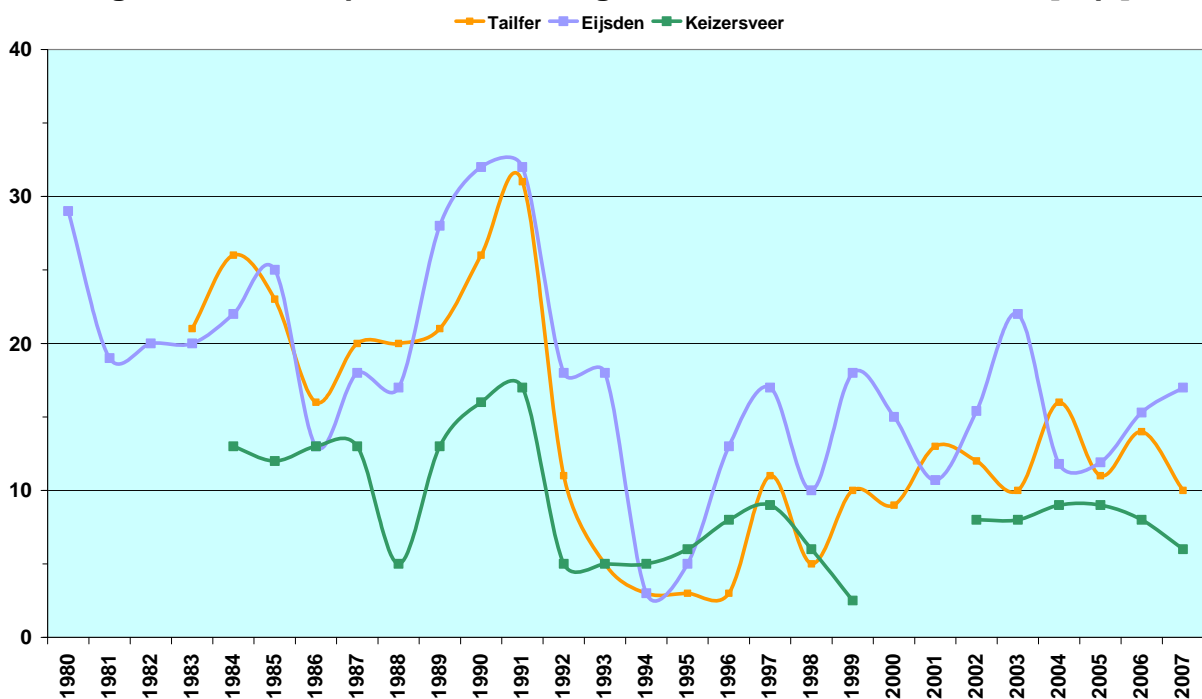
De RIWA-Maas grenswaarde van 20 becquerel per liter voor tritium werd in 2007 negen maal overschreden te Tailfer (zie Figuur 26). Een overzicht van het verloop van het tritiumgehalte over de afgelopen tien jaar op twee innamepunten wordt weergegeven in Figuur 27. Bekend is dat de nucleaire energiecentrale in de buurt van de Belgisch-Franse grens te Chooz in enige mate radioactief koelwater loost,

onder streng gecontroleerde omstandigheden. In het verleden kwamen bij deze centrale grotere hoeveelheden tritium in het rivierwater vrij dan bij moderne reactoren. Dit was de reden om de reactor in 1991 stil te leggen en twee nieuwe centrales te bouwen. In 2007 produceerde de centrale te Chooz 21,4 miljard kilowattuur (bron: EDF).

Figuur 26: Tritium in de Maas in 2007 [Bq/l]



Figuur 27: Verloop van het tritiumgehalte in de Maas 1998-2007 [Bq/l]

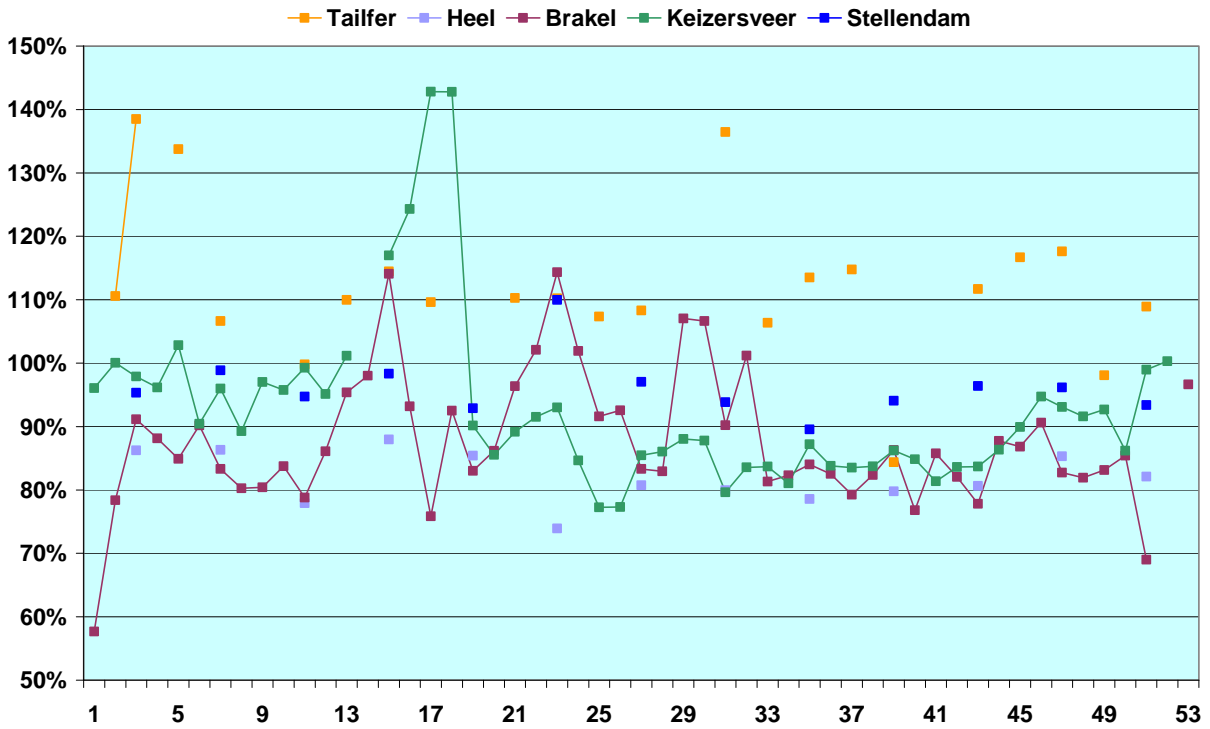


3.4 Zuurstofhuishouding

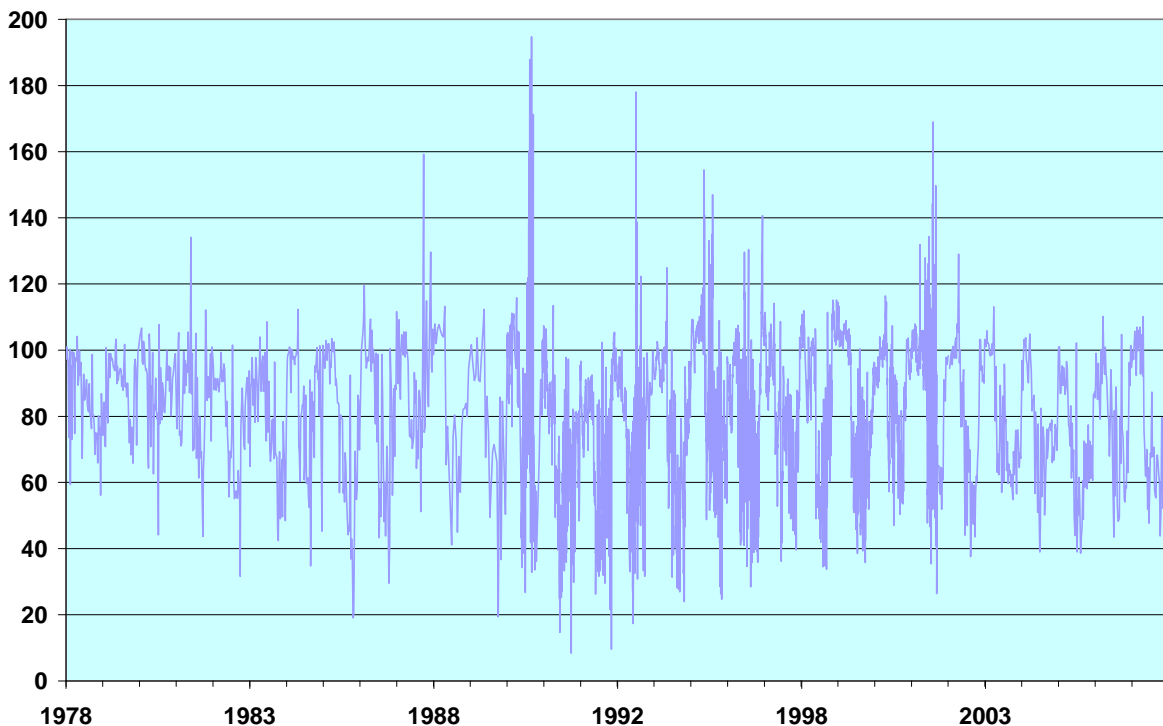
Een overzicht van de zuurstofverzadiging op innamepunten langs de Maas staat weergegeven in Figuur 28. Aan de RIWA-Maas grenswaarde voor zuurstofverzadiging (80% als 90-percentiel) werd in 2007 voldaan in Tailfer, Keizersveer en

Stellendam. Op de innamepunten Heel en Brakel wordt deze grenswaarde net niet gehaald (beiden 78%). Figuur 29 illustreert aan het voorbeeld van het meetpunt Eijsden dat onder- en oververzadigingwaarden de laatste jaren zijn gedempt. Het is verheugend dat de zuurstofverzadiging in de afgelopen jaren nergens meer tot kritiek lage niveaus daalde, waardoor vissterfte door zuurstofgebrek in de Maas definitief tot het verleden lijkt te behoren.

Figuur 28: Zuurstofverzadiging in de Maas in 2007



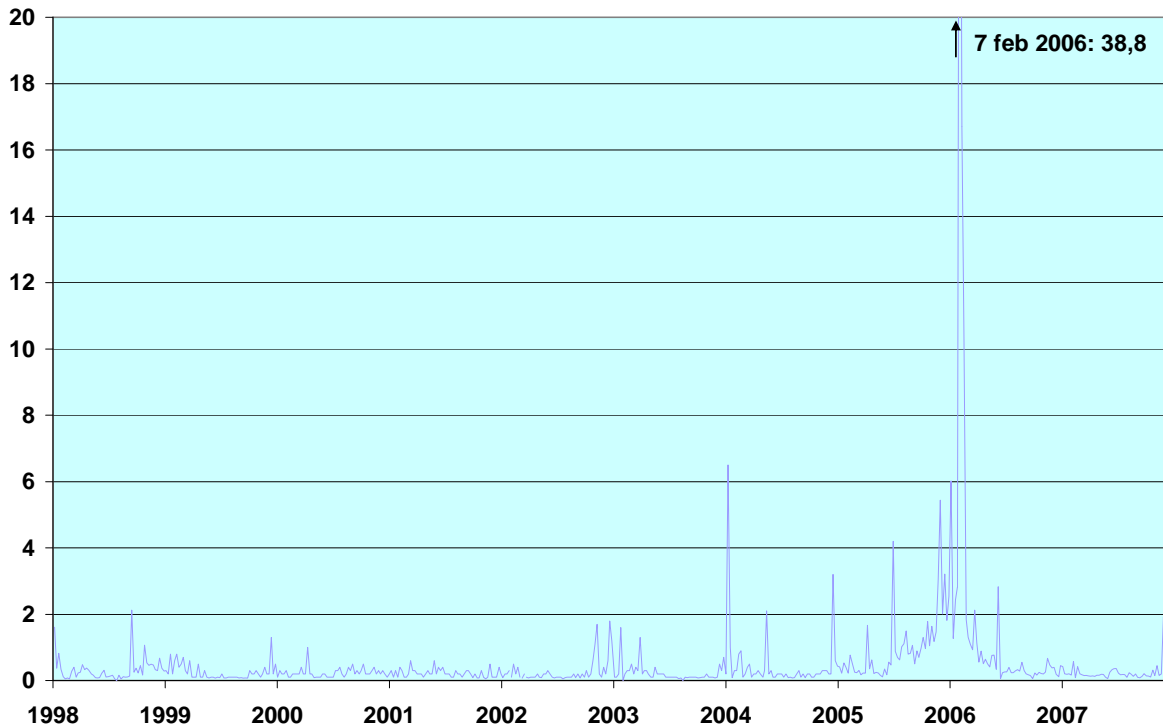
Figuur 29: Zuurstofverzadiging in de Maas bij Eijsden 1978-2008 [%]



3.5 Cadmium

In het verslag over de kwaliteit van het Maaswater in 2006 werd al aandacht gevestigd op extreme piekgehalten aan cadmium in de tweede helft van 2005. Een overzicht van het verloop van de gemeten concentraties cadmium bij Eijsden staan weergegeven in Figuur 30.

Figuur 30: Verloop cadmiumconcentratie bij Eijsden 1998-2007 [$\mu\text{g/l}$]

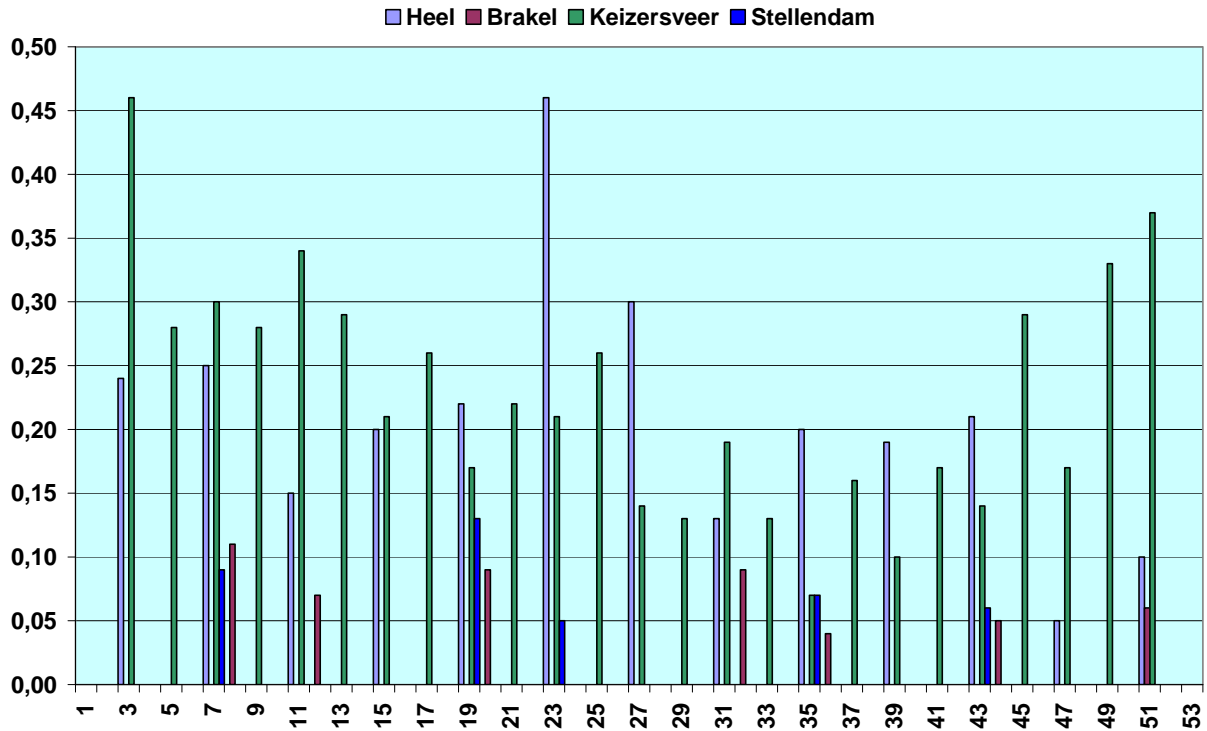


Rijkswaterstaat Waterdienst reageerde op deze zorgelijke ontwikkeling met de publicatie van het rapport “Toenemende cadmiumgehalten in de Maas in 2005” waaruit de volgende conclusies zijn overgenomen:

‘In de jaren 1970 tot 1985 waren de cadmiumgehalten in de Maas overwegend zeer hoog. In de periode vanaf 1985 zijn deze gehalten geleidelijk gedaald en stabiel gebleven in de periode 1995–2005. In de tweede helft van 2005 stegen de cadmiumgehalten in de Maas bij Eijsden voortdurend, waarbij het nadrukkelijk niet om een incidentele verhoging ging. De gehalten in het zwevend stof waren eind 2005 zelfs een factor 10 hoger dan begin 2005. Ook op andere locaties in de Maas (waaronder Keizersveer) werd een verhoging van de gehalten in water en zwevende stof geconstateerd. Verschillende mogelijke oorzaken van de stijging van de cadmiumgehalten zijn onderzocht; zoals meetfouten, baggerwerkzaamheden, veranderingen in productieprocessen of calamiteiten bij kunstmestindustrie of metaalverwerkende industrie en uit- en afspoeling uit zinkassen. Op grond van de tot nu toe beschikbare informatie lijkt uit- en afspoeling van cadmium uit verplaatste zinkassen (gebruikt bij aanleg van wegen, fabrieksterreinen of stortplaatsen in België) de meest waarschijnlijke oorzaak.’

De RIWA-Maas grenswaarde voor cadmium van 0,5 $\mu\text{g/l}$ werd in 2007 op geen enkel innamepunt overschreden (zie Figuur 31).

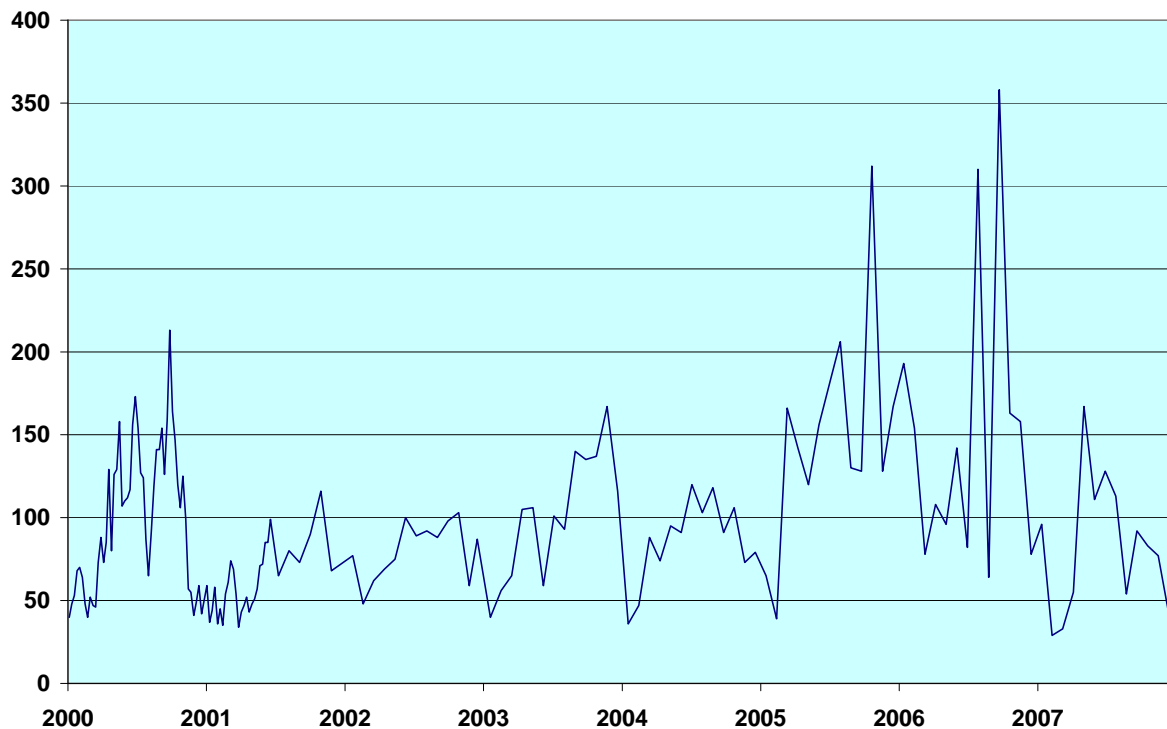
Figuur 31: Cadmium in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]



3.6 Bromide

In eerdere kwaliteitsverslagen van RIWA-Maas is uitvoering aandacht besteed aan de hoge bromidegehalten. Sinds 2005 staat de bromidebelasting van de Maas weer volop in de belangstelling. In korte tijd zijn er recordwaarden gemeten in Keizersveer sinds het begin van de metingen in 1980: op 25 oktober 2005 312 $\mu\text{g/l}$, op 1 augustus 2006 310 $\mu\text{g/l}$ en op 26 september 2006 358 $\mu\text{g/l}$.

Figuur 32: Bromide in de Maas bij Keizersveer [$\mu\text{g/l}$]



Hoge bromidegehalten in het Maaswater zijn ongewenst omdat zij het gebruik van ozon in de drinkwaterbereiding bemoeilijken. Bromide wordt door ozon deels omgezet tot de kankerverwekkende stof bromaat, waarvoor een strenge drinkwater-norm geldt. De ontwikkeling van de bromidegehalten in Keizersveer sinds 2000 wordt in Figuur 32 samengevat. Elk jaar wordt de RIWA-Maas grenswaarde van 50 µg/l (90 percentiel) overschreden.

Tabel 5 vat enkele statistische gegevens met betrekking tot de bromidebelasting van de Maas in Keizersveer samen.

Tabel 5: Bromide in het Maaswater (Keizersveer)

Jaar	Gemiddeld gehalte	Gemiddelde vracht	
	µg/l	kg/dag	ton/jaar
1999	93	1881	687
2000	99	2536	926
2001	61	2643	965
2002	81	2286	834
2003	82	1218	445
2004	86	1836	670
2005	149	2588	945
2006	153	2717	992
2007	83	2582	943

In 2008 is een meetcampagne gestart waarbij RIWA-Maas met zijn samenwerkingspartners de belasting in het stroomgebied in beeld probeert te brengen.

3.7 Zouten, nutriënten en hardheid

In 2007 werd op alle innamepunten aan de RIWA-Maas grenswaarden voor fluoride, sulfaat, nitraat en nitriet voldaan. De grenswaarden voor chloride en natrium worden alleen overschreden op het innamepunt Stellendam, maar daarvoor lijkt het Rijnwater verantwoordelijk (zie hoofdstuk 0). RIWA-Maas grenswaarden voor orthofosfaat en totaal fosfaat worden nog overschreden op de meeste innamepunten. Wederom is de gemiddelde hardheid van het Maaswater te Keizersveer tot een record gedaald: 1,7 mmol/l, de absoluut laagste waarde sinds het begin van de metingen in 1965. Dit betekent dat de RIWA-lidbedrijven Evides en DZH, die het Maaswater bij de drinkwaterbereiding ontharden, hiervoor minder chemicaliën nodig hebben.

4 Incidenten en onverwachte zaken

4.1 Alarmmeldingen IMC

Er waren 23 alarmmeldingen van de Internationale Maascommissie (IMC), zie Tabel 6.

Tabel 6: Meldingen via de International Maascommissie (bron: IMC)

	Datum	Tijdstip	Plaats	Reden
1.	7 maart	20:00	Aubange	Hydraulische olie
2.	11 april	17:00	Charleroi	Cyaniden, dode vissen
3.	29 april	11:42	Eijsden	Onbekende verbinding
4.	7 mei	12:00	Eijsden	Onbekende verbinding
5.	20 mei	17:15	Seraing	Afvalwater, zwarte kleur
6.	25 mei	10:45	Eijsden	Onbekende verbinding
7.	31 mei	21:50	Luik	Bluswater???
8.	4 juni	13:00	Eijsden	Onbekende verbindingen
9.	5 juni	11:50	Noord Frankrijk	Koolwaterstoffen
10.	17 juli	08:54	Eijsden	Onbekende verbindingen
11.	19 juli	13:55	Eijsden	Olie
12.	1 augustus	11:25	Luik	Onbekend, dode vissen
13.	2 augustus	18:00	Luik	Chloorpyrifos, cypermethrin (zie paragraaf 3.1.4)
14.	14 augustus	15:00	Huy	Koolwaterstoffen
15.	15 augustus	14:45	Eijsden	Onbekende verbinding
16.	16 augustus	10:45	Eijsden	Onbekende verbinding
17.	3 september	18:00	Chooz	Afwijkende pH
18.	19 september	15:00	Kinrooi	Cadmium
19.	29 september	9:12	Eijsden	Cafeïne
20.	5 oktober	14:15	Beauraing	Olie
21.	19 oktober	14:50	Eijsden	Witte, zeepachtige substantie
22.	26 oktober	19:20	Ardennen	pH 9
23.	12 november	9:50	Lixhe	PAKs

Toelichting

Natuurlijke oorzaak

Chemische verontreiniging

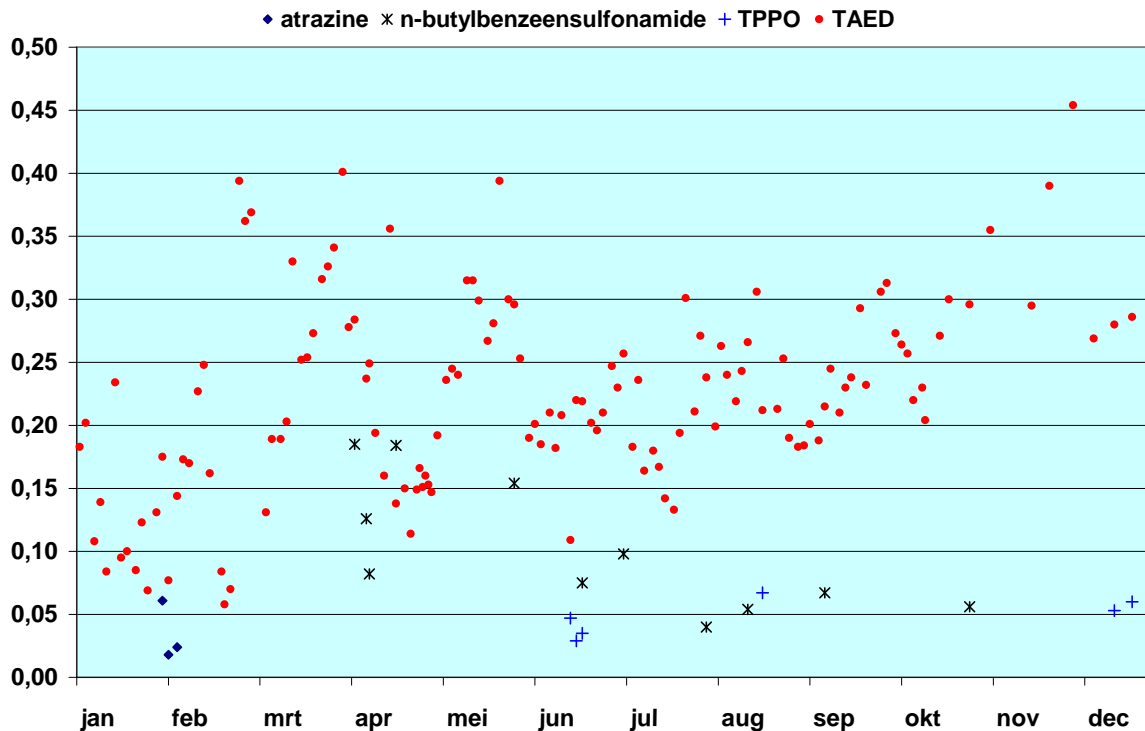
4.2 Innamestops

Er waren in totaal 66 innamestops in 2007 bij de drinkwaterbedrijven die gebruik maken van Maaswater (zie bijlage 2).

4.3 Innamebewaking

Het Maaswater dat wordt ingenomen bij Keizersveer wordt continu bewaakt door diverse biomonitoringsystemen en een chemische detectietechniek (HPLC-DAD). De metingen van deze HPLC-DAD geven naast reeds eerder behandelde parameters⁵ ook aanvullende stoffen, zoals weergegeven in Figuur 33.

Figuur 33: Meetresultaten HPLC-DAD Keizersveer

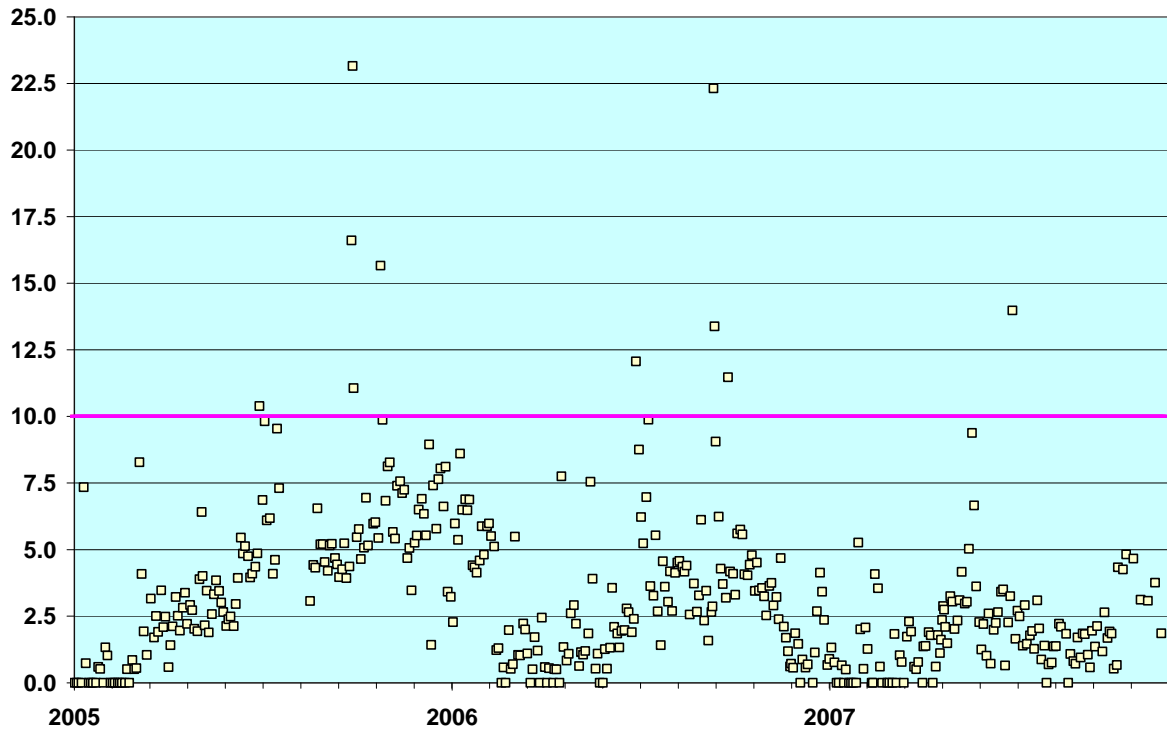


De stof n-Butylbenzeensulfonamide is een weekmaker die onder andere wordt gebruikt in kunstharsen en polyamide. Trifenyfosfineoxide (TPPO) is een reagens dat gebruikt wordt om kristallisatie van diverse chemische stoffen op gang te brengen. Tetraacetylethyleendiamine (TAED) wordt vooral gebruikt in wasmiddelen als activator voor bleekmiddel.

Ondanks voortschrijdend inzicht en steeds beter wordende analysetechnieken blijft er een categorie organische stoffen die wel worden gezien, maar niet herkend. Deze categorie onbekende verbindingen is vrijwel continu aanwezig in Maaswater zoals blijkt uit Figuur 34.

⁵ Carbamazepine, carbendazim, chloortoluron, diuron, isoproturon en simazine

**Figuur 34: Relatieve concentraties onbekende verbindingen te Keizersveer
[uitgedrukt in µg chloortoluron/l]**



Zolang deze stoffen niet identificeerbaar zijn is er geen duidelijkheid over het mogelijke risico dat deze stoffen vormen, noch over de route waarlangs zij in het Maaswater terecht komen. De waterbedrijven werken daarom samen met KWR Water Recycle Institute en Rijkswaterstaat Waterdienst aan het identificeren van individuele stoffen uit deze categorie. Een voorbeeld is de stof met codenaam Mw431, die in 2003 leidde tot innamestops en inmiddels is geïdentificeerd als trifenyl-imidazool-triglycine.

5 Klimaatverandering

In 2006 publiceerde het KNMI 'Klimaat in de 21e eeuw, vier scenario's voor Nederland, Hoe verandert ons klimaat in de toekomst?'. In elk scenario komt een aantal kenmerken van de klimaatverandering in Nederland en omgeving naar voren:

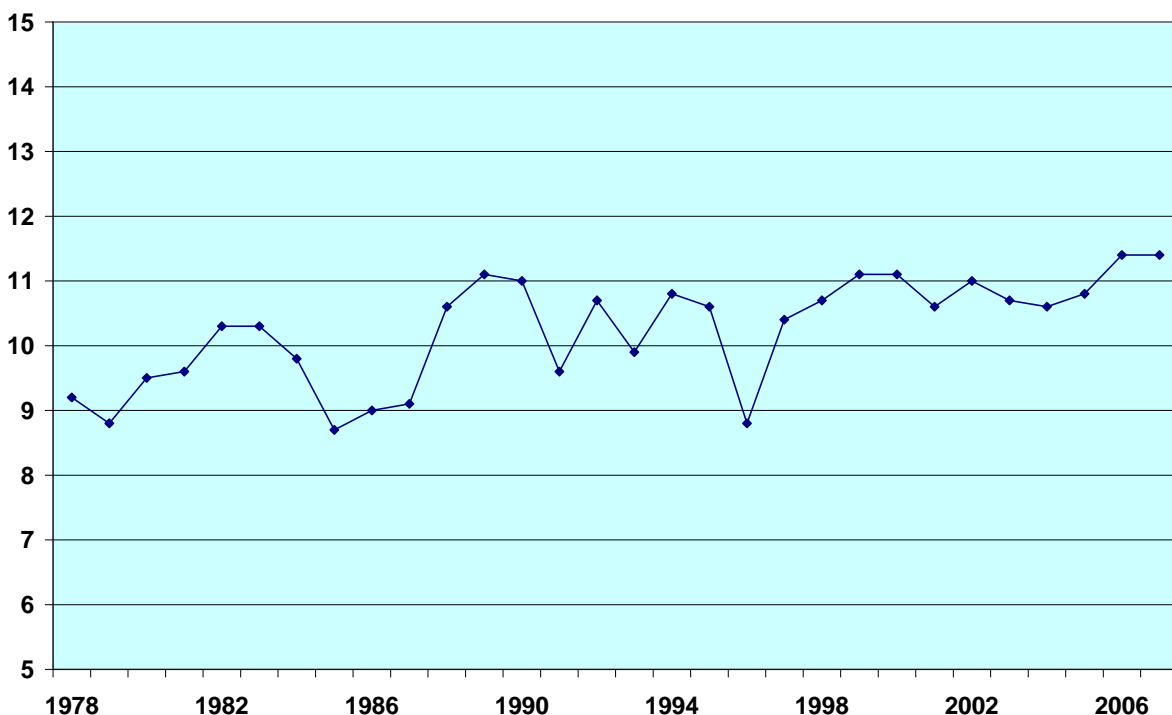
- de opwarming zet door; hierdoor komen zachte winters en warme zomers vaker voor;
- de winters worden gemiddeld natter en ook de extreme neerslaghoeveelheden nemen toe;
- de hevigheid van extreme regenbuien in de zomer neemt toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder;
- de berekende veranderingen in het windklimaat zijn klein ten opzichte van de natuurlijke grilligheid; de zeespiegel blijft stijgen.

5.1 Temperatuur

Het KNMI meldt dat 2007 opnieuw record warm was in Nederland. Met een gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt van 11,2 °C tegen een langjarig gemiddelde van 9,8 °C was 2007 samen met 2006 het warmste jaar sinds het begin van de regelmatige waarnemingen in 1706. De jaarlijkse gemiddelde temperatuur in België bereikte te Ukkel een waarde van 11,5 °C, waardoor het recente record van 11,4 °C uit 2006 werd verbroken. Acht van de tien warmste jaren in de Nederlandse reeks van 300 jaar zijn voorgekomen na 1988. In België werden de maandelijkse thermometrische records (januari en april) alsook seizoensrecords (winter en lente) ruim gebroken in 2007. De opwarming van het klimaat lijkt onverminderd door te zetten [bron: KNMI en KMI].

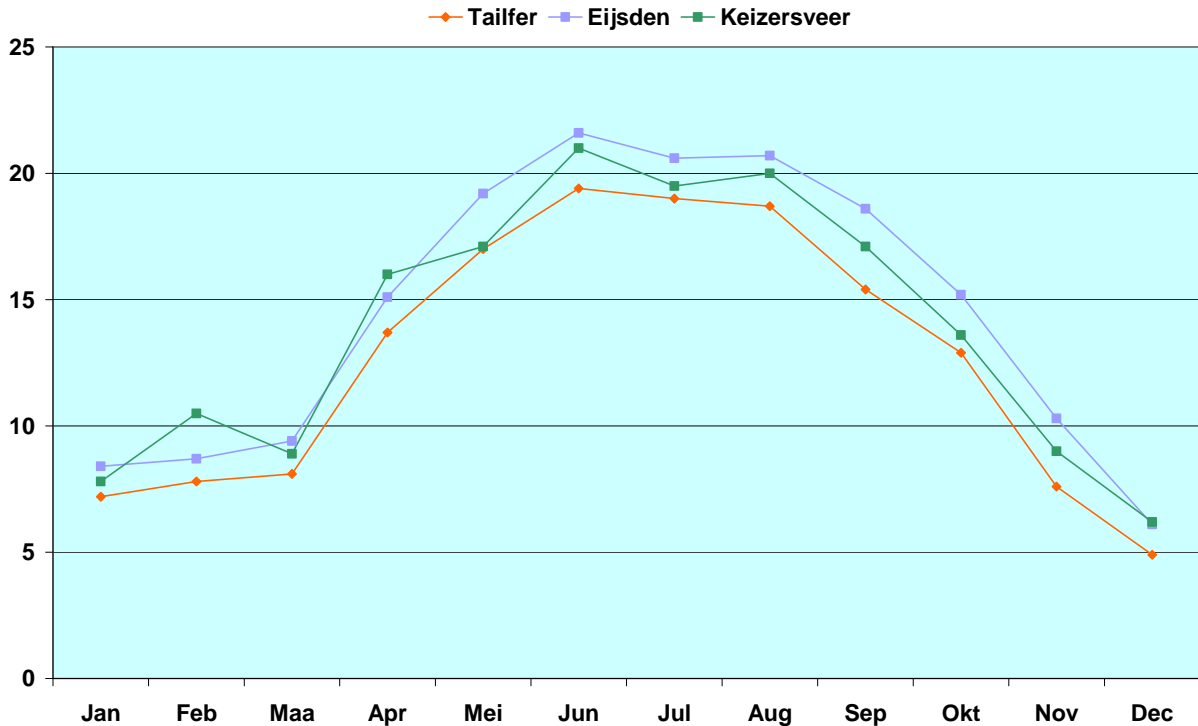
Ter illustratie is de gemiddelde jaartemperatuur van de lucht te De Bilt weergegeven in Figuur 35. De maandgemiddelde temperatuur van het Maaswater is weergegeven in Figuur 36.

Figuur 35: Jaargemiddelde temperatuur van de lucht in De Bilt [°C]



bron: KNMI

Figuur 36: Maandgemiddelde temperatuur van het Maaswater in 2007 [°C]



In de afgelopen dertig jaar is de gemiddelde temperatuur van het water in de Maas bij Keizersveer langzaam maar constant gestegen met 2,2 °C (zie Figuur 37). Dit terwijl de trend bij Eijsden lager uitvalt: een stijging van 0,9 °C over dezelfde periode. Momenteel ontbreekt een verklaring voor dit verschil. De trend zet zich door gezien de verwachte verdergaande opwarming van het klimaat. Dit betekent dat de grenswaarde voor in te nemen oppervlaktewater uit Richtlijn 75/44/EEG (25 °C) in de toekomst vaker zal worden overschreden⁶. In de afgelopen dertig jaar is dit gedurende drie perioden al gebeurd: in 1991 (Brakel), in 2003 (Brakel en Keizersveer) en in 2006 (Brakel en Keizersveer) (zie Figuur 38 en Figuur 39).

In de Watervisie staan de verwachte effecten van de klimaatverandering voor het waterbeheer in Nederland, zoals weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7: Effecten klimaatverandering op het waterbeheer

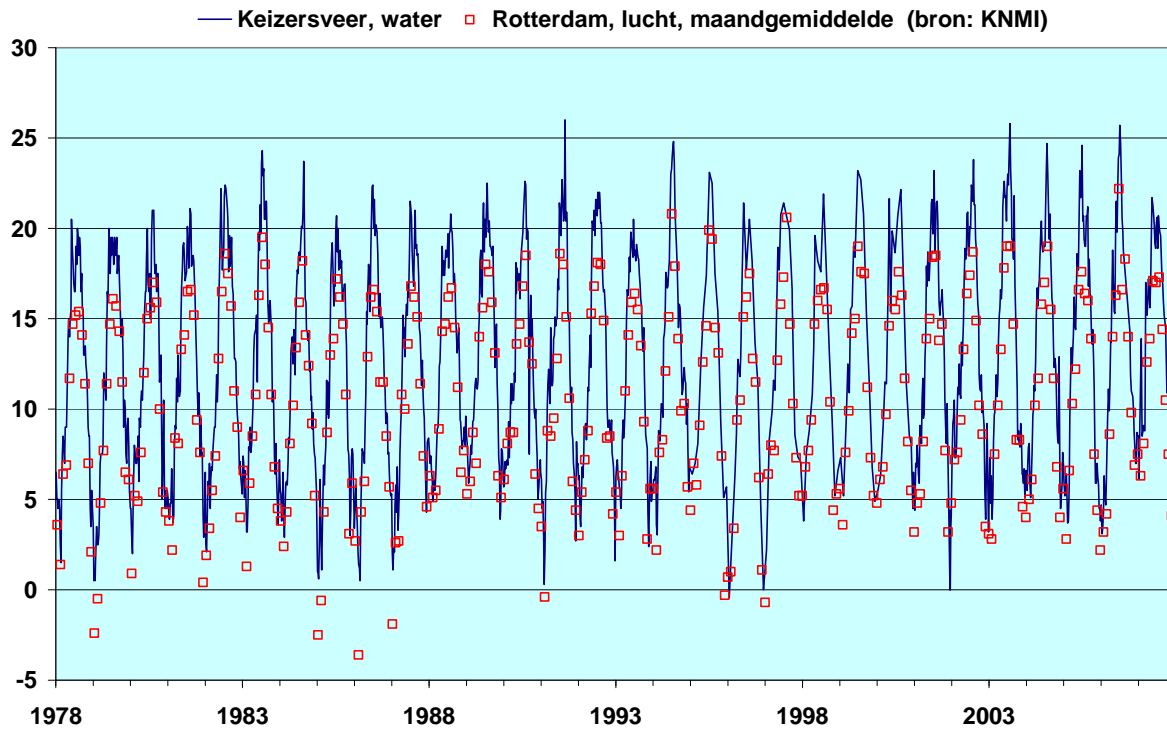
Temperatuurstijging	2 tot 4 graden in 100 jaar
Maasafvoer 2100	5 tot 10% meer afvoer in de winter 0 tot 35% minder afvoer in de zomer

(aangepast naar Watervisie, Nederland veroveren op de toekomst, kabinetsvisie op het waterbeleid)

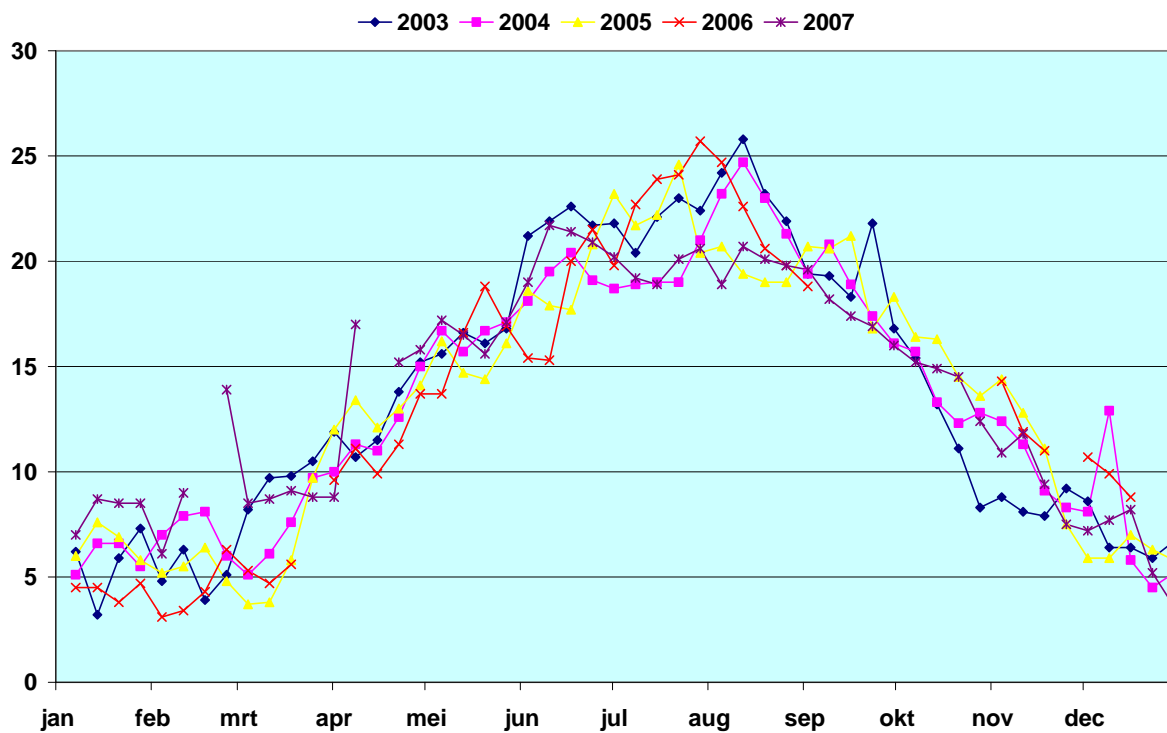
Voor de drinkwatervoorziening uit de Maas zijn vooral de droogtes relevant [Van Vliet 2006]. Niet alleen neemt in deze perioden de watertemperatuur toe, maar tevens stijgen de concentraties van algen, fluoride, ammonium en organische microverontreinigingen. In droge perioden is de verdunning van afvalwaterlozingen minder. Hiermee zou meer rekening gehouden moeten worden bij het verlenen van vergunningen.

⁶ In uitzonderlijke geografische of weersomstandigheden mag deze waarde worden overschreden

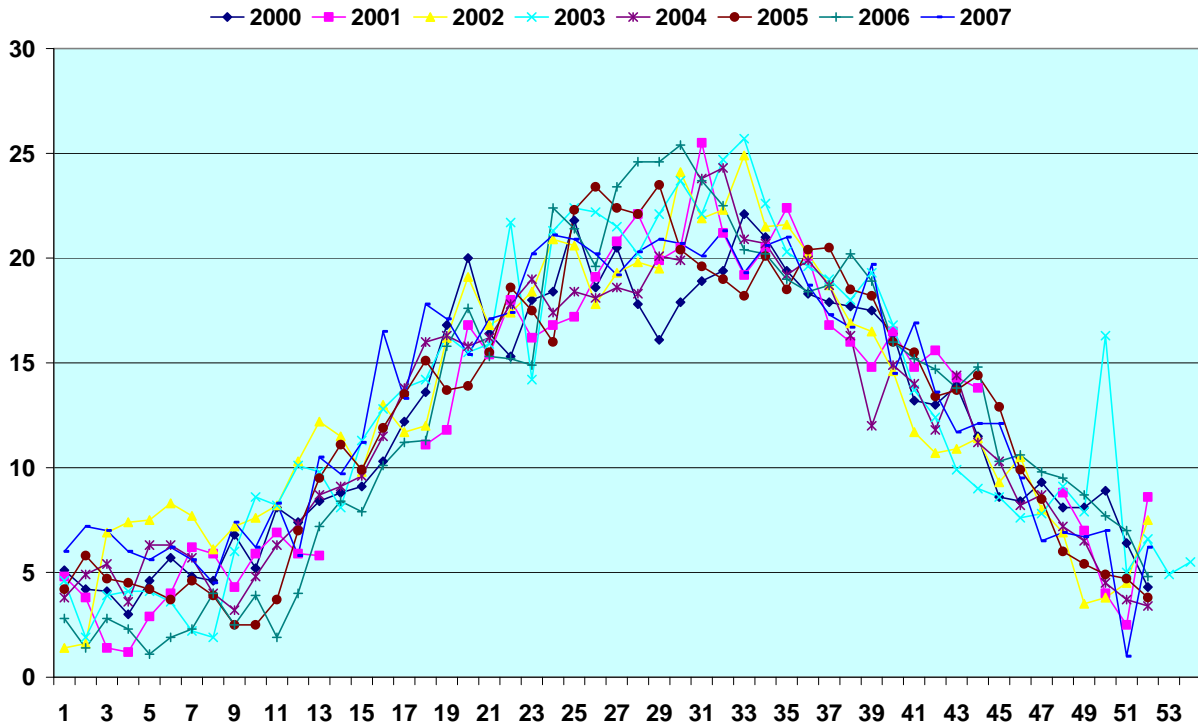
Figuur 37: Water- en luchttemperatuur 1978-2007 [°C]



Figuur 38: Watertemperatuur bij Keizersveer 2003-2007 [°C]



Figuur 39: Watertemperatuur bij Brakel 2000-2007 [°C]



5.2 Waterafvoer

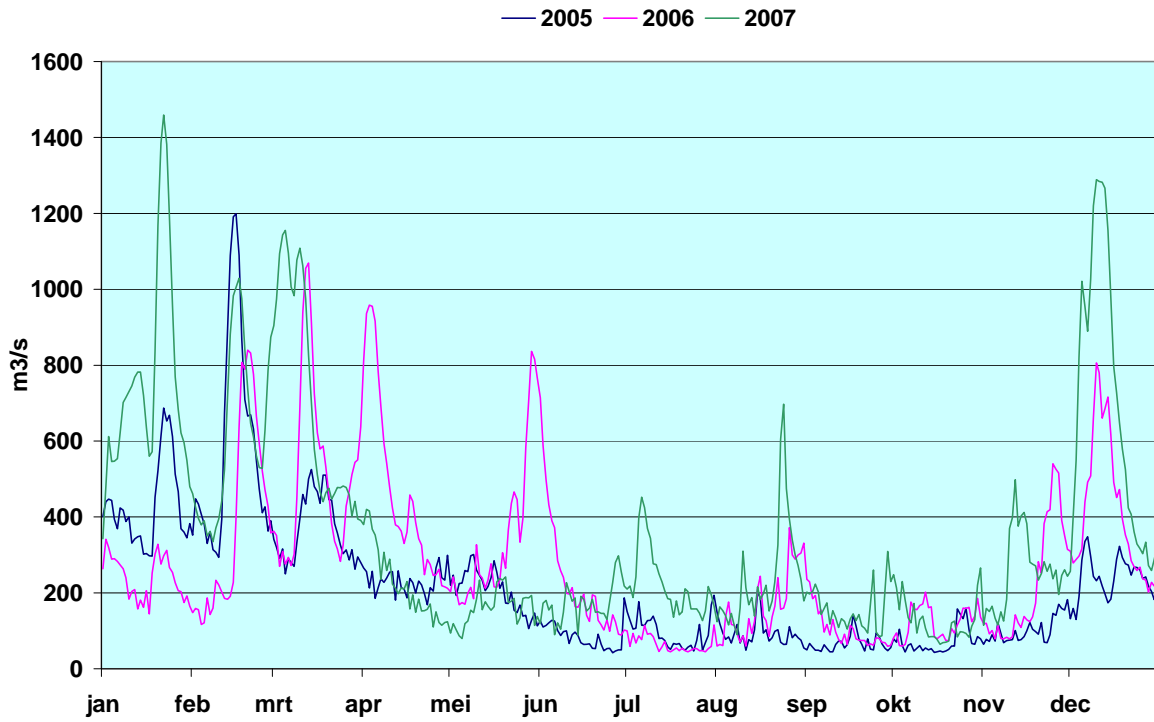
Volgens het KNMI was 2007 een nat jaar. Gemiddeld viel 920 mm neerslag in Nederland tegen 797 mm normaal (2006: 807 mm). Vooral juli was nat. Gemiddeld over het land viel toen 155 mm neerslag tegen 70 mm normaal. Daarmee was het landelijk gemiddeld de op één na natste julimaand sinds 1906. 2007 Kende ook een lang droog tijdvak. In het tijdvak van 22 maart tot en met 6 mei is er in vrijwel geheel Nederland geen of nauwelijks neerslag gevallen. Gemiddeld over geheel Nederland was april hierdoor record droog met 0,4 mm tegen 44 mm normaal. De lengte van het droge tijdvak, 45 dagen, was uniek voor tenminste de laatste honderd jaar [bron: KNMI].

De maand april was een bijzonder opmerkelijke maand te Ukkel: geen neerslag en temperatuurrecords, overvloedige zonneschijnduur en een lage windsnelheid. Het was de eerste maal dat tijdens een kalendermaand geen enkele druppel neerslag werd gemeten. Tevens werd het record van de langste periode zonder neerslag tijdens deze gebeurtenis gebroken, daar men geen neerslag registreerde te Ukkel tussen 31 maart en 5 mei. Dit betekent een periode van 36 opeenvolgende dagen zonder neerslag (het vorige record dateerde uit 1887 met een droogteperiode van 35 dagen tussen 4 juni en 8 juli) [bron: KMI].

Het lijkt er op dat 2007 een voorbeeld is van het beeld dat momenteel geschetst wordt over de gevolgen van klimaatverandering: langere drogere perioden en meer neerslag in de natte perioden. De extremen worden extremer.

De Maas vertoonde ook in 2007 het karakteristieke patroon van een typische regenrivier (Figuur 40). Zowel de afvoerpiek aan het begin van 2007 als de afvoerpiek aan het einde van het jaar waren hoger dan die in 2006. Ook is duidelijk zichtbaar dat de periode maart-juni veel droger was dan dezelfde periode in 2006. Tevens is de nattere zomer periode ten opzichte van 2005 en 2006 goed zichtbaar.

Figuur 40: Waterafvoer te Keizersveer 2005-2007



Referenties

- Bannink A., 2005. *Bestrijding van onkruid kan problemen veroorzaken voor bereiding van drinkwater*. Gewasbescherming 36 (2):45-48.
- Berg, G. van den, S. de Rijk, A. Abrahamse en L. Puijker. *Bedreigende stoffen voor drinkwater uit de Maas*. Kiwa Water Research, Nieuwegein juni 2007 (KWR 07.043).
- Eerd, M.M. van, en H. van Zeijts (red.). *Tussenevaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming*. Rapportnr. 500126001. Bilthoven, 2006. ISBN-13: 978-90-696-016-32. ISBN-10: 90-6960-163-X.
- KNMI. [Jaar 2007: Opnieuw record warm. Het jaar was tevens zonnig maar ook nat.](#) De Bilt, 2007.
- Linden, A.M.A. van der, P. van Beelen, G.A. van den Berg, M. de Boer, D.J. van der Gaag, J.G. Groenwold, J.F.M. Huijsmans, D.F. Kalf, S.A.M. de Kool, R. Kruijne, R.C.M. Merkelbach, G.R. de Snoo, R.A.N. Vijftigschild, M.G. Vijver, A.J. van der Wal. [Evaluatie duurzame gewasbescherming 2006: milieu.](#) RIVM-rapport 607016001/2006. Bilthoven, 2006. ISBN-13: 978-90-6969-162-5. ISBN-10: 90-6960-162-1.
- TZW. [Jahresbericht 2006.](#) DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe 2007.
- Vliet, M.T.H. van. *Effects of Drought and Floods on the Water Quality and Drinking Water Function of the River Meuse: a Preview of Climate Change?* Kiwa Water Research, Nieuwegein november 2006 (BTO 2006.073).

Geraadpleegde websites:

<http://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl> (<http://www.pesticidesatlas.nl>)

<http://www.ctgb.nl>

<http://www.fytoweb.be>

<http://www.kmi.be>

<http://www.knmi.nl>

<http://www.schonebronnen.nl>

Lijst van figuren en tabellen

Figuur 1: Inname- en meetpunten in het Maasstroomgebied	2
Figuur 2: 2,4-D in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	5
Figuur 3: Carbenazim in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	6
Figuur 4: Chloortoluron in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	7
Figuur 5: Diuron in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	8
Figuur 6: Glyfosaat in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	9
Figuur 7: AMPA in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	9
Figuur 8: Isoproturon in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	10
Figuur 9: MCPA in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	11
Figuur 10: MCPP in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	12
Figuur 11: Metolachloor in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	12
Figuur 12: Carbamazepine in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	13
Figuur 13: MTBE in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	15
Figuur 14: ETBE in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	16
Figuur 15: DIPE in de Maas bij Eijsden	17
Figuur 16: Fluoride in de Maas 2000-2007 [mg/l]	18
Figuur 17: Aldicarbulsulfoxide in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	21
Figuur 18: Bentazon in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	21
Figuur 19: Bentazon in de Maas 1998-2007 [$\mu\text{g/l}$]	22
Figuur 20: Butocarboximsulfoxide in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	23
Figuur 21: Ethofumesaat in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	24
Figuur 22: Metazachloor in de Maas bij Luik [$\mu\text{g/l}$]	25
Figuur 23: Nicosulfuron in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	25
Figuur 24: Simazine in de Maas bij Keizersveer in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	26
Figuur 25: E. coli bacteriën in de Maas in 2007 [n/ml]	28
Figuur 26: Tritium in de Maas in 2007 [Bq/l]	29
Figuur 27: Verloop van het tritiumgehalte in de Maas 1998-2007 [Bq/l]	29
Figuur 28: Zuurstofverzadiging in de Maas in 2007	30
Figuur 29: Zuurstofverzadiging in de Maas bij Eijsden 1978-2008 [%]	30
Figuur 30: Verloop cadmiumconcentratie bij Eijsden 1998-2007 [$\mu\text{g/l}$]	31
Figuur 31: Cadmium in de Maas in 2007 [$\mu\text{g/l}$]	32
Figuur 32: Bromide in de Maas bij Keizersveer [$\mu\text{g/l}$]	32
Figuur 33: Meetresultaten HPLC-DAD Keizersveer	35
Figuur 34: Relatieve concentraties onbekende verbindingen te Keizersveer [uitgedrukt in μg chloortoluron/l]	36
Figuur 35: Jaargemiddelde temperatuur van de lucht in De Bilt [$^{\circ}\text{C}$]	37
Figuur 36: Maandgemiddelde temperatuur van het Maaswater in 2007 [$^{\circ}\text{C}$]	38
Figuur 37: Water- en luchttemperatuur 1978-2007 [$^{\circ}\text{C}$]	39
Figuur 38: Watertemperatuur bij Keizersveer 2003-2007 [$^{\circ}\text{C}$]	39
Figuur 39: Watertemperatuur bij Brakel 2000-2007 [$^{\circ}\text{C}$]	40
Figuur 40: Waterafvoer te Keizersveer 2005-2007	41
Tabel 1: Meet- en innamepunten in het Maasstroomgebied	1
Tabel 2: Bedreigende stoffen voor de drinkwaterfunctie van de Maas	3
Tabel 3: Overzicht gewasbeschermingsmiddelen uit de lijst bedreigende stoffen in onttrokken Maaswater	4
Tabel 4: Overzicht gewasbeschermingsmiddelen (niet op de lijst bedreigende stoffen, wel boven 0,1 $\mu\text{g/l}$) in onttrokken Maaswater	20
Tabel 5: Bromide in het Maaswater (Keizersveer)	33
Tabel 6: Meldingen via de International Maascommissie (bron: IMC)	34
Tabel 7: Effecten klimaatverandering op het waterbeheer	38
Tabel 8: Innamestops Broechem (Oelegem), Albertkanaal	47
Tabel 9: Innamestops Lier/Duffel, Netekanaal	47
Tabel 10: Innamestops Heel, Lateraalkanaal	47
Tabel 11: Innamestops Brakel, Afgedamde Maas	48
Tabel 12: Innamestops Keizersveer, Maas	48

Bijlage 1) Potentieel bedreigende stoffen

naar: Van den Berg et al., 2007

	Potentiele bedreigende stof	Toepassing
Gewasbeschermings- middelen	2,6-dichloorbenzamide (BAM)	Metaboliet van dichlobenil
	n,n-diethyl-3-methyl-benzamide (DEET)	Insecticide
	Dimethenamide-P	Herbicide/loofdoormiddel
	Dimethoaat	Insecticide/araricide
	Dimethylsulfamide (DMSA)	Metaboliet van tolylfluamide
	Metazachloor	Herbicide
	Nicosulfuron	Herbicide/loofdoormiddel
	Sulcotrion	Herbicide
Geneesmiddelen en hormoonverstorende stoffen	Amidotrizoïnezuur	Röntgencontrastmiddel
	Johexol	Röntgencontrastmiddel
	Jomeprol	Röntgencontrastmiddel
	Jopamidol	Röntgencontrastmiddel
	Jopromide	Röntgencontrastmiddel
	Ibuprofen	Pijnstiller
	Acetylsalicylzuur	Pijnstiller (aspirine)
	Fenazon	Pijnstiller
	Caffeïne	Pijnstiller
	Lincomycine	Antibioticum
	Metoprolol	Bêta blocker
	Naproxen	Pijnstiller
	Sulfamethoxazole	Antibioticum
	Sotalol	Bêta blocker
	Oestrogene activiteit*	
	Oestron	Vrouwelijk hormoon
Bisfenol-a	Bulkchemicalie	
Overige stoffen	Ethyl-tertiair-butylether (ETBE)	Benzine additief
	Benzo(a)pyreen	PAK
	Tributylfosfaat	Extractiemiddel
	Tri(2-chloorethylfosfaat) (TCEP)	Brandvertrager
	Diglyme	Oplosmiddel
	P,p-sulfonyldifenol	Bulkchemicalie
	Urotropine	Conserveringsmiddel
	Trifenyylimidazool-triglycine (Mw431)	
Ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA)	Complexvormer	

- uitgedrukt in ng/l 17 β -oestradiol

Bijlage 2) Maximale gehalten gewasbeschermingsmiddelen en metabolieten [$\mu\text{g/l}$]

<i>Werkzame stof</i>	<i>Tailfer</i>	<i>Luik</i>	<i>Heel</i>	<i>Brakel</i>	<i>Keizersveer</i>	<i>Stellendam</i>
1-(3,4-Dichloorfenyl)-3-methylureum			<	0,04	0,01	<
2,4-Dichloorfenoxiazijnzuur (2,4-D)			<	0,04	0,14	<
2,4-Dichloorprop (2,4-DP)			<	0,03	<	<
2,4-Dinitrofenol			<	0,04	0,03	<
2,6-Dichloorbenzamide (BAM)		<	0,06			
4-Chloor-2-methylfenoxiazijnzuur (MCPA)			<	0,09	0,07	<
Aldicarb-sulfoxide				<	0,16	
Aminomethylfosfonzuur (AMPA)			1,5	1,2	1,6	0,86
Atrazin	0,031	0,15	0,03	0,01	0,02	0,03
Bentazon			<	0,06	0,13	0,04
Bromacil	<	<	0,02	<	<	<
Butocarboxim-sulfoxide				<	0,26	
Carbendazim		0,08	<	0,06	0,04	
Carbetamide		0,03		<	0,01	
Chloorprofam				<	0,04	0,05
Chloorpyrifos			0,19		0,02	
Chloortoluron	0,091	0,12	<	<	0,15	0,1
Chloridazon	<	0,06	<	0,06	0,07	<
Desethylatrazin	0,041	0,04	0,04	<	0,02	<
Desmetryn			<	0,01	0,02	
Diazinon			0,04	<	<	
Dichlobenil			<	0,02	0,02	
Diethyltoluamide (DEET)			0,04	0,04	0,05	
Diflubenzuron		<		0,06	<	
Dimethenamid-p					0,03	<
Dimethoat			0,02	<	0,02	
Dimethomorf				0,06	<	
Dinoterb (2-tert.butyl-4,6-dinitrofenol)			<	0,04	<	<
Diuron	0,096	0,2	0,16	0,06	0,13	0,04
Ethiofencarb				0,01	<	
Ethofumesaat				0,04	0,11	0,04
Etridiazool				0,11	<	
Foramsulfuron					<	0,03
Glyfosaat		0,23	0,31	0,16	0,26	0,08
Imazalil				0,01	0,02	
Imidacloprid				0,04	0,06	<
Iodosulfuron-methyl-natrium					<	0,07
Isoproturon	0,072	0,13	<	0,03	0,09	0,16
Lindaan (gamma-HCH)	<		<	<	0,001	<
Linuron	<		<	<	0,02	<
Mecoprop (MCP)			<	0,1	0,33	<
Metazachloor	<	0,76	0,05	<	0,04	0,02
Metolachloor	<	0,11	0,06	0,03	0,06	0,04
Metoxuron	<		<	0,01	0,02	<
Monobutyltin					0,002	
Monuron			<	<	0,03	<
Nicosulfuron				0,38	0,17	0,08
Parathion-methyl			<	<	0,07	<
Pirimicarb				0,02	<	
Prometryn	<		<	0,02	0,01	
Prosulfocarb				0,02	0,04	

De kwaliteit van het Maaswater in 2007

<i>Werkzame stof</i>	<i>Tailfer</i>	<i>Luik</i>	<i>Heel</i>	<i>Brakel</i>	<i>Keizersveer</i>	<i>Stellendam</i>
Pyrimethanil				0,01	0,02	<
Simazin	<	0,1	0,03	0,02	0,04	<
Sulcotrion				0,04	<	<
Terbutryn	<	<	<	0,02	0,03	<
Terbutylazin	0,065	0,09	0,02	0,04	0,06	0,07
Thiabendazool				<	0,01	
Tolclofos-methyl			<	0,04	<	

Bijlage 3) Innamestops in 2007

Er waren geen innamestops te Tailfer (mededeling Vivaqua).

Tabel 8: Innamestops Broechem (Oelegem), Albertkanaal

	Datum	Tijdsduur	Reden
1.	15– 16 mei	18 uur	Olieverontreiniging
2.	20 juli	14 uur	Motorbotenrace
3.	26 – 27 oktober	17½ uur	Olieverontreiniging
4.	28 – 30 oktober	48 uur	Olieverontreiniging
5.	25 november – 4 december	236 uur	Accidentele zoutlozing

(bron: Antwerpse Waterwerken)

Tabel 9: Innamestops Lier/Duffel, Netekanaal

	Datum	Tijdsduur	Reden
	5 – 6 december	15 uur	Accidentele zoutlozing (op Albertkanaal)

(bron: Antwerpse Waterwerken)

Tabel 10: Innamestops Heel, Lateraalkanaal

	Datum	Tijdsduur	Reden
1.	7 – 8 januari	24 uur	Mosselmonitor WML
2.	15 – 24 januari	240 uur	Mosselmonitor WML
3.	27 – 29 januari	72 uur	Troebelheid WML
4.	29 – 30 januari	24 uur	Troebelheid en Mosselmonitor WML
5.	31 januari – 1 februari	24 uur	Mosselmonitor WML
6.	5 – 9 februari	120 uur	Mosselmonitor WML
7.	12 – 14 februari	72 uur	SAMOS, onbekende RT 22.93
8.	18 – 23 februari	144 uur	melding vuilwaterwacht
9.	23 – 27 maart	120 uur	SAMOS, onbekende RT 16.77
10.	10 – 12 april	72 uur	Ammoniak verontreiniging
11.	20 – 25 april	144 uur	SAMOS, 3 stuks onbekenden
12.	5 – 8 mei	96 uur	Mosselmonitor WML
13.	10 – 11 mei	48 uur	Mosselmonitor WML
14.	17 – 22 mei	144 uur	Mosselmonitor WML/Samos
15.	24 – 30 mei	168 uur	Mosselmonitor WML
16.	2 – 6 juni	120 uur	Mosselmonitor WML
17.	7 – 8 juni	48 uur	Mosselmonitor WML / melding Riza
18.	11 – 19 juni	216 uur	Mosselmonitor WML
19.	21 juni	24 uur	Mosselmonitor WML
20.	22 juni	24 uur	Mosselmonitor WML
21.	12 juli	24 uur	Mosselmonitor WML
22.	17 – 19 juli	72 uur	Preventief door brand Roermond
23.	21 – 24 juli	96 uur	Mosselmonitor WML
24.	1 augustus	24 uur	Mosselmonitor WML
25.	2 augustus	24 uur	Mosselmonitor WML
26.	3 – 10 augustus	192 uur	Infraweb melding (zie paragraaf 4.3)
27.	15 – 24 augustus	240 uur	SEVIGOM onbekende RT 48.20
28.	20 september	24 uur	Mosselmonitor WML
29.	22 – 24 september	72 uur	Mosselmonitor WML
30.	27 september	24 uur	Mosselmonitor WML
31.	29 september – 1 oktober	72 uur	Mosselmonitor WML
32.	2 oktober	24 uur	Mosselmonitor WML
33.	3 oktober	24 uur	Mosselmonitor WML
34.	3 oktober	24 uur	Mosselmonitor WML

	Datum	Tijdsduur	Reden
35.	5 oktober	24 uur	Mosselmonitor WML
36.	6 – 8 oktober	72 uur	Mosselmonitor WML
37.	12 – 15 oktober	96 uur	melding vuilwaterwacht
38.	18 – 22 oktober	120 uur	Oleamide 4,5 ug/l
39.	29 oktober – 1 november	96 uur	Samos 2 onbekenden
40.	3 – 5 november	72 uur	Mosselmonitor WML
41.	5 – 6 november	48 uur	Mosselmonitor WML
42.	9 – 12 november	96 uur	Mosselmonitor WML
43.	19 – 20 november	48 uur	Mosselmonitor WML
44.	21 – 22 november	48 uur	Mosselmonitor WML
45.	24 – 26 november	72 uur	Mosselmonitor WML
46.	28 november – 6 december	216 uur	Mosselmonitor WML

(bron: Waterleiding Maatschappij Limburg)

Tabel 11: Innamestops Brakel, Afgedamde Maas

	Datum	Reden
1.	26 februari – 4 maart	Hoge troebelheid, debiet terug van 9000 m ³ /h naar 7300 m ³ /h, ijzerdosering Bergambacht opgestart
2.	29 mei – 1 juni	Circulatie Brakel gestopt vanwege verontreiniging
3.	6 – 9 juli	Debiet Brakel terug van 10250 m ³ /h naar 8200 m ³ /h i.v.m. hoge troebelheid, ijzerdosering Bergambacht opgestart.
4.	23 – 26 juli	Circulatie Brakel gestopt vanwege verontreiniging, debiet terug naar 3650 m ³ /h.
5.	11 – 16 augustus	Circulatie Brakel gestopt vanwege verontreiniging, debiet terug naar 3850 m ³ /h
6.	7 – 8 december	Debiet Brakel naar 5000 m ³ /h i.v.m. hoge troebelheid, ijzerdosering Bergambacht gestart

(bron: Duinwaterbedrijf Zuid-Holland)

Tabel 12: Innamestops Keizersveer, Maas

	Datum, tijdstip	Tijdsduur (dd:uu:mm)	Reden
1.	19 januari 13:00	09:20:20	Hoge troebeling
	29 januari 9:20		
2.	8 februari 12:00	03:21:30	HPLC-monitor geeft een vreemde stof aan
	12 februari 9:30		
3.	27 april 16:00	05:16:30	Onbekende stof
	3 mei 8:30		
4.	29 mei 14:50	01:22:25	Melding HPLC-monitor Keizersveer
	31 mei 13:15		
5.	7 juli 13:00	03:00:04	HPLC-monitor, te veel onbekende stoffen
	10 juli 13:04		
6.	23 juli 8:00	04:01:00	Verontreiniging t.g.v. bluswater
	27 juli 9:00		
7.	5 augustus 13:15	00:23:00	Daphnia monitor
	6 augustus 12:15		
8.	5 december 7:30	12:11:30	Hoge troebeling
	17 december 19:00		

(bron: Evides)

Toelichting	
Natuurlijke oorzaak	Chemische verontreiniging