



# Resultaten monitoring afspoeling glyfosaat en AMPA en waarnemingen van onkruidbeelden in zeven proefgemeenten (voorjaar en najaar 2003)

Rapportage in het kader van het project Duurzaam onkruidbeheer op  
verhardingen (DOB-project)

A.C.L. Withagen, C.L.M. van der Horst, W.H.J. Beltman & C. Kempenaar







# Resultaten monitoring afspoeling glyfosaat en AMPA en waarnemingen van onkruidbeelden in zeven proefgemeenten (voorjaar en najaar 2003)

Rapportage in het kader van het project Duurzaam onkruidbeheer op verhardingen (DOB-project)

A.C.L. Withagen<sup>1</sup>, C.L.M. van der Horst<sup>1</sup>, W.H.J. Beltman<sup>2</sup> & C.Kempenaar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden

<sup>2</sup> Alterra

<sup>3</sup> Plant Research International

© 2004 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

## **Plant Research International B.V.**

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
Tel. : 0317 - 47 70 00  
Fax : 0317 - 41 80 94  
E-mail : [post.plant@wur.nl](mailto:post.plant@wur.nl)  
Internet : <http://www.plant.wur.nl>

# Inhoudsopgave

|                                                      | pagina |
|------------------------------------------------------|--------|
| Samenvatting                                         | 1      |
| 1. Inleiding en doel                                 | 3      |
| 2. Opzet onderzoek                                   | 5      |
| 2.1 Algemeen                                         | 5      |
| 2.2 Selectie gemeenten                               | 5      |
| 2.3 Ligging monsterpunten                            | 6      |
| 2.4 Werkwijze monsternamen                           | 7      |
| 2.4.1 Methoden en van bemonstering                   | 7      |
| 2.4.2 Duur van bemonsteringsperiode                  | 8      |
| 2.5 Analyseparameters                                | 8      |
| 2.5.1 Glyphosaat                                     | 8      |
| 2.5.2 AMPA                                           | 8      |
| 2.5.3 Glufosinaat                                    | 8      |
| 2.5.4 Overige parameters                             | 9      |
| 3. Resultaten                                        | 11     |
| 3.1 Algemeen                                         | 11     |
| 3.2 Middelverbruik                                   | 11     |
| 3.3 Analyseresultaten                                | 13     |
| 3.3.1 Alblasterdam                                   | 13     |
| 3.3.2 Dordrecht                                      | 13     |
| 3.3.3 Giessenlanden                                  | 18     |
| 3.3.4 Hendrik-Ido-Ambacht                            | 19     |
| 3.3.5 Papendrecht                                    | 19     |
| 3.3.6 Vianen                                         | 22     |
| 3.3.7 Zwijndrecht                                    | 25     |
| 3.4 Afspoelingspercentages                           | 27     |
| 3.5 Overzicht balansen awzi's                        | 28     |
| 4. Waarnemingen van onkruidbeelden in de proefwijken | 31     |
| 4.1 Algemeen                                         | 31     |
| 4.2 Materiaal en methoden                            | 31     |
| 4.3 Resultaten                                       | 31     |
| 4.4 Bespreking resultaten                            | 34     |
| 5. Discussie                                         | 35     |
| 6. Conclusies en aanbevelingen                       | 37     |
| Conclusies                                           | 37     |
| Aanbevelingen                                        | 38     |
| 7. Literatuur                                        | 39     |

pagina

|              |                                |        |
|--------------|--------------------------------|--------|
| Bijlage I.   | Jaarplannen                    | 2 pp.  |
| Bijlage II.  | Ligging monsterpunten          | 8 pp.  |
| Bijlage III. | Overzicht opstelling meetwagen | 3 pp.  |
| Bijlage IV.  | Overzicht monsternamen         | 2 pp.  |
| Bijlage V.   | Grafieken analyseresultaten    | 20 pp. |

# Samenvatting

Deze rapportage heeft betrekking op het project Duurzaam onkruidbeheer op verhardingen (DOB-project). In het voor- en najaar van 2003 zijn in zeven proefgemeenten metingen verricht aan afgestroomd hemelwater en oppervlaktewater nadat onkruid is bestreden volgens de DOB-richtlijnen. Daarnaast zijn monsters genomen van het influent en effluent van enkele afvalwaterzuiveringsinrichtingen (awzi's). Ook zijn waarnemingen gedaan aan onkruidbeelden in de proefwijken om te bezien of onkruid effectief bestreden werd.

Het blijkt dat er tussen de gemeentes per behandeling grote verschillen bestaan in het verbruik van onkruidbestrijdingsmiddelen per hectare. Voor glyfosaat varieert dit van 114 gram werkzame stof per hectare in Dordrecht tot 654 gram/hectare in Alblasterdam, beide tijdens de eerste behandelronde in het voorjaar.

In een aantal gemeenten is tevens MCPA toegepast. De hoeveelheden MCPA die gebruikt zijn, lopen uiteen van 23 gram/hectare in Dordrecht tot 399 gram/hectare in Vianen, beide in de eerste behandelronde.

Wanneer de hoeveelheden werkzame stof van de verschillende rondes wordt opgeteld, is in Vianen het hoogste middelverbruik per hectare elementverharding en in Hendrik-Ido-Ambacht het laagste.

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat in het afstromend hemelwater de concentraties glyfosaat en AMPA ruim onder het MTR voor oppervlaktewater liggen. Bij de monsters van oppervlaktewater vindt zelden overschrijding van de streefwaarde plaats; in veel gevallen liggen de waarden onder de detectiegrens. Omdat de drinkwaternorm voor bestrijdingsmiddelen lager is dan de detectiegrens, kan toetsing hierop niet plaatsvinden.

In vier gemeenten is het afgestroomde hemelwater debietsproportioneel bemonsterd. De afspoelingspercentages voor glyfosaat die op basis van deze resultaten zijn berekend, variëren van 0,2 tot 3,9%. Dit is in lijn met de percentages van de metingen in 2002.

Ook zijn in drie gemeenten monsters van het influent en effluent van de afvalwaterzuiveringsinrichting (awzi) genomen. Zoals verwacht zijn de vrachten glyfosaat in het influent doorgaans hoger dan in het effluent. De concentraties AMPA zijn in het influent juist structureel lager dan in het effluent.

Het is gebleken dat wanneer de DOB-richtlijnen in acht worden genomen, onkruidgroei effectief wordt bestreden.

Verschillende factoren kunnen van invloed zijn geweest op de afspoelingspercentages.

Ten eerste de onkruiddruk, die afhankelijk is van de voorgeschiedenis, de inrichting van de wijk en de weersomstandigheden. Het is aannemelijk dat de droogte in de zomer van 2003 ervoor heeft gezorgd dat de onkruiddruk lager was dan onder nattere omstandigheden.

Ten tweede spelen eigenschappen van de verharding een rol bij de mate van afspoeling. Bij bredere voegen kan meer middel infiltreren, maar is ook weer meer kans op onkruidgroei.

Ten derde kan het gebruik van bestrijdingsmiddelen door bijvoorbeeld particulieren, op sportvelden en op bedrijventerreinen de meetresultaten beïnvloeden.

Verder speelt het weer een belangrijke rol bij de afspoeling en aangetroffen concentraties. Het blijkt dat intensieve buien kort na de bespuiting hogere afspoelingspercentages tot gevolg hebben dan wanneer buien langer na de bespuiting en verspreid over langere periode vallen.

Concentraties in oppervlaktewater worden mede bepaald door de eigenschappen van het ontvangende water zoals volume en mate van doorstroming.





# 1. Inleiding en doel

Deze rapportage heeft betrekking op het tweede meetjaar van de monitoring van afspoeling van bestrijdingsmiddelen in het kader van het project Duurzaam onkruidbeheer op verhardingen (DOB-project). Dit project is een samenwerkingsverband van Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden, VEWIN en Monsanto met Plant Research International en Alterra. De resultaten van het eerste meetjaar zijn weergegeven in het rapport 'Resultaten monitoring afspoeling glyfosaat 2002 in drie proefgemeenten' [1].

De metingen zijn uitgevoerd om inzicht te geven in de concentraties van de gebruikte herbiciden in het afstromend hemelwater, oppervlaktewater, in- en effluent van de afvalwaterzuiveringsinstallaties (awzi's). Het doel is uiteindelijk in combinatie met de resultaten van het meetjaar 2002 en de overige projectonderdelen de meerwaarde van DOB aan te tonen.

In de rapportage wordt tevens aandacht besteed aan onkruidmonitoring in de proefwijken. Deze waarnemingen zijn uitgevoerd om te bepalen of de onkruiden effectief zijn bestreden wanneer de DOB-richtlijnen in acht worden genomen. In Bijlage I zijn de jaarplannen behorend bij deze projectonderdelen weergegeven.

De rapportage heeft uitsluitend betrekking op het toetsen van de DOB-richtlijnen in praktijksituaties. Daarom zal een aantal zaken buiten beschouwing worden gelaten. Zo komen onderwerpen als communicatie, registratie, borging en emissieproeven onder geconditioneerde omstandigheden in deze rapportage niet of beperkt aan bod.

De rapportage is als volgt opgebouwd. Eerst zal de opzet van het onderzoek beschreven worden waaronder de selectie van gemeenten en monsterpunten, de wijze en frequentie van bemonsteren en de uitgevoerde analyses. Daarna volgt een weergave en bespreking van de resultaten. Vervolgens wordt verslag gedaan van de onkruidwaarnemingen in de proefwijken. Ten slotte volgen de discussie, conclusies en aanbevelingen.



## 2. Opzet onderzoek

### 2.1 Algemeen

In 2003 zijn in zeven proefgemeenten emissiemetingen uitgevoerd ter ondersteuning en ontwikkeling van het DOB-project. Op plaatsen waar volgens de (concept-)richtlijnen van DOB onkruid is bestreden, zijn monsters genomen van afgestroomd hemelwater en oppervlaktewater. Een samenvatting van de DOB-richtlijnen staat in onderstaand tekstblok weergegeven. Ook zijn ter indicatie op sommige plaatsen monsters genomen van het influent en effluent van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi). Dit is gedaan tijdens en direct na de eerste buien die na de bespuiting hebben plaats gevonden. De verwachting is namelijk dat, voor zover er bestrijdingsmiddelen afspoelen, deze vooral in het eerste afspoelende regenwater aanwezig zijn.

Samenvatting van de DOB-richtlijnen [2]:

Bij het werken volgens de DOB-methode stelt de beheerder van het terrein een tactische planning op waarin o.a. de volgende richtlijnen gehanteerd worden:

- geef op een plattegrond aan waar wel en geen bestrijdingsmiddelen ingezet mogen worden;
- spreek af hoe de uitvoerder de werkzaamheden rapporteert;
- stem veegbeheer af op onkruidbestrijding;
- geen bestrijdingsmiddelen toepassen op verhardingen die afspoelen naar een punt in stromend oppervlaktewater dat via een open verbinding 10 km stroomopwaarts ligt van een innamepunt voor drinkwaterproductie;
- geen bestrijdingsmiddelen toepassen op verhardingen binnen 1 meter van oppervlaktewater;
- geen bestrijdingsmiddelen op verharde dijklighamen en goten die schuin aflopen naar oppervlaktewater;
- wees zeer terughoudend met spuiten van middelen bij straat- en trottoirkolken.

Op plaatsen waar volgens de tactische planning chemische bestrijdingsmiddelen zijn toegestaan, moeten door de uitvoerder de volgende richtlijnen in acht worden genomen:

- gebruik alleen selectieve toedieningstechnieken en toegelaten bestrijdingsmiddelen;
- spuit tanks alleen vullen waar geen kans is op afspoeling. Lege materialen en spoelwater zorgvuldig verzamelen en afvoeren volgens wettelijke richtlijnen;
- spuiten zodanig afstellen dat fijne druppels hechten aan onkruiden bij een volume van 150-200 liter per ha, niet op nat onkruid spuiten en standaard beschermkap en spuitdoppen;
- stem de dosering af op de weer- en onkruidsituatie (temperatuur, luchtvochtigheid, wind, grootte onkruid);
- niet spuiten als op de betreffende werkdag meer dan 1 mm neerslag wordt voorspeld of de kans op neerslag groter dan 40% is (volgens erkend weerbericht);
- toevoeging andere middelen (bv MCPA) niet standaard;
- meerjarig onkruid niet in het voorjaar bestrijden met doseringen >2%;
- maak een logboek met informatie over methoden, locaties, werktijd, weer, middelverbruik).

Zie voor details [www.dob-verhardingen.nl](http://www.dob-verhardingen.nl), kijk onder Beslissingsondersteunend systeem, shortlist 1 en 2

### 2.2 Selectie gemeenten

De proefgemeenten zijn geselecteerd op basis van de volgende criteria:

- in de gemeente bevindt zich een wijk met een gescheiden of verbeterd gescheiden rioleringsstelsel waaruit monsters genomen kunnen worden;

- bij een gescheiden stelsel komt het afgestroomde hemelwater via het regenwaterriool rechtstreeks in het oppervlaktewater terecht. Bij een verbeterd gescheiden stelsel wordt het eerste deel van het afstromende hemelwater, dat meestal enige verontreiniging bevat, afgevoerd naar de awzi, het overige afgestroomde hemelwater komt in het oppervlaktewater;
- bij de gemeente zijn voldoende gegevens bekend over het rioleringsstelsel om een schatting te maken van het verhard oppervlak dat afwatert op de putten waar bemonstering plaatsvindt;
- de gemeente moet bereid zijn de uitvoerder van onkruidbestrijding volgens de (Concept-)richtlijnen van DOB te laten werken.

Tijdens het eerste meetjaar in 2002 zijn metingen uitgevoerd in Alblasserdam, Hendrik-Ido-Ambacht en Papendrecht. In 2003 zijn daar de volgende gemeenten bijgekomen: Dordrecht, Giessenlanden, Vianen en Zwijndrecht. In Dordrecht zijn in de binnenstad chemievrije methoden toegepast voor de onkruidbestrijding. In de rest van de stad is onkruid bestreden volgens de DOB-richtlijnen. De metingen hebben echter alleen betrekking op de proefwijk 'Dordtsche Hout'. In de overige gemeenten zijn de DOB-richtlijnen alleen in een proefwijk toegepast. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de kenmerken van de proefwijken.

*Tabel 1. Kenmerken proefwijken (informatie van betreffende gemeente verkregen).*

| Gemeente            | Proefwijk               | Oppervlakte verharding proefwijk (ha) | Aandeel element-verharding | Oppervlakte element-verharding (ha) | Type rioolstelsel                 |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Alblasserdam        | De Zeelt                | 1,5**                                 | 70%                        | 1,1                                 | deels IT-drainage*, deels gemengd |
| Dordrecht           | Dordtsche Hout          | 2,3                                   | 97%                        | 2,2                                 | verbeterd gescheiden stelsel      |
| Giessenlanden       | omgeving Roerdompstraat | 0,53                                  | 100%                       | 0,5                                 | verbeterd gescheiden stelsel      |
| Hendrik-Ido-Ambacht | De Sandeling            | 7,3                                   | 69%                        | 5,0                                 | verbeterd gescheiden stelsel      |
| Papendrecht         | Oostpolder              | 7,2                                   | 80%                        | 5,8                                 | verbeterd gescheiden stelsel      |
| Vianen              | Monnikenhof             | 9,7                                   | 74%                        | 7,2                                 | verbeterd gescheiden stelsel      |
| Zwijndrecht         | Walburg Oost            | 4,3**                                 | 80%                        | 3,4                                 | gemengd stelsel                   |

\* in de proefwijk is, naast het gescheiden stelsel, bij twee stukjes van de wijk een IT-drainage systeem aangelegd. Op dit infiltratie en transport-systeem zijn naast oppervlakkig afgestroomd water ook drains van woningen en speelveldjes aangesloten in verband met grondwateroverlast

\*\* omdat het exacte oppervlak niet bekend is, is een schatting gemaakt

## 2.3 Ligging monsterpunten

Binnen de proefwijk zijn een of meerdere monsterpunten gekozen die een representatief beeld geven van de kwaliteit van afstromend hemelwater en oppervlaktewater in de wijk. In Bijlage II wordt per gemeente de ligging van de monsterpunten weergegeven en worden de punten beschreven.

In het algemeen zijn monsters genomen van:

- afstromend hemelwater. Voor zover er bestrijdingsmiddelen op de verharding achterblijven na de bespuiting, spoelen deze met de neerslag naar het regenwaterriool. Vooral van de eerste afspoelende neerslag ('first-flush') wordt verwacht dat deze bestrijdingsmiddelen bevat;

- oppervlaktewater. Het water uit het regenwaterriool met daarin, voor zover aanwezig, bestrijdingsmiddelen komt terecht in het oppervlaktewater. Om het effect van deze 'lozing' op de concentraties in het oppervlaktewater te achterhalen, zijn ook hier monsters genomen;
- influent en effluent van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi). Hier komt behalve het afvalwater uit huishoudens en bedrijfsafvalwater ook het afgestroomde regenwater van gemengde stelsels terecht en de first-flush van verbeterd gescheiden stelsels. Dit gebeurt per awzi voor een groter gebied dan alleen de proefwijk. De analyseresultaten van de awzi dienen dan ook te worden beschouwd als indicatief.

## 2.4 Werkwijze monsternamen

### 2.4.1 Methoden en van bemonstering

De verschillende methoden van bemonstering worden hieronder beschreven.

#### Handmatig steekmonster

Hiertoe wordt een watermonster van het afgestroomde regenwater naar het regenwaterriool of uit oppervlaktewater 'geschept'. Dit monster is dus als het ware een momentopname en representeert de concentratie op het moment van monsternamen. Het monster wordt genomen op het moment dat men redelijkerwijs zo snel mogelijk ter plaatse kan zijn na aanvang van een regenbui.

#### Riool-spy

Omdat verwacht wordt dat, voor zover er bestrijdingsmiddelen afspoelen, deze vooral in het eerste afspoelende regenwater (first-flush) aanwezig zijn, zijn ook enkele monsters genomen met de riool-spy. Dit apparaat neemt eenmalig en zelfstandig een monster met een volume van 2 liter wanneer het waterpeil in het riool stijgt. De werking is gebaseerd op een tablet dat oplost wanneer het in aanraking komt met water. Op dat moment wordt als gevolg van sterke onderdruk in de cilinder, in één keer het monstervolume opgezogen.

#### Meetwagen

Met de meetwagen wordt debietsproportioneel over een bepaalde tijdseenheid (bijvoorbeeld een etmaal) een monster genomen. Doordat de meetwagen op het centrale verzamel punt in de proefwijk staat, komt hier al het afgestroomde hemelwater uit de proefwijk samen. In Bijlage III staat een schematisch overzicht van de opstelling van de meetwagen. Wanneer de concentraties van de debietsproportionele monsters worden vermenigvuldigd met het afvoervolume over dezelfde tijdsperiode, wordt inzicht verkregen in de totale vracht werkzame stof die in de proefwijk afspoelt.

De handmatig genomen steekmonsters en de monsters van de riool-spy geven beide de situatie op het moment van monsternamen weer en zijn dus een momentopname. Van deze twee methoden geeft de kanaalspion het beste beeld van het eerste afstromende hemelwater. Omdat vanwege de ligging van de putten niet overal een kanaalspion geïnstalleerd kon worden, zijn ook handmatig steekmonsters genomen. Hierbij was het zaak zo snel mogelijk na het beginnen van de bui het steekmonster te nemen.

Het voordeel van metingen van de meetwagen is dat met behulp van concentratie en debiet inzicht wordt verkregen in de totaalvracht van de afgestroomde herbiciden. Door deze vracht te vergelijken met de hoeveelheid toegepaste onkruidbestrijdingsmiddelen in de betreffende proefwijk kan een emissiepercentage berekend worden. Dit percentage is van belang om het effect van de DOB-richtlijnen te kunnen bepalen.

#### Signalering

Bij enkele monsterpunten is een signalering aangebracht: door een drijvend voorwerp op het overstortmuurtje te plaatsen, kon gecontroleerd worden of er overstort had plaatsgevonden.

## 2.4.2 Duur van bemonsteringsperiode

Er zijn monsters genomen tot er in totaal ongeveer 20 mm neerslag is gevallen. Uit de ervaringen van 2002 is namelijk gebleken dat, voor zover er bestrijdingsmiddelen afspoelen, deze vooral in het eerste afspoelende regenwater aanwezig zijn. Na 20 mm wordt verwacht dat het belangrijkste deel van de toegediende dosering afgespoeld is. De hoeveelheid monsters hangt samen met het patroon van de neerslag na bespuiting. Meerdere kleine buien leveren een langere meetreeks op dan wanneer direct na de bespuiting veel neerslag in één keer valt.

## 2.5 Analyseparameters

### 2.5.1 Glyfosaat

De monsters zijn ten eerste geanalyseerd op glyfosaat. Glyfosaat is het werkzame bestanddeel in de gebruikte middelen Roundup Evolution en Touchdown, die meestal ter bestrijding van onkruid op verhardingen worden toegepast. Volgens onderzoek naar bronnen van AMPA in Nederlands oppervlaktewater, is het reguliere gebruik op verhardingen de belangrijkste bron voor de hoeveelheid glyfosaat die uiteindelijk geëmitteerd wordt naar het oppervlaktewater [3].

Roundup Evolution en Touchdown en zijn beide 'totaalherbiciden', middelen met een zeer brede werking die nagenoeg alle plantengroei volledig laat stoppen.

In water vindt afbraak van glyfosaat in AMPA plaats met een halfwaardetijd van 3,4 tot 3,8 dagen. Voor water-sediment systemen zijn halfwaardetijden gevonden van 15 tot 31 dagen [4]. Het ad hoc Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) voor glyfosaat in oppervlaktewater is 77 µg/l, terwijl de drinkwaternorm 0,1 µg/l is [4]. Als streefwaarde (Verwaarloosbaar Risico of VR) in oppervlaktewater wordt in dit rapport een honderdste van het MTR gehanteerd, oftewel 0,77 µg/l. De laagste concentratie die analytisch bepaald kan worden is 0,5 µg/l.

### 2.5.2 AMPA

Verder zijn de monsters geanalyseerd op AMPA (aminomethylfosfonzuur), het belangrijkste afbraakproduct van glyfosaat. AMPA is ook het afbraakproduct van fosfonaten, die in verschillende huishoudelijke en industriële toepassingen gebruikt worden [3], bijvoorbeeld huishoudelijke en industriële reinigingsmiddelen en koelwater-additieven. Het grootste deel (89%) van de totale AMPA belasting op Nederlands oppervlaktewater wordt echter veroorzaakt door het gebruik van het herbicide glyfosaat [5].

AMPA is meer persistent dan glyfosaat en is ook slecht afbreekbaar in rioolwaterzuiveringsinstallaties. Voor de afbraak van AMPA naar fosfaat, water en ammoniak wordt in water een halfwaardetijd van 2 tot 5 dagen aangehouden [5]. In water-sedimentsystemen zijn halfwaardetijden van 19-45 dagen gevonden. In veldproeven zijn halfwaardetijden in de bodem gevonden van 51 tot 182 dagen [3]. Voor AMPA is het MTR recent vastgesteld op 79,7 µg/l [6] en als streefwaarde (VR) wordt in dit rapport een honderdste van het MTR gehanteerd, oftewel 0,80 µg/l. De laagste concentratie die chemisch bepaald kan worden is 0,2 µg/l.

### 2.5.3 Glufosinaat

Analyse op glufosinaat (glufosinaat-ammonium) heeft plaatsgevonden omdat het, vanwege de analyse op glyfosaat, door het laboratorium in een standaardpakket mede werd geanalyseerd. Het MTR van glufosinaat-ammonium is 1360 µg/l [7]. Hoewel glufosinaat een toegelaten middel is op verhardingen, wordt het door gemeenten minder vaak toegepast. In de zeven proefgemeenten is de stof door de uitvoerders van onkruidbestrijding niet gebruikt. Glufosinaat komt ook voor in bepaalde merken bestrijdingsmiddelen van onkruid op verhardingen voor particulieren.

## 2.5.4 Overige parameters

Zoals uit Tabel 2 in paragraaf 3.1 blijkt, is in sommige proefwijken tevens MCPA (2-methyl-4-chloorfenoxyzijnzuur) toegepast bij de onkruidbestrijding. MCPA wordt toegepast bij onkruiden die ongevoelig zijn voor glyfosaat, zoals weegbree. Een dosis MCPA breekt in natuurlijk water binnen drie maanden bijna volledig af. Echter, de belangrijkste metabolieten zijn zeer giftig voor vissen. MCPA wordt in water-slib systemen omgezet met een halfwaardetijd van <8-35 dagen [8]. Het MTR van MCPA voor oppervlaktewater is 2 µg/l [7].

Vanwege praktische problemen in de uitvoering, zijn de analyses van deze parameter in de eerste ronde niet uitgevoerd.

Een aantal monsters is tevens geanalyseerd op diuron. Onkruidbestrijdingsmiddelen met diuron als werkzame stof zijn sinds december 1998 verboden omdat deze stof matig afbreekbaar tot zeer persistent is in water. Halfwaardetijden tussen een maand en bijna twee jaar zijn gevonden [9]. Bemonstering op diuron heeft plaatsgevonden om te bezien of en zo ja waar het middel nog voorkomt en wat de mogelijke oorzaken van het vóórkomen zijn. Het MTR van diuron is 0,43 µg/l [7].

De proefgemeenten zijn binnen maximaal tien kilometer van een innamepunt van oppervlaktewater voor drinkwaterwinning gelegen. De kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater met functie drinkwaterwinning is voor alle bestrijdingsmiddelen vastgesteld op 0,1 µg/l [10]. Hierbij geldt dus dat de norm strenger is dan de concentratie die analytisch bepaald kan worden.





## 3. Resultaten

### 3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de analyseresultaten van de metingen weergegeven. In Bijlage IV wordt per monsterpunt aangegeven wat voor type monster het betreft (afstromend hemelwater, oppervlaktewater, influent awzi, effluent awzi), de bemonsteringsmethode en het aantal monsters dat per monsterpunt is genomen. In Bijlage V staan de grafieken, behorend bij de analyseresultaten. In deze bijlage worden tevens, voor zover beschikbaar, grafieken van het verpompte volume van meetwagens en van de neerslag weergegeven.

### 3.2 Middelvebruik

In Tabel 2 zijn per gemeente en per behandelronde gegevens opgenomen over de onkruidbestrijding.

In Alblasserdam, Dordrecht, Giessenlanden, Hendrik-Ido-Ambacht en Zwijndrecht hebben twee behandelrondes plaats gevonden, in Papendrecht één en in Vianen drie behandelrondes. Er heeft niet na elke behandelronde een monitoringsronde plaats gevonden: een tweede monitoringsronde is uitgevoerd in Dordrecht, Vianen en Zwijndrecht. De tweede monitoringsronde van Vianen had betrekking op de derde behandelronde; de tweede behandelronde is bij de monitoring buiten beschouwing gelaten.

De toegepaste hoeveelheid glyfosaat varieert per gemeente en per behandelronde van 114 gram/hectare elementverharding in Dordrecht tot 654 gram/hectare in Alblasserdam.

In Dordrecht, Giessenlanden, Papendrecht en Vianen wordt naast glyfosaat ook MCPA toegepast bij de bespuiting. In Vianen is de dosering MCPA per hectare het hoogst, terwijl die in Dordrecht het laagst is (respectievelijk 399 en 23 gram per hectare).

In Vianen is in totaal de grootste hoeveelheid werkzame stof (glyfosaat en MCPA opgeteld) per hectare elementverharding toegepast.

Gemiddeld over alle behandelrondes in 2003 werd 439 gram werkzame stof per hectare per behandeling gebruikt, waarvan 325 gram glyfosaat. De eerste behandelronde in Zwijndrecht, waarbij verbruik voor de gehele stad is weergegeven, is hierbij buiten beschouwing gelaten.

Het droge weer in het proefjaar 2003 kan van invloed geweest zijn op het middelvebruik. Door de droogte was de onkruiddruk waarschijnlijk lager, waardoor minder glyfosaat is toegepast. In combinatie met de geringe neerslag zal waarschijnlijk ook het afspoelingspercentage lager zijn.

Tabel 2. Gegevens onkruidbestrijding.

| Gemeente            | Oppervlakte elementverharding in de proefwijk (ha) | Datum onkruidbestrijding | Gebruikte middelen     | Gehalte van het middel in toe-geediende spuit-vloeistof (%) | Middelverbruik (liter onverdund middel) | Werkzame stof (gram) | Werkzame stof per oppervlak elementverharding (gram/ha) |
|---------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| Alblasserdam        | 1,1 <sup>ab</sup>                                  | 6 juni                   | Roundup <sup>c</sup>   | 1,5                                                         | 2                                       | 720                  | 654                                                     |
|                     |                                                    | 18 september             | Roundup <sup>c</sup>   | 2                                                           | 1,5                                     | 540                  | 491                                                     |
| Dordrecht           | 2,2                                                | 7 mei                    | Roundup <sup>c</sup>   | 1,5                                                         | 0,7                                     | 252                  | 114                                                     |
|                     |                                                    |                          | MCPA <sup>d</sup>      |                                                             | 0,1                                     | 50                   | 23                                                      |
|                     |                                                    | 5 september              | Roundup <sup>c</sup>   | 2                                                           | 2                                       | 720                  | 327                                                     |
| Giessenlanden       | 0,5                                                | 25 juni                  | Roundup <sup>c</sup>   | 1,7                                                         | 0,3                                     | 108                  | 216                                                     |
|                     |                                                    | 5 september              | Roundup <sup>c</sup>   | 1,6                                                         | 0,16                                    | 58                   | 115                                                     |
|                     |                                                    |                          | MCPA <sup>d</sup>      |                                                             | 0,12                                    | 60                   | 120                                                     |
| Hendrik-Ido-Ambacht | 5,0                                                | 11 juni                  | Roundup <sup>c</sup>   | 2                                                           | 2,5                                     | 900                  | 180                                                     |
|                     |                                                    | 8 september              | Roundup <sup>c</sup>   | 2                                                           | 2,5                                     | 900                  | 180                                                     |
| Papendrecht         | 5,8                                                | 17, 18 en 20 juni        | Touchdown <sup>e</sup> | 1,6 / 1,3                                                   | 8,2                                     | 2706                 | 467                                                     |
|                     |                                                    |                          | MCPA <sup>d</sup>      |                                                             | 3,65                                    | 1825                 | 315                                                     |
| Vianen              | 7,2                                                | 2 en 3 juni              | Roundup <sup>c</sup>   | 1,7                                                         | 9,8                                     | 3517                 | 488                                                     |
|                     |                                                    |                          | MCPA <sup>d</sup>      |                                                             | 5,75                                    | 2875                 | 399                                                     |
|                     |                                                    | 1 tot 5 september        | Roundup <sup>c</sup>   | 1,2                                                         | 6                                       | 2160                 | 300                                                     |
|                     |                                                    |                          | MCPA <sup>d</sup>      | 1                                                           | 5                                       | 2500                 | 347                                                     |
|                     |                                                    | 1 oktober                | Roundup <sup>c</sup>   | 1,2                                                         | 5,4                                     | 1944                 | 270                                                     |
| Zwijndrecht         | 3,4 <sup>b</sup>                                   |                          | MCPA <sup>d</sup>      | 0,9                                                         | 4,05                                    | 2025                 | 281                                                     |
|                     |                                                    | t/m 12 mei               | Roundup <sup>c</sup>   | onbekend                                                    | 76                                      | 27360 <sup>f</sup>   | onbekend                                                |
|                     |                                                    | 24 september             | Roundup <sup>c</sup>   | 2                                                           | 4                                       | 1440                 | 419                                                     |

NB: na de gearceerde behandelronden heeft monitoring plaatsgevonden

a: op dit oppervlak zijn naast elkaar aangesloten een gemengd stelsel en twee IT-drainage systemen

b: schatting oppervlak proefwijk

c: het middel Roundup Evolution bevat 360 gram glyfosaat per liter

d: het middel bevat 500 gram van de werkzame stof MCPA per liter

e: het middel Touchdown bevat een concentratie trimesium zout van 480 gram per liter. Dit komt overeen met een concentratie van 330 gram glyfosaat equivalent zuur per liter

f: middelverbruik in de gehele stad

### 3.3 Analyseresultaten

#### 3.3.1 Alblasserdam

In Tabel 3 zijn de analyseresultaten van afgestroomd hemelwater tijdens de eerste meetronde in Alblasserdam weergegeven.

Tabel 3. Analyseresultaten afgestroomd hemelwater te Alblasserdam (bespuiting op 6 juni 2003).

| Datum   | Neerslag (mm) | Concentratie glyfosaat (µg/l) |      | Concentratie AMPA (µg/l) |      | Verhouding glyfosaat/AMPA |         |
|---------|---------------|-------------------------------|------|--------------------------|------|---------------------------|---------|
|         |               | P1                            | P2   | P1                       | P2   | P1                        | P2      |
| 8 juni  | 4,0           | <0,5*                         | 6,2  | 0,21*                    | 3,20 | -                         | 1 : 0,5 |
| 10 juni | 1,5           | 8,4                           | 7,2  | 8,70                     | 1,60 | 1 : 1                     | 1 : 0,2 |
| 11 juni | 0,0           | 8,1                           | 6,6  | 4,80                     | 1,60 | 1 : 0,6                   | 1 : 0,2 |
| 12 juni | 0,2           | 3,9                           | 5,9  | 1,30                     | 1,40 | 1 : 0,3                   | 1 : 0,2 |
| 18 juni | 1,5           | <0,5                          | 4,5  | 0,39                     | 1,20 | -                         | 1 : 0,3 |
| 19 juni | 1,0           | 1,2                           | 2,5  | 1,70                     | 0,90 | 1 : 1,4                   | 1 : 0,4 |
| 23 juni | 1,5           | <0,5                          | 1,1  | 0,26                     | 0,52 | -                         | 1 : 0,5 |
| 28 juni | 2,0           | <0,5                          | <0,5 | 0,41                     | 0,40 | -                         | -       |
| 30 juni | 2,0           | <0,5                          | <0,5 | 0,40                     | 0,33 | -                         | -       |
| 1 juli  | 2,0           | <0,5                          | 0,8  | 0,27                     | 0,58 | -                         | 1 : 0,7 |
| 2 juli  | 11,0          | <0,5                          | 1,4  | 0,49                     | 0,65 | -                         | 1 : 0,5 |

- P1: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding oostelijk deel van de wijk De Zeelt
- P2: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding westelijk deel van de wijk De Zeelt
- monsternamen: steekmonsters (handmatig), met \* gemarkeerd monster is genomen door middel van riool-spy
- geen nulmonsters

De hoogste waarde voor glyfosaat wordt voor beide monsterpunten gevonden op 10 juni, dus vier dagen na de bespuiting en na in totaal ruim vijf millimeter neerslag. De piek in de concentratie AMPA ligt ongeveer gelijk met die van glyfosaat. De concentraties glyfosaat en AMPA overschrijden verschillende malen de streefwaarden voor oppervlaktewater (respectievelijk 0,77 en 0,80 µg/l). De verhouding tussen glyfosaat en AMPA verschuift in de tijd richting AMPA als gevolg van de omzetting van glyfosaat in AMPA.

Zoals eerder beschreven, zijn in de proefwijk twee IT-stelsels gelegen. P1 representeert het oostelijk gelegen IT-stelsel, P2 het westelijk gelegen IT-stelsel. Omdat in dit systeem ook grondwater wordt afgevoerd, bestaat de mogelijkheid van verdunning van de concentraties.

#### 3.3.2 Dordrecht

##### Meetronde 1, voorjaar 2003

In Tabel 4 staan de analyseresultaten van de debietsproportionele metingen aan afgestroomd hemelwater tijdens de eerste meetronde in Dordrecht.

Tabel 4. Analyseresultaten afgestroomd hemelwater te Dordrecht, meetronde 1 (bespuiting op 7 mei 2003).

| Datum en tijdstip |       |      |       | Neerslag<br>(mm) | Afvoer-<br>volume (m3) | Concentratie<br>glyfosaat<br>(µg/l) | Concentratie<br>AMPA (µg/l) | Verhouding<br>glyfosaat/<br>AMPA | Vracht<br>glyfosaat (g) | Vracht AMPA<br>(g) |
|-------------------|-------|------|-------|------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|
| van               | tot   |      |       |                  |                        |                                     |                             |                                  |                         |                    |
| 28/4              | 12.00 | 29/4 | 08.00 | 0,3              | 63,8                   | <1,0                                | 0,35                        | -                                | -                       | 0,02               |
| 08/5              | 20.00 | 09/5 | 08.00 | 0,2              | 1,8                    | <1,0                                | 0,35                        | -                                | -                       | 0,00               |
| 09/5              | 08.00 | 09/5 | 20.00 | 0,2              | 1,4                    | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                       | -                  |
| 09/5              | 20.00 | 10/5 | 08.00 | 0,0              | 1,2                    | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                       | -                  |
| 10/5              | 08.00 | 10/5 | 20.00 | 0,0              | 3,6                    | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                       | -                  |
| 10/5              | 20.00 | 11/5 | 8.00  | 0,0              | 3,5                    | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                       | -                  |
| 11/5              | 08.00 | 11/5 | 20.00 | 0,0              | 1,8                    | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                       | -                  |
| 11/5              | 20.00 | 12/5 | 08.00 | 2,4              | 53,1                   | 4,5                                 | 0,47                        | 1 : 0,1                          | 0,24                    | 0,02               |
| 12/5              | 08.00 | 12/5 | 20.00 | 3,2              | 100,0                  | 11,0                                | 2,00                        | 1 : 0,2                          | 1,10                    | 0,20               |
| 12/5              | 20.00 | 13/5 | 08.00 | 7,4              | 294,1                  | 4,2                                 | 0,60                        | 1 : 0,1                          | 1,24                    | 0,18               |
| 13/5              | 08.00 | 13/5 | 20.00 | 0,0              | 8,9                    | 3,0                                 | 0,65                        | 1 : 0,2                          | 0,03                    | 0,01               |
| 13/5              | 20.00 | 14/5 | 08.00 | 1,4              | 30,8                   | 3,2                                 | 0,81                        | 1 : 0,3                          | 0,10                    | 0,02               |
| 14/5              | 08.00 | 15/5 | 08.00 | 0,2              | 8,8                    | 2,3                                 | 0,85                        | 1 : 0,4                          | 0,02                    | 0,01               |
| 15/5              | 08.00 | 15/5 | 20.00 | 1,4              | 15,2                   | 2,6                                 | 1,10                        | 1 : 0,4                          | 0,04                    | 0,02               |
| 15/5              | 20.00 | 16/5 | 08.00 | 0,0              | 6,6                    | 2,0                                 | 0,82                        | 1 : 0,4                          | 0,01                    | 0,01               |
| Totaal            |       |      |       |                  |                        |                                     |                             |                                  | 2,77                    | 0,46               |

- *P1: afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding van de wijk Dordtsche Hout ter plaatse van het centrale verzamelpunt*
- *monstername: debietsproportioneel door middel van een meetwagen (50 ml monster per m<sup>3</sup>)*
- *neerslag gemeten met geavanceerde regenmeter*
- *nulmonster*
- *o.m. = onvoldoende monstervolume*

Uit Tabel 4 blijkt dat alle concentraties glyfosaat en AMPA ruim onder de MTR-waarden voor oppervlaktewater liggen, de streefwaarden worden wel overschreden. De hoogste concentraties glyfosaat en AMPA worden vijf dagen na de bespuiting gemeten, nadat er zes millimeter neerslag is gevallen. Na 16 millimeter neerslag blijft er sprake van 'nailjing' van glyfosaat.

In paragraaf 3.3 wordt een overzicht gegeven gemaakt van de afspoelingspercentages die berekend zijn op basis van de berekende vrachten en de hoeveelheid verbruikte werkzame stof.

Bij de interne overstortpunten ter plaatse van meetpunt P2, P3 en P4 heeft geen overstort plaatsgevonden: de rioolspy is hier namelijk niet 'aangeslagen'. Ook bij de externe overstorten P5 en P6 heeft de signalering geen overstort aangetoond. Alle afgestroomde neerslag in de wijk is dus tijdens de meetperiode via het centrale verzamelpunt afgevoerd naar de awzi.

Tabel 5 geeft de analyseresultaten van monsters van oppervlaktewater in de proefwijk (P7) en in de binnenstad (P8) weer.

Tabel 5. Analyseresultaten oppervlaktewater te Dordrecht, meetronde 1 (bespuiting op 7 mei 2003).

| Datum    | Neerslag (mm) | Concentratie glyfosaat (µg/l) |      | Concentratie AMPA (µg/l) |       | Verhouding glyfosaat/AMPA |         |
|----------|---------------|-------------------------------|------|--------------------------|-------|---------------------------|---------|
|          |               | P7                            | P8   | P7                       | P8    | P7                        | P8      |
| 29 april | 1,2           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,27  | -                         | -       |
| 9 mei    | 0,2           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,24  | -                         | -       |
| 12 mei   | 2,4           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | <0,20 | -                         | -       |
| 13 mei   | 10,6          | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,32  | -                         | -       |
| 14 mei   | 1,4           | 1,4                           | 1,2  | 0,69                     | 0,57  | 1 : 0,5                   | 1 : 0,5 |
| 15 mei   | 0,2           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,34  | -                         | -       |
| 16 mei   | 1,4           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,34  | -                         | -       |

- P7: oppervlaktewater ter plaatse van Langedaal 5 (proefwijk Dordtsche Hout)
- P8: oppervlaktewater Spuihaven ter plaatse van St. Jorisbrug (binnenstad)
- monstername: steekmonsters (handmatig)
- neerslag gemeten met geavanceerde regenmeter
- nulmonster

De analyseresultaten van de oppervlaktewatermonsters laten zien dat alle waarden voor AMPA onder de streefwaarde liggen. De concentraties glyfosaat liggen onder de detectielimiet; eenmalig is een waarde net boven de streefwaarde gevonden. Het blijkt dat er amper verschillen bestaan in de concentraties in oppervlaktewater in de proefwijk (P7) en in de binnenstad, waar geen chemische middelen zijn ingezet (P8).

In Tabel 6 staan de analyseresultaten van in- en effluent van de awzi na de eerste behandelronde.

Tabel 6: Analyseresultaten awzi te Dordrecht, meetronde 1.

| Datum en tijdstip |       |      |       |       | Debiet<br>(m3) | Glyfosaat (µg/l) |          | Vracht glyfosaat<br>(g) |          | AMPA (µg/l) |          | Vracht AMPA (g) |          |
|-------------------|-------|------|-------|-------|----------------|------------------|----------|-------------------------|----------|-------------|----------|-----------------|----------|
| van               | tot   |      |       |       |                | influent         | effluent | influent                | effluent | influent    | effluent | influent        | effluent |
| 08/5              | 08.00 | 09/5 | 08.00 | 41770 | 4,1            | <1,0             | 171,3    | -                       | 1,10     | 0,82        | 45,9     | 34,3            |          |
| 09/5              | 08.00 | 10/5 | 08.00 | 40780 | n.b.           | n.b.             | -        | -                       | n.b.     | n.b.        | -        | -               |          |
| 10/5              | 08.00 | 11/5 | 08.00 | 41740 | n.b.           | n.b.             | -        | -                       | n.b.     | n.b.        | -        | -               |          |
| 11/5              | 08.00 | 12/5 | 08.00 | 47800 | <1,0           | 1,9              | -        | 90,8                    | <0,20    | 1,40        | -        | 66,9            |          |
| 12/5              | 08.00 | 13/5 | 08.00 | 88950 | 4,4            | 1,9              | 391,4    | 169,0                   | 1,10     | 1,10        | 97,8     | 97,8            |          |
| 13/5              | 08.00 | 14/5 | 08.00 | 45660 | <0,5           | <0,5             | -        | -                       | <0,20    | 0,30        | -        | 13,7            |          |
| 14/5              | 08.00 | 15/5 | 08.00 | 43700 | 1,0            | 1,6              | 43,7     | 69,9                    | 0,87     | 1,20        | 38,0     | 52,4            |          |
| 15/5              | 08.00 | 16/5 | 08.00 | 44290 | 1,2            | 1,6              | 53,1     | 70,9                    | 0,85     | 1,20        | 37,6     | 53,1            |          |
| Totaal            |       |      |       |       |                |                  | 659,5    | 400,6                   |          |             | 219,5    | 318,3           |          |

- P9: influent awzi te Dordrecht
- P10: effluent awzi te Dordrecht
- monstername: debietsproportioneel
- n.b. = niet bemonsterd

Uit Tabel 6 blijkt dat de concentraties van zowel glyfosaat als AMPA in de awzi ruim onder het MTR voor oppervlaktewater liggen.

Bij een aantal monsters is te zien dat de concentraties van zowel glyfosaat als AMPA in het effluent groter zijn dan in het influent, maar door de lage concentraties kan aangenomen worden dat dit binnen de marge van de meeton nauwkeurigheid valt.

#### Meetronde 2, najaar 2003

In Tabel 7 zijn de resultaten weergegeven van debietsproportionele monsters die met de meetwagen genomen zijn. In Bijlage IV zijn de bijbehorende grafieken weergegeven.

Tabel 7. *Analyseresultaten afgestroomd hemelwater te Dordrecht, meetronde 2 (bespuiting op 5 september 2003).*

| Datum en tijdstip |       |      |      | Neerslag<br>(mm) | Afvoer-<br>volume<br>(m <sup>3</sup> ) | Concentratie<br>glyfosaat<br>(µg/l) | Concentratie<br>AMPA (µg/l) | Verhouding<br>glyfosaat/<br>AMPA | Vracht<br>glyfosaat<br>(g) | Vracht<br>AMPA (g) |
|-------------------|-------|------|------|------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------|
| van               | tot   |      |      |                  |                                        |                                     |                             |                                  |                            |                    |
| 28/8              | 14.00 | 29/8 | 8.00 | 3,8              | 69,3                                   | 5,3                                 | 0,86                        | 1:0,16                           | 0,37                       | 0,06               |
| 5/9               | 8.00  | 6/9  | 8.00 | 0,0              | 2,9                                    | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 6/9               | 8.00  | 7/9  | 8.00 | 6,2              | 185,3                                  | 120                                 | 7,00                        | 1:0,06                           | 22,24                      | 1,30               |
| 7/9               | 8.00  | 8/9  | 8.00 | 0,0              | 6,7                                    | 30                                  | 4,20                        | 1:0,14                           | 0,20                       | 0,03               |
| 8/9               | 8.00  | 9/9  | 8.00 | 0,0              | 3,5                                    | 24                                  | 5,80                        | 1:0,24                           | 0,08                       | 0,02               |
| 9/9               | 8.00  | 10/9 | 8.00 | 0,8              | 6,9                                    | 19                                  | 5,40                        | 1:0,28                           | 0,13                       | 0,04               |
| 10/9              | 8.00  | 11/9 | 8.00 | 13,6             | 818,0                                  | 7,4                                 | 1,40                        | 1:0,19                           | 6,05                       | 1,15               |
| 11/9              | 8.00  | 12/9 | 8.00 | 0,2              | 9,1                                    | 6,8                                 | 1,90                        | 1:0,28                           | 0,06                       | 0,02               |
| Totaal            |       |      |      |                  |                                        |                                     |                             |                                  | 28,77                      | 2,55               |

- *P1: afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding van de wijk Dordtsche Hout ter plaatse van het centrale verzamelpunt*
- *monsternamen: debietsproportioneel door middel van een meetwagen (50 ml monster per m<sup>3</sup>)*
- *neerslag gemeten met geavanceerde regenmeter*
- *nulmonster*
- *o.m. = onvoldoende monstervolume*

Uit Tabel 7 blijkt dat het monster van 6 op 7 september een glyfosaatconcentratie van 120 µg/l bevat. Dit monster is genomen nadat ruim 6 millimeter neerslag is gevallen in korte tijd (zie Bijlage IV). Het volgende monster van 7 op 8 september laat een waarde zien die vier maal zo laag is. De concentraties glyfosaat van daaropvolgende monsters nemen langzaam nog verder af. Verder blijkt dat gedurende de tijd de verhouding glyfosaat/AMPA steeds verder verschuift richting AMPA.

Op 11 september is P1 tevens op MCPA bemonsterd; de concentratie was <0,02 µg/l. Later bleek dat, in tegenstelling tot de eerste ronde de uitvoerder in de tweede ronde geen MCPA heeft toegepast.

De kanaalspionnen bij de interne overstorten (P2, P3 en P4) zijn niet aangeslagen; interne overstort heeft dus niet plaats gevonden. De signalering bij de externe overstorten (P5 en P6) heeft ook hier geen overstorten aangetoond.

Tabel 8 geeft de analyseresultaten weer van metingen aan oppervlaktewater in de proefwijk (P7) en in de binnenstad (P8), waar geen chemie is toegepast.

Tabel 8. Analyseresultaten oppervlaktewater te Dordrecht, meetronde 2 (bespuiting op 5 september 2003).

| Datum        | Neerslag (mm) | Concentratie glyfosaat (µg/l) |      | Concentratie AMPA (µg/l) |      | Concentratie MCPA (µg/l) |       |
|--------------|---------------|-------------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|-------|
|              |               | P7                            | P8   | P7                       | P8   | P7                       | P8    |
| 29 augustus  | 3,8           | <0,5                          | <0,5 | <0,2                     | 0,49 | nb                       | nb    |
| 6 september  | 0,0           | nb                            | nb   | nb                       | nb   | nb                       | nb    |
| 7 september  | 6,2           | nb                            | nb   | nb                       | nb   | nb                       | nb    |
| 8 september  | 0,0           | <0,5                          | <0,5 | 0,22                     | 0,56 | nb                       | nb    |
| 9 september  | 0,0           | <0,5                          | <0,5 | 0,24                     | 0,58 | nb                       | <0,02 |
| 10 september | 0,8           | <0,5                          | <0,5 | 0,24                     | 0,48 | 0,16                     | <0,02 |
| 11 september | 13,6          | <0,5                          | <0,5 | <0,2                     | 0,44 | 0,15                     | <0,02 |
| 12 september | 0,2           | <0,5                          | <0,5 | <0,2                     | 0,48 | 0,14                     | <0,02 |

- P7: oppervlaktewater ter plaatse van Langedaal 5 (proefwijk Dordtsche Hout)
- P8: oppervlaktewater Spuihaven ter plaatse van St. Jorisbrug (binnenstad)
- monsternamen: steekmonsters (handmatig)
- neerslag gemeten met geavanceerde regenmeter
- nulmonster
- n.b. = niet bemonsterd

Uit de tabel blijkt dat alle concentraties glyfosaat onder de detectiegrens gelegen zijn. De concentraties AMPA liggen iets boven de detectiegrens maar onder het MTR voor oppervlaktewater. Evenals in de eerste ronde, zijn er geen duidelijke verschillen tussen concentraties in de proefwijk en in de binnenstad, waar geen chemie is toegepast. Verder is bij enkele van de monsters ook op MCPA bemonsterd. De concentraties van deze metingen liggen ruim onder het MTR van 2 µg/l.

In Tabel 9 zijn de analyseresultaten van de afvalwaterzuiveringsinrichting in Dordrecht weergegeven.

Tabel 9. Analyseresultaten awzi te Dordrecht, meetronde 2.

| Datum en tijdstip |      |      |      | Debiet (m3) |  | Glyfosaat (µg/l) |          | Vracht glyfosaat (g) |          | AMPA (µg/l) |          | Vracht AMPA (g) |          |
|-------------------|------|------|------|-------------|--|------------------|----------|----------------------|----------|-------------|----------|-----------------|----------|
| van               | tot  |      |      |             |  | influent         | effluent | influent             | effluent | influent    | effluent | influent        | effluent |
| 7/9               | 8.00 | 8/9  | 8.00 | 28620       |  | 1,5              | 1,4      | 42,9                 | 40,1     | 3,70        | 1,90     | 105,9           | 54,4     |
| 8/9               | 8.00 | 9/9  | 8.00 | Onbekend    |  | 0,9              | <0,5     | -                    | -        | 3,70        | 2,20     | -               | -        |
| 9/9               | 8.00 | 10/9 | 8.00 | 24170       |  | 8,4              | 1,6      | 203,0                | 38,7     | 5,00        | 3,90     | 120,9           | 94,3     |
| 10/9              | 8.00 | 11/9 | 8.00 | 103760      |  | 3,0              | 1,6      | 311,3                | 166,0    | 1,20        | 2,10     | 124,5           | 217,9    |
| 11/9              | 8.00 | 12/9 | 8.00 | 34890       |  | 1,3              | <0,5     | 45,4                 | -        | 1,60        | 0,91     | 55,8            | 31,7     |
| Totaal            |      |      |      |             |  |                  |          | 602,6                | 244,8    |             |          | 407,1           | 398,3    |

- P9: influent awzi te Dordrecht
- P10: effluent awzi te Dordrecht
- monsternamen: debietsproportioneel door middel van een meetwagen (50 ml monster per m<sup>3</sup>)
- geen nulmonsters

De concentraties voor glyfosaat en AMPA zijn ruim onder de MTR's gelegen, de streefwaarden worden wel overschreden. De concentraties van beide stoffen zijn, op een uitzondering na, in het effluent lager dan in het influent. In paragraaf 3.4 wordt een balans opgesteld voor het influent en effluent van deze resultaten.

### 3.3.3 Giessenlanden

In Tabel 10 zijn de analyseresultaten van de debietsproportionele monsters weergegeven.

Tabel 10. *Analyseresultaten afgestroomd hemelwater te Giessenlanden (bespuiting op 25 juni 2003).*

| Datum en tijdstip |       |      |       | Neerslag<br>(mm) | Afvoer-<br>volume<br>(m <sup>3</sup> ) | Concentratie<br>glyfosaat<br>(µg/l) | Concentratie<br>AMPA (µg/l) | Verhouding<br>glyfosaat/<br>AMPA | Vracht<br>glyfosaat<br>(g) | Vracht<br>AMPA (g) |
|-------------------|-------|------|-------|------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------|
| van               | tot   |      |       |                  |                                        |                                     |                             |                                  |                            |                    |
| 30/6              | 13.00 | 01/7 | 13.00 | 1,5              | 138,1                                  | <0,5                                | 0,29                        | -                                | -                          | 0,04               |
| 01/7              | 13.00 | 02/7 | 13.00 | 14,5             | 191,8                                  | 2,2                                 | 2,60                        | 1 : 1,2                          | 0,42                       | 0,50               |
| 02/7              | 13.00 | 03/7 | 13.00 | 15,0             | 134,8                                  | 3,5                                 | 3,70                        | 1 : 1,1                          | 0,47                       | 0,50               |
| 03/7              | 13.00 | 04/7 | 13.00 | 6,5              | 156,3                                  | 5,0                                 | 5,10                        | 1 : 1,0                          | 0,78                       | 0,80               |
| 04/7              | 13.00 | 07/7 | 13.00 | 1,0              | 28,6                                   | <0,5                                | 0,60                        | -                                | -                          | 0,02               |
| Totaal            |       |      |       |                  |                                        |                                     |                             |                                  | 1,68                       | 1,85               |

- *P1: afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding Roerdompstraat en directe omgeving ten westen van de Schelluinese Vliet te Schelluinen ter plaatse van het centrale verzamelpunt*
- *monstername: debietsproportioneel door middel van een meetwagen (50 ml monster per m<sup>3</sup>)*
- *geen nulmonsters*

Uit de cijfers in Tabel 10 blijkt dat de concentraties glyfosaat en AMPA veelal in de buurt van de streefwaarden gelegen zijn. Dit komt overeen met het lage verbruik werkzame stof per hectare in Giessenlanden. In 3.2.8. is een berekening gemaakt van de vrachten en het emissiepercentage. Het is aannemelijk dat er op 2 of 3 juli overstort heeft plaats gevonden, gezien de beperkte toename in afvoervolume ten opzichte van de toename in de neerslag.

Tabel 11 geeft de analyseresultaten van oppervlaktewater weer.

Tabel 11. *Analyseresultaten oppervlaktewater te Giessenlanden (bespuiting op 25 juni 2003).*

| Datum   | Neerslag (mm) | Concentratie glyfosaat<br>(µg/l) | Concentratie AMPA<br>(µg/l) | Verhouding<br>glyfosaat/AMPA |
|---------|---------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 3 juli  | 15,0          | 1,6                              | 2,20                        | 1 : 1,4                      |
| 4 juli  | 6,5           | 0,6                              | 1,90                        | 1 : 3,2                      |
| 7 juli  | 1,0           | <0,5                             | 1,10                        | -                            |
| 10 juli | 0,0           | <0,5                             | 0,77                        | -                            |

- *P2: oppervlaktewater ter plaatse van P1*
- *monstername: steekmonsters (handmatig)*
- *geen nulmonsters*



De concentraties glyfosaat en AMPA in het oppervlaktewater zijn laag: alle waarden liggen net boven of onder de streefwaarden.

### 3.3.4 Hendrik-Ido-Ambacht

In Tabel 12 staan de analyseresultaten van afgestroomd hemelwater in Hendrik-Ido-Ambacht na de eerste behandelronde.

Tabel 12. Analyseresultaten afgestroomd hemelwater te Hendrik-Ido-Ambacht (bespuiting op 11 juni 2003).

| Datum   | Neerslag (mm) | Concentratie glyfosaat (µg/l) |      | Concentratie AMPA (µg/l) |       | Verhouding glyfosaat/AMPA |         |
|---------|---------------|-------------------------------|------|--------------------------|-------|---------------------------|---------|
|         |               | P1                            | P2   | P1                       | P2    | P1                        | P2      |
| 9 mei   | n.g.          | <0,5                          | -    | 1,4                      | -     | -                         | -       |
| 14 mei  | n.g.          | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | <0,20 | -                         | -       |
| 12 juni | 0,0           | 1,9                           | <0,5 | 3,00                     | 2,40  | 1 : 1,6                   | -       |
| 18 juni | 1,0           | 1,4                           | 1,5  | 1,00                     | 1,50  | 1 : 0,7                   | 1 : 1,0 |
| 19 juni | 1,0           | <0,5                          | 2,6  | 0,34                     | 3,80  | -                         | 1 : 1,5 |
| 23 juni | 1,0           | 1,1                           | 0,7  | 0,54                     | 0,50  | 1 : 0,5                   | 1 : 0,7 |
| 28 juni | 2,0           | 1,7                           | 2,2  | 1,10                     | 1,80  | 1 : 0,6                   | 1 : 0,8 |
| 30 juni | 1,5           | 3,5                           | 1,6  | 0,94                     | 0,96  | 1 : 0,3                   | 1 : 0,6 |
| 1 juli  | 2,5           | 4,7                           | 3,8  | 1,70                     | 1,40  | 1 : 0,4                   | 1 : 0,4 |
| 2 juli  | 18,0          | 3,4                           | 4,4  | 1,40                     | 1,90  | 1 : 0,4                   | 1 : 0,4 |

- *P1: afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding wijk De Sandeling ter plaatse van het centrale verzamelpunt*
- *P2: afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding zuidelijk deel wijk De Sandeling*
- *monsternamen: steekmonsters (handmatig)*
- *nulmonster*
- *n.g. = niet gemeten*

De concentraties van zowel AMPA als glyfosaat liggen in de buurt van de streefwaarde voor oppervlaktewater. Dit is in overeenstemming met het lage verbruik per hectare. De piekconcentratie bij P1 en P2 voor zowel glyfosaat als AMPA ligt ongeveer 20 dagen na de bespuiting, na in totaal 9 mm neerslag.

P2 is aan de rand van een bedrijventerrein gelegen. Het is niet bekend of hier door andere uitvoerders onkruid wordt bestreden.

### 3.3.5 Papendrecht

Tabel 13 geeft de analyseresultaten van afgestroomd hemelwater in Papendrecht weer.

Tabel 13. Analyseresultaten afgestroomd hemelwater te Papendrecht (bespuiting op 17, 18 en 20 juni 2003).

| Datum en tijdstip |       |      |       | Neerslag<br>(mm) | Afvoer-<br>volume (m3) | Concentratie<br>glyfosaat<br>(µg/l) | Concentratie<br>AMPA (µg/l) | Verhouding<br>glyfosaat/<br>AMPA | Vracht<br>glyfosaat<br>(g) | Vracht AMPA<br>(g) |
|-------------------|-------|------|-------|------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------|
| van               | tot   |      |       |                  |                        |                                     |                             |                                  |                            |                    |
| 17/6              | 08.00 | 18/6 | 08.00 | 0,4              | 20,6                   | 25,0                                | 6,70                        | 1 : 0,3                          | 0,52                       | 0,14               |
| 18/6              | 08.00 | 19/6 | 08.00 | 0,2              | 13,6                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 19/6              | 08.00 | 20/6 | 08.00 | 0,0              | 13,6                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 20/6              | 08.00 | 21/6 | 08.00 | 0,2              | 14,0                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 21/6              | 08.00 | 22/6 | 08.00 | 0,0              | 11,4                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 22/6              | 08.00 | 23/6 | 08.00 | 0,8              | 27,0                   | 13,0                                | 4,90                        | 1 : 0,4                          | 0,35                       | 0,13               |
| 23/6              | 08.00 | 24/6 | 08.00 | 0,0              | 13,4                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 24/6              | 08.00 | 25/6 | 08.00 | 0,0              | 13,2                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 25/6              | 08.00 | 26/6 | 08.00 | 0,0              | 13,0                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 26/6              | 08.00 | 27/6 | 08.00 | 0,2              | 13,5                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 27/6              | 08.00 | 28/6 | 08.00 | 0,2              | 13,3                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 28/6              | 08.00 | 29/6 | 08.00 | 0,0              | 17,4                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 29/6              | 08.00 | 30/6 | 08.00 | 0,0              | 13,1                   | o.m.                                | o.m.                        | -                                | -                          | -                  |
| 30/6              | 08.00 | 01/7 | 08.00 | 3,0              | *                      | 10,0                                | 4,60                        | 1 : 0,5                          | -                          | -                  |
| 01/7              | 08.00 | 02/7 | 08.00 | 7,4              | 548,5                  | 12,0                                | 4,00                        | 1 : 0,3                          | 6,58                       | 2,19               |
| 02/7              | 08.00 | 03/7 | 08.00 | 13,4             | 662,4                  | 7,6                                 | 2,30                        | 1 : 0,3                          | 5,03                       | 1,52               |
| 03/7              | 08.00 | 04/7 | 08.00 | 1,2              | *                      | 3,6                                 | 1,50                        | 1 : 0,4                          | -                          | -                  |
| 04/7              | 08.00 | 05/7 | 08.00 | 0,6              | 217,8                  | 3,1                                 | 1,30                        | 1 : 0,4                          | 0,68                       | 0,28               |
| Totaal            |       |      |       |                  |                        |                                     |                             |                                  | 13,16                      | 4,27               |

- *P1: afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding van de wijk Oostpolder ter plaatse van het centrale verzamelpunt*
- *monstername: debietsproportioneel door middel van een meetwagen (50 ml monster per m<sup>3</sup>)*
- *neerslag gemeten met geavanceerde regenmeter*
- *geen nulmonsters*
- *o.m. = onvoldoende monstervolume*
- *\* = storing meetwagen*

De concentraties glyfosaat in het eerste afstromende hemelwater liggen onder het MTR voor oppervlaktewater. De berekening van de vracht in paragraaf 3.2.8 is niet geheel compleet: vanwege de storingen in de meetwagen op 30 juni en 3 juli zijn hier geen pompvolumes bekend. Vanwege de relatief lage neerslag op deze data (respectievelijk 3 en 1,2 millimeter) vallen hier echter geen hoge concentraties te verwachten.

In Tabel 14 zijn analyseresultaten van oppervlaktewater weergegeven.

Tabel 14.      *Analyseresultaten oppervlaktewater te Papendrecht (bespuiting op 17, 18 en 20 juni 2003).*

| Datum   | Neerslag (mm) | Concentratie glyfosaat (µg/l) |      | Concentratie AMPA (µg/l) |       |
|---------|---------------|-------------------------------|------|--------------------------|-------|
|         |               | P3                            | P4   | P3                       | P4    |
| 18 juni | 0,4           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | <0,20 |
| 23 juni | 0,8           | <0,5                          | <0,5 | 0,32                     | 0,33  |
| 30 juni | 0,0           | <0,5                          | <0,5 | 0,32                     | 0,41  |
| 1 juli  | 3,0           | <0,5                          | <0,5 | 0,40                     | 0,47  |
| 2 juli  | 7,4           | <0,5                          | <0,5 | 0,34                     | 0,41  |
| 3 juli  | 13,4          | <0,5                          | <0,5 | 0,25                     | 0,44  |
| 4 juli  | 1,2           | <0,5                          | <0,5 | 0,30                     | 0,32  |
| 7 juli  | 0,6           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,32  |

- *P3: oppervlaktewater ter plaatse van de Riethaak*  
*P4: oppervlaktewater ter plaatse van P2 (Boegspriet)*
- *monsternamen: steekmonsters (handmatig)*
- *neerslag gemeten met geavanceerde regenmeter*
- *geen nulmonsters*

Het blijkt dat alle concentraties glyfosaat onder de detectielimiet liggen. De concentraties AMPA liggen onder de streefwaarde. Het is niet bekend of er overstorten naar het oppervlaktewater hebben plaats gevonden.

In Tabel 15 staan de analyseresultaten van de awzi in Papendrecht.

Tabel 15. Analyseresultaten awzi te Papendrecht.

| Datum en tijd |       |      |       | Glyfosaat (µg/l) |          | AMPA (µg/l) |          | Diuron (µg/l) |          |
|---------------|-------|------|-------|------------------|----------|-------------|----------|---------------|----------|
| van           | tot   |      |       | influent         | effluent | influent    | effluent | influent      | effluent |
| 17/6          | 08.00 | 18/6 | 08.00 | 1,1              | 0,9      | 6,10        | 2,70     | n.b.          | n.b.     |
| 18/6          | 08.00 | 19/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 19/6          | 08.00 | 20/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 20/6          | 08.00 | 21/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 21/6          | 08.00 | 22/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 22/6          | 08.00 | 23/6 | 08.00 | 1,4              | 0,8      | 1,60        | 5,10     | n.b.          | n.b.     |
| 23/6          | 08.00 | 24/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 24/6          | 08.00 | 25/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 25/6          | 08.00 | 26/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 26/6          | 08.00 | 27/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 27/6          | 08.00 | 28/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 28/6          | 08.00 | 29/6 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 29/6          | 08.00 | 30/6 | 08.00 | 1,8              | 0,9      | 1,70        | 5,10     | n.b.          | n.b.     |
| 30/6          | 08.00 | 01/7 | 08.00 | 1,3              | 0,9      | 2,20        | 4,80     | 0,06          | 0,05     |
| 01/7          | 08.00 | 02/7 | 08.00 | 6,2              | 1,7      | 2,10        | 4,90     | 0,19          | 0,12     |
| 02/7          | 08.00 | 03/7 | 08.00 | 3,9              | 1,6      | 1,60        | 2,70     | n.b.          | n.b.     |
| 03/7          | 08.00 | 04/7 | 08.00 | 1,0              | 1,0      | 0,86        | 2,30     | n.b.          | n.b.     |
| 04/7          | 08.00 | 05/7 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 05/7          | 08.00 | 06/7 | 08.00 | n.b.             | n.b.     | n.b.        | n.b.     | n.b.          | n.b.     |
| 06/7          | 08.00 | 07/7 | 08.00 | 0,6              | 1,2      | 1,20        | 4,10     | 0,03          | 0,09     |

- P5: influent awzi te Papendrecht
- P6: effluent awzi te Papendrecht
- monstername: steekmonster
- n.b. = niet bemonsterd

Uit Tabel 15 blijkt dat de concentraties glyfosaat en AMPA ruim onder de MTR-waarden voor oppervlaktewater liggen en eerder in de buurt van de streefwaarden gelegen zijn.

Tevens blijkt dat, evenals in Dordrecht, voor AMPA de concentratie in het effluent groter is dan in het influent. De concentraties zijn echter zo laag dat dit niet significant te noemen is.

Omdat de monsters niet debietsproportioneel zijn, kan geen berekening gemaakt worden van de vrachten. In enkele monsters zijn lage concentraties diuron aangetroffen. Illegaal particulier gebruik kan daarbij een rol spelen.

### 3.3.6 Vianen

#### Meetronde 1, voorjaar 2003

In Tabel 16 staan de analyseresultaten van afgestroomd hemelwater in Vianen na de eerste behandelronde.

Tabel 16. Analyseresultaten afgestroomd hemelwater te Vianen, meetronde 1 (bespuiting op 2 en 3 juni 2003).

| Datum en tijdstip |       |      |       | Neerslag<br>(mm) | Afvoer-<br>volume<br>(m <sup>3</sup> ) | Concentratie<br>glyfosaat<br>(µg/l) | Concentratie<br>AMPA (µg/l) | Verhouding<br>glyfosaat/<br>AMPA | Vracht<br>glyfosaat<br>(g) | Vracht<br>AMPA (g) |
|-------------------|-------|------|-------|------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------|
| van               | tot   |      |       |                  |                                        |                                     |                             |                                  |                            |                    |
| 19/5              | 08.00 | 20/5 | 08.00 | 6                | 265,6                                  | 0,9                                 | 0,23                        | 1 : 0,3                          | 0,24                       | 0,06               |
| 02/6              | 08.00 | 02/6 | 20.00 | 11               | 248,5                                  | 160,0                               | 3,00                        | 1 : 0,02                         | 39,76                      | 0,75               |
| 02/6              | 20.00 | 03/6 | 08.00 |                  | 212,5                                  | 66,0                                | 1,30                        | 1 : 0,02                         | 14,03                      | 0,28               |
| 03/6              | 08.00 | 04/6 | 08.00 | 0                | 10,6                                   | 90,0                                | 2,80                        | 1 : 0,03                         | 0,95                       | 0,03               |
| 04/6              | 08.00 | 04/6 | 20.00 | 5                | 101,1                                  | 84,0                                | 3,90                        | 1 : 0,05                         | 8,49                       | 0,39               |
| 04/6              | 20.00 | 05/6 | 08.00 |                  | 93,0                                   | 48,0                                | 3,60                        | 1 : 0,08                         | 4,46                       | 0,33               |
| 05/6              | 08.00 | 05/6 | 20.00 | 0                | 31,0                                   | n.b.                                | n.b.                        | -                                | -                          | -                  |
| 05/6              | 20.00 | 06/6 | 08.00 |                  | 3,3                                    | 43,0                                | 3,10                        | 1 : 0,07                         | 0,14                       | 0,01               |
| 06/6              | 8.00  | 07/6 | 08.00 | 0                | 4,7                                    | n.b.                                | n.b.                        | -                                | -                          | -                  |
| 07/6              | 08.00 | 08/6 | 08.00 | 0                | 46,6                                   | 20,0                                | 3,60                        | 1 : 0,18                         | 0,93                       | 0,17               |
| 08/6              | 08.00 | 09/6 | 08.00 | 4                | 241,9                                  | 15,0                                | 1,40                        | 1 : 0,09                         | 3,63                       | 0,34               |
| 09/6              | 08.00 | 10/6 | 08.00 |                  | 28,9                                   | 17,0                                | 2,10                        | 1 : 0,12                         | 0,49                       | 0,06               |
| 10/6              | 08.00 | 11/6 | 08.00 | 2,5              | 20,9                                   | 30,0                                | 3,30                        | 1 : 0,11                         | 0,63                       | 0,07               |
| Totaal            |       |      |       |                  |                                        |                                     |                             |                                  | 73,51                      | 2,43               |

- P1: afgestroomd hemelwater van verharding wijk Monnikenhof ter plaatse van het centrale verzamel punt
- monstername: debietsproportioneel door middel van een meetwagen (50 ml monster per m<sup>3</sup>)
-  nulmonster
- n.b. = niet bemonsterd

Uit Tabel 16 blijkt dat de concentraties glyfosaat in Vianen de hoogste van alle proefgemeenten zijn: tot 20 mm neerslag overschrijden de concentraties het MTR voor oppervlaktewater. In één geval is de concentratie zelfs tweemaal het MTR. De hoeveelheid werkzame stof per hectare elementverharding was in Vianen redelijk hoog. Het niet navolgen van de DOB-richtlijnen is hier van invloed geweest. Immers, zeer snel na de bespuiting is in korte tijd een regenbui van grote omvang gevallen. De concentraties AMPA liggen net boven de streefwaarde voor oppervlaktewater. In paragraaf 3.3. wordt een berekening van het afspoelingspercentage gemaakt.

In de proefwijk is op 2 juni om 16.00 uur een van de drie kanaalspionnen aangeslagen die de overstorten naar het oppervlaktewater monitort (P4). In deze periode is ook een groot debiet bij de meetwagen verpompt (248,5 m<sup>3</sup>, zie Tabel 16).

Opvallend is, dat in dit overstortwater een lage concentratie glyfosaat wordt aangetroffen in vergelijking met het verzamelde afgestroomde hemelwater van P1 (P4: glyfosaat: 16 µg/l, AMPA <0,2 µg/l). Wat de oorzaak van deze lage concentratie is, is niet bekend. Mogelijk heeft verdunning plaats gevonden met water dat na de overstort in het regenwaterriool aanwezig was. Andere mogelijkheden zijn een lagere onkruidruk of minder verharding in dit deel van de wijk.

In Tabel 17 zijn de analyseresultaten van oppervlaktewater weergegeven.

Tabel 17. Analyseresultaten oppervlaktewater te Vianen, meetronde 1 (bespuiting op 2 en 3 juni 2003).

| Datum   | Neerslag (mm) | Concentratie glyfosaat (µg/l) |      | Concentratie AMPA (µg/l) |       |
|---------|---------------|-------------------------------|------|--------------------------|-------|
|         |               | P5                            | P6   | P5                       | P6    |
| 20 mei  | 6,0           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | <0,20 |
| 3 juni  | 11,0          | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,33  |
| 4 juni  | 0,0           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,27  |
| 5 juni  | 5,0           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,31  |
| 6 juni  | 0,0           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,28  |
| 8 juni  | 0,0           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,32  |
| 10 juni | 4,0           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,26  |
| 11 juni | 2,5           | <0,5                          | <0,5 | <0,20                    | 0,30  |

- P5: oppervlaktewater ter plaatse van P1
- P6: oppervlaktewater ter plaatse van de Langeweg
- monsternamen: steekmonsters (handmatig)
- nulmonster

De monsters van het oppervlaktewater vertonen concentraties glyfosaat en AMPA van op of net boven de detectiegrens.

#### Meetronde 2, najaar 2003 (nb: meetronde 2 heeft betrekking op behandelronde 3)

In Tabel 18 zijn de resultaten van de metingen met de meetwagen weergegeven.

Tabel 18. Analyseresultaten afgestroomd hemelwater te Vianen, meetronde 2 (bespuiting op 1 oktober 2003).

| Datum en tijdstip |      |      |      | Neerslag (mm) | Afvoer-<br>volume (m3) | concentratie<br>glyfosaat (µg/l) | concentratie<br>AMPA (µg/l) | Concentratie<br>glufosinaat (µg/l) | Concentratie<br>MCPA (µg/l) | Verhouding<br>glyfosaat/<br>AMPA | Vracht<br>glyfosaat (g) | Vracht<br>AMPA (g) | Vracht<br>MCPA (g) |
|-------------------|------|------|------|---------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| van               | tot  |      |      |               |                        |                                  |                             |                                    |                             |                                  |                         |                    |                    |
| 1/10              | 8.00 | 2/10 | 8.00 | 2,8           | 113,9                  | 4,5                              | 2,40                        | 3,9                                | 0,04                        | 1 : 0,53                         | 0,51                    | 0,27               | 0,00               |
| 2/10              | 8.00 | 3/10 | 8.00 | 0,0           | 14,1                   | 5,0                              | 5,10                        | 1,5                                | 6,30                        | 1 : 1,02                         | 0,07                    | 0,07               | 0,09               |
| 3/10              | 8.00 | 4/10 | 8.00 | 0,2           | 8,3                    | o.m.                             | o.m.                        | o.m.                               | o.m.                        | -                                | -                       | -                  | -                  |
| 4/10              | 8.00 | 5/10 | 8.00 | 3,2           | 95,7                   | 3,1                              | 2,90                        | <0,2                               | 2,50                        | 1 : 0,94                         | 0,30                    | 0,28               | 0,24               |
| 5/10              | 8.00 | 6/10 | 8.00 | 1,4           | 50,2                   | 2,6                              | 4,40                        | <0,2                               | 1,50                        | 1 : 1,69                         | 0,13                    | 0,22               | 0,08               |
| 6/10              | 8.00 | 7/10 | 8.00 | 10            | 615,7                  | 1,6                              | 1,00                        | <0,2                               | 0,49                        | 1 : 0,63                         | 0,99                    | 0,62               | 0,30               |
| 7/10              | 8.00 | 8/10 | 8.00 | 16,4          | 921,2                  | 1,1                              | 0,72                        | <0,2                               | 0,09                        | 1 : 1,56                         | 1,01                    | 0,66               | 0,08               |
| Totaal            |      |      |      |               |                        |                                  |                             |                                    |                             |                                  | 3,01                    | 2,12               | 0,79               |

- P1: afgestroomd hemelwater van verharding wijk Monnikenhof ter plaatse van het centrale verzamelpunt
- monsternamen: debietsproportioneel door middel van een meetwagen (50 ml monster per m<sup>3</sup>)
- neerslag gemeten met geavanceerde regenmeter
- geen nulmonsters
- o.m. = onvoldoende monstervolume

Evenals in de eerste meetronde viel ook nu neerslag binnen 24 uur na de bespuiting. De concentratie glyfosaat is nu lager dan in de eerste meetronde, mogelijk doordat de neerslag over langere tijd viel en niet in één of twee hevige buien. Dit blijkt uit de metingen van de regenmeter die ook de intensiteit van de neerslag meet (Bijlage V).

Verder is ook de concentratie MCPA gemeten. MCPA is bij de onkruidbestrijding in alle drie de behandelronden toegepast. In het monster van 3 oktober wordt het MTR voor oppervlaktewater meer dan drie maal overschreden. Op 5 oktober vindt ook een overschrijding plaats.

Verder valt op dat twee maal glufosinaat-concentraties zijn aangetroffen in een waarde boven de detectiegrens.

Hoewel deze parameter niet door de uitvoerders is toegepast, wordt deze geanalyseerd vanwege het voorkomen in een standaardpakket met glyfosaat en AMPA. De gevonden waarden zijn niet zeer hoog te noemen. Evenals MCPA, komt ook glufosinaat-ammonium voor in particuliere onkruidbestrijdingsmiddelen.

In Tabel 19 zijn de analyseresultaten van oppervlaktewater in de proefwijk weergegeven.

Tabel 19. Analyseresultaten oppervlaktewater te Vianen, meetronde 2 (bespuiting op 1 oktober 2003).

| Datum | Neerslag (mm) | Concentratie glyfosaat (µg/l) |      | Concentratie AMPA (µg/l) |      | Concentratie MCPA (µg/l) |      |
|-------|---------------|-------------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|
|       |               | P5                            | P6   | P5                       | P6   | P5                       | P6   |
| 2-okt | 2,8           | <0,5                          | <0,5 | <0,2                     | 0,49 | 0,03                     | 3,50 |
| 3-okt | 0,0           | <0,5                          | <0,5 | <0,2                     | 0,49 | 0,04                     | 0,05 |
| 4-okt | 0,2           | n.b.                          | n.b. | n.b.                     | n.b. | n.b.                     | n.b. |
| 5-okt | 3,2           | n.b.                          | n.b. | n.b.                     | n.b. | n.b.                     | n.b. |
| 6-okt | 1,4           | <0,5                          | 1,4  | <0,2                     | 0,87 | 0,06                     | 1,10 |
| 7-okt | 10            | <0,5                          | <0,5 | 0,2                      | 0,50 | 0,06                     | 0,12 |
| 8-okt | 16,4          | <0,5                          | <0,5 | <0,2                     | 0,43 | 0,08                     | 0,10 |

- P5: oppervlaktewater ter plaatse van P1
- P6: oppervlaktewater ter plaatse van de Langeweg
- monsternamen: steekmonsters (handmatig)
- geen nulmonsters
- n.b. = niet bemonsterd

Het blijkt dat de concentraties glyfosaat en AMPA laag zijn en veelal onder de streefwaarde liggen. Verder vindt op 2 oktober bij P6 een overschrijding van het MTR van MCPA plaats. Deze overschrijding vindt een dag eerder dan de overschrijding van MCPA bij P1 plaats.

Zoals eerder vermeld kan dit afkomstig zijn van MCPA gebruik in de tweede of derde behandelronde.

Mogelijk zijn andere factoren van invloed: P6 ligt dicht bij een sportpark. Tevens zijn een volkstuincomplex en een bedrijventerrein in de buurt gelegen. De overige concentraties MCPA liggen ruim boven de detectiegrens, maar nog wel onder het MTR.

### 3.3.7 Zwijndrecht

#### Meetronde 1, voorjaar 2003

Omdat in Zwijndrecht een gemengd stelsel aanwezig is, zijn hier geen metingen aan afgestroomd hemelwater uitgevoerd. In meetronde 1 zijn daarom monsters van in- en effluent van de awzi genomen (Tabel 20).

Tabel 20. Analyseresultaten awzi te Zwijndrecht, meetronde 1.

| Datum en tijd |       |            | Debiet (m3) |  | Glyfosaat (µg/l) |          | Vracht glyfosaat (g) |          | AMPA (µg/l) |          | Vracht AMPA (g) |          | Glufosinaat (µg/l) |          |
|---------------|-------|------------|-------------|--|------------------|----------|----------------------|----------|-------------|----------|-----------------|----------|--------------------|----------|
| van           | tot   |            |             |  | influent         | effluent | influent             | effluent | influent    | effluent | influent        | effluent | influent           | effluent |
| 11/5          | 08.00 | 12/5 08.00 | 36771       |  | 1,9              | <0,5     | 69,9                 | -        | 1,60        | 3,10     | 58,8            | 114,0    | <0,2               | <0,2     |
| 12/5          | 08.00 | 13/5 08.00 | 73772       |  | 1,8              | 0,6      | 132,8                | 44,3     | 1,70        | 1,40     | 125,4           | 103,3    | <0,2               | <0,2     |
| 13/5          | 08.00 | 14/5 08.00 | 36614       |  | 1,2              | 0,6      | 43,9                 | 22,0     | 1,30        | 1,60     | 47,6            | 58,6     | <0,2               | <0,2     |
| 14/5          | 08.00 | 15/5 08.00 | 31069       |  | <0,5             | 0,7      | -                    | 21,7     | 0,90        | 2,30     | 28,0            | 71,5     | <0,2               | <0,2     |
| Totaal        |       |            |             |  |                  |          | 246,6                | 88,0     |             |          | 259,8           | 347,4    |                    |          |

- P1: influent awzi te Zwijndrecht
- P2: effluent awzi te Zwijndrecht
- monstername: debietsproportioneel
- geen nulmonsters

Uit Tabel 20 blijkt dat concentraties van zowel glyfosaat als AMPA ruim onder de MTR's voor oppervlaktewater uitkomen en meer in de buurt van de streefwaarden liggen.

Omdat de awzi niet alleen het afvalwater van de gemeente Zwijndrecht verwerkt, maar ook van omringende gemeentes kunnen de vrachten niet vergeleken worden met de hoeveelheid toegepaste stof op stadsniveau (Tabel 2).

#### Meetronde 2, zomer/najaar 2003

In Tabel 21 staan de analyseresultaten van oppervlaktewater in Zwijndrecht.

Tabel 21. Analyseresultaten oppervlaktewater Zwijndrecht.

| Datum       | Concentratie glyfosaat (mm) |      | Concentratie AMPA (mm) |      |
|-------------|-----------------------------|------|------------------------|------|
|             | P3                          | P4   | P3                     | P4   |
| 14 juli     | <0.5                        | <0.5 | <0.2                   | <0.2 |
| 29 augustus | <0.5                        | <0.5 | <0.2                   | <0.2 |
| 1 september | <0.5                        | <0.5 | <0.2                   | <0.2 |

#### Toelichting:

- P3: oppervlaktewater ter plaatse van Kappeyne van de Copelloplantsoen
- P4: oppervlaktewater ter plaatse van de Schaepmanlaan
- monstername: steekmonsters (handmatig)

Omdat de tweede behandelronde ten tijde van monstername nog niet had plaatsgevonden, zijn deze monsters als nulmonsters te beschouwen. Het blijkt dat alle concentraties onder de detectielimiet liggen.



### 3.4 Afspoelingspercentages

In Tabel 22 wordt een overzicht gegeven van afspoelingspercentages.

Tabel 22. Overzicht totaalvrachten en afspoelingspercentages.

| Meetronde 1   | Hoeveelheid toegepast<br>glyfosaat (gram) | Gemeten<br>glyfosaatvracht (gram) | Afspoeling<br>(%) |
|---------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Dordrecht     | 252                                       | 2,77                              | 1,1               |
| Giessenlanden | 108                                       | 1,68                              | 1,6               |
| Papendrecht   | 2706                                      | 13,16                             | 0,49              |
| Vianen        | 3517                                      | 73,51                             | 2,1               |
| Meetronde 2   |                                           |                                   |                   |
| Dordrecht     | 720                                       | 28,77                             | 3,9               |
| Vianen        | 1458                                      | 3,01                              | 0,2               |

Op basis van de analyseresultaten zijn de totale vrachten berekend die met de neerslag zijn afgespoeld. Om tot deze berekening te komen zijn de concentraties van de afgestroomde neerslag op het centrale verzamelpunt vermenigvuldigd met de bijbehorende verpompte volumes. Dit is dus alleen mogelijk bij de debietsproportionele monsters (de monsters die met de meetwagen genomen zijn).

Vervolgens zijn de afspoelingspercentages berekend door de gemeten glyfosaatvracht te delen door de totale hoeveelheid glyfosaat die is toegepast.

Het afspoelingspercentage van de tweede meetronde in Dordrecht is het hoogst. Hier viel binnen 24 uur na de bespuiting redelijk veel neerslag. In Bijlage V is te zien dat de neerslag viel in een korte tijd, het was dus een zogenaamde 'piekbui'.

In Vianen viel in de eerste meetronde ook kort na de bespuiting in korte tijd veel neerslag, hier is het afspoelingspercentage het op een na hoogst. In de tweede ronde in Vianen regende het ook binnen 24 uur na de bespuiting, maar de 2,8 millimeter neerslag leidde niet tot hoge concentraties in het afstromende hemelwater.

De afspoelpercentages in de proefwijken zijn aanzienlijk lager dan resultaten van proeven onder geconditioneerde omstandigheden, waar afspoelingspercentages tot 23% zijn gevonden [11]. Er moet wel rekening gehouden worden met het feit dat in deze proeven volveldse bespuiting heeft plaats gevonden.

Niet alle meetreeksen zijn compleet. Indien voor de ontbrekende concentraties of debieten op dagen dat er wél neerslag is gevallen, een fictieve, in de meetreeksen logisch lijkende waarde wordt ingevuld, zouden de afspoelingspercentages voor Papendrecht en Vianen enkele tienden procenten hoger uitkomen.

Overigens is bij de berekening van de afspoelingspercentages de vracht AMPA buiten beschouwing gelaten omdat het mogelijk van andere bronnen afkomstig is, zoals reinigingsmiddelen (hoofdstuk 2.5). Zou AMPA wel worden meegenomen, dan vallen de afspoelingspercentages enkele tienden procenten hoger uit.

### 3.5      **Overzicht balansen awzi's**

In Tabel 24 zijn balansen opgesteld van de vrachten van glyfosaat en AMPA in de afvalwaterzuiveringsinrichtingen per gemeente.

In de awzi's in Dordrecht en Papendrecht zijn de monsters debietsproportioneel genomen. De monsters uit Papendrecht zijn steekmonsters; bij het berekenen van de vrachten ligt hier dus een onzekerheid. Verder is het influent en effluent van dezelfde dag met elkaar vergeleken, terwijl de doorlooptijd in de awzi tot enkele dagen bedraagt. Verder zijn geen concentraties gemeten zijn in de slibfractie, zodat geen volledige massabalans kan worden opgesteld.

Wel is een berekening gemaakt van de totale vrachten glyfosaat en AMPA in het influent en in het effluent. Om glyfosaat en AMPA op te kunnen tellen, is de hoeveelheid AMPA uitgedrukt in glyfosaat. Daartoe zijn de hoeveelheden AMPA vermenigvuldigd met 1,52, immers: 1 gram AMPA is het product van 1,52 gram glyfosaat [9].

Tabel 24. Overzicht vrachten glyfosaat en AMPA in influent en effluent van enkele awzi's.

| Dordrecht (meetronde 1)                |                    |                    |                                               |                                                   |                    |                    |                                   |                                                   |
|----------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|
| Datum                                  | Influent           |                    |                                               |                                                   | Effluent           |                    |                                   |                                                   |
|                                        | Glyfosaat (g)      | AMPA (g)           | AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) <sup>a</sup> | som glyfosaat en AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) | Glyfosaat (g)      | AMPA (g)           | AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g)  | som glyfosaat en AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) |
| 9-mei                                  | 171,3              | 45,9               | 69,8                                          | 241,1                                             | -                  | 34,3               | 52,1                              | -                                                 |
| 10-mei                                 | -                  | -                  | -                                             | -                                                 | -                  | -                  | -                                 | -                                                 |
| 11-mei                                 | -                  | -                  | -                                             | -                                                 | -                  | -                  | -                                 | -                                                 |
| 12-mei                                 | -                  | -                  | -                                             | -                                                 | 90,8               | 66,9               | 101,7                             | 192,5                                             |
| 13-mei                                 | 391,4              | 97,8               | 148,7                                         | 540,1                                             | 169,0              | 97,8               | 148,7                             | 317,7                                             |
| 14-mei                                 | -                  | -                  | -                                             | -                                                 | -                  | 13,7               | 20,8                              | -                                                 |
| 15-mei                                 | 43,7               | 38,0               | 57,8                                          | 101,5                                             | 69,9               | 52,4               | 79,6                              | 149,5                                             |
| 16-mei                                 | 53,1               | 37,6               | 57,2                                          | 110,3                                             | 70,9               | 53,1               | 80,7                              | 151,6                                             |
| totaal                                 | 659,5              | 219,3              | 333,5                                         | 993,0                                             | 400,6              | 318,2              | 483,6                             | 811,3 <b>(82%)</b>                                |
| Zwijndrecht (meetronde 1)              |                    |                    |                                               |                                                   |                    |                    |                                   |                                                   |
| Datum                                  | Influent           |                    |                                               |                                                   | Effluent           |                    |                                   |                                                   |
|                                        | Glyfosaat (g)      | AMPA (g)           | AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) <sup>a</sup> | som glyfosaat en AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) | Glyfosaat (g)      | AMPA (g)           | AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g)  | som glyfosaat en AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) |
| 12-mei                                 | 69,9               | 58,8               | 89,4                                          | 159,3                                             | -                  | 114,0              | 173,3                             | -                                                 |
| 13-mei                                 | 132,8              | 125,4              | 190,6                                         | 323,4                                             | 44,3               | 103,3              | 157,0                             | 201,3                                             |
| 14-mei                                 | 43,9               | 47,6               | 72,4                                          | 116,3                                             | 22,0               | 58,6               | 89,1                              | 111,1                                             |
| 15-mei                                 | -                  | 28,0               | 42,6                                          | -                                                 | 21,7               | 71,5               | 108,7                             | 130,4                                             |
| totaal                                 | 246,6              | 259,8              | 395,0                                         | 598,9                                             | 88,0               | 347,4              | 528,1                             | 442,8 <b>(74%)</b>                                |
| Papendrecht <sup>b</sup> (meetronde 1) |                    |                    |                                               |                                                   |                    |                    |                                   |                                                   |
| Datum                                  | Influent           |                    |                                               |                                                   | Effluent           |                    |                                   |                                                   |
|                                        | Glyfosaat (g)      | AMPA (g)           | AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) <sup>a</sup> | som glyfosaat en AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) | Glyfosaat (g)      | AMPA (g)           | AMPA uitgedrukt in glyfo-saat (g) | som glyfosaat en AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) |
| 23-jun                                 | 10                 | 11,4               | 17,3                                          | 27,3                                              | 5,7                | 36,4               | 55,3                              | 61,0                                              |
| 30-jun                                 | 12,5               | 11,8               | 17,9                                          | 30,4                                              | 6,3                | 35,5               | 54,0                              | 60,3                                              |
| 1-jul                                  | 13,3               | 22,5               | 34,2                                          | 47,5                                              | 9,2                | 49                 | 74,5                              | 83,7                                              |
| 2-jul                                  | 90                 | 30,5               | 46,4                                          | 136,4                                             | 24,7               | 71,1               | 108,1                             | 132,8                                             |
| 3-jul                                  | 91,7               | 37,6               | 57,2                                          | 148,9                                             | 37,6               | 63,5               | 96,5                              | 134,1                                             |
| 4-jul                                  | 20,6               | 17,7               | 26,9                                          | 47,5                                              | 20,6               | 47,3               | 71,9                              | 92,5                                              |
| 7-jul                                  | 5                  | 10                 | 15,2                                          | 20,2                                              | 10                 | 34,1               | 51,8                              | 61,8                                              |
| Totaal                                 | 243,1 <sup>b</sup> | 141,5 <sup>b</sup> | 215,1 <sup>b</sup>                            | 458,2 <sup>b</sup>                                | 114,1 <sup>b</sup> | 336,9 <sup>b</sup> | 512,1 <sup>b</sup>                | 626,2 <b>(137%)</b>                               |

Vervolg Tabel 24.

| Dordrecht (meetronde 2) |               |          |                                               |                                                   |               |          |                                  |                                                   |
|-------------------------|---------------|----------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|----------|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| datum                   | influent      |          |                                               |                                                   | Effluent      |          |                                  |                                                   |
|                         | Glyfosaat (g) | AMPA (g) | AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) <sup>a</sup> | som glyfosaat en AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) | Glyfosaat (g) | AMPA (g) | AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) | som glyfosaat en AMPA uitgedrukt in glyfosaat (g) |
| 8 sept                  | 42,9          | 105,9    | 161,0                                         | 203,9                                             | 40,1          | 54,4     | 82,7                             | 122,8                                             |
| 9 sept                  | -             | -        | -                                             | -                                                 | -             | -        | -                                | -                                                 |
| 10 sept                 | 203,0         | 120,9    | 183,8                                         | 386,8                                             | 38,7          | 94,3     | 143,3                            | 182,0                                             |
| 11 sept                 | 311,3         | 124,5    | 189,2                                         | 500,5                                             | 166,0         | 217,9    | 331,2                            | 497,2                                             |
| 12 sept                 | 45,4          | 55,8     | 84,8                                          | 130,2                                             | -             | 31,7     | 48,2                             | 20,9                                              |
| Totaal                  | 602,6         | 407,1    | 618,8                                         | 1221,4                                            | 244,8         | 398,3    | 605,4                            | 802,0 <b>(66%)</b>                                |

- geen vracht berekend ivm concentratie gelijk aan of kleiner dan de detectielimiet

a 1 gram glyfosaat leidt tot de vorming van 0,66 gram AMPA

b in Papendrecht zijn de monsters steekmonsters en niet debietsproportioneel (in tegenstelling tot Dordrecht en Zwijndrecht). De berekende vrachten zijn dus indicatief.

Uit Tabel 24 blijkt dat, zoals verwacht, over het algemeen de vrachten glyfosaat in het effluent lager zijn dan in het influent. Verder blijkt dat structureel de concentraties AMPA in het influent toenemen ten opzichte van concentraties in het effluent. Dit kan verklaard worden doordat glyfosaat omgezet wordt in AMPA.

Op basis van deze berekening blijkt dat in Dordrecht de som van glyfosaat en AMPA in het influent 993,0 gram is en in het effluent 811,3. Dat betekent dat 82% de awzi passeert.

In Zwijndrecht is de som in het influent 598,9 gram, in het effluent 442,8 gram: hier passeert 74% de awzi. Voor Papendrecht kan een percentage van 137% berekend worden, maar de betrouwbaarheid van dit getal is gering omdat het steekmonsters betreft en geen debietsproportionele monsters.

In de tweede ronde in Dordrecht is de som van glyfosaat en AMPA in het influent 907,3 gram, in het effluent is dit 507,6 gram. Dit betekent dat 66% de awzi passeert, 16% lager dan in de eerste ronde.

## 4. Waarnemingen van onkruidbeelden in de proefwijken

### 4.1 Algemeen

Naast monitoring van glyfosaat en AMPA, heeft ook monitoring van de onkruidgroei plaatsgevonden in de proefwijken. Het doel van deze onkruid monitoring was om te bepalen of onkruiden effectief bestreden worden wanneer de DOB-richtlijnen in acht worden genomen. Gemiddelde onkruidgroei mocht maximaal een vooraf vastgestelde norm bedragen (zie materiaal en methoden), afhankelijk van het gebruiksdoel van de wijken. Als deze norm overschreden dreigde te worden moest onkruid bestreden worden. De proefwijken bestonden uit woonwijken.

### 4.2 Materiaal en methoden

In 2003 werden per proefwijk vegetatie opnamen genomen vlak voor onkruidbestrijding en ongeveer 3 weken na bestrijding bij aanvang van het seizoen. Aanvullend werd een meting gedaan half oktober in alle proefwijken. Zwijndrecht werd bij de waarnemingen buiten beschouwing gelaten. Van tevoren werden willekeurig ongeveer 20 punten (afhankelijk van de grootte van de proefwijk) geprikt waar het onkruidbeeld werd bepaald. Opeenvolgende waarnemingen werden elke keer op hetzelfde punt gedaan.

Per punt werd het onkruidbeeld bepaald op het trottoir en op de weg (indien mogelijk). Aanwezige onkruidgroei werd ingedeeld in verschillende onkruidbeelden, zie Tabel 25. Vooraf werd als norm vastgesteld dat onkruidgroei in woonwijken gemiddeld maximaal beeld 3 (voegen voor circa 25% begroeid met onkruid, enig omhoogschietend onkruid en geen polvorming) mocht zijn.

Tabel 25. Toelichting op de onkruidbeelden.

| Klasse | Omschrijving | Onkruidbeeld                                                                                |
|--------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Geen         | Geen onkruiden                                                                              |
| 2      | Zeer gering  | Enkele onkruidplanten in voegen, of omhoogschietend onkruid, geen polvorming                |
| 3      | Gering       | Voegen voor circa 25% begroeid met onkruid, enig omhoogschietend onkruid en geen polvorming |
| 4      | Matig        | Voegen 25-50% begroeid waarvan flink deel omhoogschietend onkruid is en enige polvorming    |
| 5      | Zwaar        | Meer dan 50% van voegen begroeid, polvorming duidelijk aanwezig                             |
| 6      | Zeer zwaar   | Verharding is nauwelijks meer zichtbaar, uit de hand gelopen situatie                       |

Van het totaal aantal punten per proefwijk waar het onkruidbeeld werd vastgesteld op een bepaalde datum, werd het gemiddelde, het minimum en het maximum beeld bepaald.

### 4.3 Resultaten

Per proefwijk zijn de resultaten per datum weergegeven (Tabel 27 t/m 32). In Tabel 26 staan de data waarop onkruidbestrijding is uitgevoerd.

In de proefwijken was het gemiddelde onkruidbeeld vlak voor bestrijding kleiner dan de norm (beeld 3). Ongeveer 3 weken na bestrijding was in alle proefwijken het gemiddelde onkruidbeeld op acceptabel niveau. Dit was ook het geval in de tweede meetronde.

*Tabel 26. Datum van bespuitingen per proefwijk waarvoor en waarna vegetatiewaarnemingen gedaan zijn.*

| Proefwijk           | Datum bespuiting          |
|---------------------|---------------------------|
| Alblasserdam        | 6 juni, 18 september 2003 |
| Dordrecht           | 7 mei, 5 september 2003   |
| Giessenlanden       | 25 juni, 5 september 2003 |
| Hendrik-Ido-Ambacht | 12 juni, 8 september 2003 |
| Papendrecht         | 17, 18, 20 juni 2003      |
| Vianen              | 2, 3 juni, 1 oktober 2003 |

*Tabel 27. Vegetatie opnamen van 7 mei (voor onkruidbestrijding), 30 juni (na onkruidbestrijding) en 14 oktober 2003, proefwijk Alblasserdam.*

|      | Onkruidbeeld     |            |                 |            |                 |            |
|------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|      | Voor bestrijding |            | Na bestrijding  |            | 14 oktober 2003 |            |
|      | Trottoir (n=16)  | Weg (n=20) | Trottoir (n=16) | Weg (n=20) | Trottoir (n=16) | Weg (n=20) |
| Min. | 1                | 1          | 1               | 1          | 1               | 1          |
| Max. | 2                | 2          | 2,2             | 3          | 2               | 2          |
| Gem. | 1,4              | 1,2        | 1,8             | 1,6        | 1,3             | 1,1        |

*Tabel 28. Vegetatie opnamen van 24 april, (voor onkruidbestrijding), 27 mei (na onkruidbestrijding) en 13 oktober 2003, proefwijk Dordrecht.*

|      | Onkruidbeeld     |            |                 |            |                 |            |
|------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|      | Voor bestrijding |            | Na bestrijding  |            | 13 oktober 2003 |            |
|      | Trottoir (n=10)  | Weg (n=20) | Trottoir (n=10) | Weg (n=20) | Trottoir (n=10) | Weg (n=20) |
| Min. | 1                | 1          | 1               | 1          | 1               | 1          |
| Max. | 2                | 5          | 2               | 3          | 2               | 4          |
| Gem. | 1,4              | 1,9        | 1,3             | 1,6        | 1,2             | 1,6        |

Tabel 29. *Vegetatie opnamen van 20 juni (voor onkruidbestrijding), 23 juli (na onkruidbestrijding) en 13 oktober 2003, proefwijk Giessenlanden.*

|      | Onkruidbeeld     |            |                 |            |                 |            |
|------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|      | Voor bestrijding |            | Na bestrijding  |            | 13 oktober 2003 |            |
|      | Trottoir (n=13)  | Weg (n=14) | Trottoir (n=13) | Weg (n=14) | Trottoir (n=13) | Weg (n=14) |
| Min. | 1                | 1          | 1               | 1          | 1               | 1          |
| Max. | 2                | 2          | 2               | 2          | 2               | 2          |
| Gem. | 1,5              | 1,3        | 1,4             | 1,4        | 1,2             | 1,2        |

Tabel 30. *Vegetatie opnamen van 7 mei (voor onkruidbestrijding), 30 juni (na onkruidbestrijding) en 14 oktober 2003, proefwijk Hendrik-Ido-Ambacht.*

|      | Onkruidbeeld     |            |                 |            |                 |            |
|------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|      | Voor bestrijding |            | Na bestrijding  |            | 14 oktober 2003 |            |
|      | Trottoir (n=18)  | Weg (n=19) | Trottoir (n=18) | Weg (n=19) | Trottoir (n=18) | Weg (n=19) |
| Min. | 1                | 1          | 1               | 1          | 1               | 1          |
| Max. | 4                | 2          | 3               | 3          | 4               | 2          |
| Gem. | 2,1              | 1,5        | 1,9             | 1,9        | 2,0             | 1,4        |

Tabel 31. *Vegetatie opnamen van 20 juni, (voor onkruidbestrijding), 23 juli 2003 (na bestrijding) en 14 oktober 2003, proefwijk Papendrecht.*

|      | Onkruidbeeld     |            |                 |            |                 |            |
|------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|      | Voor bestrijding |            | Na bestrijding  |            | 14 oktober 2003 |            |
|      | Trottoir (n=15)  | Weg (n=22) | Trottoir (n=15) | Weg (n=22) | Trottoir (n=15) | Weg (n=22) |
| Min. | 1                | 1          | 1               | 1          | 1               | 1          |
| Max. | 3                | 3          | 2               | 2          | 3               | 2          |
| Gem. | 2,1              | 1,7        | 1,3             | 1,3        | 1,3             | 1,2        |

Tabel 32. Vegetatie opnamen van 22 mei (voor bestrijding), 2 juli (na bestrijding) en 15 oktober 2003, proefwijk Vianen.

|      | Onkruidbeeld     |            |                 |            |                 |            |
|------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|      | Voor bestrijding |            | Na bestrijding  |            | 15 oktober 2003 |            |
|      | Trottoir (n=13)  | Weg (n=15) | Trottoir (n=13) | Weg (n=15) | Trottoir (n=13) | Weg (n=15) |
| Min. | 1                | 1          | 1               | 1          | 1               | 1          |
| Max. | 3                | 3          | 3               | 3          | 3               | 3          |
| Gem. | 1,7              | 1,6        | 1,7             | 1,7        | 1,5             | 1,5        |

## 4.4 Bespreking resultaten

De eerste bestrijdingsronden in de proefwijken werden over het algemeen vrij laat in het jaar uitgevoerd, in de meeste wijken in juni. Op basis van de onkruidwaarnemingen blijkt dat in de meeste gemeenten onkruidbestrijding werd uitgevoerd ruim voordat de norm (onkruidbeeld 3) werd bereikt. Dit heeft mogelijk te maken met het feit dat onkruidgroei relatief laat op gang kwam in 2003.

Verder blijkt dat wanneer de DOB-richtlijnen in acht worden genomen, onkruidgroei effectief wordt bestreden. Circa 3 tot 4 weken na bestrijding was in alle proefwijken het gemiddelde onkruidbeeld op trottoirs en wegen acceptabel tot goed. Dit was ook het geval in de herfst.

In een aantal proefwijken was het gemiddelde onkruidbeeld op trottoirs en wegen voor bestrijding lager of ongeveer even hoog als het beeld na bestrijding. Het kleine verschil kan verklaard worden doordat de periode tussen de meting voor bestrijding en de daadwerkelijke bestrijding soms vrij lang is geweest (zie bijvoorbeeld Alblasserdam, periode van ongeveer één maand). In deze tijd heeft de onkruidgroei zich verder kunnen ontwikkelen waardoor de onkruidgroei voor bestrijding kan worden onderschat. Onkruidbestrijding was eerder gepland maar kon door het wisselvallige weer pas veel later plaatsvinden.

Plaatsen waarin het seizoen relatief veel onkruid werd aangetroffen waren moeilijk bereikbare plaatsen, zoals rondom obstakels als lantaarnpalen, paaltjes en straatmeubilair.

Onkruidsoorten die regelmatig voorkwamen zijn liggend vetmuur (*Sagina procumbens*), brede weegbree (*Plantago major*), paardebloem (*Taraxacum officinalis*) en varkensgras (*Polygonum aviculare*).

In een aantal gemeenten werd een tweede of derde bestrijdingsronde in het najaar uitgevoerd (Tabel 26).



## 5. Discussie

Bij het verbruik van bestrijdingsmiddelen, de mate van afspoeling van bestrijdingsmiddelen, en de gevonden concentraties in oppervlaktewater spelen verschillende factoren een rol.

Een belangrijke factor voor het verbruik van bestrijdingsmiddelen is de onkruiddruk. De waarnemingen aan onkruidbeelden (hoofdstuk 4) laten echter niet voor een bepaalde proefwijk een verhoogde onkruiddruk zien. Het blijkt dat in de meeste gemeenten onkruidbestrijding werd uitgevoerd ruim voordat de norm (onkruidbeeld 3) werd bereikt. Dit heeft mogelijk te maken met het droge voorjaar, waardoor onkruidgroei relatief laat op gang kwam. Ook kan hierdoor een spanningsveld ontstaan met de capaciteit van de uitvoerders.

Bij de onkruiddruk spelen ook eigenschappen van de inrichting van de proefwijk een rol, zoals het aandeel verharding in de proefwijk, eigenschappen van de verharding (bijvoorbeeld voegbreedte), en het aantal obstakels (rond obstakels zoals lantaarnpalen en verkeersborden kan eerder onkruid groeien).

Verder kunnen de metingen worden beïnvloed door gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen door andere partijen. In Vianen is bijvoorbeeld glufosinaat aangetroffen, terwijl dit door de uitvoerder niet is toegepast. Naast glufosinaat zijn ook glyfosaat en MCPA werkzame stoffen in bestrijdingsmiddelen voor particulieren. Enkele voorbeelden zijn gebruik van bestrijdingsmiddelen door particulieren (zowel in eigen tuin als op volkstuincomplexen), op bedrijventerreinen, sportvelden en gebruik in de landbouw. Ook kan de onkruidbestrijding in andere, nabij gelegen wijken, waarop conventionele wijze onkruidbestrijdingsmiddelen worden ingezet, de metingen beïnvloeden.

Bij de concentraties in oppervlaktewatermonsters moet rekening gehouden worden met de eigenschappen van het ontvangende water. In een groot waterlichaam zal eerder verdunning optreden van een lozing met hoge concentraties. Wanneer de doorstroming van een waterlichaam groot is, zal het effect van een lozing na korte tijd niet meer te meten zijn.

Op basis van de resultaten is gebleken dat de neerslag een belangrijke invloed heeft op de afspoelingspercentages. Dit is verwoord in de DOB-richtlijn 'niet spuiten als op de betreffende werkdag meer dan 1 mm neerslag wordt voorspeld of de kans op neerslag groter dan 40% is (volgens erkend weerbericht)'. Op plaatsen waar deze richtlijn niet nagevolgd is, zijn inderdaad hoge concentraties gevonden. In de meetresultaten van 2002 [1] kwam dit ook reeds naar voren.

Eerder is gepleit om de resultaten van werken volgende de DOB-methode te vergelijken met afspoelingscijfers in een wijk waar conventionele chemische bestrijding plaatsvindt. Vanwege de invloed op de afspoeling van bovengenoemde factoren, lijkt dit weinig zinvol.

Waterschap Zuiderzeeland heeft in Lelystad wel een dergelijke vergelijking uit kunnen voeren, in twee vrijwel identieke wijken. Uit deze vergelijking komt naar voren dat de concentratie glyfosaat in oppervlaktewater bij behandeling volgens de DOB-methode een factor 10 lager is dan bij reguliere chemische onkruidbestrijding [12].



## 6. Conclusies en aanbevelingen

### Conclusies

#### Middelenverbruik

- Tussen de proefwijken bestaan verschillen in glyfosaatverbruik per hectare elementverharding, variërend van 114 gram per hectare per behandeling in Dordrecht (eerste ronde) tot 654 gram per hectare in Alblasserdam. Gemiddeld is het glyfosaat gebruik 325 gram per hectare. Het aantal behandelronden varieert van één tot drie;
- ook het al dan niet toepassen van MCPA verschilt sterk per proefgemeente. In Alblasserdam, Hendrik-Ido-Ambacht en Zwijndrecht is in geen van de behandelronden MCPA toegepast. Van de gemeenten waar wel MCPA is toegepast, was het verbruik in Dordrecht het laagst met 23 gram werkzame stof per hectare elementverharding. In Vianen was het verbruik het hoogst met 399 gram per hectare. Gemiddeld is 114 gram MCPA per hectare toegepast;
- gemiddeld voor de proefwijken werd 439 gram werkzame stof per hectare elementverharding toegepast, waarvan 325 gram glyfosaat. In Vianen is in totaal de meeste werkzame stof per hectare gebruikt (glyfosaat en MCPA), in Hendrik-Ido-Ambacht de minste.

#### Monitoring afstromend hemelwater (debietsproportioneel)

- De analyseresultaten van de meetwagens (debietsproportionele metingen van afgestroomd hemelwater bij het centrale verzamelpunt van het stelsel) vertonen over het algemeen concentraties die ruim onder het MTR voor oppervlaktewater liggen;
- in de eerste ronde vindt alleen in Vianen in drie van de tien monsters in het regenwaterriool overschrijding van het MTR van glyfosaat plaats. Dit kan mogelijk verklaard worden doordat vrijwel direct na de bespuiting veel neerslag is gevallen;
- in de tweede ronde wordt in het regenwaterriool in Vianen in twee gevallen het MTR voor MCPA overschreden, eenmaal is de meetwaarde zelfs driemaal het MTR voor oppervlaktewater;
- in dezelfde meetreeks wordt als enige keer ook glufosinaat aangetroffen. De uitvoerder heeft echter in de tweede ronde geen MCPA en glufosinaat toegepast. Mogelijk zijn hier andere bronnen zoals particulier gebruik;
- in de tweede ronde vindt in Dordrecht voor glyfosaat eenmalig een overschrijding plaats van het MTR voor oppervlaktewater.

#### Afspoelingspercentages

- Op basis van de concentraties van de debietsproportionele monsters zijn afspoelingspercentages berekend. Deze afspoelingspercentages variëren van 0,2 tot 3,9%. Deze waarden liggen in lijn met de afspoelingspercentages die vorig jaar werden gevonden;
- de hoogste afspoelingspercentages worden berekend voor de tweede meetronde in Dordrecht en de eerste meetronde in Vianen. In beide gevallen is het niet navolgen van de DOB-richtlijnen van invloed geweest: kort na de bespuiting viel in korte tijd redelijk veel neerslag. Het blijkt dat de periode tussen bespuiting en de eerste neerslag én de intensiteit van de regenbui een rol spelen bij de mate van afspoeling;
- de afspoelingspercentages in de proefwijken zijn lager dan afspoelingspercentages bij volveldse toepassing onder geconditioneerde omstandigheden [12]. Hier werden voor glyfosaat afspoelingspercentages tot 23% gevonden.

#### Monitoring afstromend hemelwater (steekmonsters)

- In de steekmonsters (handmatig en riool-spy) van het afgestroomd hemelwater, komen lage concentraties glyfosaat en AMPA voor die ruimschoots onder de MTR's voor oppervlaktewater gelegen zijn. In de meeste gevallen overschrijden de concentraties enkele malen de streefwaarde, hoewel de concentraties ook regelmatig onder de detectiegrens liggen.

#### Monitoring oppervlaktewater

- In de monsters van het oppervlaktewater liggen de meeste waarden van glyfosaat en AMPA onder de streefwaarde en in veel gevallen zelfs onder de detectiegrens. Omdat de drinkwaternorm lager is dan de detectiegrens, is het niet duidelijk of deze norm vaak overschreden wordt. Het betrof hier echter oppervlaktewater dat niet primair voor drinkwater bedoeld was. In de gevallen waar de streefwaarde wordt overschreden, ligt de waarde nog ver onder het MTR. Hiermee vertonen de monsters van oppervlaktewater over het algemeen lage concentraties in vergelijking met monsters van afstromend hemelwater en monsters van de awzi;
- in de tweede ronde wordt in Vianen eenmaal het MTR van MCPA overschreden. De uitvoerder heeft alleen in de eerste behandelronde MCPA gebruikt.

#### Monitoring afvalwaterzuiveringsinrichting (awzi)

- De concentraties glyfosaat en AMPA van de monsters in de awzi liggen in de buurt van de streefwaarden voor oppervlaktewater. Ook liggen de concentraties regelmatig onder de detectiegrens;
- de vrachten glyfosaat in het influent zijn zoals verwacht hoger dan in het effluent. Voor AMPA bedraagt de vracht in het effluent structureel hoger dan in het influent. Doordat geen concentraties in de slibfractie zijn gemeten, kan geen massabalans opgesteld worden. De concentratieverschillen zijn daardoor niet nader te verklaren;
- na optelling van massa's glyfosaat en AMPA blijkt dat in de eerste ronde in Dordrecht 66% (minimum) van de totale massa glyfosaat en AMPA de awzi passeert 82% (Dordrecht eerste ronde)

#### Waarnemingen van de onkruidbeelden

- In de meeste gemeenten werd onkruidbestrijding uitgevoerd ruim voordat de norm (onkruidbeeld 3) werd bereikt;
- wanneer de DOB-richtlijnen in acht worden genomen, wordt onkruidgroei effectief bestreden;
- plaatsen waarin het seizoen relatief veel onkruid werd aangetroffen waren moeilijk bereikbare plaatsen, zoals rondom obstakels als lantaarnpalen, paaltjes en straatmeubilair.

## Aanbevelingen

- Aangezien blijkt dat het middelverbruik sterk variabel is, wordt aanbevolen om binnen DOB een bovengrens in te voeren voor de dosering. Het streven blijft zo min mogelijk middel per oppervlak toe te passen;
- steekmonsters van oppervlaktewater vertoonden glyfosaatconcentraties ver onder het MTR, maar soms boven de drinkwaternorm (gegevens 2002 en 2003). De DOB-richtlijnen hoeven voor Roundup Evolution (met glyfosaat als werkzame stof) vooralsnog niet bijgesteld te worden om aan waterkwaliteitsnormen te voldoen. Wel wordt in 2004 een bovengrens voor gebruik van glyfosaat per hectare elementverharding geïntroduceerd: maximaal één liter Roundup Evolution per hectare of 360 gram glyfosaat per hectare (of 1 liter Touchdown per hectare);
- slechts een aantal monsters is geanalyseerd op MCPA. Uit de analyses blijkt dat waargenomen concentraties dicht in de buurt van het MTR liggen. Hoewel het onwaarschijnlijk is dat de concentraties volledig afkomstig zijn van gebruik door de uitvoerders, lijkt het vanwege de grote verschillen in gebruik tussen de proefgemeenten onderling op zijn plaats de richtlijnen voor MCPA aan te scherpen.

## 7. Literatuur

- [1] Withagen, A.C.L., C.L.M. van der Horst, W.H.J. Beltman & C. Kempenaar, 2002.  
Resultaten monitoring afspoeling glyfosaat in 2002 in drie proefgemeenten, Nota 230 (herziene versie). Plant Research International.
- [2] Kempenaar, C. 2002.  
Richtlijnen voor de inzet van onkruidbestrijdingsmethoden op verhardingen (versie 2). Plant Research International.
- [3] Staats, N., R. Faasen & D.F. Kalf, 2002.  
AMPA; inventarisatie van bronnen in Nederlands oppervlaktewater. IVAM/RIZA.
- [4] [www.ctb-wageningen.nl](http://www.ctb-wageningen.nl)
- [5] Kalf, D.F. & R.P.M. Berbee, 2002.  
Bronnen van AMPA op rij gezet. RIZA.
- [6] Traas, T.P. & C.E. Smit, 2003.  
Environmental Risk Limits for aminomethylphosphonic acid (AMPA). Rapport 601501018/2003, RIVM.
- [7] <http://www.steunpunt.wateremissies.nl/>
- [8] Linders, J. B.H.J., J.W. Jansma, B.J.W.G. Mensink & K. Otermann, 1994.  
Pesticides: Benefaction or Pandora's box? A synopsis of the environmental aspects of 243 pesticides. Rapport 679101014, RIVM.
- [9] van Rijn, J.P., N.M. van Straalen & J. Willems, 1995.  
Handboek bestrijdingsmiddelen, gebruik & milieu-effecten. VU Uitgeverij.
- [10] [www.vewin.nl](http://www.vewin.nl)
- [11] De Rooy, M. & W. Beltman, 2003.  
Afspoeling van bestrijdingsmiddelen vanaf verhardingen. In: H2O nummer 16.
- [12] Dekker, C., A. Claassen & C. Kroon, 2003.  
Chemische en mechanische onkruidbestrijding op straatverharding in Lelystad, Dronten en Urk – Onderzoek naar de gevolgen voor de oppervlaktewaterkwaliteit in 2003. Waterschap Zuiderzeeland.



# Bijlage I.

## Jaarplannen

### Projectonderdeel 'Toetsing van het de DOB-richtlijnen in pilot proeven'

Project: Zicht op duurzaam onkruidbeheer op verhardingen  
 Projectjaar: 2003  
 Uitwerking: C. Kempenaar van PRI

Dit formulier bevat een nadere uitwerking van het project per onderdeel per jaar. De basis voor deze plannen staat in de projectbeschrijving d.d. 7 maart 2002. Mbt 2003 volstaan korte beschrijvingen omdat de projectbeschrijving over 2002 reeds een nauwkeurige beschrijving geeft.

**Doel:** Toetsing van de DOB-richtlijnen in de praktijk.

**Activiteiten:** De proefgemeenten passen de DOB-shortlisten voor uitbesteding en uitvoering onkruidbestrijding toe. Naar verwachting gebeurt dit in 7 gemeenten. De reacties uit de praktijk op de shortlisten worden verzameld in de zomer en najaar van 2003.

**Organisatie:** PRI is trekker van dit onderdeel (contactpersoon C. Kempenaar). PRI, Alterra en ZHEW zorgen voor afstemming met de uitvoerders en de gemeenten. PRI stuurt het deel van de onkruidbeheersing aan, ZHEW en Alterra het deel van de emissie (apart beschreven in onderdeel 4).

### Mijlpalen en producten:

1. Mei 2003, afspraken gemaakt met circa 7 gemeenten en circa 4 uitvoerders over de uitvoering van onkruidbeheersing en emissiemetingen in wijken in de gemeenten.
2. Dec. 2003, praktijktoets 2003 geëvalueerd. De evaluatie is een verslag op basis van vragen die aan de uitvoerders en gemeenten voorgelegd worden. De evaluatie wordt gebruikt voor eventuele bijstelling van de shortlisten en afstemming met stuurgroep.

**Budget 2003:** 26 k€, 1 k€ materieel inzetten voor registratie

**Mensdagenbegroting 2003:** 10 (PRI), 5 (Alterra), 5 (ZHEW), 2 (VEWIN), 2 Monsanto en 10 (gemeenten, uitvoerders en borgers)

**Keuze(momenten):** Mei 2003: opschaling naar meer gemeenten

**Opmerkingen:** Tbv registratie middelengebruik wordt een internetmodule ontwikkeld. Kostendekking wordt gevonden in verschillende projectonderdelen .

Projectonderdelen 2 en 3 lopen in elkaar over qua activiteiten en budget.

## Projectonderdeel 'Monitoring emissies in de praktijk'

Project: Zicht op duurzaam onkruidbeheer op verhardingen  
Projectjaar: 2003  
Uitwerking: Kees van der Horst van ZHEW

Dit formulier bevat een nadere uitwerking van het project per onderdeel per jaar. De basis voor deze plannen staat in de projectbeschrijving d.d. 7 maart 2002. Mbt 2003 volstaan korte beschrijvingen omdat de projectbeschrijving over 2002 reeds een nauwkeurige beschrijving geeft.

**Doel:** Het leveren van voortschrijdend inzicht in eventuele afspoeling van herbiciden op locaties waar de DOB-richtlijnen wordt toegepast

**Activiteiten 2003:** Op proeflocaties in 4 tot maximaal 7 gemeenten worden emissie-waarnemingen gedaan ter ondersteuning van de DOB-richtlijnen. Naast proeflocaties op wijkniveau zal ook voor zover uitvoerbaar een bedrijfsterrein nadere aandacht krijgen. De proeflocaties zijn zodanig gekozen dat er alleen sprake is van een gescheiden rioolstelsel. Daar waar mogelijk wordt meet- en bemonsteringsapparatuur ingezet zodat ook een kwantitatieve metingen kan worden uitgevoerd. Kort voor en na toepassing van herbiciden worden de bemonsteringen uitgevoerd en vervolgens op herbiciden geanalyseerd.

## Mijlpalen en producten

De mijlpalen en producten kunnen als volgt worden samengevat:

1. In 4 tot maximaal 7 gemeenten is een proeflocatie geselecteerd en zijn monsterpunten vastgelegd (kaart- en fotomateriaal en monsterpuntomschrijvingen);
2. 1 april 2003 is een meetplan opgesteld;
3. Daar waar mogelijk is meet- en bemonsteringsapparatuur geïnstalleerd (omschrijving apparatuur);
4. Kort voor en na toepassing herbiciden is bemonstering afstromend hemelwater uitgevoerd en zijn de monsters aangeboden aan het laboratorium (opdrachtformulieren);
5. De analyses zijn ontvangen en verwerkt (analysestaten); rapportage is uitgevoerd (notitie). Een voorlopige rapportage wordt opgesteld in september/oktober 2003 en is beschikbaar voor de stuurgroepvergadering van 25 november 2003

**Budget 2003:** 65 k€

**Mensdagenbegroting 2003:** 4 (PRI), 8 (Alterra), 22 (ZHEW), 1 (VEWIN), 1 (Monsanto) en 1 (gemeenten, uitvoerders en borgers)

**Keuze(momente)n:** -

### Opmerkingen:

Het aantal gemeenten dat dit jaar aan het project meedoet, kan variëren van ten minste 4 tot maximaal 7. Dit aantal zal ook van invloed zijn op de mensdagenbegroting. Een aandachtspunt is wel dat de in de projectbeschrijving van 7 maart 2002 voor dit projectonderdeel voorziene mensdagenbegroting voor 2003 waarschijnlijk te laag is ingeschat.

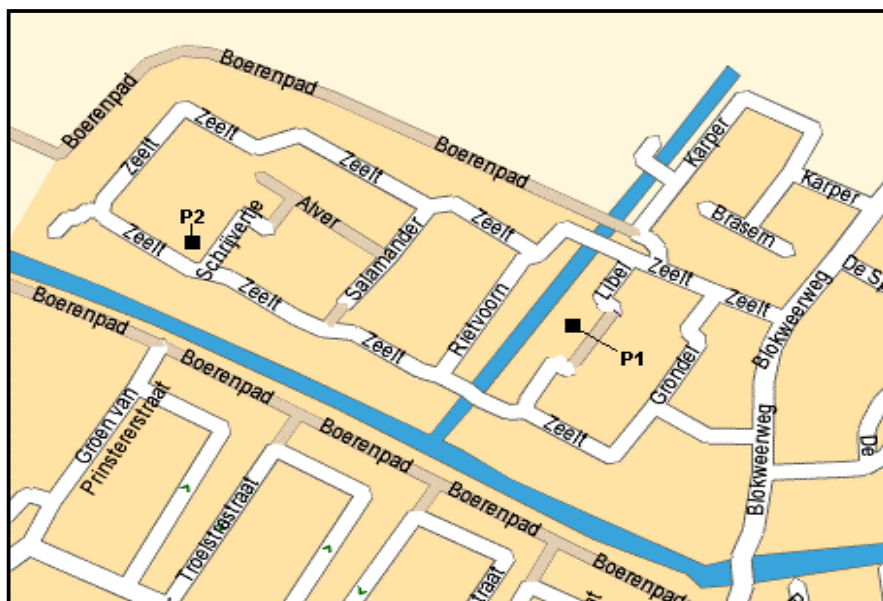


## Bijlage II.

### Ligging monsterpunten

#### Alblasserdam (wijk De Zeelt)

De monsterpunten P1 en P2 in Alblasserdam zijn beide in een woonwijk gelegen. In de proefwijk zijn, naast een gemengd stelsel, twee kleine IT-stelsels aangelegd. Per IT-stelsel is een monsterpunt genomen.



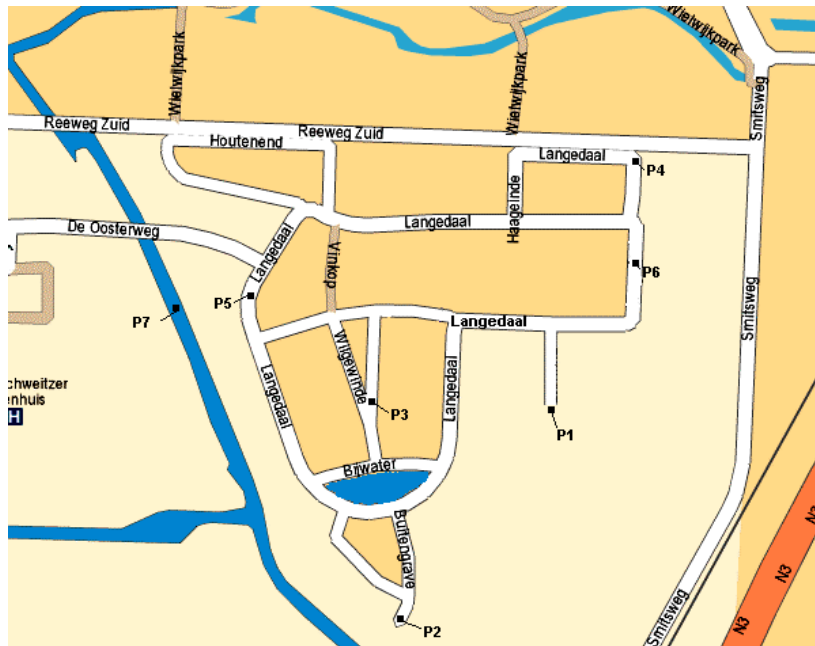
*P1: Afgestroomd hemelwater oostelijk gelegen IT-stelsel afkomstig van verharding oostelijk deel van de wijk De Zeelt ter hoogte van Libel huisnummer 11*

*P2: Afgestroomd hemelwater westelijk gelegen IT-stelsel afkomstig van verharding westelijk deel van de wijk De Zeelt ter hoogte van 't Schrijvertje huisnummer 2*

## Dordrecht (wijk Dordtsche Hout)

In de Dordtsche Hout bevindt zich een verbeterd gescheiden rioolstelsel. Hier zijn zeven monsterpunten opgenomen, waaronder het centrale verzamelpunt van het regenwaterriool (P1). Daarnaast is monsterpunt P8 uitgekozen om een representatief beeld te geven van oppervlaktewater in de binnenstad, waar chemievrij onkruid is bestreden.

Om een beeld te vormen van concentraties glyfosaat en AMPA in influent en effluent van de afvalwaterzuiveringsinstallatie, zijn ook hier monsters genomen.



*P1: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding wijk Dordtsche Hout bij het centrale verzamelpunt ter hoogte van Langedaal 120*

*P2: Interne overstort\* ter plaatse van Buitengrave 8*

*P3: Interne overstort\* ter plaatse van Wilgenwinde 22*

*P4: Interne overstort\* ter plaatse van Haageinde 8*

*P5: Externe overstort\*\* ter plaatse van Langedaal 5*

*P6: Externe overstort\*\* ter plaatse van Langedaal 137*

*P7: Oppervlaktewater ter hoogte van Langedaal 5*

*P8: Oppervlaktewater ter hoogte van St. Jorisbrug (niet op de kaart)*

*P9: Influent rwzi Dordrecht (niet op de kaart)*

*P10: Effluent rwzi Dordrecht (niet op de kaart)*

*\* overstort van schoonwater-riool naar vuilwater-riool (bergingsoverstort)*

*\*\* overstort van regenwater-riool naar oppervlaktewater*

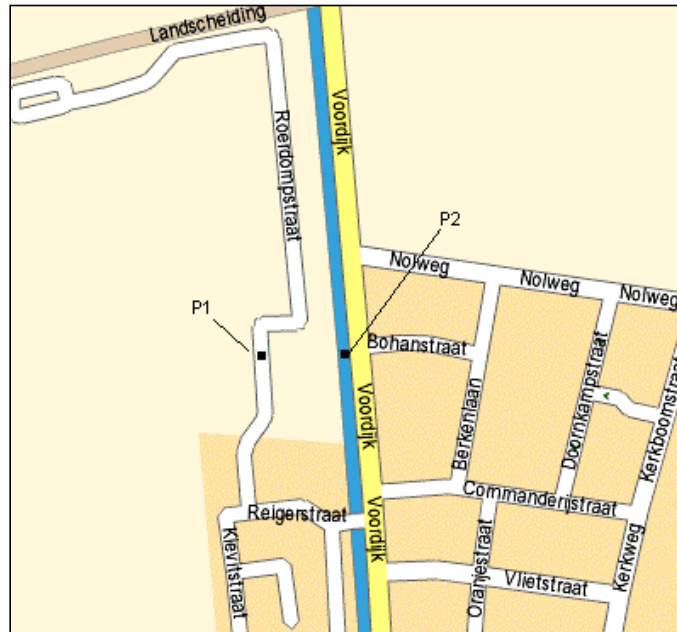
## Dordrecht (wijk Dordtsche Hout)



P2:            *Interne overstort\* ter plaatse van Buitengrave 8*  
\*            *Overstort van schoonwater-riool naar vuilwater-riool (bergingsoverstort)*

## Gemeente Giessenlanden (Schelluinen)

Monsterpunt P1 representeert het centrale verzamelpunt van het regenwaterriool. Monsterpunt P2 geeft een beeld van het oppervlaktewater in de buurt van P1.

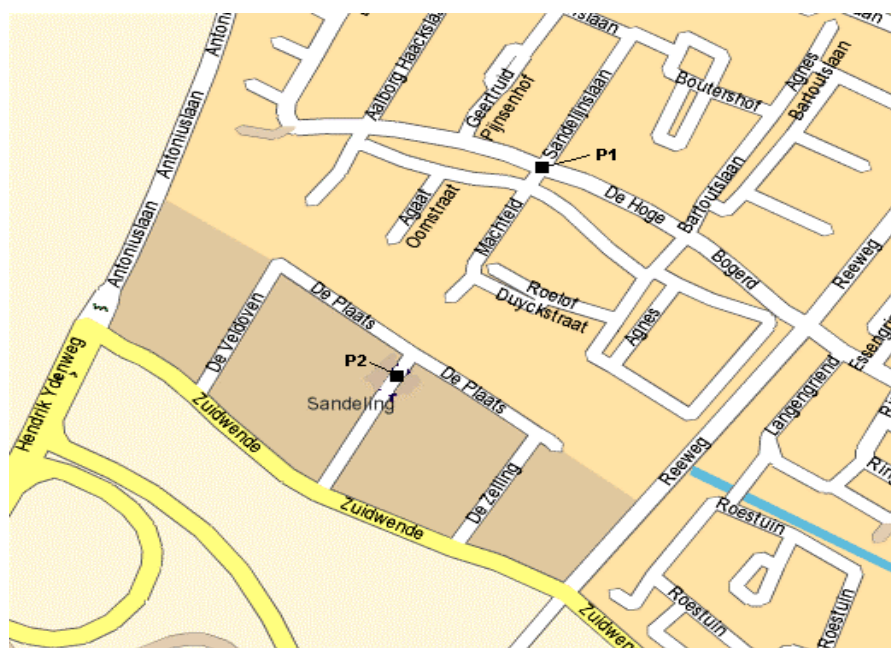


- P1: Afgestroomd hemelwater bij het centrale verzamelpunt afkomstig van de Roerdompstraat te Schelluinen en directe omgeving ten westen van de Schelluinse Vliet*
- P2: Oppervlaktewater ter hoogte van meetpunt P1*



## Hendrik-Ido-Ambacht (wijk De Sandeling)

In Hendrik-Ido-Ambacht is monsterpunt P1 gelegen ter plaatse van het centrale punt van het regenwaterriool, gelegen in een woonbuurt. P2 is aan de rand van een bedrijventerrein gelegen.



*P1: Hemelwater afkomstig van verharding wijk De Sandeling ter hoogte van de pompput op kruising Machteld Sandelijnslaan en Hoge Bogerd*

*P2: Hemelwater afkomstig van verharding van het industrieterrein in wijk De Sandeling ter hoogte van 't Tasveld huisnummer 21*

## Papendrecht (wijk Oostpolder)

In Papendrecht is het monsterpunt P1 gekozen ter hoogte van het centrale verzamelpunt. Hier komt het afstromende regenwater samen en wordt het eerste deel van de bui overgepompt naar het vuilwaterriool. Door de aanwezigheid van het pompgemaal was er tevens stroomvoorziening voor de meetwagen aanwezig (zie Wijze en frequentie van bemonsteren). Ook was hier de ruimte om de meetwagen op een veilige manier op te stellen.

Monsterpunt P2 is gekozen ter plaatse van een van de zes overstortpunten die in de gehele wijk Oostpolder aanwezig zijn. Er zijn tevens enkele monsters genomen van het oppervlaktewater (P4) in de buurt van P2 en van het oppervlaktewater op enige afstand van P1 en P2 (P3).



- P1: Hemelwater afkomstig van verharding wijk Oostpolder, genomen ter plaatse van centrale punt bij het pompgemaal aan de Bosweg
- P2: Hemelwater afkomstig van verharding wijk Oostpolder, genomen ter plaatse van het overstortpunt aan het einde van de Boegspriet
- P3: Oppervlaktewater afkomstig uit de sloot nabij de Riethaak
- P4: Oppervlaktewater afkomstig uit de sloot nabij overstortpunt P2 (Boegspriet)
- P5: Influent rwzi Papendrecht (niet op de kaart)
- P6: Effluent awzi Papendrecht (niet op de kaart)

## Vianen (wijk Monnikenhof)

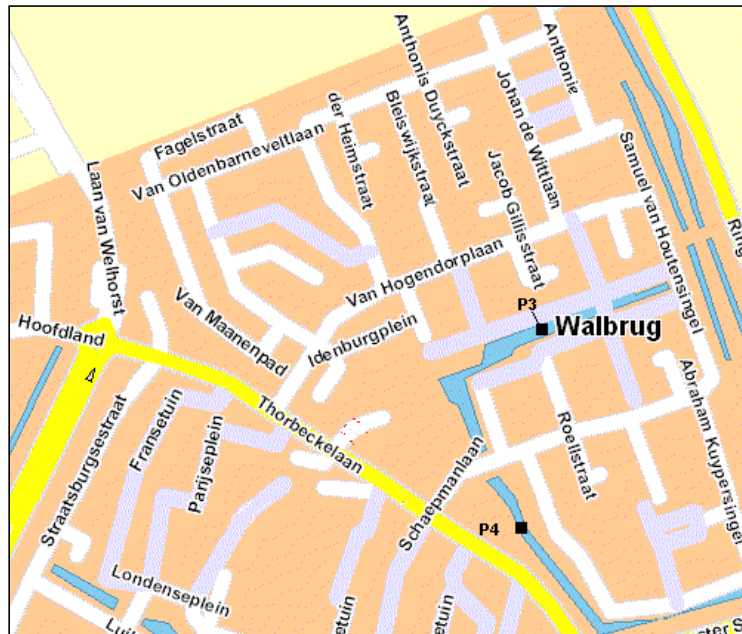
In Vianen zijn zes monsterpunten gekozen die een beeld geven van het gescheiden stelsel in deze buurt.



- P1: Afgestroomd hemelwater afkomstig van de wijk Monnikenhof bij het centrale verzamelpunt aan de Mariënhof
- P2: Overstort naar oppervlaktewater ter plaatse van Staartmolen 18
- P3: Overstort naar oppervlaktewater ter plaatse van Beltmolen 74
- P4: Overstort naar oppervlaktewater ter plaatse van Grondmolen 50
- P5: Oppervlaktewater ter hoogte van meetwagen
- P6: Oppervlaktewater ter plaatse van de Langeweg

## Zwijndrecht (wijk Walbrug Oost)

In Zwijndrecht zijn tijdens de eerste meetronde uitsluitend monsters genomen van het influent (P1) en het effluent (P2) van de afvalwaterzuiveringsinstallatie. In de tweede ronde zijn ook oppervlaktewatermonsters genomen in de proefwijk: P3 en P4.



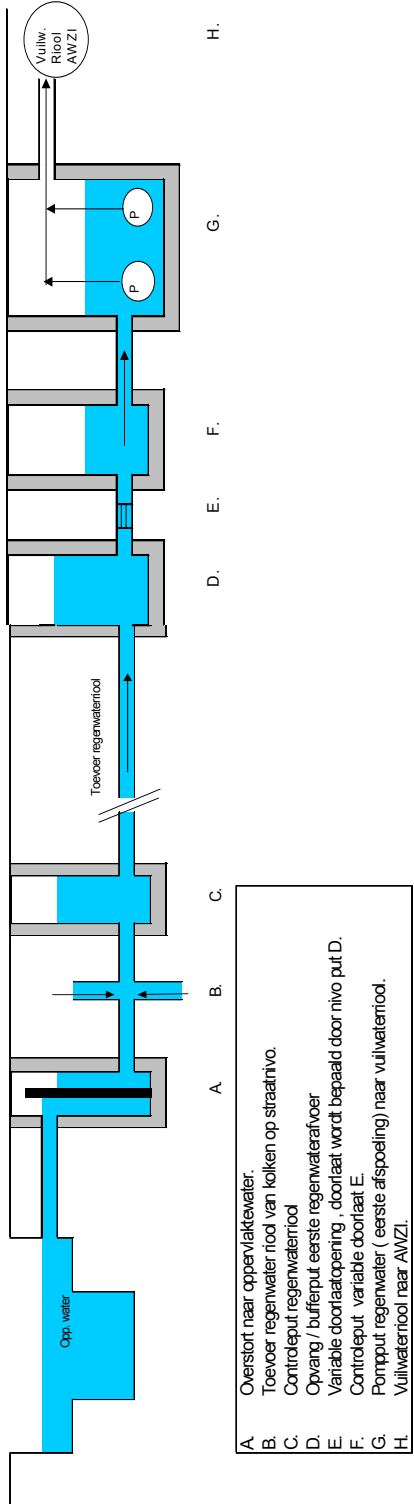
- P1: *Influent awzi Zwijndrecht (niet op de kaart)*
- P2: *Effluent awzi Zwijndrecht (niet op de kaart)*
- P3: *Oppervlaktewater ter hoogte van het Kappeyne van de Copelloplantsoen*
- P4: *Oppervlaktewater ter hoogte van de Schaepmanlaan*



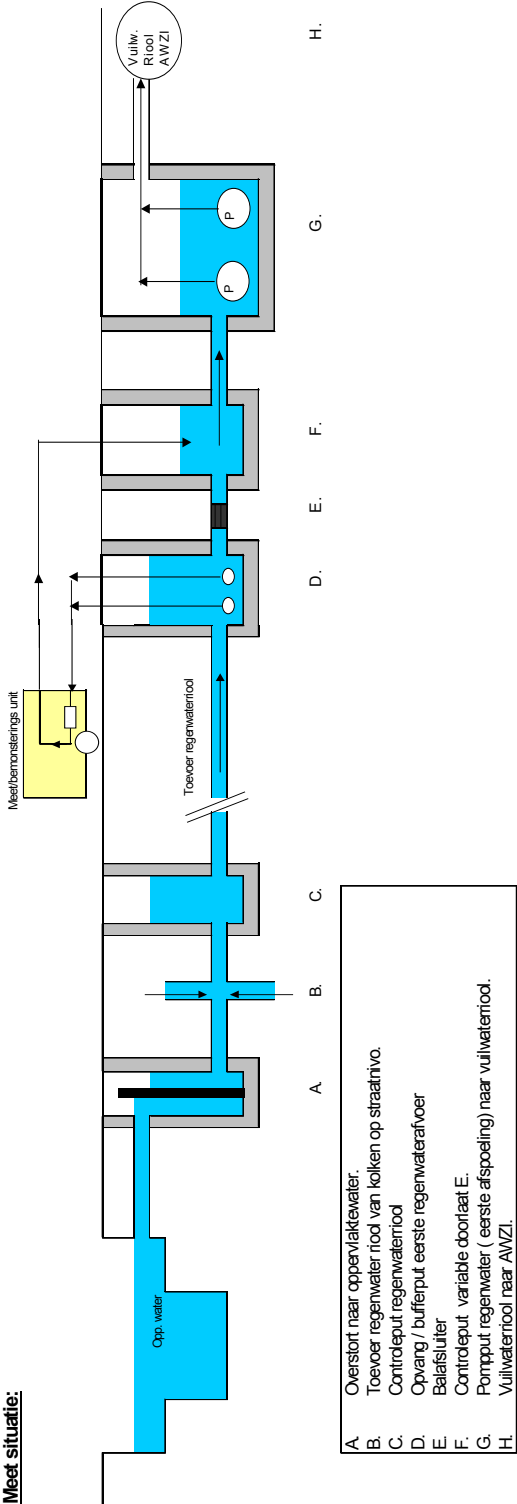
## **Bijlage III.**

### **Overzicht opstelling meetwagen**

**Normale situatie:**



**Meest situatie:**



## Opstelling meetwagen





## Bijlage IV.

### Overzicht monsternamen

| Gemeente                | Monsterpunt | Type monster                                       | Bemonsterings-<br>methode                  | Aantal monsters<br>1 <sup>e</sup> meetronde | Aantal monsters<br>2 <sup>e</sup> meetronde |
|-------------------------|-------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Alblasserdam            | P1          | afstromend hemelwater                              | steekmonster<br>(rioolspy en<br>handmatig) | 11                                          | 0                                           |
|                         | P2          | afstromend hemelwater                              | handmatig<br>steekmonster                  | 11                                          | 0                                           |
| Dordrecht               | P1          | afstromend hemelwater<br>bij centrale verzamelpunt | meetwagen                                  | 10                                          | 8                                           |
|                         | P2          | afstromend hemelwater<br>bij interne overstort     | riool-spy                                  | 0                                           | 0                                           |
|                         | P3          | afstromend hemelwater<br>bij interne overstort     | riool-spy                                  | 0                                           | 0                                           |
|                         | P4          | afstromend hemelwater<br>bij interne overstort     | riool-spy                                  | 0                                           | 0                                           |
|                         | P5          | afstromend hemelwater<br>bij externe overstort     | signalering                                | n.v.t.                                      | n.v.t.                                      |
|                         | P6          | afstromend hemelwater<br>bij externe overstort     | signalering                                | n.v.t.                                      | n.v.t.                                      |
|                         | P7          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster                  | 7                                           | 6                                           |
|                         | P8          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster                  | 7                                           | 6                                           |
|                         | P9          | influent awzi                                      | Debiets-<br>proportioneel                  | 6                                           | 5                                           |
|                         | P10         | effluent awzi                                      | debiets-<br>proportioneel                  | 6                                           | 5                                           |
| Giessenlanden           | P1          | afstromend hemelwater<br>bij centrale verzamelpunt | meetwagen                                  | 5                                           | 0                                           |
|                         | P2          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster                  | 4                                           | 0                                           |
| Hendrik-Ido-<br>Ambacht | P1          | afstromend hemelwater                              | handmatig<br>steekmonster                  | 10                                          | 0                                           |
|                         | P2          | afstromend hemelwater                              | handmatig<br>steekmonster                  | 9                                           | 0                                           |
| Papendrecht             | P1          | afstromend hemelwater,<br>centrale verzamelpunt    | meetwagen                                  | 7                                           | 0                                           |
|                         | P2          | afstromend hemelwater,<br>externe overstort        | handmatig<br>steekmonster                  | 1                                           | 0                                           |
|                         | P3          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster                  | 8                                           | 0                                           |
|                         | P4          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster                  | 8                                           | 0                                           |
|                         | P5          | influent awzi                                      | steekmonster                               | 8                                           | 0                                           |
|                         | P6          | effluent awzi                                      | steekmonster                               | 8                                           | 0                                           |

| Gemeente    | Monsterpunt | Type monster                                       | Bemonsterings-<br>methode | Aantal monsters<br>1 <sup>e</sup> meetronde | Aantal monsters<br>2 <sup>e</sup> meetronde |
|-------------|-------------|----------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Vianen      | P1          | afstromend hemelwater<br>bij centrale verzamelpunt | meetwagen                 | 8                                           | 6                                           |
|             | P2          | afstromend hemelwater<br>bij externe overstort     | riool-spy                 | 0                                           | 0                                           |
|             | P3          | afstromend hemelwater<br>bij externe overstort     | riool-spy                 | 0                                           | 0                                           |
|             | P4          | afstromend hemelwater<br>bij externe overstort     | riool-spy                 | 1                                           | 0                                           |
|             | P5          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster | 8                                           | 5                                           |
|             | P6          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster | 8                                           | 5                                           |
| Zwijndrecht | P1          | influent awzi                                      | Debiets-<br>proportioneel | 5                                           | 0                                           |
|             | P2          | effluent awzi                                      | Debiets-<br>proportioneel | 5                                           | 0                                           |
|             | P3          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster | nvt                                         | 0                                           |
|             | P4          | oppervlaktewater                                   | handmatig<br>steekmonster | nvt                                         | 0                                           |

totaal

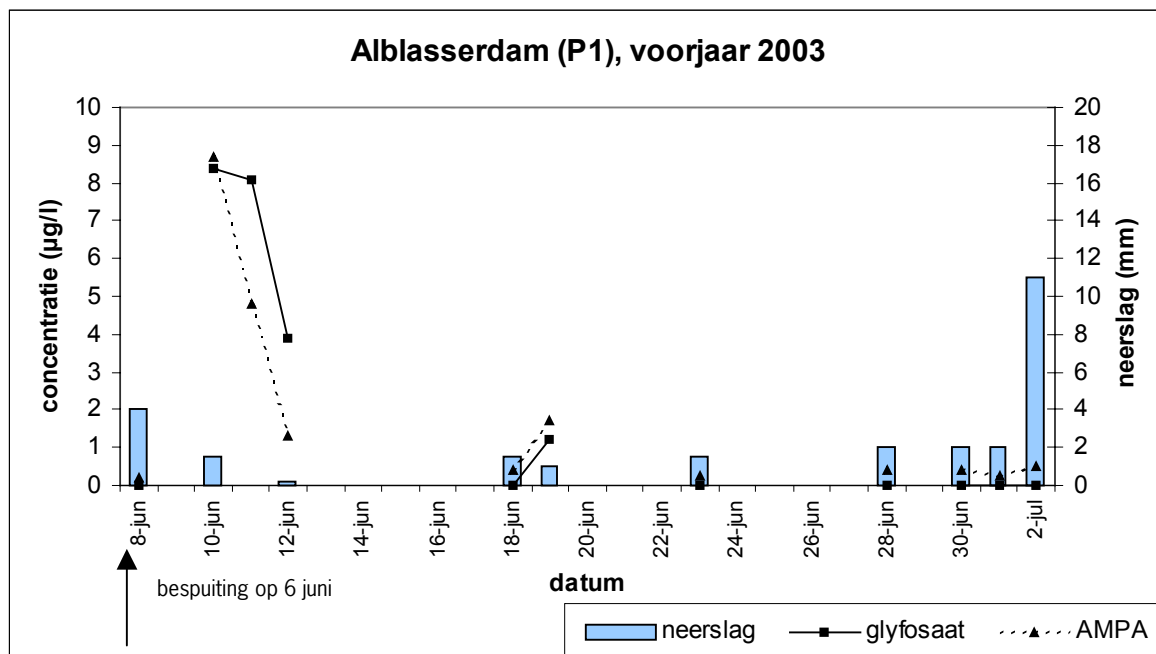
161

46

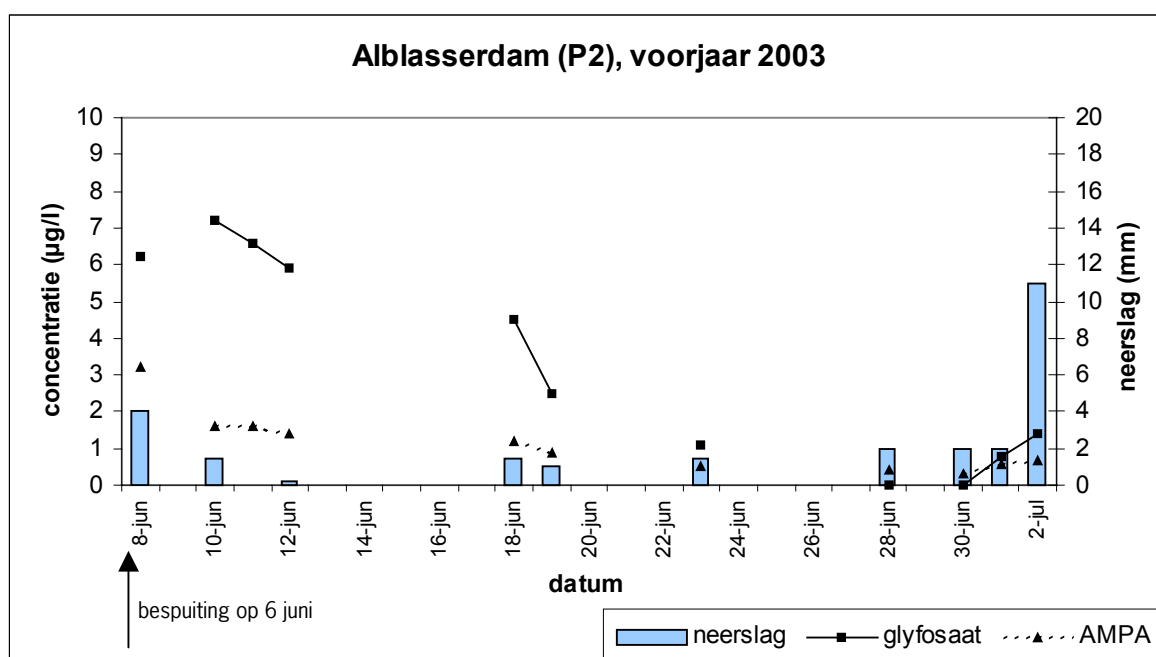
## Bijlage V.

### Grafieken analyseresultaten

#### Alblasserdam



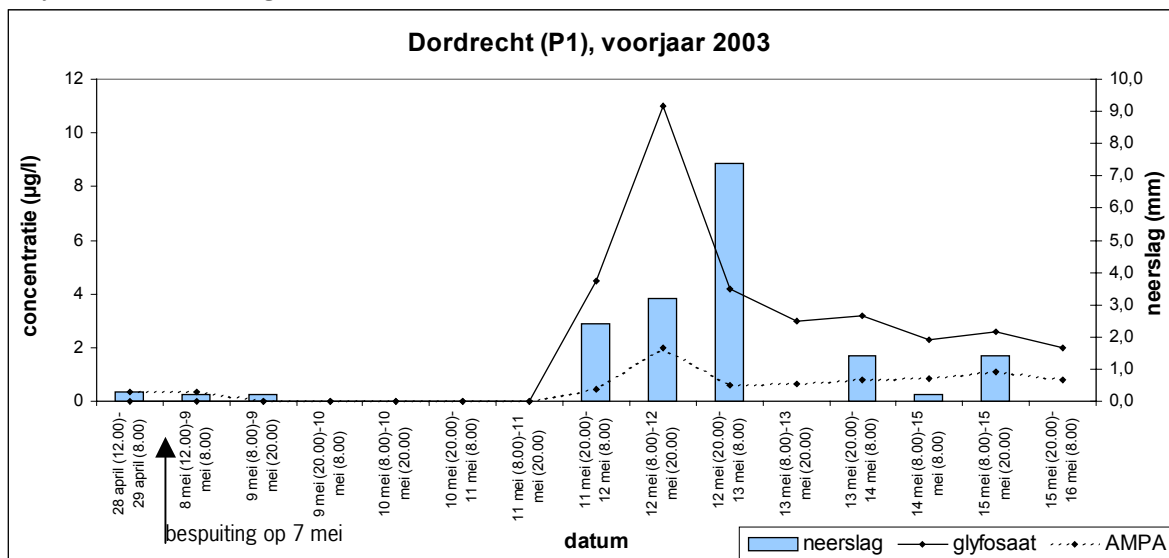
P1: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding oostelijk deel van de wijk De Zeelt, steekmonsters.



P2: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding westelijk deel van de wijk De Zeelt, steekmonsters.

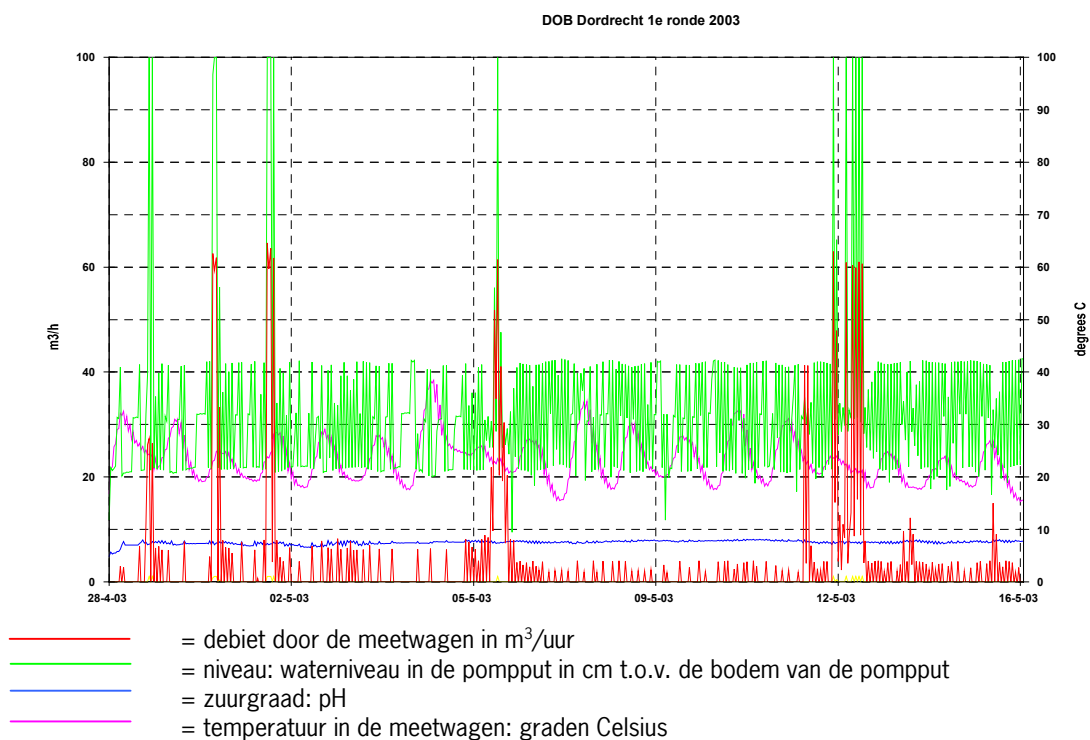
# Dordrecht, meetronde 1

Analyseresultaten meetwag



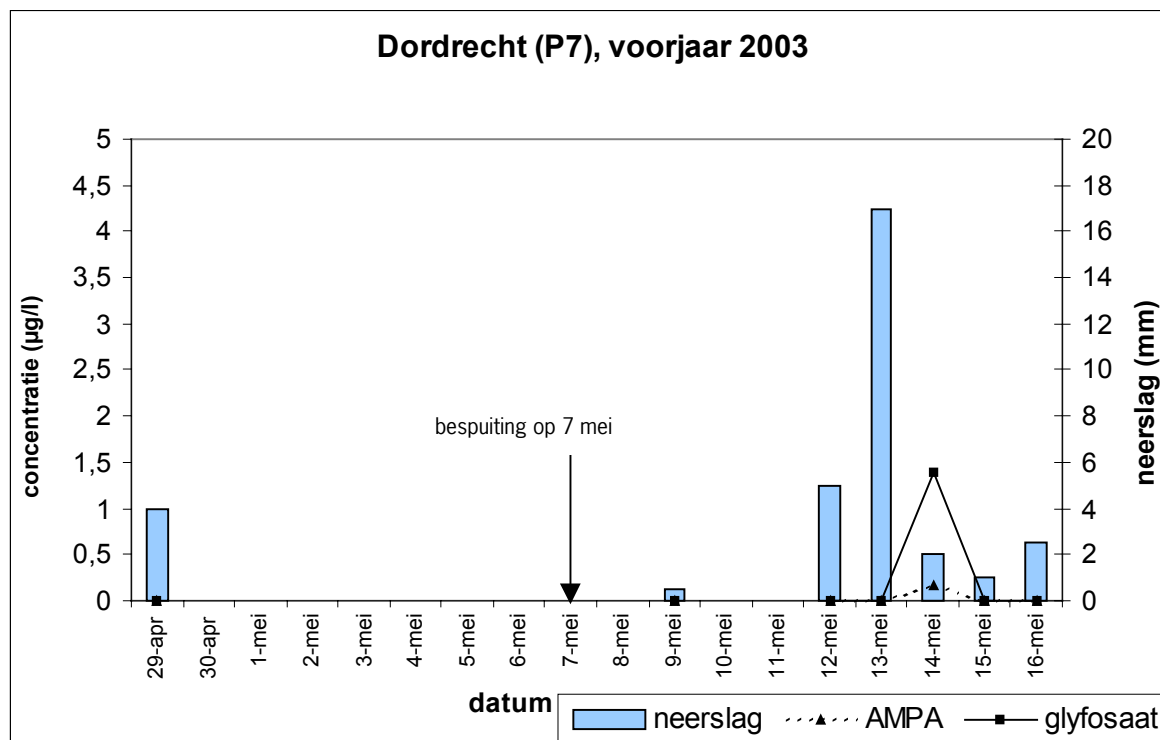
P1: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding van de wijk Dordtsche Hout ter plaatse van het centrale verzamelpunt, debietsproportionele monsters (meetwag).

Detailverloop meetwag

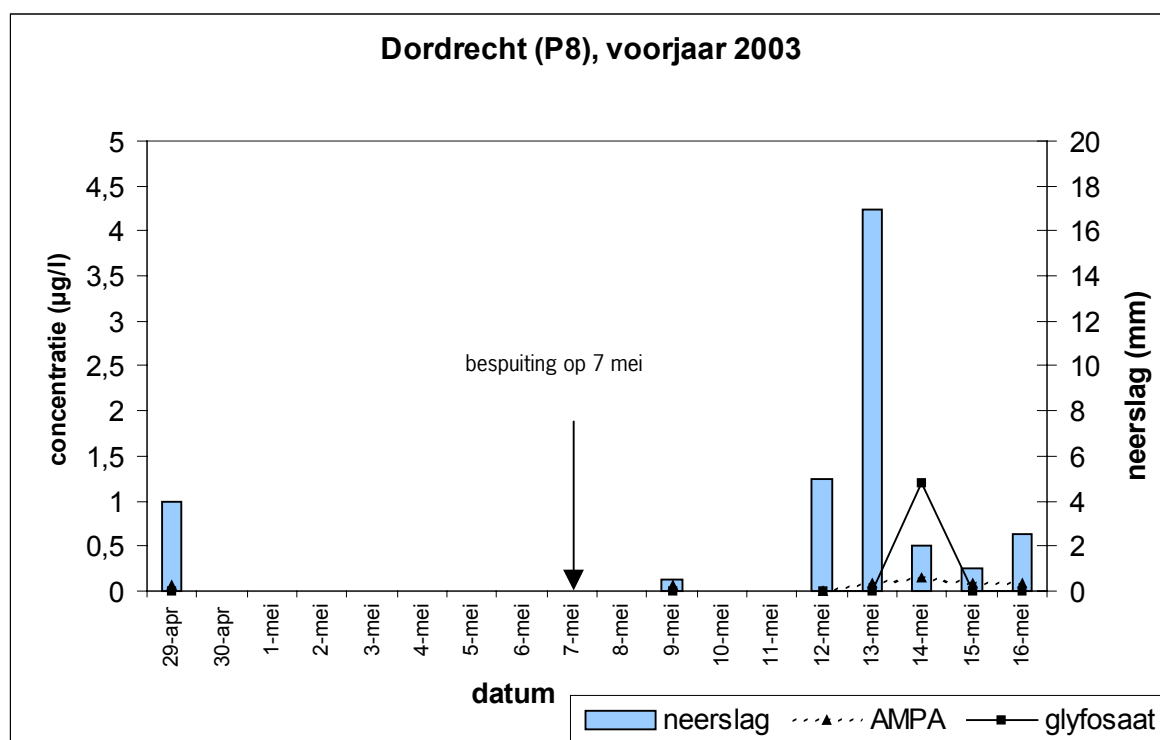




## Analyseresultaten steekmonsters

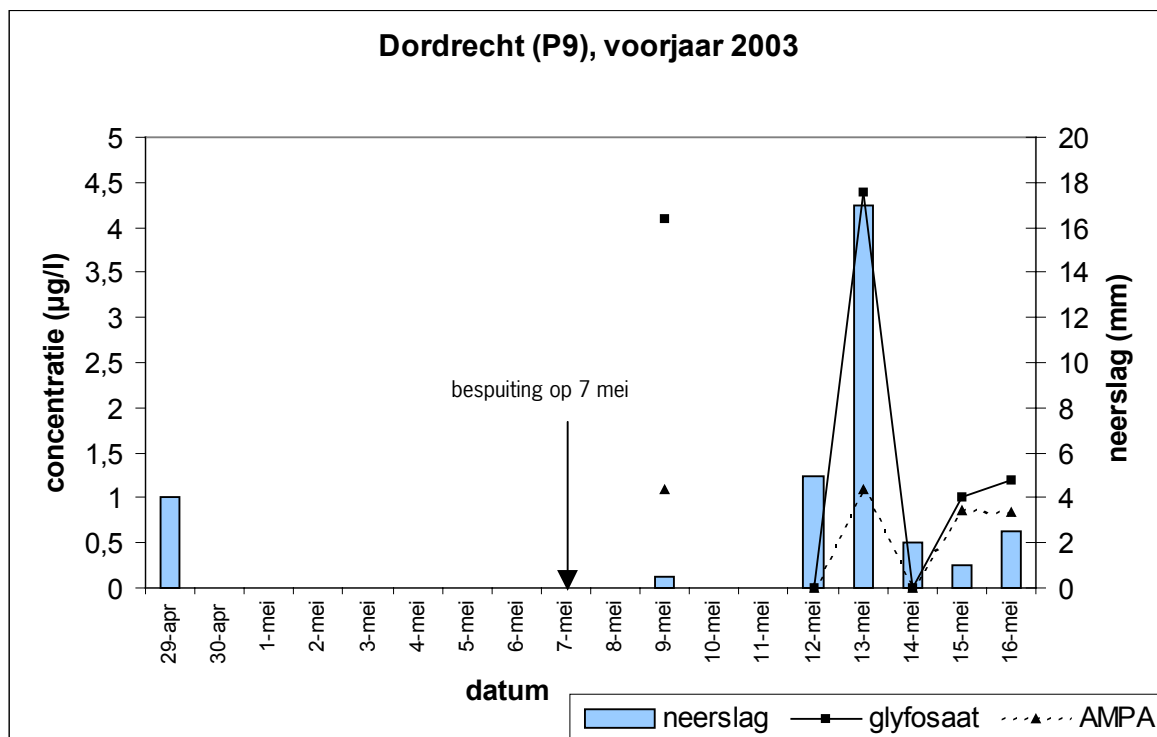


P7: Oppervlaktewater ter plaatse van Langedaal 5 (proefwijk Dordtsche Hout), steekmonsters.

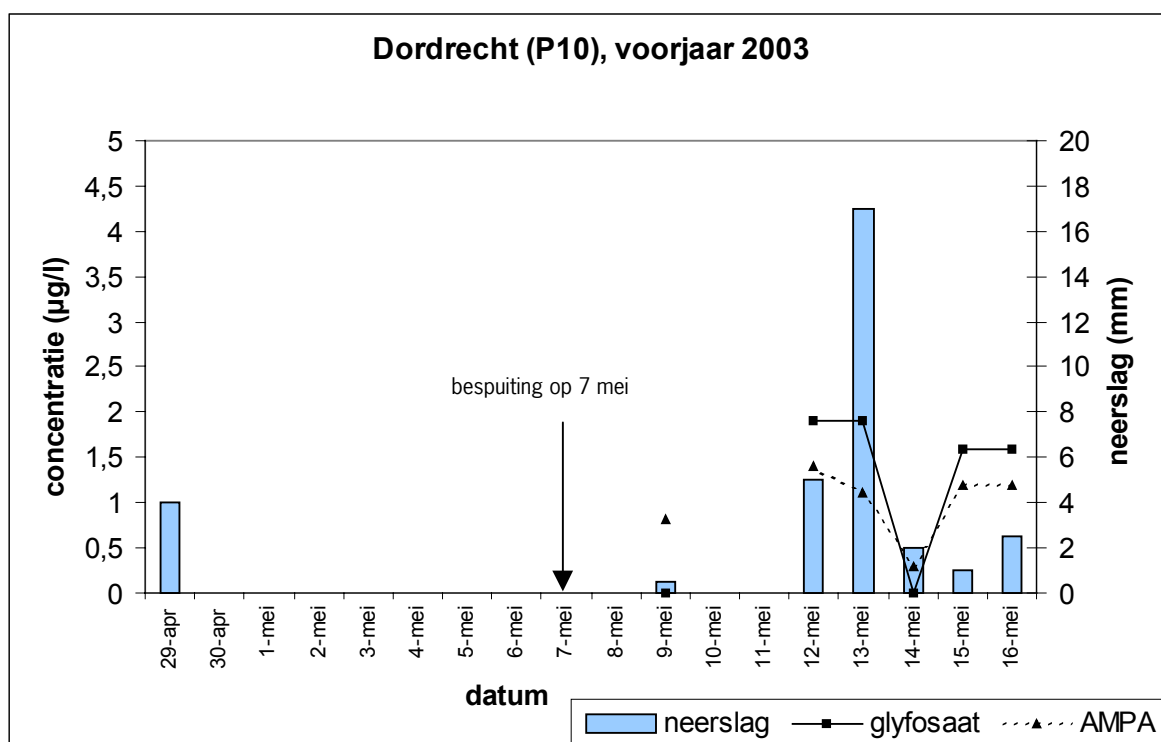


P8: Oppervlaktewater Spuihaven ter plaatse van St. Jorisbrug (binnenstad), steekmonsters.

Analyseresultataen awzi



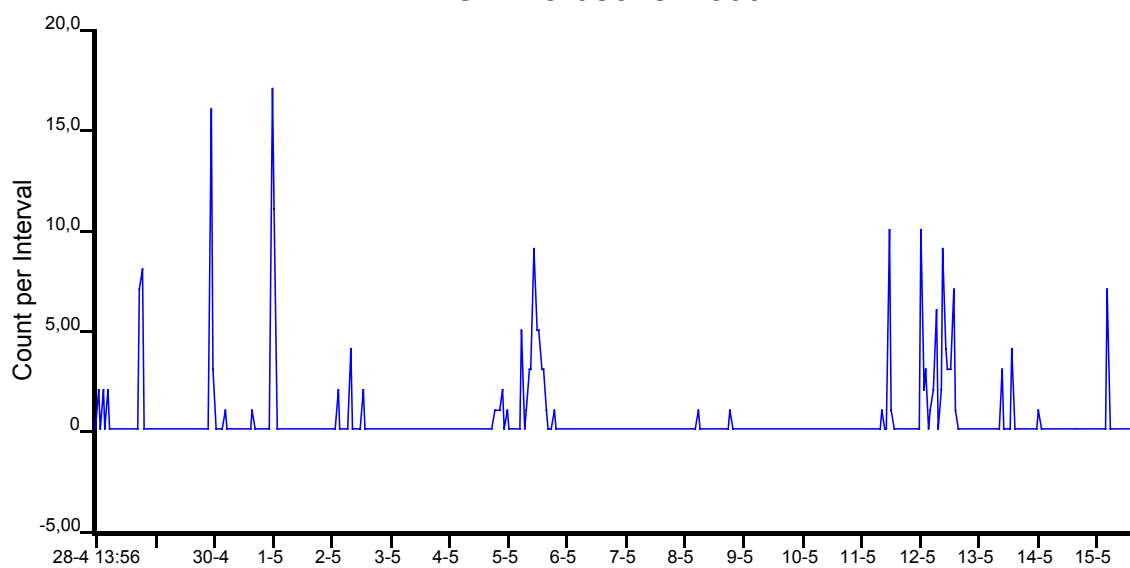
P9: Influent awzi te Dordrecht, debietsproportioneel.



P10: Effluent awzi te Dordrecht, debietsproportioneel.

Verloop van de neerslag

## DOB Dordsche Hout



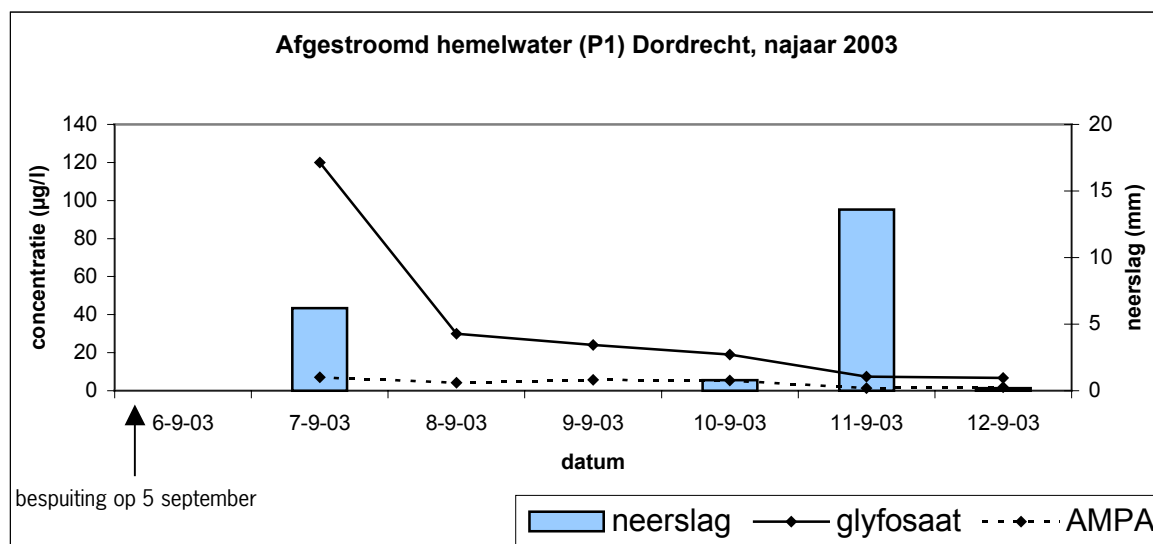
S/N 208646

Tijd (start 28-4-03 13:56:13)

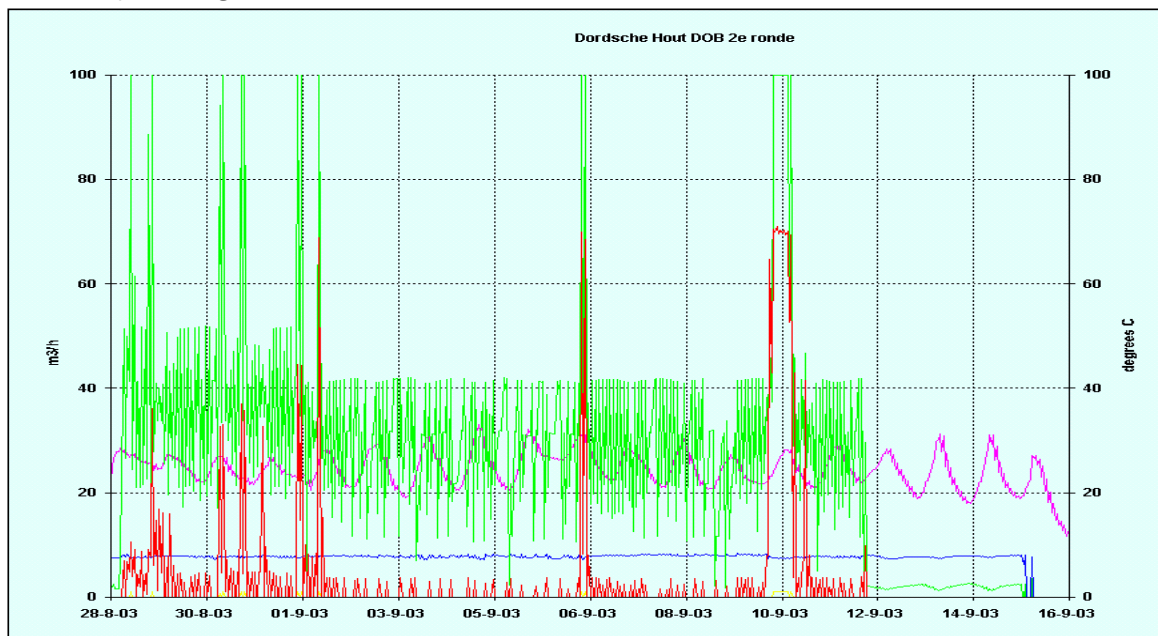
NB: 1 count is gelijk aan 0,2 mm neerslag

## Dordrecht, meetronde 2

Analyseresultaten meetwagen

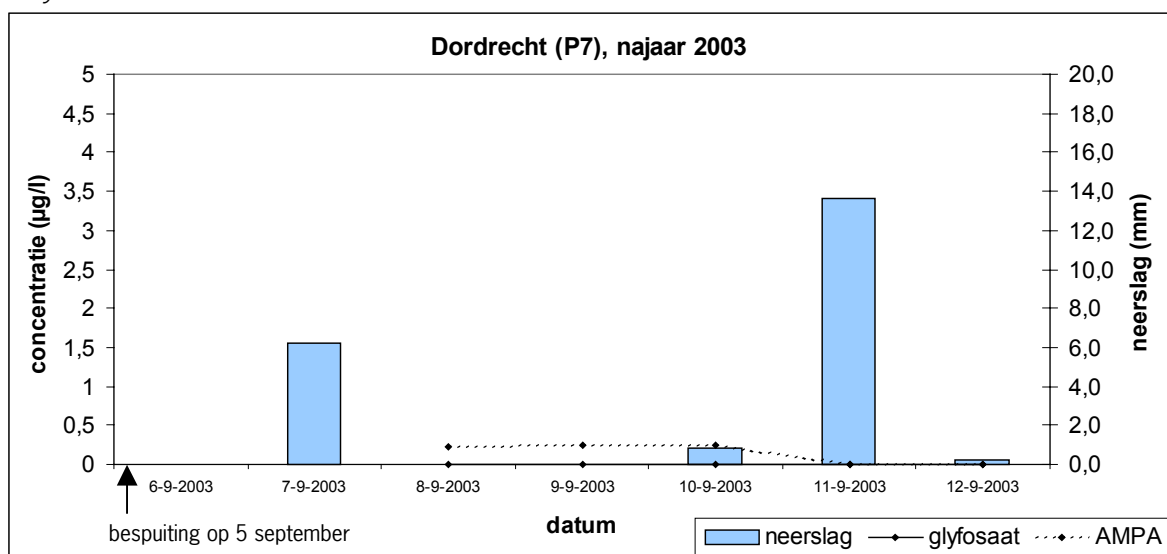


## Detailverloop meetwagen

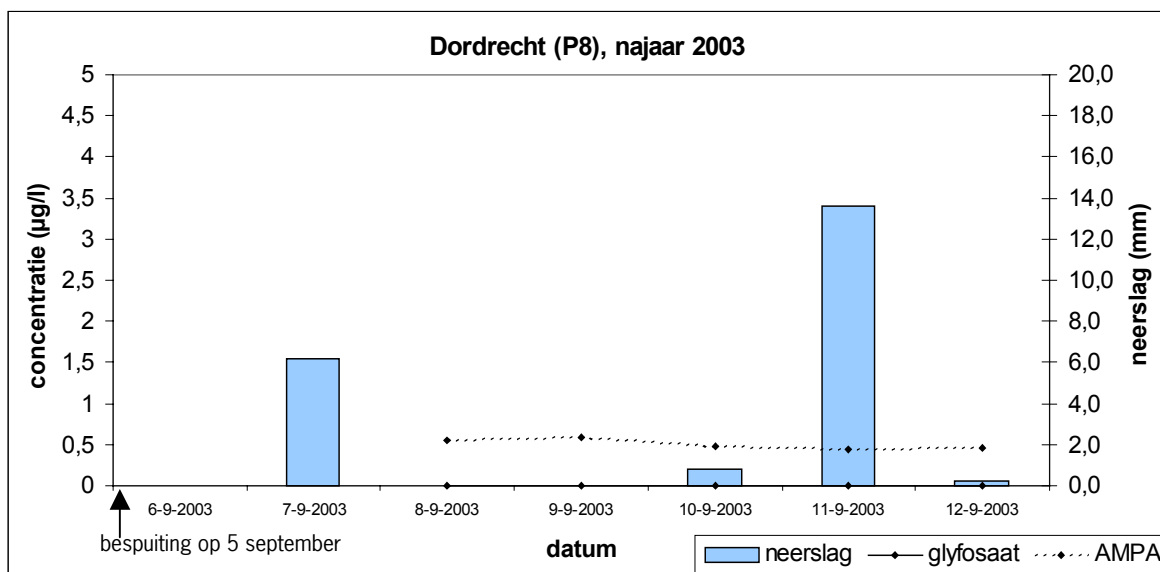


- = debiet door de meetwagen in m³/uur
- = niveau: waterniveau in de pompput in cm t.o.v. de bodem van de pompput
- = zuurgraad: pH
- = temperatuur

## Analyseresultaten steekmonsters

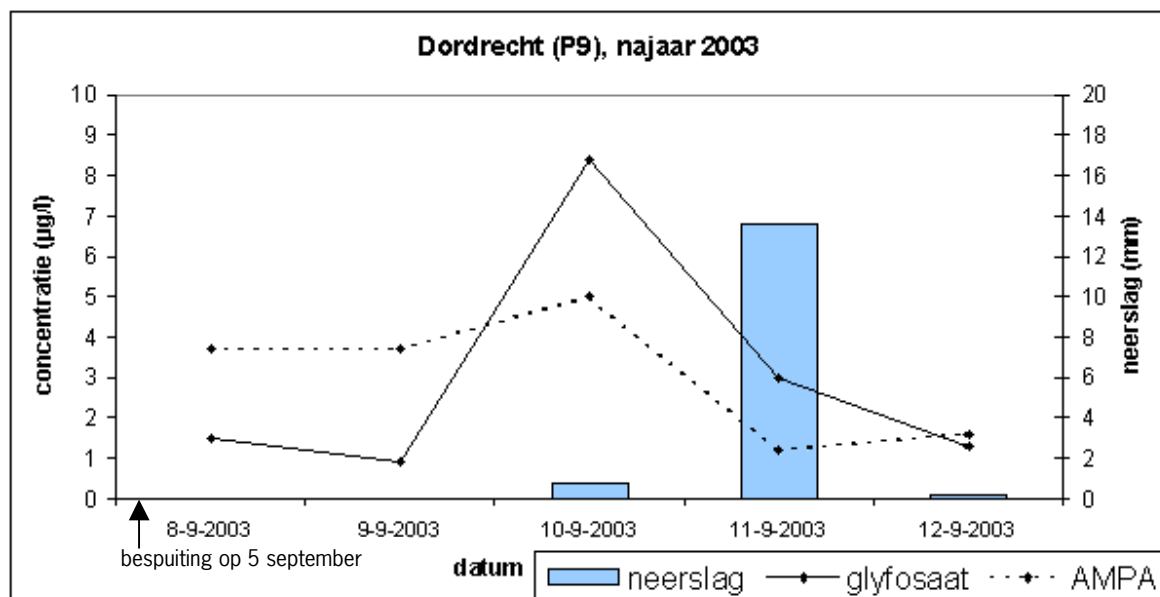


P7: Oppervlaktewater ter plaatse van Langedaal 5 (proefwijk Dordtsche Hout), steekmonsters.

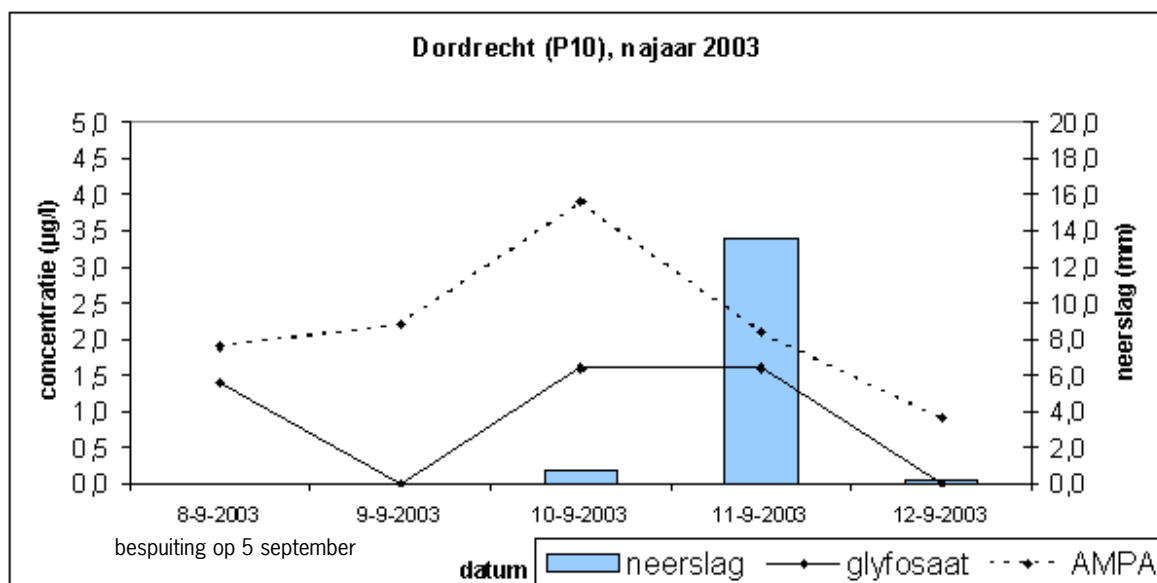


P8: Oppervlaktewater Spuihaven ter plaatse van St. Jorisbrug (binnenstad), steekmonsters.

Analyseresultaten awzi

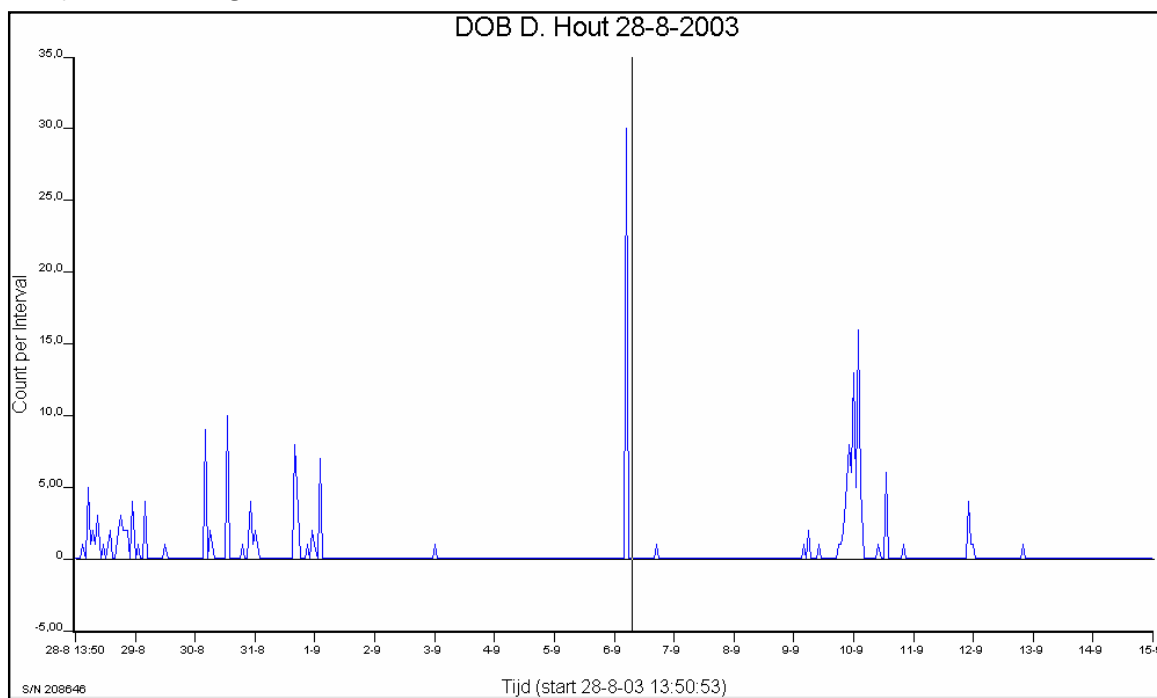


P9: Influent awzi te Dordrecht, debietsproportioneel.



*P10: Effluent awzi te Dordrecht, debietsproportioneel.*

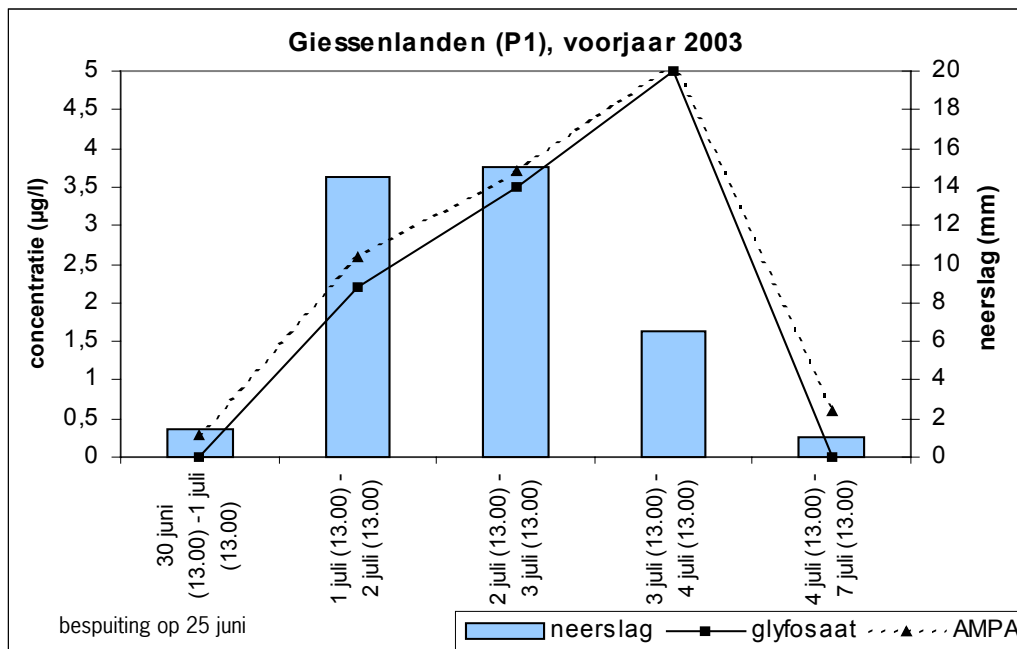
#### *Verloop van de neerslag*



NB: 1 count is gelijk aan 0,2 mm neerslag

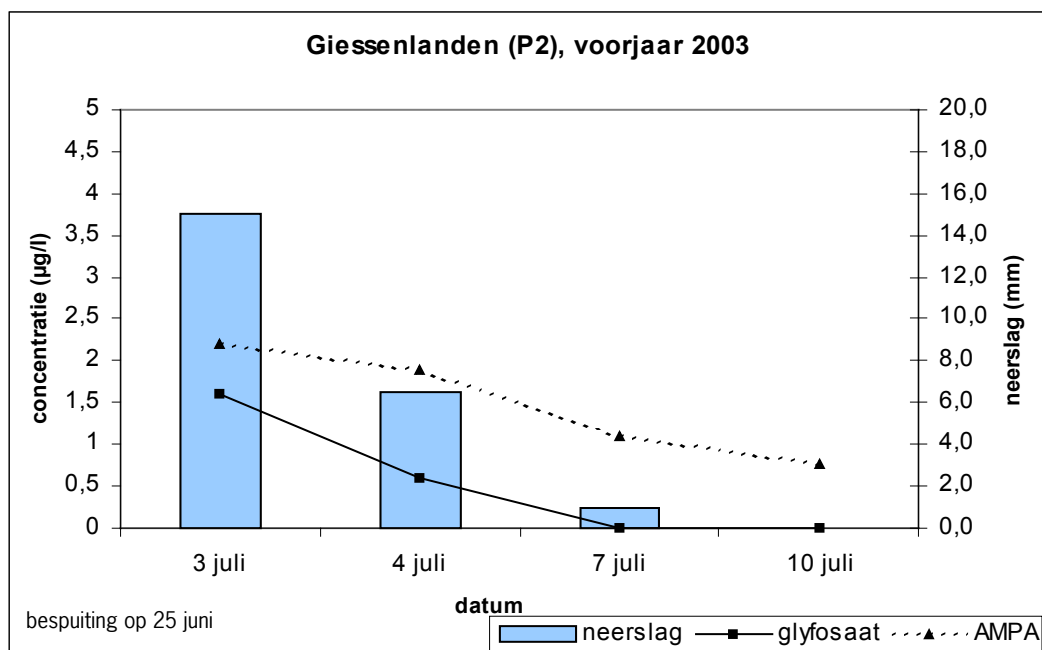
## Giessenlanden

Analyseresultaten meetwagen



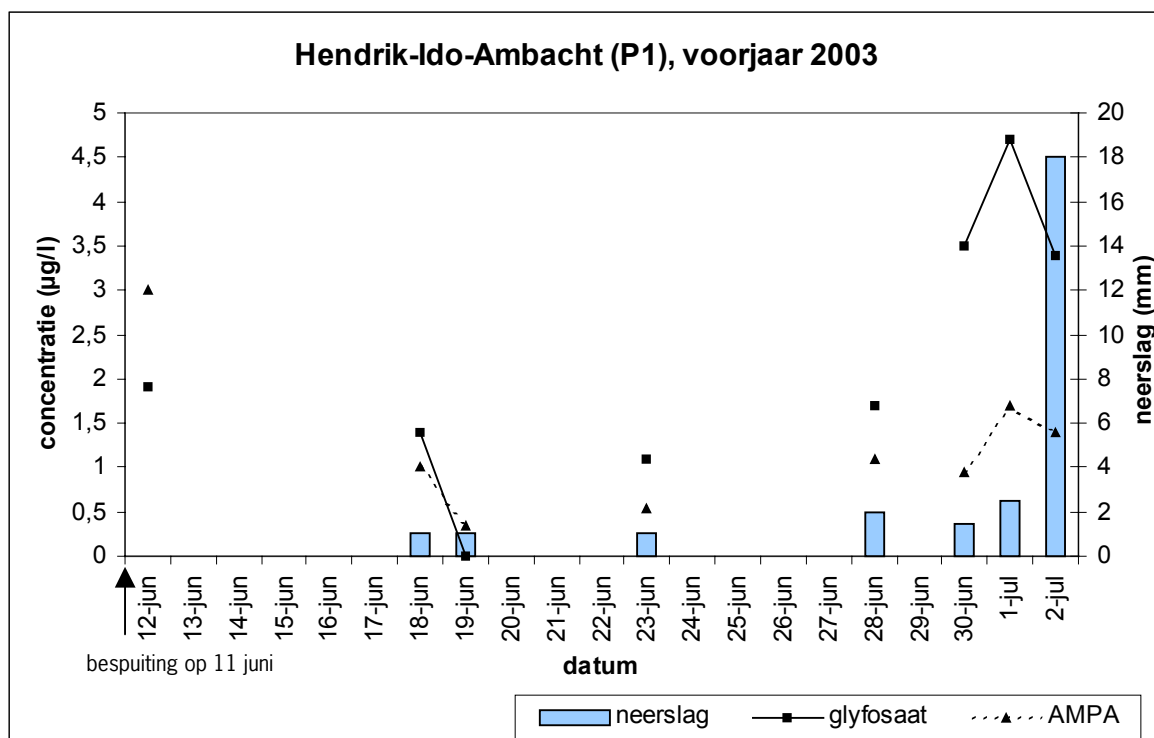
*P1: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding Roerdompstraat en directe omgeving ten westen van de Schelluinse Vliet te Schelluinen ter plaatse van het centrale verzamelpunt, debietsproportioneel (meetwagen).*

Analyseresultaten steekmonsters

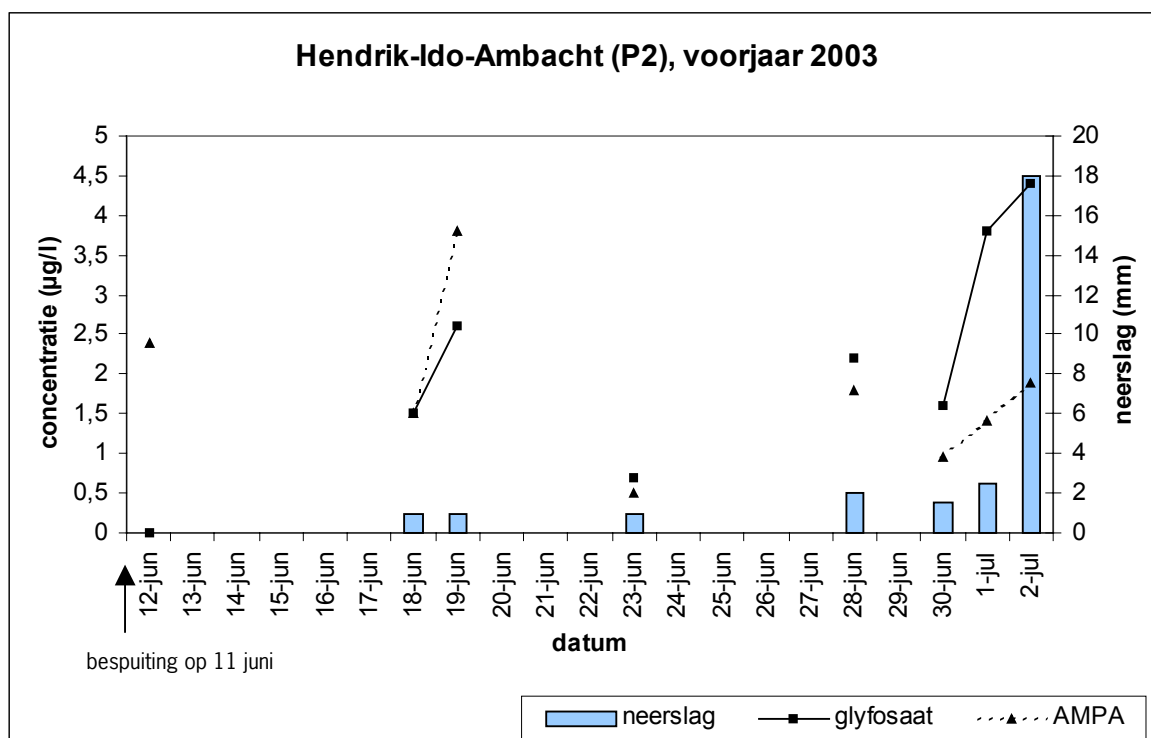


*P2: Oppervlaktewater ter plaatse van P1, steekmonsters.*

## Hendrik-Ido-Ambacht



P1: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding wijk De Sandeling ter plaatse van het centrale verzamelpunt, steekmonsters.

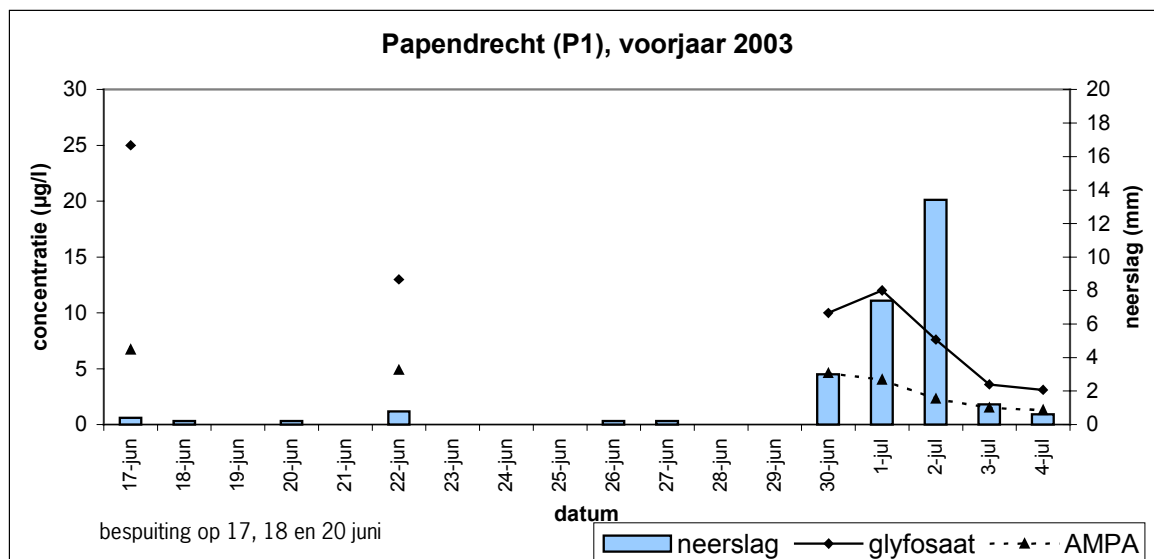


P2: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding zuidelijk deel wijk De Sandeling, steekmonsters.



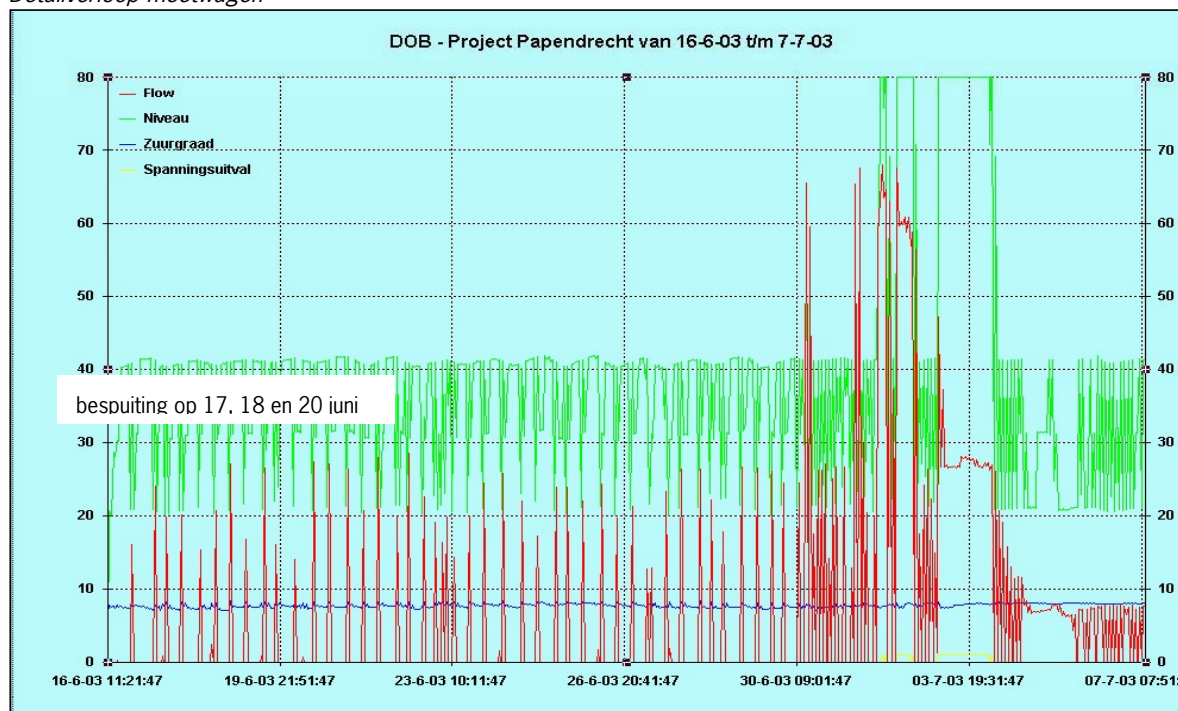
# Papendrecht

Analyseresultaten meetwagen



P1: Afgestroomd hemelwater afkomstig van verharding van de wijk Oostpolder ter plaatse van het centrale verzamelpunt, debietsproportioneel (meetwagen).

Detailverloop meetwagen



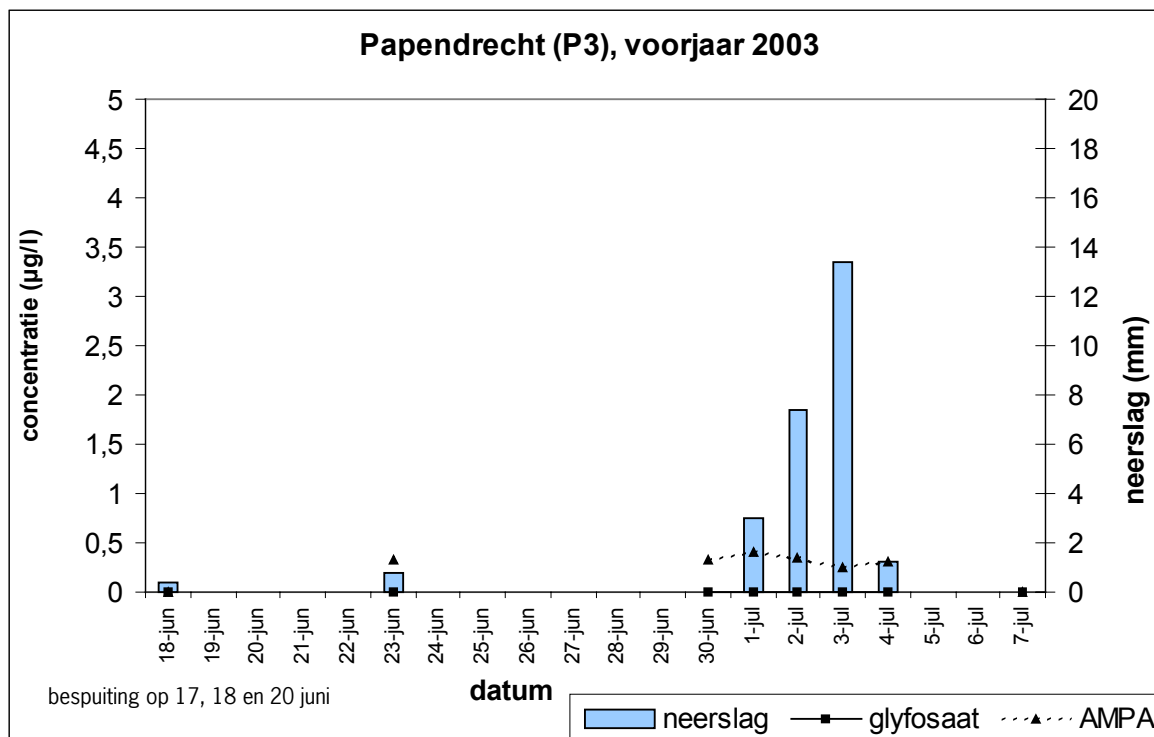
— = debiet door de meetwagen in m<sup>3</sup>/uur

— = niveau: waterniveau in de pompput in cm t.o.v. de bodem van de pompput

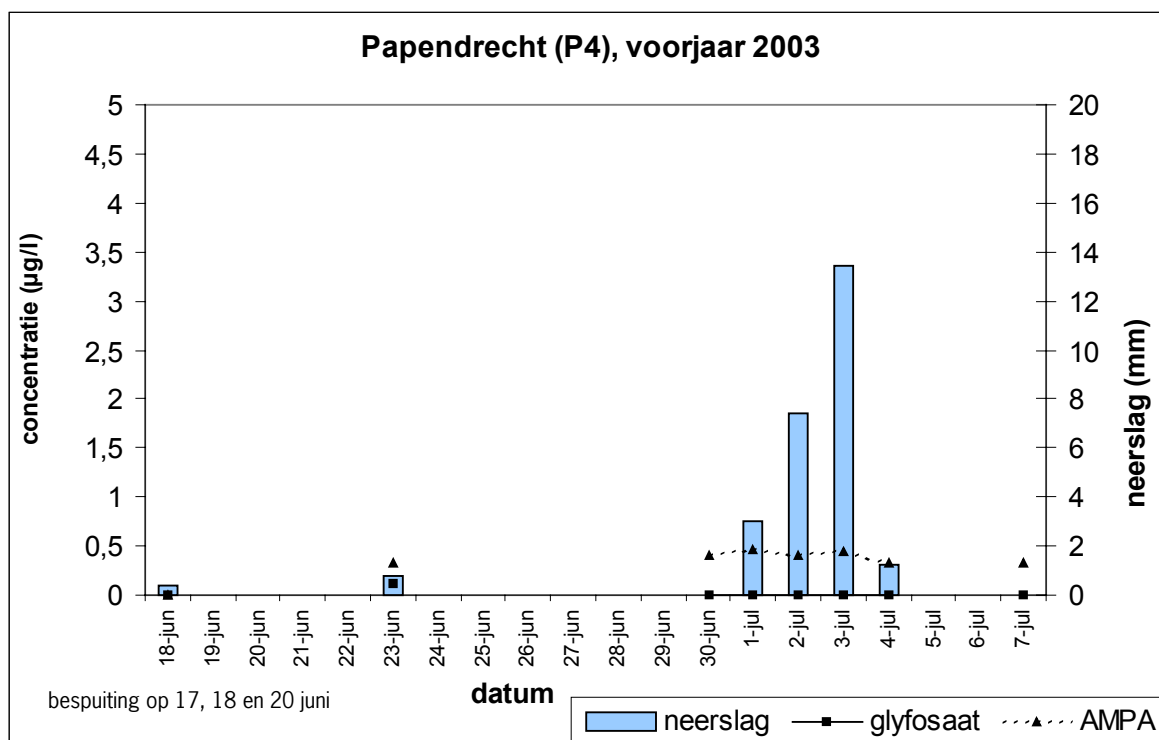
— = zuurgraad: pH

— = spanningsuitval: signaal 0 (geen uitval) of 1 (wel uitval)

## Analyseresultaten steekmonsters

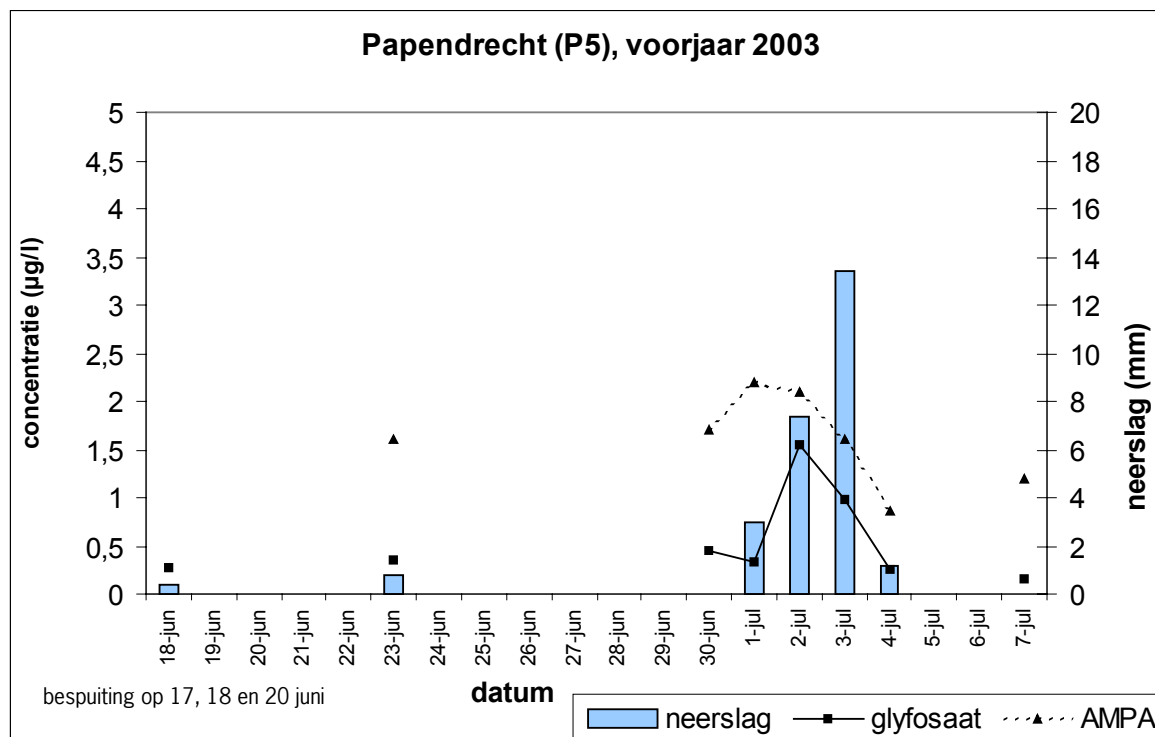


P3: Oppervlaktewater ter plaatse van de Riethaak, steekmonsters.

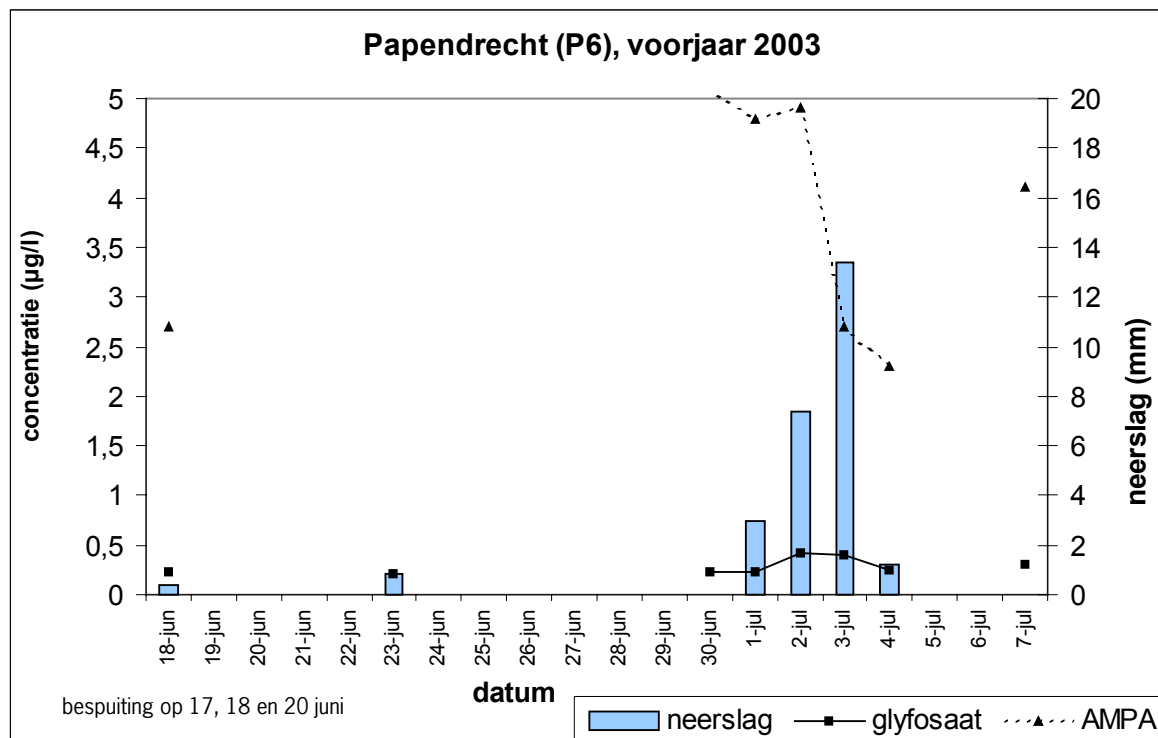


P4: Oppervlaktewater ter plaatse van P2 (Boegspriet), steekmonsters.

Analyseresultaten awzi.



P5: Influent awzi te Papendrecht, steekmonsters.

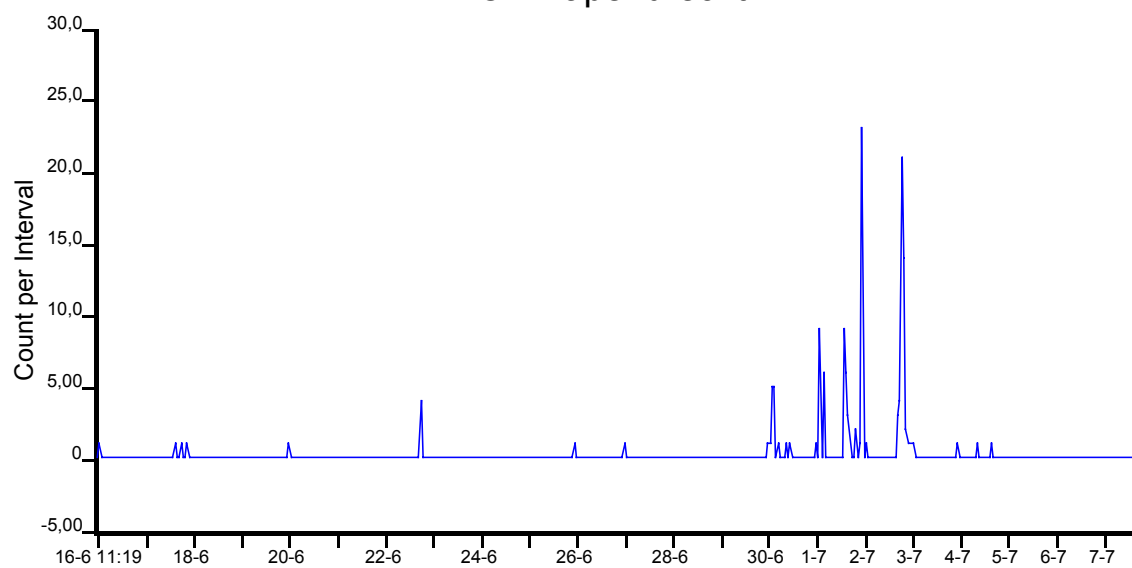


P6: Effluent awzi te Papendrecht, steekmonsters.

V - 14

*Verloop van de neerslag*

## DOB Papendrecht



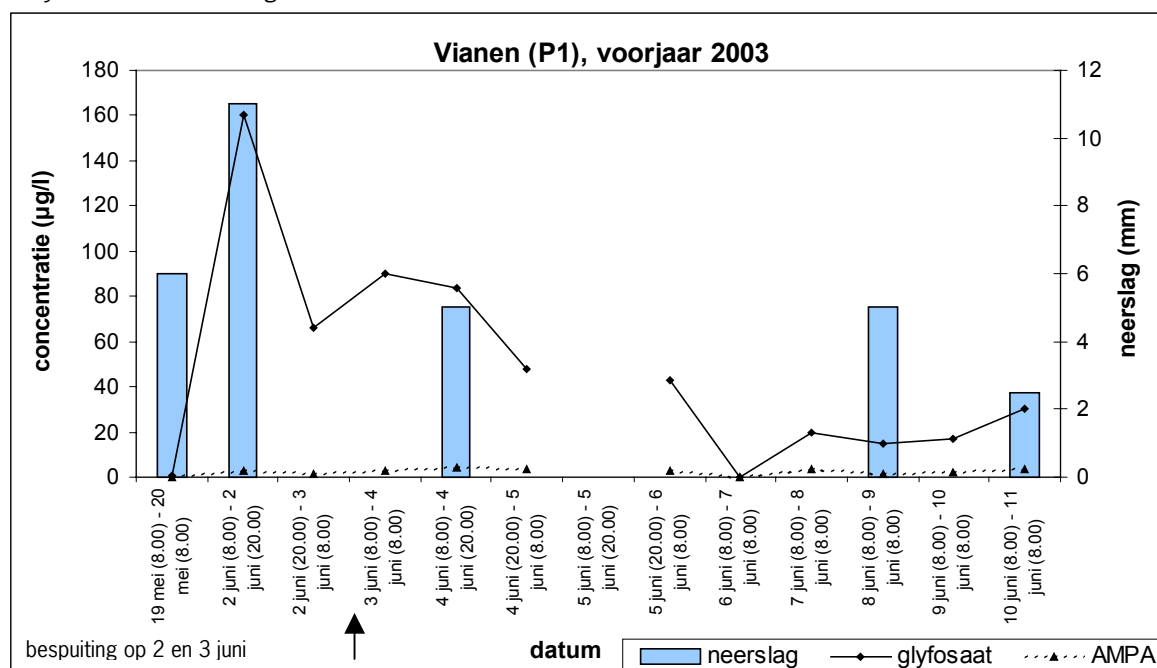
S/N 208646

Tijd (start 16-6-03 11:19:57)

NB: 1 count is gelijk aan 0,2 mm neerslag

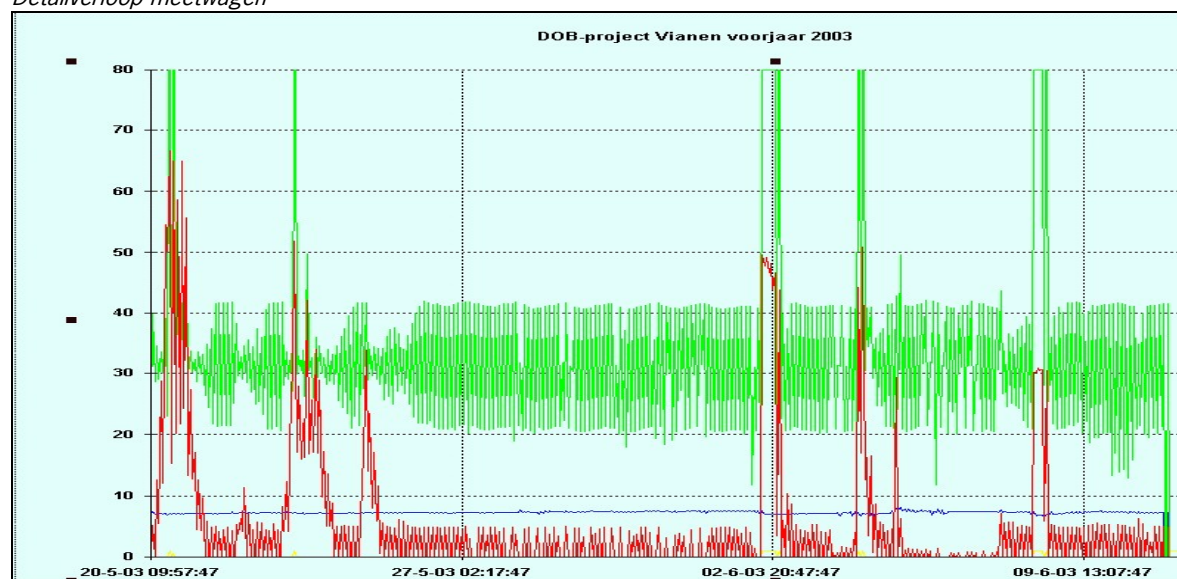
# Vianen, meetronde 1

Analyseresultaten meetwagen



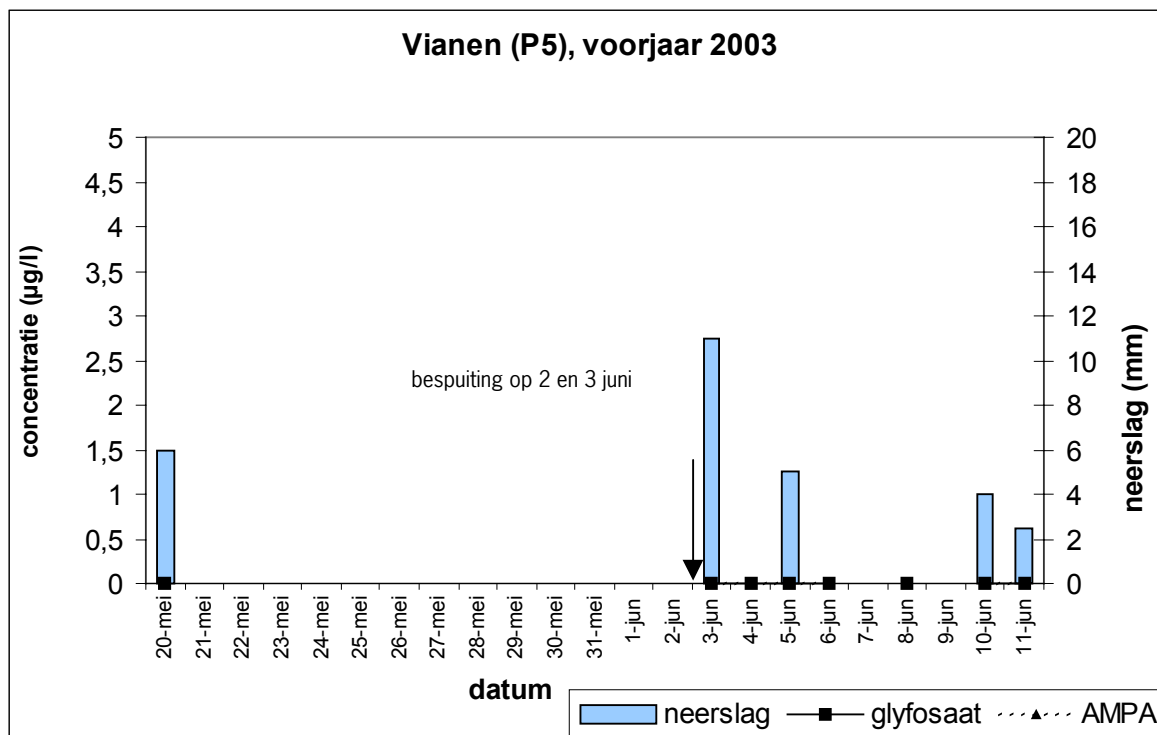
P1: Afgestroomd hemelwater van verharding wijk Monnikenhof ter plaatse van het centrale verzamelpunt, debietsproportioneel (meetwagen).

Detailverloop meetwagen

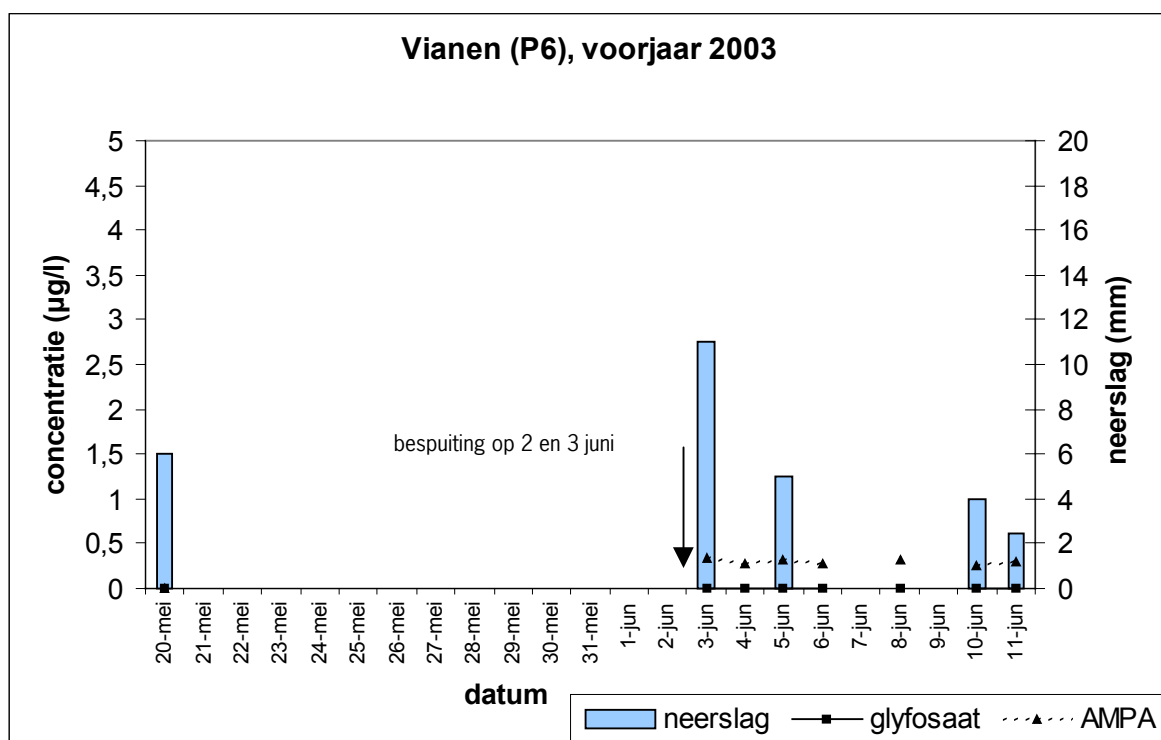


- = debiet door de meetwagen in m<sup>3</sup>/uur
- = niveau: waterniveau in de pompput in cm t.o.v. de bodem van de pompput
- = zuurgraad: pH
- = spanningsuitval: signaal 0 (geen uitval) of 1 (wel uitval)

## Analyseresultaten steekmonsters



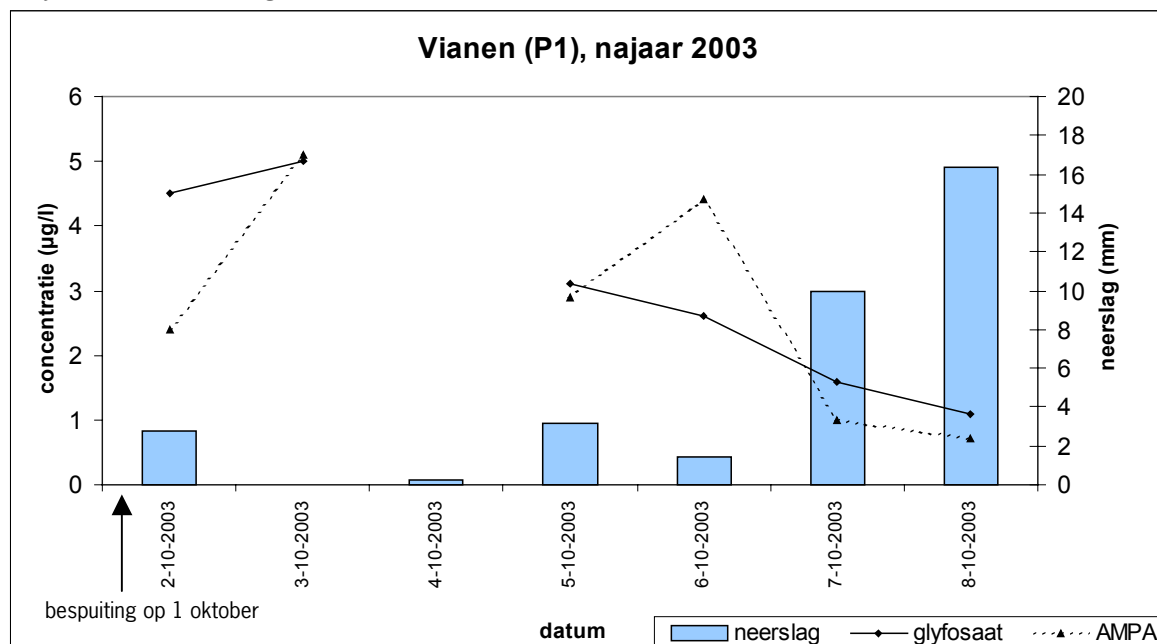
P5: Oppervlaktewater ter plaatse van P1, steekmonsters.



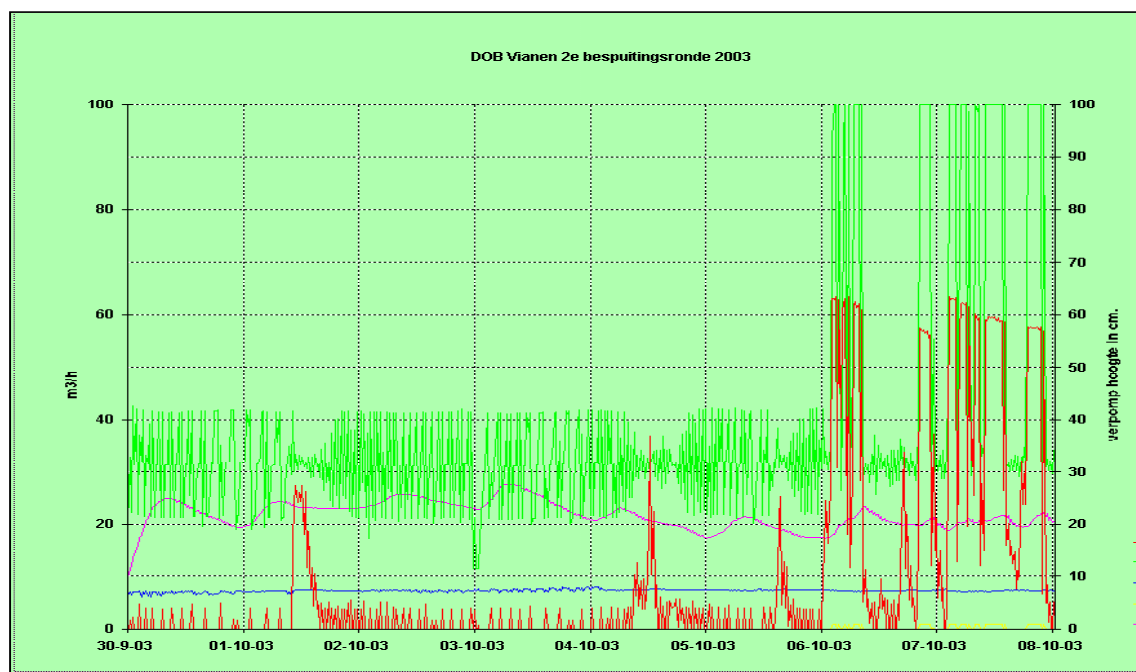
P6: Oppervlaktewater ter plaatse van de Langeweg, steekmonsters.

## Vianen, meetronde 2

Analyseresultaten meetwagen



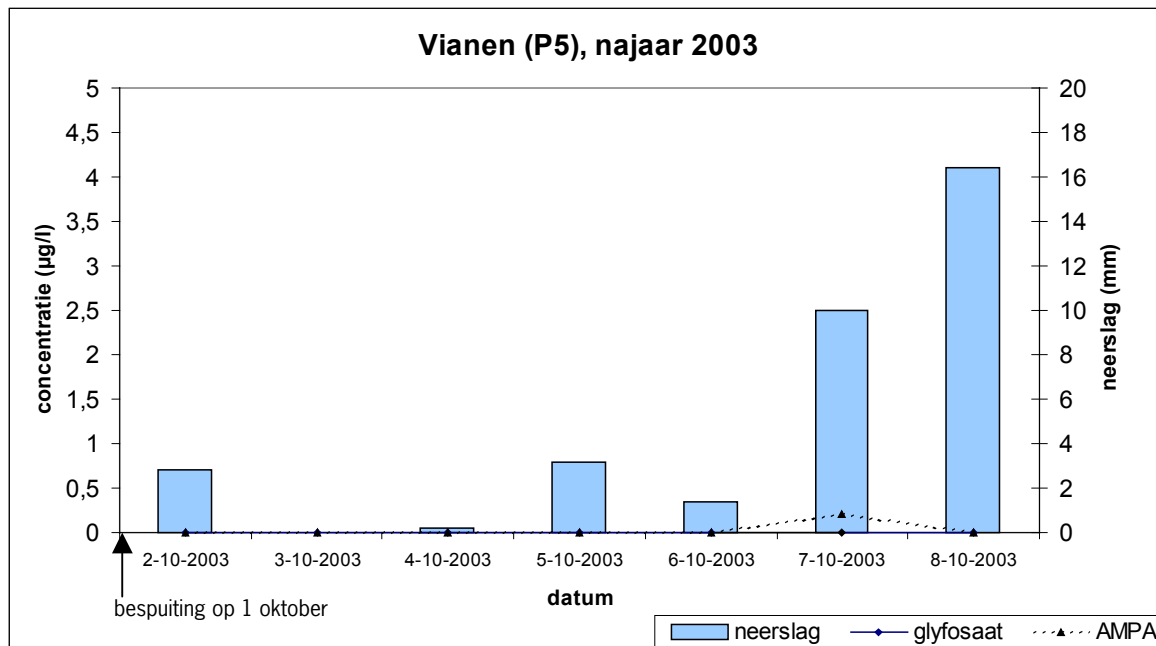
P1: Afgestroomd hemelwater van verharding wijk Monnikenhof ter plaatse van het centrale verzamelpunt, debietsproportioneel (meetwagen).



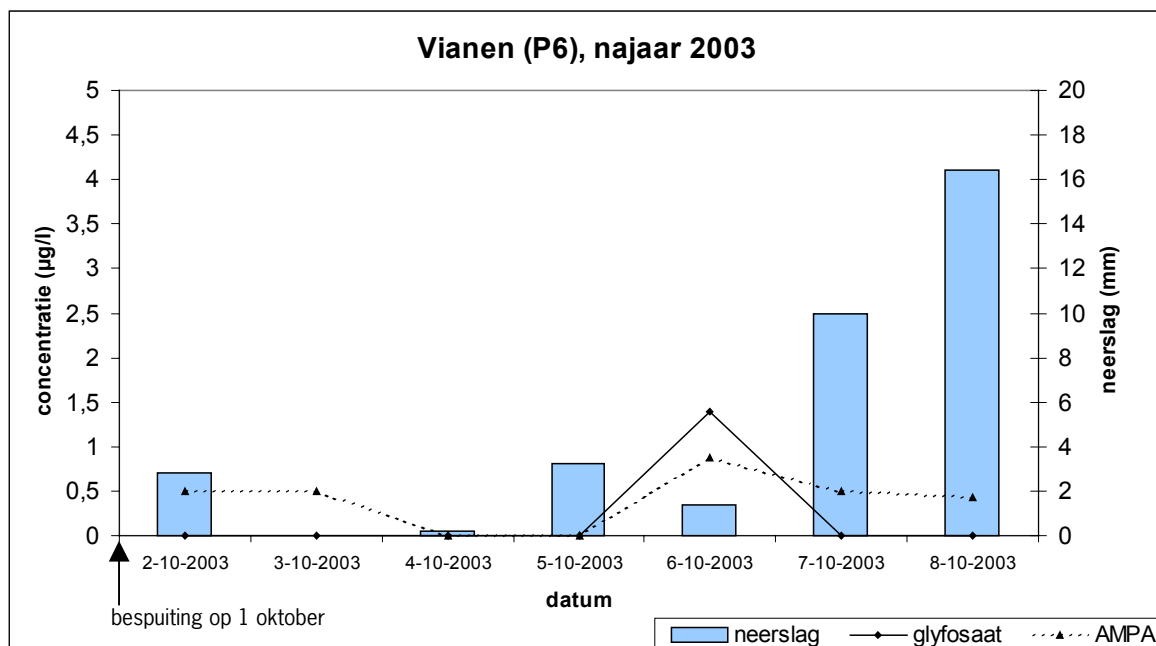
Detailverloop meetwagen

- = debiet door de meetwagen in m³/uur
- = niveau: waterniveau in de pompput in cm t.o.v. de bodem van de pompput
- = zuurgraad: pH
- = spanningsuitval: signaal 0 (geen uitval) of 1 (wel uitval)

## Analyseresultaten steekmonsters



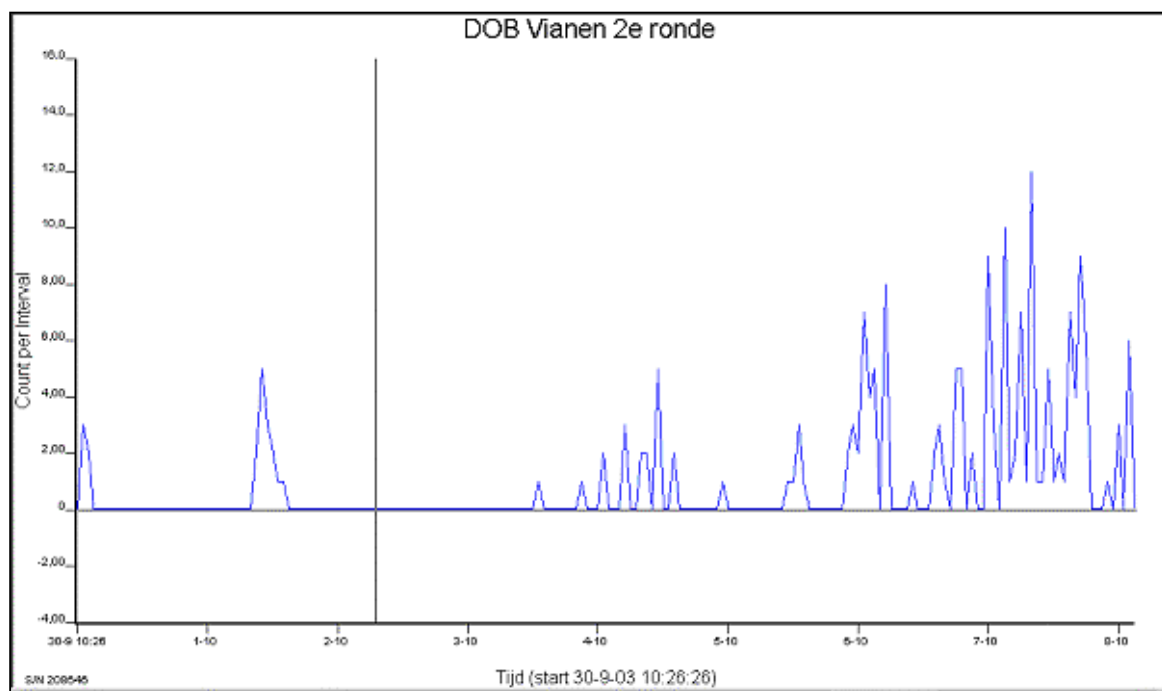
P5: Oppervlaktewater ter plaatse van P1, steekmonsters.



P6: Oppervlaktewater ter plaatse van de Langeweg, steekmonsters.



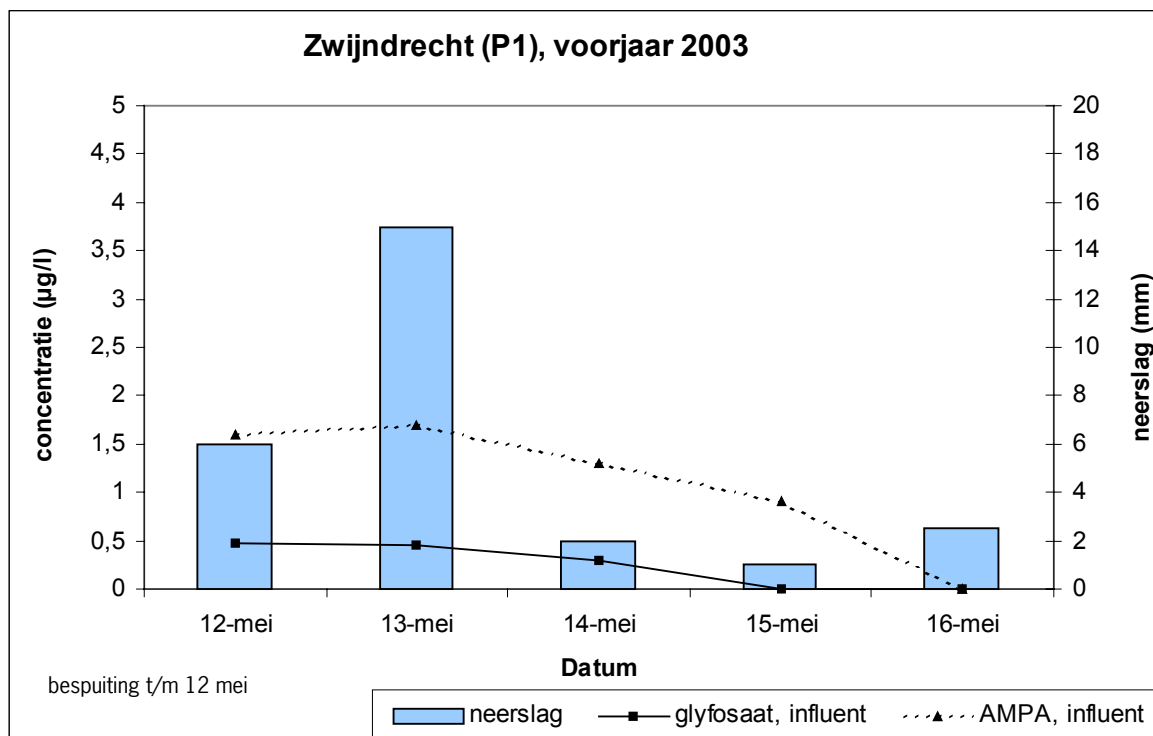
Verloop van de neerslag



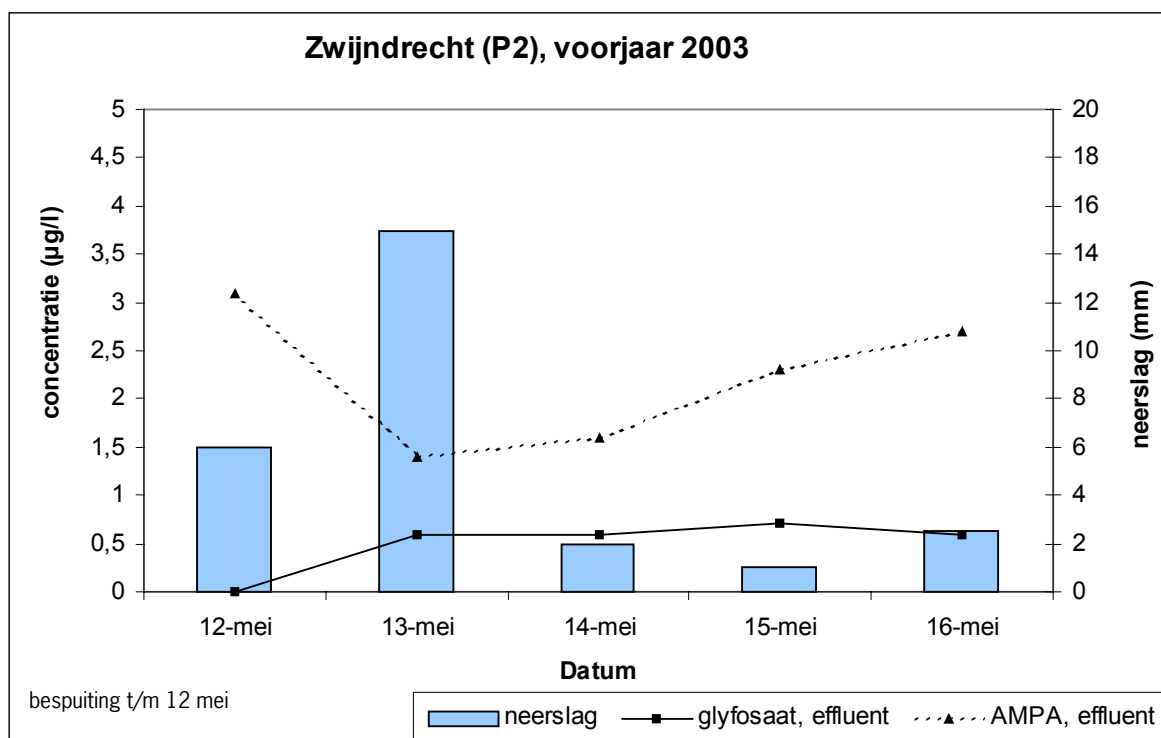
NB: 1 count is gelijk aan 0,2 mm neerslag

## Zwijndrecht

Analyseresultaten awzi



P1: Influent awzi te Zwijndrecht, debietsproportioneel.



P2: Effluent awzi te Zwijndrecht, debietsproportioneel.