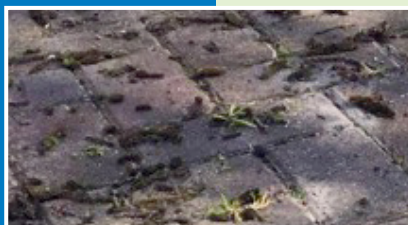
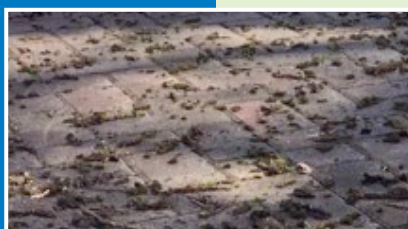
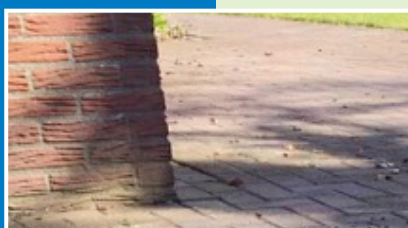


Onderzoek invloed stedelijk gebied onkruidbestrijdingsmiddelen Drentsche Aa



Reinder Torenbeek



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

ons water uit de Drentsche Aa

Onderzoek invloed stedelijk gebied onkruidbestrijdingsmiddelen Drentsche Aa

Reinder Torenbeek



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Onderzoek invloed stedelijk gebied op onkruidbestrijdingsmiddelen Drentsche Aa

R. Torenbeek MSc

Status uitgave: Eindrapport

Rapportnummer: 17-075
Projectnummer: 17-0147
Datum uitgave: 9 juni 2017
Foto's omslag: Waterschap Hunze en Aa's
Projectleider: Reinder Torenbeek, MSc
Naam en adres opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's
Postbus 195, 9640 AD Veendam
Dit onderzoek maakt onderdeel uit van het Uitvoeringsprogramma Oppervlaktewaterwinning Drentsche Aa
Begeleiding: Waterschap Hunze en Aa's: Elias Bos, Marian van Dongen, Otto Kluiving; Gemeente Assen: Willem Dijkstra, Eric Lanooy; Gemeente Aa en Hunze: Rene Mensen; Gemeente Tynaarlo: Alexander de Jong; Provincie Drenthe: Gerda Brilleman
Akkoord voor uitgave: drs. W.M. Liefveld



Paraaf:

Graag citeren als: Torenbeek, R., 2017. Onderzoek invloed stedelijk gebied op onkruidbestrijdingsmiddelen Drentsche Aa. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-075. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Onkruidbestrijdingsmiddelen, waterkwaliteit, Drentsche Aa.

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Waterschap Hunze & Aa's
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

ons water uit de Drentsche Aa

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doelstelling	8
1.3 Afbakening.....	9
1.4 Leeswijzer	9
2 Metingen van onkruidbestrijdingsmiddelen uit stedelijk gebied	11
2.1 Opzet meetprogramma	11
2.2 Analyseresultaten.....	13
3 Overige gegevens en informatie.....	17
3.1 Metingen boven- en benedenstrooms.....	17
3.2 Metingen bij het innamepunt	20
3.3 Potentiële bronnen en emissieroutes van onkruidbestrijdingsmiddelen.....	24
3.4 Risicoanalyse met betrekking tot onkruidbestrijdingsmiddelen.....	25
3.5 Hydrologische analyse.....	26
3.6 Gedrag van onkruidbestrijdingsmiddelen in het milieu	30
4 Synthese.....	31
5 Conclusies en aanbevelingen	36
5.1 Conclusies	36
5.2 Aanbevelingen.....	36
6 Literatuur.....	37
Bijlagen.....	39

Samenvatting

Als onderdeel van Uitvoeringsprogramma oppervlaktewaterwinning Drentsche Aa doet voorliggend rapport verslag van onderzoek naar gewasbeschermingsmiddelen / onkruidbestrijdingsmiddelen uit stedelijk gebied. Er zijn metingen verricht van twee vanggebieden van het stedelijk gebied van Assen in de periode juni 2016 – maart 2017.

Uit de metingen ter plaatse van de twee meetpunten van het stedelijk gebied van Assen (MP01 en MP02) blijkt dat glyfosaat en AMPA (het afbraakproduct van glyfosaat) relatief vaak aangetroffen worden. Andere, vaak aangetroffen stoffen zijn diuron, MCPA en MCPP. Dit betreft allen onkruidbestrijdingsmiddelen. Diuron heeft als zodanig geen toelating meer, maar komt nog wel voor als conserveermiddel in metselwerk en film. De aangetroffen concentraties zijn meestal laag (net boven de detectielimiet).

Het vanggebied van monsterpunt MP01 bestaat voor een relatief groot deel uit onverhard terrein van een aantal instellingen. Het vanggebied van MP02 is voor een groter deel gerioleerd, zowel met een gescheiden als een gemengd stelsel. Een gescheiden rioolstelsel vormt een groter risico voor verontreiniging van het oppervlaktewater met onkruidbestrijdingsmiddelen. Het regenwater van verharde oppervlakten wordt in gescheiden rioolstelsels naar het oppervlaktewater afgevoerd en niet naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. In het vangwater uit het gebied met minder verhard terrein (MP01) worden lagere concentraties glyfosaat en AMPA gemeten vergeleken met het vangwater uit het gebied met meer verhard terrein (MP02).

Uit metingen van routinematig onderzoek van het waterschap bovenstrooms en benedenstrooms van de stad Assen blijkt dat glyfosaat niet in de benedenloop wordt waargenomen, maar wel bovenstrooms van Assen. Het Waterbedrijf Groningen meet af en toe glyfosaat bij het innamepunt, in lage concentraties (beneden de drinkwaternorm). Deze concentraties tellen, wanneer de waarden groter zijn dan de detectielimiet, wel mee bij het berekenen van de somparameter en kunnen dus bijdragen aan het overschrijden van de drinkwaternorm (somparameter). Dit is in 2016 niet het geval. Glyfosaat wordt zoals gezegd ook aangetroffen op de meetpunten MP01 en MP02 (de meetpunten van afvoer stedelijk gebied Assen). Tijdens het transport van het water van Assen naar het innamepunt zal een deel van het glyfosaat afgebroken zijn tot AMPA. De reistijd bedraagt circa 1,0-1,5 dag. De halfwaardetijd, de tijd waarna precies de helft van de oorspronkelijke hoeveelheid van de stof over is, van glyfosaat bedraagt 2,5 dag.

Een verdere mogelijke verklaring voor de lagere concentraties van glyfosaat en AMPA benedenstrooms is de verdunning. Water ter plaatse van het innamepunt bestaat voor 8% uit water afkomstig van stedelijke gebiedsoppervlakte binnen het stroomgebied van de Drentsche Aa dat afwatert op het innamepunt.

Om de concentratie van onkruidbestrijdingsmiddelen uit stedelijk gebied in het water benedenstrooms bij het innamepunt van het Waterbedrijf Groningen nog verder te verlagen, moet het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen door particulieren, instellingen en bedrijven gereduceerd worden. Dit betekent: in overleg met de Projectgroep Communicatie en de projectgroep Duurzaam onkruidbeheer in stedelijk gebied, beiden onderdeel van het Uitvoeringsprogramma, communiceren met bewoners, instellingen en bedrijven over het gebruik van chemische onkruidbestrijding, en/of aandringen op verbod van het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen door particulieren. In het deelproject Duurzaam Onkruidbeheer wordt met gemeenten en bedrijven al gewerkt naar een chemievrij onkruidbeheer.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dit project maakt onderdeel uit van een groter programma, namelijk het Uitvoeringsprogramma oppervlaktewaterwinning Drentsche Aa (UDPA). Dit programma omvat tien deelprojecten die zijn vastgesteld samen met de gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen (GBM) in het stroomgebied van de Drentsche Aa. Het programma is ondertekend op 16 maart 2015 door deze 14 partijen waaronder de 6 inliggende gemeenten, de landbouw vertegenwoordigd door zowel de agrarische natuurvereniging als LTO, de milieufederaties Drenthe en Groningen, Waterbedrijf Groningen, de provincies Drenthe en Groningen en Waterschap Hunze en Aa's.

Aanleiding voor het project is dat in het verleden regelmatig overschrijdingen van de drinkwaternormen voor individuele stoffen (0,1 µg/l) zijn geconstateerd bij het innamepunt (de locatie waar Waterbedrijf Groningen water inneemt voor de bereiding van drinkwater). De gemeten concentraties overschrijden soms de drinkwaternorm voor individuele stoffen (0,1 µg/l), maar tellen ook mee bij de berekening van de somparameter en de overschrijding van de norm daarvan (0,5 µg/l). Vooral in droge zomers, als water minder verdund wordt, bestaat er een risico op het overschrijden van de normen. Vergeleken met de jaren 90 van de vorige eeuw zijn er minder vaak overschrijdingen, maar de afname stagneert. Er is dus nog steeds sprake van een probleem.

De basis voor de geformuleerde projecten zijn de doelen uit de tweede nota Duurzame gewasbescherming. Deze doelen, die ook gelden voor het Uitvoeringsprogramma Drentsche Aa, zijn:

- 50% minder overschrijdingen van de drinkwaternormen voor gewasbeschermingsmiddelen en biociden in 2018 ten opzichte van beginsituatie in 2012 (Gebiedsdossier oppervlaktewaterwinning Drentsche Aa, 2013) bij het innamepunt. Concreet betekent dit maximaal 7 individuele overschrijdingen en maximaal 2 som overschrijdingen bij het innamepunt in 2018.
- 95% minder overschrijdingen van de drinkwaternormen voor gewasbeschermingsmiddelen en biociden in 2023 ten opzichte van beginsituatie in 2012 (Gebiedsdossier oppervlaktewaterwinning Drentsche Aa, 2013) bij het innamepunt. Concreet betekent dit maximaal 1 individuele overschrijding en geen som overschrijdingen bij het innamepunt in 2023.

De Kaderrichtlijn Water (KRW) stelt dat water dat gebruikt wordt voor drinkwater met de toegepaste zuiveringsstappen, moet voldoen aan de drinkwaterrichtlijn (98/83/EG). Daarnaast dienen waterlichamen beschermd te worden om achteruitgang van de kwaliteit te voorkomen en om het niveau van zuivering dat voor de productie van drinkwater is vereist, te verlagen.

Momenteel is niet goed inzichtelijk welke bijdrage het stedelijk gebied via de riolering, riooloverstorten en run off water leveren aan het vóórkomen van resten van onkruidbestrijdingsmiddelen¹ in het oppervlaktewater van de Drentsche Aa (Kruijne *et al*, 2015). Dit geldt voor alle stedelijke gebieden die afwateren op de Drentsche Aa.

Uit het monitoringsproject “Schone bron Drentsche Aa” is naar voren gekomen dat er resten van onkruidbestrijdingsmiddelen voorkomen in het Anreeperdiep en het Deurzerdiep. De verwachting is dat deze middelen deels afkomstig zijn uit het stedelijk gebied en via het rioolstelsel in het oppervlaktewater terecht komt (Kruijne *et al*, 2015). Het is nu niet bekend welke wijken/gebieden bron zijn voor deze middelen en in welke mate en via welke route deze stoffen in het oppervlaktewater terecht komen.

De uitkomsten van het Uitvoeringsprogramma Drentsche Aa (UPDA) bieden input voor het deelproject “Duurzaam Onkruidbeheer.” In dit project wordt gewerkt met gemeenten en bedrijven om te komen tot chemievrij onkruidbeheer. Er wordt voorlichting gegeven over de wettelijke voorschriften, wetwijzigingen en kennisoverdracht over mogelijke alternatieven. Er worden samen met gemeenten en bedrijven plannen van aanpak opgesteld om te komen tot duurzaam chemievrij terreinbeheer.

1.2 Doelstelling

De volgende doelen en resultaten zijn benoemd tijdens de Project start up van 19 januari 2016:

- Inzicht in de rol van het stedelijk gebied in relatie tot het landelijk gebied en tot het hele stroomgebied is duidelijk ten aanzien van de bijdrage aan verontreiniging van het oppervlaktewater met onkruidbestrijdingsmiddelen.
- Inzicht in de route(s) waarlangs stoffen vanuit het stedelijke gebied in het oppervlaktewater terecht komen.
- Het vaststellen waar de grootste risico's zijn voor verontreiniging van het oppervlaktewater vanuit de riolering als via het verhard oppervlak (run off).
- Inzicht in gedrag en verspreiding van stoffen vanuit het stedelijk gebied naar het oppervlaktewater.
- Inzicht in bronnen en gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen/ onkruidbestrijdingsmiddelen in het stedelijk gebied door middel van monitoring.
- Advies over mogelijke maatregelen om verspreiding van onkruidbestrijdingsmiddelen uit stedelijk gebied naar de Drentsche Aa te verminderen en/of te voorkomen.

¹ Middelen voor bestrijding van insecten, schimmels en onkruiden die toegepast worden in de landbouw worden meestal 'gewasbeschermingsmiddelen' genoemd. Voorliggend onderzoek richt zich vooral op middelen tegen onkruid die toegepast worden op verharde oppervlakten. Omdat hier geen gewas is dat beschermd moet worden, spreken we in dit rapport van 'onkruidbestrijdingsmiddelen'.

1.3 Afbakening

Als afbakening van het project gelden de volgende punten:

- In het projectteam nemen de drie belangrijkste gemeenten (met het grootste oppervlak stedelijk gebied liggend in het stroomgebied van de Drentsche Aa) zitting: Aa en Hunze, Assen en Tynaarlo. De overige gemeenten in het gebied van de Drentsche Aa (Haren, Borger Odoorn en Midden Drenthe) zijn agendalid.
- Analyse vindt plaats in een beperkt gebied. Er is gekozen voor onderzoek naar de invloed van het stedelijk gebied van Assen omdat uit eerdere onderzoeken blijkt dat in het meetpunt nabij de stad Assen relatief veel middelen worden aangetroffen.
- Het onderzoek is alléén gericht op onkruidbestrijdingsmiddelen uit regenwater-riolering. Het waarom wordt in hoofdstuk 2 toegelicht.
- Er worden in het kader van voorliggend project géén concrete aanpassingen voorgesteld aan het rioleringsstelsel om de belasting met onkruidbestrijdingsmiddelen vanuit het stedelijk gebied terug te dringen.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de metingen van onkruidbestrijdingsmiddelen die specifiek voor voorliggend onderzoek zijn uitgevoerd. Hierin komt zowel de opzet van het meetprogramma als de resultaten daarvan aan de orde. Hoofdstuk 3 gaat over bestaande informatie en analyses die bij de interpretatie van deze meetgegevens van belang (kunnen) zijn: overige meetgegevens van onkruidbestrijdingsmiddelen, bronnen met een risicoanalyse van bronnen, hydrologische gegevens (neerslag, transport, verdunning), en het gedrag van onkruidbestrijdingsmiddelen in het milieu. In hoofdstuk 4, Synthese, worden alle verzamelde metingen en gegevens in onderlinge samenhang besproken. In hoofdstuk 5 staan de conclusies en aanbevelingen.

2 Metingen van onkruidbestrijdingsmiddelen uit stedelijk gebied

Dit hoofdstuk gaat over de metingen van onkruidbestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater die specifiek voor voorliggend onderzoek zijn uitgevoerd. Het meetprogramma is door de projectgroep opgezet en door het waterschap operationeel gemaakt. De opzet van het meetprogramma wordt besproken in paragraaf 2.1. Hierbij gaat het om de keuze van de meetpunten, de bemonsteringsmethodiek en de analysepakketten. In paragraaf 2.2 worden de resultaten gepresenteerd.

2.1 Opzet meetprogramma

Selectie meetpunten

Zoals in de inleiding is aangegeven, worden regelmatig in het Anreeperdiep en Deurzerdiep onkruidbestrijdingsmiddelen aangetroffen. In voorliggend onderzoek is nabij de stad Assen gezocht naar meetpunten die de beïnvloeding van stedelijk gebied in kaart kunnen brengen. Hierbij zijn door de projectgroep de volgende keuzes gemaakt:

- Riooloverstorten worden niet bemonsterd omdat:
 - het regenwater wordt via gemengd stelsel naar de RWZI afgevoerd;
 - lozing via overstorten zijn incidenteel;
 - tijdens hoosbuien gaat de first flush nog naar de RWZI;
 - het regenwater na de first flush is sterk verdund.
- Regenwateruitlaten van regenwaterriolering zijn wél relevant. Dit zijn continue lozingen van regenwater afkomstig van daken en wegverharding waar de onkruidbestrijdings-middelen worden gebruikt.
- Stedelijk gebied met gescheiden riolering die afvoeren op de Drentsche Aa worden wel meegenomen.
- Er zijn locaties gekozen waar geen enkele beïnvloeding van landbouwgebied mogelijk is. Op deze manier is de invloed van stedelijk gebied goed te onderzoeken.

Er zijn twee meetpunten gevonden die aan deze criteria voldoen. In Bijlage 1 staan enkele foto's van de meetpunten. De locaties met de afwaterende gebieden zijn op kaart weergegeven in Bijlage 3 en Bijlage 4. De meetpunten hebben de coderingen MP01 en MP02.

Van beide meetpunten is het afwaterende oppervlak, onderverdeeld in verschillende typen riolering, bepaald. De waarden staan in Tabel 1. De aanduiding Rwa/gemengd betekent dat de daken zijn aangesloten om een gemengd rioolstelsel en de straten op een regenwaterstelsel. In de tabel zijn ook de gegevens van het volledige deel van Assen dat op de Drentsche Aa afwatert, weergegeven.

Bij meetpunt MP01 is relatief weinig verhard terrein: 60% is niet gerioleerd en watert af via het oppervlaktewater. Dit betreft voornamelijk de terreinen rond het Wilhelminaziekenhuis en de kazerne. Het afwaterend gebied van meetpunt MP02 is voor ongeveer driekwart gerioleerd. Monsterpunt MP02 kan op basis hiervan als risicovoller worden aangemerkt. Daar staat tegenover dat bij MP02 een groter deel van het gebied is aangesloten op een gemengd stelsel. Een gemengd stelsel heeft een lager risico (zie paragraaf 3.4 en Bijlage 10).

Tabel 1. Afwaterende oppervlakken monsterpunten

Type afwatering	Risico (zie Bijlage 12)	Meetpunt MP01		Meetpunt MP02		Assen, afwaterend op Drentsche Aa	
		Opp. (ha)	Perc.	Opp. (ha)	Perc.	Opp. (ha)	Perc.
Gemengd	1	20,5	14 %	10,6	26 %	345,7	24 %
Rwa	3	29,3	20 %	6,8	17 %	180,0	18 %
Rwa/gemengd	3	10,0	7 %	14,1	34 %	54,9	6 %
Opp. water	1	88,9	60 %	9,7	24 %	505,6	52 %
Totaal		148,7	100 %	41,2	100 %	976,2	100 %

Bemonstering

Aanvankelijk was gekozen om alleen in de periode dat onkruidbestrijding wordt toegepast (zomerperiode), te meten. Later is besloten om ook na deze periode te blijven meten. Op deze manier kan onderzocht worden of er een na-ijleffect optreedt.

Er is ook niet gekozen om specifiek in natte perioden te meten, maar volgens een vooraf vastgestelde frequentie de bemonsteringen uit te voeren. Op deze manier kunnen metingen uit natte en droge perioden met elkaar vergeleken worden.

De voorkeur is uitgegaan naar tijd-proportionele bemonstering. Dit is een methode waarbij geautomatiseerd over een bepaalde periode op vastgestelde tijdstippen deelmonsters worden genomen. De deelmonsters komen in één monstervat terecht, zodat een mengmonster verkregen wordt. Het voordeel hiervan is dat de kans om pieken van concentraties te meten, groter wordt. Het nadeel is, dat de concentratie van een bemonsterde piek verdund wordt met het water van de overige deelmonsters. Anders gezegd: bij een steekmonster is de kans op het treffen van een piek kleiner, maar als een piek gemeten wordt, is de concentratie bij een steekmonster wel hoger.

Helaas is alleen op monsterpunt MP01 een put aanwezig, waarin de bemonsteringsapparatuur veilig geplaatst kan worden (zie Bijlage 1). Op monsterpunt MP01 is dus de tijd-proportionele bemonstering uitgevoerd. In dit onderzoek is een mengmonster gemaakt over een periode van 7 dagen (168 uur). Daarnaast zijn op monsterpunt MP01 vier maal steekmonsters verricht en nog één keer een debiet-proportionele bemonstering. Op monsterpunt MP02 zijn alleen steekmonsters verricht omdat hier een veilige plek voor het opstellen van meetapparatuur ontbrak.

Analysepakket

Er is gekozen voor twee analysepakketten; een smal en een breed pakket. De stoffen en de overwegingen daarbij zijn per pakket hieronder aangegeven:

Smal pakket:

- Stoffen die het waterschap normaliter (regelmatig) in stedelijk gebied aantreft: MCPA, MCPP, glyfosaat en AMPA: onkruid bestrijdingsmiddelen die tot nu toe meest gebruikt worden door particulieren.
- Maleinehydrazide (afbreekbaarheid (DT50) ca. 50 dagen); dit is een van de bestanddelen van Ultima, een milieuvriendelijk alternatief voor Round up. Waterschap Hunze en Aa's meet deze stof niet omdat de ecologische norm voor deze stof ruim is. Voor drinkwater is de norm echter wel laag (0,1 µg/l) en dus wel relevant.

Breed pakket:

- Alle middelen die zijn toegelaten voor particulier gebruik (opgevraagd bij CTGB);
- Screening gedaan met volgende vragen:
 - Overschrijdingen gemeten door waterbedrijf bij het innamepunt,
 - Overschrijdingen Anreeperdiep in Schone bron Drentsche Aa,
 - Overschrijdingen regulier meetpunt Hunze en Aa's 2129 (Nijlandsloopje; ligt dicht bij Assen),
 - Uitvraag bij WLN of zij deze stoffen meten:
 - Geen aangetroffen dan niet in pakket;
 - Wel aangetroffen dan wel in het pakket;
 - Nooit gemeten dan wel in het pakket.

Het brede pakket omvat uiteindelijk 46 stoffen. Deze stoffen zijn opgenomen in Bijlage 6. Dit betreffen zowel onkruidbestrijdingsmiddelen (herbiciden) als ook insecticiden en fungiciden. De monstername en analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van het waterschap (gevestigd in Assen).

2.2 Analyseresultaten

De meeste stoffen zijn bij geen van de analyses aangetoond. Stoffen die wel één of meerdere keren zijn aangetoond (waarde boven de detectielimiet van de analyse) zijn:

- Dichloorfenoxyzijnzuur
- Bentazon
- Diuron
- Fluroxypyr
- AMPA
- Glyfosaat
- MCPA
- MCPP
- Terbutrin
- Terbutylazine

In *Tabel 2* en *Tabel 3* staan van deze stoffen de analyseresultaten van respectievelijk monsterpunten MP01 en MP02 weergegeven. De waarden boven de detectielimiet zijn geel gemarkeerd. Waarden boven de drinkwaternorm (0,1 µg/l voor individuele stoffen) zijn rood gemarkeerd.

Tabel 2. Analyseresultaten monsterpunt MP01. Alle waarden zijn in µg/l.

Datum	Bemonsteringstype	Dichloorfenoxyzijnzuur	Bentazon	Diuron	Fluroxypyr	AMPA	Glyfosaat	MCPA	Mecoprop-P (MCPp)	Terbutrin	Terbutylazine
20/06/2016	Volumeproportioneel 24 uur		<0.02			0.07	0.11	0.04	<0.02		
27/06/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.05	0.08	0.06	<0.02		
05/07/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.04	< 0.03	0.04	0.05		
11/07/2016	Tijdproportioneel 24 uur				< 0.05	0.03	0.03	< 0.05			
18/07/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			<0.04	0.08	0.04	0.04		
18/07/2016	Steekmonster			0.03	< 0.05	<0.04	0.06	< 0.05		0.02	0.01
25/07/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.06	< 0.03	<0.02	0.03		
01/08/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.07	0.12	0.03	<0.02		
08/08/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.22	< 0.03	<0.02	0.03		
15/08/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			< 0.03	< 0.03	0.04	0.02		
22/08/2016	Tijdproportioneel 24 uur		nb			0.03	< 0.03	nb	nb		
22/08/2016	Steekmonster	< 0.05		0.12	< 0.05	< 0.03	< 0.03	< 0.05		<0.02	<0.01
29/08/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.07	0.03	<0.02	0.03		
29/08/2016	Steekmonster	0.10		0.08	< 0.05	0.07	0.06	0.10		<0.02	<0.01
05/09/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.05	0.08	<0.02	0.04		
12/09/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.07	0.04	<0.02	0.02		
19/09/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.06	0.07	<0.02	<0.02		
26/09/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.06	0.06	<0.02	<0.02		
03/10/2016	Tijdproportioneel 24 uur		<0.02			0.06	0.05	<0.02	0.03		
04/10/2016	Steekmonster			0.07	< 0.05	0.03	0.04	< 0.05		<0.02	<0.01

Geel = waarde boven detectielimiet, maar beneden drinkwaternorm

Rood = waarde boven drinkwaternorm individuele stoffen (0,1 µg/l)

Tabel 3. Analyseresultaten monsterpunt MP02. Alle waarden zijn in µg/l.

Datum	Bemonsteringstype	Dichloorfenoxyzijnzuur	Bentazon	Diuron	Fluroxypyr	AMPA	Glyfosaat	MCPA	Mecoprop-P (MCP)	Terbutrin	Terbutylazine
20/06/2016	Steekmonster		<0.02			0.15	0.14	0.05	0.03		
27/06/2016	Steekmonster		<0.02			0.14	0.09	0.05	0.04		
05/07/2016	Steekmonster		<0.02			0.17	0.16	0.03	0.06		
11/07/2016	Steekmonster				< 0.05	0.16	0.11	< 0.05			
18/07/2016	Steekmonster			0.02	< 0.05	0.12	0.16	< 0.05		<0.02	0.02
25/07/2016	Steekmonster		<0.02			0.18	0.12	<0.02	<0.02		
01/08/2016	Steekmonster		<0.02			0.57	1.7	0.05	<0.02		
08/08/2016	Steekmonster		<0.02			0.38	0.37	<0.02	0.02		
15/08/2016	Steekmonster		<0.02			0.23	0.27	0.03	0.03		
22/08/2016	Steekmonster	< 0.05		0.01	1.3	0.19	0.36	< 0.05		<0.02	<0.01
29/08/2016	Steekmonster	< 0.05		0.02	0.48	0.34	0.47	0.26		<0.02	<0.01
05/09/2016	Steekmonster		<0.02			0.17	0.23	<0.02	<0.02		
12/09/2016	Steekmonster		<0.02			0.13	0.21	<0.02	<0.02		
19/09/2016	Steekmonster		0.02			0.13	0.23	<0.02	0.04		
26/09/2016	Steekmonster		<0.02			0.16	0.34	<0.02	<0.02		
03/10/2016	Steekmonster	< 0.05		< 0.01	< 0.05	0.10	0.13	< 0.05		<0.02	<0.01
17/10/2016	Steekmonster					0.14	0.17				
14/11/2016	Steekmonster					0.05	0.05				
12/12/2016	Steekmonster					0.05	0.05				
16/01/2017	Steekmonster					0.10	0.10				
13/02/2017	Steekmonster					0.03	< 0.03				
13/03/2017	Steekmonster					<0.04	< 0.03				

Geel = waarde boven detectielimiet, maar beneden drinkwaternorm

Rood = waarde boven drinkwaternorm individuele stoffen (0,1 µg/l)

Normoverschrijdingen van de drinkwaternorm voor individuele stoffen komen relatief vaak voor bij monsterpunt MP02 voor de stoffen glyfosaat en AMPA. Ook bij monsterpunt MP01 overschrijden glyfosaat en AMPA de norm, maar alleen bij volume- of tijdproportionele monsters. Stoffen die daarnaast incidenteel de norm overschrijden zijn dichloorfenoxyzijnzuur en diuron (beide: steekmonsters MP01), Fluroxypyr en MCPA (beide: steekmonsters MP02)

3 Overige gegevens en informatie

In dit hoofdstuk worden overige gegevens, metingen en analyses gepresenteerd die van belang (kunnen) zijn voor de interpretatie van de meetresultaten (hoofdstuk 2). Het gaat om metingen van onkruidbestrijdingsmiddelen uit bestaande meetprogramma's (meetpunten boven- en benedenstrooms; en metingen bij het innamepunt), potentiële bronnen, risicoanalyse, neerslag, transport van bron naar innamepunt en gedrag van onkruidbestrijdingsmiddelen in het milieu.

3.1 Metingen boven- en benedenstrooms

Voor de interpretatie van de meetresultaten zijn ook gegevens van vaste meetpunten van het waterschap boven- en benedenstrooms gebruikt. De volgende meetpunten zijn gebruikt (kaartje zie Bijlage 8):

- Bovenstrooms van Assen: meetpunt 2648: Laaghalen, Weg Laaghalen-Laaghalerveen.
- Direct benedenstrooms van Assen: meetpunt 2129: Nijlandsloopje, Anreepersstraat. Dit meetpunt ligt direct benedenstrooms van de monsterpunten MP01 en MP02 uit voorliggend onderzoek.
- Benedenloop Drentsche Aa. Hiervoor zijn twee meetpunten gebruikt:
 - Meetpunt 2101: Drentsche Aa, brug te Glimmen. Hier is tot eind 2015 gemeten.
 - Meetpunt 2103: Drentsche Aa, Okkeveen. Dit meetpunt is de vervanging van 2101. Hier is dus vanaf 2016 gemeten.

Resultaten 2016

In Tabel 4 staat voor deze drie punten per bemonstering in 2016 het aantal geanalyseerde stoffen. Op de meetpunten 2103 en 2648 is 9 maal een breed pakket aan stoffen geanalyseerd. Op beide meetlocaties is in april een extra bemonstering uitgevoerd, en alleen geanalyseerd op MCPA, MCPP en Cymoxanil. Op meetpunt 2129 zijn 6 maal 6 stoffen geanalyseerd, te weten: MCPA, Bentazon, MCPP, AMPA, Bentazon, Glufosinaat en Glyfosaat.

In Tabel 5 staat per meetpunt en per bemonstering hoeveel stoffen er zijn aangetroffen (waarneming boven detectielimiet). Let er op dat hierbij de twee bemonsteringen van april op de locaties 2648 en 2103 zijn samengevoegd tot één resultaat voor de maand april. Op de locatie 2129 zijn relatief vaker stoffen aangetroffen. Bedacht moet worden dat op deze locatie gericht gemeten is: een beperkt aantal stoffen waarvan vermoed werd dat deze in het oppervlaktewater aanwezig waren. Als het punt bovenstrooms van Assen (2648) vergeleken worden met het punt in de benedenloop (2103) dan valt op dat benedenstrooms vaker stoffen worden waargenomen. Bij beide meetpunten worden wel ongeveer dezelfde sets met een groot aantal stoffen geanalyseerd.

In Bijlage 9 is aangegeven welke stoffen zijn waargenomen. Het blijkt dat MCPA alleen benedenstrooms van Assen, en voornamelijk helemaal in de benedenloop, wordt waargenomen. Glyfosaat wordt juist niet in de benedenloop waargenomen, maar wel in de meetpunten bovenstrooms en direct benedenstrooms van Assen.

Tabel 4. Aantal bemonsteringen en aantal geanalyseerde stoffen per bemonstering (2016)

Datum	Mp 2648	Mp 2129	Mp 2103
07/03/2016	104		
08/03/2016			87
06/04/2016	133	6	122
26/04/2016	4		
28/04/2016			4
18/05/2016	132	6	
19/05/2016			121
21/06/2016	141	6	
23/06/2016			122
27/07/2016	131	6	
28/07/2016			122
16/08/2016	129		
17/08/2016			120
07/09/2016			121
09/09/2016	130	6	
24/10/2016	104		
26/10/2016			94
12/12/2016	142	6	
13/12/2016			122

Tabel 5. Aantal waargenomen stoffen per meetpunt en per maand (2016)

Maand	Monsterpunt 2648			Monsterpunt 2129			Monsterpunt 2103		
	Totaal aantal	Aantal aan-getroffen	Perc.	Totaal aantal	Aantal aan-getroffen	Perc.	Totaal aantal	Aantal aan-getroffen	Perc.
maart	104	1	1%	0	0	0%	87	1	1%
april	137	1	1%	6	1	17%	126	2	2%
mei	132	4	3%	6	0	0%	121	1	1%
juni	141	3	2%	6	4	67%	122	11	9%
juli	131	2	2%	6	1	17%	122	6	5%
augustus	129	1	1%	0	0	0%	120	4	3%
september	130	2	2%	6	1	17%	121	3	2%
oktober	104	1	1%	0	0	0%	94	2	2%
december	142	2	1%	6	0	0%	122	4	3%

Tijdreeks benedenloop Drentsche Aa

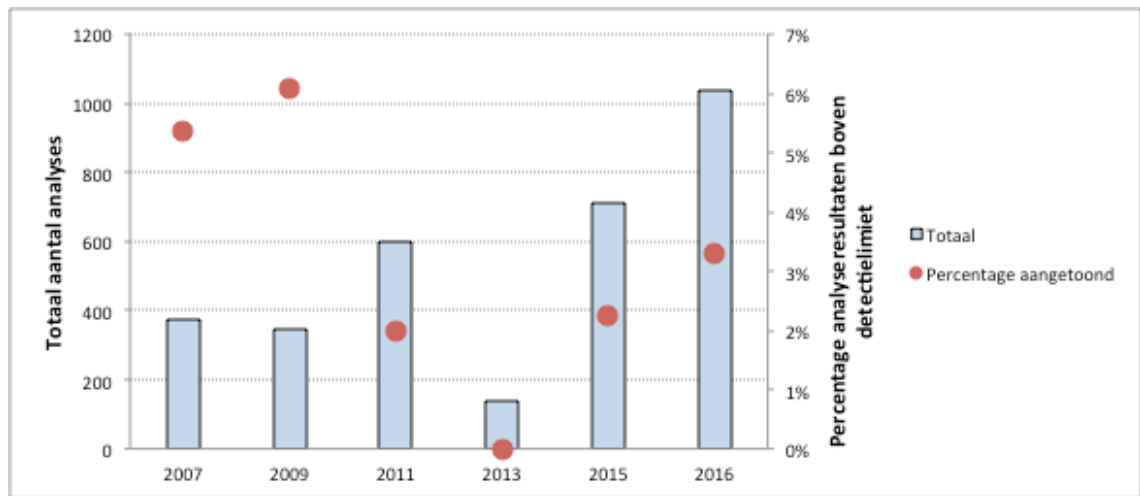
Op basis van de gegevens van de resultaten van monsterpunt 2101 (jaren 2007-2015) en 2103 (jaar 2016) is een tijdreeks gemaakt. In Tabel 6 is het aantal bemonsteringen en het aantal analyses weergegeven. Het aantal bemonsteringen en het aantal geanalyseerde stoffen verschilt sterk per jaar. Om de set iets homogener te maken

zijn twee bemonsteringen waarbij slechts 4 stoffen zijn geanalyseerd, verwijderd. De set gegevens blijft echter heterogeen. Opvallend is het gering aantal bemonsteringen in 2013. Verder valt op dat het aantal geanalyseerde stoffen in de loop der jaren toegenomen is van ca. 30-40 tot meer dan 100.

Tabel 6. Aantal bemonsteringen en aantal analyses benedenloop Drentsche Aa (combinatie 2101 en 2103)

Jaar	2007	2009	2011	2013	2015	2016
januari						
februari		29				
maart		35		70	150	87
april	43	33	63	70		122
mei	42	36	70		93	121
juni	45	31	67		93	122
juli	45	36	69		93	122
augustus	45	34	66		34	120
september	37	26	67		82	121
oktober	37	25	64		69	94
november	36	25	67			
december	44	35	66		92	122
Aantal bemonsteringen	9	11	9	2	8	9
Aantal analyses	374	345	599	140	706	1031
Gemiddeld aantal analyses per bemonstering	42	31	67	70	88	115

In Figuur 1 is per jaar het percentage analyses boven de detectielimiet weergegeven. Hierbij valt het lage percentage in 2013 op. In dat jaar zijn relatief weinig bemonsteringen uitgevoerd. In de zomerperiode, waarin relatief vaak stoffen worden aangetoond, zijn in dat jaar geen metingen verricht. De grafiek laat wat dat betreft een vertekend beeld zien. In de jaren 2007/2009 werd bij 5 à 6% van de analyses een stof aangetoond. In de jaren 2011-2016 lijkt dit percentage gedaald te zijn tot 2 à 3 %. Dit kan ook veroorzaakt worden door het feit dat in die jaren meer stoffen geanalyseerd zijn.



Figuur 1. Totaal aantal analyses en percentage waarnemingen boven detectielimiet, 2007, benedenloop Drentsche Aa (monsterpunt 2101: 2007-2015 en monsterpunt 2103: 2016).

3.2 Metingen bij het innamepunt

Voor het onderzoek zijn ook meetresultaten van bemonsteringen bij het innamepunt voor de bereiding van drinkwater gebruikt. Dit punt ligt vrijwel geheel benedenstrooms in de Drentsche Aa, nabij De Punt. De analyses van monsters van deze locatie zijn uitgevoerd door Waterlaboratorium Noord, in opdracht van het Waterbedrijf Groningen.

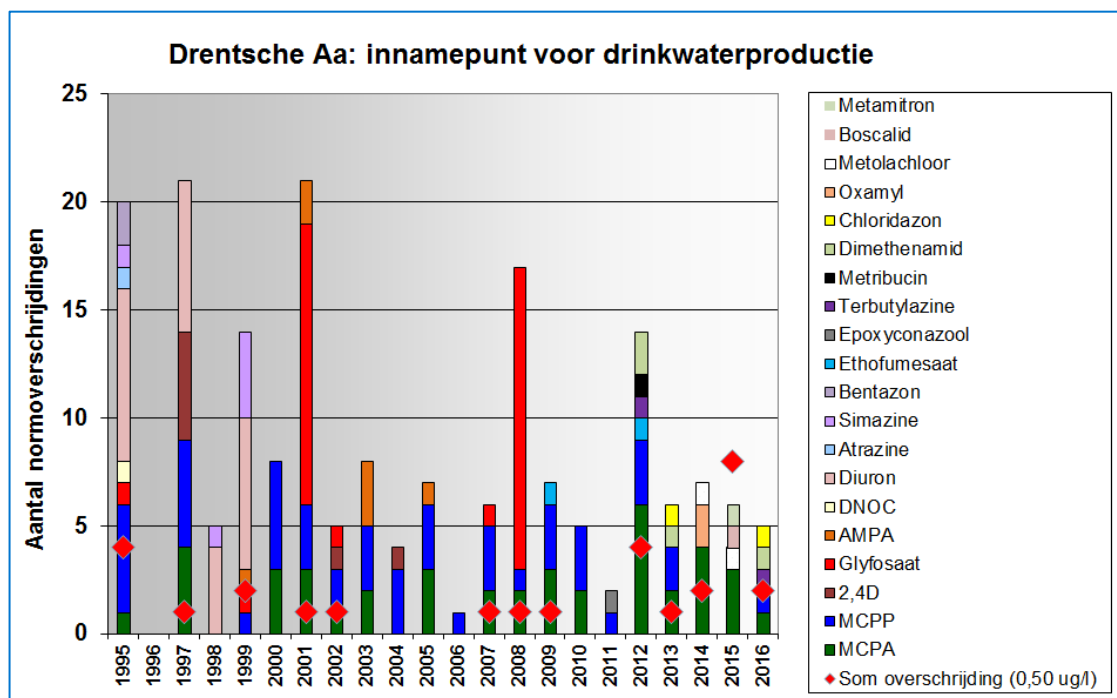
In deze paragraaf worden drie typen metingen besproken:

- Routinematige metingen zomerperiode,
- Metingen naar aanleiding van kwaliteitsalarm in de Daphniatoximeter,
- Tijdproportionele metingen glyfosaat en MCP.

Routinematige metingen zomerperiode

Bij het innamepunt worden in de zomerperiode tijdproportionele bemonsteringen van een week genomen en geanalyseerd op een groot aantal stoffen. De bemonstering vindt continu plaats. In de zomerperiode zijn dus gegevens per week beschikbaar. In de winter worden geen routinematige metingen verricht.

In Figuur 2 is het aantal normoverschrijdingen over de periode 1995-2016 gegeven. Het aantal normoverschrijdingen ligt meestal rond de 5. Enkele jaren zijn er minder normoverschrijdingen, maar er zijn ook jaren met waarden van meer dan 10, oplopend tot 21. In totaal gaat het om 20 stoffen die in deze periode een of meer keer de norm overschrijden. Ook de norm voor de som van concentraties wordt regelmatig overschreden.



Figuur 2. Aantal normoverschrijdingen 1995-2016, innamepunt Drentsche Aa.

Er zijn echter ook analyseresultaten die niet tot een normoverschrijding leiden, maar waarbij de aanwezigheid van stoffen wel wordt aangetoond. In Bijlage 9 zijn de analyseresultaten van de wekelijkse (tijdproportionele) metingen over heel 2016 gegeven. Alleen stoffen die een of meer keer zijn aangetroffen, zijn weergegeven. Dit betreft in totaal 24 stoffen.

Bij elke bemonstering in 2016 worden er wel (een of meer) stoffen aangetroffen (behalve op data waar slechts één stof is onderzocht). Meestal zijn de concentraties beneden de drinkwaternormen. Op 20 juni worden relatief veel stoffen aangetroffen en vinden er ook normoverschrijdingen plaats. Chloridazon-desfenyl is de enige stof die ook op andere data de norm overschrijdt. Dit leidt op 27 juni ook tot een overschrijding van de norm voor de somconcentratie. Alle normoverschrijdingen van 2016 zijn in Tabel 7 samengevat. De genoemde stoffen in deze tabel betreffen allemaal herbiciden.

Tabel 7. Geconstateerde normoverschrijdingen innamepunt, 2016

Datum	Stof / som	Norm (ug/l)	Waarde (ug/l)
20 juni 2016	Dimethenamid	0,1	0,15
20 juni 2016	MCPA	0,1	0,12
20 juni 2016	MCPB	0,1	0,14
20 juni 2016	Terbutylazine	0,1	0,11
20 juni 2016	Chloridazon	0,1	0,10
20 juni 2016	Som	0,5	1,09 ¹⁾
27 juni 2016	Som	0,5	0,60 ²⁾

¹⁾ Ook zonder metaboliëten. Metaboliët = afbraakstof van de oorspronkelijk stof; te hanteren drinkwaternorm is nog niet bekend.

²⁾ Zonder metaboliëten geen normoverschrijding.

Metingen op basis van meldingen

Naast bovengenoemde bemonsteringen, die op basis van een routinematig meetprogramma plaatsvinden, vinden ook metingen plaats op basis van meldingen (alarm op basis van bioassays).

De analyseresultaten uit 2016 staan vermeld in Tabel 8. Hier zijn alleen concentraties boven de detectielimiet gegeven. De waarden liggen echter beneden de officiële rapportagegrens; de waarden moeten als indicatief beschouwd worden.

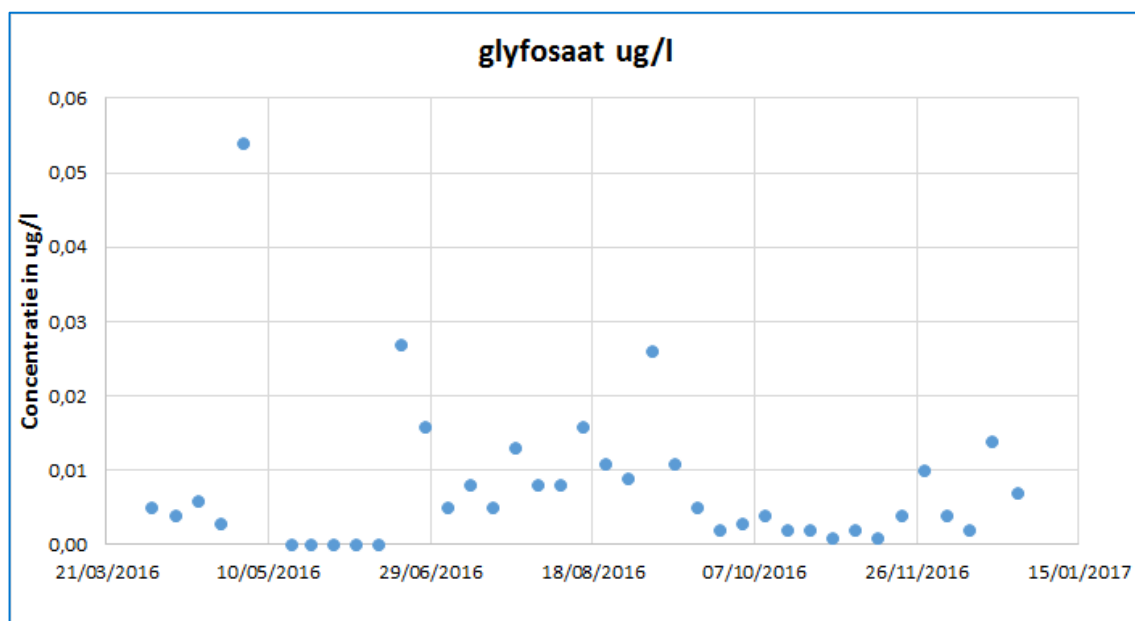
Er zijn geen normoverschrijdingen waargenomen.

Tabel 8. Analyseresultaten, innamepunt; steekmonsters op basis van meldingen. Alleen waarnemingen boven de detectielimiet. Concentraties in µg/l.

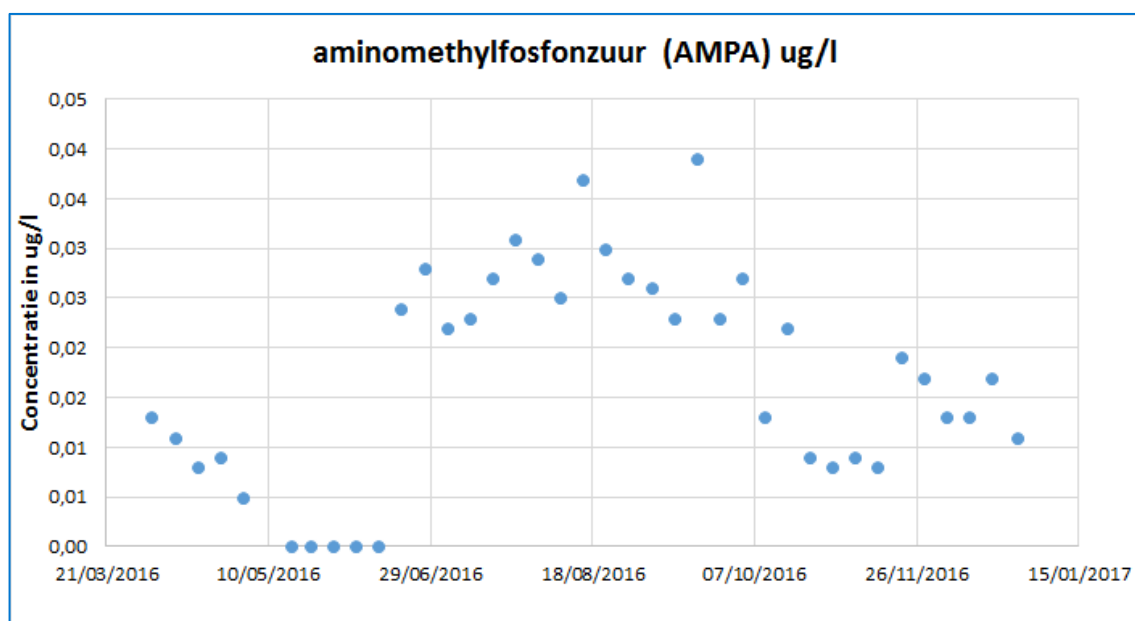
Datum	dicamba	4-Chloor-fenoxyzijnzuur	2,4-D	MCPA	2,4-DP (dichloorprop)	MCPB (Mecoprop)	2,4,5-T	2,4-DB	MCPB	2,4,5-TP (Fenoprop)	bentazon	fluroxypyr	Som	chloorfenoxycarbonzuur	aminomethy-	Ifosfonzuur (AMPA)	glyfosaat
07/11/2016						0,003					0,003	0,006	na	0,009	0,002		
14/11/2016						0,003					0,003	0,007	na	0,008	0,001		
21/11/2016						0,004					0,003	0,015	na	0,019	0,004		
28/11/2016	0,017					0,004					0,005	0,018	na	0,017	0,010		
05/12/2016						0,003					0,003		na	0,013	0,004		
12/12/2016						0,003					0,003		na	0,013	0,002		
19/12/2016						0,006					0,005		na	0,017	0,014		
27/12/2016						0,005					0,004		na	0,011	0,007		

Metingen glyfosaat en AMPA bij innamepunt

Om na te gaan of de stoffen glyfosaat en AMPA überhaupt worden aangetroffen bij het innamepunt, zijn de gegevens opgevraagd bij Waterlaboratorium Noord van deze beide stoffen onder de officiële rapportagegrens (0,05 µg/l). Omdat de concentraties beneden deze officiële rapportagegrens liggen, moeten de waarden als indicatief beschouwd worden. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 3 en Figuur 4.



Figuur 3. Analyseresultaten glyfosaat, innamepunt, tijd-proportionele bemonstering

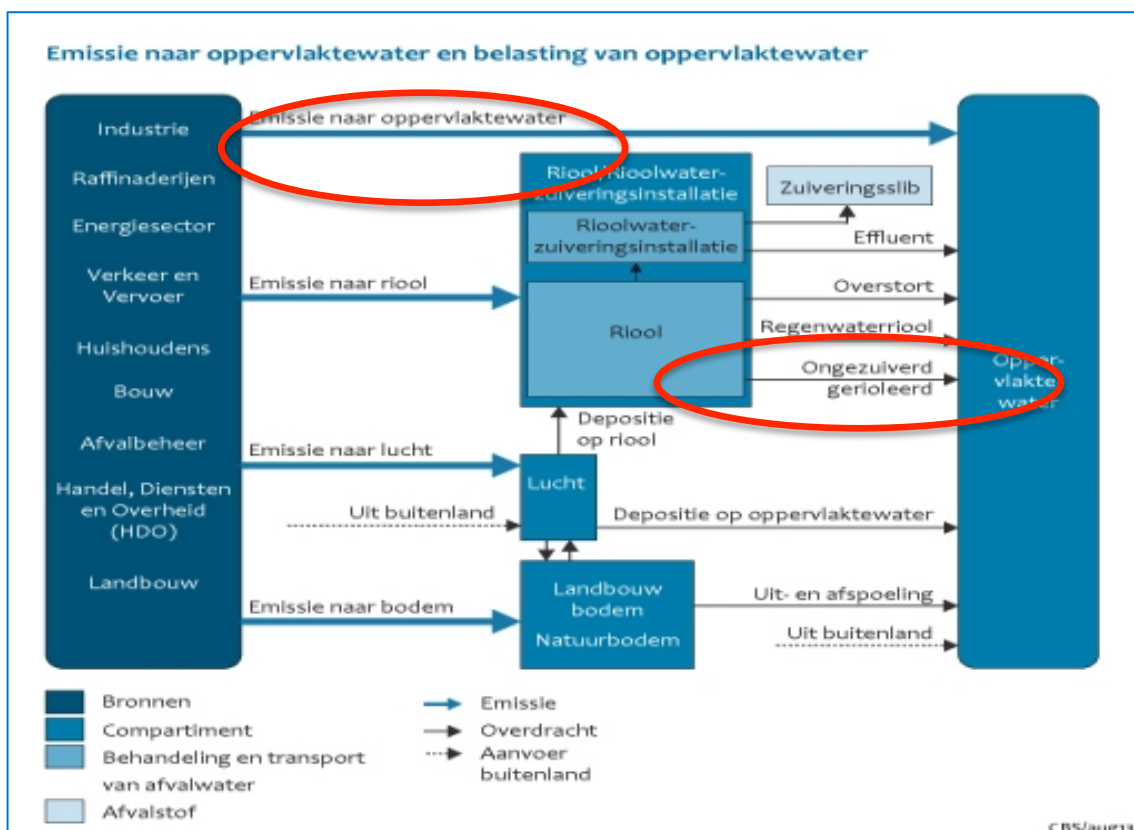


Figuur 4. Analyseresultaten AMPA, innamepunt, tijdproportionele bemonstering

Beide stoffen worden vooral in de zomerperiode waargenomen, maar ook in de winterperiode. De waarnemingen van AMPA lopen 's zomers wat verder in het seizoen door dan die van glyfosaat. Dit kan ermee te maken hebben dat AMPA het afbraakproduct is van glyfosaat. Glyfosaat wordt dus naar verwachting korter na toepassing aangetroffen, AMPA enige tijd na toepassing van glyfosaat. Geen van de stoffen overschrijden overigens de drinkwaternorm. Alleen op 2 mei wordt glyfosaat boven de detectiegrens aangetroffen. Op dat tijdstip is de somparameter 0,42 ug/l en dus kleiner dan de norm voor de somparameter (0,5 ug/l). Op de momenten dat de somparameter wordt overschreden in 2016 (20 en 27 juni) dragen glyfosaat en AMPA daar niet aan bij.

3.3 Potentiële bronnen en emissieroutes van onkruidbestrijdingsmiddelen

Wateremissies zijn alle verontreinigingen die met of via (afval)water uit een bron vrijkomen. Dat kan een puntbron zijn, zoals een bedrijf dat afvalwater loost, of een diffuse bron. Via verschillende routes kunnen stoffen uit deze bronnen in het oppervlaktewater terecht komen. Een schema van de emissieroutes is weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5. Emissieroutes naar oppervlaktewater. Bron: CBS

De emissies kunnen worden verdeeld in emissies naar het oppervlaktewater en emissies naar het compartiment riolering/RWZI. De emissies naar het riool bereiken niet geheel het oppervlaktewater omdat een deel door zuivering achterblijft of wordt afgebroken in rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). De restvervuiling wordt via het gezuiverde afvalwater effluent) geloosd op het oppervlaktewater, of afgevoerd via het zuiveringsslib. Bij sterke regenval treden soms riool overstorten van gemengde stelsels in werking waardoor een deel van het overtollig afvalwater (wat het stelsel niet kan afvoeren) ongezuiverd wordt geloosd op het oppervlaktewater. In dit onderzoek zijn de twee rood omcirkelde routes onderzocht.

3.4 Risicoanalyse met betrekking tot onkruidbestrijdingsmiddelen

Om inzicht te krijgen waar de grootste risico's liggen voor wat betreft afstroming/lozing van resten onkruidbestrijdingsmiddelen richting de Drentsche Aa is een risicobeoordeling gemaakt. Deze is in Bijlage 10 opgenomen. Daarbij is per bron of activiteiten ook de afstromingsroute kort beschreven.

Op basis van de risicobeoordeling kunnen we vaststellen dat risico's van emissies van gewasbeschermingsmiddelen vanuit het stedelijk gebied waarschijnlijk het grootst zijn bij lozing van regenwaterafvoerleidingen van gescheiden stelsels. Extra aandachtspunt zijn de gescheiden rioolstelsels waarop veel verhard oppervlak van particuliere woningen op afwateren. Ook vormen volkstuintjes een groot risico voor emissie.

Voor Assen geldt deze algemene conclusie ook, met dit verschil dat in Assen geen verbeterd gescheiden rioolstelsels voorkomen. Die vormen dus geen risico. Per bron/activiteit geldt het volgende voor Assen (alleen het gebied dat op de Drentsche Aa afwatert):

- **Overstorten gemengde rioolstelsels.** De gemeente Assen gebruikt geen onkruid-bestrijdingsmiddelen op haar verharde terreinen. 80% van Assen bestaat uit gemengde gerioleerd gebied.
- **Overstorten verbeterd gescheiden rioolstelsels.** Assen heeft geen verbeterd gescheiden stelsels.
- **Uitlaten gescheiden rioolstelsels.** De gemeente Assen gebruikt geen onkruid-bestrijdingsmiddelen op haar verharde terreinen. 20% van Assen bestaat uit gescheiden gerioleerd gebied.
- **Particulieren.** Het professioneel gebruik is vanaf 1 maart 2016 verboden. Van particulieren en bedrijven waarvan het regenwater afstroomt via gemeentelijke rioolstelsels is het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen niet bekend. Ook is het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen voor particulieren nog niet verboden.
- **Particuliere rioolstelsels.** Binnen Assen zijn diverse particuliere stelsels zoals TT Circuit, voormalige terrein verkeerspark, Industrie terrein Schepersmaat, kantoren Rijksgebouwen en NAM, Wilhelmina ziekenhuis, GGZ terrein, stationsgebied,

Johan Willem Friso kazerne, De Smelt en recreatieterrein Witten. Het gebruik en afstromingsrichtingen zijn niet bekend.

- **Volkstuinen.** Binnen het stedelijk gebied van Assen waarvan de afwatering plaatsvindt richting de Drentsche Aa, zijn geen grootschalige volkstuincomplexen aanwezig. Wel zijn er diverse particulier volkstuintjes bij woningen aanwezig.

3.5 Hydrologische analyse

Neerslag

Om te onderzoeken of er een verband tussen neerslag en concentraties van onkruidbestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater is, zijn de neerslaggegevens van het KNMI-station in Assen gebruikt. Bij elke bemonstering is de neerslagsom in de voorafgaande periode berekend. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen steek- en proportionele bemonsteringen:

- Voor steekmonsters 48 uur voorafgaand aan de bemonstering
- Proportionele bemonsteringen (van 1 week): 168 uur voorafgaand aan het eind van de bemonstering.

Tabel 9. Neerslagsom 48 uur en 168 uur vóór moment van monsternamen

Datum	Neerslagsom 48 uur vóór bemonstering (mm)	Neerslagsom 168 uur vóór bemonstering (mm)
20/06/2016	3,4	
27/06/2016	8,6	25,6
05/07/2016	2,9	15,2
11/07/2016	3,1	12,1
18/07/2016	5,3	23,1
25/07/2016	0,3	9,3
01/08/2016	35,3	48,1
08/08/2016	0,0	5,6
15/08/2016	0,1	24,7
22/08/2016	15,7	22,2
29/08/2016	29,3	29,7
05/09/2016	19,9	22,6
12/09/2016	0,0	0,0
19/09/2016	0,0	3,7
26/09/2016	0,0	0,0
03/10/2016	3,4	14,1
14/10/2016		
17/10/2016	0,0	
14/11/2016	13,3	
12/12/2016	18,8	
16/01/2017	4,7	
13/02/2017	0,2	
13/03/2017	0,0	

Reistijd van bron naar innamepunt

Voor de vergelijking van concentraties op de onderzoeklocaties stedelijk gebied (MP01 en MP02) en de concentraties benedenstrooms bij het innamepunt, is het van belang te weten wat de reistijd van het water tussen beide locaties is. Daarvoor is door het Waterbedrijf Groningen op basis van gegevens van de hydroloog van het waterschap een kaart gemaakt waarop de reistijd vanaf diverse locaties in het stroomgebied tot aan het innamepunt aangegeven is (Figuur 6). Dit is de reistijd berekend op basis van de watersnelheid midden in de stroombaan van de beek, net even onder het wateroppervlak. Het is dus de kortste reistijd. Een deel van het water zal langer onderweg zijn wegens langzamere stroming langs de oevers en door processen zoals adsorptie aan deeltjes die (afhankelijk van de stroomsnelheid) voor korte of langere tijd kunnen bezinken.

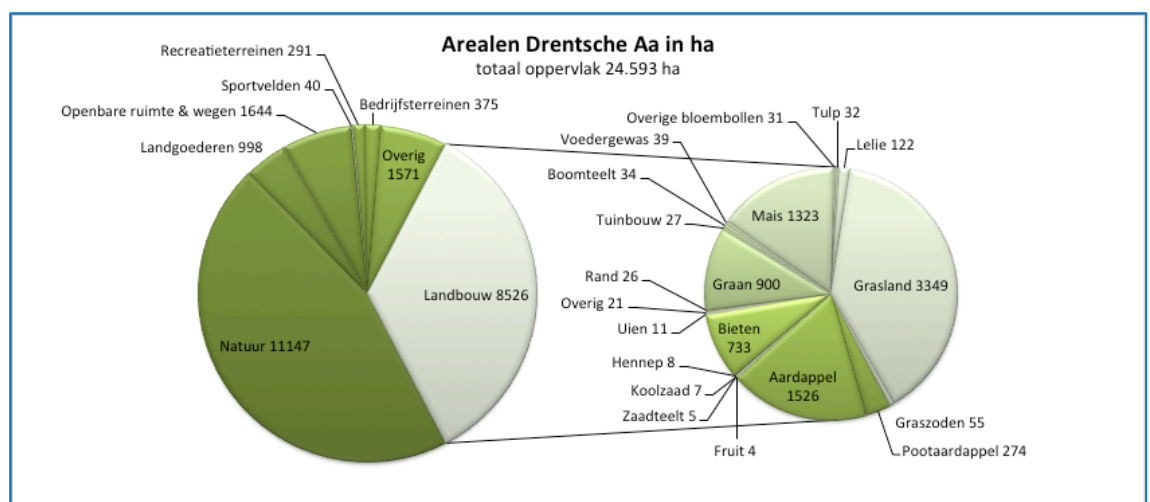
Voor de onderzoekpunten (MP01 en MP02) wordt de reistijd ingeschat op 1,0 tot 1,5 dag, met na-ijling.



Figuur 6. Reistijden van het water tot aan het innamepunt. Rood = 0-12 uur, oranje = 13-24 uur, geel = 25-41 uur. Bron: Waterbedrijf Groningen en Waterschap Hunze en Aa's.

Verdunning

Voor de relatie onderzoekpunten (MP01, MP02) en het innamepunt is het ook van belang te weten in welke mate het water vanaf de onderzoekpunten verdund wordt. Een berekening daarvan bleek niet op eenvoudige wijze uitgevoerd te kunnen worden. Wel kon een verdunning van het water uit al het stedelijk gebied binnen het stroomgebied van de Drentsche Aa berekend worden. Dit is gedaan op basis van het oppervlak van verschillende vormen landgebruik van het stroomgebied van de Drentsche Aa dat afwatert op het innamepunt van het Waterbedrijf Groningen (zie *Figuur 7*).



Figuur 7. Procentuele verdeling landgebruik stroomgebied Drentsche Aa dat afwater op het innamepunt Waterbedrijf Groningen. Bron: Waterschap Hunze en Aa's.

Bedacht moet worden dat een deel van de neerslag in het stedelijk gebied niet naar de Drentsche Aa wordt afgevoerd, maar via de riolering naar de zuiveringsinstallaties. Deze lozen het effluent niet op de Drentsche Aa, maar buiten het stroomgebied. Dit geldt alleen voor gebieden met gemengde stelsels (en in mindere mate voor verbeterd gescheiden stelsels). Dit betekent dat het water uit stedelijk gebied ten minste 12,5 maal verdund wordt met water uit landbouw, bos en natuur. De werkelijke verdunning zal nog hoger zijn omdat neerslag van gemengde rioolstelsels buiten het gebied van de Drentsche Aa wordt afgevoerd.

3.6 Gedrag van onkruidbestrijdingsmiddelen in het milieu

Tot slot is voor de interpretatie van gegevens het gedrag van onkruidbestrijdingsmiddelen in het milieu van belang. Stoffen kunnen beter of minder goed in water oplossing, bindingen met allerlei deeltjes aangaan en in het milieu afgebroken worden tot al of niet andere toxische stoffen. De eigenschappen met betrekking tot oplosbaarheid, binding en afbraak zijn alleen van de aangetroffen stoffen op de meetpunten MP01 en MP02 verzameld. Zie Tabel 10. De gegevens zijn afkomstig uit het rapport van Vlaar (2014).

Tabel 10. *Stofeigenschappen. Rood = zeer hoog risico, oranje = hoog risico, geel = matig risico*

Stof	Afbreekbaarheid	Mobiliteit
Dichloorfenoxyzijzuur	Zeer goed	Matig
Bentazon	Goed	Mobiel
Diuron	Slecht	Weinig mobiel
Fluroxypyr	Zeer goed	Weinig mobiel
AMPA	Slecht	Zeer mobiel
Glyfosaat	Matig	Zeer mobiel
MCPA	Goed	Mobiel
Mecoprop-P (MCP)	Goed	Mobiel
Terbutrin	Persistent	Matig
Terbutylazine	Persistent	Matig

4 Synthese

Stoffen

In Tabel 11 is van de aangetroffen stoffen op de meetpunten MP01 en MP02 aangegeven hoe vaak ze zijn aangetroffen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen steekmonsters en tijdproportionele bemonsteringen. Voor de steekmonsters zijn zowel gegevens van MP01 (4 steekmonsters) als MP02 (22 steekmonsters) gebruikt. De tijdproportionele metingen zijn alleen op MP02 genomen. Glyfosaat en het afbraakproduct daarvan AMPA, vormen samen de belangrijkste groep. Echter: ook Diuron en MCPP worden relatief vaak aangetoond. Het aantal metingen van deze twee laatstgenoemde stoffen is echter lager. Het vervolg van de synthese zal zich richten op glyfosaat en AMPA.

Tabel 11. Frequentie van aantonen

	Steekmonsters			Tijdproportionele metingen			Totaal		
	Aantal metingen	Aantal aangetroffen	Percentage aangetroffen	Aantal metingen	Aantal aangetroffen	Percentage aangetroffen	Aantal metingen	Aantal aangetroffen	Percentage aangetroffen
AMPA	26	23	88%	16	15	94%	42	38	90%
Diuron	8	7	88%	0			8	7	88%
Glyfosaat	26	23	88%	16	11	69%	42	34	81%
Mecoprop-P (MCPP)	11	6	55%	14	9	64%	25	15	60%
MCPA	20	7	35%	15	6	40%	35	13	37%
Terbutylazine	8	2	25%	0			8	2	25%
Dichloorfenoxyzijnzuur	5	1	20%	0			5	1	20%
Fluroxypyr	9	2	22%	1	0	0%	10	2	20%
Terbutrin	8	1	13%	0			8	1	13%
Bentazon	11	1	9%	14	0	0%	25	1	4%

Bronnen

Monsterpunt MP01 heeft minder verhard oppervlak dan MP02. De onverharde gebieden bij MP01 betreffen voornamelijk de terreinen van het Wilhelminaziekenhuis en de kazerne. Op de gemeentelijke verharde terreinen wordt geen chemische onkruidbestrijding toegepast.

De verwachting is dat op MP02 stoffen in hogere concentraties worden aangetroffen. Om dit te onderzoeken zijn de meetresultaten met een T-toets onderzocht. Van beide meetlocaties zijn de concentraties van Glyfosaat en AMPA met elkaar vergeleken. Waarden beneden de detectielimiet zijn daarbij vervangen door de waarde 0 µg/l. Een complicerende factor is dat op MP01 voornamelijk tijdproportionele monsters zijn

genomen (16 stuks) en maar weinig steekmonsters (4 stuks). Op monsterpunt MP02 zijn alleen steekmonsters genomen (22 stuks). Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven is de kans op het treffen van pieken bij tijdproportionele monsters groter dan bij steekmonsters, maar de concentratie bij het treffen van een piek is bij tijdproportionele monsters lager (door verdunning met de overige deelmonsters) dan bij steekmonsters. Daarom is eerst onderzocht of er een statistisch verschil is tussen steek- en tijdproportionele monsters bij monsterpunt MP01. Dit bleek niet het geval: de kans op verschil bedraagt 24% voor glyfosaat en 77% voor AMPA. Normaliter worden alleen kansen groter dan 95% als statistisch betrouwbaar beoordeeld.

In Tabel 12 is de analyse over de vergelijking van beide monsterpunten voor zowel glyfosaat als AMPA weergegeven. Voor de volledigheid is een vergelijking gemaakt op basis van alleen steekmonsters en op basis van alle bemonsteringen. De conclusie op basis van alle monsters is dat er een statistisch verschil is tussen beide monsterpunten wat betreft glyfosaat en AMPA: op monsterpunt MP02 worden gemiddeld hogere concentraties gemeten. Op basis van alleen steekmonsters is dit alleen voor AMPA statistisch betrouwbaar. Omdat het aantal steekmonsters bij MP01 relatief laag is, neemt de betrouwbaarheid af.

Tabel 12. Resultaten T-toets vergelijking MP01 en MP02, voor glyfosaat en AMPA

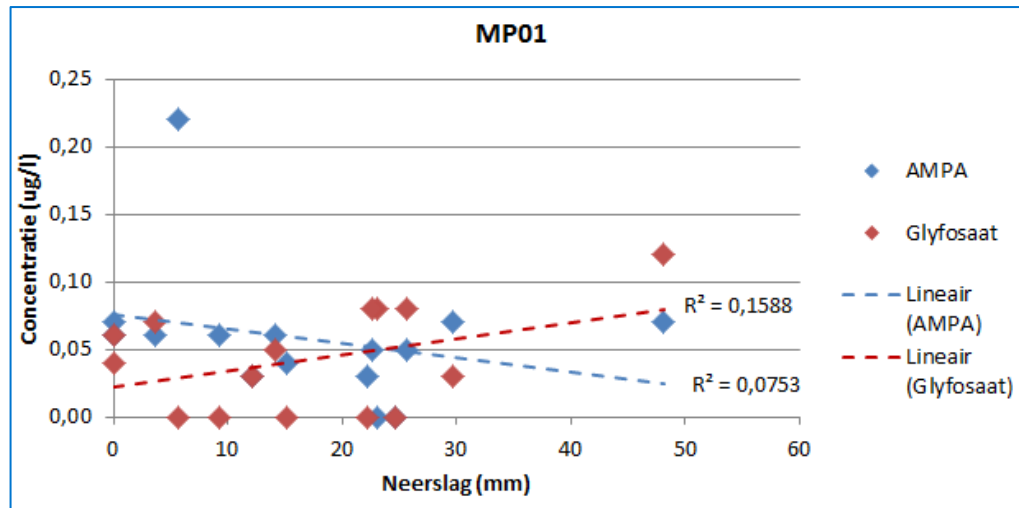
		Glyfosaat		AMPA	
		MP01	MP02	MP01	MP02
Alleen steekmonsters	N (aantal)	4	22	4	22
	Gemiddeld (ug/l)	0,04	0,25	0,03	0,17
	Vershil (ug/l)	0,21		0,14	
	Kans op verschil	75%		96%	
Alle monsters	N (aantal)	20	22	20	22
	Gemiddeld (ug/l)	0,05	0,27	0,05	0,18
	Vershil (ug/l)	0,23		0,13	
	Kans op verschil	99%		100%	

De conclusie is dat op monsterpunt MP02 hogere concentraties glyfosaat en AMPA voorkomen.

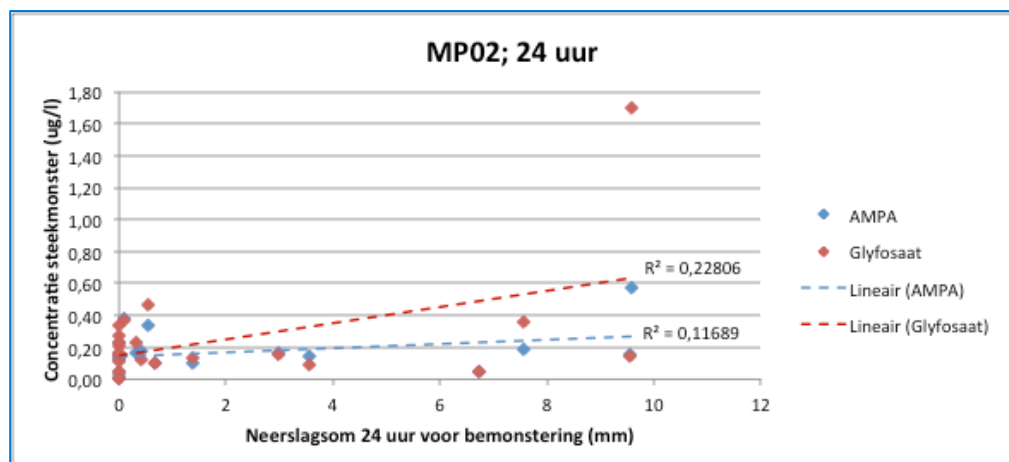
Neerslag

Als de analyseresultaten op de monsterpunten MP01 en MP02 (paragraaf 2.2) vergeleken worden met de hoeveelheid neerslag voorafgaand aan de bemonstering (paragraaf 3.5) valt de situatie begin augustus op. Op 1 augustus wordt op beide monsterpunten een hoge concentratie glyfosaat gemeten (zowel steek- als tijd proportionele bemonstering). Ook het gehalte AMPA is hoog, maar alleen bij monsterpunt MP02 (steekmonster). Voorafgaand aan deze bemonsteringen is relatief veel neerslag gevallen (35,3 mm over 48 uur). Een week later, 8 augustus, wordt op MP01 een hoge concentratie AMPA gemeten (tijd proportionele bemonstering).

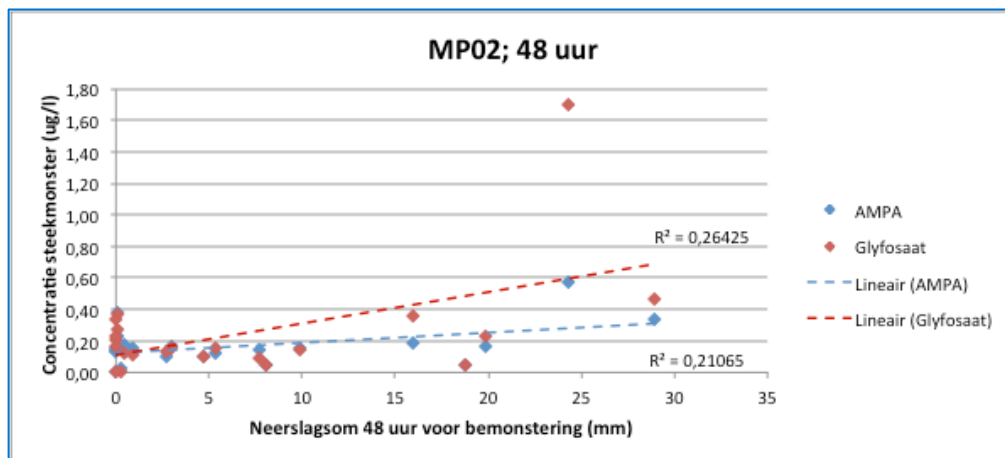
Om te onderzoeken of er een statistische relatie is tussen de hoeveelheid gevallen neerslag voorafgaand aan de bemonstering en de gemeten concentratie, zijn beide parameters tegen elkaar uitgezet. Voor monsterpunt MP01 zijn alleen de tijdproportionele metingen (met de neerslagsom over 168 uur) gebruikt (Figuur 8). Voor monsterpunt 2 zijn vier vergelijkingen gemaakt, te weten met de neerslagsom over 24, 48, 72 en 96 uur voorafgaand aan de bemonstering (Figuren 9 t/m 12).



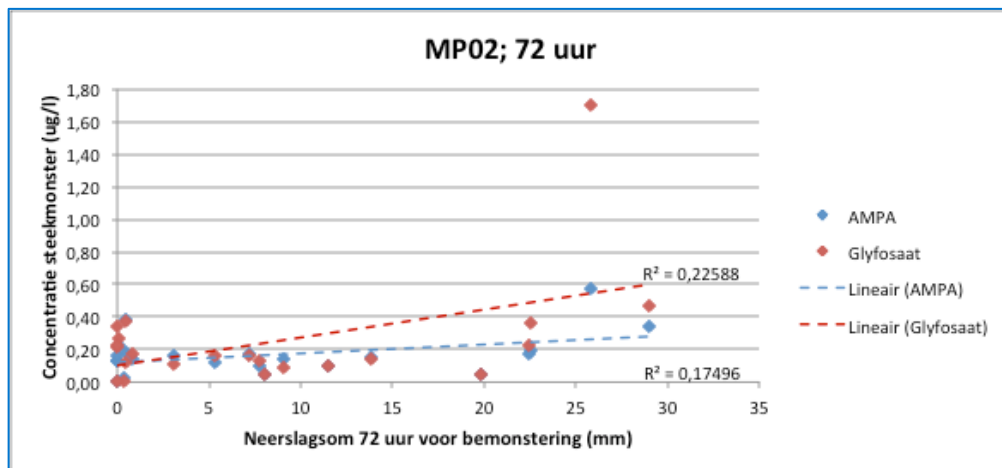
Figuur 8. Relatie neerslag en concentraties Glyphosaat en AMPA op meetpunt MP01. Alleen debietproportionele bemonsteringen; neerslagsom over periode van bemonstering (168 uur)



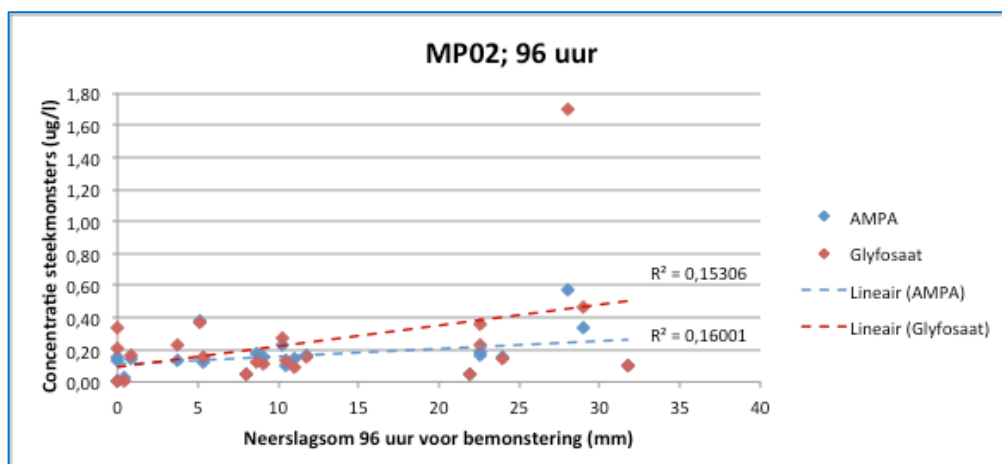
Figuur 9. Relatie neerslagsom (24 uur voor bemonstering) en concentraties Glyphosaat en AMPA op meetpunt MP02.



Figuur 10. Relatie neerslagsom (48 uur voor bemonstering) en concentraties Glyphosaat en AMPA op meetpunt MP02.



Figuur 11. Relatie neerslagsom (72 uur voor bemonstering) en concentraties Glyphosaat en AMPA op meetpunt MP02.



Figuur 12. Relatie neerslagsom (96 uur voor bemonstering) en concentraties Glyphosaat en AMPA op meetpunt MP02.

De R^2 van alle trendlijnen is erg laag. Er is geen statistisch verband tussen gemeten concentraties en de hoeveelheid neerslag voorafgaand aan de bemonstering. Wel is de relatie bij monsterpunt MP02 het sterkst als de neerslag som over 48 uur genomen wordt. De relatie is sterker vergeleken met een neerslagsom over kortere periode (24 uur), maar ook sterker vergeleken met een neerslagsom over langere periode (72 of 96 uur). Dit kan betekenen dat neerslag die 2 dagen eerder is gevallen, ook nog bijdraagt aan de uit- en afspoeling van onkruidbestrijdingsmiddelen op het moment van monsternamen, terwijl neerslag die nog eerder gevallen is, geen bijdrage meer levert.

Metingen boven- en benedenstrooms

In de benedenloop van de Drentsche Aa worden vaker stoffen aangetroffen dan in de bovenloop, bovenstrooms van Assen. MCPA wordt alleen benedenstrooms waargenomen. Glyfosaat wordt juist niet in de benedenloop waargenomen, maar wel in de meetpunten bovenstrooms van Assen en in de meetpunten MP01 en MP02 (de meetpunten van afvoer stedelijk gebied Assen).

Transport en gedrag

Glyfosaat wordt in het milieu afgebroken. De afbraaksnelheid bedraagt ca. 2,5 dag. Aangezien de reistijd van het water van Assen naar het innamepunt geschat wordt op 1,0 tot 1,5 dag, betekent dit dat een deel van het glyfosaat dat bij Assen gevonden wordt, inmiddels bij het innamepunt afgebroken is. Dit kan een verklaring zijn voor het feit dat AMPA wel maar glyfosaat niet in de benedenloop wordt waargenomen.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Op basis van dit onderzoek worden de volgende conclusies getrokken:

- Het stedelijk gebied levert een bijdrage aan de verontreiniging van het oppervlaktewater met onkruidbestrijdingsmiddelen.
- In het stedelijk gebied vormen gescheiden rioolstelsels de grootste bron voor onkruidbestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater.
- In het onderzochte stedelijk gebied van Assen vormen particuliere terreinen en terreinen van instellingen en bedrijven de meest waarschijnlijke bron van Glyphosaat en het afbraakproduct AMPA.
- Glyphosaat breekt relatief snel af: de halfwaardetijd bedraagt 2.5 dag. De reistijd van het stedelijk water van Assen naar het innamepunt bedraagt 1,0-1,5 dag, met een na-ijleffect. Dit betekent dat glyphosaat dat bovenstrooms in het oppervlaktewater van de Drentsche Aa terecht komt, benedenstrooms voor een belangrijk deel zal zijn afgebroken tot AMPA.
- Water ter plaatse van het innamepunt bestaat voor 8% uit water afkomstig van stedelijk gebiedsoppervlakte binnen het stroomgebied van de Drentsche Aa dat afwatert op het innamepunt.

5.2 Aanbevelingen

De gescheiden rioolstelsels vormen de grootste bron van onkruidbestrijdingsmiddelen uit het stedelijke gebied richting het oppervlaktewater. Daarom wordt aanbevolen dat waterschap en gemeenten gezamenlijk gaan analyseren welke gebieden met een gescheiden stelsel afwateren op de Drentsche Aa. In de kop van Drenthe loopt al een initiatief in het kader van samenwerking in de waterketen, voor het opstellen van een zogenaamde waterkaart. Daarin leggen gemeenten en waterschappen hun gegevens naast elkaar om de verbanden en koppelingen tussen de watersystemen van waterschap en gemeenten te zoeken en vast te leggen.

Het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen in gevonden risicogebieden moet zoveel mogelijk voorkomen worden. Gemeenten gebruiken (al jaren) geen onkruidbestrijdingsmiddelen. Dit is wettelijk ook verboden. Onkruid wordt door middel van branden of heet water aangepakt.

Geadviseerd wordt om in overleg met de Projectgroep Communicatie met bewoners, particulieren, instellingen en bedrijven in de risicogebieden te communiceren over het gebruik van chemische onkruidbestrijding. In het deelproject Duurzaam Onkruidbeheer wordt met gemeenten en bedrijven al gewerkt naar een chemievrij onkruidbeheer.

6 Literatuur

- Kruijne R, JW Deneer, S Heijting & J Roelsma (2015). Gewasbeschermingsmiddelen in de Drentsche Aa. Oorzakenanalyse en maatregelen. Alterra WUR.
- Vlaar T (2012). Schone Bron Drentsche Aa. Meetresultaten seizoen 2011. Waterschap Hunze en Aa's, Waterbedrijf Groningen, Provincie Drenthe.
- Vlaar T (2013). Schone Bron Drentsche Aa. Meetresultaten seizoen 2012. Waterschap Hunze en Aa's, Waterbedrijf Groningen, Provincie Drenthe.
- Vlaar T (2014). Schone Bron Drentsche Aa. Meetresultaten seizoen 2013. Waterschap Hunze en Aa's, Waterbedrijf Groningen, Provincie Drenthe.

Bijlagen

Bijlage 1. Foto's monsterpunten

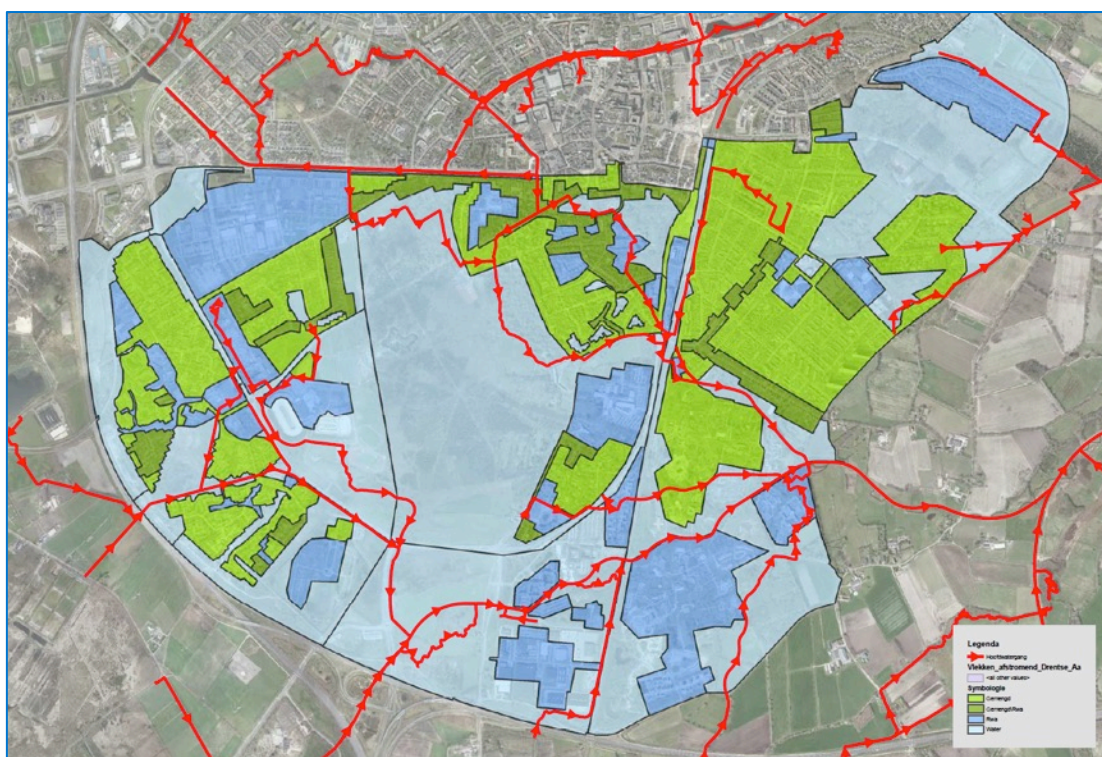
Meetpunt MP01



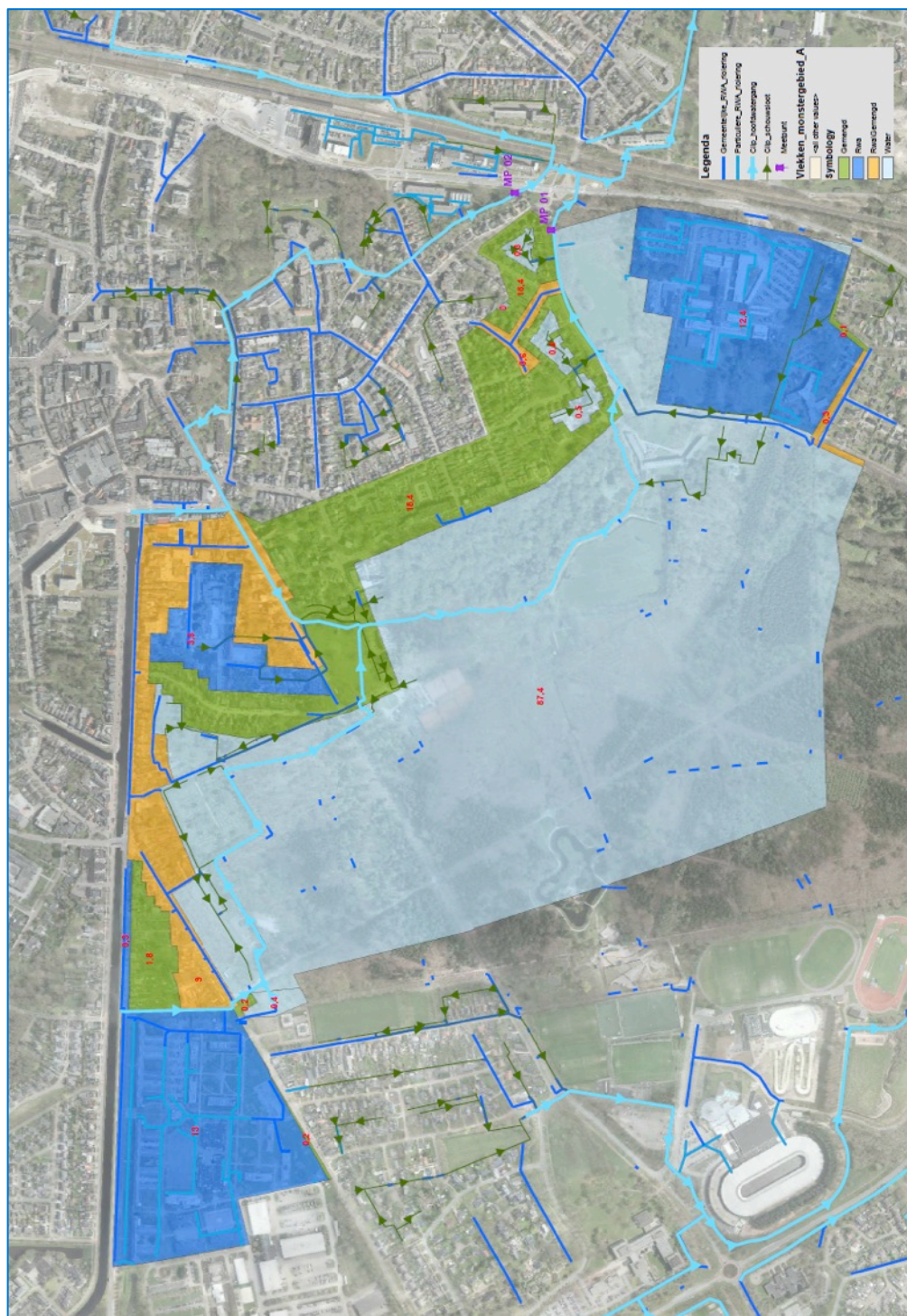
Meetpunt MP02



Bijlage 2. Peilvakken en vlekkenkaart Assen, afwaterend op Drentsche Aa



Bijlage 3. Kaart afwaterende gebieden monsterpunt MP01



Bijlage 4. Kaart afwaterende gebieden meetpunt MP02



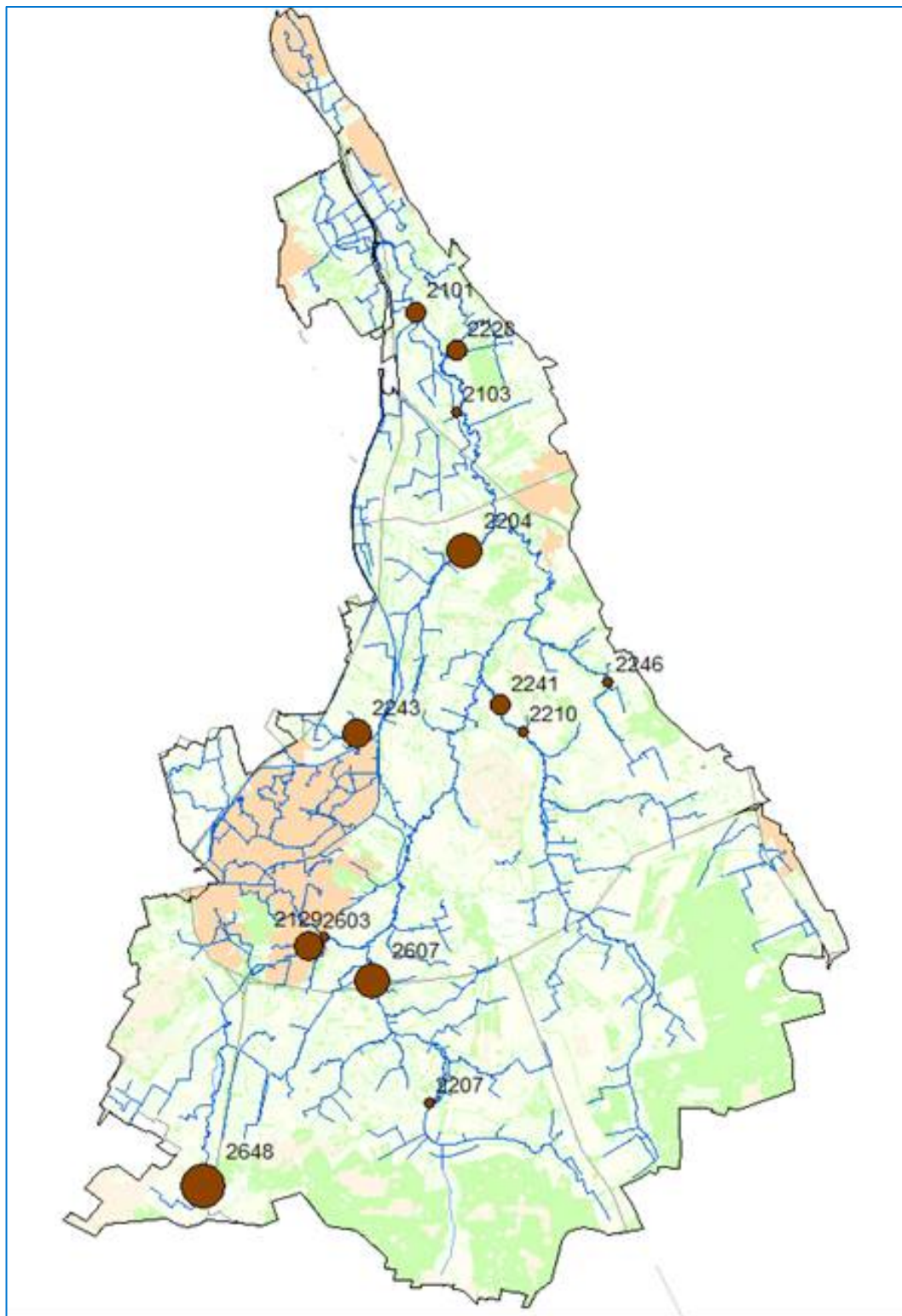
Bijlage 5. Uitgevoerde bemonsteringen MP01 en MP02

Datum	Bemonsteringstype	MP01	MP02
20/06/2016	Volumeproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
27/06/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
05/07/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
11/07/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
18/07/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster	X	
	Steekmonster		X
25/07/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
01/08/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
08/08/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
15/08/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
22/08/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster	X	
	Steekmonster		X
29/08/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster	X	
	Steekmonster		X
05/09/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
12/09/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
19/09/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
26/09/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
03/10/2016	Tijdproportioneel 168 uur	X	
	Steekmonster		X
04/10/2016	Steekmonster	X	
17/10/2016	Steekmonster		X
14/11/2016	Steekmonster		X
12/12/2016	Steekmonster		X
16/01/2017	Steekmonster		X
13/02/2017	Steekmonster		X
13/03/2017	Steekmonster		X

Bijlage 6. Stoffenlijst breed pakket

2,4,5-TP	Linuron
2,4-D	MCPA (2-methyl-4-chloorfenoxyzijnzuur)
2-methyl-4-chloorfenoxypionzuur	Metabenzthiazuron
4-CPA	Metazachloor
Amino-methyl-fosfonzuur	Metolachloor
Azoxystrobin	Metribuzin
BAM	N,N-diethyl-3-methylbenzamide (DEET)
Bentazon	Pencycuron
Boscalid	Permethrin
Carbendazim	Tebuconazool
Chloridazon	Terbutylazine
Deltamethrin	Tetramethrin
Dicamba	Thiacloprid
Dichloorvos	Triflusaluronmethyl
Dimethenamide(-P)	
Dimethoat	
Dimethomorf	
Diquatdibromide	
Diuron	
Epoxiconazool	
Esfenvaleraat	
Ethofumesate	
Fenmedifam	
Fenpropimorf	
florasulam	
Fluopicolide	
Fluroxypyr	
Flutolanil	
Glyfosaat	
Imidacloprid	
Lambda-cyhalothrin	

Bijlage 7. Meetpunten boven- en benedenstrooms



Bijlage 8. Aangetroffen stoffen boven- en benedenstrooms, 2016

Meet-punt	Datum	2-methyl-4-chloorfenoxypionzuur	Amino-methyl-fosfonzuur	Azoxystrobin	Bentazon	desethylterbutylazine	Dimethenamid-P	Ethofumesate	Glyfosaat	Linuron	MCPA	Prosulfocarb	S-metolachloor	spinosad	Terbutylazine
2648	07/03/2016													0,01	
	06/04/2016													0,01	
	18/05/2016		0,04						0,04	0,19				0,01	
	21/06/2016		0,04											0,01	0,01
	27/07/2016		0,05											0,01	
	16/08/2016													0,01	
	09/09/2016		0,04											0,01	
	24/10/2016													0,01	
	12/12/2016		0,04											0,01	
2129	06/04/2016	0,06													
	21/06/2016	0,03	0,05						0,08		0,1				
	27/07/2016								0,03						
	09/09/2016	0,04													
2103	08/03/2016													0,01	
	06/04/2016													0,01	
	28/04/2016										0,11				
	19/05/2016													0,01	
	23/06/2016	0,03	0,05		0,08	0,03	0,06	0,02		0,02	0,11		0,02	0,01	0,1
	28/07/2016	0,02					0,02				0,05		0,01	0,01	0,01
	17/08/2016		0,03	0,03							0,03			0,01	
	07/09/2016	0,02									0,02			0,01	
	26/10/2016										0,02			0,01	
	13/12/2016				0,03			0,02				0,01		0,01	

Bijlage 9. Analyseresultaten innamepunt De Punt

Stof	Type bestrijdings-middel	R417888 (met. chloorthalonil)	M27 (met. dimethenamid-P)	CGA 62826 (met. metalaxyl-M)	CGA 108906 (met. metalaxyl-M)	Carbendazim	Chloridazon-desfenyl	Chloridazon-methyl-desfenyl	Metolachloorsulfonzuur	Metolachloorzuur	2,4-D	MCPA	MCPP (Mecoprop)	Bentazon	Fluroxypyr	Linuron	Glyfosaat	Metolachloor	Terbutylazine	Dimethenamid	Dimethomorf	Metamitron	Nicosulfuron	Terbutylazine-desethyl	Chloridazon	SOM
04/01/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,00	
11/01/2016	0,02	0,06	0,01	0,01	0,02	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,12	
18/01/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
25/01/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
01/02/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
08/02/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
15/02/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
22/02/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
29/02/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
07/03/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
14/03/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
21/03/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
29/03/2016	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	<0.01	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	0,00	
04/04/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,1	0,02	0,04	0,03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,19	
11/04/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,11	0,02	0,02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,15	
18/04/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,1	0,02	0,04	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,18	
25/04/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,1	<0.02	0,03	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,15	
02/05/2016	0,03	0,06	na	0,01	<0.01	0,11	0,02	0,04	0,03	<0.01	0,03	<0.01	<0.01	0,04	<0.01	0,05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,42	
09/05/2016	0,01	0,02	na	na	<0.01	0,11	0,04	0,03	<0.02	<0.01	0,01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	nb	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,22	
17/05/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,16	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	0,01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,17	
23/05/2016	0,01	0,02	na	0,01	<0.01	0,07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,11	
30/05/2016	0,01	0,03	0,01	0,01	<0.01	<0.05	<0.02	0,03	0,02	<0.01	0,02	0,02	<0.01	<0.02	0,01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,16	
06/06/2016	0,01	0,02	0,01	0,01	<0.01	0,09	<0.02	0,02	<0.02	<0.01	0,02	<0.01	<0.01	<0.02	0,02	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	0,02	<0.01	0,22	
13/06/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	0,01	<0.01	<0.01	<0.02	0,01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	0,01	0,1	
20/06/2016	0,01	0,02	na	0,01	<0.01	0,12	<0.02	<0.02	<0.02	0,02	0,12	0,14	0,03	0,06	0,06	<0.05	0,02	0,11	0,15	<0.01	0,07	0,02	0,03	0,1	1,09	
27/06/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,13	<0.02	0,05	0,03	<0.01	0,04	0,02	0,05	0,04	0,03	<0.05	<0.02	0,04	0,08	0,02	0,04	<0.02	<0.01	0,03	0,6	
04/07/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,08	<0.02	0,04	0,02	<0.01	0,01	0,01	0,02	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	0,03	0,02	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	0,01	0,24	
11/07/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,09	<0.02	0,02	<0.02	<0.01	0,01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,12	
18/07/2016	0,01	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,02	
25/07/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,17	0,02	0,03	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,22	
01/08/2016	0,01	0,04	0,01	0,01	<0.01	0,09	<0.02	0,03	0,02	0,01	0,07	0,01	<0.01	0,05	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	0,01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	0,01	0,37	
08/08/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	<0.05	<0.02	0,03	<0.02	<0.01	0,03	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,08	
15/08/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	0,02	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,09	
22/08/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,08	<0.02	0,02	<0.02	0,02	0,04	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,16	
29/08/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	0,05	0,03	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,08	
05/09/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,08	<0.02	0,05	0,03	0,01	0,04	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,22	
12/09/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,1	<0.02	0,04	0,02	<0.01	0,02	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,19	
19/09/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,07	
26/09/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,00	
03/10/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,00	
10/10/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	0,01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,01	
17/10/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,07	
24/10/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,04	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,11	
31/10/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,09	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,08	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,17	
07/11/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,07	
14/11/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,08	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,08	
21/11/2016	0,01	0,03	<0.01	<0.01	<0.01	0,09	<0.02	0,03	0,03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,19	
28/11/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,08	<0.02	0,04	0,03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,15	
05/12/2016	ng	ng	ng	ng	<0.01	0,07	<0.02	0,03	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.05	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	0,10	
12/12/2																										

Bijlage 10. Risicoanalyse

Om inzicht te krijgen in de bronnen en/of activiteiten waar de grootste risico's liggen voor wat betreft afstroming/lozing van resten onkruidbestrijdingsmiddelen richting de Drentsche Aa is risicobeoordeling gemaakt. Er zijn vier niveaus van risico's geformuleerd: geen, weinig, matig en groot. De kleurcodering van deze niveaus is als volgt:

Risicoscore	0	1	2	3
Beoordeling	Geen invloed	Weinig invloed	Matige invloed	Groot invloed

Per bron is aangegeven welk risico van toepassing is.

Rioolwaterzuiveringen

Rioolwaterzuiveringsinstallaties van het waterschap Hunze en Aa's lozen het effluent niet binnen het watersysteem van de Drentsche Aa. De risicoscore voor rioolwaterzuiveringsinstallaties wordt dan ook voor het gehele gebied van de Drentsche Aa beoordeeld met een cijfer 0 (geen invloed). En zal in het verloop van het traject niet verder worden beoordeeld.

Overstorten gemengde rioolstelsels

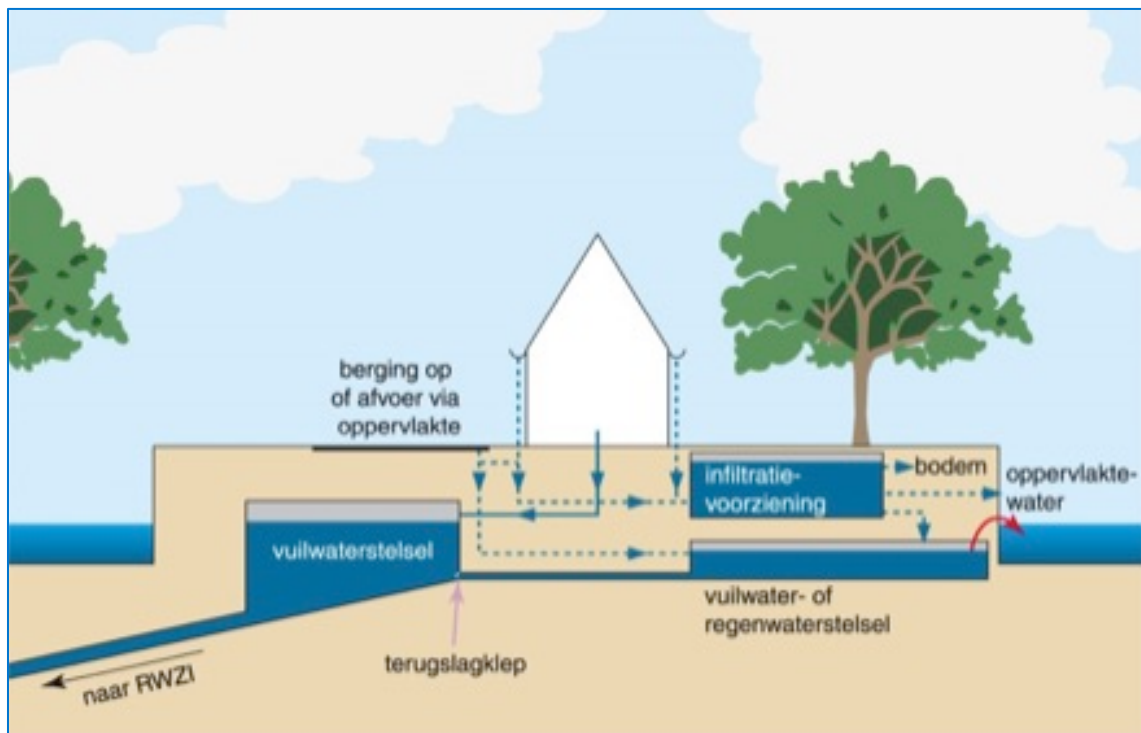


Bron Stichting RIONED

Het vuilwater (huishoudelijk afvalwater) en regenwater (verhard oppervlak, zoals daken, wegen en terreinen) loost in dezelfde buis. De overstort treedt in werking op het moment dat het rioolstelsel + eventueel de bergbezinkbassin geheel gevuld zijn. Relatief schoon water wordt geloosd op oppervlaktewater, omdat het eerste regenwater waar veel vuil in aanwezig is al richting de rwzi is gepompt. Ook tijdens het overstorten blijft het afvalwater richting de rwzi stromen. Kleine regenbuien leiden niet tot overstorten, mits er voldoende berging in het stelsel aanwezig is en het rioolstelsel fungeert zoals het moet fungeren.

De risico's van afstroming van onkruidbestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater via overstorten van een gemengde stelsel is naar onze mening minimaal en beoordelen we dan ook met de cijfer 1.

Overstorten verbeterd gescheiden rioolstelsels



Vooraf na een droge periode ligt er veel vervuiling op het straatoppervlak. Zware metalen, rubberslijpsel en e.d. zijn stoffen die je niet in het oppervlaktewater wil hebben. Om die reden zijn verbeterd gescheiden stelsels bedacht. In het stelsel worden koppelputten opgenomen. Via een "kortsluitleiding" met een kleine diameter is er een koppeling tussen het hemelwater- met het vuilwaterriool. Een terugslagklep moet voorkomen dat er vuilwater in het regenwater terecht komt. Via die koppeling kan wel de vieze "first flush" van de eerste regenbui naar het vuilwater riool worden geleid. Vooral de kleppen vormen een wat zwakke schakel in de keten. Immers een kleine vervuiling betekent dat de klep niet meer naar behoren werkt en vuilwater in het hemelwaterriool kan komen. Omdat praktisch alle buien met een lage intensiteit via de kleppen worden afgevoerd komt met dit systeem toch nog bijna 70% bij de RWZI terecht.

De risico's van afstroming onkruidbestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater via overstorten van een verbeterd gescheiden stelsels zijn groter dan bij een gemengd stelsel en is naar onze mening te beoordelen als matig met de cijfer 2.

Uitlaten gescheiden rioolstelsels

Bron Stichting RIONED



Gescheiden stelsel voeren het vuile water en regenwater van daken, opritten en wegen gescheiden af. Het stelsel is bedacht omdat het eigenlijk dwaas was om relatief schoon regenwater bij het huishoudelijk afvalwater te mengen. Immers de concentratie neemt in zo'n geval wel af maar de hoeveelheid te zuiveren afvalwater wordt dan veel groter. Verstandig dus om daar waar mogelijk het hemelwater van wegen en daken zo snel mogelijk af te voeren en te lozen op oppervlakte water. Vanaf dat moment kwam er naast een vuilwater- ook een hemelwaterriool onder het wegdek te liggen om beide afvalwaterstromen naar de juiste plek te leiden. Regenwater van verharde terreinen als opritten, parkeerterreinen en wegen lozen direct op oppervlaktewater. De risico's van afstroming van onkruidbestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater via het regenwaterafvoerleidingen van gescheiden stelsels zijn dan ook groter dan bij een verbeterd gescheiden stelsels en is naar onze mening te beoordelen als groot met de cijfer 3.

Particulieren

Voor particulieren is het verbod op gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen op hun verharde terreinen er nog niet. Het regenwater van particuliere opritten, parkeerterreinen of terrassen bij woningen loost uiteindelijk op oppervlaktewater. Enerzijds via gemeentelijke rioolstelsels en rzzi of anderzijds via het regenwaterafvoerstelsel op oppervlaktewater. Het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen bij particulieren is niet bekend. De verwachting is wel dat particulieren onkruidbestrijdingsmiddelen gebruiken. Hier ligt dus nog duidelijk een risico.

Particulieren terreinen lozen natuurlijk via de hiervoor beoordeelde gemeentelijke rioolstelsels. De beoordeling van particulieren heeft in principe dus reeds plaatsgevonden. Het aandeel van de verontreiniging van oppervlaktewater met onkruidbestrijdingsmiddelen afkomstig is van particuliere verhardingen is waarschijnlijk dusdanig groot dat we deze groep apart hebben beschreven.

Het risico bij een gescheiden stelsel is dus ook hier het hoogst en beoordelen we dus met de cijfer 3.

“Particuliere” rioolstelsels

Binnen de verschillende kernen en dus ook binnen de verschillende rioleringsgebieden kunnen de z.g. particuliere rioolstelsels aanwezig zijn. Het gaat hier om grote terreinen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, sportaccommodaties, bedrijventerreinen, etc.

Het is niet altijd bekend hoe deze stelsels fungeren en welke afvoerrichtingen er zijn. Daarnaast is het niet bekend ondanks het recente verbod per 31 maart 2016 of er nog chemische onkruidbestrijdingsmiddelen worden gebruikt voor het bestrijden van onkruid.

Binnen het Uitvoeringsprogramma, project B - Duurzaam onkruidbeheer (DOB) stedelijk gebied, zal het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen bij ondermeer bedrijven in beeld worden gebracht. Met voorlichting en kennisuitwisseling over alternatieven voor chemische onkruidbestrijding aan betrokken bedrijven zal het gebruik en emissies worden geminimaliseerd. Afhankelijk van het gebruik en het functioneren van de “particuliere” rioolstelsels is de risicoscore te bepalen. Vooralsnog beoordelen wij de risico groot met de cijfer 3.

Soms passen particulieren eigen drainage van terrassen toe. Deze drainage kan in slootjes terecht komen die uiteindelijk afwateren op de Drentsche Aa.

Volkstuinen

Bestrijdingsmiddelen tegen allerlei kwalen aan gewassen worden te kust en te keur in winkels aangeboden vooral nu tuinieren zo’n populaire hobby is. De mogelijk schadelijke effecten worden er dan vaak niet bij verteld. Bestrijdingsmiddelen tegen onkruid, muizen, vogels, slakken, insecten, aaltjes, schimmels en bacteriën zijn vaak schadelijk voor de natuur, voor de luchtkwaliteit, voor de bodem, voor het grondwater en oppervlaktewater en voor de gezondheid van de mensen die het middel of de groenten, die ermee behandeld zijn, gebruiken.

Binnen het watersysteem Drentsche Aa zijn volkstuinen aanwezig. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen bij volkstuinen is aannemelijk. De risicoscore is vooral afhankelijk van het gebruik. De risicoscore voor volkstuinen wordt evenals de groep particulieren beoordeeld met een cijfer 3.

Samenvatting

Bronnen/activiteiten	Risicoscore (0 t/m 3)
Rioolwaterzuivering	0
Overstorten gemengde rioolstelsels	1
Overstorten verbeterd gescheiden rioolstelsels	2
Uitlaten gescheiden rioolstelsels	3
Particulieren	3
Particuliere rioolstelsels	3
Volkstuinen	3

Op basis van de risicobeoordeling kunnen we vaststellen dat risico's van emissies van gewasbeschermingsmiddelen waarschijnlijk het grootst zijn bij lozing van regenwaterafvoerleidingen van gescheiden stelsels. Extra aandachtspunt zijn de gescheiden

rioolstelsels waarop veel verhardoppervlak van particuliere woningen op afwateren. Ook vormen volkstuintjes een groot risico voor de emissie.

Natuurlijk kunnen er per kern/gemeente omstandigheden of andere emissiebronnen aanwezig zijn waardoor de algemene risicobeoordeling afwijkt. Het is dan ook wenselijk uiteindelijk per kern/gemeente een risicobeoordeling te maken.

Risicobeoordeling Assen

Specifiek voor Assen is de volgende risicobeoordeling gemaakt:

Bronnen/activiteiten	Risicoscore (0 t/m 3)	Info
Overstorten gemengde rioolstelsels	1	
Overstorten verbeterd gescheiden rioolstelsels	0	Niet aanwezig
Uitlaten gescheiden rioolstelsels	3	
Particulieren	3	
Particuliere rioolstelsels	3	
Volkstuinen	3	



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie & landschap

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl