



Seizoensgebonden verontreiniging van de Rijn met herbiciden - isoproturongolf in 2011 -

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport Nr. 211



Colofon

Uitgegeven door de

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland

Postbus 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland

Telefoon: +49-(0)261-94252-0, fax +49-(0)261-94252-52

E-mail: sekretariat@iksr.de

www.iksr.org

ISBN 3-941994-50-6

© IKSr-CIPR-ICBR 2013

Seizoensgebonden verontreiniging van de Rijn met herbiciden. Grote vrachten van isoproturon en chloortoluron uit de graanteelt in december 2011

Isoproturon en chloortoluron zijn herbiciden die sinds jaar en dag op grote schaal worden gebruikt in de graanteelt. Zeker als er na de dagen waarop de herbiciden worden toegepast dagen volgen met zware neerslag leidt het bewerken van velden tot een zware verontreiniging van het Rijnwater met isoproturon (CAS-nr. 34123-59-6) en chloortoluron (CAS-nr. 15545-48-9). De belasting kan worden verklaard door uitspoeling uit met wintergraan ingezaaide velden en evt. door het niet-correct reinigen van spuitapparatuur.

De verontreiniging van de Rijn met herbiciden kent een lange geschiedenis. Het eerste rapport van de ICBR over de belasting van de Rijn met isoproturon en chloortoluron (ICBR-rapport 135) dateert van 2003 en is gebaseerd op gegevens uit 2001/2002. In 2008 heeft ook het kwaliteitsstation Worms verslag uitgebracht over een zware isoproturonverontreiniging in de Rijn in 2007.

1. Verontreinigingssituatie in 2011

Ook in 2011 werden er verhoogde concentraties gemeten van de twee herbiciden in kwestie: de Duitse Nederrijn was over een periode van ongeveer vier weken verontreinigd.

Isoproturon is tussen 5 en 31 december 2011 aangetroffen in de overgang tussen de Middenrijn en de Duitse Nederrijn, meer bepaald in het meetstation Bad Godesberg op de linkeroever van de Rijn. Het maximum (geschat daggemiddelde) lag rond 0,21 µg/l. In het meetstation Bad Honnef aan de overkant van de Rijn, op de rechteroever, waren de concentraties lager; het maximum bedroeg hier 0,14 µg/l. Op 12 december 2011 is er voor het eerst in de overgang tussen de Duitse Nederrijn en de Rijndelta, in het meetstation Bimmen, een concentratie bereikt van 0,1 µg/l. De maximumwaarde (geschat daggemiddelde) lag op 21 december 2011 in Bimmen rond 0,17 µg/l en in Lobith rond 0,18 µg/l.

Tijdelijk ietwat verschoven zijn er ook verhoogde concentraties chloortoluron gemeten in de Rijn. Chloortoluron is vanaf 15 december 2011 aangetroffen in Bad Godesberg. De verontreiniging met chloortoluron duurde ongeveer twee weken tot eind december, waarbij het maximum van 0,2 µg/l (geschat daggemiddelde) op 22 december 2011 aan de linkeroever is gemeten. In het meetstation Bad Honnef op de rechteroever (km 640) is er alleen op vier dagen chloortoluron vastgesteld (maximum 0,07 µg/l).

Ook in Lobith (Rijnkm 862, rechts) en Bimmen (Rijnkm 865, links) is er vanaf 15 december 2011 gedurende twee weken een verontreiniging met chloortoluron waargenomen. De eerste meting van chloortoluron gebeurde ongeveer zeven dagen nadat er voor het eerst isoproturon was gedetecteerd. De verontreiniging, die in beide stations vergelijkbaar was, schommelde tussen 0,1 en 0,15 µg/l. Vergeleken met Lobith vertoonden de waarnemingen op de linkeroever in Bimmen een licht stijgende tendens. Zowel in Bimmen als in Lobith bedroeg de maximale chloortoluronconcentratie in de uitstromende Rijn 0,13 µg/l (gemeten op 22 december 2011).

In de tabellen in bijlage 1 en 2 bij het onderhavige rapport wordt er een overzicht gegeven van de geschatte daggemiddelde verontreiniging met beide herbiciden in de meetstations van de realtime watermonitoring in de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen.

2. Milieukwaliteitsnormen voor isoproturon en chloortoluron

Isoproturon behoort tot de Duitse watergevaarklasse 3 (zeer gevaarlijk voor het water) en is in alle lidstaten van de ICBR toegelaten als herbicide in de akkerbouw. Isoproturon is in richtlijn 2008/105/EG aangewezen als "prioritaire" stof met de volgende milieukwaliteitsnormen:

Jaargemiddelde concentratie	0,3 µg/l
Maximumconcentratie	1,0 µg/l

Chloortoluron behoort tot de Duitse watergevaarklasse 2. In Nederland eindigde de toelating van chloortoluron op 1 mei 2000; vanaf 1 mei 2002 geldt een verbod. In Duitsland, Frankrijk, België en Zwitserland is het gebruik van chloortoluron toegestaan; in Duitsland was de toelating tussentijds ingetrokken.

In de graanteelt wordt er in de regel veel meer isoproturon toegepast dan chloortoluron. In tegenstelling tot isoproturon is chloortoluron geen prioritaire stof waarvoor een Europese milieukwaliteitsnorm (MKN) is vastgesteld. Echter, in Duitsland en Nederland (respectievelijk Verordening inzake oppervlaktewater van 20 juli 2011 en Staatscourant 2010 nr. 5615 van 14 april 2010) is de stof als volgt genormeerd:

Jaargemiddelde concentratie	0,4 µg/l
-----------------------------	----------

In de Rijn moeten niet alleen de genoemde milieukwaliteitsnormen worden nageleefd, die met name zijn gericht op de bescherming van de biocenose, maar moet er ook worden voldaan aan een bijzonder voorzorgsbeginsel, omdat er uit de Rijn drinkwater wordt gewonnen. Voor bestrijdingsmiddelen in het drinkwater geldt een grenswaarde van 0,1 µg/l, die zo mogelijk al in het ruwwater niet mag worden overschreden.

Ook in het kader van de ICBR is er voor de Rijn een doelstelling afgesproken van 0,1 µg/l (90-percentiel; beschermingsdoel drinkwater). Ecotoxicologische gegevens van de twee bestrijdingsmiddelen zijn opgenomen in bijlage 3.

3. Oorzaken van de verontreiniging van de Rijn met herbiciden

Een jaarlijks terugkerend fenomeen dat zich voordoet in de periode dat de met wintergraan ingezaaide velden worden bewerkt, zijn duidelijk te meten verontreinigingen met isoproturon en chloortoluron in de Rijn, zeker als er na de dagen waarop de twee herbiciden worden toegepast enkele dagen volgen met zware neerslag. Hetzelfde geldt voor de bewerking van velden met zomergraan in het voorjaar. De vrachten herbiciden die de Rijn dan vervoert, bedragen doorgaans meerdere honderd, soms ook meer dan duizend kilogram. In 2007 is er bijv. in de periode van oktober tot december een isoproturonvracht van ca. 1.700 kg aangetoond in de Duitse Nederrijn. In de winter van 2011/2012 is er ca.

1.300 kg herbiciden terechtgekomen in de Middenrijn. In deze periode konden er in de grote zijrivieren van de Rijn duidelijke herbicideconcentraties worden gemeten.

De hoeveelheid herbiciden die in het Rijnstroomgebied naar het water wordt geëmitteerd, bedraagt wellicht veel minder dan 1% van de toegepaste hoeveelheid. Deze orde van grootte resulteert uit vroegere rapportages van de Milieudienst van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (LUA NRW). Zo is er bijvoorbeeld in 2007 in het stroomgebied van de Lippe op ongeveer 104.000 ha wintergraan geteeld. Daarbij is er naar schatting van het landbouwschap van Münster 75.000 tot 150.000 kg isoproturon gebruikt. De isoproturonvracht die in 2007 is gedetecteerd in de Lippe bedroeg ongeveer 120 kg. Uit de verzamelde gegevens blijkt dat de vracht in de orde van grootte ligt van 0,08 – 0,16% van de toegepaste hoeveelheid isoproturon in het stroomgebied van de Lippe.

4. Herbicidevrachten in de Rijn in november/december 2011

Uit de geschatte daggemiddelde concentraties in de meetstations Bad Honnef/Bad Godesberg en Bimmen/Lobith kunnen ook ordegrottes van de getransporteerde herbicidevrachten worden afgeleid. Bij de analyse van de ontwikkeling van de vracht in de Duitse Nederrijn speelde de ontwikkeling van de afvoer in 2011 een belangrijke rol, omdat de afvoer op de meetpunten in kwestie in de bekeken periode met een factor 2-3 steeg, waardoor de concentraties minder sterk maar de vrachten duidelijk toenamen.

Tabel 1: Dagafvoeren in de Rijn in december 2011

Meetpunt Bonn	m³/s	Meetpunt Rees	m³/s
07/12/2011	1.472	07/12/2011	1.273
14/12/2011	2.216	14/12/2011	2.535
21/12/2011	3.316	21/12/2011	4.320
28/12/2011	3.036	28/12/2011	3.777

Uit de meetgegevens in Bimmen en Lobith kan worden opgemaakt dat er in de bekeken periode in 2011 een vracht van naar schatting 750 kg isoproturon en 400 kg chloortoluron over de Duits-Nederlandse grens is gestroomd (zie tabel 2).

Een groot deel van de gedetecteerde herbicidevrachten is al aanwezig in de rivier als de Middenrijn de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen binnenkomt. Daarbij zijn de gemeten isoproturonconcentraties op de meetlocatie Bad Godesberg (links) duidelijk hoger dan op de meetlocatie Bad Honnef (rechts), wat erop wijst dat de Moezel ook in 2011 een significante emissiebron van isoproturon is. Analysegegevens uit de Duitse deelstaat Rijnland-Palts bevestigen deze waarneming, hoewel het moeilijk is om een directe vergelijking te maken tussen enerzijds mengmonsters over veertien dagen en anderzijds steekmonsters en mengmonsters over acht uur, waarop de gegevens in Noordrijn-Westfalen zijn gebaseerd. Bij chloortoluron gaat de trend eveneens naar duidelijk zwaardere verontreinigingen aan de linkeroever (Bad Godesberg), wat ook hier wijst op een significante emissie vanuit de Moezel.

Tabel 2: Ontwikkeling van de isoproturon- en chloortoluronvrachten op het Rijntraject in Noordrijn-Westfalen (gegevens: LANUV NRW)

Isoproturon						
	Totale vracht (kg)	Minimale dagvracht	Maximale dagvracht	Aantoonbaar van - tot	Dagen > BG	Maximum-concentratie
	kg	kg	kg		n	µg/l
Middenrijn						
Honnef / Godesberg	≈ 560	≈ 10	≈ 50	09/12 - 31/12 2011	23	0,14 / 0,21
Duitse Nederrijn						
Bimmen / Lobith	≈ 760	≈ 5	≈ 65	07/12 - 01/01 2012	26	0,17 / 0,18
Emissie vanuit de Lippe	≈ 15	≈ 0,1	≈ 1,9 kg	07/12 - 09/01 2012	28	0,26
Chloortoluron						
Middenrijn						
Honnef / Godesberg	≈ 340	≈ 5	≈ 30	15/12 - 01/01 2012	18	0,07 / 0,20
Duitse Nederrijn						
Bimmen / Lobith	≈ 400	≈ 10	≈ 40	14/12 - 28/12 2011	15	0,13 / 0,13
Emissie vanuit de Lippe	---	---	---	---	---	---

Legenda:

- BG** = bepalingsgrens
> BG = boven de bepalingsgrens

Voor de analyse van de verontreinigingssituatie in Noordrijn-Westfalen zelf kan er gebruik worden gemaakt van de gegevens van de Lippe, de grootste zijrivier van de Rijn in deze deelstaat (zie bijlage 2). Voor isoproturon is daar een maximumwaarde gemeten van 0,26 µg/l, chloortoluron kon niet worden aangetoond (zie bijlage 1, daggemiddelden). In steekmonsters uit andere zijrivieren kon er noch chloortoluron, noch isoproturon worden gemeten (Ruhr) of alleen isoproturon (Erfte). Het maximum bedroeg daarbij 0,08 µg/l en werd vastgesteld in een mengmonster over negen uur van 12 december 2011 uit de Erfte. In verhouding tot de voorbelasting is de emissie uit het stroomgebied van de Rijn in Noordrijn-Westfalen gering.

Het schatten van de vracht in de Middenrijn bij Bad Honnef/Bad Godesberg aan de hand van de analyseresultaten wordt bemoeilijkt door de heterogene verdeling van de concentraties in het dwarsprofiel. Als er rekening wordt gehouden met een looptijd van

ongeveer twee dagen is er aan de Duits-Nederlandse grens een (licht) stijgende trend in de chloortoluronvrachten zichtbaar (zie tabel 2).

5. Verontreiniging en aandeel van de vracht uit de grote zijrivieren van de Middenrijn

Naar aanleiding van de waargenomen verontreiniging met herbiciden in de Duitse Nederrijn is er grootscheeps onderzoek gedaan naar de oorzaken van de vervuiling. Daarbij zijn er in de evaluatie naast gegevens uit Noordrijn-Westfalen ook onderzoeksresultaten uit de Duitse deelstaten Hessen en Rijnland-Palts meegenomen.

De herbicidevrachten uit de grote zijrivieren van de Middenrijn speelden een belangrijke rol in de verontreiniging van de Rijn met isoproturon en chloortoluron in december. In de door Rijnland-Palts uitgevoerde analyses van de Rijn bij Mainz (Rijnkm 498,5 links) zijn er in het laatste kwartaal van 2011 geen herbiciden aangetroffen (tabel 3). Deze meetlocatie op de linkeroever van de Rijn wordt niet beïnvloed door de Main en de Moezel.

De mengmonsters over veertien dagen uit de Moezel laten in tegenstelling tot de bevindingen in de Rijn een duidelijke verontreiniging met herbiciden zien. Gelet op de weersomstandigheden in het stroomgebied van de Moezel in november/december (meer dan vier weken droog weer in oktober/november, beginnende neerslag op 3 december 2011 en dan aanhoudend nat weer met snelle stijging van de afvoer) is het plausibel dat de toegenomen belasting van het water begin tot medio december (mede) is veroorzaakt door de emissieroute "af- en uitspoeling van verhardingen" (Dienst voor milieu, waterbeheer en arbeidsinspectie van de Duitse deelstaat Rijnland-Palts, LUWG RLP). Omdat er wordt gewerkt met mengmonsters over veertien dagen is het onmogelijk om de dag te bepalen waarop de stof voor het eerst voorkwam en/of om de dagmaxima aan te geven.

Tabel 3: Isoproturon en chloortoluron in de Rijn bij Mainz. Resultaten van de analyse van mengmonsters over veertien dagen. (Gegevens: LUWG RLP)

Mainz, Rijnkm 498,5, links		
Mengmonster	Isoproturon µg/l	Chloortoluron µg/l
17/10 - 30/10 2011	< 0,040	< 0,040
31/10 - 13/11 2011	< 0,040	< 0,040
14/11 - 27/11 2011	< 0,040	< 0,040
12/12 - 25/12 2011	< 0,040	< 0,040

Tabel 4: Isoproturon en chloortoluron in de Moezel bij Palzem en Fankel. Resultaten van de analyse van mengmonsters over veertien dagen. (Gegevens: LUWG RLP)

Palzem, Moezelkm 229,9, rechts		
Mengmonster	Isoproturon µg/l	Chloortoluron µg/l
17/10 - 30/10 2011	< 0,040	< 0,040
31/10 - 13/11 2011	0,040	< 0,040
14/11 - 27/11 2011	0,073	< 0,040
26/12 - 07/01 2012	0,098	0,13
Fankel, Moezelkm 59,5, links		
03/10 - 16/10 2011	< 0,040	< 0,040
17/10 - 30/10 2011	< 0,040	< 0,040
31/10 - 13/11 2011	< 0,040	< 0,040
14/11 - 27/11 2011	0,042	< 0,040
26/12 - 07/01 2012	0,12	0,15

In het bovenpand van de stuw in Palzem (Moezelkm 229,9 rechts), ca. 13 km benedenstrooms van de Franse grens, kan er al in de eerste helft van november isoproturon worden gemeten; in de tweede helft van december komt daar chloortoluron bij (tabel 4). Dit is een duidelijke aanwijzing voor de toepassing van de twee bestrijdingsmiddelen in het Franse stroomgebied van de Moezel. Wat opvalt, is dat de vroegste chloortoluronmeting in de Moezel is gebeurd aan de grens met Frankrijk (Palzem). De maximumwaarde bedroeg daar 0,31 µg/l (mengmonsters over veertien dagen).

In het verder benedenstrooms gelegen meetstation Fankel (Moezelkm 59,5 links) wordt de verontreiniging met herbiciden pas in de tweede helft van november zichtbaar. Chloortoluron werd in dit station ongeveer veertien dagen later dan in het station Palzem aangetroffen. Het maximum werd bij beide herbiciden in de tweede helft van december bereikt. Voor isoproturon werd een maximumwaarde bepaald van 0,36 µg/l; de chloortoluronconcentraties bereikten met 0,34 µg/l een vergelijkbare waarde (zie tabel 4).

Tabel 5: Isoproturon en chloortoluron in de Saar bij Kanzem bovenstrooms van de monding in de Moezel. Resultaten van de analyse van mengmonsters over veertien dagen. (Gegevens: LUWG RLP)

Kanzem/Saar, Wiltinger Bogen, km 6,7, links		
Mengmonster	Isoproturon µg/l	Chloortoluron µg/l
17/10 - 30/10 2011	0,054	< 0,040
< 0,040	< 0,040	26/12 - 07/01 2012
< 0,040	14/11 - 27/11 2011	0,14
31/10 - 13/11 2011	< 0,040	0,15

Ook de **Saar**, die uitmondt in de Moezel, was tijdens de fase waarin het wintergraan wordt bewerkt duidelijk verontreinigd met herbiciden. In de winter van 2011/2012 werden in de Saar zowel voor isoproturon (0,47 µg/l) als voor chloortoluron (0,39 µg/l) de hoogste

concentraties van het Rijnstroomgebied gemeten (zie tabel 5).

Aan de monding van de Moezel (in Koblenz) kon isoproturon pas vanaf 28 november 2011 worden aangetoond in de mengmonsters over veertien dagen. Chloortoluron is vanaf de tweede helft van december aangetroffen. De maximale isoproturonconcentratie aan de monding van de Moezel bedroeg 0,31 µg/l. Ook hier bereikte chloortoluron een vergelijkbare concentratie, te weten 0,29 µg/l (zie tabellen 6 en 7).

Tabel 6: Isoproturon en chloortoluron in de Moezel bij Koblenz bovenstrooms van de monding in de Rijn. Resultaten van de analyse van mengmonsters over veertien dagen. (Gegevens: LUWG RLP)

Koblenz/Moezel, voor de monding in de Rijn, Moezelkm 2,0 in het bovenpand van de stuw		
Mengmonster	Isoproturon µg/l	Chloortoluron µg/l
03/10 - 16/10 2011	< 0,040	< 0,040
17/10 - 30/10 2011	< 0,040	< 0,040
31/10 - 13/11 2011	< 0,040	< 0,040
14/11 - 27/11 2011	< 0,040	< 0,040

De hoeveelheden herbiciden die vanuit de Moezel in de Rijn stromen, kunnen worden geschat op basis van het overzicht van de afvoerhoeveelheden en de concentraties in de mengmonsters over veertien dagen. De geëmitteerde hoeveelheden zijn bij beide herbiciden vergelijkbaar en liggen in de orde van grootte van ruim 500 kg.

Tabel 7: Isoproturon- en chloortoluronvrachten in de Moezel bovenstrooms van de monding in de Rijn

Herbicidevrachten in de Moezel					
Periode	Afvoer Cochem miljoen m³ in 14 dagen	Isoproturon		Chloortoluron	
		concentratie	vracht	concentratie	vracht
		µg/l	kg	µg/l	kg
28/11 - 11/12 2011	312	0,094	29,3	< 0,04	---
12/12 - 25/12 2011	1.102	0,31	341,5	0,29	319,4
26/12 - 08/01 2012	1.208	0,14	169,1	0,17	205,3
Totaal (kg)			539,9		524,7

Gegevens: resultaten van de analyse van mengmonsters over veertien dagen. (LUWG RLP). Basis van de gegevens over afvoerhoeveelheden: Water- en Scheepvaartadministratie van de Duitse Bond (WSV), beschikbaar gesteld door de Duitse dienst voor hydrologie (BfG).

Uit de gemeten herbicideconcentraties en de berekende vrachten aan de monding van de Moezel blijkt dat de aantoonbare herbicidevrachten in de overgang van de Middenrijn naar de Duitse Nederrijn (≈ 560 kg isoproturon en ≈ 340 kg chloortoluron) in hoofdzaak via de Moezel zijn terechtgekomen in de Rijn. De bevindingen aan de monding van de Moezel leveren een goede verklaring voor zowel de gemeten herbicideconcentraties als de verdeling van de concentraties tussen de meetstations Bad Honnef en Bad Godesberg.

Verder duiden de beschikbare gegevens er onmiskenbaar op dat een deel van de emissie afkomstig is uit het stroomgebied van de Moezel in Frankrijk. In bijlage 4 wordt duidelijk dat er in de herfst/winter (ook in 2011), tijdens de periode waarin wintergraanvelden worden bewerkt, ook in het Franse deel van het stroomgebied van de Moezel regelmatig aanzienlijke hoeveelheden naar het water worden geëmitteerd. Dit is zichtbaar in de isoproturonpieken, die kunnen worden geweten aan de toepassing van dit product in de graanteelt. De maximumwaarde die werd gemeten, bedroeg 0,75 µg/l (2007) (zie bijlage 4). Gelet op het voorgaande kan ervan worden uitgegaan dat ook in 2011 een aanzienlijk deel van de isoproturonvrachten in de Moezel afkomstig was uit het Franse stroomgebied. Omdat de rivieren in het Franse stroomgebied niet continu worden gemonitord, kunnen de vrachten en concentraties niet nader worden geanalyseerd.

Gegevens over de verontreiniging van de Main met herbiciden zijn beschikbaar gesteld door de Dienst voor milieu en geologie van de Duitse deelstaat Hessen (HLUG). De resultaten van de door de HLUG uitgevoerde analyses van wekelijkse mengmonsters van het meetstation Bischofsheim (ca. 4 km bovenstrooms van de monding in de Rijn) laten een duidelijke verontreiniging van de Main met isoproturon zien, terwijl chloortoluron – net als in de Lippe – niet is aangetroffen.

De Main mondt bij km 496 uit in de Rijn. De looptijd tot Bad Honnef bedraagt ongeveer één dag en tot Bimmen ongeveer drie dagen. Bij de schatting van het aandeel van de verontreiniging van de Main aan de vrachten in de Duitse Nederrijn moet er echter rekening worden gehouden met het verdunningseffect in de Rijn. De afvoer in de Main maakt in de regel om en nabij 10-20% uit van de afvoer in de Rijn (meetpunt Kaub, tabel 8).

Tabel 8: Vergelijking van de afvoerhoeveelheden in de Main (meetpunt Raunheim) en in de Rijn benedenstrooms van de monding van de Main (meetpunt Kaub)

	Gemiddelde afvoer	Gemiddelde afvoer	Afvoerhoeveelheid	Afvoerhoeveelheid	Aandeel van de Main aan de
	Rijn	Main	Rijn	Main	afvoer van de Rijn
	Kaub	Raunheim	Kaub	Raunheim	Kaub
Periode	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]	miljoen m ³	miljoen m ³	%
31/10 - 07/11 2011	871	94	602	57	9
07/11 - 14/11 2011	777	92	537	56	10
14/11 - 21/11 2011	714	92	493	56	11
21/11 - 28/11 2011	665	86	460	52	11
28/11 - 05/12 2011	677	94	468	57	12
05/12 - 12/12 2011	1.421	314	982	190	19
12/12 - 19/12 2011	2.041	320	1.411	194	14
20/12 - 27/12 2011	2.460	480	1.700	290	17
27/12 - 02/01 2012					
02/01 - 09/01 2012	3.061	526	2.116	318	15
09/01 - 16/01 2012	2.980	557	2.060	337	16
16/01 - 23/01 2012	2.491	453	1.722	274	16

Gegevens over de afvoer van de Main: LUWG RLP. Basis van de gegevens over afvoerhoeveelheden: Water- en Scheepvaartadministratie van de Duitse Bond (WSV), beschikbaar gesteld door de Duitse dienst voor hydrologie (BfG).

Uit de Hessische gegevens kan worden opgemaakt dat er in het mengmonster van de week van 20 tot 27 december 2011 een maximale concentratie van 0,3 µg/l is gemeten. Op basis van de resultaten kan er een vrij goede beoordeling worden gegeven van de vrachten die vanuit de Main in de Rijn zijn terechtgekomen. Uit de gegevens van november/december 2011 kan een isoproturonvracht in de Main worden afgeleid van ca. 290 kg, wat de HLUG aanduidt als "ongewoon hoog" (tabel 9). De orde van grootte van de vracht in de Main zou ongeveer 50% uitmaken van de isoproturonvracht van 560 kg die in de winter van 2011/2012 is aangetoond in Bad Honnef/Bad Godesberg. De vrachten die vanuit de Main op de rechteroever van de Rijn worden geëmitteerd, hebben waarschijnlijk voornamelijk een effect op de meetresultaten in Bad Honnef.

Een en ander zou betekenen dat alleen uit de Main komende isoproturonconcentraties onder 0,3 µg/l duidelijk worden verdund in de Rijn (op voorwaarde dat die niet al is verontreinigd) en dan vermoedelijk in Bad Honnef/Bad Godesberg onder de bepalingsgrens van 0,05 µg/l liggen.

De isoproturonvrachten uit de Main kunnen dus doorgaans alleen analytisch worden gedetecteerd in de Rijn ter hoogte van Bad Honnef als er sprake is van aanvullende verontreinigingsbronnen. De vrachten die in de rest van januari 2012 vanuit de Main zijn geëmitteerd, lagen in de orde van grootte van 80 à 100 kg en werden in Bad Honnef niet meer geregistreerd in de analyses, omdat de aanvullende emissie vanuit de Moezel al was gestopt.

Tabel 9: Concentraties en vrachten van isoproturon en chloortoluron in de Main bij Bischofsheim bovenstrooms van de monding in de Rijn. Resultaten van de analyse van mengmonsters over veertien dagen.

Datum van het mengmonster of afvoerperiode	Isoproturon µg/l	Chloortoluron µg/l	Afvoer- gemiddelde in m ³ /s	Afvoer- hoeveelheid per periode meetpunt Raunheim in miljoen m ³	Isoproturon- vracht (kg)
31/10 - 07/11 2011	< 0,05	< 0,05	94	57	---
07/11 - 14/11 2011	< 0,05	< 0,05	92	56	---
14/11 - 21/11 2011	0,1	< 0,05	92	56	5,6
21/11 - 28/11 2011	0,08	< 0,05	86	52	4,2
28/11 - 05/12 2011	0,06	< 0,05	94	57	3,4
05/12 - 12/12 2011	0,09	< 0,05	314	190	17,1
12/12 - 19/12 2011	0,29	< 0,05	320	194	56,2
20/12 - 27/12 2011	0,3	< 0,05	480	290	87,0
27/12 - 02/01 2012	Geen bemonstering				
02/01 - 09/01 2012	0,1	< 0,05	526	318	31,8
09/01 - 16/01 2012	0,12	< 0,05	557	337	40,4
16/01 - 23/01 2012	0,05	< 0,05	453	274	13,7
23/01 - 30/01 2012	0,07	< 0,05	720	436	30,5
	Totale vracht (kg)				289,9

Gegevens: Dienst voor Milieu en Geologie van de Duitse deelstaat Hessen (HLUG).

Het schatten van de vracht in de Middenrijn bij Bad Honnef/Bad Godesberg wordt bemoeilijkt door de heterogene verdeling van de concentraties in het dwarsprofiel (linkeroever/recheroever). Tussen Bimmen en Lobith zijn de concentraties veel homogener verdeeld, waardoor de vracht beter kan worden bepaald. De isoproturon- en

chloortoluronvrachten die op dit traject zijn vastgesteld, komen aanzienlijk beter overeen met de emissies naar de Middenrijn dan de waarden in Bad Honnef/Bad Godesberg.

Tabel 10: Aan de Duits-Nederlandse grens detecteerbare vrachtaandelen aan de isoproturon- en chloortoluronemissies naar de Middenrijn

	Geschatte emissie naar de Middenrijn	Geschatte vracht in Bimmen/Lobith (IMBL)	Aandeel van de vracht in het IMBL ten opzichte van de emissie naar de Middenrijn
Isoproturon	≈ 830 kg	≈ 760 kg	92%
Chloortoluron	≈ 520 kg	≈ 400 kg	77%

De gegevens over de herbicidebelasting van de Neckar zijn beschikbaar gesteld door de Dienst voor milieu, metingen en natuurbescherming van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg (LUBW). Voor de herfst/winter van 2011 zijn er evenwel alleen resultaten van om de vier weken genomen steekmonsters in de Neckar (tabel 11). In oktober en november is er noch chloortoluron noch isoproturon gemeten in de Neckar, terwijl er in het steekmonster van december een duidelijke isoproturonbelasting van 0,4 µg/l is vastgesteld aan de monding van de Neckar in de Rijn. Deze verontreiniging ligt op een vergelijkbaar niveau als de belasting van de Moezel. Hoe verder stroomafwaarts, hoe hoger de concentraties in de Neckar. De beschikbare gegevens van de steekmonsters van de herbicidebelasting geven geen uitsluitsel over het concentratieverloop en de vrachten.

Tabel 11: Isoproturon- en chloortoluronconcentraties in steekmonsters uit de Neckar.

Locatie	Datum	Isoproturon µg/l	Chloortoluron µg/l
Kirchentellingsfurt	18/10/11	< 0,05	< 0,05
	16/11/11	< 0,05	< 0,05
	13/12/11	0,18	< 0,05
Deizisau	17/10/11	< 0,05	< 0,05
	14/11/11	< 0,05	< 0,05
	12/12/11	0,24	< 0,05
Poppenweiler	17/10/11	< 0,05	< 0,05
	14/11/11	< 0,05	< 0,05
	12/12/11	0,2	< 0,05
Besigheim	17/10/11	< 0,05	< 0,05
	14/11/11	< 0,05	< 0,05
	12/12/11	0,3	< 0,05
Mannheim	24/10/11	< 0,05	< 0,05
	21/11/11	< 0,05	< 0,05
	19/12/11	0,4	< 0,05

Gegevens: Dienst voor milieu, metingen en natuurbescherming van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg (LUBW)

6. Emissies uit zijrivieren van de Duitse Nederrijn

Uit analyses van meng- en steekmonsters uit de grote zijrivieren van de Rijn in Noordrijn-Westfalen kan worden opgemaakt dat er ook vanuit de stroomgebieden in deze deelstaat een eerder kleine hoeveelheid isoproturon wordt geëmitteerd. Alleen in het in Noordrijn-Westfalen gelegen deel van de Lippe waren er vaker metingen > BG. De maximale isoproturonconcentratie bedroeg hier 0,26 µg/l en werd gemeten in de etmaalmonsters van 18 en 19 december 2011 (zie bijlage 2).

Echter, omdat de Lippe vergeleken met de Rijn een lage afvoer heeft, maken de geëmitteerde vrachten slechts een zeer klein deel uit van de totale vracht in de Rijn. In de bekeken periode is er via de Lippe een isoproturonvracht in de orde van grootte van 15 kg geloosd op de Rijn (tabel 2). Ook de emissies uit andere zijrivieren van de Duitse Nederrijn (Erft, Ruhr) hebben geen relevante bijdrage geleverd aan de herbicidebelasting van de Rijn.

7. Verontreiniging met herbiciden en beschermingsdoelen

Biocenose

De isoproturon- en chloortoluronconcentraties die in december 2011 zijn gemeten in de Rijn hebben naar verwachting geen acute schade toegebracht aan de biocenose. Gegevens over de ecotoxicologische eigenschappen van de twee herbiciden zijn op een rij gezet in bijlage 3. In 2011 is er in de meetstations in Noordrijn-Westfalen zowel voldaan aan de milieukwaliteitsnormen voor isoproturon (jaargemiddelde concentratie 0,3 µg/l; maximumconcentratie 1,0 µg/l) als aan de norm voor chloortoluron (jaargemiddelde concentratie 0,4 µg/l).

Drinkwaterwinning

Op 13 december 2011 is er een eerste informatiemelding over de aanhoudend verhoogde herbicideconcentraties verstuurd in het kader van het Waarschuwings- en Alarmplan Rijn (WAP), nadat de (intern in Noordrijn-Westfalen toegepaste) informatiedrempel van 0,1 µg/l was overschreden. Via het WAP worden ook de beheerders van de drinkwaterbedrijven aan de Rijn op de hoogte gebracht van verontreinigingsgolven. De drinkwaterbedrijven kunnen zo nodig en op eigen verantwoording tijdig locatiespecifieke maatregelen nemen om het drinkwater te beschermen, wat betekent dat er als gevolg van de verhoogde herbicideconcentraties geen gevaar te duchten was voor de drinkwaterproductie in Noordrijn-Westfalen en Nederland.

Volgens RIWA (Rijnwaterbedrijven) heeft de isoproturongolf aan het eind van 2011 niet geleid tot maatregelen in de Nederlandse waterbedrijven, omdat er gebruik is gemaakt van een buitengewone regeling met de overheid waarin is vastgelegd dat een tijdelijke overschrijding van de drinkwaternorm voor herbiciden (0,1 µg/l) "in bepaalde omstandigheden een keer per jaar tot ongeveer 0,3 µg/l wordt toegestaan".

8. Conclusie

De emissies van isoproturon en chloortoluron, die al sinds jaren worden waargenomen en die ook worden beschreven in ICBR-rapport 135, blijven onveranderd op een relatief hoog niveau. In de winter van 2011/2012 is er in de Rijn een hoeveelheid isoproturon vastgesteld in de orde van minstens 830 kg (totaal van de vracht uit de Moezel en de Main) en een hoeveelheid chloortoluron in de orde van minstens 520 kg (Moezel). De totale herbicidevracht in de Middenrijn bedroeg ongeveer 1.300 kg.

Meer dan de helft van de vrachten in de Middenrijn kon analytisch nog worden aangetoond aan de overgang naar de Duitse Nederrijn. Door de homogener concentratieverdeling in de Rijn aan de Duits-Nederlandse grens kwamen de geschatte vrachten in het internationale meetstation Bimmen-Lobith (IMBL) voor respectievelijk ca. 92% en 77% overeen met de isoproturon- en chloortoluronvrachten in de Middenrijn.

Het voorbeeld van de isoproturonemissie vanuit de Main in januari 2012 laat zien dat herbicidevrachten van meer dan 100 kg uit grotere zijrivieren, afhankelijk van de afvoeromstandigheden, soms analytisch niet meer kunnen worden gedetecteerd in de Rijn als gevolg van verdunningseffecten.

De conclusies uit ICBR-rapport 150 gelden blijkbaar nog steeds en moeten worden uitgevoerd. Als er geen verdergaande reductiemaatregelen worden genomen, moet ervan worden uitgegaan dat er ook in de toekomst elk jaar weer vrij grote hoeveelheden bestrijdingsmiddelen in de wateren van het Rijnstroomgebied zullen terechtkomen en via de Rijn naar de Noordzee zullen worden getransporteerd.

Ook al is de drinkwatervoorziening niet acuut verstoord, dankzij de meldingen via het WAP Rijn en de voorzorgsmaatregelen die de waterbedrijven hierdoor konden nemen, zou er met het oog op de drinkwaterhygiëne en de ecologie verder moeten worden gestreefd naar een afname van de nog steeds regelmatig voorkomende verontreiniging van de Rijn met herbiciden. Dit geldt in het bijzonder voor isoproturon, een in de ICBR-lidstaten toegelaten bestrijdingsmiddel dat de EU heeft aangewezen als "prioritaire stof".

Door intensieve adviesverlening voor gebruikers in het kader van de landbouwschappen en toezicht op de correcte toepassing van herbiciden kan er een grote stap voorwaarts worden gezet in de reductie van de herbicidevrachten in de Rijn.

In het KRW-beheerplan, deel A wordt er gewezen op maatregelen die al worden toegepast in het Rijnstroomgebied om de verontreiniging met isoproturon te verminderen, zoals o.a. het gebruik van driftarme spuitdoppen bij de verspreiding van gewasbeschermingsmiddelen, verbeterde advisering en een herbeoordeling op basis van het toelatingsbeleid. Volgens huidige inzichten laten deze maatregelen nog niet overal in het Rijnstroomgebied een positief effect zien.

Bijlage 1

Geschatte daggemiddelde concentraties in de Rijn in Noordrijn-Westfalen

Tabel 1: Instromende Rijn op de meetlocaties Bad Honnef (rechts) en Bad Godesberg (links)

Instromende Rijn: geschatte daggemiddelde concentraties				
Datum	Isoproturon µg/l		Chloortoluron µg/l	
	Godesberg	Honnef	Godesberg	Honnef
05/12/11	0,05	--	< 0,05	--
06/12/11	--	--	--	--
07/12/11	--	< 0,05	--	< 0,05
08/12/11	--	< 0,05	--	< 0,05
09/12/11	0,05	0,06	< 0,05	< 0,05
10/12/11	--	< 0,05	--	< 0,05
11/12/11	--	0,06	--	< 0,05
12/12/11	--	0,07	--	< 0,05
13/12/11	0,14	0,06	< 0,05	< 0,05
14/12/11	--	< 0,05	--	< 0,05
15/12/11	0,16	0,06	0,12	< 0,05
16/12/11	0,21	0,10	0,09	< 0,05
17/12/11	0,14	0,09	0,10	< 0,05
18/12/11	0,15	0,09	0,06	< 0,05
19/12/11	0,16	0,08	0,05	0,07
20/12/11	0,15	0,12	0,10	0,07
21/12/11	0,17	0,08	0,10	< 0,05
22/12/11	0,21	0,10	0,20	< 0,05
23/12/11	0,11	0,06	0,17	< 0,05
24/12/11	0,14	0,09	0,13	0,07
25/12/11	0,13	0,14	0,11	0,06
26/12/11	0,09	0,10	0,07	< 0,05
27/12/11	0,06	< 0,05	0,05	< 0,05
28/12/11	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
29/12/11	0,06	< 0,05	0,05	< 0,05
30/12/11	0,05	< 0,05	0,07	< 0,05
31/12/11	0,06	0,05	< 0,05	< 0,05
01/01/12	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05
02/01/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
03/01/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Gegevens: Dienst voor Natuur, Milieu en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (LANUV NRW)

Tabel 2: Uitstromende Rijn in het internationaal meetstation Bimmen/Lobith

Geschatte daggemiddelde concentraties				
Datum	Isoproturon		Chloortoluron	
	µg/l		µg/l	
	Lobith	Bimmen	Lobith	Bimmen
07/12/2011	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
08/12/2011	0,06	0,05	< 0,05	< 0,05
09/12/2011	0,06	0,07	< 0,05	< 0,05
10/12/2011	0,06	0,05	< 0,05	< 0,05
11/12/2011	0,06	0,05	< 0,05	< 0,05
12/12/2011	0,09	0,1	< 0,05	< 0,05
13/12/2011	0,08	0,1	< 0,05	< 0,05
14/12/2011	0,10	0,1	0,06	< 0,05
15/12/2011	0,13	0,13	0,06	0,09
16/12/2011	0,14	0,15	0,07	0,10
17/12/2011	0,12	0,12	0,06	0,05
18/12/2011	0,12	0,13	0,08	< 0,05
19/12/2011	0,16	0,15	0,08	0,11
20/12/2011	0,16	0,16	0,08	0,07
21/12/2011	0,18	0,17	0,13	0,10
22/12/2011	0,17	0,16	0,13	0,13
23/12/2011	0,14	0,14	0,12	0,11
24/12/2011	0,14	0,13	0,11	0,09
25/12/2011	0,13	0,13	0,12	0,09
26/12/2011	0,14	0,13	0,08	0,10
27/12/2011	0,14	0,15	0,07	0,06
28/12/2011	0,10	0,09	< 0,05	0,05
29/12/2011	0,08	0,08	< 0,05	< 0,05
30/12/2011	0,06	0,06	< 0,05	< 0,05
31/12/2011	0,07	0,06	< 0,05	0,06
01/01/2012	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05
02/01/2012	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05
03/01/2012	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
04/01/2012	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
05/01/2012	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
06/01/2012	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
07/01/2012	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
08/01/2012	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
09/01/2012	0,06	< 0,05	0,06	0,06
10/01/2012	< 0,05	--	< 0,05	--
11/01/2012	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
12/01/2012	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Gegevens: Dienst voor Natuur, Milieu en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (LANUV NRW)

Tabel 3: Geschatte daggemiddelde concentraties in de Lippe

Meetstation Wesel		
Datum	Isoproturon	Chloortoluron
	µg/l	
10/01/2012	< 0,05	< 0,05
09/01/2012	0,05	< 0,05
05/01/2012	0,05	< 0,05
04/01/2012	0,08	< 0,05
02/01/2012	< 0,05	< 0,05
01/01/2012	0,06	< 0,05
31/12/2011	< 0,05	< 0,05
30/12/2011	0,07	< 0,05
29/12/2011	0,09	< 0,05
28/12/2011	0,11	< 0,05
27/12/2011	0,13	< 0,05
26/12/2011	0,09	< 0,05
25/12/2011	0,10	< 0,05
24/12/2011	0,10	< 0,05
23/12/2011	0,12	< 0,05
22/12/2011	0,11	< 0,05
21/12/2011	0,17	< 0,05
20/12/2011	0,23	< 0,05
19/12/2011	0,26	< 0,05
18/12/2011	0,26	< 0,05
17/12/2011	0,09	< 0,05
16/12/2011	0,07	< 0,05
15/12/2011	0,08	< 0,05
14/12/2011	0,08	< 0,05
13/12/2011	0,10	< 0,05
12/12/2011	0,08	< 0,05
11/12/2011	0,08	< 0,05
10/12/2011	0,05	< 0,05
09/12/2011	0,05	< 0,05
08/12/2011	0,06	< 0,05
07/12/2011	0,05	< 0,05

Gegevens: Dienst voor Natuur, Milieu en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (LANUV NRW)

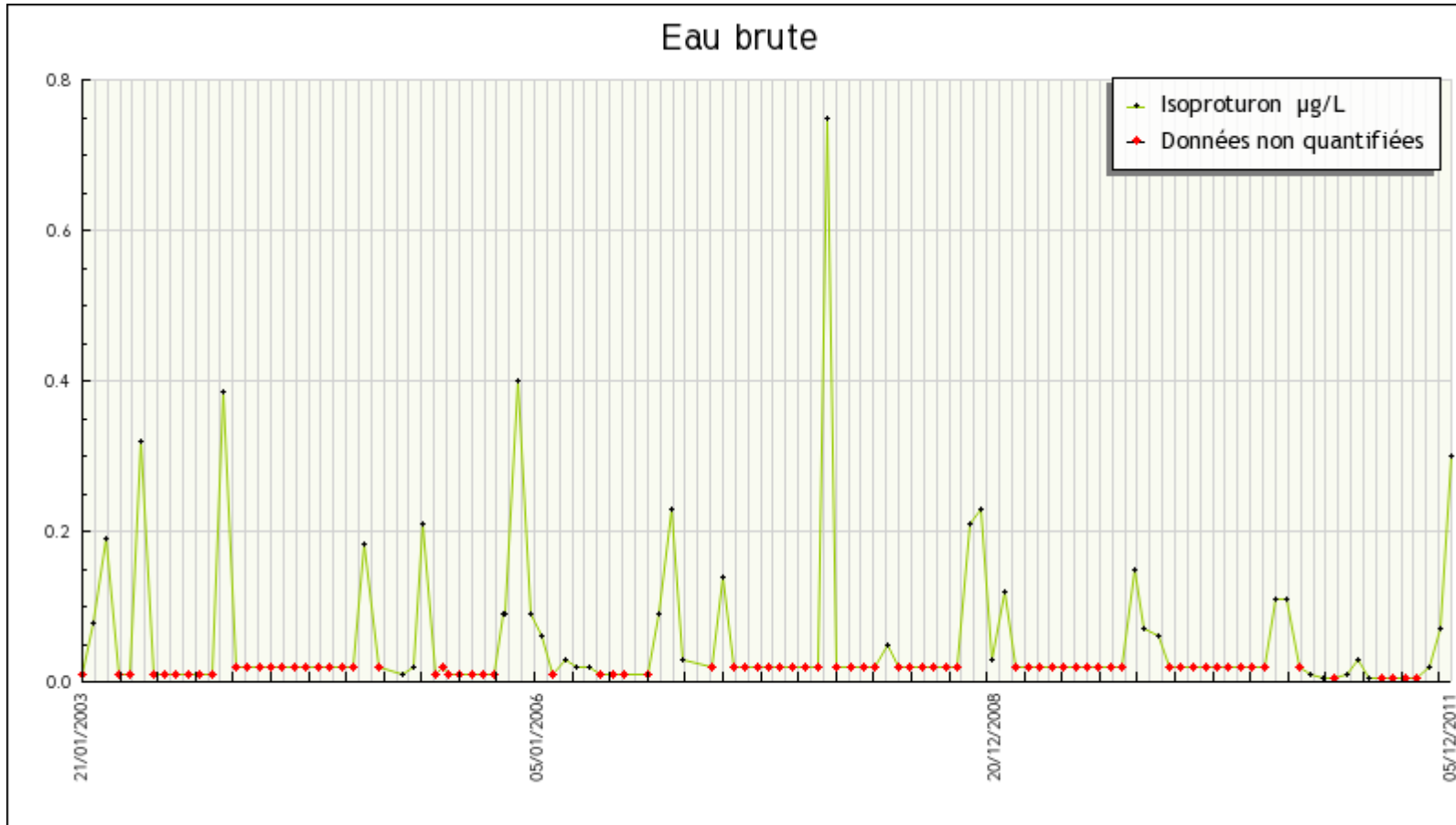
Ecotoxicologische gegevens van isoproturon en chloortoluron

De werking van beide ureumverbindingen berust op de remming van de fotosynthese op het niveau van fotosysteem II van planten (na opname door de wortels). Daarom ligt het in de lijn der verwachting dat de gegevens over de aquatische toxiciteit de sterkste toxische effecten laten zien bij de algentests. De in de Rijn gemeten concentraties zullen hoogstwaarschijnlijk nog geen acuut toxische effecten op de aquatische levensgemeenschap teweegbrengen.

Tabel 4: Gegevens over de aquatische toxiciteit van isoproturon en chloortoluron

Isoproturon (bron: Gemeenschappelijk bestand van stofgegevens van de Duitse Bond en de deelstaten, GSBL)				
Toxiciteit voor vissen	Soort	Effect	Tijd	Concentratie
<i>Lebistes reticulata</i>	guppy	LC 50	4 d	90 mg/l
Toxiciteit voor schaaldieren				
<i>Daphnia magna</i>	watervlo	EC 50	24 u	5,3 mg/l
Toxiciteit voor algen				
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	groenwier	EC50	5 d	0,08 mg/l
Chloortoluron (bron: veiligheidsinformatieblad conform EG-verordening 1907/2006, bijlage II)				
Toxiciteit voor vissen		LC 50	96 u	12,9 mg
Toxiciteit voor daphnia		EC 50	48 u	87 mg
Toxiciteit voor algen		EC 50	72 u	0,084 mg/l

Isoproturonconcentraties in het meetstation Sierck aan de Franse Moezel¹



¹Bron: internet, SIERM: portaal watergegevens stroomgebied Rijn-Maas, Eau France, stand: juli 2013