

Glyfosaat en AMPA in het stroomgebied van de Maas

Resultaten van een internationale meetcampagne in 2010

RIWA-Maas

Antwerpse Waterwerken

Dunea

Evides Waterbedrijf

Vivaqua

Waterleiding Maatschappij Limburg

Rijkswaterstaat Waterdienst

Waterschap Aa en Maas

Waterschap Brabantse Delta

Waterschap De Dommel

Waterschap Peel en Maasvallei

Waterschap Roer en Overmaas

Association Intercommunale pour le Démergement et l'Épuration des communes de la province de Liège

Niersverband

Vlaamse Milieumaatschappij

Wasserverband Eifel-Rur

Glyfosaat en AMPA in het stroomgebied van de Maas

Resultaten van een internationale meetcampagne in 2010

(Auteur: J. Volz)

Deelnemende partners:

RIWA-Maas

Antwerpse Waterwerken
Dunea
Evides Waterbedrijf
Waterleiding Maatschappij Limburg
Vivaqua

Rijkswaterstaat Waterdienst
Waterschap Aa en Maas
Waterschap Brabantse Delta
Waterschap De Dommel
Waterschap Peel en Maasvallei
Waterschap Roer en Overmaas
Association Intercommunale pour
le Démergement et l'Épuration des
communes de la province de Liège
Niersverband
Vlaamse Milieumaatschappij
Wasserverband Eifel-Rur

Samenstelling begeleidingsgroep:

Jurgen Volz (Volz Consult, projectleider namens RIWA-Maas)
Luc Gille (Antwerpse Waterwerken)
Hein de Jonge (Dunea)
Trudy Suylen (Evides Waterbedrijf)
Peter van Diepenbeek (Waterleiding Maatschappij Limburg)
Eric Chauveheid (Vivaqua)
Marcel van der Weijden (Rijkswaterstaat Waterdienst)
Wim van der Hulst (Waterschap Aa en Maas)
Levien van Dixhoorn (Waterschap Brabantse Delta)
Oscar van Zanten (Waterschap De Dommel)
Toon Basten (Waterschap Peel en Maasvallei)
Han Kessels (Waterschap Roer en Overmaas)
Thierry Warmoes (Vlaamse Milieumaatschappij)

Contactpersonen:

Jean-Pierre Silan (AIDE)
Wilfried Manheller (Niersverband)
Frank Jörrens (Wasserverband Eifel-Rur)

Samenvatting

Het onkruidbestrijdingsmiddel glyfosaat en zijn zeer persistente afbraakproduct aminomethylfosfonzuur (AMPA) behoren al 15 jaar tot de belangrijkste probleemstoffen voor de bereiding van drinkwater uit Maaswater. De resultaten van de in 2010 uitgevoerde derde glyfosaat/AMPA meetcampagne (de eerste twee vonden plaats in 2006 en 2008) bevestigen dat de wettelijke drinkwaternorm voor glyfosaat (0,1 microgram/liter [$\mu\text{g}/\text{l}$]) nog steeds op vele plaatsen wordt overschreden, zowel in de Maas zélf als in haar zijrivieren. Het is bemoedigend dat deze norm in 2010 15% minder vaak werd overschreden dan in 2008 en dat op de meeste plaatsen duidelijk lagere maximumgehalten werden gemeten. Feit blijft echter dat in Nederland geen oppervlaktewater voor de drinkwaterbereiding mag worden onttrokken, wanneer dat oppervlaktewater niet aan de drinkwaternorm voldoet (Besluit kwaliteitseisen monitoring water 2009 resp. Waterleidingbesluit/Drinkwaterbesluit per medio 2011).

Unieke internationale samenwerking

Het is al lang bekend dat de glyfosaatbelasting van de Maas een internationaal probleem is. Daarom is het bijzonder verheugend dat in 2010 voor het eerst ook Duitse, Vlaamse en Waalse waterbeheerders aan de tweejaarlijkse meetcampagne hebben deelgenomen. De nieuwe samenwerkingspartners zijn in het volgende overzicht cursief aangegeven.

De coördinatie en rapportage van de meetcampagne 2010 zijn verzorgd door **RIWA-Maas**.

De metingen zijn verricht door:

- **Antwerpse Waterwerken**, Antwerpen (B)
- **Association Intercommunale pour le Démergement et l'Épuration des communes de la province de Liège, Saint-Nicolas** (B)
- **Vivaqua**, Brussel (B)
- **Vlaamse Milieumaatschappij**, Aalst (B)

- **Niersverband**, Viersen (D)
- **Wasserverband Eifel-Rur**, Düren (D)

- **Dunea**, Voorburg
- **Evides Waterbedrijf**, Rotterdam
- **Waterleiding Maatschappij Limburg**, Maastricht
- **Waterdienst Rijkswaterstaat**, Lelystad
- **Waterschap Aa en Maas**, 's-Hertogenbosch
- **Waterschap Brabantse Delta**, Breda
- **Waterschap De Dommel**, Boxtel
- **Waterschap Peel en Maasvallei**, Venlo
- **Waterschap Roer en Overmaas**, Sittard.

Bovendien zijn op verzoek van RIWA-Maas aanvullende meetgegevens verstrekt door:

- Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Metz (F)
- Direction Générale de l'Agriculture, Ressources Naturelles et l'Environnement, Jambes (B).

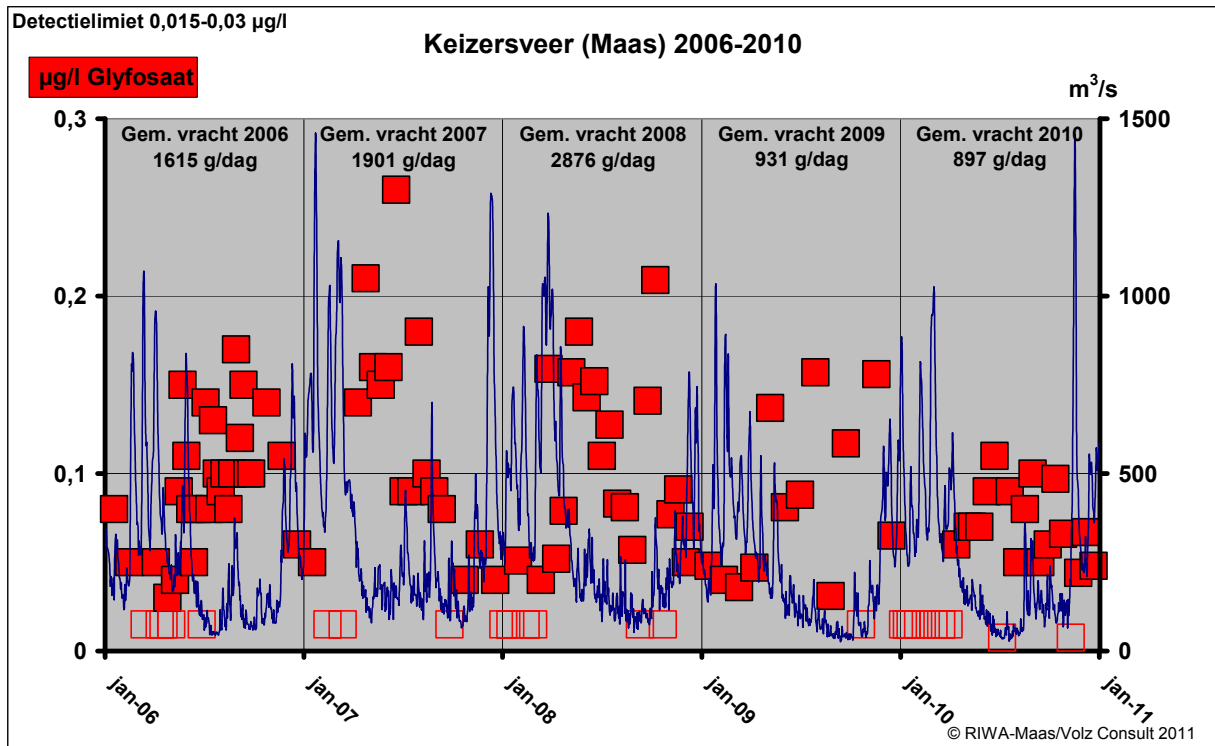
In de meetcampagne 2010 is het Maaswater in totaal op 11 locaties (2008: 7) onderzocht, waaronder alle innamepunten van de drinkwaterbedrijven. Het uit Maaswater bereide drinkwater voorziet in de dagelijkse behoefte van ca. 6 miljoen mensen in de regio's Brussel, Antwerpen, Midden-Limburg, Zuid-Holland en Zeeland.

Daarnaast werd de glyfosaat- resp. AMPA-belasting van de zijrivieren op 37 locaties (2008:12) en van 33 rioolwaterzuiveringsinstallaties (2008:18) bepaald. In 2010 zijn in totaal meer dan 1000 watermonsters op glyfosaat en AMPA onderzocht. Dit was een ruime verdubbeling t.o.v. de meetcampagne 2008.

Resultaten Maas

Het meetstation Keizersveer (gezamenlijk geëxploiteerd door Rijkswaterstaat en Evides Waterbedrijf) ligt aan het eind van het stroomgebied zodat hier zichtbaar wordt wat de impact is van alles wat er bovenstrooms gebeurt. De volgende grafiek toont de evolutie van de glyfosaatgehalten en -vrachten in de afgelopen vijf jaar. De gemiddelde vrachten hebben betrekking op het groeiseizoen (maart t/m

oktober). Buiten die periode zijn slechts op een zeer gering aantal locaties metingen verricht en het meewegen van de resultaten zou een vertekend beeld geven.



De grafiek laat zien dat de situatie in 2010 gunstiger was dan in de voorgaande jaren: de drinkwaternorm werd in dat jaar één keer overschreden. Maar lagere gehalten zeggen als zodanig niet veel over de totale belasting van de Maas, doordat de waterafvoer van de Maas sterke schommelingen vertoont. De beste maatstaf voor de totale belasting is de vracht (gehalte x waterafvoer): vergeleken met 2006 was de gemiddelde glyfosaatvracht (maart t/m oktober) te Keizersveer in 2010 bijna gehalveerd. Op de verder stroomopwaarts gelegen Maaslocaties werd in 2010 eveneens een duidelijke - zij het iets minder spectaculaire - verbetering geconstateerd. De AMPA vracht nam slechts aan de bovenloop van de Maas significant af, terwijl zij in Keizersveer zelfs toenam:

Maaslocatie	Glyfosaatvracht			AMPA vracht		
	2008 g/dag	2010 g/dag	Verandering %	2008 g/dag	2010 g/dag	Verandering %
Tailfer (B)	512	277	↓ 46 ↓	2652	1279	↓ 52 ↓
Namêche (B)	1537	900	↓ 41 ↓	5680	3759	↓ 34 ↓
Eijsden	1571	702	↓ 55 ↓	6132	5384	↓ 12 ↓
Keizersveer	2876	897	↓ 69 ↓	18336	19242	↑ 5 ↑

Bij deze cijfers moet men echter ook rekening houden met de gemiddelde waterafvoer van de Maas in de periode maart t/m oktober: vergeleken met 2008 was deze in 2010 overal 40-50% lager. Hierdoor was de verblijftijd van het Maaswater in de stuwpanden ca. 40-50% langer dan in 2008, wat de afbraak van glyfosaat tot AMPA zeker heeft bevorderd.

In Tailfer, het onttrekkingspunt van het Brusselse drinkwaterbedrijf Vivaqua, werd in 2010 voor het eerst geen enkele overschrijding van de drinkwaternorm gevonden. Glyfosaat werd in 11% van alle 27 watermonsters aangetroffen (2008: 29% op een totaal van 17). De continue daling van de glyfosaat- en AMPA-vrachten in Tailfer sinds 2006 bewijst dat het glyfosaatgebruik in het Franse Maasbekken sterk is afgenomen. De metingen van de waterbeheerder, de Agence de l'Eau Rhin-Meuse, bevestigen dit beeld.

Wat de glyfosaatgehalten betreft is de situatie tussen Tailfer en Keizersveer minder rooskleurig. In Namêche werd 2010 in alle 14 watermonsters glyfosaat aangetroffen (maximum 0,39 µg/l) en de

drinkwaternorm 8 keer overschreden. In Eijsden bij de Belgisch-Nederlandse grens was glyfosaat in 20 van de 27 monsters aantoonbaar (max. 0,34 µg/l) en de drinkwaternorm werd 8 keer overschreden. In Heel, het onttrekkingspunt van Waterleiding Maatschappij Limburg, werd slechts in één van de 27 monsters geen glyfosaat aangetoond, terwijl 10 monsters de drinkwaternorm overschreden (max. 0,2 µg/l). Het totale aantal overschrijdingen van de drinkwaternorm op de Maaslocaties nam tussen 2008 en 2010 af van 36% tot 25% van alle watermonsters.

Bovenstaande tabel verduidelijkt ook nog een ander belangrijk aspect: de glyfosaatvracht nam in 2010 namelijk tussen Tailfer en Keizersveer niet continu toe, dit in tegenstelling tot de AMPA vracht. De verklaring hiervoor is dat het glyfosaat kennelijk lang genoeg in de Maas verblijft om (gedeeltelijk) af te breken tot AMPA. AMPA daarentegen is dermate persistent dat de vracht cumulatief toeneemt. Op basis van de data van de meetcampagnes 2006-2010 lijkt vast te staan dat de AMPA-vracht in Tailfer voor bijna 100% afkomstig is van het bovenstrooms glyfosaatgebruik. Dat is verder stroomafwaarts in mindere mate het geval: de enorme toename van de AMPA-vracht tussen Eijsden en Keizersveer wordt maar voor een deel verklaard door de toevoer van glyfosaat en AMPA vanuit de zijrivieren en RWZI lozingen op dit Maastraject. De belangrijkste oorzaak van dit al sinds 2006 bekende fenomeen is in de meetcampagne 2010 eindelijk gevonden: in de Zijtak Ur die bij Stein uitmondt in de Grensmaas, werden namelijk extreem hoge AMPA gehalten (tot 130 µg/l) gemeten. Gemiddeld kwam vanuit de Zijtak Ur 3,7 kg/dag AMPA in de Maas terecht en deze beek nam daarmee 34% van de vrachtoename tussen Eijsden en Keizersveer voor zijn rekening. Het AMPA in het water van die beek is géén afbraakproduct van glyfosaat maar van diverse fosfonaten die aan het koelwater worden toegevoegd in de nabij gelegen chemische industrieën. Het gezuiverde afvalwater en het koelwater van deze bedrijven wordt via de Zijtak Ur geloosd. Dat ook andere industrieën en mogelijk ook elektriciteitscentrales in het Maasstroomgebied koelwaterfosfonaten gebruiken is niet uitgesloten, maar het industriële aandeel in de totale AMPA vracht in Keizersveer bedraagt naar schatting hooguit 30-40%.

Resultaten zijrivieren

In veruit de meeste onderzochte watermonsters werd glyfosaat aangetroffen. Het hoogste gehalte is op 8 september 2010 gemeten in de Jeker te Maastricht, namelijk 12 µg/l. Deze rivier staat al jaren bekend als zeer sterk verontreinigd. Dankzij de fijnmazige metingen van de Vlaamse Milieumaatschappij op 7 locaties in het Jekerbekken is in 2010 voor het eerst enig inzicht verkregen in de bronnen die voor de uitzonderlijk hoge belasting met glyfosaat (en andere bestrijdingsmiddelen) verantwoordelijk zijn. Een deel van de glyfosaatbelasting komt uit Wallonië, zo bevestigen ook metingen van het Waalse Gewest. In het relatief steile Jekerdal zou mogelijk ook een landbouwkundige toepassing van glyfosaat (doodspuiten van dekgewas op erosiegevoelige hellingen) een zekere rol kunnen spelen. Dit is elders in het Maasstroomgebied nauwelijks aan de orde: vrijwel overal is de (vaak ondeskundige) toepassing van glyfosaat voor de onkruidbestrijding op verhardingen dé bron voor de verontreiniging van de Maas. Glyfosaat spoelt vooral na sterke neerslag van verhardingen af naar de rioolstelsels, de RWZI's en het oppervlaktewater. In Nederland is daarom sinds 2008 voor de onkruidbestrijding op openbare terreinen een certificaat verplicht dat toepassing van DOB (Duurzaam Onkruid Beheer) voorschrijft. De DOB-methode houdt onder meer rekening met de neerslagvoorspellingen voor de periode ná een geplande onkruidbespuiting.

De ontwikkeling van de gemiddelde glyfosaatvracht (maart t/m oktober) van enkele representatieve zijrivieren van de Maas wordt in de volgende tabel geschetst:

Zijrivier	Glyfosaatvracht (g/dag)			AMPA vracht (g/dag)		
	2008	2010	Verandering (%)	2008	2010	Verandering (%)
Samber	883	275	↓ 69 ↓	1649	1123	↓ 32 ↓
Jeker	690	382	↓ 45 ↓	399	276	↓ 31 ↓
Geleenbeek	540	198	↓ 63 ↓	654	495	↓ 24 ↓
Roer	414	125	↓ 70 ↓	875	828	↓ 5 ↓
Geul	376	61	↓ 84 ↓	240	159	↓ 34 ↓
Niers	101	23	↓ 77 ↓	893	1039	↑ 16 ↑
TOTAAL	3004	1064	↓ 65 ↓	4710	3920	↓ 17 ↓

Uit de tabel blijkt dat de glyfosaatbelasting van deze zijrivieren tussen 2008 en 2010 fors is gedaald en aldus volledig in de pas loopt met de trend die eerder al op de Maaslocaties werd geconstateerd. Bij de

Jeker moet niettemin de kanttekening worden gemaakt dat de glyfosaatvrucht van 2010 nog altijd 80% hoger was dan in 2006. De afwijkende ontwikkeling van de AMPA vrucht van de Niers werpt vragen op. Tussen 2006 en 2010 is de glyfosaatbelasting van de Niers continu gedaald (van 183 naar 23 gram/dag), terwijl de AMPA belasting juist continu toenam (van 685 naar 1039 gram/dag). Het is mogelijk dat dit te wijten is aan tot nu toe onbekende industriële AMPA lozingen op de Niers, wellicht ten gevolge van koelwaterconditionering met fosfonaten.

Dat er in de Niers in 2010 nog slechts in één van de 8 watermonsters glyfosaat werd gevonden (0,09 µg/l) is met zekerheid te danken aan het strenge beleid in het Duitse Maasstroomgebied waar het gebruik van glyfosaat voor de onkruidbestrijding op verhardingen al enkele jaren verboden is. In twee Limburgse beken, de Vlootbeek en de Neerbeek, is in géén van de in totaal 30 watermonsters glyfosaat aangetroffen. De verklaring hiervoor is dat zich in het Nederlandse stroomgebied van beide beken geen RWZI's bevinden¹ en dat het agrarische landgebruik geen glyfosaatbron is. Dit bevestigt wat al in de meetcampagne 2008 werd geconcludeerd: agrarische toepassing van glyfosaat in Nederland draagt niet of nauwelijks bij aan de belasting van de Maas. Anders gezegd: praktisch al het glyfosaat in de Maas is ooit door een riool gestroomd.

Resultaten RWZI's

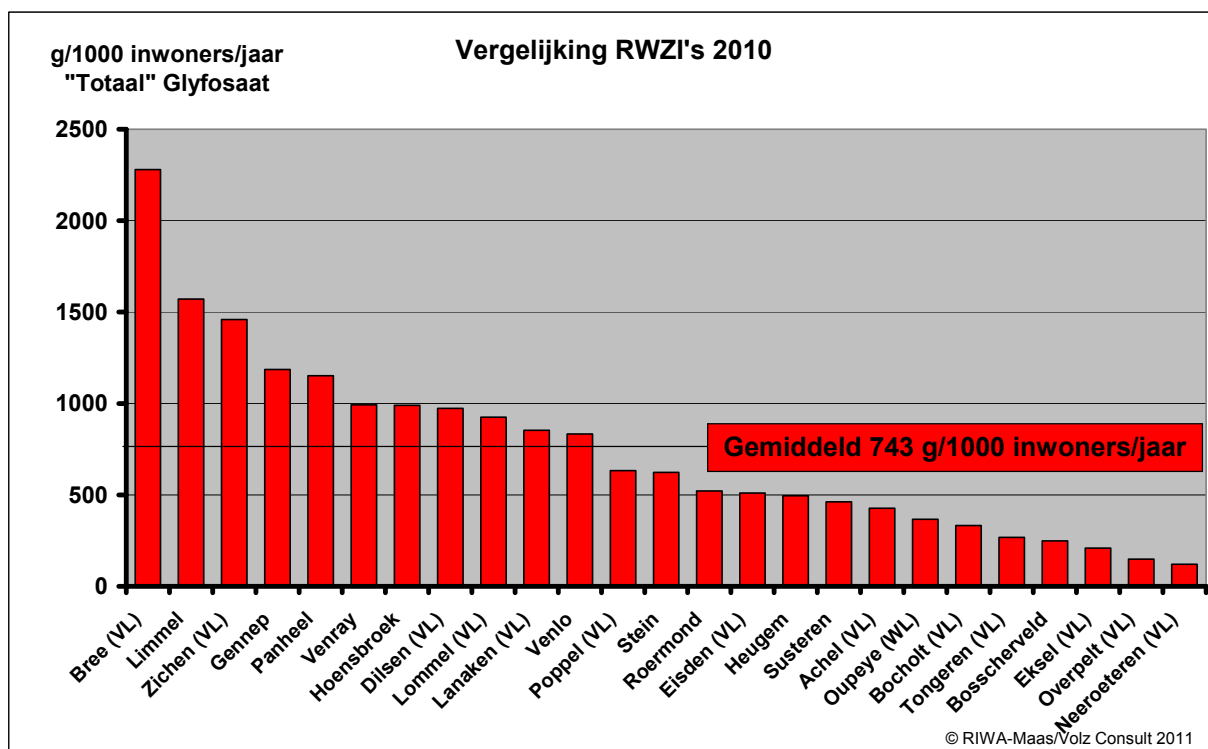
In het effluent van de onderzochte RWZI's zijn in 2010 vrijwel altijd hoge concentraties glyfosaat en AMPA aangetroffen. Het gemiddelde glyfosaatgehalte van alle RWZI's samen bedroeg 1,6 µg/l, het gemiddelde AMPA-gehalte was ruim 2 maal hoger, namelijk 3,5 µg/l. Het hoogste glyfosaatgehalte (29,2 µg/l) werd op 25 mei gemeten bij de RWZI Zichen in het Vlaamse Jekerstroomgebied, het hoogste AMPA-gehalte (50 µg/l) op 27 juni bij de RWZI Bree (Vlaanderen). Voor negen representatieve RWZI's in Nederlands Limburg kan een vergelijking tussen 2008 en 2010 worden gemaakt:

RWZI	Glyfosaatvrucht (g/dag)			AMPA vrucht (g/dag)		
	2008	2010	Verandering (%)	2008	2010	Verandering (%)
Hoensbroek	231	196	↓ 15 ↓	231	232	↑ 0 ↑
Roermond	186	53	↓ 72 ↓	83	94	↑ 13 ↑
Venlo	174	74	↓ 57 ↓	310	237	↓ 24 ↓
Susteren	92	50	↓ 46 ↓	145	107	↓ 26 ↓
Venray	78	26	↓ 67 ↓	56	81	↑ 45 ↑
Heugem	49	35	↓ 30 ↓	40	32	↓ 21 ↓
Genep	37	36	↓ 3 ↓	63	63	↓ 0 ↓
Panheel	17	18	↑ 3 ↑	35	29	↓ 17 ↓
Boscherveld	14	6	↓ 56 ↓	51	38	↓ 27 ↓
TOTAAL	878	494	↓ 44 ↓	1014	913	↓ 10 ↓

Uit de tabel blijkt dat zich ook bij de RWZI's een positieve ontwikkeling heeft voorgedaan: tussen 2008 en 2010 is de glyfosaatvrucht met 44% gedaald, terwijl de AMPA-vrucht met 10% afnam. Bij een vergelijk met het jaar 2006 komt een minder rooskleurig beeld naar voren: de glyfosaatvrucht in 2010 was namelijk per saldo slechts 12% lager. Verder toont de tabel dat de gemiddelde glyfosaat:AMPA verhouding tussen 2008 en 2010 is verschoven van ongeveer 1 op 1,2 naar 1 op 1,8, dwz. dat het relatieve belang van AMPA is toegenomen. Per afzonderlijke RWZI zijn in 2010 enorme verschillen in deze verhouding vastgesteld: van 1 op 10 tot 2 op 1. Na elke glyfosaatbespuiting van verhardingen kan de stof in twee gedaantes via de riolering naar de RWZI worden afgespoeld, namelijk als glyfosaat of als AMPA. In welke verhouding dat geschiedt, is grotendeels afhankelijk van het weer: neerslag binnen enkele dagen ná een bespuiting levert doorgaans een piekbelasting met glyfosaat op, als er pas na 14 dagen of later neerslag valt dan volgt in de regel een AMPA-piek. Andere AMPA-bronnen dan glyfosaatgebruik zijn bij RWZI's niet bekend. Daarom is het gerechtvaardigd om een "totale" glyfosaatvrucht van RWZI's te berekenen. Dit gaat als volgt: doordat de afbraak van 1,52 gram glyfosaat 1 gram AMPA "oplevert", moet de AMPA-vrucht met 1,52 worden vermenigvuldigd en bij de

¹ De vertegenwoordiger van Waterschap Roer en Overmaas in de begeleidingsgroep heeft er naderhand op geattendeerd dat de RWZI Haaren zijn effluent (deels) op de bovenloop van de Vlootbeek loost. Het is veelzeggend dat dit een Duitse RWZI is.

glyfosaatvrucht van dat moment worden opgeteld. De "totale" glyfosaatvrucht zegt als zodanig echter nog niets over de omvang van het glyfosaatgebruik in de omgeving van de RWZI. Om te bepalen of er relatief veel of juist weinig glyfosaat wordt gebruikt moet nog gecorrigeerd worden voor het aantal inwoners dat op de RWZI is aangesloten. De beste maatstaf voor een vergelijking van RWZI's onder elkaar is dus de "totale" glyfosaatvrucht per inwoner per jaar (of een andere tijdseenheid). De resultaten van de meetcampagne 2010 maken het mogelijk om 25 RWZI's objectief met elkaar te vergelijken. 13 van deze RWZI's bevinden zich in de Vlaamse provincie Limburg, 11 in de Nederlandse provincie Limburg en één in de Waalse provincie Luik. Aan de Vlaamse RWZI's zijn in totaal ca. 250.000 inwoners aangesloten, aan de Nederlandse ruim 1 miljoen, en aan de Waalse (Luik-Oupeye) eveneens 250.000. De Waalse RWZI valt in de categorie grote RWZI, net als de meeste Nederlandse (20.000-200.000, gemiddeld 100.000 inwoners), terwijl het in Vlaanderen meestal om kleine RWZI's gaat (5.000-40.000, gemiddeld 20.000). De volgende grafiek laat zien dat deze 25 RWZI's met zeer uiteenlopende glyfosaatbelastingen worden geconfronteerd.



Uit deze grafiek blijkt dat er nog heel veel winst kan worden behaald bij het terugdringen van het glyfosaatgebruik in het stroomgebied van de Maas. In het intrekgebied van de RWZI met de hoogste score wordt bijna 19 maal meer glyfosaat gebruikt dan bij de RWZI met de laagste score. Het is duidelijk dat de waterbeheerders in de gebieden van slecht scorende RWZI's met spoed maatregelen zouden moeten nemen tegen excessief glyfosaatgebruik. Tot slot verduidelijkt de grafiek dat er per saldo nauwelijks verschillen zijn tussen België en Nederland.

Resultaten Noord-Brabant

De drie waterbeheerders in de provincie Noord-Brabant hebben volgens afspraak in het kader van de meetcampagne 2010 in totaal ruim 100 watermonsters genomen in vier rivieren (Graafsche Raam, Hertogswetering, Dommel en Dieze) en acht RWZI's (o.a. Eindhoven, Tilburg, 's-Hertogenbosch en Waalwijk). Het analyseren van deze watermonsters werd uitbesteed aan een laboratorium dat uiteindelijk helaas analyseresultaten rapporteerde die zowel door de opdrachtgevers als door de projectleider van RIWA-Maas als onrealistisch laag en onbetrouwbaar werden beoordeeld. De resultaten van de meetlocaties in Noord-Brabant worden dan ook niet in dit rapport meegenomen.

Inhoudsopgave

		Samenvatting	4
1		Inleiding	10
2		Meetresultaten Maas	12
	2.1	Tailfer	13
	2.2	Namêche	14
	2.3	Luik	15
	2.4	Eijsden	16
	2.5	Heel	17
	2.6	Keizersveer	19
	2.7	Aftakkingen Maas	20
3		Meetresultaten Zijrivieren	21
	3.1	Samber/Sambre	21
	3.2	Jeker/Geer	22
	3.3	Geul/Gueule	25
	3.4	Geleenbeek	26
	3.5	Roer/Rur	28
	3.6	Niers	30
	3.7	Andere zijrivieren/beken	31
	3.8	Evaluatie meetresultaten zijrivieren Maas	33
4		Meetresultaten RWZI's	36
5		Vrachtbalansen Maas	40

1 Inleiding

Door metingen van de waterleidingbedrijven is in 1994 voor het eerst de aanwezigheid van het herbicide glyfosaat in de Nederlandse Maas aangetoond en vanaf 1996 is ieder jaar de drinkwaternorm overschreden. Vooral in de periode 2002-2005 steeg de glyfosaatbelasting tot zorgwekkende hoogte.

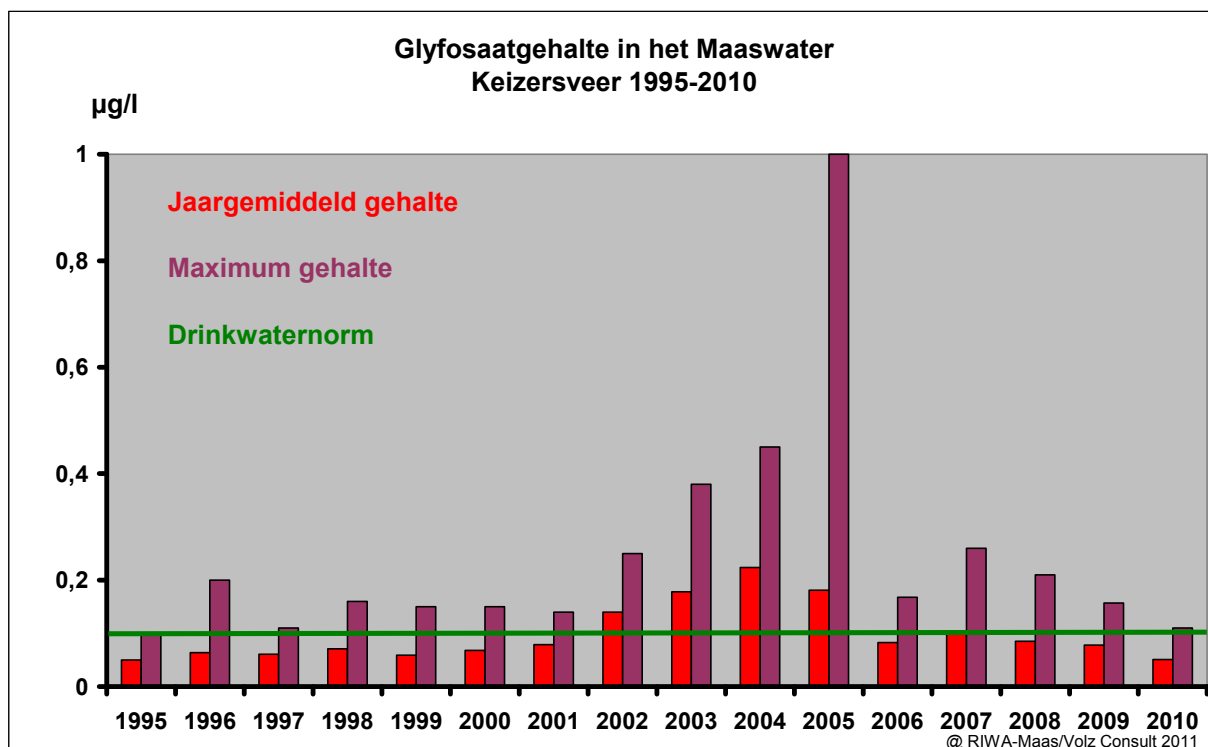


Fig. 1.1 Evolution de teneurs en glyphosate / Entwicklung der Glyphosatgehalte / Development of glyphosate concentrations

In 2006 werd op initiatief van RIWA-Maas - de koepelorganisatie van alle Belgische en Nederlandse waterleidingbedrijven die Maaswater inzetten als grondstof voor de drinkwaterbereiding – voor het eerst een internationale meetcampagne verricht om de bronnen van glyfosaat in het Maasstroomgebied in kaart te brengen. In 2008 en 2010 is deze meetcampagne in steeds uitgebreidere vorm herhaald. Dit alles werd pas mogelijk gemaakt door intensieve samenwerking met de op blz. 4 genoemde overheden.

Het belangrijkste afbraakproduct van glyfosaat is AMPA (aminomethylfosfonzuur). Sinds 1995 is deze stof praktisch altijd in het Maaswater aangetroffen, in doorgaans veel hogere concentraties dan glyfosaat (zie figuur 1.2). Vanwege de zeer geringe toxiciteit van AMPA beschouwt de Nederlandse Inspectie voor de Volksgezondheid deze stof sinds enkele jaren niet meer als relevante bestrijdingsmiddelenmetaboliet. Wél hanteert de Nederlandse overheid (net als RIWA-Maas en de waterleidingbedrijven in het stroomgebied van de Rijn en de Donau) een oppervlaktewater streefwaarde van 1 µg/l voor deze moeilijk afbreekbare stof. Aangezien AMPA zonder extra kosten in de glyfosaatanalyse kan worden meegenomen lag het voor de hand om het Maaswater in de drie meetcampagnes ook op AMPA te onderzoeken.

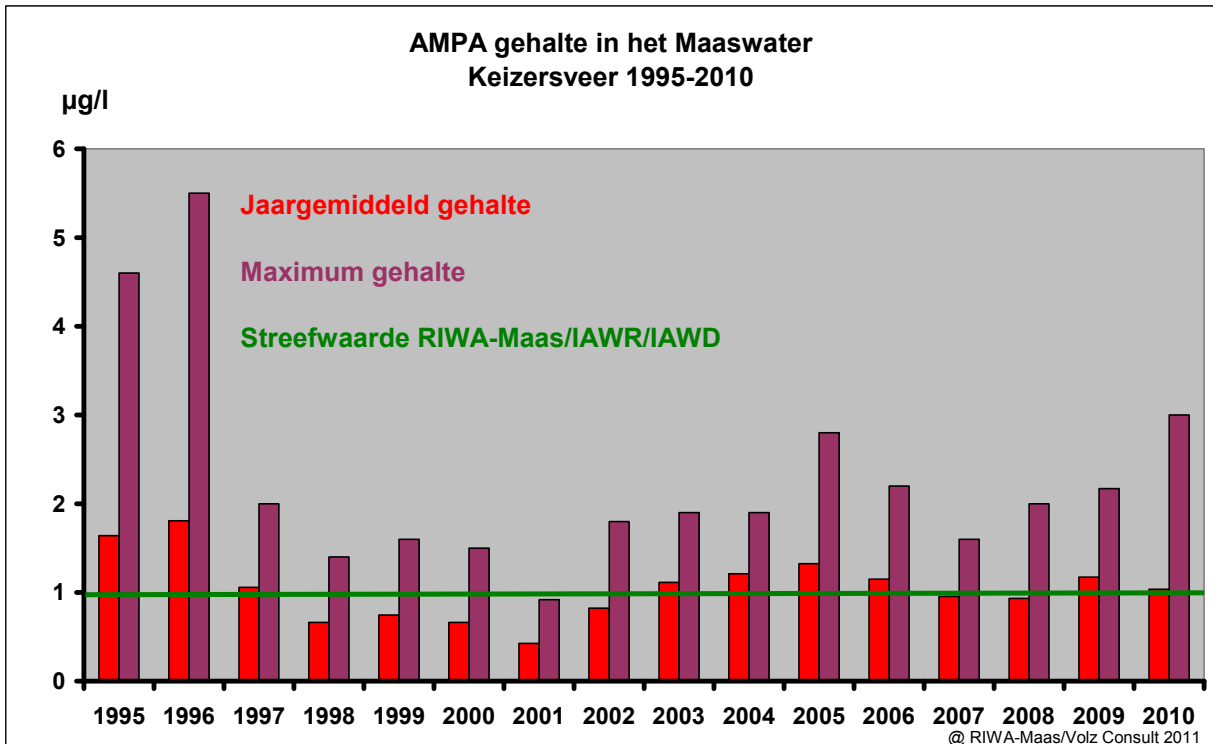


Fig. 1.2 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung der AMPA-gehalte / Development of AMPA concentrations

In de meetcampagne 2010 is het Maaswater in totaal op 11 locaties (2008: 7) onderzocht, waaronder alle innamepunten van de drinkwaterbedrijven. Daarnaast werd de glyfosaat- resp. AMPA-belasting van de zijrivieren op 37 locaties (2008:12) en van 32 rioolwaterzuiveringsinstallaties (2008:18) bepaald. In 2010 zijn in totaal meer dan 1000 watermonsters op glyfosaat en AMPA onderzocht. Dit was een ruime verdubbeling t.o.v. de meetcampagne 2008. Anderzijds bleek helaas dat ongeveer 10% van de analysesresultaten te onbetrouwbaar en dus onbruikbaar was (zie blz. 8).

De meetresultaten die wél betrouwbaar zijn gebleken worden in het najaar van 2011 integraal geplaatst op de website van RIWA-Maas (www.riwa-maas.org) en zijn dan vrij beschikbaar voor alle belangstellenden.

Naast de gemeten gehalten aan glyfosaat en AMPA spelen in dit rapport ook de berekende vrachten een belangrijke rol. Bij de berekening van de vrachten (gehalte x daggemiddelde waterafvoer) zijn gehalten onder de detectielimiet meegenomen (vracht = $\frac{1}{2}$ DL x daggemiddelde waterafvoer). Deze algemeen aanvaarde methode leidt een enkele keer tot interpretatieproblemen, vooral wanneer de detectielimiet en/of het aantal waarnemingen <DL relatief hoog is. Bij de bespreking van de meetresultaten in de volgende drie hoofdstukken wordt hier nog verder op ingegaan wanneer dat nodig is.

2.1 Tailfer

Tailfer, de meest zuidelijke locatie van het RIWA-Maas meetnet, ligt ca. 35 kilometer stroomafwaarts van de Frans-Belgische grens en ca. 525 kilometer stroomafwaarts van de bron van de Maas op het plateau van Langres in Frankrijk. Ter plaatse onttrekt het RIWA-Maas lidbedrijf Vivaqua jaarlijks ongeveer 40 miljoen kubieke meter Maaswater voor de bereiding van drinkwater t.b.v. de regio Brussel. Het meetpunt is representatief voor de belasting van het hoger gelegen stroomgebied van de Maas (bovenloop). Dit gebied is vrij dunbevolkt en telt slechts drie stedelijke gebieden van enige betekenis (Sedan, Charleville-Mezières en Longwy). Het totale aantal inwoners bedraagt ca. 650.000.

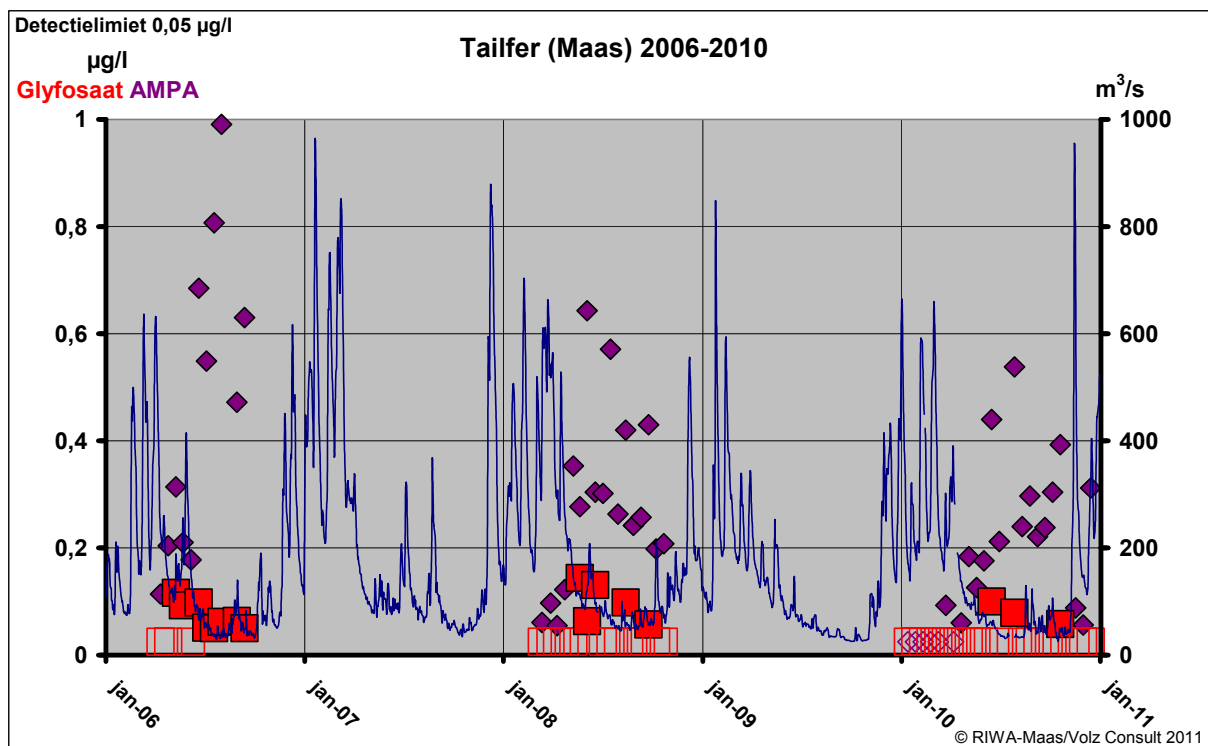


Fig. 2.1 Evolution de teneurs / Entwicklung der Konzentrationen / Development of concentrations

In 2010 bevatten slechts 3 van de 23 (18%) watermonsters van Tailfer meetbare gehalten aan glyfosaat (2008: 5 van de 17, ofwel 29%) en de drinkwaternorm werd voor het eerst niet meer overschreden. Een primeur was verder dat er in 6 van de 23 (26%) monsters ook geen AMPA meer kon worden aangetoond. Het hoge percentage van glyfosaatgehalten kleiner dan de detectielimiet (DL, <0.05 µg/l) maakt het berekenen van dagvrachten tot een hachelijke zaak (zie ook blz. 11). Daarnaast is hierbij ook nog van belang dat er in 2010 van januari t/m december is gemeten, terwijl in 2006 en 2008 alleen gedurende 6 resp. 8 maanden van het jaar werd gemeten. Figuur 2.1 laat zien dat de hoogste waterafvoeren van de Maas juist aan het begin en het einde van een kalenderjaar optreden. In deze maanden is in 2010 voor het eerst op glyfosaat/AMPA onderzocht en het ligt voor de hand dat het tot hoge vrachten leidt wanneer de gehalten kleiner dan DL vermenigvuldigd worden met de naar verhouding hoge waterafvoer. De volgende tabel verduidelijkt het effect van de gekozen berekeningsmethode en meetperiode op de gemiddelde vracht.

Jaar	Meetperiode	N	Gemiddelde vracht (g/dag)					
			n		berekend met N		berekend met n	
			Glyfosaat	AMPA	Glyfosaat	AMPA	Glyfosaat	AMPA
2006	11/04-12/09	11	8	11	632	3273	728	3273
	09/05-12/09	9	8	9	683	3469	728	3469
2008	11/03-21/10	17	5	17	512	2652	772	2652
	08/05-21/10	13	5	13	422	2646	772	2646
2010	12/01-14/12	23	3	17	413	1650	327	2140
	04/05-19/10	12	3	12	183	1345	327	1345

N = Totaal aantal watermonsters n = aantal watermonsters met gehalte groter dan DL

Uit de tabel blijkt dat het weglaten van waarden <DL (= berekening met n) bijna altijd in een hogere gemiddelde vracht resulteert dan de gebruikelijke methode (= berekening met N, dwz. voor alle waarden, inclusief die <DL, wordt een vracht bepaald). Zoals te verwachten heeft een inperking van de meetperiode tot de maanden met relatief lage waterafvoer vooral in 2010 een groot effect (duidelijk lagere gemiddelde vracht). Al met al zijn de verschillen in de tabel relatief beperkt: voor de gemiddelde glyfosaatvracht in 2010 heeft men al naar gelang de gekozen berekeningsmethode en meetperiode de keuze uit 183, 327 of 413 g/dag, wat een werkelijke vracht van ca. 300 g/dag suggereert. Van veel groter belang is hier de constatering dat de richting en de magnitude van de veranderingstrends van jaar tot jaar vrijwel dezelfde tendens vertonen, onverschillig welke methode/periode men kiest. Daarom is in navolging van de twee voorafgaande glyfosaat/AMPA rapporten wederom besloten om de gemiddelde vrachten op basis van alle meetwaarden te berekenen. Daaruit volgt voor Tailfer dat de gemiddelde glyfosaat/AMPA vracht (maart t/m oktober) tussen 2008 en 2010 met 46 resp. 52% is gedaald. Ten opzichte van 2006 is de belasting zelfs met 56% resp. 61% afgenomen.

Dat er recentelijk sprake is van een duidelijk verminderd glyfosaatgebruik in het stroomopwaarts van Tailfer gelegen Maasstroomgebied wordt ook bevestigd door metingen van de Franse waterbeheerder, de Agence de l'Eau Rhin-Meuse. Deze onderzocht het Maaswater in 2008/2009 op in totaal 13 plaatsen langs het traject Bassoncourt-Givet op de aanwezigheid van glyfosaat en AMPA. Bij een detectielimiet van 0,1 µg/l werd glyfosaat in 2008 nog maar in 10% van de 98 watermonsters aangetoond en AMPA in 52%. In 2009 waren deze percentages zelfs nog lager: 2 resp. 30% op een totaal van 125 watermonsters.

2. 2 Namêche

Het meetpunt Namêche ligt ca. 25 km stroomafwaarts van Tailfer en ca. 10 km stroomafwaarts van de monding van de Samber in de Maas. Het stroomgebied van de Samber ligt deels in Frankrijk, maar vooral het Waalse deel van het stroomgebied is sterk verstedelijkt en geïndustrialiseerd (Charleroi, Namen), waardoor de Samber vanouds tot de sterk verontreinigde zijrivieren van de Maas behoort.

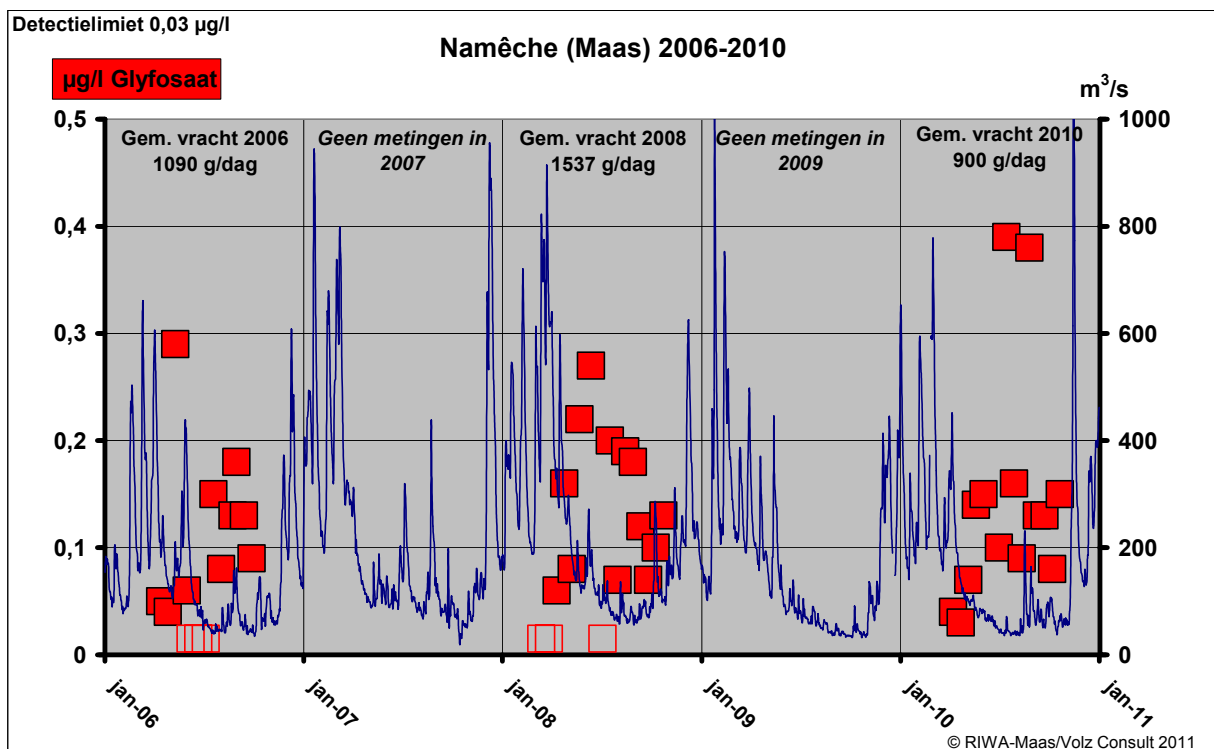


Fig. 2.2.1 Evolution de teneurs en glyphosate / Entwicklung des Glyphosatgehalts / Development of glyphosate concentrations

In 2010 is in alle 14 watermonsters van Namêche glyfosaat aangetroffen. De drinkwaternorm werd bij 8 monsters overschreden (maximum 0,39 µg/l). De dagvrachten schommelden tussen 0,4 en 2,4 kilogram glyfosaat per dag, met een gemiddelde van 0,9 kg/dag. Ten opzichte van 2008 daalde de vracht met 41%, maar de verbetering t.o.v. 2006 is eerder marginaal te noemen.

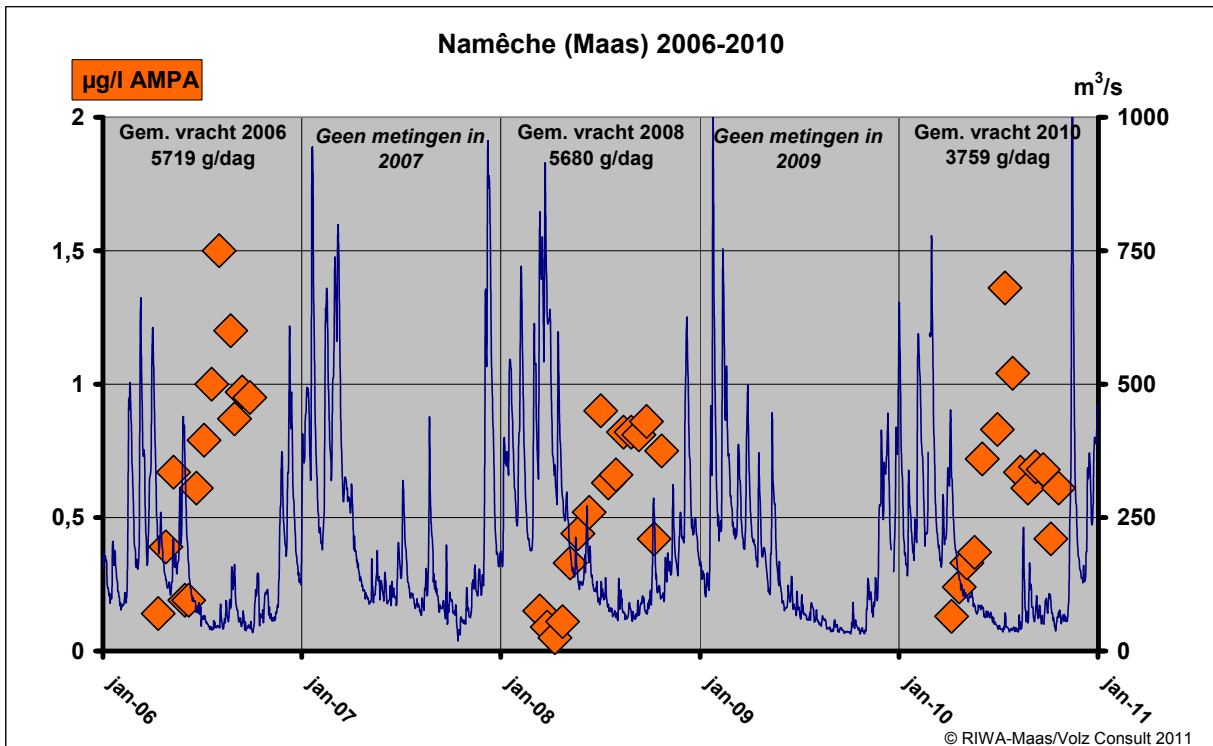


Fig. 2.2.2 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung des AMPA-Gehalts / Development of AMPA concentrations

Zoals altijd werd AMPA ook in 2010 in alle watermonsters aangetroffen. In twee monsters werd de streefwaarde van 1 µg/l overschreden, het maximumgehalte bedroeg 1,36 µg/l. De gemiddelde vracht was 36% lager dan in 2008. De komende jaren moeten uitwijzen of deze verbetering structureel is.

2.3 Luik

Voor het eerst zijn in 2010 ook glyfosaat/AMPA metingen in Luik verricht door de Antwerpse Waterwerken. Het meetpunt ligt ruim 50 km stroomafwaarts van Namêche, ná de monding van de Ourthe, een van de schoonste Waalse rivieren, en vóór de aftakking van het Albertkanaal.

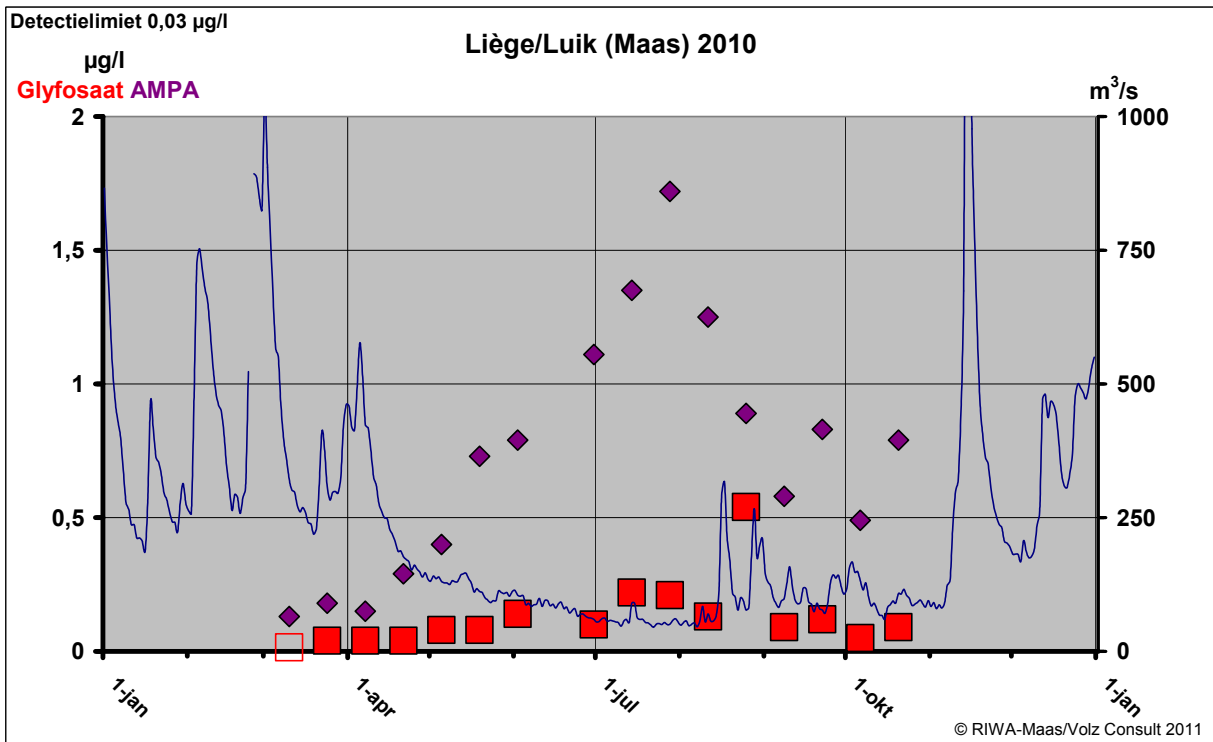


Fig. 2.3 Evolution de teneurs / Entwicklung der Konzentrationen / Development of concentrations

Op één uitzondering na werden glyfosaat en AMPA in alle 16 watermonsters aangetroffen. In 6 monsters werd de drinkwaternorm voor glyfosaat overschreden en het hoogste gehalte bedroeg 0,54 µg/l. De gemiddelde glyfosaatvracht in Luik was met 1064 g/dag 18% hoger dan in Namêche, maar de AMPA vracht in Luik (6,12 kg/dag) was spectaculair (63%) hoger dan in Namêche. De toename van de AMPA vracht met bijna 2,4 kg/dag op het relatief korte Maastraject Namêche-Luik is dusdanig groot dat hier mogelijk nog andere bronnen dan excessief glyfosaatgebruik een rol spelen. Daarbij moet in eerste instantie worden gedacht aan koelwaterconditionering met fosfonaten, b.v. in de aan dit Maastraject gelegen kerncentrale van Tihange. Nader onderzoek hierna is wenselijk.

2.4 Eijsden

Eijsden ligt ca. 15 km stroomafwaarts van het meetpunt Luik en de sterk geïndustrialiseerde agglomeratie rond die plaats met ca. 650.000 inwoners. Het meetpunt Eijsden is door zijn ligging op de grens tussen België en Nederland representatief voor de totale belasting van de Nederlandse Maas vanuit Wallonië en Frankrijk.

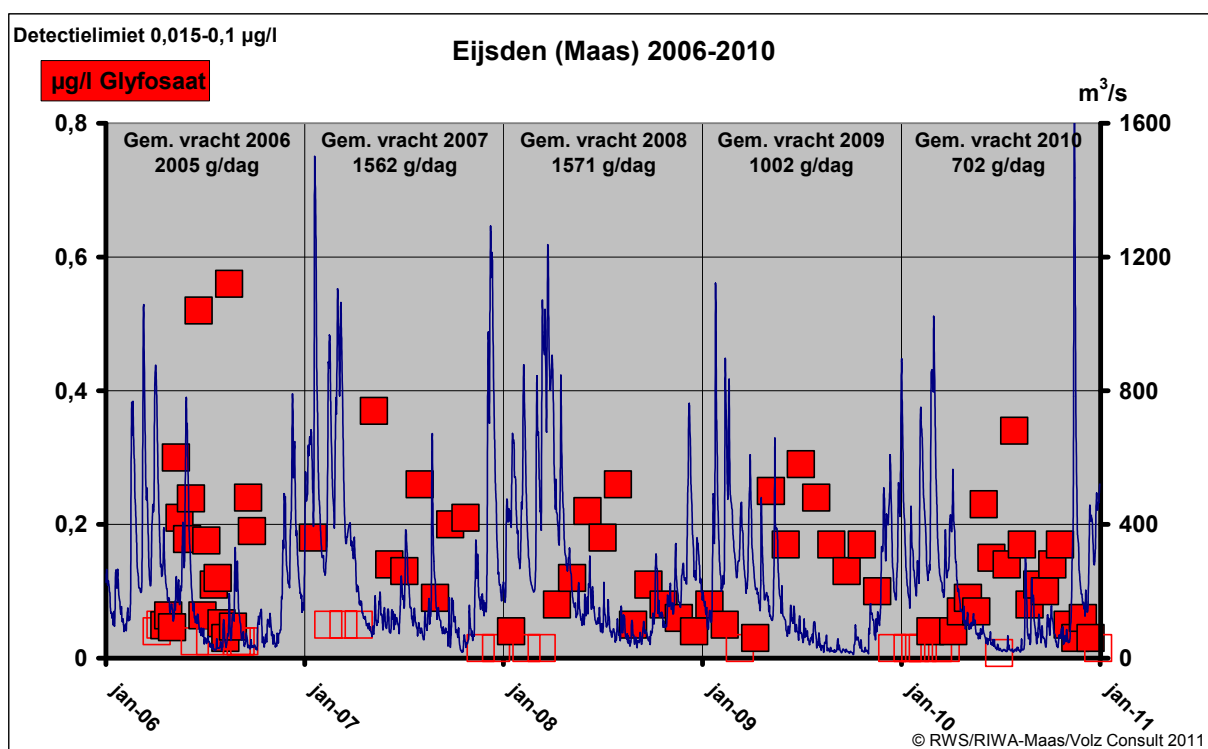


Fig. 2.4.1 Evolution de teneurs en glyphosate / Entwicklung des Glyphosatgehalts / Development of glyphosate concentrations

De grafiek laat zien dat de gemiddelde glyfosaatvracht (maart t/m oktober) de laatste jaren gestaag daalt. Vergeleken met 2006 was de belasting in 2010 zelfs 65% lager. Ondanks deze positieve ontwikkeling werd de drinkwaternorm ook in 2010 weer acht keer overschreden (maximum 0,34 µg/l). De gemiddelde vracht in Eijsden was in 2010 34% lager dan in Luik, hoewel er tussen Luik en Eijsden nog twee – later in dit rapport gekwantificeerde – glyfosaatbronnen bijkomen (de lozing van de RWZI Luik-Oupeye en de zijrivier Berwijn/Berwinne). Het “verdwijnen” van glyfosaat op het Maastraject Luik-Eijsden heeft twee oorzaken:

1. Uit de verschillen in waterafvoer tussen Luik en Eijsden kan worden berekend dat er in de periode maart t/m oktober 2010 gemiddeld 31,75% van de Maasafvoer (en dus ook de glyfosaatvracht!) in Luik via het Albertkanaal richting Antwerpen is weggestroomd.
2. In een gestuwde rivier als de Waalse (en Nederlandse) Maas verblijft het water vooral in de zomermaanden betrekkelijk lang in de stuwpannen. De combinatie van langere verblijftijd, hogere temperatuur en intensievere zonnestraling in die maanden bevordert de afbraak van glyfosaat tot AMPA. Het is dan ook logisch dat een deel van de in Luik gemeten glyfosaatvracht zich in Eijsden in de gedaante van een additionele AMPA vracht manifesteert.

Uit de volgende grafiek blijkt dat het gecombineerde effect van 31,75 % glyfosaat/AMPA “verlies” via het Albertkanaal, afbraak van glyfosaat tussen Luik en Eijsden én toevoer van glyfosaat/AMPA via de RWZI Oupeye en Berwijn/Berwinne in 2010 leidde tot een goed verklaarbare gemiddelde AMPA vracht

van 5,38 kg/dag in Eijsden. Verder blijkt dat de AMPA vracht in Eijsden in tegenstelling tot de glyfosaatvracht de laatste jaren relatief stabiel is gebleven.

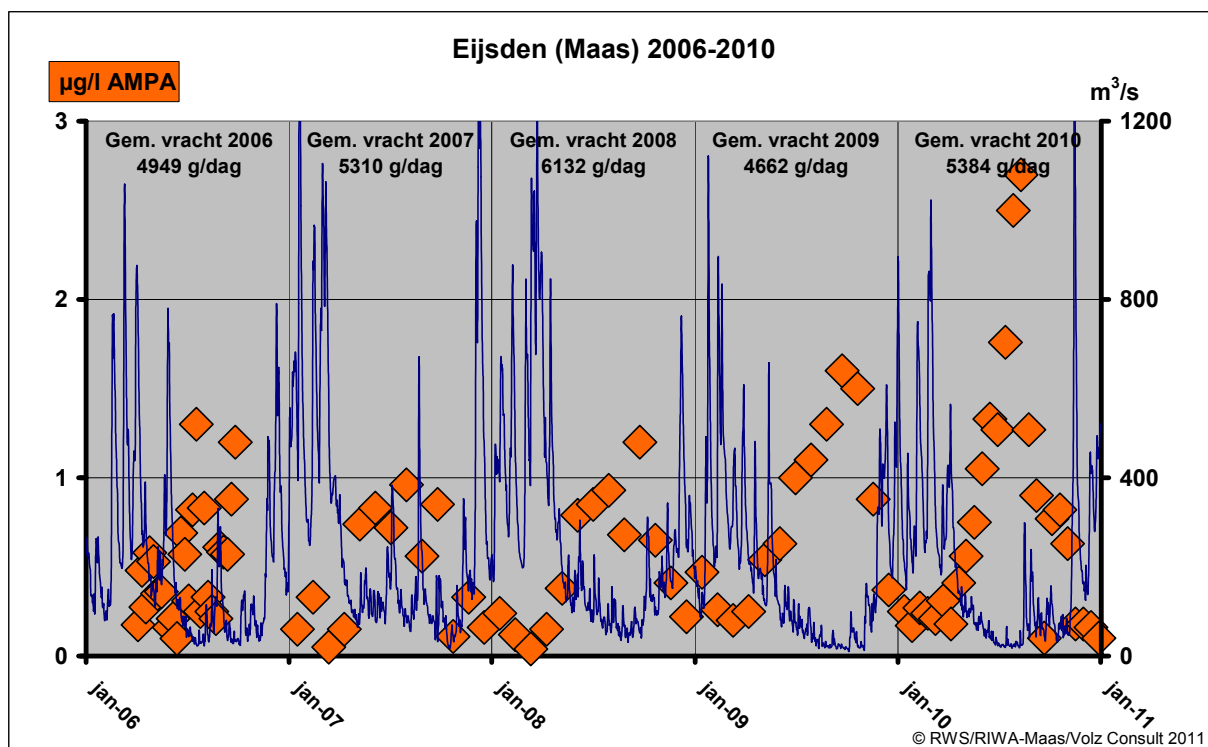


Fig. 2.4.2 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung des AMPA-Gehalts / Development of AMPA concentrations

2.5 Heel

Het meetpunt Heel ligt aan het Lateraalkanaal Linne-Buggenum, ca. 75 km stroomafwaarts van Eijsden, op korte afstand van de productielocaties Heel en Roosteren, waar het RIWA-Maas lid Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) jaarlijks ongeveer 10 miljoen m³ Maaswater in de vorm van oevergrondwater onttrekt voor de bereiding van drinkwater. Heel is géén representatief meetpunt voor de waterkwaliteit van de Maas in Midden-Limburg omdat de waterverdeling op de splitsing tussen het Lateraalkanaal en de verder oostwaarts stromende hoofdriever via sluisen wordt gereguleerd. Daarom is het berekenen van glyfosaat/AMPA vrachten op dit punt niet goed mogelijk.

Het is wel mogelijk en zinvol om de glyfosaat/AMPA gehalten in Heel met die van Eijsden te vergelijken. Wat de glyfosaatgehalten in beide plaatsen betreft zijn er de laatste jaren statistisch gezien maar weinig significante verschillen, zoals de volgende tabel laat zien.

		N	n	n/N (%)	Glyfosaatgehalte (µg/l)		
					gemiddelde	maximum	% >0,1 µg/l
2008	Heel	13	11	85	0,12	0,28	54
	Eijsden	13	11	85	0,10	0,26	38
2009	Heel	13	11	85	0,10	0,18	54
	Eijsden	13	11	85	0,13	0,29	54
2010	Heel	19	18	95	0,10	0,20	53
	Eijsden	26	19	73	0,08	0,34	31

De AMPA gehalten laten echter een totaal ander beeld zien, zoals de volgende grafiek aantoont.

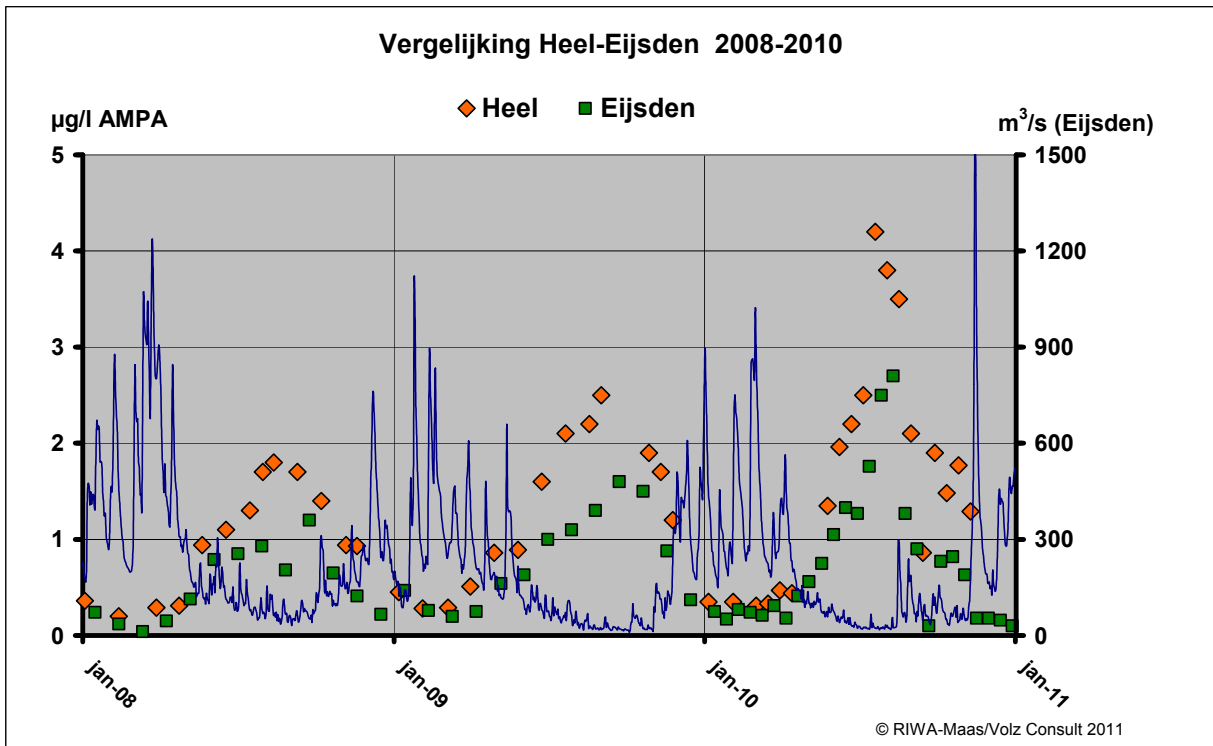


Fig. 2.5.1 Comparaison de teneurs / Vergleich der Konzentrationen / Comparison of concentrations

In de periode met relatief lage waterafvoer (april/mei t/m oktober/november) blijken de AMPA gehalten in Heel structureel veel hoger te zijn dan in Eijsden. De belangrijkste oorzaak hiervan is in de meetcampagne 2010 gevonden: in de Zijtak Ur die bij Stein uitmondt in de Grensmaas, zijn extreem hoge AMPA gehalten (tot 130 µg/l) gemeten. Gemiddeld kwam vanuit de Zijtak Ur 3,7 kg/dag AMPA in de Maas terecht. Het AMPA in het water van die beek is géén afbraakproduct van glyphosaat maar van diverse fosfonaten die aan het koelwater worden toegevoegd in de nabij gelegen chemische industrieën. Het gezuiverde afvalwater en het koelwater van deze bedrijven wordt via de Zijtak Ur geloosd. De volgende grafiek laat zien dat tussen begin juli en half augustus de vier hoogste vrachten (Zijtak Ur) met de vier hoogste gehalten (Heel) samenvielen. Dat dit toeval was is niet erg waarschijnlijk.

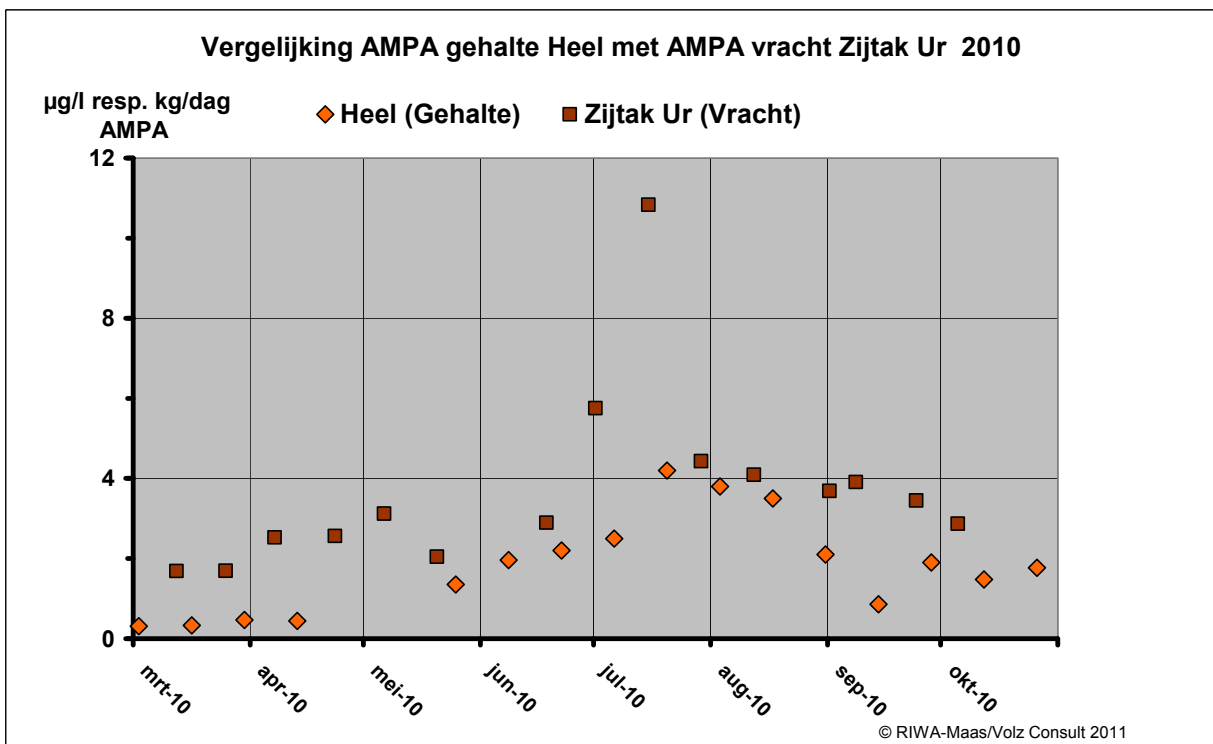


Fig. 2.5.2 Comparaison de teneurs et charges / Vergleich der Gehalte und Frachten / Comparison of concentrations and loads

De VMM heeft in 2010 voor het eerst data over de Grensmaas ingebracht. De ongekanaliseerde Grensmaas stroomt tussen Borgharen en Maasbracht en maakt in zijn geheel deel uit van het Maastraject Eijsden-Heel. In totaal heeft de VMM 30 watermonsters van 3 locaties (Smeermaas, Maaseik en Ophoven) op glyfosaat/AMPA onderzocht. De gemeten glyfosaatgehaltes vielen doorgaans in de bandbreedte die voor Eijsden karakteristiek is, met uitzondering van de op 1 juni gemeten piekgehalten van 0,61 $\mu\text{g/l}$ (Maaseik) resp. 0,76 $\mu\text{g/l}$ (Ophoven). Opmerkelijke AMPA piekgehalten zijn gemeten op 29 juni (6,9 $\mu\text{g/l}$ in Ophoven) en 27 juli (7,2 $\mu\text{g/l}$ in Maaseik en 6,9 $\mu\text{g/l}$ in Ophoven).

2.6 Keizersveer

Het meetpunt Keizersveer ligt ca. 175 km stroomafwaarts van Heel, vlak vóór de monding van de Maas in het Hollandsch Diep. Het meetpunt is representatief voor de cumulatieve verontreiniging in het hele stroomgebied van de Maas. Vlakbij Keizersveer onttrekt het RIWA-Maas lid Evides Waterbedrijf jaarlijks bijna 200 miljoen m^3 Maaswater ten behoeve van de drinkwatervoorziening in de provincies Zuid-Holland en Zeeland.

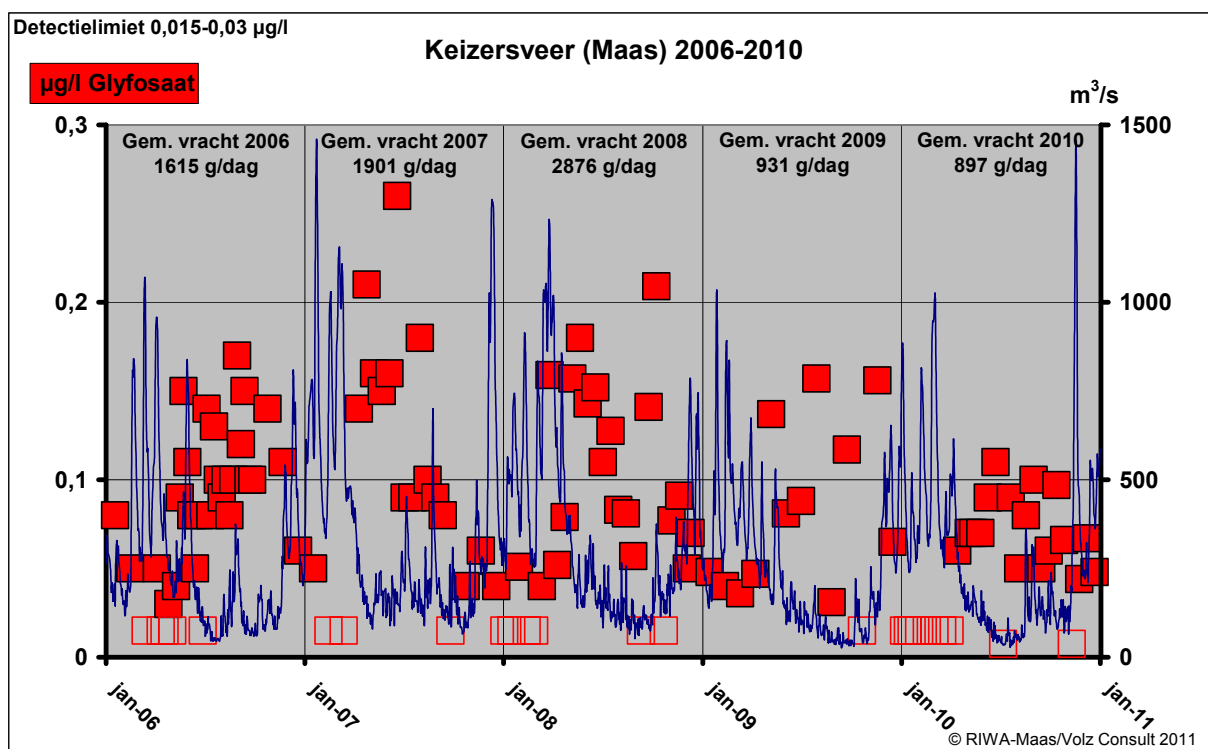


Fig. 2.6.1 Evolution de teneurs en glyphosate / Entwicklung des Glyphosatgehalts / Development of glyphosate concentrations

In 2010 bevatten 17 van de 27 watermonsters van Keizersveer meetbare gehalten aan glyfosaat. De drinkwaternorm werd opmerkelijk genoeg nog maar één keer overschreden (2008: 9 keer, 2009:4 keer) en ook het maximumgehalte was ongekend laag (0,11 $\mu\text{g/l}$). De gemiddelde vracht (maart t/m oktober) is in 2009 en 2010 sterk gedaald: de vracht nam tussen 2008 en 2010 met 69% af. De glyfosaatvracht in Keizersveer was in 2010 28% hoger dan die in Eijsden.

AMPA werd in 2010 in alle watermonsters aangetroffen, met een maximumgehalte van 3 $\mu\text{g/l}$. De dagvrachten (maart t/m oktober) schommelden tussen 4,6 en 93,6 kg/dag AMPA, met een gemiddelde van 19,2 kg/dag . Dit is een toename van bijna 5% ten opzichte van 2008. De bij glyfosaat zichtbare seizoenseffecten (lage gehalten in het koude jaargetijde tegenover hoge in het warme seizoen) zijn bij de AMPA gehalten nog veel duidelijker te zien. Als de hypothese juist is dat al het AMPA in de Maas ooit glyfosaat was is dit ook logisch, want buiten het groeiseizoen moet er ook geen onkruid worden bestreden. Een vaak gehoord tegenargument is dat óók fosfonaten die in bedrijven (koelwaterconditiónering) en huishoudens (was- en reinigingsmiddelen) worden gebruikt tot AMPA afbreken, en dus misschien een substantieel deel uitmaken van de totale belasting van de Maas. De meetcampagne 2010 heeft bewezen dat dit argument deels juist is: er is inderdaad één industriële AMPA lozing ontdekt die niets met glyfosaatgebruik te maken heeft. Anderzijds is op basis van de resultaten van alle drie meetcampagnes praktisch uitgesloten dat huishoudens een rol van enige betekenis spelen. Aangezien er het hele jaar door gewassen en gereinigd wordt, zouden er in het koude jaargetijde véél hogere AMPA belastingen moeten optreden dan men in de Maas in werkelijkheid aantreft.

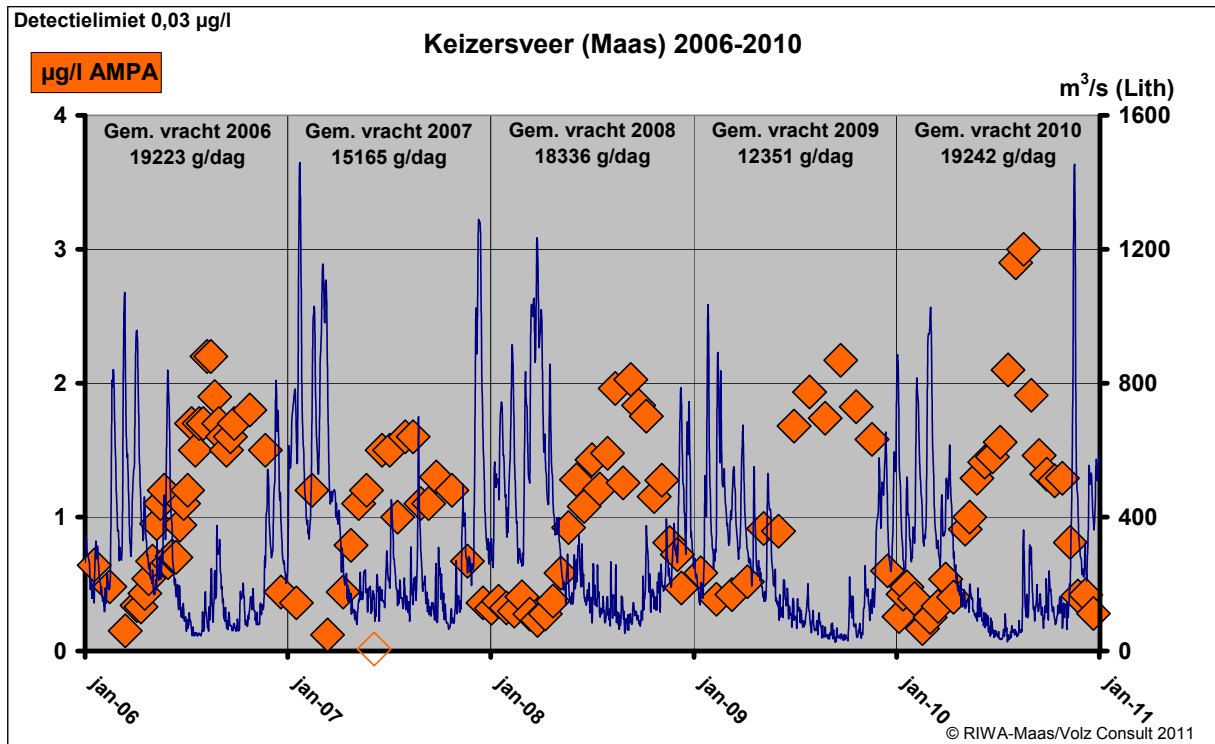


Fig. 2.6.2 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung des AMPA-Gehalts / Development of AMPA concentrations

Er is geen sluitende verklaring voor de opvallend lage gemiddelde vracht in 2009. Mogelijk is dit slechts een artefact, veroorzaakt door verschillende meetfrequenties (in 2008 en 2010 twee keer hoger dan in 2009). Hoe de enorme toename van de AMPA vracht tussen Eijsden en Keizersveer (in 2010 met gemiddeld bijna 14 kg/dag) te verklaren is wordt in hoofdstuk 5 behandeld.

2.7 Aftakkingen Maas

Albertkanaal (Grobendonk)

Het meetstation Grobendonk ligt aan het Albertkanaal, ca. 60 km 'stroomafwaarts' van Luik en vlak vóór de pompstations, waarmee het RIWA-Maas lidbedrijf Antwerpse Waterwerken op meerdere plaatsen jaarlijks ongeveer 150 miljoen m³ Maaswater onttrekt voor de bereiding van drinkwater. Het kanaal is een drukke scheepvaartroute met talrijke sluisen (en dientengevolge sterk wisselende debieten en stroomrichtingen), zodat het niet mogelijk is om verontreinigingsvrachten te berekenen.

Afgedamde Maas (Brakel)

Het meetpunt Brakel ligt aan de Afgedamde Maas, een ca. 13 km lange zijtak van de Maas die via het Heusdens Kanaal in open verbinding met de hoofdriever staat. Hier onttrekt het RIWA-Maas lidbedrijf Dunea jaarlijks ca. 75 miljoen m³ water voor de bereiding van drinkwater voor de regio Den Haag. Het onttrokken water is een mengsel van Maaswater en uitslagwater uit de aangrenzende Bommelerwaard. De mengverhouding tussen deze twee waterbronnen is zeer variabel (ca. 50-95% Maaswater), zodat de waterkwaliteit te Brakel niet representatief voor de kwaliteit van het Maaswater is. Daarnaast is het berekenen van vrachten onmogelijk.

De volgende tabel is een beknopte samenvatting van de resultaten van de meetcampagnes 2006-2010. De tabel laat zowel in Grobendonk als in Brakel een overwegend positieve trend zien.

		N	n	n/N (%)	Glyfosaatgehalte (µg/l)			AMPA gehalte (µg/l)		
					gemiddelde	maximum	% >0,1 µg/l	gemiddelde	maximum	% >1 µg/l
2006	Grobendonk	13	10	77	0,07	0,20	23	0,78	1,5	23
	Brakel	21	6	29	0,15	2,39	5	0,93	3,58	38
2008	Grobendonk	16	10	63	0,09	0,37	19	0,64	1,1	13
	Brakel	24	6	25	0,04	0,11	4	0,89	2,09	33
2010	Grobendonk	20	11	55	0,07	0,29	15	0,84	1,78	35
	Brakel	21	3	14	0,03	0,06	0	0,66	1,2	5

3 Meetresultaten zijrivieren Maas

Vergeleken met de glyfosaat/AMPA meetcampagne van 2008 is het aantal meetlocaties langs zijrivieren van de Maas in 2010 ongeveer verdrievoudigd. Daarom worden in dit rapport alleen die zijrivieren uitvoerig besproken die wegens hun hoge bijdrage aan de waterafvoer of de glyfosaat/AMPA belasting van de Maas of om andere redenen speciale aandacht verdienen. Voor de overige zijrivieren wordt volstaan met summier toegelichte samenvattende tabellen.

N.B. Net als in het voorgaande hoofdstuk hebben alle gemiddelde vrachten betrekking op de periode maart t/m oktober, omdat alleen in die periode in alle rivieren is gemeten. Waar bij uitzondering ook in de eerste en/of de laatste 2 maanden van het jaar is gemeten worden de resultaten wél in de grafieken getoond, maar tellen niet mee bij de berekening van de gemiddelde vrachten.

3.1 Samber/Sambre

Zoals al in hoofdstuk 2.2 werd vermeld is het stroomgebied van de Samber sterk verstedelijkt en geïndustrialiseerd, waardoor de Samber tot de sterk verontreinigde zijrivieren van de Maas behoort. In het stroomgebied van de Samber leven in totaal ca. 750.000 inwoners (ca. 25% in Frankrijk en 75% in Wallonië). Op verzoek van RIWA-Maas heeft het Waalse Gewest (Direction Générale de Ressources Naturelles et de l'Environnement) al zijn glyfosaat/AMPA meetgegevens ter beschikking gesteld. Hiertoe behoren ook data van de meetpunten Erquelinnes, waar de Samber vanuit Frankrijk Wallonië binnenstroomt, en Namen, waar de Samber in de Maas uitmondt. De data van Erquelinnes maken het voor het eerst mogelijk om de totale glyfosaat/AMPA belasting van de Samber naar geografische herkomst op te splitsen.

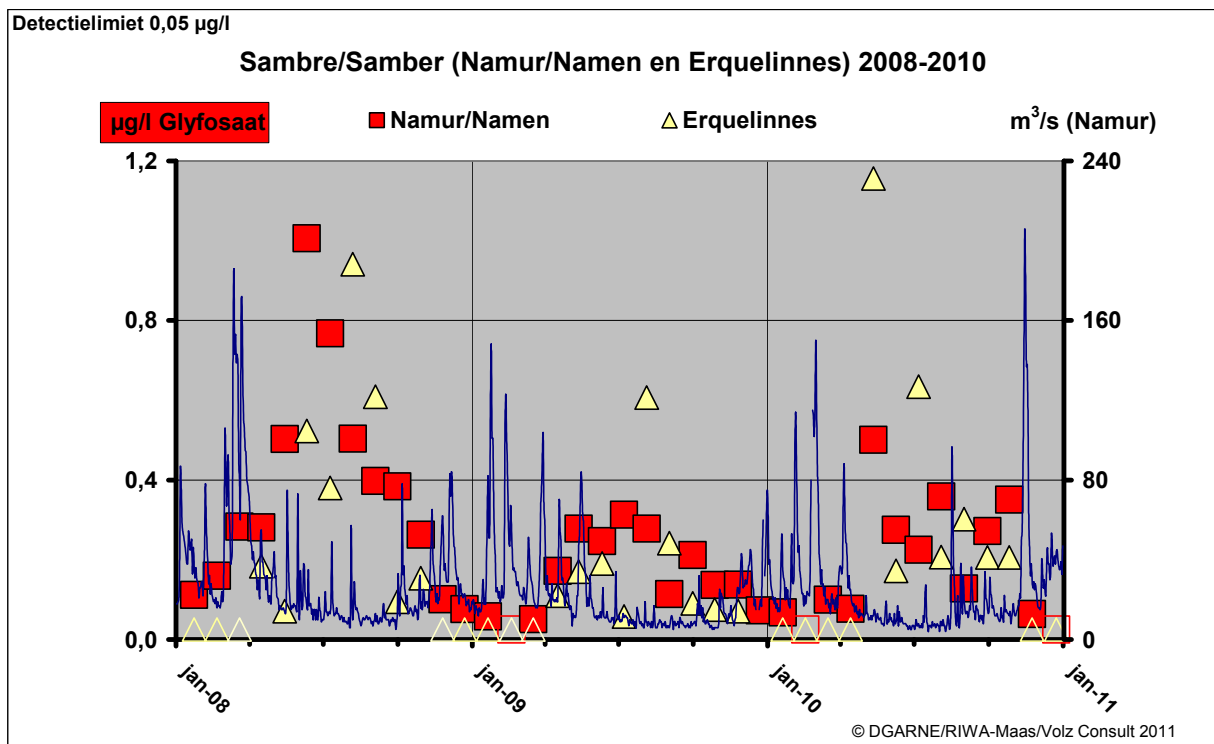


Fig. 3.1.1 Evolution de teneurs en glyphosate / Entwicklung des Glyphosatgehalts / Development of glyphosate concentrations

De grafiek laat zien dat de glyfosaatgehaltenes in Erquelinnes meestal lager zijn dan in Namen, maar er zijn ook enkele uitzonderingen, zoals de jaarmaxima in Erquelinnes van resp. 0,941 (2008), 0,607 (2009) en 1,156 µg/l (2010). De gemiddelde glyfosaatvracht is in Namen spectaculair gedaald, nl. van 883 g/dag in 2008, via 286 g/dag in 2009 naar 275 g/dag in 2010. De trend in Erquelinnes was precies omgekeerd: hier verdubbelde de belasting van 87 g/dag in 2008 naar 172 g/dag in 2010. Kennelijk is er toch nog niet in alle delen van Frankrijk sprake van een afnemend glyfosaatgebruik, zoals dat voor het Franse Maasbekken wél is aangetoond (zie blz. 14). Mogelijk stelt de Franse waterbeheerder van de Samber, de Agence de l'Eau Artois-Picardie, andere prioriteiten dan de Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

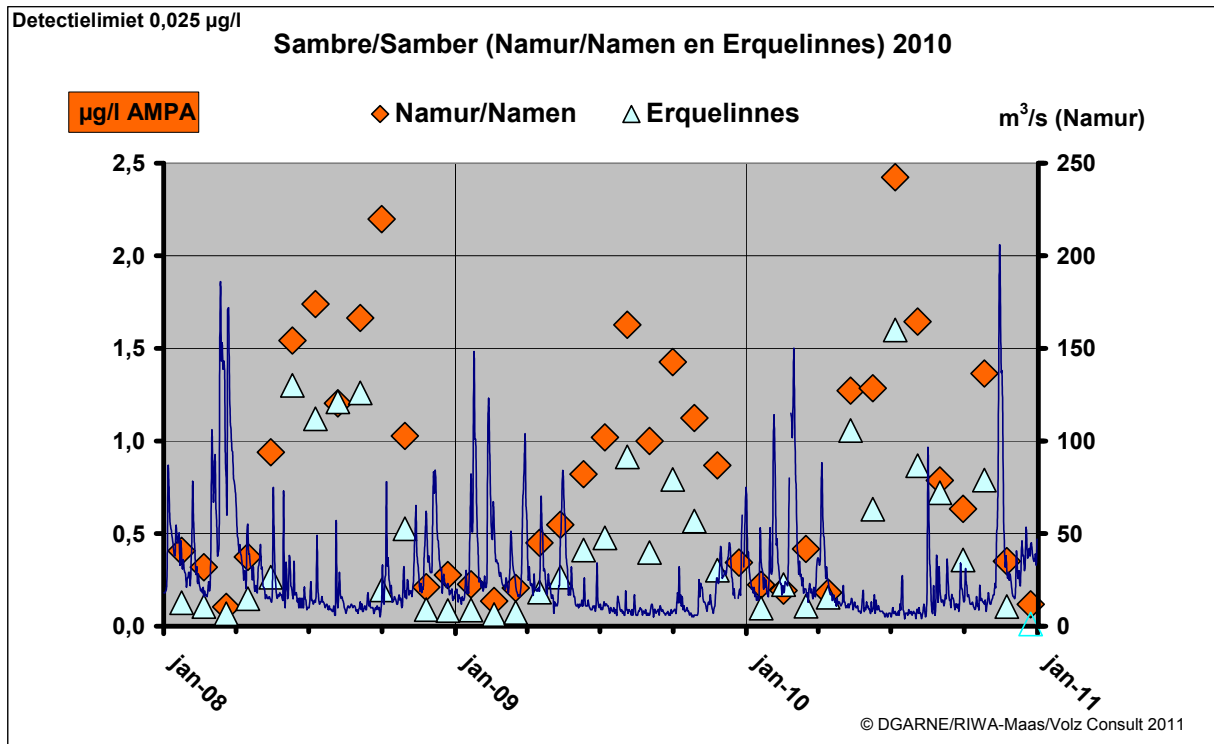


Fig. 3.1.2 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung des AMPA-Gehalts / Development of AMPA concentrations

Het AMPA gehalte van het Samberwater is in Namen structureel hoger dan in Erquelinnes. De gemiddelde vracht in Namen daalde tussen 2008 en 2010 met 32% van 1649 naar 1123 g/dag. De gemiddelde vracht in Erquelinnes bleef praktisch gelijk: 348 g/dag in 2008 en 346 g/dag in 2010. Om het Franse en Waalse aandeel in de glyfosaat/AMPA belasting van de Samber zo exact mogelijk te schatten zijn ook de vrachten aan "totaal" glyfosaat (= glyfosaat + AMPA) voor beide meetpunten berekend. Hieruit blijkt dat het Franse aandeel tussen 2008 en 2010 steeg van 19% naar 41%.

De meetresultaten van de Samber zijn een goed referentiepunt voor drie andere rivieren die door het Waalse Gewest zijn onderzocht, nl. de Semois, de Meuse en de Ourthe. Van deze rivieren leveren vooral de Semois en de Ourthe een belangrijke bijdrage aan de waterafvoer van de Maas. De in de volgende tabel samengevatte data hebben betrekking op 2010, behalve voor de Meuse die in 2008 werd onderzocht. De detectielimiet (DL) was bij alle metingen gelijk: 0,05 µg/l voor glyfosaat en 0,025 µg/l voor AMPA.

	N	n	n/N (%)	Glyfosaatgehalte (µg/l)			AMPA gehalte (µg/l)		
				gemiddelde	maximum	% >0,1 µg/l	gemiddelde	maximum	% >1 µg/l
Sambre (Namur)	13	11	85	0,190	0,501	54	0,838	2,424	38
Semois (Bohan)	13	1	8	0,067	0,567	8	0,323	2,492	8
Mehaigne (Moha)	13	11	85	0,206	0,682	54	0,371	0,994	0
Ourthe (Angleur)	13	3	23	0,031	0,054	0	0,106	0,446	0

De Ourthe bevestigt hier op indrukwekkende wijze haar reputatie als de schoonste rivier van Wallonië en vermoedelijk ook van het hele Maasstroomgebied, maar zij zou misschien naar de kroon zijn gestoken door de Semois, als in die rivier niet op 9 juni 2010 een forse, gecombineerde glyfosaat/AMPA piek zou zijn gemeten. De Mehaigne lijkt qua glyfosaat sterk op de Samber maar de AMPA niveaus zijn toch duidelijk lager. Dit wordt mogelijk verklaard door het feit dat de Mehaigne een relatief kort, snelstromend én ongestuwd riviertje is, waarin het glyfosaat bij wijze van spreken onvoldoende tijd krijgt om tot AMPA af te breken. Wellicht is het glyfosaat in de Mehaigne deels afkomstig van landbouwtoepassingen.

3.2 Jeker/Geer

Vanaf de Belgische grens in Kanne stroomt de Jeker slechts 5 km door Nederland, alvorens in Maastricht in de Maas te monden. Op dit korte Nederlandse stroomtraject wordt geen afvalwater geloosd

behalve na zware regenval (via riooloverstorten). De bij de Jekermonding in Maastricht gemeten verontreiniging is daarom representatief voor het Belgische stroomgebied van de rivier. In dat gebied leven ca. 80.000 inwoners, waarvan ca. 60% in Wallonië waar de rivier Geer wordt genoemd. In de meetcampagnes van 2006 en 2008 was al gebleken dat de Jeker een uitzonderlijk hoge glyfosaatbelasting heeft en dat beeld werd in 2010 nog versterkt, want met het op 8 september van dat jaar gemeten glyfosaatgehalte van 12 $\mu\text{g/l}$ vestigde de rivier een triest record: het hoogste gehalte dat ooit in een zijrivier van de Maas is gevonden.

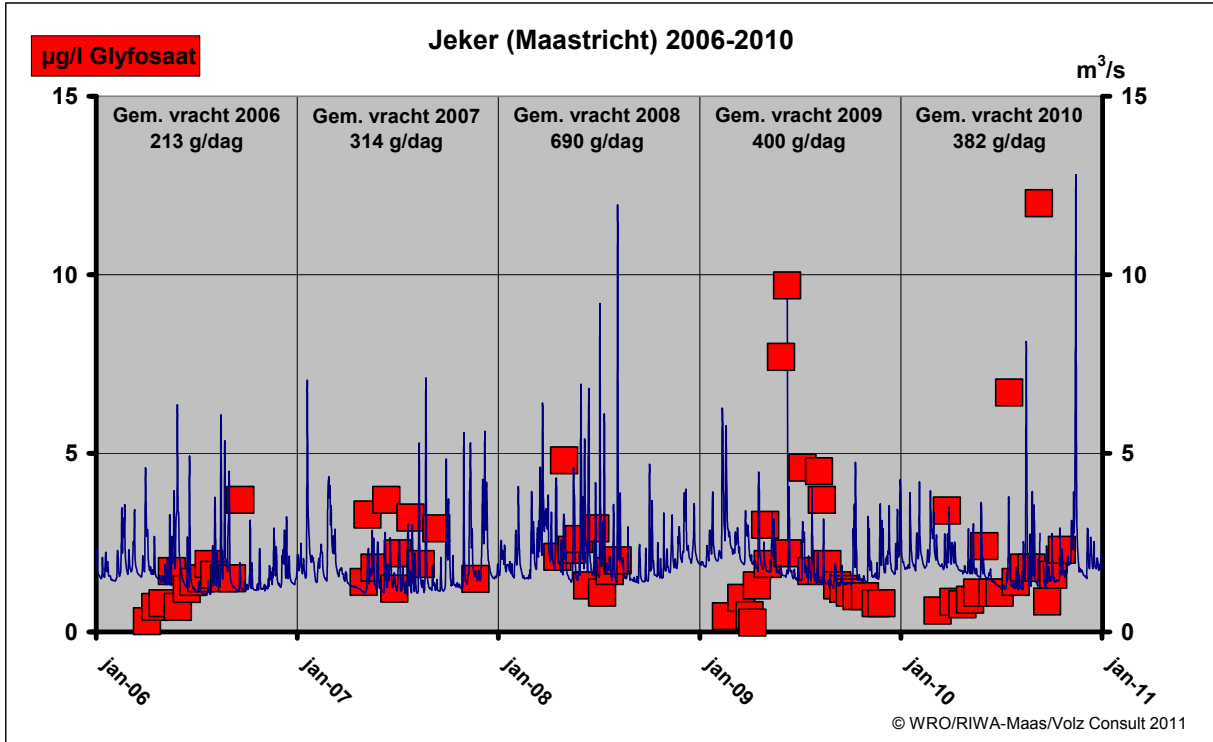
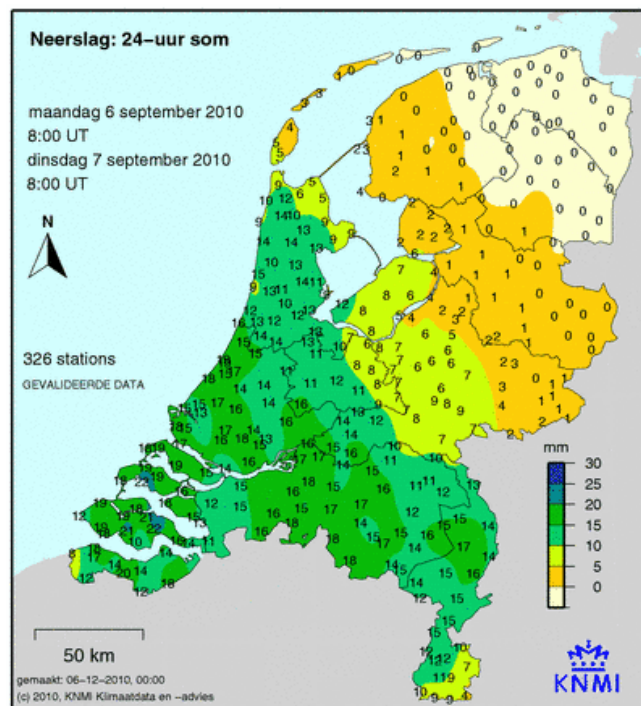


Fig. 3.2.1 Evolution de teneurs en glyfosate / Entwicklung des Glyphosatgehalts / Development of glyphosate concentrations

In de twee vorige meetcampagnes is keer op keer gebleken dat glyfosaatpieken praktisch altijd samenvallen met neerslagpieken. Dit was ook op 8 september 2010 weer het geval.



Précipitation journalière / 24-Stunden-Niederschlagssumme / Cumulative 24-hours precipitation

De neerslagpiek zorgde ervoor dat de waterafvoer op 7 en 8 september 56 % hoger was dan op 6 september. Van belang is verder nog dat er sinds 30 augustus geen neerslag meer in het Jekerbekken was gevallen, want dit is het zoveelste bewijs dat de afspoeling van glyfosaat van verhardingen vooral een hoge vlucht neemt wanneer een droge periode door hevige neerslag wordt beëindigd.

De gemiddelde glyfosaatvracht van de Jeker in 2010 was weliswaar 45% lager dan in 2008, maar dat was toch nog altijd 80% hoger dan in 2006. Hoe uitzonderlijk de glyfosaatvervuiling van de Jeker is wordt geïllustreerd door een vergelijking met de Samber die in 2010 een 28% lagere glyfosaatvracht had, terwijl er in haar stroomgebied bijna 10 keer zoveel mensen leven dan in dat van de Jeker. De herkomst van het glyfosaat in de Jeker is de laatste drie jaar voor het eerst in kaart gebracht door metingen van het Waalse Gewest én, met ingang van 2010, ook de Vlaamse Milieumaatschappij.

Het Waalse meetpunt Oreya, waar ieder jaar 13 keer wordt gemeten, ligt net voor de grens met Vlaanderen, ca. 10 km stroomafwaarts van de stad Waremme (Borgworm) die 15.000 inwoners telt. Het Jekerwater dat in Oreya naar Vlaanderen stroomt, had in 2008 een gemiddeld glyfosaatgehalte van 1,32 µg/l (maximum 6,23 µg/l). Het gemiddelde voor 2010 was 0,66 en het maximum gehalte bedroeg 3,23 µg/l, wat een halvering van de vracht uit Wallonië in de periode 2008-2010 suggereert. De VMM heeft in 2010 in totaal 63 glyfosaat/AMPA metingen verricht op 7 locaties in het Vlaamse stroomgebied van de Jeker. Daartoe behoorde ook het meetpunt Sluizen, waar de Jeker Vlaanderen weer verlaat en via Waals grondgebied uiteindelijk in Nederland uitkomt. In Sluizen werd in 2010 een gemiddeld glyfosaatgehalte van 1,3 µg/l gemeten (maximum 2,9 µg/l). Dit gemiddelde suggereert een verdubbeling van de glyfosaatbelasting tussen Oreya en Sluizen, maar dit is nog niet het eind van het verhaal: tussen Sluizen en Maastricht (dus op Waals territorium) neemt het gemiddelde glyfosaatgehalte nog verder toe tot 2,39 µg/l. De exacte toedeling van vrachten aan het Waalse resp. Vlaamse deel van het stroomgebied is echter zeer complex en vereist nader onderzoek. De hoogste glyfosaatgehaltenes in het Vlaamse stroomgebied werden in twee zijbeken van de Jeker gemeten, nl. de Ezelsbeek in Nerem (8,2 µg/l op 25 mei, herkomst onbekend) en de Zouw, waar op dezelfde datum zelfs een gehalte van 10,9 µg/l werd gevonden. De Zouw ontvangt het gezuiverde effluent van de Vlaamse RWZI Zichen, waarin op 25 mei het hoogste glyfosaatgehalte van alle in de meetcampagne 2010 onderzochte RWZI's werd gemeten (29,2 µg/l).

Er zijn enkele aanwijzingen dat de hoge glyfosaatbelasting van de Jeker deels te wijten zou kunnen zijn aan landbouwkundige toepassingen van dit herbicide (o.a. doodspuiten van dekgewassen op erosiegevoelige hellingen).

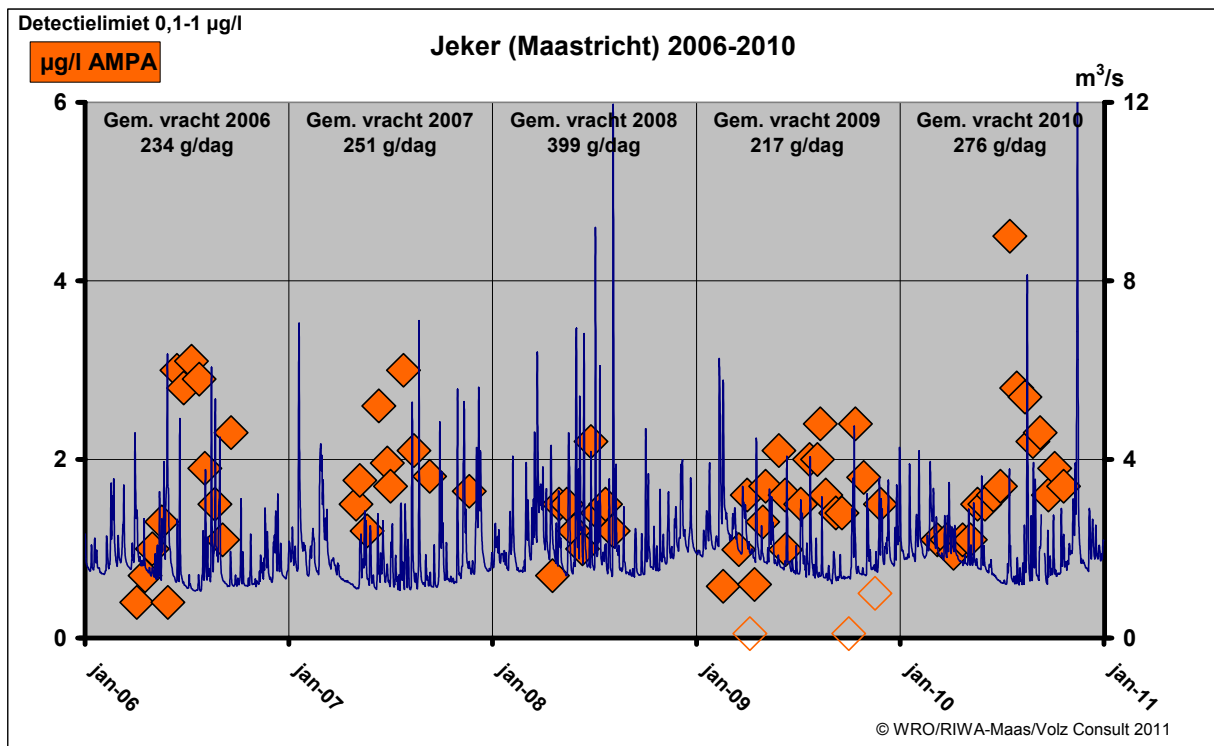


Fig. 3.2.2 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung des AMPA-Gehalts / Development of AMPA concentrations

De AMPA vracht van de Jeker is tussen 2008 en 2010 met 31% gedaald, maar was met 276 g/dag nog steeds 18% hoger dan in 2006. Het valt op dat de AMPA gehalten en vrachten praktisch altijd lager zijn dan de glyfosaatgehalten en -vrachten. In de andere zijrivieren van de Maas is juist het omgekeerde het geval. Een verklaring voor dit fenomeen moet worden gezocht in de combinatie van extreem hoge glyfosaatbelasting én korte verblijftijd in een relatief korte en ongestuwde rivier als de Jeker.

3.3 Geul/Gueule

Het stroomgebied van de Geul ligt deels in Nederland en deels in Wallonië en telt in totaal ongeveer 100.000 inwoners. Dit cijfer is echter misleidend omdat het afvalwater in Nederland voor een deel wordt afgevoerd naar RWZI's in andere stroomgebieden. Zo wordt b.v. het afvalwater van de gemeente Valkenburg aan de Geul (ca. 17.000 inwoners) behandeld in de RWZI Limmel die zijn gezuiverd effluent op de Maas in Maastricht loost. Het afvalwater dat rechtstreeks op de Geul wordt geloosd is afkomstig van ca. 70.000 inwoners (waarvan 35% in Wallonië). Bij die lozing zijn drie RWZI's betrokken, namelijk Plombières (B), Simpelveld en Wijlre.

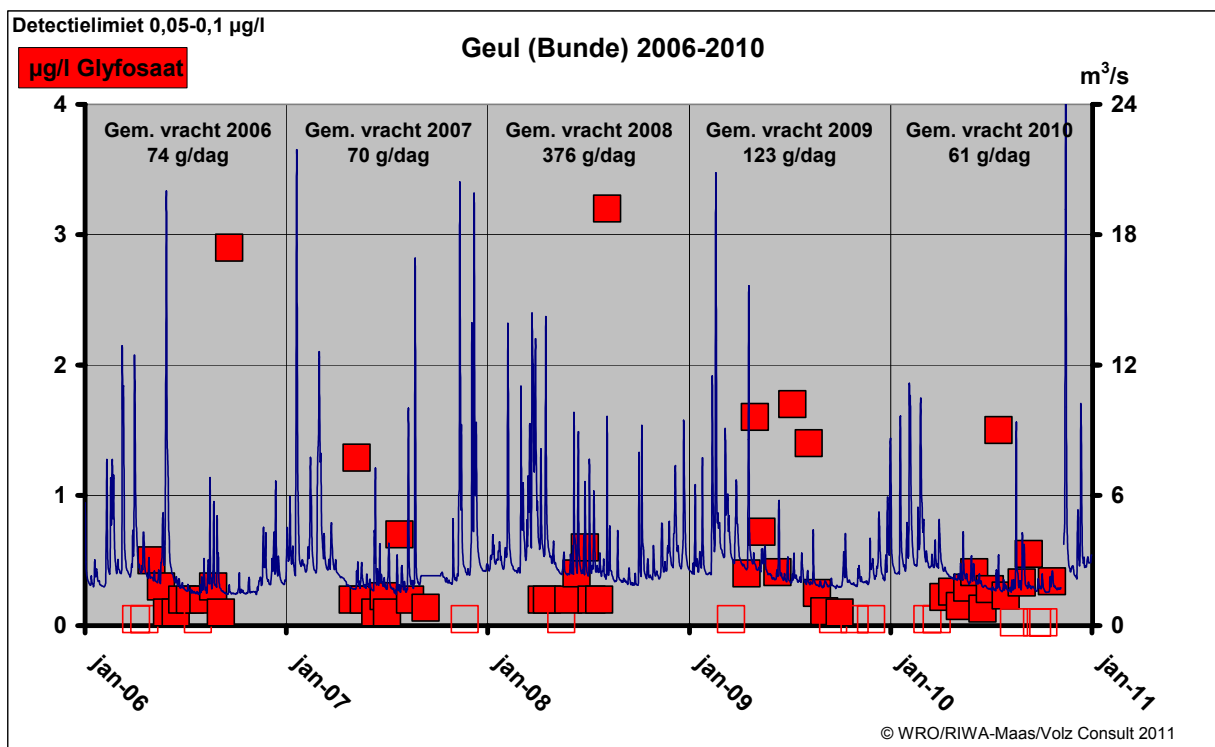


Fig. 3.3.1 Evolution de teneurs en glyphosate / Entwicklung des Glyphosatgehalts / Development of glyphosate concentrations

De gemiddelde glyfosaatvracht in 2010 was met 61 g/dag 84% lager dan in 2008 en kwam daarmee weer op het "normale" niveau van 2006 en 2007 terecht. De hoogste concentratie (1,5 µg/l) én vracht (422 g/dag) van 2010 werden op 15 juli geregistreerd bij een waterafvoer van 3,26 m³/s. In het etmaal vóór dit meettijdstip vielen er op de twee KNMI weerstations in het Geulbekken (Epen en Valkenburg) 22,6 resp. 21,2 mm neerslag. Hiermee wordt het verband tussen hevige regenbuien en glyfosaatpieken opnieuw bevestigd.

Opvallend maar niet verrassend is verder dat op 15 juli óók de hoogste AMPA concentratie (2,0 µg/l) én vracht (562 g/dag) van 2010 geregistreerd werden. In vergelijking met de meetcampagne 2008 werd in 2010 een gemiddeld 34% lagere AMPA vracht gevonden. Deze daling is gelet op de vrachten van 2007 en 2009 nauwelijks significant te noemen.

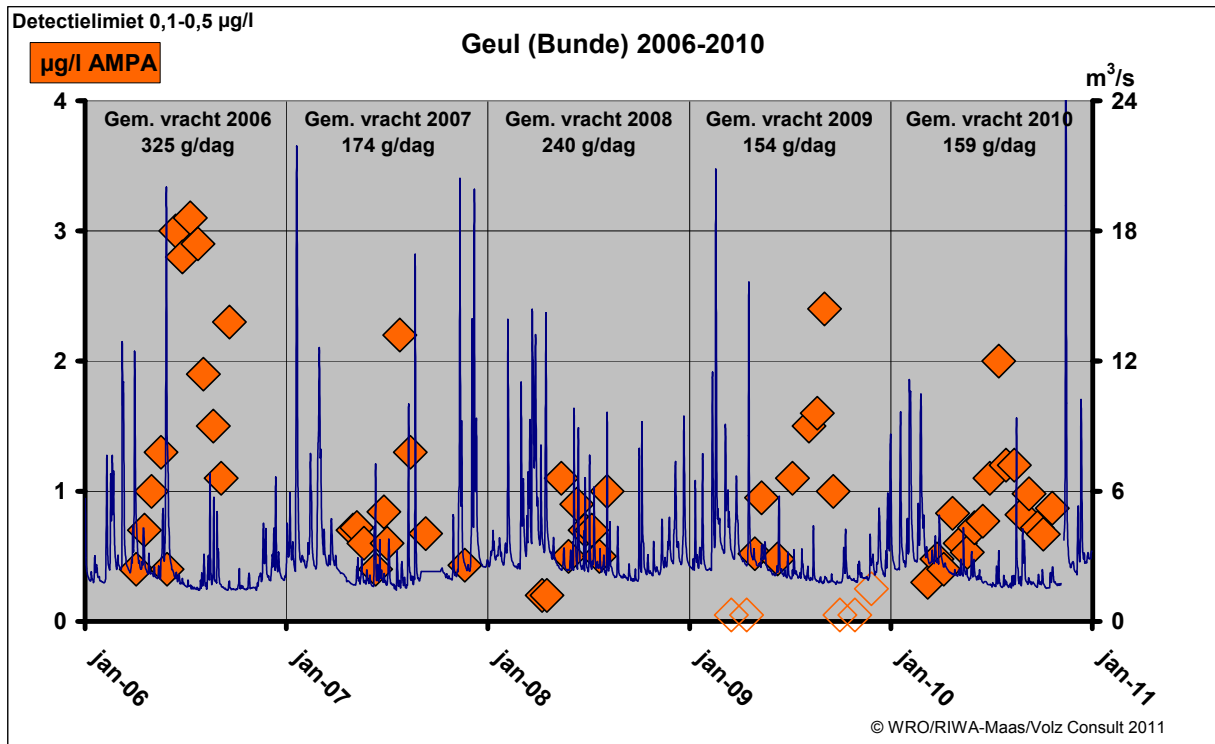


Fig. 3.3.4.4 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung des AMPA-Gehalts / Development of AMPA concentrations

In dit rapport kan voor het eerst een voorzichtige schatting worden gemaakt van de Waalse bijdrage aan de glyfosaat/AMPA belasting van de Geul. Dit is te danken aan het feit dat het Waalse Gewest in 2008 metingen heeft verricht in Sippenaeken, waar de Geul Nederland binnenstroomt, en dat het Waterschap Roer en Overmaas in 2009 hetzelfde deed aan de Nederlandse kant van de grens. De volgende tabel vergelijkt deze metingen met elkaar én met de metingen van het waterschap bij de monding van de Geul in 2009. De detectielimiet voor de Waalse metingen was met 0,05 µg/l de helft lager dan in Nederland en de beide Waalse metingen in januari en december 2008 zijn niet in dit overzicht meegenomen omdat het waterschap in die maanden niet heeft gemeten.

	N	n	n/N (%)	Glyfosaatgehalte (µg/l)			AMPA gehalte (µg/l)		
				gemiddelde	maximum	% >0,1 µg/l	gemiddelde	maximum	% >1 µg/l
Grens B-NL (2008)	11	6	55	0,261	2,808	18	0,325	1,013	9
Grens B-NL (2009)	11	7	64	0,27	1,1	55	0,49	1,8	9
Bunde (2009)	13	9	69	0,53	1,7	62	0,77	2,4	31

De gemiddelde vrachten (maart t/m oktober) bij de grens waren: glyfosaat 34 g/dag (2008) resp. 32 g/dag (2009), AMPA 35 resp. 40 g/dag. Hieruit kan worden afgeleid dat de Waalse bijdrage aan de totale glyfosaat/AMPA belasting van de Geul 12% (2008) en 26% (2009) bedroeg. Dit zijn lagere percentages dan men op basis van het Waalse bevolkingsaandeel in het stroomgebied zou verwachten.

3.4 Geleenbeek

Het stroomgebied van de Geleenbeek ligt bijna volledig op Nederlands grondgebied en is sterk verstedelijkt en geïndustrialiseerd. De beek heeft van nature een lage waterafvoer maar ontvangt grote hoeveelheden gezuiverd effluent uit drie RWZI's (Heerlen, Hoensbroek en Susteren), met in totaal bijna 400.000 aangesloten inwoners. Dit heeft onvermijdelijk nadelige gevolgen voor de waterkwaliteit, ondanks de goede zuiveringsprestaties van deze RWZI's.

In 2010 werd glyfosaat in alle 18 watermonsters aangetroffen in gehalten boven de drinkwaternorm. Net als in de Geul werd het hoogste gehalte (2,9 µg/l) en de hoogste vracht (1047 g/dag) op 15 juli geregistreerd, nadat in het bekken van de Geleenbeek 22,1 mm neerslag (KNMI weerstation Schinnen) was gevallen.

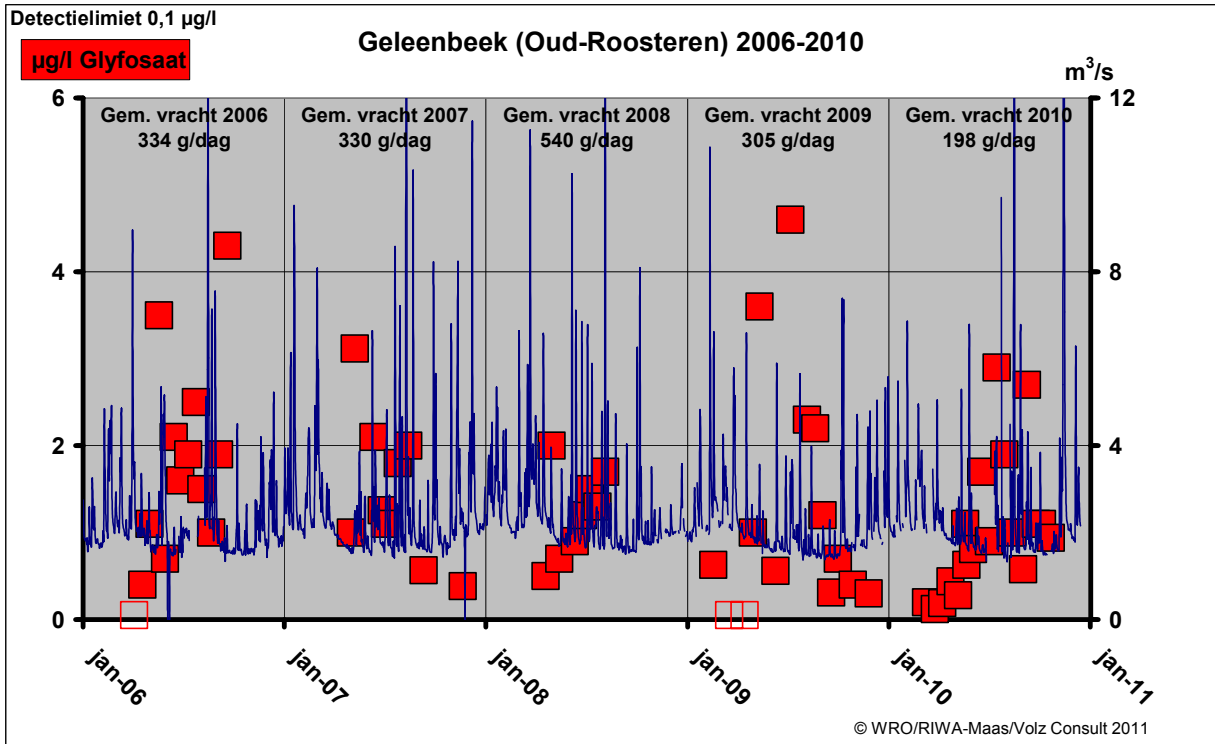


Fig.3.4.1 Evolution de teneurs en glyphosate / Entwicklung des Glyphosatgehalts / Development of glyphosate concentrations

Positief valt op dat de gemiddelde glyphosaatvracht in 2010 63% lager was dan in 2008. De verbetering ten opzichte van 2006 was geringer (41%).

Het hoogste AMPA gehalte van 2010 in de Geleenbeek werd op 17 juni gemeten (7 µg/l), maar de hoogste vracht (1264 g/dag) werd net als bij glyphosaat op 15 juli geregistreerd. Door de jaren heen schommelt de gemiddelde AMPA vracht minder sterk dan de glyphosaatvracht. De gemiddelde vracht in 2010 was 24% lager dan in 2008 en 15% lager dan in 2006.

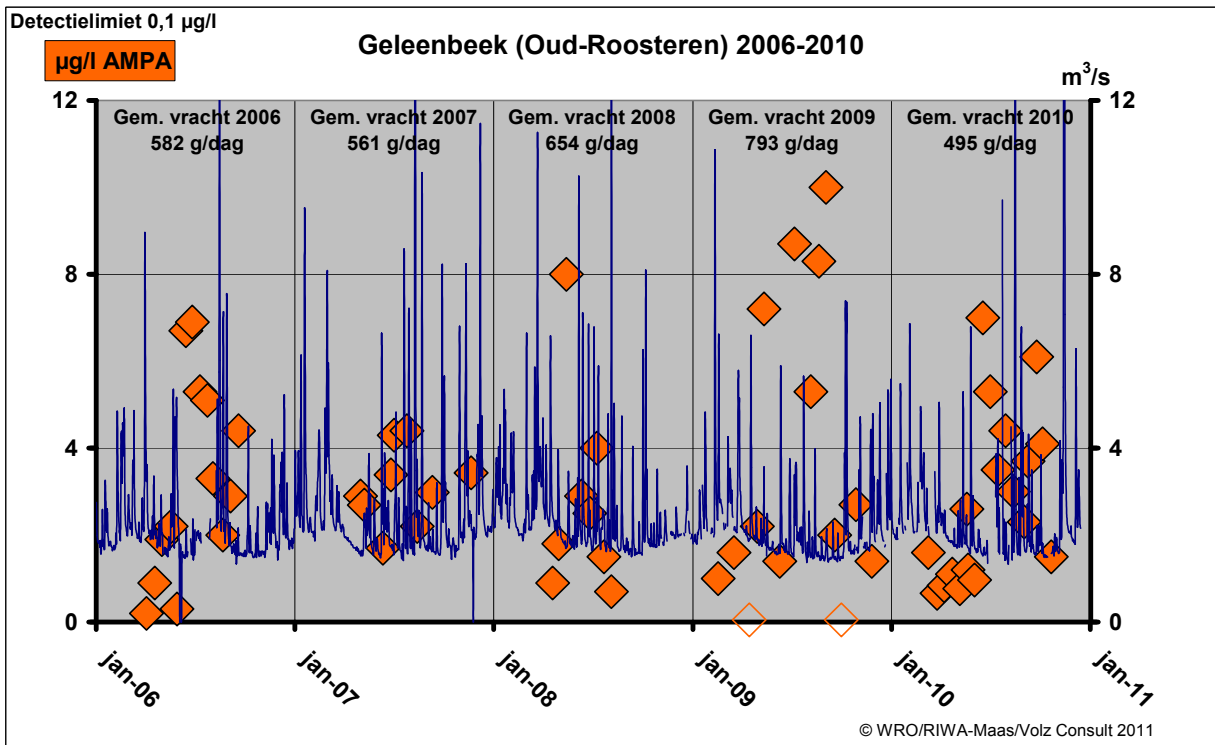


Fig. 3.4.2 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung des AMPA-Gehalts / Development of AMPA concentrations

3.5 Roer/Rur

Het stroomgebied van de Roer ligt vrijwel volledig op Duits grondgebied. De rivier ontvangt het gezuiverde afvalwater van 980.000 Duitsers (aangesloten op de 47 RWZI's van het Wasserverband Eifel-Rur, WVER) en 78.000 Nederlanders (aangesloten op de RWZI's Rimburg en Kerkrade-Kaffeberg van het Waterschap Roer en Overmaas). De Roer levert een belangrijke bijdrage aan de waterafvoer van de Maas. Gemiddeld is ongeveer 8% van het water dat langs Keizersveer stroomt uit de Roer afkomstig, maar tijdens langdurige droogteperiodes kan dit percentage soms wel oplopen tot ca. 20%. Dat komt doordat het Wasserverband dan de Roer afvoer kunstmatig verhoogt met water uit zijn 6 stuwmere die een totale inhoud van bijna 300 miljoen m³ hebben.

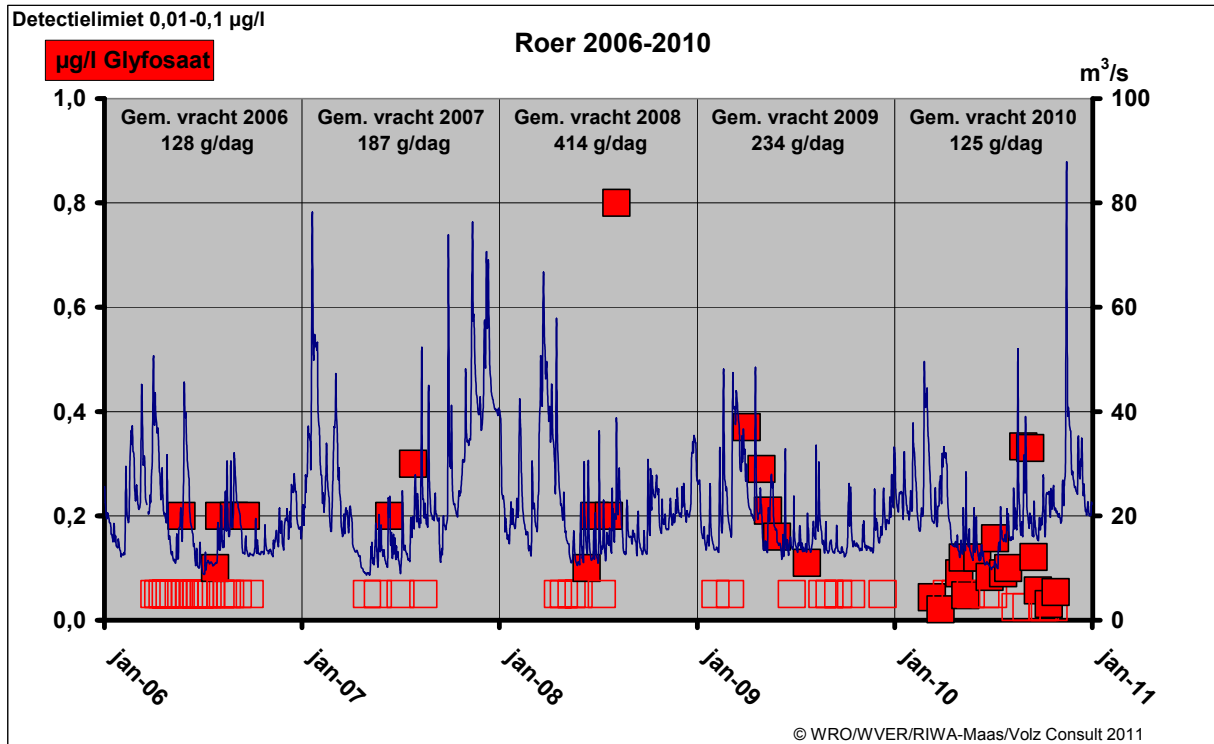


Fig. 3.5.1 Evolution de teneurs en glyphosate / Entwicklung des Glyphosatgehalts / Development of glyphosate concentrations

De glyphosaatgegevens van de Roer uit de periode 2006-2009 zijn met diverse statistische problemen behept, zoals uiteenlopende meetperiodes en -frequenties en talrijke waarden kleiner dan de detectielimiet die bovendien eigenlijk te hoog is voor een relatief schone rivier als de Roer. De zeggingskracht van de gemiddelde vrachten in die periode is dan ook beperkt. In 2010 speelden deze problemen in veel mindere mate: er werd voor het eerst niet alleen bij de monding van de Roer (Roermond, DL 0,1 µg/l) gemeten, maar ook bij de Duits-Nederlandse grens (Karken, DL 0,01 µg/l). De 12 metingen van WVER in Karken zijn op tussengelegen dagen aangevuld met 14 metingen van het Waterschap Roer en Overmaas in Roermond. Het samenvoegen van de data van de beide meetlocaties is goed te rechtvaardigen, want langs het ca. 15 km lange traject Karken-Roermond bevinden zich geen RWZI's of mondingen van belangrijke zijrivieren.

De gemiddelde vracht van 125 g/dag is relatief laag te noemen, zeker in vergelijking met de Jeker: de vracht van de Roer is 67% lager, terwijl er in het stroomgebied van de Roer 13 maal meer mensen leven. In hoeverre Nederland bijdraagt aan de in 2010 gemeten glyphosaatbelasting van de Roer is onbekend, bij gebrek aan gegevens over de RWZI's Rimburg en Kaffeberg. Wel is bekend dat het gebruik van glyphosaat voor de onkruidbestrijding op verhardingen in Duitsland al een aantal jaren verboden is en dat bij de enige metingen in het Nederlandse stroomgebied (6 maal in 2006) een gemiddelde glyphosaatvracht van 53 g/dag is gevonden voor de RWZI Kaffeberg. Het effluent van deze RWZI komt via de Anselderbeek en de Worm uiteindelijk in de Roer terecht.

Het hoogste glyphosaatgehalte van 2010 (0,333 µg/l) werd op 26 augustus in Karken gemeten. Deze piek kon dankzij data van het Wasserverband tot in het kleinste detail aan de weersomstandigheden worden gekoppeld. In het stroomgebied van de Worm was sinds 18 augustus geen neerslag van betekenis gevallen (in totaal slechts 0,6 mm). Op 25 augustus begon het omstreeks 23:00 uur hevig te regenen, aanvankelijk aan de bovenloop van de Worm (Soers), maar de volgende 2 uur ook aan de middenloop (Aldorf) en de benedenloop (Setterich). Langs de benedenloop van de Roer zélf

(weerstations Linnich en Ratheim) was de regenval pas tussen 1:00 en 4:00 uur het hevigst. In de daarop volgende uren viel er op alle 5 stations nog maar weinig tot geen neerslag meer.

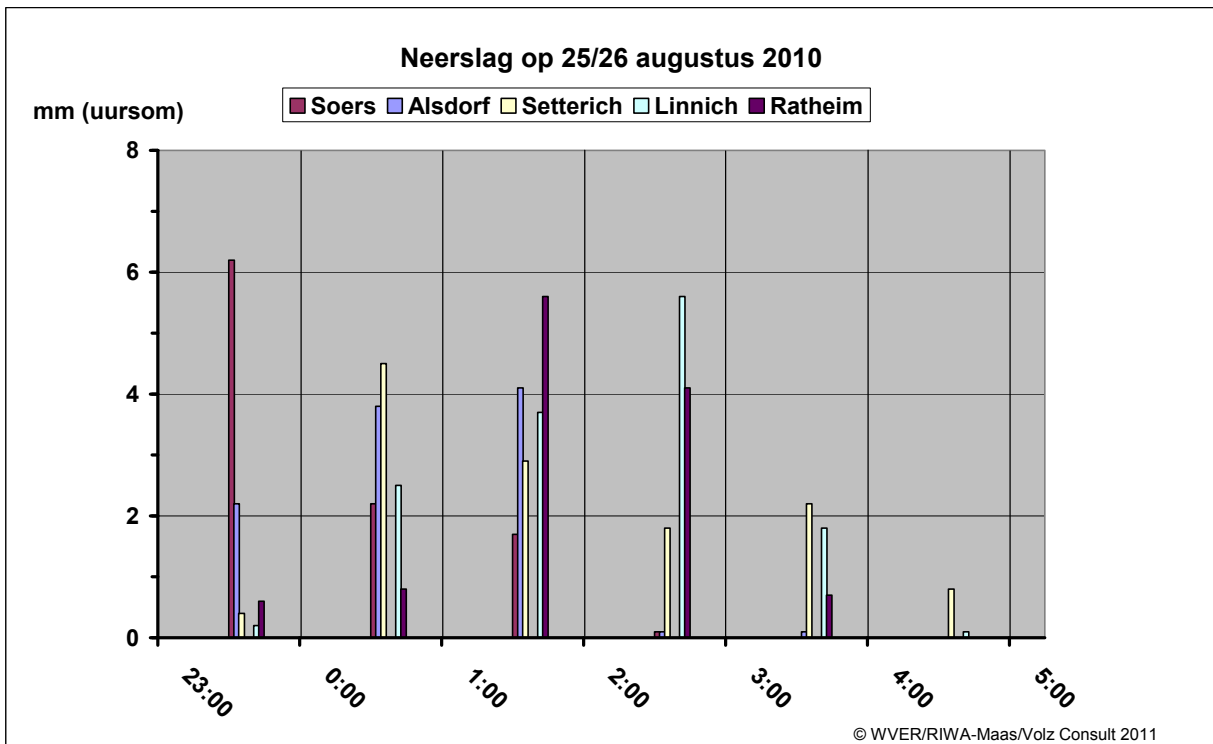


Fig. 3.5.2 Pluie forte / Starkregen / Heavy shower

De volgende grafiek toont het effect van de zware regenbui op de waterafvoer van de Worm en Roer.

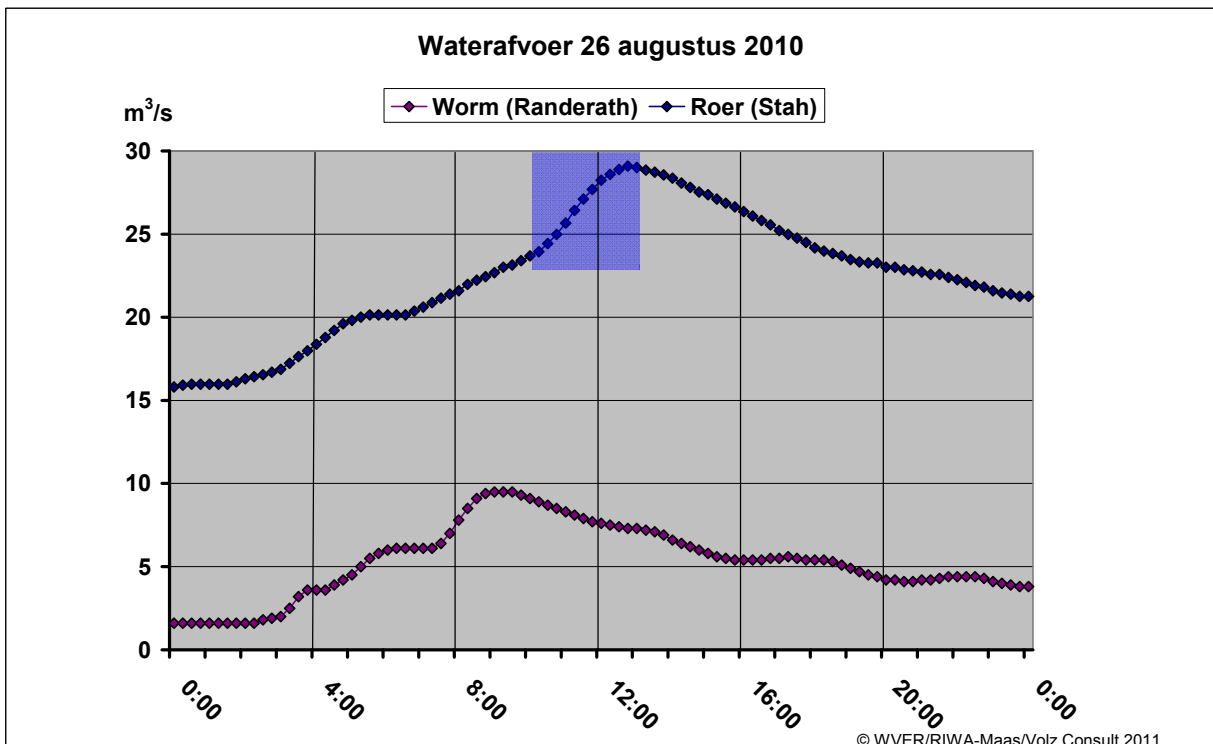


Fig. 3.5.3 Débits après pluie forte / Wasserabfluss nach Starkregen / Water flow after heavy shower

Randerath ligt 12 km vóór de monding van de Worm in de Roer, Stah ligt direct stroomafwaarts van de Wormmonding en net stroomopwaarts van het meetpunt Karken. Helaas was het exacte tijdstip van de monstername in Karken niet meer te achterhalen, maar het is wel zeker dat dit tussen 10:00 en 13:00 uur was, toen de afvoertop van de Worm al in de Roer gearriveerd was. Het is dus denkbaar dat de in Karken gemeten glyfoaatpiek vooral door de Worm is veroorzaakt.

De AMPA gegevens van de Roer zijn statistisch gezien betrouwbaarder dan die van glyfosaat, zeker wat de periode 2008-2010 betreft. De gemiddelde AMPA vracht bleef in die periode min of meer gelijk:

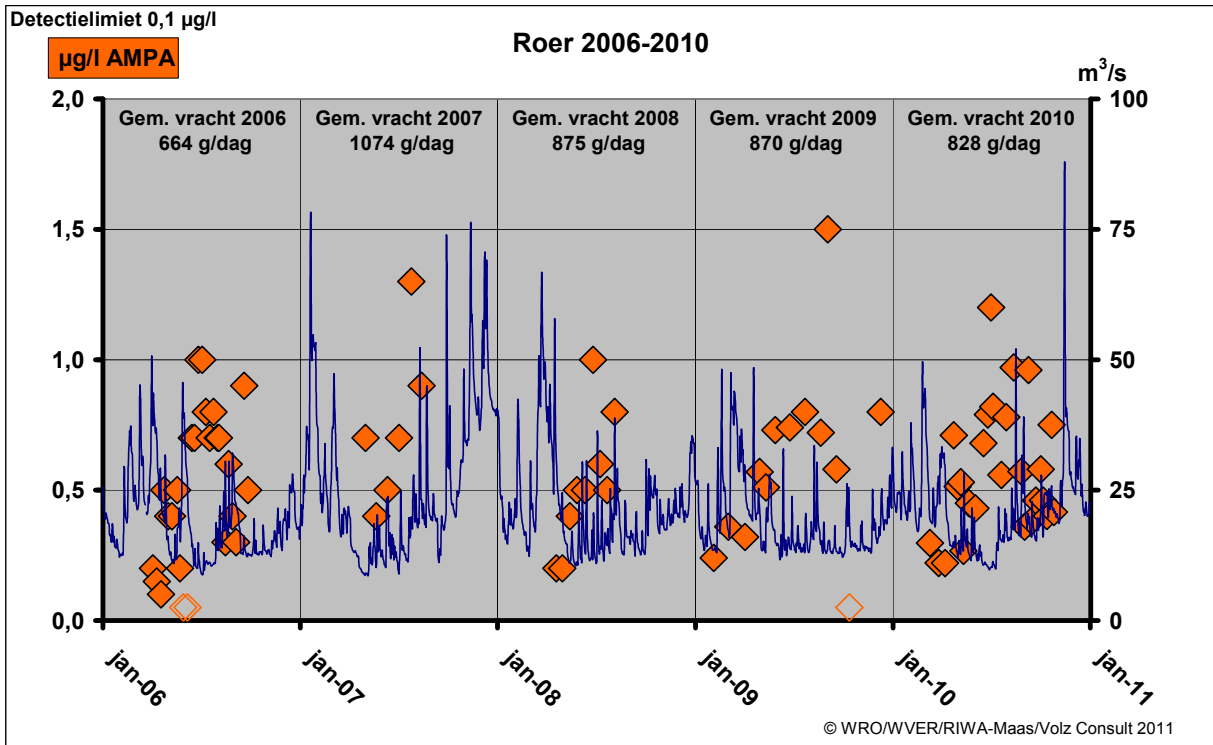


Fig. 3.5.2 Evolution de teneurs en AMPA / Entwicklung des AMPA-Gehalts / Development of AMPA concentrations

3.6 Niers

Het stroomgebied van de Niers ligt voor bijna 100% in Duitsland, waaronder de dichtbevolkte regio Mönchengladbach. Het Nierswater bestaat in droge weken soms voor 25% of meer uit afvalwater uit de 23 RWZI's (740.000 aangesloten inwoners) van het Niersverband. Op de korte Nederlandse benedenloop komt hier nog de lozing van de RWZI Genneep met ca. 40.000 aangesloten inwoners bij.

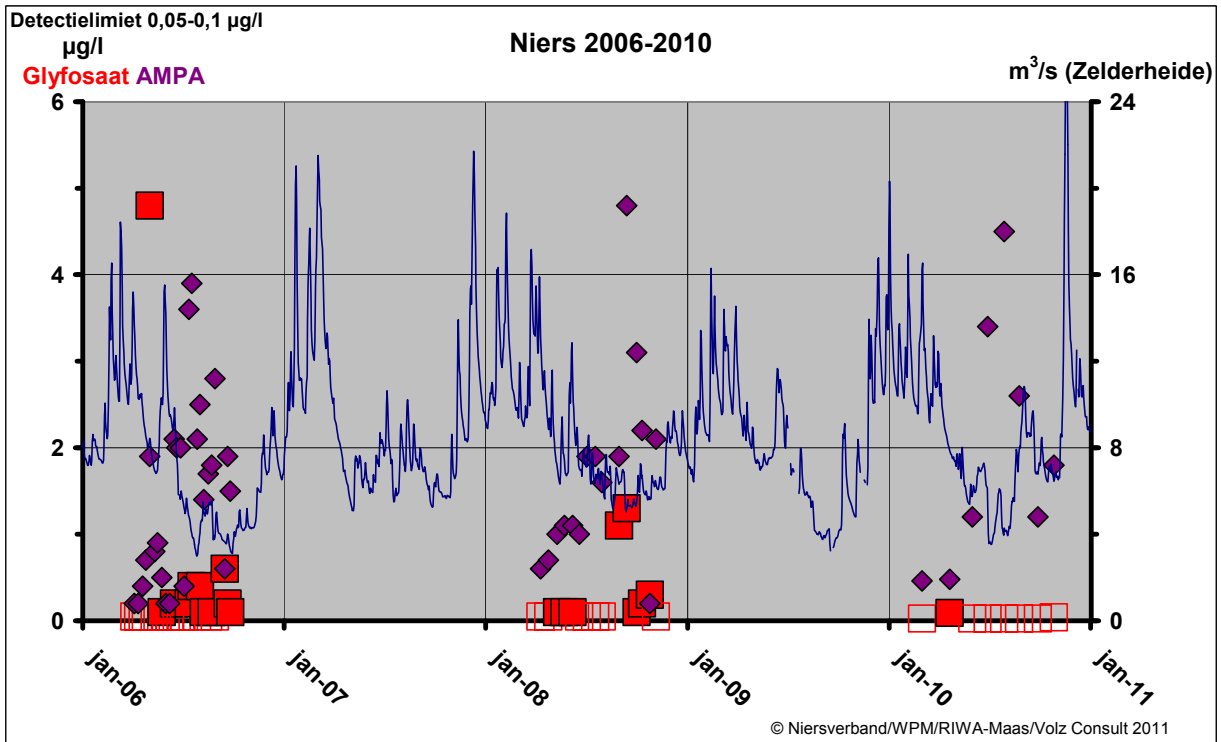


Fig.3.6 Evolution de teneurs / Entwicklung der Konzentrationen / Development of concentrations

In 2006/2008 onderzocht het Waterschap Peel en Maasvallei het Nierswater bij de monding in de Maas (Milsbeek), stroomafwaarts van de RWZI Genneep. In 2010 onderzocht het Niersverband het water bij de Duitse grens in Zelderheide, 8 km stroomopwaarts van de RWZI Genneep. De vrachten die in dit rapport worden vermeld zijn hiervoor gecorrigeerd.

In 2010 (DL 0,05-0,08 µg/l) werd slechts in één van de in totaal 8 watermonsters uit de Niers glyfosaat aangetoond (0,09 µg/l op 20 april). De gemiddelde vracht in Zelderheide was met 23 g/dag flink lager dan in 2006 en 2008 (179 resp. 101 g/dag). Net als bij de Roer is de zeer geringe glyfosaatbelasting van Niers te danken aan het strenge Duitse glyfosaatbeleid. De AMPA belasting nam in de betreffende periode juist continu toe: de gemiddelde vracht steeg van 665 g/dag (2006) via 893 g/dag (2008) naar 1039 g/dag in 2010. Dit duidt sterk op industriële AMPA bronnen in het Niersbekken (b.v. koelwaterconditionering met fosfonaten) maar het Niersverband heeft hier (nog) géén informatie over.

3.7 Andere zijrivieren/beken

Behalve de 6 tot dusver in dit hoofdstuk besproken zijrivieren zijn er in 2010 nog 9 andere rivieren/beken op of nabij hun mondingspunt in de Maas onderzocht. Zij worden nu kort gekarakteriseerd in een volgorde die de loop van de Maas van bron tot monding volgt.

1 Berwijn/Berwinne: Deze beek had in 2010 bij zijn monding in Moelingen een gemiddelde waterafvoer van 0,97 m³/s. De metingen in dit Limburgse dorp (DL glyfosaat 0,05 µg/l) zijn verricht door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), maar het stroomgebied ligt voor bijna 100 % in de Waalse provincie Luik.

2 Ziepbeek: Ook deze beek die bij Boorseem in de Grensmaas stroomt, is door de VMM onderzocht (DL 0,1 µg/l of lager). De beek ontvangt het effluent van de RWZI's Lanaken en Boorseem. Gegevens over de waterafvoer in 2010 ontbreken.

3 Kikbeek: Deze door VMM onderzochte beek (DL 0,05-0,1 µg/l) mondt bij Maasmechelen in de Grensmaas. Gegevens over de waterafvoer in 2010 ontbreken.

4 Zijtak Ur: Over deze "beek" is in dit rapport al het nodige gezegd. De gemiddelde waterafvoer in 2010 bedroeg volgens het Waterschap Roer en Overmaas (WRO) 0,78 m³/s en de DL was 0,05-0,1 µg/l.

5 Kogbeek: Deze beek mondt bij Elen in de Grensmaas. In perioden zonder neerslag ontvangt de beek volgens de VMM praktisch al zijn water uit de RWZI Dilsen (gemiddeld effluentdebiet ca. 18.000 m³/dag, ofwel 0,21 m³/s), maar exacte cijfers voor de beek ontbreken. De DL was 0,1 µg/l of lager.

6 Abeek: Deze beek die bij Ophoven in de Grensmaas mondt, mag niet worden verward met de straks nog vermelde Abeek, die via de Thornerbeek naar de Maas afwatert. Volgens de VMM bedroeg de DL 0,05-0,1 µg/l en waren nog geen gegevens over de waterafvoer in 2010 bekend.

7 Thornerbeek: Het stroomgebied van deze beek die bij Wesseem in de Maas mondt, ligt weliswaar bijna volledig in Vlaanderen maar de metingen (DL 0,05-0,1 µg/l) in 2010 werden uitgevoerd door het Nederlandse Waterschap Peel en Maasvallei (WPM). De gemiddelde waterafvoer van de beek in dat jaar was 0,52 m³/s.

8 Vlootbeek: Deze beek mondt bij Linne in de Maas en de metingen werden verricht door WRO (DL 0,05-0,1 µg/l). Het stroomgebied ligt grotendeels in Nederland maar de bovenloop wordt beïnvloed door de effluentlozing van de Duitse RWZI Waldfeucht-Haaren. De gemiddelde beekafvoer in Linne bedroeg in 2010 0,28 m³/s.

9 Neerbeek: Het stroomgebied van deze beek ligt merendeels in Nederland. Voorzover bekend zijn er in dat gebied geen lozingen van huishoudelijk afvalwater, behoudens riooloverstortingen na zware regenval. Volgens WPM dat de metingen bij de monding in Hanssum verrichte (DL 0,05-0,1 µg/l) bedroeg de gemiddelde waterafvoer in 2010 ca. 2, 3 m³/s. Deze afvoer was nog iets (17%) hoger dan van de Jeker die al eerder uitgebreid is behandeld. Daarom verdient de Neerbeek ondanks haar naam nog het meest van alle hier besproken 9 waterlopen het predikaat zijrivier van de Maas.

De belangrijkste meetgegevens van deze waterlopen worden in de volgende tabel samengevat.

Zijrivier/beek	N	n	n/N (%)	Glyfosaatgehalte (µg/l)		AMPA gehalte (µg/l)		
				gemiddelde	maximum	gemiddelde	maximum	% >1 µg/l
Berwijn	9	8	89	0,58	2,5	2,26	5,3	78
Ziepbeek	9	8	89	1,55	4,9	1,83	4,3	67
Kikbeek	9	4	44	0,15	0,4	0,74	2,0	22
Zijtak Ur	16	7	44	0,17	0,55	51	130	100
Kogbeek	9	8	89	1,39	2,9	4,32	7,8	89
Abeek	9	6	67	0,14	0,36	1,60	3,5	56
Thornerbeek	17	14	82	0,30	1,1	2,04	4,3	88
Vlootbeek	11	0	0	<0,04	<0,04	0,44	3,0	9
Neerbeek	15	0	0	<0,04	<0,04	0,45	0,98	0

In de tabel valt vooral de glyfosaatbelasting van de Vlootbeek en de Neerbeek positief op. Weliswaar is in beide beken één verhoogd AMPA gehalte gevonden, maar de gemiddelde gehalten zijn relatief laag. De negatieve "top drie" voor glyfosaat wordt aangevoerd door de Ziepbeek gevolgd door Kogbeek en Berwijn, die voor AMPA wordt uiteraard aangevoerd door de Zijtak Ur, op grote afstand gevolgd door opnieuw Kogbeek en Berwijn. De Thornerbeek is eveneens vrij ernstig verontreinigd met glyfosaat en AMPA: de gemiddelde vracht bedroeg 12 resp. 94 g/dag. De gemiddelde vracht in de Berwijn was 14 resp. 55 g/dag. Bij de Neerbeek is om begrijpelijke reden alleen de AMPA vracht van belang: zij bedroeg 59 g/dag.

Daarnaast heeft de VMM in 2010 ook nog gemeten in een aantal secundaire waterlopen van vier deelstroombekkens van de Maas (Jeker, Thornerbeek, Neerbeek en Dieze). De volgende tabel vat de resultaten van deze metingen samen.

	Waterloop (locatie)	N	n	n/N (%)	Glyfosaatgehalte (µg/l)		AMPA gehalte (µg/l)		
					gemiddelde	maximum	gemiddelde	maximum	% >1 µg/l
Jeker	Ezelsbeek (Nerem)	9	9	100	3,14	8,2	3,44	6,8	89
	Beek (Nerem)	9	9	100	1,20	4,2	1,34	2,8	67
	Zouw (Zichen)	9	9	100	1,52	4,9	1,93	4,0	67
	Zouw (Wonck)	9	9	100	4,47	10,9	3,50	8,2	89
Thornerbeek	Witbeek (Kessenich)	9	8	89	0,46	0,97	0,95	2,6	33
	Abeek (Bree)	9	5	56	0,13	0,35	0,10	0,22	0
	Abeek (Kinrooi)	9	6	67	0,19	0,50	2,73	7,0	78
	Itterbeek (Neeritter)	9	5	56	0,12	0,40	1,77	3,7	78
Neerbeek	Lossing (Molenbeersel)	9	7	78	0,23	0,69	3,30	10,3	67
	Lozerbroeksbeek (Bocholt)	9	1	11	0,09	0,56	0,41	1,7	9
Dieze	Warmbeek (Achel)	9	1	11	0,05	0,12	0,33	0,94	0
	Warmbeek (Grens B-NL)	9	5	56	0,13	0,40	0,50	1,2	11
	Erkbeek (Hamont)	9	3	33	0,19	1,1	0,86	5,0	11
	Dommel (Neerpelt)	9	2	22	0,06	0,18	0,08	0,17	0
	Dommel (Grens B-NL)	9	4	44	0,11	0,40	0,60	1,6	11
	Leyloop (Poppel)	11	3	27	0,06	0,18	<0,05	<0,05	0
	Aa (Poppel)	11	6	55	0,16	0,59	0,22	0,76	0

Zoals te verwachten hebben de beken in het Jekerstroomgebied een extreem hoge glyfosaatbelasting. De AMPA belasting is eveneens hoog maar iets minder extreem. In het bekken van de Thornerbeek is enkel de Abeek aanvankelijk vrij schoon maar dit verandert nadat de beek via de Zuurbeek het effluent

van de RWZI Bree heeft ontvangen: in Kinrooi is zij ernstig verontreinigd vooral wat AMPA betreft. Dit is nauwelijks een verrassing, want in genoemde RWZI werd op 27 juni het absoluut hoogste AMPA gehalte (50 µg/l) gemeten van alle 25 RWZI's waarvan gegevens bekend zijn. In het stroomgebied van de Neerbeek steekt enkel de Lossing negatief af, maar kennelijk is haar waterafvoer zo gering dat dit weinig zichtbare invloed heeft op de situatie aan de monding van de Neerbeek (zie vorige tabel). De Vlaamse beken in het Diezebekken tenslotte zijn met uitzondering van de Erbbeek, waarop de RWZI Hamont loost, relatief laag belast.

3.8 Evaluatie meetresultaten zijrivieren Maas

In deze paragraaf worden de tot nu toe in dit hoofdstuk gepresenteerde data zodanig geaggregeerd dat de relatieve bijdrage van 10 zijrivieren met bekende glyfosaat/AMPA vracht aan de totale belasting van de Maas duidelijk wordt. Hét referentiepunt daarvoor is uiteraard het aan het einde van het Maasstroomgebied gesitueerde meetpunt Keizersveer. Om vertekening te voorkomen moet vanzelfsprekend gerelateerd worden aan de bijdrage van deze 10 zijrivieren aan de waterafvoer van de Maas in Keizersveer. Daarnaast zijn alleen de meetwaarden uit de maanden maart t/m oktober beschouwd om een zo objectief mogelijke vergelijking te waarborgen. De resultaten van deze vergelijking worden voor een beter overzicht in twee tabellen in plaats van één samengevat.

Zijrivier	Glyfosaatvracht		Waterafvoer	
	gemiddelde g/dag	% van Keizersveer	gemiddelde m ³ /s	% van Keizersveer
Jeker	391	43,57	1,80	0,99
Samber	275	30,70	17,29	9,49
Geleenbeek	198	22,12	2,26	1,24
Roer	125	13,90	18,68	10,25
Geul	61	6,83	2,21	1,21
Niers	60	6,69	7,47	4,10
Berwijn	15	1,72	0,53	0,29
Thornerbeek	12	1,37	0,49	0,27
Zijtak Ur	12	1,35	0,79	0,43
Neerbeek	<5	<0,51	1,73	0,95
TOTAAL	1151	128,2	53,2	29,2

Rangorde zijrivieren / Affluents prioritaires / Rangfolge der Nebenflüsse / Ranking of tributaries (glyfosaat/glyphosate/Glyphosat)

De gemiddelde waterafvoer van de Maas te Keizersveer in de periode maart-oktober 2010 was 182 m³/s, waaraan de 10 zijrivieren voor 29 % bijdroegen. Twee derde deel hiervan kwam voor rekening van de twee grootste zijrivieren, de Roer en de Samber. De wanverhouding tussen de bijdrage aan de waterafvoer en de glyfosaatbelasting van de Maas was bij de Jeker en de Geleenbeek het schrijnendst en slechts één rivier, de Neerbeek, droeg naar verhouding méér bij aan de waterafvoer dan aan de glyfosaatbelasting van de Maas. Dat de procentuele bijdrage van de zijrivieren aan de glyfosaatbelasting in Keizersveer optelt tot méér dan 100% is goed te verklaren: de door de zijrivieren aangevoerde glyfosaatvracht breekt op weg naar Keizersveer al gedeeltelijk af en wordt daar dus in de gedaante van een additionele AMPA vracht terug gevonden. Dit geldt uiteraard het sterkst voor de zijrivieren die op zeer grote afstand van Keizersveer in de Maas monden, zoals de Samber.

Zoals te verwachten, was de bijdrage van de Zijtak Ur aan de AMPA vracht in Keizersveer buiten alle proporties (bijna 19%). Aangezien de AMPA belasting van de Zijtak Ur niet samenhangt met glyfosaat-

gebruik is het correcter dat deze zijrivier in de volgende tabel buiten beschouwing blijft. De procentuele bijdrage van de overige 9 zijrivieren is dan ook berekend op basis van een fictieve vracht (vracht Keizersveer min vracht Zijtak Ur).

Zijrivier	AMPA vracht		Waterafvoer	
	gemiddelde g/dag	% van Keizersveer	gemiddelde m ³ /s	% van Keizersveer
Samber	1123	7,23	17,29	9,49
Niers	1102	7,09	7,47	4,10
Roer	855	5,50	18,68	10,25
Geleenbeek	495	3,19	2,26	1,24
Jeker	229	1,47	1,80	0,99
Geul	159	1,02	2,21	1,21
Thornerbeek	94	0,60	0,49	0,27
Neerbeek	59	0,38	1,73	0,95
Berwijn	58	0,37	0,53	0,29
TOTAAL	4173	26,9	52,5	28,8

Rangorde zijrivieren / Affluents prioritaires / Rangfolge der Nebenflüsse / Ranking of tributaries (AMPA)

Opvallend disproportioneel zijn hier alleen de bijdrage van de Geleenbeek en de Niers. Wat de Niers betreft is al eerder het vermoeden geuit dat de relatief hoge AMPA belasting misschien te wijten is aan een of meer industriële bronnen, maar vooralsnog ontbreekt het hiervoor aan bewijzen.

In de drie voorgaande tabellen stonden de absolute vrachten (en de daarvan afgeleide relatieve vrachten) van de zijrivieren centraal, maar die vrachten zeggen als zodanig nog niets over de omvang van het glyfosaatgebruik in de stroomgebieden van deze zijrivieren. Om te bepalen of er relatief veel of juist weinig glyfosaat wordt gebruikt moet nog gecorrigeerd worden voor het aantal inwoners dat in die stroomgebieden woont. De beste maatstaf voor een objectieve vergelijking van de 6 stroomgebieden met bekende bevolkingsaantallen is dus de vracht per aantal inwoners en tijdseenheid (de hier gekozen eenheid is gram per 1000 inwoners per dag). Ervan uitgaande dat alle AMPA in de Maas ooit glyfosaat is geweest (enige uitzondering Zijtak Ur) ligt het vergelijken van de vrachten aan "totaal" glyfosaat voor de hand: doordat de afbraak van 1,52 gram glyfosaat 1 gram AMPA "oplevert", moet de AMPA-vracht met 1,52 worden vermenigvuldigd en bij de glyfosaatvracht worden opgeteld. Grondslag voor de vergelijking is ook hier weer het meetpunt Keizersveer met een "totale" glyfosaatvracht van gemiddeld 24,5 kg/dag (april t/m oktober 2010) en een geschat bevolkingsaantal van 7,7 miljoen in het hele Maas-stroomgebied. Dit komt neer op een gemiddelde vracht in Keizersveer van 3,2 gram "totaal" glyfosaat per 1000 inwoners per dag. Hierbij is uiteraard de AMPA vracht van de Zijtak Ur niet meegerekend.

Stroomgebied	Aantal inwoners		Gemiddelde "Totaal" Glyfosaatvracht	
	absoluut	% van Maasstroomgebied	absoluut (g/dag)	g/1000 inwoners/dag
Maas (Keizersveer)	7.700.000	100	24501	3,2
Roer	1.060.000	13,8	1429	1,3
Niers	780.000	10,1	1686	2,2
Samber	750.000	9,7	2071	2,8
Geleenbeek	400.000	5,2	1026	2,6
Jeker	80.000	1,0	830	10,4
Geul	70.000	0,9	323	4,6

Maas en zijrivieren / Meuse et affluents / Maas und Nebenflüsse / Meuse and tributaries (bevolking/population/Bevölkerung)

In de 6 deelstroomgebieden in de tabel woont 41% van de totale bevolking van het Maasstroomgebied, terwijl hun bijdrage aan de totale glyfosaatbelasting van de Maas 31% bedraagt. De beide bevolkingsrijkste deelstroomgebieden (Roer en Niers) blijken de relatief geringste glyfosaatbelasting te hebben. Het hoogst is de relatieve belasting in de kleine stroomgebieden van Jeker en Geul. Samber en Geleenbeek nemen een middenpositie in, maar hun belasting ligt nog altijd lager dan in het Maasstroomgebied als geheel. Welke winst er met een streng glyfosaatbeleid zoals in Duitsland te behalen is, blijkt uit het feit dat de belasting van de Roer per hoofd van de bevolking 8 keer lager is dan die van de Jeker.

De ontwikkeling van de glyfosaat/AMPA belasting door de jaren heen kan alleen voor die zijrivieren worden geschetst die al in de meetcampagnes van 2006 en/of 2008 werden onderzocht.

Zijrivier	Glyfosaatvracht (g/dag)			AMPA vracht (g/dag)		
	2008	2010	Verandering (%)	2008	2010	Verandering (%)
Samber	883	275	↓ 69 ↓	1649	1123	↓ 32 ↓
Jeker	690	382	↓ 45 ↓	399	276	↓ 31 ↓
Geleenbeek	540	198	↓ 63 ↓	654	495	↓ 24 ↓
Roer	414	125	↓ 70 ↓	875	828	↓ 5 ↓
Geul	376	61	↓ 84 ↓	240	159	↓ 34 ↓
Niers	101	23	↓ 77 ↓	893	1039	↑ 16 ↑
TOTAAL	3004	1064	↓ 65 ↓	4710	3920	↓ 17 ↓

De tabel toont dat de glyfosaatvracht bij deze zijrivieren tussen 2008 en 2010 met gemiddeld 65% is gedaald, terwijl de AMPA-vracht per saldo met 17% afnam. De positieve ontwikkeling van de glyfosaatbelasting tussen 2008 en 2010 verschijnt in een minder rooskleurig daglicht, wanneer men ook het jaar 2006 in de vergelijking betreft.

Zijrivier	Glyfosaatvracht (g/dag)			AMPA vracht (g/dag)		
	2006	2010	Verandering (%)	2006	2010	Verandering (%)
Samber	943	275	↓ 71 ↓	825	1123	↑ 36 ↑
Geleenbeek	334	198	↓ 41 ↓	582	495	↓ 15 ↓
Jeker	213	382	↑ 80 ↑	234	276	↑ 18 ↑
Niers	183	23	↓ 87 ↓	685	1039	↑ 52 ↑
Roer	128	120	↓ 6 ↓	691	807	↑ 17 ↑
Geul	74	61	↓ 17 ↓	325	159	↓ 51 ↓
TOTAAL	1875	1059	↓ 44 ↓	3342	3899	↑ 17 ↑

Uit de tabel blijkt dat de belasting van de zijrivieren met glyfosaat tussen 2006 en 2010 per saldo minder sterk is afgenomen, namelijk met gemiddeld 44%. De AMPA belasting was op twee uitzonderingen na in 2010 zelfs hoger dan in 2006: per saldo nam de belasting toe met 17%.

4 Meetresultaten RWZI's

In de meetcampagne 2010 zijn in totaal 385 effluentmonsters van 33 RWZI's in België en Nederland op glyfosaat en AMPA onderzocht. Helaas traden bij alle 77 monsters (20% van het totaal) van 8 RWZI's in de Nederlandse provincie Noord-Brabant onverklaarbare analyseproblemen op, waardoor het niet verantwoord was om deze data in dit rapport op te nemen. In de resterende 308 monsters is in 93% van de gevallen glyfosaat (DL 0,05-0,1 µg/l) en in 98% AMPA (DL 0,05-0,2 µg/l) aangetroffen. Het gemiddelde glyfosaatgehalte was 1,6 µg/l en dat van AMPA 3,4 µg/l. 14 van de 308 monsters zijn buiten de periode maart t/m oktober genomen en blijven in deze paragraaf buiten beschouwing om een zuivere vergelijking tussen RWZI's onderling te waarborgen. Er blijven dan in totaal nog 294 meetresultaten over van 25 RWZI's in België en Nederland, een gemiddelde van ca. 12 metingen per RWZI. 13 RWZI's zijn in de Vlaamse provincie Limburg gesitueerd, 11 in de gelijknamige Nederlandse provincie en één in de Waalse provincie Luik.

De 25 onderzochte RWZI's verschillen in allerlei opzichten sterk van elkaar. Een van de meest opvallende verschillen is hun grootte. Een goede maatstaf hiervoor is het aantal inwoners dat aan een RWZI is aangesloten.

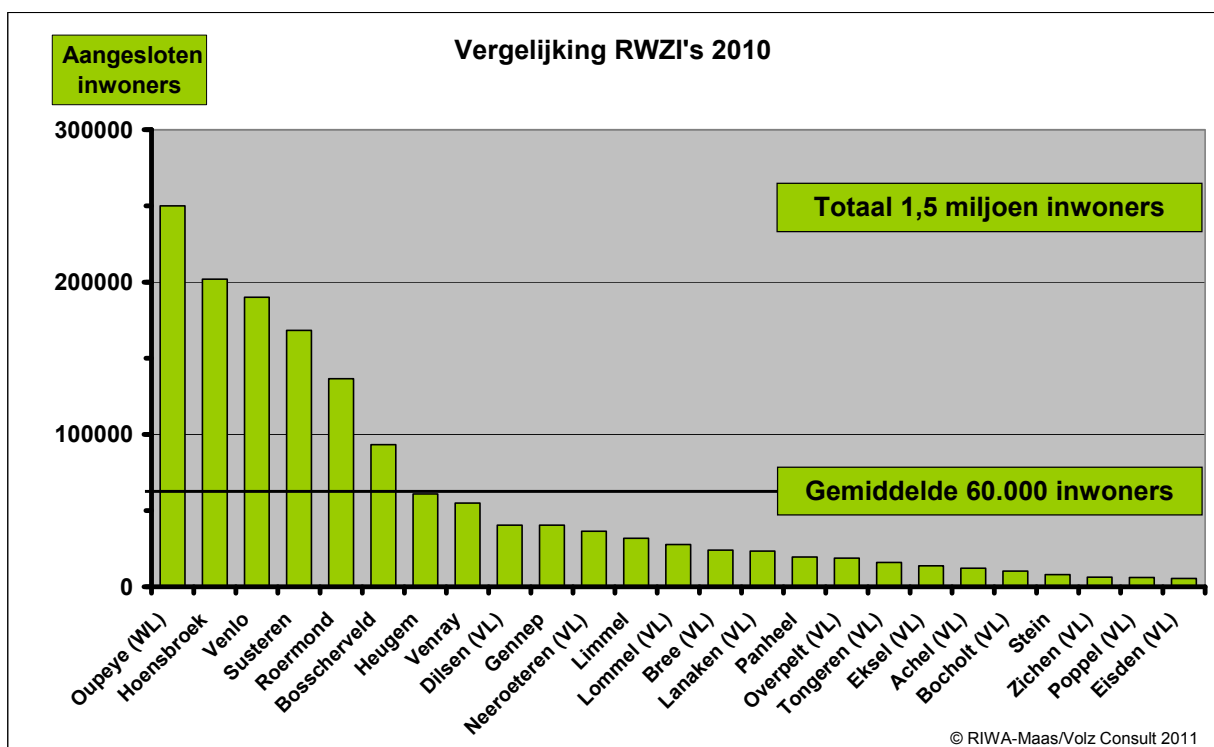


Fig. 4.1 Population raccordée à STEP / Angeschlossene Einwohner pro Kläranlage / Population served per WWTP

8 van de 10 grootste RWZI's liggen in Nederland, maar de allergrootste is de Waalse RWZI Oupeye die sinds 2008 het leeuwendeel van het afvalwater uit de stad Luik zuivert. Alle RWZI's samen zuiveren het afvalwater van anderhalf miljoen mensen, dat is ongeveer 20% van de totale bevolking in het stroomgebied van de Maas. In bijna iedere RWZI wordt naast huishoudelijk afvalwater ook nog bedrijfsafvalwater gezuiverd dat op het riool is geloosd. De verhouding tussen deze twee is bij iedere RWZI verschillend. Indicatief voor een laag of hoog percentage bedrijfsafvalwater is een effluentdebiet dat verhoudingsgewijs lager of juist hoger is dan men op grond van het aantal aangesloten inwoners zou verwachten. Zo suggereert de volgende grafiek bij voorbeeld dat de RWZI Limmel naar verhouding veel meer bedrijfsafvalwater behandelt dan de eveneens in Maastricht gelegen RWZI Boscherveld.

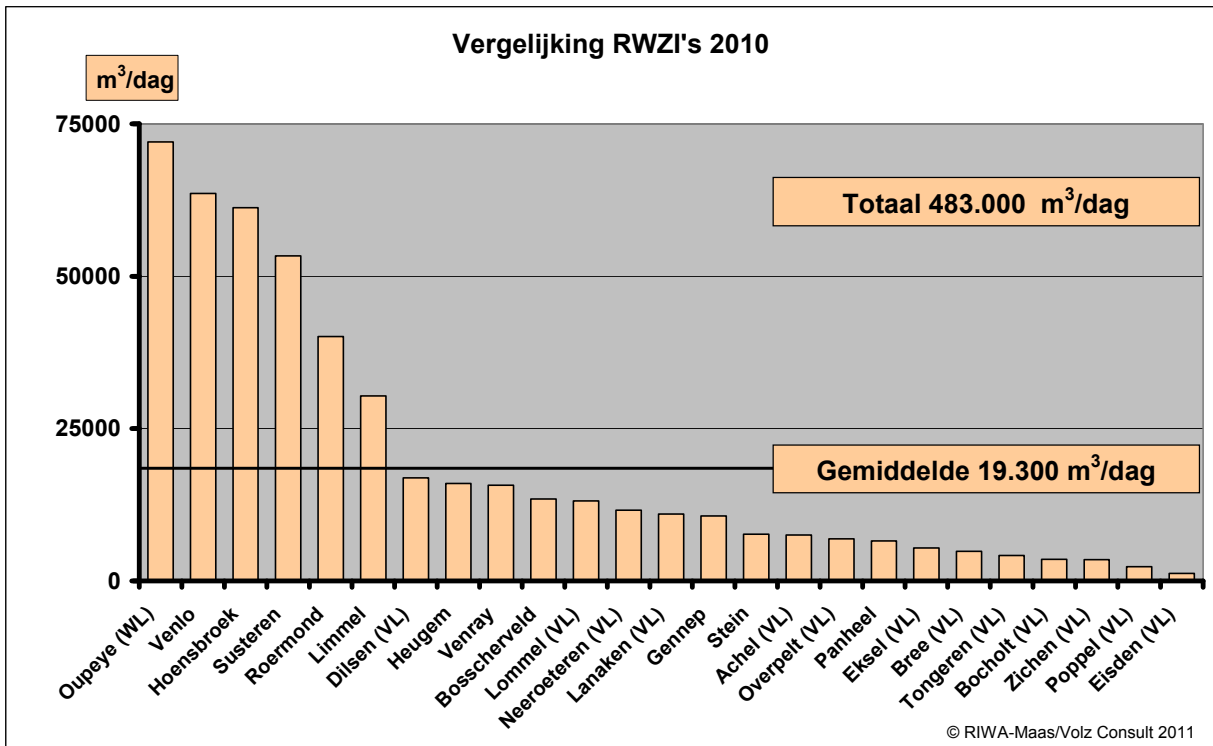


Fig. 4.2 Débit journalière par STEP / Abwassermenge pro Kläranlage / Daily waste water flow per WWTP

De 25 RWZI's voerden samen gemiddeld 5,6 m³/s gezuiverd afvalwater af naar de Maas, wat neerkomt op exact 4% van de waterafvoer in Keizersveer.

De volgende grafiek toont de gemiddelde vrachten aan glyfosaat en AMPA die vanuit de 25 onderzochte RWZI's richting Maas stroomden.

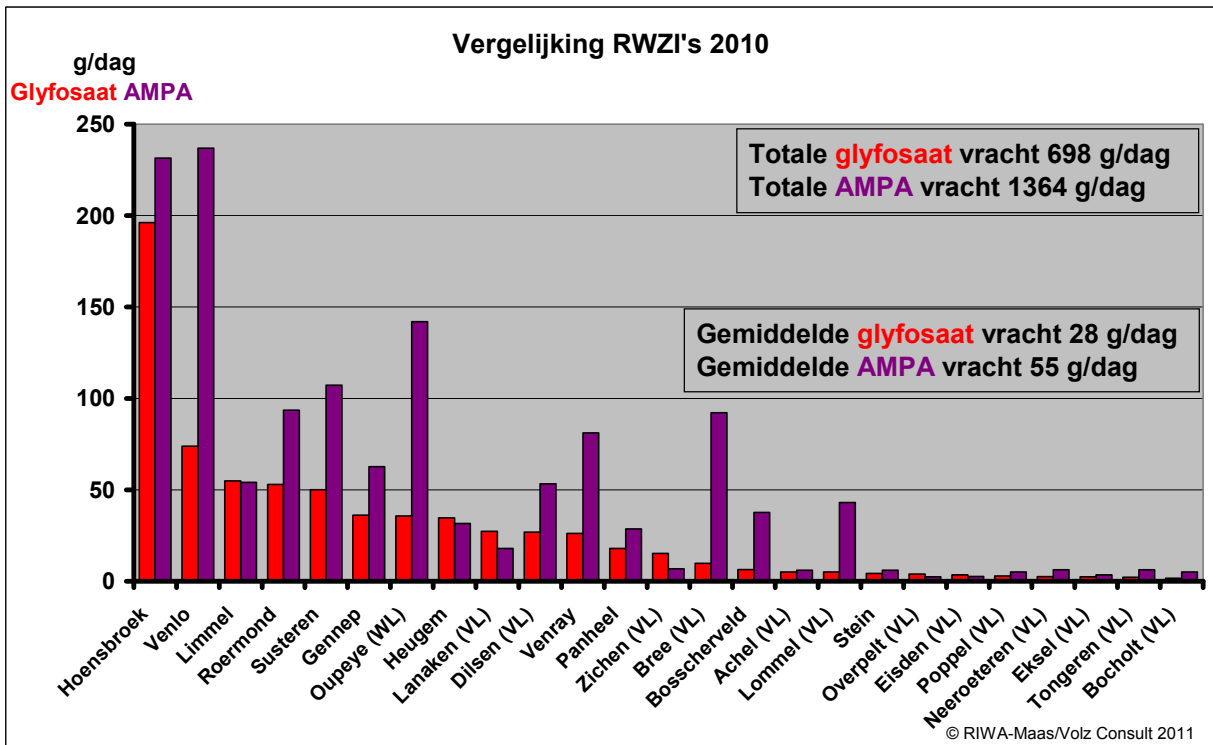


Fig. 4.3 Charge journalière par STEP / Tagesfrachten pro Kläranlage / Daily loads per WWTP

Het is uiteraard logisch dat bij de grote RWZI's hogere vrachten zijn gevonden dan bij kleine RWZI's. Opvallend is vooral dat de AMPA vracht bijna overal groter is dan de glyfosaatvracht (gemiddeld 2,5 keer hoger), maar er zijn ook enkele uitzonderingen zoals de RWZI Lanaken. De twee extremen in de

glyfosaat/AMPA verhouding waren de Vlaamse RWZI's Zichen (glyfosaatvracht 2 keer hoger dan AMPA vracht) en Bree (AMPA vracht 9,4 keer hoger dan glyfosaatvracht). Hoe zijn deze grote verschillen te verklaren? Hierbij spelen vooral de weersomstandigheden en het tijdstip van de meting een belangrijke rol. Na elke glyfosaatbespuiting van verhardingen kan de stof in twee gedaantes via de riolering naar de RWZI worden afgespoeld, namelijk als glyfosaat of als AMPA. In welke verhouding dat gebeurt, is grotendeels afhankelijk van het weer: neerslag binnen enkele dagen ná een bespuiting levert doorgaans een piekbelasting met glyfosaat op, als er pas na 14 dagen of later neerslag valt dan volgt in de regel een AMPA-piek. Andere AMPA-bronnen dan glyfosaatgebruik zijn bij RWZI's niet bekend². Daarom is het gerechtvaardigd om een "totale" glyfosaatvracht van RWZI's te berekenen: doordat de afbraak van 1,52 gram glyfosaat 1 gram AMPA "oplevert"³, moet de AMPA-vracht met 1,52 worden vermenigvuldigd en bij de glyfosaatvracht van dat moment worden opgeteld. De "totale" glyfosaatvracht zegt als zodanig echter nog niets over de omvang van het glyfosaatgebruik in de omgeving van de RWZI. Om te bepalen of er relatief veel of juist weinig glyfosaat wordt gebruikt moet nog gecorrigeerd worden voor het aantal inwoners dat op de RWZI is aangesloten. De beste maatstaf voor een vergelijking van RWZI's onder elkaar is dus de "totale" glyfosaatvracht per aantal inwoners per jaar.

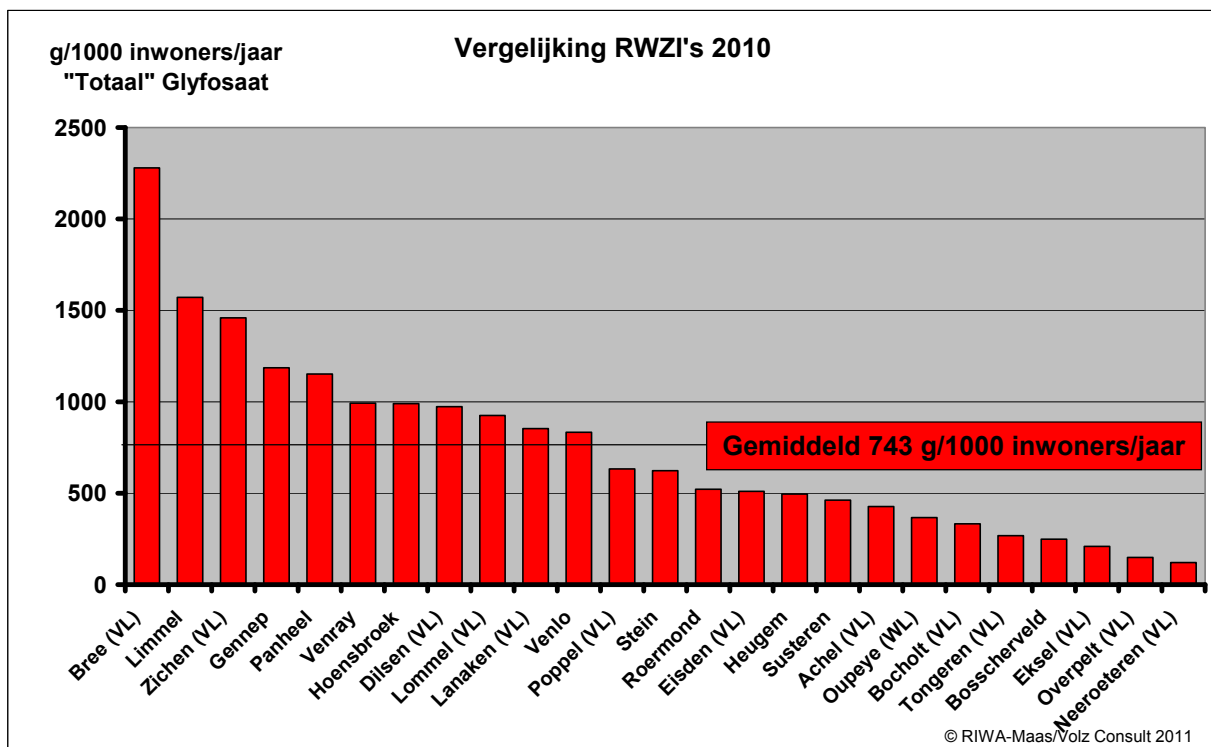


Fig. 4.4 Charge en g par 1000 habitants & jour / Fracht in g pro 1000 Einwohner & Tag / Load in g per 1000 inhabitants & day

De grafiek bewijst dat er nog zeer veel winst te behalen is bij het verminderen van het glyfosaatgebruik in het stroomgebied van de Maas, want in het intrekgebied van de RWZI met de hoogste score wordt kennelijk bijna 19 maal meer glyfosaat gebruikt dan bij de RWZI met de laagste score. Het is duidelijk dat de waterbeheerders in de gebieden van slecht scorende RWZI's met spoed maatregelen zouden moeten nemen tegen excessief glyfosaatgebruik. De Vlaamse Milieumaatschappij heeft naar aanleiding van de toch zeer uiteenlopende score van de RWZI's in haar gebied onderzocht of dit gerelateerd kan worden aan het door gemeenten gerapporteerde glyfosaatgebruik op openbare terreinen. Dit bleek niet het geval te zijn en er was evenmin een link te leggen met het percentage verharde oppervlakte in de gemeentes. Het blijft dus een raadsel hoe de soms enorme verschillen tussen de RWZI's tot stand komen. Als alternatieve verklaringen zijn nog onderrapportage van gemeentelijk glyfosaatgebruik of excessief glyfosaatgebruik op particuliere en/of bedrijfsterreinen denkbaar.

Uit de grafiek kan verder de conclusie worden getrokken dat er per saldo nauwelijks verschillen zijn tussen België en Nederland.

² Op pagina 19 werd al betoogd dat AMPA 'precursors' zoals fosfonaten uit was- en reinigingsmiddelen praktisch geen betekenis hebben voor de AMPA belasting van het Maasstroomgebied. Dit kan b.v. worden afgeleid uit de relatief lage AMPA vrachten in de winter en uit de sterk gedaalde AMPA vrachten van de Maas in Tailfer. Het staat immers vast dat er in de winter evenveel gewassen wordt en dat men in Frankrijk de afgelopen jaren steeds minder is gaan wassen is ook niet aan te nemen.

³N. Staats, R. Faasen & D.F. Kalf: AMPA, inventarisatie van bronnen in Nederlands oppervlaktewater. RIZA, 2002.

De ontwikkeling van de glyfosaat/AMPA belasting door de jaren heen kan alleen voor die RWZI's worden geschetst die al in de meetcampagnes van 2006 en/of 2008 werden onderzocht.

RWZI	Glyfosaatvracht (g/dag)			AMPA vracht (g/dag)		
	2008	2010	Verandering (%)	2008	2010	Verandering (%)
Hoensbroek	231	196	↓ 15 ↓	231	232	↑ 0 ↑
Roermond	186	53	↓ 72 ↓	83	94	↑ 13 ↑
Venlo	174	74	↓ 57 ↓	310	237	↓ 24 ↓
Susteren	92	50	↓ 46 ↓	145	107	↓ 26 ↓
Venray	78	26	↓ 67 ↓	56	81	↑ 45 ↑
Heugem	49	35	↓ 30 ↓	40	32	↓ 21 ↓
Gennep	37	36	↓ 3 ↓	63	63	↓ 0 ↓
Panheel	17	18	↑ 3 ↑	35	29	↓ 17 ↓
Boscherveld	14	6	↓ 56 ↓	51	38	↓ 27 ↓
TOTAAL	878	494	↓ 44 ↓	1014	913	↓ 10 ↓

De tabel toont dat de glyfosaatvracht bij deze RWZI's tussen 2008 en 2010 met gemiddeld 44% is gedaald, terwijl de AMPA-vracht per saldo slechts met 10% afnam. Verder kan uit de tabel worden opgemaakt dat de gemiddelde glyfosaat:AMPA verhouding tussen 2008 en 2010 is verschoven van ongeveer 1 op 1,2 naar 1 op 1,8, dwz. dat het relatieve belang van AMPA is toegenomen. De positieve ontwikkeling van de glyfosaatbelasting tussen 2008 en 2010 verschijnt in een minder rooskleurig daglicht, wanneer men ook het jaar 2006 in de vergelijking betreft.

RWZI	Glyfosaatvracht			AMPA vracht		
	2006 g/dag	2010 g/dag	Verandering %	2006 g/dag	2010 g/dag	Verandering %
Hoensbroek	123	196	↑ 60 ↑	192	232	↑ 20 ↑
Susteren	108	50	↓ 54 ↓	200	107	↓ 46 ↓
Roermond	83	53	↓ 37 ↓	171	94	↓ 45 ↓
Venlo	67	74	↑ 11 ↑	214	237	↑ 11 ↑
Venray	58	26	↓ 54 ↓	28	81	↑ 193 ↑
Panheel	53	18	↓ 66 ↓	29	29	↓ 1 ↓
Gennep	20	36	↑ 82 ↑	33	63	↑ 92 ↑
TOTAAL	512	453	↓ 12 ↓	867	843	↓ 7 ↓

Uit de tabel blijkt dat de belasting van de RWZI's met glyfosaat en AMPA tussen 2006 en 2010 per saldo nauwelijks is afgenomen. Dat het jaar 2010 zo gunstig afsteekt bij 2008 is in feite alleen daaraan te danken dat 2008 een in velerlei opzicht negatief topjaar was, zoals ook de zijrivieren van de Maas lieten zien: hun gemiddelde glyfosaatvracht in 2010 was 65 % lager dan in 2008, maar slechts 44 % lager dan in 2006 en de gemiddelde AMPA vracht van 2010 was 17% lager dan in 2008, maar 17% hoger dan in 2006.

5 Vrachtbalansen Maas

Met behulp van de gemiddelde vrachten uit de vorige drie hoofdstukken kunnen nu vrachtbalansen voor het stroomgebied van Maas worden samengesteld. Voor het opstellen van een sluitende stofspecifieke vrachtbalans in een rivier zijn de volgende gegevens nodig:

1. De (gemiddelde) vracht van deze stof in de rivier zélf, zoals gemeten op twee locaties (het begin- en eindpunt van een bepaald riviertraject).
2. De stoffelijke input (gemiddelde vracht) van de tussen die rivierlocaties gelegen puntbronnen, zoals gemeten in het water van een zijrivier resp. het effluent van een RWZI.
3. Informatie over het gedrag van de stof in het aquatisch ecosysteem van de rivier.

De resultaten van de glyfosaat/AMPA meetcampagne 2010 voldoen aan al deze voorwaarden:

Ad 1: Er is o.a. gemeten op vijf Maaslocaties, zodat de verandering van de vrachten op vier Maastrajecten kan worden beschreven, nl. Tailfer-Namêche, Namêche-Luik, Luik-Eijsden en Eijsden-Keizersveer.

Ad 2: De input van 18 puntbronnen (10 zijrivieren en 8 RWZI's) is gemeten. Verder is er ook nog achtergrondinformatie over die puntbronnen die niet zijn onderzocht.

Ad 3: Het is uitgesloten dat glyfosaat of AMPA door vervluchtiging of bezinking uit de Maas kunnen 'verdwijnen'. Wél kan met zekerheid worden gesteld dat er (gedeeltelijke) afbraak van glyfosaat tot AMPA plaatsvindt. Het afbraakmechanisme (biotisch of abiotisch) is onbekend, maar uit laboratoriumonderzoek kan in ieder geval worden afgeleid dat AMPA het enige relevante afbraakproduct van glyfosaat is. Daaruit volgt dat ieder gram glyfosaat dat door afbraak uit de Maas 'verdwijnt', terug gevonden wordt in de vorm van 0,66 gram AMPA. AMPA zélf is dusdanig persistent dat 'verdwijning' uit de Maas door afbraak (verdergaande mineralisatie) kan worden verwaarloosd.

In 2008 is voor de grafische representatie van de vrachtbalansen in de Maas een bepaald 'format' ontwikkeld, dat ook in dit rapport weer wordt toegepast. Het principe (de 'leeswijzer') van deze grafische vrachtbalansen kan het best worden toegelicht aan de hand van een betrekkelijk eenvoudige vrachtbalans, nl. die van Waalse Maas.

Bronnen <i>Aftakking Maas</i>	Glyfosaat		Meetpunt <i>Locatie</i>	AMPA		Bronnen
	cumulatief	kg/dag		kg/dag	cumulatief	
		0,70	Eijsden	5,38		
			↑		← 0,95	?
			↑		4,43	
			↑		← 0,06	afbraak glyfosaat
		0,78	↑	←	0,02	0,06
RWZI Oupeye	0,04	0,14	⇒			Berwinne/Berwijn
Albertkanaal	0,34	1,94	←			
		1,06	↑			
?	0,16	⇒	↑		← 2,36	?
		0,90	Namêche	3,76		
?	0,34	⇒	↑		← 1,36	?
		0,56	↑		2,4	
Sambre/Samber	0,28	1,12	⇒	Namur/Namen		
		0,28	↑	Tailfer	1,28	

Fig. 5.1 Bilan de charges / Frachtbilanz / 'Balance sheet' of loads 2010 (Maas/Meuse Tailfer-Eijsden)

De Maas wordt in dit overzicht **blauw** weergegeven, de stroomrichting wordt met verticale en de impact van puntbronnen (zijrivieren en **RWZI's**) met horizontale pijlen aangegeven. Rechts of links van de horizontale pijlen is de grootte van de **glyfosaat** en **AMPA** input aangegeven in kilogrammen per dag (gemiddelde vracht in de periode maart t/m oktober). De optelsom van de glyfosaatvrachten wordt aan de 'linkerzijde' van de rivier weergegeven (de lichtblauwe vlakjes), de cumulatieve AMPA vrachten vindt men aan de 'rechterzijde' (de gele vlakjes). Daar waar de vrachten in de rivier zélf zijn gemeten, worden deze direct links (glyfosaat) of rechts (AMPA) van de naam van het meetpunt vermeld. Alle getalswaarden in de oranje vlakjes zijn berekend. Door de aftakking van het Albertkanaal "verdween" in

2010, zoals al eerder werd vermeld, ongeveer 32% van de glyfosaat/AMPA vracht van de Maas in de richting van Antwerpen (Scheldebekken).

Uit figuur 5.1 kunnen de volgende conclusies worden getrokken. Om tot een kloppende vrachtbalans voor glyfosaat en AMPA in Namêche te komen moet er uit onbekende bronnen op het traject Tailfer-Namêche nog 0,34 resp. 1,36 kg/dag in de Maas terecht komen. Als voornaamste bron komt hier vooral de stad Namen zélf in aanmerking, waarvan de riolen voornamelijk op de Maas en niet op de Samber uitkomen. De vrachtbalans op het traject Namêche-Luik wordt kloppend bij een input van 0,16 kg/dag glyfosaat resp. 2,36 kg/dag AMPA vanuit onbekende bron(nen). De grootste steden langs dit traject zijn Huy/Hoei en Seraing, de enige zijrivieren van betekenis zijn de Mehaigne (zie blz. 22) en de Hoyoux. Zoals eerder gesteld is de toename van de AMPA vracht met bijna 2,4 kg/dag op het relatief korte Maastraject Namêche-Luik zodanig groot, dat hier mogelijk industriële bronnen een rol spelen (b.v. de kerncentrale van Tihange). De vrachtbalans op het traject Luik-Eijsden wordt helemaal kloppend bij een AMPA vracht van 0,95 kg/dag uit onbekende bron(nen).

De vrachtbalans voor de Nederlandse Maas, het traject Eijsden-Keizersveer, ziet er als volgt uit.

Bronnen	Glyfosaat		Meetpunt Locatie	AMPA		Bronnen
	cumulatief	kg/dag		kg/dag	cumulatief	
		0,90	Keizersveer	19,24		
			↑		13,21	
			↑		← 0,61	afbraak glyfosaat
RWZI's Noord-Brabant	?	?	⇒			
Zijrivieren Noord-Brabant	?	?	⇒			
		1,82	↑		12,60	
		1,69		Gennep	← 0,06	1,10 Niers
				Venlo	← 0,07	0,24 RWZI Venlo
Neerbeek	0,01	0,06	⇒	↑	11,26	
				Roermond	← 0,05	0,09 RWZI Roermond
				Roermond	← 0,13	0,83 Roer
RWZI Panheel	0,02	0,03	⇒	↑		
		1,48	↑		10,25	
Thornerbeek	0,01	0,09	⇒	Wessem		
				Roosteren	← 0,20	0,50 Geleenbeek
				Stein	← 0,01	3,71 Zijtak Ur
		1,25	↑		0,01	0,01 RWZI Stein
				Bunde	← 0,06	0,16 Geul
RWZI Bosscherveld	0,01	0,04	⇒	Maastricht	← 0,06	0,05 RWZI Limmel
Jeker	0,38	0,28	⇒	↑	← 0,04	0,03 RWZI Heugem
		0,70	Eijsden	5,38		

Fig. 5.2 Bilan de charges / Frachtbilanz / 'Balance sheet' of loads 2010 (Maas/Meuse Eijsden-Keizersveer)

De vrachtbalans voor glyfosaat op dit Maastraject klopt per definitie weer voor 100%, maar voor een kloppende balans voor AMPA komt men ruim 6 kg/dag (31%) tekort. Dit heeft er uiteraard mee te maken dat de vrachten uit de provincie Noord-Brabant in 2010 onbekend zijn door de opgetreden analyseproblemen. Indien de vrachten uit Noord-Brabant dezelfde zouden zijn als in 2008, dan zou het AMPA "vrachtdeficiet" in 2010 uitkomen op ca. 3 kg/dag (16%). Een verklaring voor dit deficiet ontbreekt.

De gemiddelde vracht aan "totaal" glyfosaat in Keizersveer (maart t/m oktober) bedroeg 24,5 kg/dag⁴. De resultaten van de meetcampagne laten het toe om deze vracht naar herkomstgebied te verdelen. Het Maasstroomgebied wordt gedeeld door Duitsland, Nederland, Frankrijk en de Belgische gewesten Wallonië en Vlaanderen. Aangezien een uitsplitsing tussen Frankrijk en Wallonië met de beschikbare data onmogelijk is worden zij als één gebied behandeld.

⁴ In deze vracht is de niet aan glyfosaatgebruik gerelateerde AMPA vracht vanuit de Zijtak Ur uiteraard niet opgenomen.

In totaal wonen er 7,7 miljoen mensen in het Maasstroomgebied. Zij verdelen zich als volgt over de genoemde landen/gewesten:

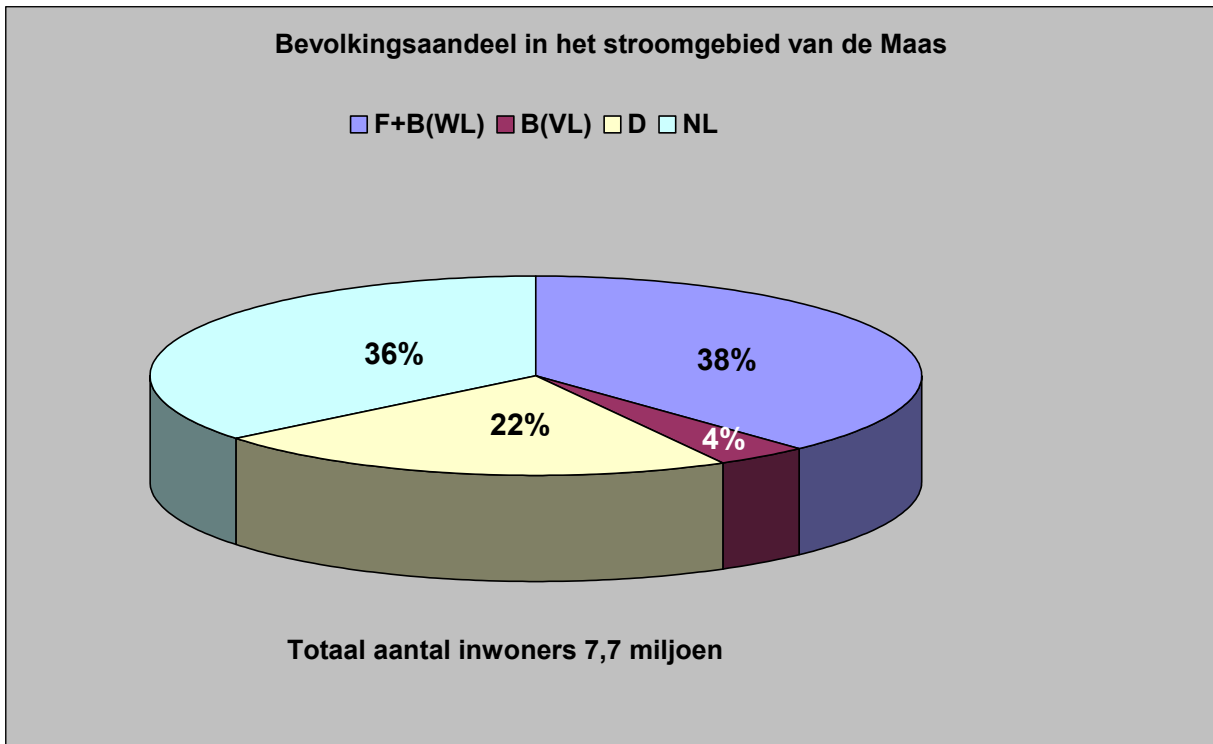


Fig. 5.3 Distribution du population / Bevölkerungsanteile / Population shares

De verdeling van de totale glyfosaatbelasting van de Maas in Keizersveer gaat niet overal gelijk op met het aantal inwoners, zoals de volgende grafiek bewijst:

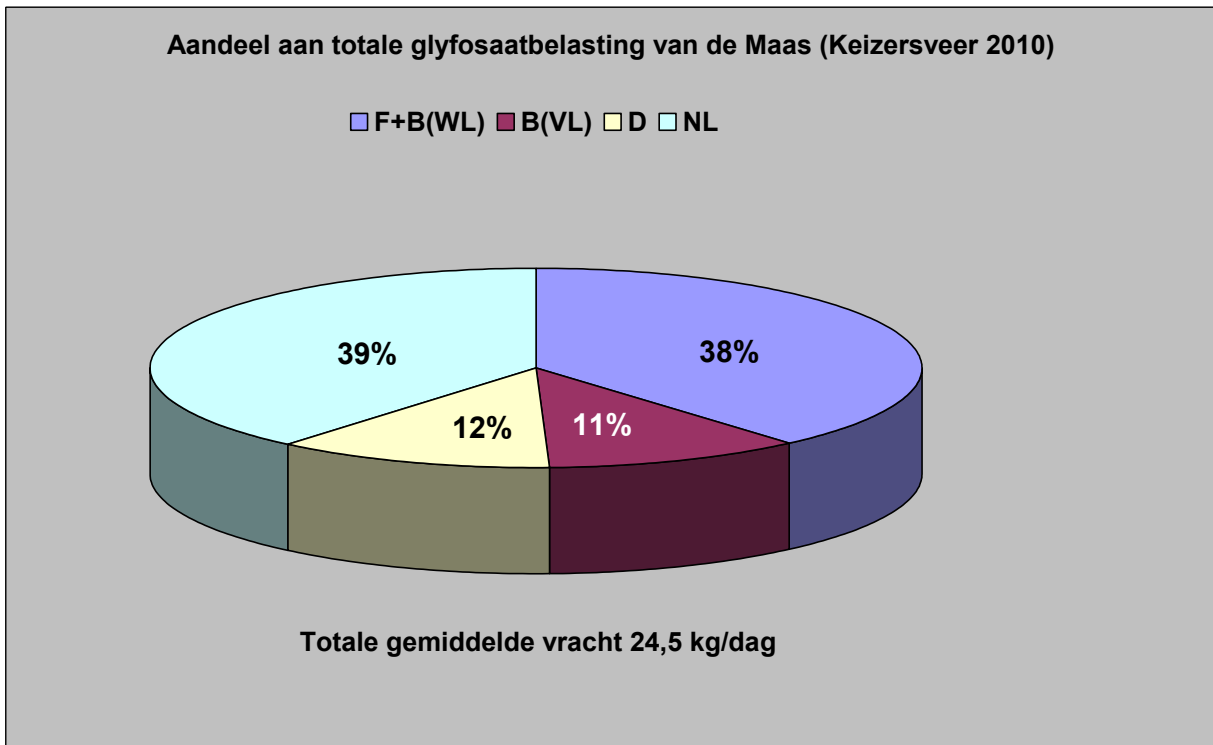


Fig. 5.4 Distribution du charge totale / Anteil an der Gesamtfracht / Share of total load

Het meest springt in het oog dat het aandeel van Vlaanderen naar verhouding hoog en het aandeel van Duitsland laag is. Het aandeel van Frankrijk en Wallonië is exact gelijk aan hun aandeel in de bevolking, dat van Nederland is iets hoger. Het aandeel van Vlaanderen zou lager uitvallen als uit

onderzoek mocht blijken dat de Waalse bijdrage aan de glyfosaatbelasting van de Jeker aanzienlijk hoger is dan de 60% waarvan hier is uitgegaan.