

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Naaldwijk  
Kruisbroekweg 5, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk  
Tel. 0174 - 636700

ISSN 1385 - 3015

## **UITSPOELING VAN CHEMISCHE GEWASBESCHERMINGS- MIDDELEN IN GRONDGEBONDEN TEELTEN**

Project 3411

W.Th. Runia, PBG  
M. Leistra, DLO-Staring Centrum  
N.A.M. van Steekelenburg

Naaldwijk, augustus 1996

Rapport 57  
Prijs f 35,-

Rapport 57 wordt u toegestuurd na storting van f 35,- op gironummer 293110 ten name van PBG Naaldwijk onder vermelding van 'Rapport 57: 'Uitspoeling gewasbeschermingsmiddelen grondteelten'.

ISSN: 919945

# INHOUD

<b>VOORWOORD</b>	<b>4</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>5</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>8</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>11</b>
<b>2. MATERIAAL EN METHODEN</b>	<b>15</b>
2.1 Proefopzet	15
2.2 Waarnemingen	15
2.3 Verslaglegging	16
2.4 Toetsing meetresultaten	16
<b>3. RESULTATEN EN DISCUSSIE ALGEMEEN</b>	<b>18</b>
3.1 Aangetoonde fosforpesticiden	18
3.1.1 Toegepaste middelen	18
3.1.2 Niet toegepaste middelen	31
3.2 Cholinesterase-remming	32
3.3 Watervlooiendoets	32
<b>4. AANBEVELINGEN</b>	<b>34</b>
<b>LITERATUUR</b>	<b>36</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>38</b>
01-13 Fresiabedrijf 3411 - 02	38
14-25 Chrysantenbedrijf 3411 - 03	53
26-38 Chrysantenbedrijf 3411 - 04	67
39-51 Chrysantenbedrijf 3411 - 05	84
52-63 Radijsbedrijf 3411 - 06	100
64-76 Alstroemeriabedrijf 3411 - 07	114
77-88 Radijsbedrijf 3411 - 08	129
89 Schatting percentage van dosering in drainagewater	144
90 Data bemonstering chrysantenbedrijven	145
91 Data bemonstering radijsbedrijven	146
92 Data bemonstering fresia- en alstroemeriabedrijf	147

## **VOORWOORD**

In 1993 is een project gestart, getiteld: 'Uitspoeling van chemische gewasbeschermingsmiddelen in grondgebonden teelten.' De doelstelling van dit project was inzicht te verwerven in de kwantitatieve bijdrage van het drainagewater van grondgebonden teelten in de glastuinbouw aan de belasting van het oppervlaktewater met chemische gewasbeschermingsmiddelen.

Voor dit doel zijn het drainagewater, gietwater en oppervlaktewater van zeven bedrijven gedurende een jaar om de veertien dagen bemonsterd. De monsters zijn door het Hoogheemraadschap van Delfland geanalyseerd op een reeks van organofosfor-pesticiden, cholinesterase-remming, terwijl de effecten van het watermonster op de overleving van de watervlo *Daphnia magna* zijn bepaald.

Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door financiële bijdragen van het Hoogheemraadschap van Delfland, de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), het Landbouwschap, het Produktschap voor Siergewassen en de Provincie Zuid-Holland.

## SUMMARY

The glasshouse industry in the Netherlands has gone through enormous developments during the last decades. Cultivation in soil shifted largely to growing in artificial substrates. Most fruit vegetable crops as well as several ornamental crops are currently being cultivated independent of the soil. In these substrate crops the drainage water is collected mostly above the soil and re-used on (part of) the nurseries. Recirculation of the drainage water can strongly reduce the emission of fertilizers and pesticides to the surface water. For economic reasons a number of crops are still being grown in soil today. Chrysanthemum and radish are the most important ones. The use of pesticides is especially high in soil grown crops, because in these crops the biological control of pests is still under development. Currently, drainage water from soil cultivated crops is discharged mainly on the surface water.

The aim of this research was to determine whether emission of pesticides takes place in soil grown crops via the drainage water to the surface water, and if so, in what concentrations.

For the purpose of this study growers of 7 glasshouse nurseries (3 chrysanthemum and 2 radish nurseries, 1 freesia and 1 alstroemeria nursery) recorded their respective use of pesticides for one year. In this report the compounds are given which inhibit the enzyme cholinesterase, subdivided into organophosphorus pesticides and other cholinesterase inhibitors. Other compounds were not taken into consideration. In addition, the drainage water, the irrigation water and the surface water of these nurseries were sampled every two weeks for a one year period. The samples were analysed for organophosphorus pesticides by the Delfland Water Board; furthermore, the cholinesterase-inhibiting effect and the effect of the water sample on the survival of the water flea, *Daphnia magna*, were determined. Moreover, the temperature and the pH of the water samples were determined because both factors may affect the decomposition of the pesticides. The difference in temperature was at most 25 °C and the variation in pH at most 3.1 units.

The measuring results for the organophosphorus pesticides in the drainage water, irrigation water and surface water were compared with the MilBoWa-threshold values (1991). The as yet non-normalized compounds bromophos-ethyl, chlorfenvinphos and tolclofos-methyl were assessed on the basis of the indicative Maximum Tolerable Risk values (MTRs) (Beek, 1991). The remaining compounds bromophos-methyl, heptenophos, pirimiphos-methyl and tetrachlorvinphos were assessed on the basis of the directive for surface water destined for the preparation of drinking water which has been set up in European context (Directive 75/440/EU, 1975).

The results of the total of cholinesterase-inhibiting effect, expressed in the 90th-percentile values, were tested against the General Environmental Quality (AMK) norm from the Third Memorandum Water Management (NW3, 1989) for the inhibitory activity of surface water of 0.5 µg/l paraoxon equivalent. All 90-percentile values exceed the norm. On all nurseries the cholinesterase-inhibiting effect of the drainage water is lower than that of the irrigation and surface water.

The mortality percentage of the water flea *Daphnia magna* varies strongly from nursery to nursery. In the drainage water the average mortality percentage after 48 hours exposure time to the water sample varies between 7 and 77%, in the irrigation water between 7 and 85% and in the surface water between 0 and 66%.

### Pesticides applied

*Drainage water.* All organophosphorus pesticides applied, diazinon, demeton-S-methyl, dichlorvos, heptenophos, mevinphos, parathion-ethyl, pyrazophos and tolclofos-methyl could

be demonstrated in the drainage water. The 90th-percentile values of diazinon, dichlorvos, heptenophos, parathion-ethyl, pyrazophos and tolclofos-methyl in drainage water exceed once or several times their respective norms.

The concentrations of these compounds in the drainage water may have been affected by various factors, in the first place the amount of active ingredient applied per surface unit. The extent to which these compounds will be washed out also depends on the characteristics of the compound, of the soil type and the watering periods. On six nurseries seepage of surface water and/or groundwater was demonstrated, so that on the one hand the emission concentrations may have been diluted, but on the other that also compounds may have been transported to the drainage water in this way. Furthermore it should not be ruled out that the pesticides used were applied simultaneously with the irrigation water. This irrigation water consisted of various contributions of surface water, drainage water, rainwater and condensation water. The origin of the demonstrated organophosphorus pesticides in surface water, rainwater and condensation water has not been determined in this study. Hence, further quantification of the emission routes is not possible.

*Irrigation water.* The organophosphorus pesticides applied could all be demonstrated in the irrigation water on all nurseries, with the exception of demeton-S-methyl. The 90th-percentile values of diazinon, dichlorvos, heptenophos, parathion-ethyl, pyrazophos and tolclofos-methyl in irrigation water exceed their respective norms once or several times. When the drainage water is re-used, via this route a pesticide will end up in the irrigation water. Rainwater and condensation water may also have contributed to the residues in the irrigation water. When surface water is used as irrigation water this may be polluted with one or more pesticides applied on the test nursery or on other nurseries, due to discharge of drainage water and/or condensation water.

*Surface water.* The applied organophosphorus pesticides could also be demonstrated in the surface water near all sampled nurseries. The 90th-percentile values of diazinon, dichlorvos, parathion-ethyl and tolclofos-methyl in surface water exceed their respective norms once or several times. Discharge of drainage water and possibly condensation water of the test nursery and discharges of other surrounding nurseries may be held (partly) responsible for this. Supply via the rainwater may also have contributed. For example, diazinon, mevinphos, parathion-ethyl and pyrazophos were demonstrated in low concentrations (0 - 0.05 µg/l) and dichlorvos (0 - 0.40 µg/l) and heptenophos (0 - 0.31 µg/l) in higher concentrations in earlier analyses of rainwater (Province South Holland, 1994).

### **Non-applied pesticides**

Apart from the organophosphorus pesticides applied on the test nurseries also organophosphorus pesticides were measured which had not been applied.

*Drainage water.* Non-applied organophosphorus pesticides, demonstrated in the drainage water are: azinphos-ethyl, bromophos-ethyl, chlorfenvinphos, demeton-S-methyl, diazinon, dichlorvos, disulfoton, fenthion, heptenophos, malathion, mevinphos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimiphos-methyl, pyrazophos, tetrachlorvinphos, tolclofos-methyl and triazophos. The 90th-percentile values of chlorfenvinphos, diazinon, parathion-ethyl, pyrazophos and tolclofos-methyl in drainage water exceed their respective norms on one nursery without application.

*Irrigation water.* Non-applied organophosphorus pesticides demonstrated in the irrigation water are: azinphos-ethyl, azinphos-methyl, bromophos-ethyl, bromophos-methyl, chlorvenfinphos, demeton-S-methyl, diazinon, dichlorvos, disulfoton, fenthion, heptenophos, malathion, mevinphos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimiphos-methyl, pyrazophos, tetrachlorvinphos, tolclofos-methyl and triazophos. The 90th-percentile values of chlorvenfinphos, diazinon, dichlorvos, fenthion, mevinphos,

parathion-ethyl, tolclofos-methyl and triazophos exceed their respective norms once or several times.

*Surface water.* Non-applied organophosphorus pesticides demonstrated in the surface water are: azinphos-ethyl, azinphos-methyl, bromophos-methyl, chlorfenvinphos, demeton-S-methyl, diazinon, dichlorvos, fenthion, heptenophos, malathion, mevinphos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimophos-methyl, pyrazophos, tetrachlorvinphos, tolclofos-methyl, and triazophos.

The 90th-percentile values of diazinon, dichlorvos, parathion-ethyl and pyrazofos in surface water near the holdings without application exceed their respective norms once or several times.

### **Recommendations**

Reduction of the emission of pesticides via the drainage water to the surface water can be achieved by the use of resistant varieties, the application of biological control, the use of effective pesticides with the least chance of leaching applied with appropriate application techniques, covering the drainage pits in the glasshouse, reducing the amount of irrigation water and recirculation of the drainage water whenever possible.

## SAMENVATTING

De glastuinbouw in Nederland heeft de laatste decennia een enorme ontwikkeling doorgemaakt. Zo is er een verschuiving opgetreden van de teelt in de grond naar die op substraat. De meeste vruchtgroenten en ook enkele bloemisterijgewassen worden los van de grond geteeld. In deze substraatteelten wordt het drainwater veelal bovengronds opgevangen en op (een deel van) de bedrijven opnieuw gebruikt. Door hergebruik van drainwater cq. drainagewater kan uitspoeling van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater sterk worden verminderd.

Om economische redenen is op dit moment de teelt van een aantal gewassen nog grondgebonden. De belangrijkste hiervan zijn chrysant en radijs. Vooral in grondteelten is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen hoog omdat in deze teelten de biologische bestrijding van plagen nog in opkomst is. Drainagewater vanuit grondteelten wordt nu nog grotendeels op het oppervlaktewater geloosd.

De doelstelling van dit onderzoek was om vast te stellen of er uitspoeling plaats vindt van bestrijdingsmiddelen uit grondgebonden teelten via het drainagewater naar het oppervlaktewater en zo ja, in welke concentraties.

Voor dit onderzoek hebben de tuinders van zeven glastuinbouw-bedrijven ( 3 chrysanten- en 2 radijsbedrijven, 1 fresia- en 1 alstroemeriabedrijf) gedurende een jaar hun bestrijdingsmiddelengebruik geregistreerd. In dit rapport zijn de middelen weergegeven die het enzym cholinesterase remmen, onderverdeeld in fosforpesticiden en overige cholinesteraseremmers. Overige middelen zijn niet in het onderzoek opgenomen. Daarnaast zijn het drainagewater, gietwater en oppervlaktewater van deze bedrijven gedurende een jaar om de veertien dagen bemonsterd. De monsters zijn door het Hoogheemraadschap van Delfland geanalyseerd op organofosfor-pesticiden; bovendien zijn de cholinesteraseremmende werking en het effect van het watermonster op de overleving van de watervlo *Daphnia magna* bepaald.

Tevens zijn de temperatuur en pH van de watermonsters bepaald omdat beide invloed kunnen hebben op de omzettingssnelheid van de gewasbeschermingsmiddelen. Het temperatuurverschil bedroeg maximaal 25 graden Celsius en de variatie in pH was maximaal 3,1 eenheden.

De meetresultaten van de fosforpesticiden in het drainagewater, gietwater en oppervlaktewater zijn getoetst aan de MilBoWa-grenswaarden (1991). De nog niet genormeerde stoffen bromofos-ethyl, chloorfenvinfos en tolclofos-methyl zijn getoetst aan de indicatieve maximaal toelaatbare risiconiveaus (MTR's) (Beek, 1991). De overige nog niet genormeerde middelen bromofos-methyl, heptenofos, pirimifos-methyl en tetrachloorvinfos zijn vergeleken met de waardes zoals opgenomen in de richtlijn voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater, die in Europees verband is opgesteld (Richtlijn 75/440/EEG, 1975).

De resultaten van het totaal aan cholinesteraseremmende werking, uitgedrukt in de 90-percentielwaarden, zijn getoetst aan de Algemene Milieu Kwaliteit (AMK) norm uit de Derde Nota Waterhuishouding (NW3, 1989) voor de remmende activiteit van oppervlaktewater van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent. Alle 90-percentielwaarden overschrijden de norm. Op alle bedrijven is de cholinesteraseremmende werking in het drainagewater lager dan die in het giet- en oppervlaktewater.

Het sterftepercentage van de watervlo *Daphnia magna* varieert sterk per bedrijf; het gemiddelde sterftepercentage na 48 uur blootstelling aan het drainagewater varieert van 7 tot 77 %, aan het gietwater van 7 tot 85 % en aan het oppervlaktewater van 0 tot 66 %.

## **Toegepaste middelen**

*Drainagewater.* Alle toegepaste fosforpesticiden, diazinon, demeton-S-methyl, dichloorvos, heptenofos, mevinfos, parathion-ethyl, pyrazofos en tolclofos-methyl zijn in het drainagewater aangetoond. De 90-percentielwaarden van diazinon, dichloorvos, heptenofos, parathion-ethyl, pyrazofos en tolclofos-methyl in drainagewater overschrijden één of meerdere keren de desbetreffende normen.

De concentraties van deze middelen in het drainagewater kunnen beïnvloed zijn door diverse factoren. Allereerst de hoeveelheid toegediende hoeveelheid werkzame stof per oppervlakte-eenheid. In hoeverre de middelen zullen uitspoelen hangt onder andere af van de eigenschappen van het middel, van de grondsoort en van de watergiften. Op zes bedrijven was sprake van inzijging van oppervlaktewater en/of kwel van grondwater, waardoor enerzijds verdunning van de uitspoel-concentraties kan zijn opgetreden, maar anderzijds ook middelen via deze route in het drainagewater terecht kunnen zijn gekomen. Daarnaast is het niet uit te sluiten dat de toegepaste middelen gelijktijdig met het gietwater zijn toegediend. Dit gietwater kan bestaan uit uiteenlopende bijdragen van oppervlaktewater, drainagewater, regenwater en condenswater. De herkomst van de aangetoonde fosforpesticiden in oppervlaktewater, regenwater en condenswater is in dit onderzoek niet bepaald. Verdere kwantificering van de emissie-routes is dan ook niet mogelijk.

*Gietwater.* De toegepaste fosforpesticiden zijn ook in het gietwater op alle bedrijven aangetoond, met uitzondering van demeton-S-methyl. De 90-percentielwaarden van diazinon, dichloorvos, heptenofos, parathion-ethyl, pyrazofos en tolclofos-methyl in gietwater overschrijden één of meerdere keren de desbetreffende normen.

Bij hergebruik van drainagewater komt via deze route een middel in het gietwater terecht. Regenwater en condenswater kunnen ook een bijdrage aan de residuen in gietwater hebben geleverd. Bij gebruik van oppervlaktewater als gietwater kan door lozing van drainagewater en/of condenswater van het toetsbedrijf en andere bedrijven een toegepast middel daarin vóórkomen.

*Oppervlaktewater.* De toegepaste fosforpesticiden zijn ook in het oppervlaktewater bij alle bemonsterde bedrijven aangetroffen. De 90-percentielwaarden van diazinon, dichloorvos, parathion-ethyl en tolclofos-methyl in oppervlaktewater overschrijden één of meerdere keren de desbetreffende normen.

Lozing van drainagewater en eventueel condenswater van het toetsbedrijf én lozingen van andere omliggende bedrijven kunnen onder meer hiervoor verantwoordelijk zijn. Toevoer via het regenwater kan eveneens een bijdrage hebben geleverd. Zo zijn bijvoorbeeld diazinon, mevinfos, parathion-ethyl en pyrazofos in lage concentraties (nihil tot 0,05 µg/l) en dichloorvos (nihil tot 0,40 µg/l) en heptenofos (nihil tot 0,31 µg/l) in hogere concentraties aangetoond in eerdere analyses van regenwater (Provincie Zuid-Holland, 1994).

## **Niet-toegepaste middelen**

Naast de fosforpesticiden die op de toetsbedrijven zijn toegepast zijn ook fosforpesticiden gemeten die niet zijn toegepast.

*Drainagewater.* Niet-toegepaste fosforpesticiden aangetoond in het drainagewater zijn: azinfos-methyl, bromofos-ethyl, chloorfenvinfos, demeton-S-methyl, diazinon, dichloorvos, disulfoton, fenthion, heptenofos, malathion, mevinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos, tetrachloorfvinfos, tolclofos-methyl en triazofos.

De 90-percentielwaarden van chloorfenvinfos, diazinon, parathion-ethyl, pyrazofos en tolclofos-methyl in drainagewater overschrijden op één bedrijf, zonder toepassing, de desbetreffende normen.

*Gietwater.* Niet-toegepaste fosforpesticiden aangetoond in het gietwater zijn: azinfos-ethyl,



azinfos-methyl, bromofos-ethyl, bromofos-methyl, chloorfenvinfos, demeton-S-methyl, diazinon, dichloorvos, disulfoton, fenthion, heptenofos, malathion, mevinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos, tetrachloorvinfos, tolclofos-methyl en triazofos. De 90-percentielwaarden van chloorfenvinfos, diazinon, dichloorvos, fenthion, mevinfos, parathion-ethyl, tolclofos-methyl en triazofos in gietwater van bedrijven zonder toepassing, overschrijden één of meerdere keren de desbetreffende normen.

*Oppervlaktewater.* Niet-toegepaste fosforpesticiden aangetoond in het oppervlaktewater zijn: azinfos-ethyl, azinfos-methyl, bromofos-methyl, chloorfenvinfos, demeton-S-methyl, diazinon, dichloorvos, fenthion, heptenofos, malathion, mevinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos, tetrachloorvinfos, tolclofos-methyl en triazofos. De 90-percentielwaarden van diazinon, dichloorvos, parathion-ethyl en pyrazofos in oppervlaktewater bij de bedrijven zonder toepassing, overschrijden één of meerdere keren de desbetreffende normen.

### **Aanbevelingen**

De uitspoeling van bestrijdingsmiddelen via het drainagewater naar het oppervlaktewater kan worden verminderd door het gebruik van resistente rassen, biologische bestrijding van ziekten en plagen, het gebruik van effectieve bestrijdingsmiddelen met de kleinste kans op uitspoeling toegepast met adequate toedieningstechnieken, het afdekken van onderbemalingsputten in de kas, beperking van de watergift en recirculatie van het drainagewater indien mogelijk.

# 1. INLEIDING

De glastuinbouw in Nederland heeft de laatste decennia een enorme ontwikkeling doorgemaakt. Zo is er een verschuiving opgetreden van de teelt in de grond naar die op substraat. De meeste vruchtgroenten en ook enkele bloemisterijgewassen worden los van de grond geteeld. In deze substraatteelten wordt het drainwater veelal bovengronds opgevangen en op (een deel van) de bedrijven opnieuw gebruikt. Biologische bestrijding van plagen wordt op bedrijven met vruchtgroenten veelvuldig toegepast; in de bloemisterij begint deze ontwikkeling ook op gang te komen. Door hergebruik van drainwater cq. drainagewater uit deze substraatteelten kan uitspoeling van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater sterk worden verminderd.

Om economische redenen is op dit moment de teelt van een aantal gewassen nog grondgebonden. De belangrijkste hiervan zijn chrysant en radijs. Fresia, alstroemeria, lelie en andere bloemisterijgewassen en bladgewassen zoals sla en selderij worden eveneens nog in de grond geteeld. Vooral in grondteelten is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen hoog omdat in deze teelten de biologische bestrijding van plagen nog in opkomst is. Daarnaast moeten in grondgebonden teelten bodembehandelingsmiddelen worden toegepast ter bestrijding van bodemziekten en -plagen. Drainagewater vanuit grondteelten wordt nu nog grotendeels op het oppervlaktewater geloosd, hoewel recirculatie van drainagewater vanuit de onderbemaling wel in toenemende mate wordt toegepast.

In het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO) worden eisen gesteld aan de kwaliteit van het afvalwater dat op watergangen wordt geloosd. Daarnaast worden in de Derde Nota Waterhuishouding (NW3, 1989) en in het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G, 1991) doelstellingen geformuleerd ten aanzien van de waterkwaliteit. Het MJP-G streeft emissiereducties na van bestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater van meer dan 90 % in het jaar 2000. Emissiebeperkende maatregelen zullen nodig zijn om alle doelstellingen te realiseren. Ook drainagewater van glastuinbouwbedrijven wordt daaraan getoetst.

**De doelstelling van dit onderzoek was om vast te stellen of er uitspoeling plaats vindt van bestrijdingsmiddelen uit grondgebonden teelten via het drainagewater naar het oppervlaktewater en zo ja, in welke concentraties.**

In dit kader zijn op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG) twee projecten uitgevoerd. Het project, beschreven in dit rapport, "Uitspoeling van chemische gewasbeschermingsmiddelen in grondgebonden teelten" (project 3411) is gekoppeld aan project 6208 van het PBG. In project 6208, "Beperking van de emissie van mineralen bij teelten in de grond", zijn zowel de water- als de mineralenbalans opgesteld. De gegevens van de waterbalans zijn benut voor project 3411.

Project 6208 is in 1993 opgestart met 5 chrysanten- en 5 radijsbedrijven, vanwege de omvang van deze teelten. In 1994 zijn daaraan nog een fresiabedrijf, een alstroemeriabedrijf, een leliebedrijf en enkele slabedrijven toegevoegd. Voor het project "Uitspoeling van chemische gewasbeschermingsmiddelen in grondgebonden teelten" is een selectie gemaakt uit deze bedrijven op basis van variatie in grondsoort en gewassen. Dit heeft geresulteerd in 3 chrysanten- en 2 radijsbedrijven. Deze bedrijven zijn bemonsterd op drainage-, giet- en oppervlaktewater vanaf maart 1994 tot maart 1995. In tweede instantie zijn ook een fresia- en een alstroemeriabedrijf onderzocht en wel van augustus 1994 tot augustus 1995.

Het drainagewater, gietwater en oppervlaktewater van de beschreven bedrijven is onderzocht op de volgende aspecten:

1. Organofosfor-pesticiden. Deze groep van gewasbeschermingsmiddelen wordt in alle teelten toegepast.

2. Watervlooiëntoets. Als ecotoxicologische effectparameter is de acute toxiciteit van het water voor de watervlo *Daphnia magna* bepaald.
3. Cholinesterase-remming. De cholinesteraseremmende werking is vastgesteld als parameter voor de mate waarin cholinesteraseremmers in het water aanwezig zijn. Cholinesteraseremmers zijn stoffen die het enzym acetylcholinesterase remmen. Dit enzym is betrokken bij de prikkeloverdracht in het zenuwstelsel en van zenuwen naar spieren bij mens en dier. Tot de cholinesteraseremmers behoren onder andere de organofosfor- en de carbamaat-pesticiden.
4. pH. De zuurgraad van de watermonsters is gemeten in verband met de mogelijke invloed van deze parameter op de omzettingssnelheid van de gewasbeschermingsmiddelen.
5. Temperatuur. Tijdens het bemonsteren op de locaties is de temperatuur van de watermonsters gemeten. Ook deze parameter heeft invloed op de omzettingssnelheid van de middelen.

De resultaten verkregen in project 3411 zullen ook worden gebruikt in het vervolgproject "Systeemonderzoek naar de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen uit kasgronden naar waterlopen" voor het toetsen van het rekenmodel PESTLA versie 3.0. Deze combinatie van eerdere PESTLA en TRANSOL modellen beschrijft de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen via de bodem en het drainagesysteem uit kasgronden (Kroes en Boesten, 1993). Aan de hand van de gegevens verkregen uit dit vervolgproject wordt nagegaan in hoeverre aanpassingen nodig zijn in teeltwijzen, toedieningstechnieken, middelengebruik en dergelijke om aan de normen van het Lozingenbesluit WVO glastuinbouw te kunnen voldoen.

#### **Eerder onderzoek naar emissie-routes**

Gewasbeschermingsmiddelen worden in glastuinbouwgebieden frequent in het oppervlaktewater aangetroffen in concentraties die de grenswaarden ruimschoots overschrijden (Delfland, 1993). Diverse bronnen kunnen hiervoor verantwoordelijk zijn, zoals drainagewater en condenswater van glastuinbouwbedrijven en neerslag.

*Drainagewater.* Concentraties van bestrijdingsmiddelen in het drainagewater van kassen zijn tot voor kort slechts op beperkte schaal gemeten. Analyses voor het carbamoyl-oxim insecticide methomyl werden uitgevoerd door Leistra *et al.* (1984a) voor drie kassen waarin het middel regelmatig werd toegepast. Dit middel wordt zwak tot matig geadsorbeerd aan gronden en de halfwaardetijd in drie kasgronden liep uiteen van 2 tot 14 dagen. De concentraties in het drainagewater van drie kassen waren in 40 % van de monsters meetbaar in het traject van 0,1 tot 0,9 µg/l. Opvallend was dat de concentraties van methomyl gemeten in de waterlopen veelal duidelijk hoger waren dan die gemeten in het drainagewater. Dit wees op het belang van andere emissie-routes naast uitspoeling.

De concentratie toxisch residu van het carbamoyl-oxim insecticide/nematicide aldicarb in het drainagewater van drie kassen werd gemeten door Leistra *et al.* (1984b). In alle watermonsters was het residu meetbaar in het traject van 0,6 tot 32,5 µg/l. In het oppervlaktewater werd het residu van aldicarb ook regelmatig gemeten, met concentraties in hetzelfde traject als dat in drainagewater.

Metingen voor vier organofosfor-bestrijdingsmiddelen in drainagewater van kassen werden verricht door Leistra *et al.* (1984c). In de meeste watermonsters waren diazinon, parathion, tetrachloorvinfos en triazofos niet aantoonbaar (< 0,1 µg/l). In twee monsters werden spoorjes parathion (0,2 µg/l) gemeten. In een deel van de monsters uit de waterlopen nabij kassen werden residuen van deze middelen gemeten, soms in relatief hoge concentraties. Deze resultaten geven aan dat andere emissies uit kassen belangrijker waren dan de uitspoeling via het drainagewater.

*Condenswater.* Uit onderzoek is gebleken dat de concentraties bestrijdingsmiddel in condenswater aanzienlijk kunnen zijn, vooral kort na het toepassen van de middelen

(CUWVO Werkgroep VI, 1993). Voor dichloorvos werden concentraties gemeten tot 12 mg/l en voor heptenofos tot 0,5 mg/l.

De depositie van het insecticide methomyl op het kasdek en de afvoer via condenswater werden onderzocht door Crum *et al.* (1991). Bij het behandelen van een tomatengewas met twee methoden was de depositie op het kasdek resp. 0,4 en 1,5 % van de dosering; bij een derde methode was dit lager. De concentratie van methomyl in het condenswater was de eerste dagen omstreeks 4 mg/l en deze nam af tot minder dan 0,1 mg/l op omstreeks 2 weken na de toediening. Bij de lage afvoer van condenswater bedroeg het meevoeren van methomyl met dit water slechts een kleine fractie van een procent van de dosering. Dit was duidelijk lager dan de depositie op het kasdek.

Bij depositie-metingen voor parathion in kassen (Bor *et al.*, 1994) bleek dat minstens 0,4 tot 1,2 % van de dosering zich afzette op het kasdek. Het niveau was afhankelijk van de toedieningstechniek en de gewasontwikkeling. In de eerste dagen na toediening werden in het condenswater concentraties parathion gemeten van omstreeks 1 mg/l en deze namen af tot 0,1 à 0,2 mg/l in de tweede week. De afvoer van parathion met condenswater bleek groter dan de depositie op het kasdek bij de toediening. De verklaring hiervoor is dat zo'n bestrijdingsmiddel zich na toediening herverdeelt in dampvorm via de kaslucht, met voortgaande afzetting op het kasdek.

De emissie van dichloorvos via het condenswater bedroeg, bij toepassing van dit middel met een Low Volume Mister apparaat (LVM), in een chrysantengewas, maximaal 31,5 % van de gemeten dosering. Bij toepassing van parathion met de LVM werd maximaal 10,9 % van de dosering in het condenswater aangetoond. Bij dezelfde toepassingen in een tomatenteelt werden voor dichloorvos maximaal 1,3 % en voor parathion maximaal 1,5 % van de dosering in het condenswater gemeten (Van der Staay, in voorbereiding).

*Regenwater.* Concentraties van bestrijdingsmiddelen in regenwater werden gemeten nabij kassen te Naaldwijk en Nieuwerkerk aan de IJssel (Provincie Zuid-Holland, 1994). Voor drie nieuwere fungiciden, die regelmatig in kassen worden gebruikt, lag de gemiddelde concentratie rond 0,02 µg/l. De concentratie-trajecten waren: nihil tot 0,21 µg/l voor vinchlozolin, nihil tot 0,06 µg/l voor iprodion en nihil tot 0,13 µg/l voor procymidon.

De gemiddelde concentratie van een reeks van 18 organofosfor-bestrijdingsmiddelen in de neerslag bij kassen lag in 88 % van de monsters beneden 0,02 µg/l (Provincie Zuid-Holland, 1994). Voor middelen als diazinon, malathion, mevinfos, parathion en pyrazofos lagen de concentraties in het traject van nihil tot 0,05 µg/l. Relatief hoge concentraties werden gemeten voor dichloorvos (nihil tot 0,40 µg/l) en heptenofos (nihil tot 0,31 µg/l).

In het kassengebied bij Almere werd regenwater verzameld voor de analyse op dichloorvos (van Boom, 1993). De gemiddelde concentratie was 0,2 µg/l en het traject liep van < 0,1 tot 0,8 µg/l. De meetbare concentraties vielen in de zomerperiode, met o.a. ruimtebehandeling met dichloorvos in kassen.

#### **Emissie-onderzoek in andere teeltsectoren**

De emissie van bestrijdingsmiddelen naar grondwater en waterlopen is en wordt in verschillende landbouw- en tuinbouw-sectoren onderzocht. In het begin van de negentiger jaren is het onderzoek naar de uitspoeling vanuit humeuze zandgronden met akkerbouw naar het grondwater uitgevoerd (Boekhold *et al.*, 1993; van den Bosch en Boesten, 1994). Via vergelijking van de berekeningen met gedetailleerde metingen in bodemprofiel en grondwater werd de validatie-status van het uitspoelingsmodel PESTLA voor dit type situaties gekwantificeerd.

Het onderzoek naar de emissies van bestrijdingsmiddelen en nutriënten bij de boomkwekerij

is beschreven door het Hoogheemraadschap van Rijnland (1994). Bij de grondteelten op venige gronden vond aanzienlijke uitspoeling plaats en bij de containerteelten was er aanzienlijke afspoeling over de (dichte) oppervlakken.

De resultaten van het onderzoek naar de emissies van bestrijdingsmiddelen en nutriënten bij de bloembollenteelt op humusarme zandgronden zijn samengevat door van Aartrijk *et al.* (1995). Overwaaien van spuitvloeistof en emissies vanaf bedrijfsgebouwen en erven (bijv. bij bolbehandeling) kwamen als de belangrijkste routes naar voren. De metingen in drainwater en waterlopen bij deze teelt worden in detail behandeld door van der Pas *et al.* (1995). Naast enkele middelen die duidelijk uitspoeling vertoonden waren er andere middelen waarvan de uitspoeling lager was dan verwacht.

Tenslotte is in het voorjaar van 1995 het onderzoek naar de emissies van nutriënten en bestrijdingsmiddelen bij de akkerbouw en groenteteelt op zwaardere kleigrond gestart (Mul en Leistra, 1994). Een kernvraag hierbij is in hoeverre de scheuren en gangen in de zwaardere kleigronden het risico van uitspoelen van bestrijdingsmiddelen en nutriënten verhogen.

Tesamen met het huidige onderzoek naar de uitspoeling van nutriënten (project 6208) en gewasbeschermingsmiddelen (project 3411) in de glastuinbouw krijgen de belangrijkste teeltsituaties in de landbouw en tuinbouw, die specifiek emissie-onderzoek vereisen, de aandacht.

## **2. MATERIAAL EN METHODEN**

### **2.1 Proefopzet**

Het project "Uitspoeling van chemische gewasbeschermingsmiddelen in grondgebonden teelten" (project 3411) is gekoppeld aan project 6208 van het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG). In dit project "Beperking van de emissie van mineralen bij teelten in de grond" zijn zowel de water- als de mineralenbalans bij verschillende glastuinbouwbedrijven opgesteld. De gegevens van de waterbalans zijn benut voor project 3411. Project 6208 is in 1993 gestart met 5 chrysanten- en 5 radijsbedrijven, vanwege het landelijk bedrijfsareaal van deze teelten. In 1994 zijn een fresiabedrijf, een alstroemeriabedrijf, een leliebedrijf en enkele slabedrijven aan het onderzoek toegevoegd. Voor het huidige project "Uitspoeling van chemische gewasbeschermingsmiddelen in grondgebonden teelten" is een selectie uit deze bedrijven gemaakt op basis van variatie in grondsoort (klei, zavel en veen) en gewassen. Dit heeft geresulteerd in 3 chrysantenbedrijven (bedrijven 3411-03, -04 en -05) en 2 radijsbedrijven (bedrijven 3411-06 en -08). Deze bedrijven zijn bemonsterd vanaf maart 1994 tot maart 1995. In tweede instantie is ook een leliebedrijf, een fresiabedrijf (bedrijf 3411-02) en een alstroemeriabedrijf (bedrijf 3411-07) onderzocht.

Omdat al snel bleek dat het leliebedrijf nauwelijks gewasbeschermingsmiddelen gebruikte en helemaal geen fosforpesticiden, werd besloten dit bedrijf niet langer te bemonsteren. Het fresia- en alstroemeriabedrijf zijn bemonsterd van augustus 1994 tot augustus 1995.

Het alstroemeriabedrijf heeft van augustus tot december 1994 lelies geteeld, en vanaf half februari tot het einde van de registratie alstroemeria's.

Alle onderzochte bedrijven hebben gedurende het onderzoek een bestrijdingsmiddelen-boekhouding bijgehouden.

Op elk bedrijf is eens per 2 weken drainagewater, gietwater en oppervlaktewater bemonsterd. De watermonsters van het oppervlaktewater werden genomen uit de aangrenzende watergang waarop het drainagewater van het toetsbedrijf werd geloosd. Op één toetsbedrijf werd het drainagewater volledig gerecirculeerd en is het oppervlaktewater dan ook niet bemonsterd. Het drainagewater is debietproportioneel bemonsterd via een druppel slangverbinding met het drukventiel van de persleiding van de drainagewaterafvoer. Het gietwater is debietproportioneel bemonsterd met behulp van een slangenpompje, aangesloten op de zuigleiding van de gietwaterpomp, welke parallel geschakeld was aan de beregeningsinstallatie. Het drainagewater en het gietwater werden gedurende 14 dagen verzameld in roestvrijstalen emmers, waaruit 1 x per 2 weken, na menging, 2 liter water werd afgetapt in donkere, glazen flessen. Het restant drainage- en gietwater werd vervolgens verwijderd waarna een volgende bemonsteringsperiode werd gestart. Het oppervlaktewater is, met tussenpozen van veertien dagen, steeds momentaan bemonsterd. De temperatuur van de watermonsters is vermeld in de bijlagen van de desbetreffende bedrijven.

### **2.2 Waarnemingen**

De monsters van het drainagewater, gietwater en het oppervlaktewater zijn door het Hoogheemraadschap van Delfland op de volgende vier parameters geanalyseerd cq. onderzocht:

1. Organofosfor-bestrijdingsmiddelen. De organofosfor-bestrijdingsmiddelen uit de gehele watermonsters ( inclusief eventueel aanwezig bezinksel ) geëxtraheerd met dichloormethaan. De bepaling vond plaats door middel van gaschromatografie met fosfordetectie. Deze standaardprocedure (SPV), in gebruik bij het Hoogheemraadschap, is afgeleid van VPR-C88-18 (Overleggroep Kwaliteitsstandaard Bodemonderzoek, 1988).

2. Cholinesterase-remming. De cholinesterase-remmende gewasbeschermingsmiddelen zijn geïsoleerd uit de watermonsters door middel van extractie met dichloormethaan. De handelingen werden uitgevoerd aan de hand van een standaardprocedurevoorschrift vastgesteld binnen het Hoogheemraadschap en afgeleid van VPR-C88-18 (SPV. no. A.303/4). De cholinesterase-remmende activiteit werd fotometrisch bepaald binnen een doorstroomanalysestelsel met filtercorrectie, conform NEN 6526, (SPV. no. A.176.V5). Deze bepaling is beschreven door het Nederlands Normalisatie Instituut (1987).
3. Ecotoxicologische effectparameter. De acute toxiciteit van de watermonsters is afgeleid van de beweeglijkheid cq. sterfte van *Daphnia magna* (watervlo) na blootstelling aan het watermonster. De methode, verijnd binnen het Hoogheemraadschap, is gebaseerd op NEN 6501 en aangepast op grond van informatie van het voormalig Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen (IOB), het huidige DLO-Staring Centrum.
4. pH. De zuurgraadbepaling in de te analyseren watermonsters is uitgevoerd conform het NEN 6411 voorschrift.
5. Temperatuur. De temperatuur van het watermonster is tijdens de bemonstering bepaald met behulp van een pH-meter waarmee ook temperatuur kon worden gemeten. De gebruikte meter betrof een combinatie-elektrode, bestaand uit een glas- elektrode en een referentie-elektrode met temperatuur-compensator. De nauwkeurigheid van de elektrode bedroeg ongeveer 0,7 °C.

### 2.3 Verslaglegging

In hoofdstuk 3 worden de resultaten in het algemeen besproken. Alle gegevens met betrekking tot de afzonderlijke bedrijven zijn in bijlagen opgenomen. In deze bijlagen staan de volgende onderdelen vermeld.

Per bedrijf is een bedrijfstekening en een bedrijfsbeschrijving opgenomen. In de bedrijfsbeschrijving staan vermeld de bedrijfsoppervlakte, de grondsoort, de waterstromen en de waterbalans over de monsterperiode.

Voorts worden de toegepaste hoeveelheden gewasbeschermingsmiddelen per ha weergegeven, verdeeld in organofosfor-pesticiden en overige cholinesteraseremmers.

Wanneer geen "overige cholinesteraseremmers" zijn toegepast, is deze bijlage achterwege gelaten.

De toedieningsmethodiek van de middelen is beschreven, evenals de volumina spuitvloeistof. Op de chrysantenbedrijven en het alstroemeriabedrijf werd het hele bedrijf in één keer behandeld; de bedrijven met radijs en fresia behandelden het gewas vaksgewijs. Bij radijs en fresia wordt de frequentie van toepassing per middel per periode aangegeven.

De concentratie aan fosforpesticiden is weergegeven voor zover op één bepaalde datum minimaal één van de drie waarden, voor drainage-, giet- of oppervlaktewater, boven de detectiegrens uitkwam. Bovendien wordt het aantal malen vermeld dat de fosforpesticiden zijn aangetoond. Tevens worden de resultaten van de fosforpesticiden (aangetoond traject en 90-percentielwaarde) vergeleken met de gangbare normstelling.

De cholinesteraseremmende werking van de watermonsters wordt uitgedrukt in µg/l paraoxon. Voorts zijn weergegeven de sterftepercentages van de watervlo *Daphnia magna*, alsmede de temperatuur- en pH-gegevens.

In Resultaten en discussie worden de gegevens per bedrijf besproken.

## 2.4 Toetsing meetresultaten.

De meetresultaten van de fosforpesticiden in het drainagewater, gietwater en oppervlaktewater zijn getoetst aan de MilBoWa-grenswaarden (1991). Recent is een overzicht opgenomen in de Evaluatienota Water (ENW, 1994). Streefwaarde en grenswaarde zijn sleutelbegrippen van het huidige normenstelsel. De streefwaarde geeft het einddoel aan van de te realiseren kwaliteit van het betreffende compartiment (water, waterbodembodem, grondwater, landbodembodem, lucht). De grenswaarde geeft het niveau aan dat niet mag worden overschreden. De streefwaarde ligt op het niveau van het Verwaarloosbaar Risico (VR). De grenswaarde wordt vastgesteld tussen dit niveau en het Maximaal Toelaatbaar Risico-niveau (MTR). Grenswaarden worden in principe met een zekere regelmaat aangescherpt om uiteindelijk op de streefwaarde uit te komen (IWACO, 1996). Voor azinfos-ethyl, azinfos-methyl, demeton-S-methyl, diazinon, dichloorvos, disulfoton, fenthion, malathion, mevinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pyrazofos en triazofos zijn MilBoWa-grenswaarden vastgesteld. De nog niet genormeerde stoffen bromofos-ethyl, chloorvininfos en tolclofos-methyl zijn getoetst aan de indicatieve maximaal toelaatbare risico-niveaus (MTR's) (Beek, 1991). De overige nog niet genormeerde middelen bromofos-methyl, heptenofos, pirimifos-methyl en tetrachloorvininfos zijn vergeleken met de waarden zoals opgenomen in de richtlijn voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater, die in Europees verband is opgesteld (Richtlijn 75/440/EEG, 1975).

Van alle aangetoonde middelen wordt het concentratie-traject vermeld, alsmede de 90-percentiel waarde. De 90-percentielwaarde is de waarde waaronder 90 % van de gevonden waarden kan worden gerangschikt. Alleen de hoogste 10 % van de gevonden waarden valt hierbuiten. De 90-percentielwaarde komt tot stand door de factor 0,9 te vermenigvuldigen met het aantal metingen en er vervolgens 0,5 bij op te tellen. In dit onderzoek was het aantal metingen (n) meestal 26. De berekening is dan als volgt:  
 $(0,9 \times 26) + 0,5 = 23,9^{\circ}$  meting. Vervolgens worden de gevonden waarden gerangschikt van laag naar hoog en wordt de waarde van meting 23 genomen en vermeerderd met 0,9 x de waarde van (meting 24 - meting 23).

De termen *frequent*, *regelmatig* en *sporadisch* geven aan dat een middel gedurende het onderzoek-jaar ( $n = 26 \pm 2$ ) respectievelijk *10 maal of vaker*, *5 tot 10 maal* en *minder dan 5 maal* is aangetoond.

De toegepaste analysetechniek heeft niet altijd een voldoende lage detectiegrens ten opzichte van de toetsingswaarden, die soms uiterst laag zijn. Dit betekent dat bij bepaalde stoffen de toetsingswaarde overschreden kan zijn, zonder dat dit is opgemerkt.

De resultaten van het totaal aan cholinesterase-remmende werking, uitgedrukt in de 90-percentielwaarden, zijn getoetst aan de Algemene Milieu Kwaliteit (AMK) norm uit de Derde Nota Waterhuishouding (NW3, 1989) voor de remmende activiteit van oppervlaktewater van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent.

Bij de watervlooiëntoets wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde sterftepercentages van de vlooien na 1, 24 en 48 uur blootstelling aan de watermonsters van respectievelijk drainagewater, gietwater en oppervlaktewater afkomstig van de diverse bedrijven.



### 3. RESULTATEN EN DISCUSSIE ALGEMEEN

#### 3.1 AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN

##### 3.1.1 Toegepaste middelen

De concentraties van toegepaste middelen, die in het drainagewater zijn aangetoond, kunnen beïnvloed zijn door diverse factoren. Allereerst door de toegepaste hoeveelheid actieve stof per ha. In hoeverre de middelen uitspoelen hangt af van de eigenschappen van het middel, van de watergiften en ook van de grondsoort. In dit onderzoek kunnen geen conclusies getrokken worden over de invloed van de grondsoort op de uitspoeling vanwege het te beperkte aantal bedrijven. Inmiddels is in een vervolgpriject van het DLO-Staring Centrum een onderzoek uitgevoerd naar de omzettingssnelheid van heptenofos, diazinon en tolclofos-methyl in vier verschillende kasgronden: zand, zavel, klei en veen. De bemonsterde bedrijven maakten alle deel uit van het huidige project.

Op zes bedrijven is sprake van inzijing van oppervlaktewater en/of kwel van grondwater, waardoor verdunning van de concentraties in het drainagewater optreedt. Alleen op bedrijf 3411 - 03 was er geen inzijing en/of kwel. De kwaliteit van het drainagewater wordt ook beïnvloed door de kwaliteit van het gietwater. Dit kan bestaan uit oppervlaktewater, gerecirculeerd drainagewater, regenwater en condenswater. In alle types water kunnen middelen voorkomen. Als het gietwater uit oppervlaktewater bestaat kunnen de toegepaste middelen daarin vóórkomen door lozing van drainagewater en eventueel condenswater van het toetsbedrijf en van andere bedrijven en eventueel door de neerslag. Concentraties van fosforpesticiden in regenwater en condenswater zijn in dit onderzoek niet bepaald. De bijdragen van deze twee bronnen kunnen dan ook niet kwantitatief worden vastgesteld. De eventuele lozing van andere bedrijven op dezelfde sloot is eveneens niet geregistreerd. De temperatuur en de pH van de watermonsters zijn bepaald omdat zij beide invloed hebben op de omzettingssnelheid van de gewasbeschermingsmiddelen. Het drainagewater verzameld op de bedrijven was minimaal 7 en maximaal 27 °C. Het gietwater varieerde van 3 tot 28 °C en het oppervlaktewater was minimaal 2 en maximaal 26 °C.

De pH van het drainagewater variëerde van 6,8 tot 8,4. De pH van het gietwater was minimaal 5,4 en maximaal 8,5. De pH van het oppervlaktewater varieerde van 7,2 tot 8,8. Een globale schatting is gemaakt van het uitspoelingspercentage van de middelen ten opzichte van de dosering. De schatting van de afgevoerde vracht is gemaakt door de gemiddelde concentratie in het drainagewater in het meetjaar te vermenigvuldigen met het afgevoerde volume drainagewater. Deze vracht is vervolgens uitgedrukt als percentage van de totale dosering in het meetjaar. De berekeningen en resultaten van de schattingen zijn weergegeven in bijlage 91. De percentages van de geschatte afgevoerde hoeveelheden middel varieerden tussen < 0,01 % en 0,13 %. Het traject van de geschatte afvoer per middel wordt bij de afzonderlijke middelen vermeld.

Van de meeste toegepaste middelen is in figuren de dosering uitgezet tegen de aangetoonde concentratie in het drainagewater. Indien de concentratie onder de detectiegrens lag is dit in de figuren als zijnde 0 opgenomen.

**Demeton-S-methyl** is een omzettingsprodukt van oxydemeton-methyl. Dit middel is alleen op het fresiabedrijf toegepast. Hoewel continu toegepast in hoeveelheden variërend van 125 tot 788 gram actieve stof per ha per periode, is het middel onregelmatig aangetoond in het drainagewater (figuur 1). In het gietwater, dat uit regenwater en condenswater bestond, is het middel niet aangetoond en in het oppervlaktewater maar drie maal. De 90-percentielwaarden van demeton-S-methyl in drainage- en oppervlaktewater liggen onder de MilBoWa-grenswaarde van 0,4 µg/l. De geschatte afvoer van demeton-S-methyl via het drainagewater is < 0,01 % van de dosering.

**Diazinon** is op de twee radijsbedrijven incidenteel toegepast in hoeveelheden variërend van 831 tot 1831 gram actieve stof per ha per periode. Het middel is gedurende vrijwel het gehele jaar aangetoond in het drainagewater, met hogere concentraties in de periodes van toepassing. In de figuren 2 en 3 zijn de aangetoonde concentraties weergegeven met uitzondering van concentraties  $< 0,05 \mu\text{g/l}$ . Het lijkt er op dat diazinon met het gietwater meekomt, waarin het ook jaarrond is aangetoond. Het gietwater bestond op deze bedrijven uit oppervlaktewater. In het oppervlaktewater is diazinon ook zeer regelmatig aangetoond, zij het minder vaak dan in het gietwater. Het verschil tussen beide monsters is dat het gietwater een debietproportioneel monster is en dat het oppervlaktewater momentaan is bemonsterd. Het innamepunt van gietwater ligt op korte afstand van de plaats van bemonstering van het oppervlaktewater. Daarnaast was de watertemperatuur van beide monsters verschillend. De 90-percentielwaarden van diazinon in drainage-, giet- en oppervlaktewater overschrijden alle de MilBoWa-grenswaarde van  $0,03 \mu\text{g/l}$ .

De geschatte afvoer van diazinon via het drainagewater is 0,06 - 0,09 % van de dosering.

**Dichloorvos** is op alle bloemenbedrijven toegepast. De hoeveelheden actieve stof per ha verschillen aanzienlijk per bedrijf: maximaal per periode 240 gram op het fresiabedrijf ten opzichte van maximaal per periode 4274 gram op een chrysantenbedrijf. Op dit laatste bedrijf (3411 - 03) is ook de hoogste concentratie dichloorvos in het drainagewater aangetoond:  $8,56 \mu\text{g/l}$  (figuren 4 tot en met 7). In het gietwater is dichloorvos ook op alle vijf bedrijven aangetoond; op twee bedrijven lijkt het condenswater een bijdrage te hebben geleverd en op één bedrijf lijkt dichloorvos uit het regenwater te komen. Zoals in de inleiding reeds vermeld, is in ander onderzoek dichloorvos ook aangetoond in condens- en regenwater. In het oppervlaktewater is dichloorvos ook op alle vier bemonsterde bedrijven aangetoond; bij één bedrijf is het oppervlaktewater niet bemonsterd. De 90-percentielwaarden voor dichloorvos in drainage-, giet- en oppervlaktewater overschrijden op drie bedrijven alle de MilBoWa-grenswaarde van  $0,002 \mu\text{g/l}$ . Op één bedrijf, waar slechts twee maal een geringe hoeveelheid dichloorvos is toegepast, liggen alle waarden onder de detectiegrens. Op het vijfde bedrijf, waar eveneens met relatief lage doseringen is gewerkt en discontinu, ligt de 90-percentielwaarde van dichloorvos in drainagewater ook onder de detectiegrens. In figuur 8 staan vermeld de 90-percentielwaarden en de maxima aangetoond in het drainagewater in relatie tot de norm. De detectiegrens van  $0,04 \mu\text{g/l}$  is overigens wel hoger dan de MilBoWa-grenswaarde.

De geschatte afvoer van dichloorvos via het drainagewater is  $< 0,01 \%$  -  $0,04 \%$  van de dosering.

**Heptenofos** is toegepast op het fresiabedrijf en op de drie chrysantenbedrijven. De hoeveelheden actieve stof per ha varieerden van maximaal per periode 183 gram op het fresiabedrijf tot maximaal per periode 429 gram op één van de chrysantenbedrijven. Het middel is op alle bedrijven in drainage-, giet- en oppervlaktewater aangetroffen. In de figuren 9 tot en met 12 staan vermeld de aangetoonde concentraties in het drainagewater. Op de drie chrysantenbedrijven was de concentratie in het gietwater vrijwel altijd hoger dan in het drainagewater. Dit gietwater bestond uit drainagewater en regenwater en op twee bedrijven daarnaast ook uit condenswater. Uit de literatuur is bekend, zoals vermeld in de inleiding, dat heptenofos in relatief hoge concentraties in neerslag kan vóórkomen. Neerslag en condenswater kunnen verantwoordelijk zijn voor de hogere concentraties in het gietwater. In het oppervlaktewater van de bemonsterde bedrijven is heptenofos ook aangetoond. Op één chrysantenbedrijf overschrijdt de 90-percentielwaarde van heptenofos in drainagewater de norm (figuur 13) en op twee chrysantenbedrijven is dit het geval voor het gietwater. De geschatte afvoer van heptenofos via het drainagewater is  $< 0,01 \%$  -  $0,13 \%$  van de dosering.

**Mevinfos** is incidenteel toegepast op twee chrysantenbedrijven in hoeveelheden van 62 tot 113 gram actieve stof per ha per periode. Het middel is, in de periode dat het is toegepast, éénmaal aangetoond in het drainagewater en drie maal in het gietwater. In het

oppervlaktewater is mevinfos maar éénmaal aangetoond; in een periode dat het niet is toegepast. De 90-percentielwaarden van mevinfos in drainage-, giet- en oppervlaktewater liggen onder de detectiegrens van 0,02 µg/l. Die is wel hoger dan de MilBoWa-grenswaarde van 0,005 µg/l.

De geschatte afvoer van mevinfos via het drainagewater is niet aantoonbaar tot 0,01 % van de dosering.

**Parathion-ethyl** is op beide radijsbedrijven toegepast. Op het ene bedrijf is het eenmalig toegepast in een hoeveelheid van 271 gram actieve stof per ha. Op het andere bedrijf is het met uitzondering van de zomermaanden continu toegepast. De hoeveelheden varieerden van 154 tot 1534 gram actieve stof per ha per periode. Op het bedrijf met de eenmalige toepassing is parathion-ethyl na toepassing twee maal in het drainagewater aangetoond waarbij de 90-percentielwaarde onder de detectiegrens van 0,03 µg/l uitkwam. De detectiegrens ligt boven de MilBoWa-grenswaarde van 0,005 µg/l. De concentraties aangetoond in het drainagewater op het andere bedrijf lopen parallel met de toepassing (figuur 14). In het gietwater is het middel vrijwel het gehele jaar aangetoond, meestal in hogere concentraties dan in het drainagewater. Evenals bij diazinon, is parathion-ethyl in het oppervlaktewater, dat als gietwater wordt gebruikt, minder frequent aangetoond dan in het gietwater. Het innamepunt voor gietwater ligt op korte afstand van het bemonsteringspunt van het oppervlaktewater. Een verschil is dat het gietwater over een periode van veertien dagen is bemonsterd en het oppervlaktewater momentaan. Ook is de watertemperatuur van beide monsters verschillend. Op dit bedrijf overschrijden de 90-percentielwaarden van parathion-ethyl in drainage-, giet- en oppervlaktewater allen de MilBoWa-grenswaarde van 0,005 µg/l.

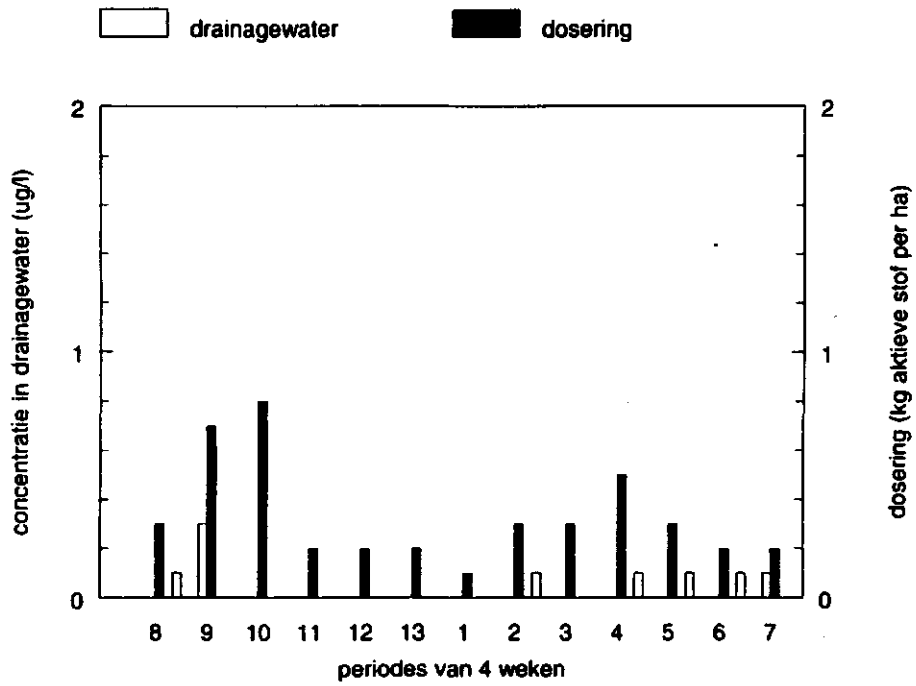
De geschatte afvoer van parathion-ethyl via het drainagewater is 0,02 - 0,03 % van de dosering.

**Pyrazofos** is op één chrysantenbedrijf toegepast in een hoeveelheid van 177 tot 456 gram actieve stof per ha per periode. Het middel is incidenteel en verspreid aangetoond in het drainage- en gietwater in concentraties die zeer dicht bij de detectiegrens van 0,03 µg/l liggen. De 90-percentielwaarde van pyrazofos in drainagewater overschrijdt de MilBoWa-grenswaarde van 0,003 µg/l. De waarde in het gietwater ligt onder de detectiegrens, die echter hoger is dan de MilBoWa-grenswaarde.

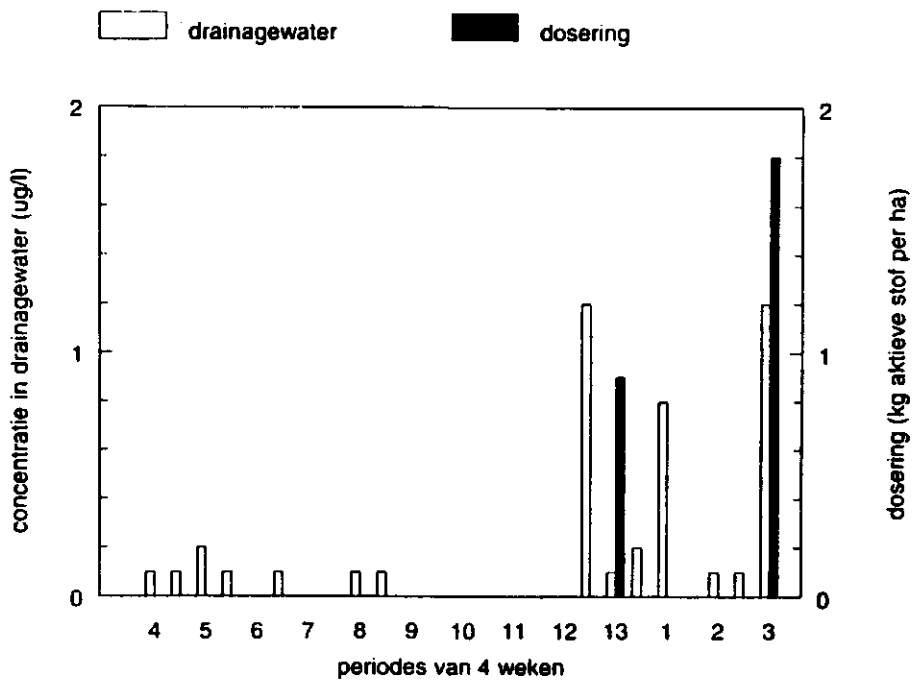
De geschatte afvoer van pyrazofos via het drainagewater is 0,01 % van de dosering.

**Tolclofos-methyl** is op vijf bedrijven toegepast; op vier bedrijven in hoeveelheden variërend van maximaal per periode 485 tot maximaal per periode 851 gram actieve stof per ha. Op het alstroemeria-bedrijf is aanzienlijk meer toegepast: maximaal per periode 14286 gram actieve stof per ha. De concentraties aangetoond in het drainagewater zijn op dit bedrijf echter niet hoger dan op de andere bedrijven (figuren 15 tot en met 19). Op alle bedrijven is tolclofos-methyl vrijwel jaarrond aangetoond in het drainage- en gietwater, terwijl het middel slechts periodiek is toegepast. Op de bloemenbedrijven is het middel met de regenleiding toegediend, op een plaats vóór het monsterpunt van gietwater, waardoor de concentraties in het gietwater hoger zijn dan die in het drainagewater. In het oppervlaktewater is tolclofos-methyl minder frequent aangetoond. De 90-percentielwaarden van tolclofos-methyl in drainage- (figuur 20) en oppervlaktewater overschrijden op drie bedrijven de indicatieve MTR-waarde van 0,8 µg/l. De 90-percentielwaarde in gietwater overschrijdt op vier bedrijven de indicatieve MTR-waarde.

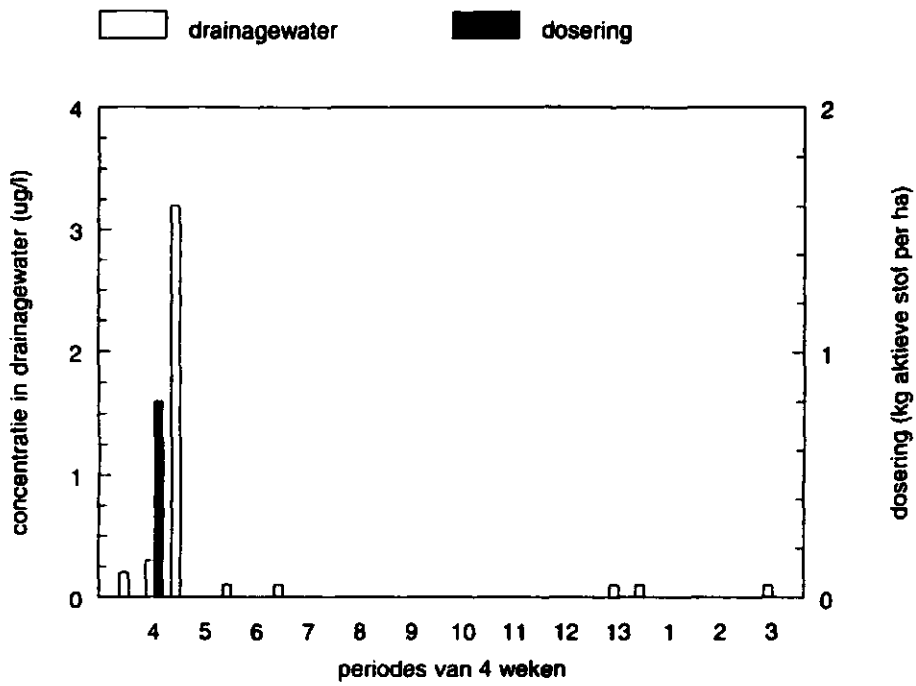
De geschatte afvoer van tolclofos-methyl via het drainagewater is 0,02 - 0,12 % van de dosering.



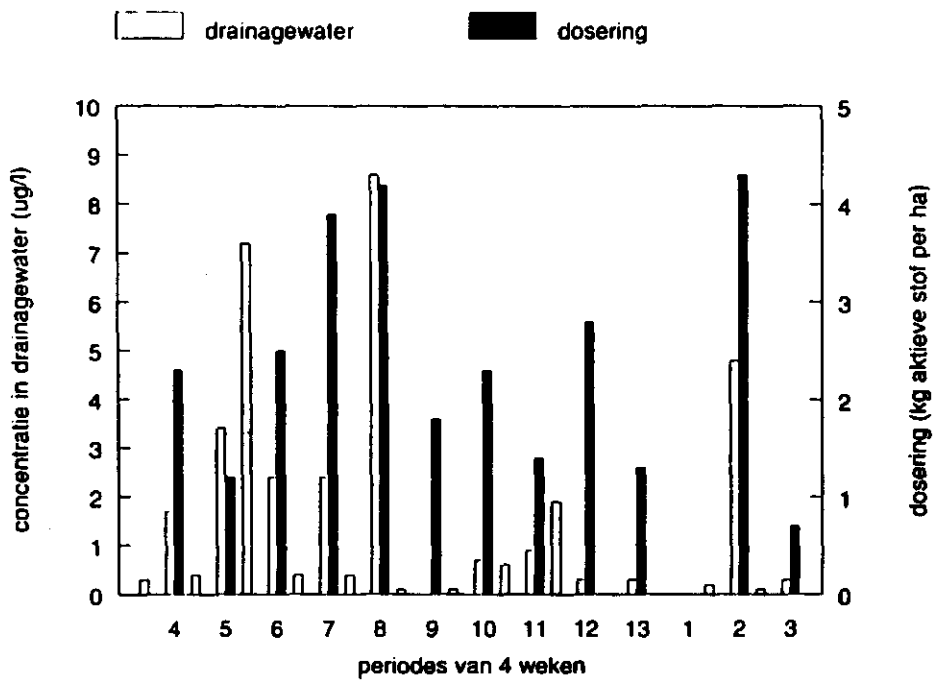
*Figuur 1 -* Concentratie demeton-S-methyl in drainagewater van fresa-bedrijf 3411 - 02



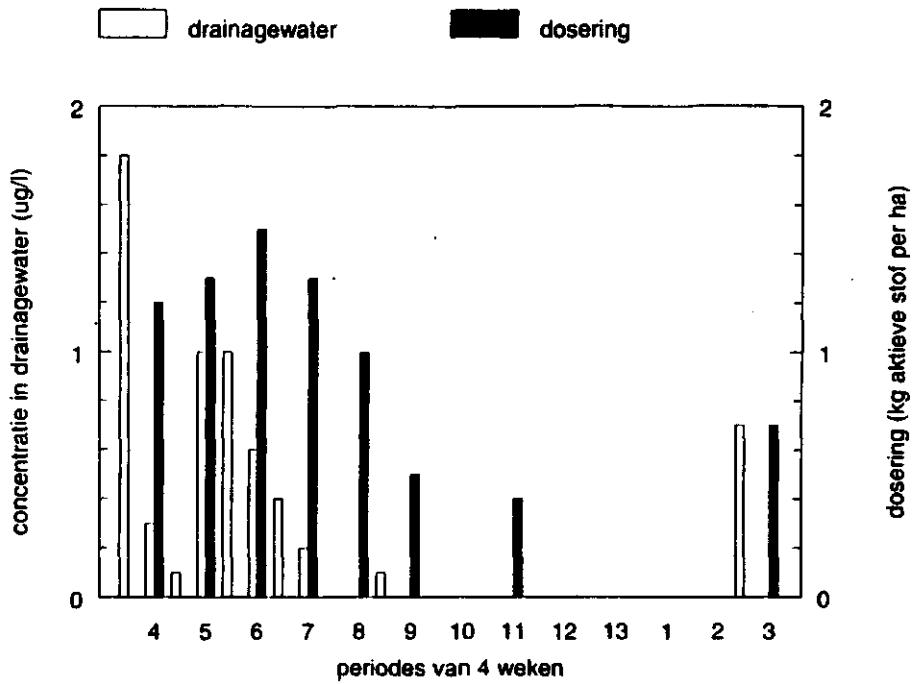
*Figuur 2 -* Concentratie diazinon in drainagewater van radijsbedrijf 3411 - 06



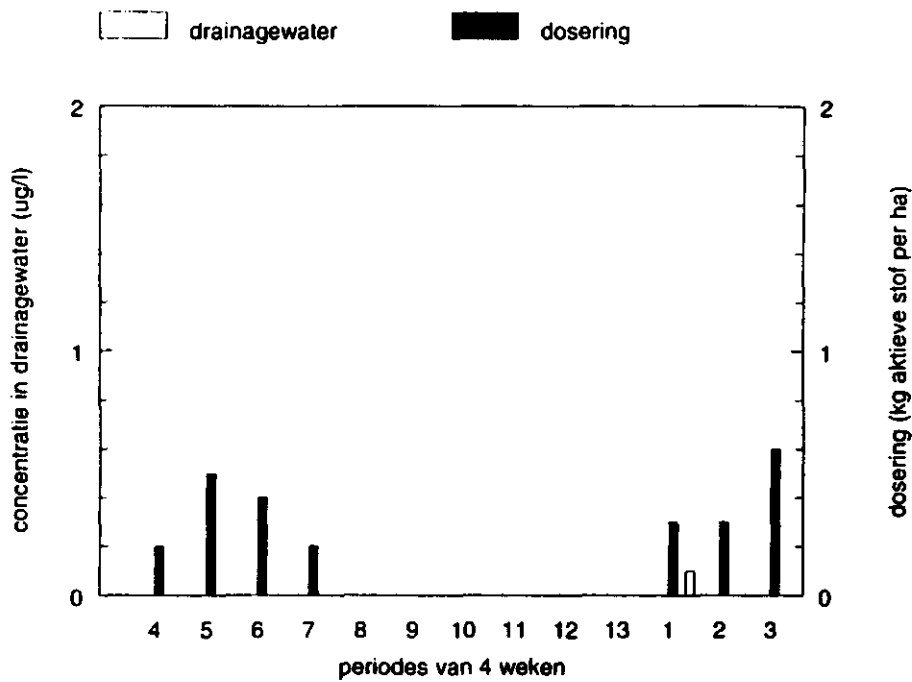
Figuur 3 - Concentratie diazinon in drainagewater van radijsbedrijf 3411 - 08



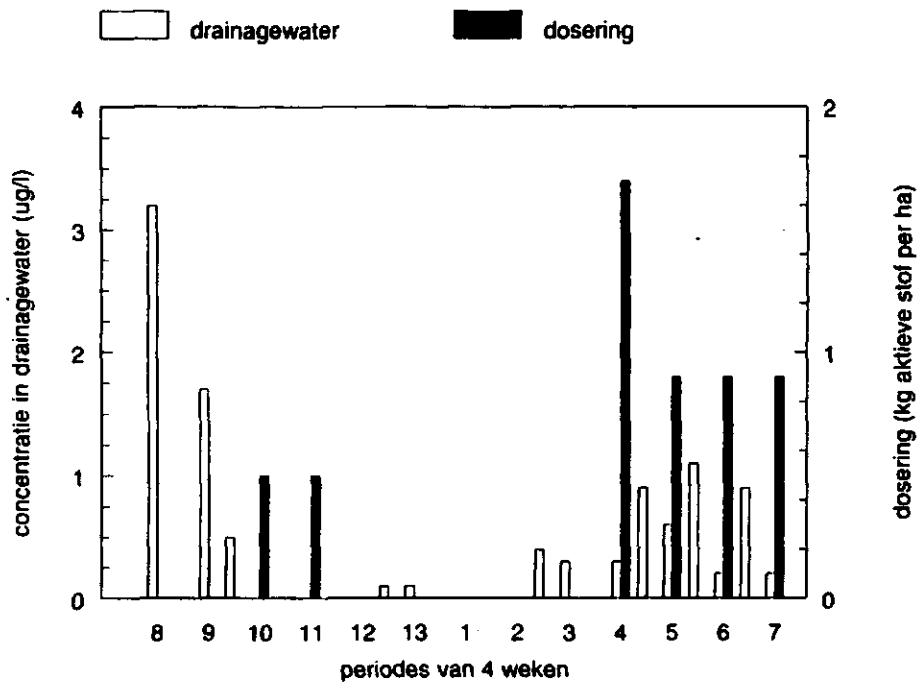
Figuur 4 - Concentratie dichloorvos in drainagewater van chrysantenbedrijf 3411 - 03



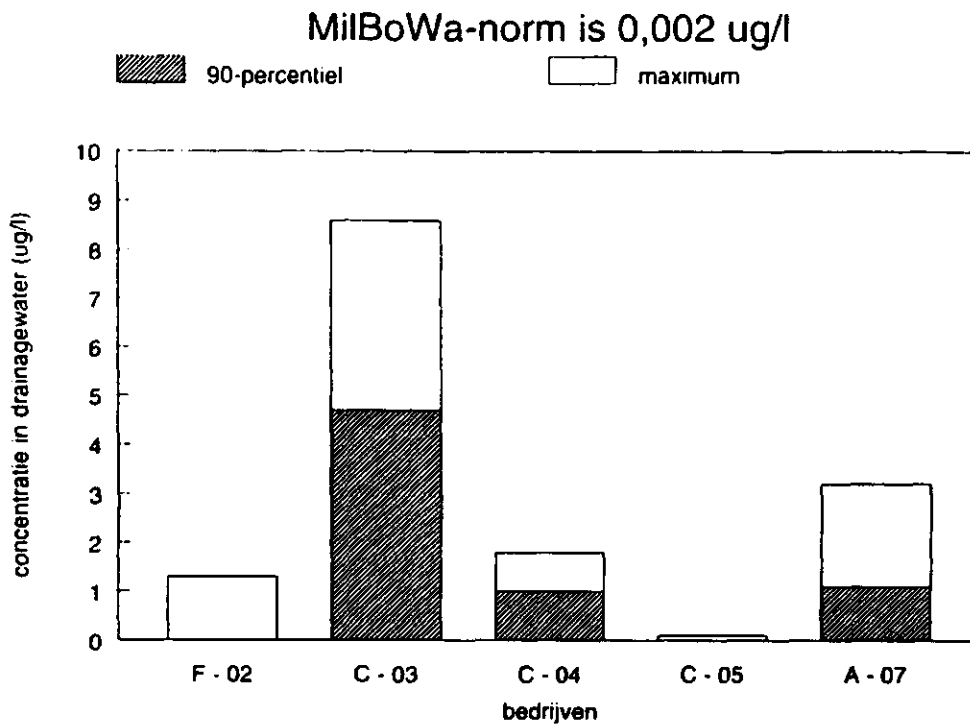
Figuur 5 - Concentratie dichloorvos in drainagewater van chrysantenbedrijf 3411 - 04



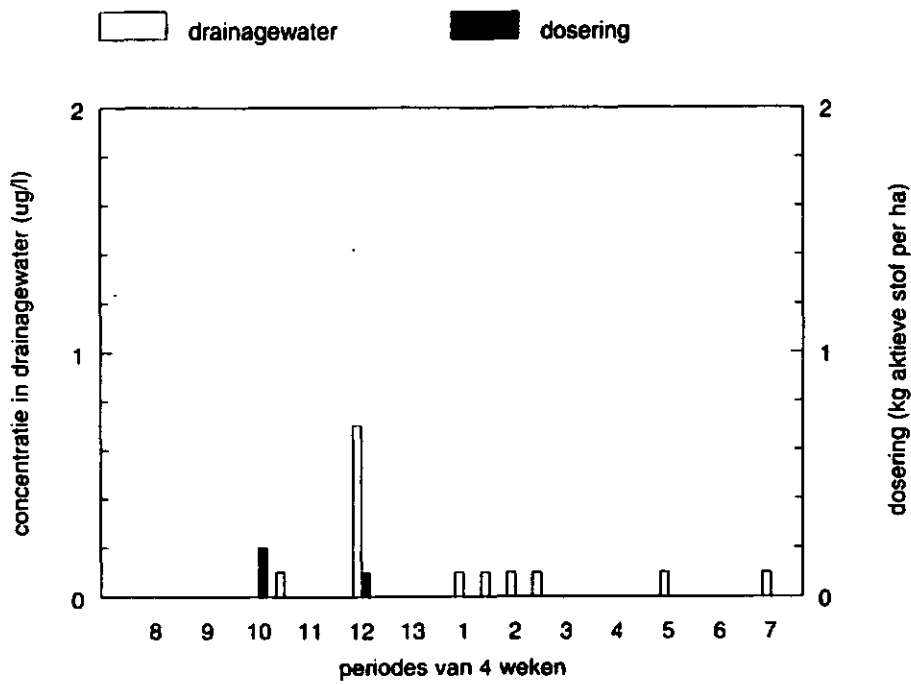
Figuur 6 - Concentratie dichloorvos in drainagewater van chrysantenbedrijf 3411 - 05



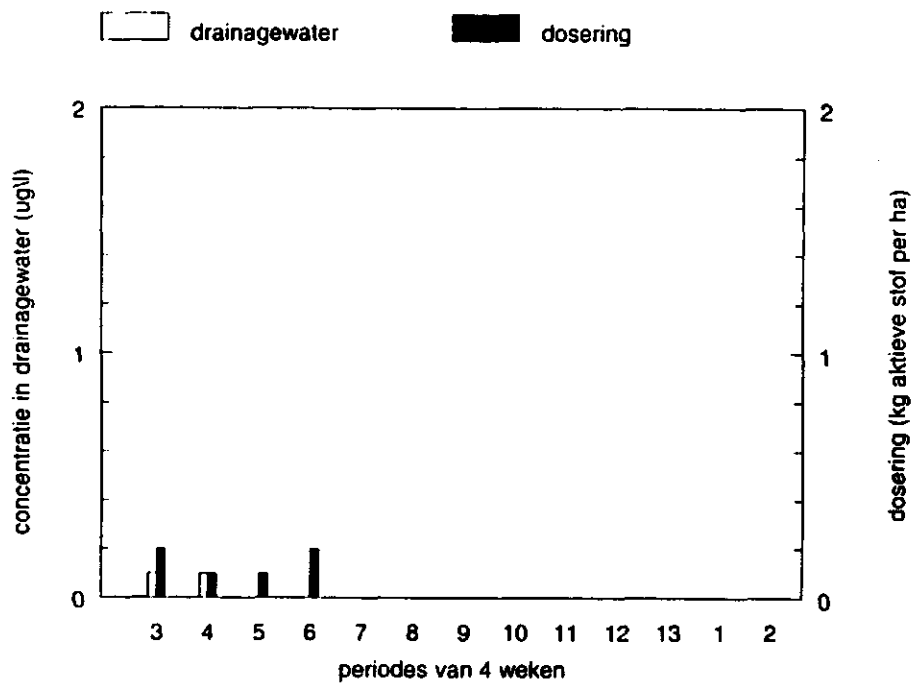
Figuur 7 - Concentratie dichloorovos in drainagewater van alstroemeriabedrijf 3411 - 07



Figuur 8 - 90-percentielwaarden en maximaal aangetoonde concentraties dichloorovos in drainagewater van vijf bedrijven in vergelijking met de norm

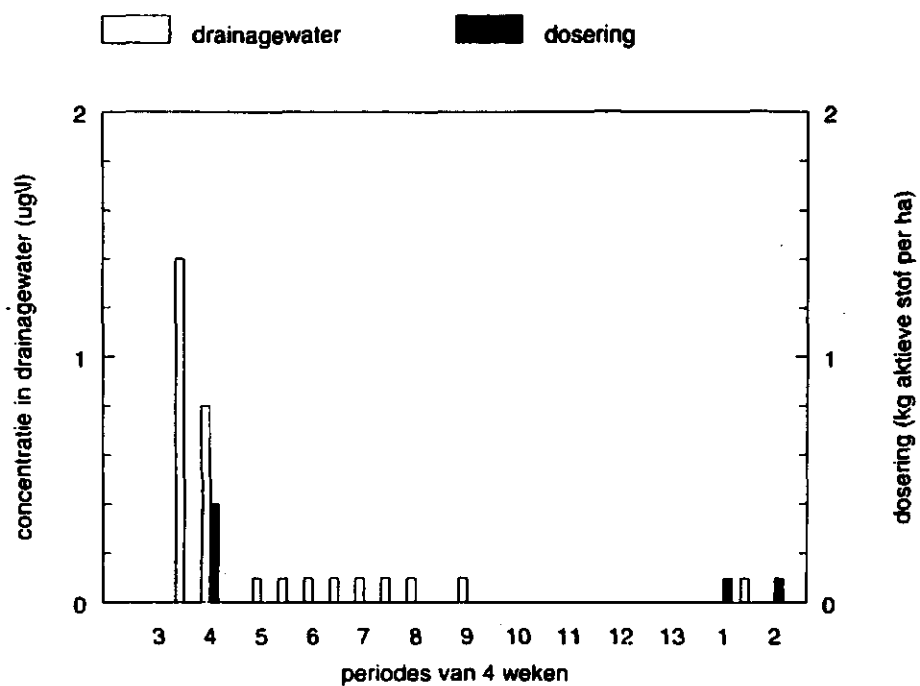


Figuur 9 - Concentratie heptenofos in drainagewater van fresiabedrijf 3411 - 02

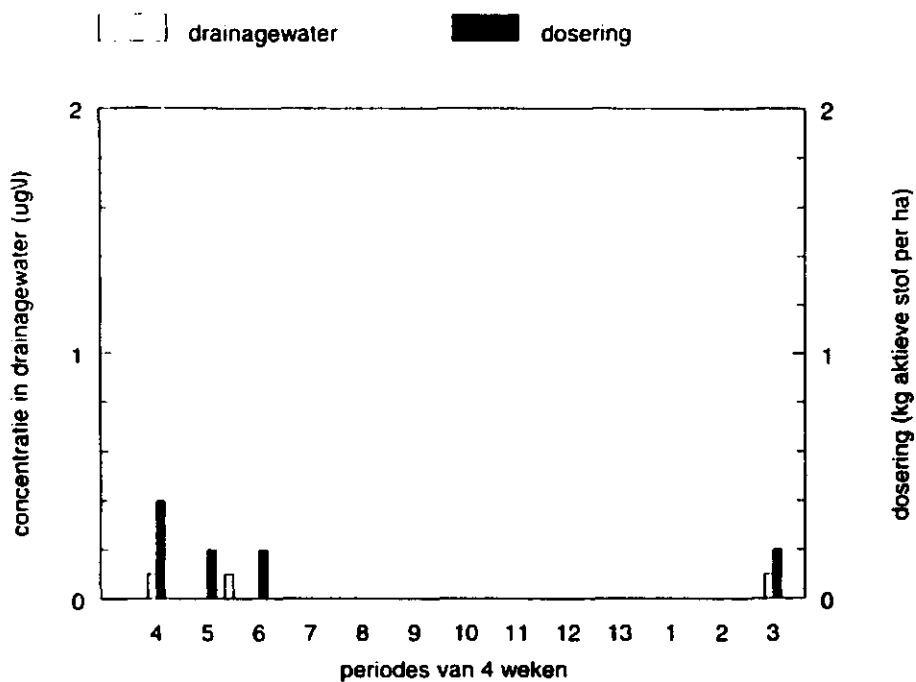


Figuur 10 - Concentratie heptenofos in drainagewater van chrysantenbedrijf 3411 - 03

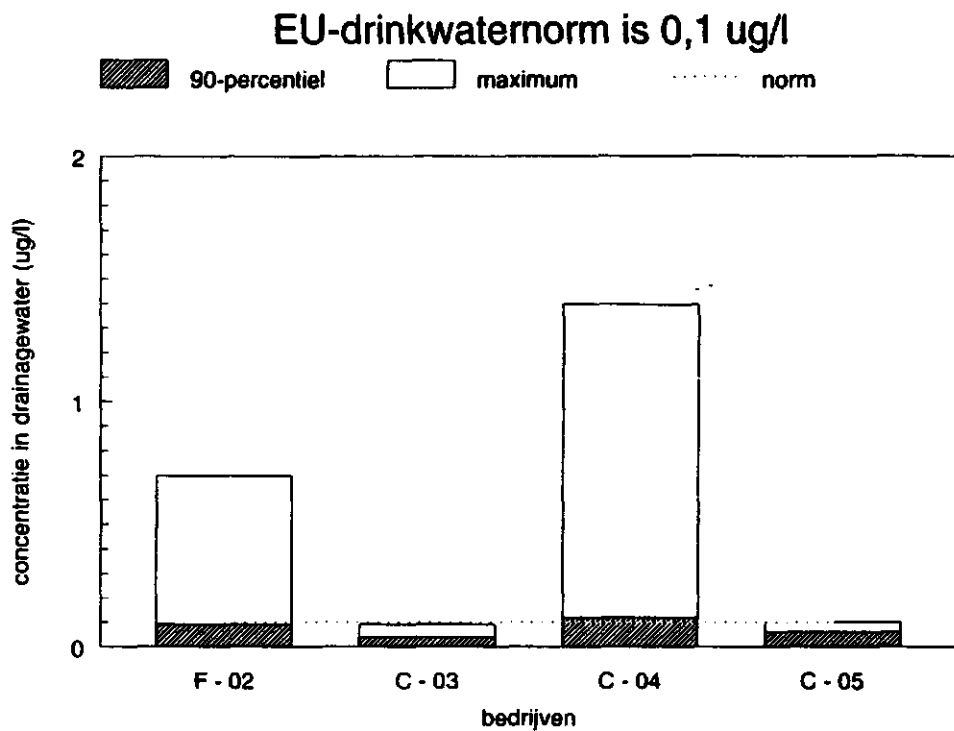




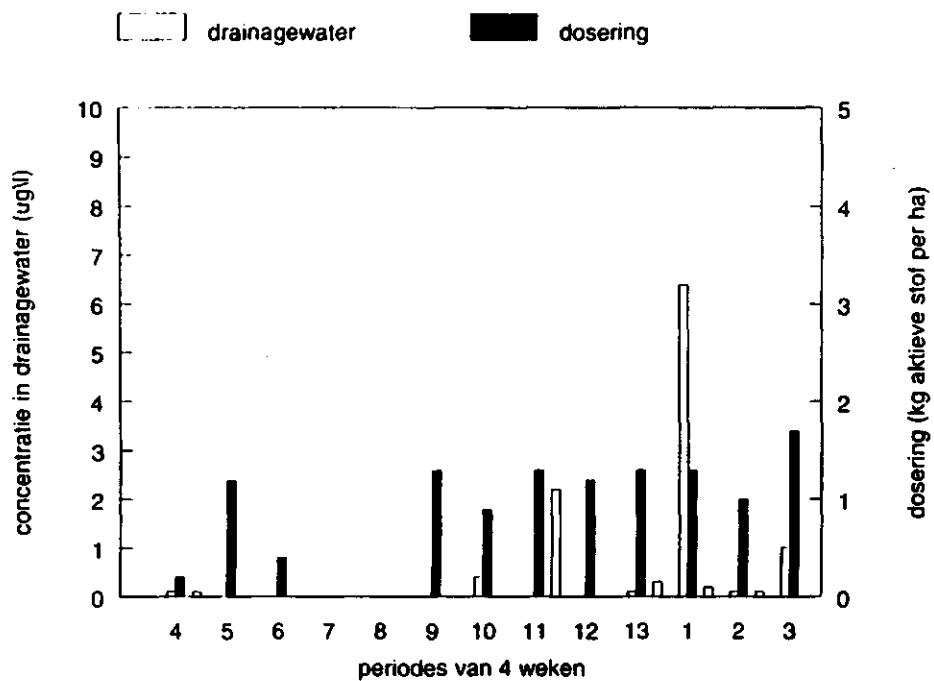
Figuur 11 - Concentratie heptenofos in drainagewater van chrysantenbedrijf 3411 - 04



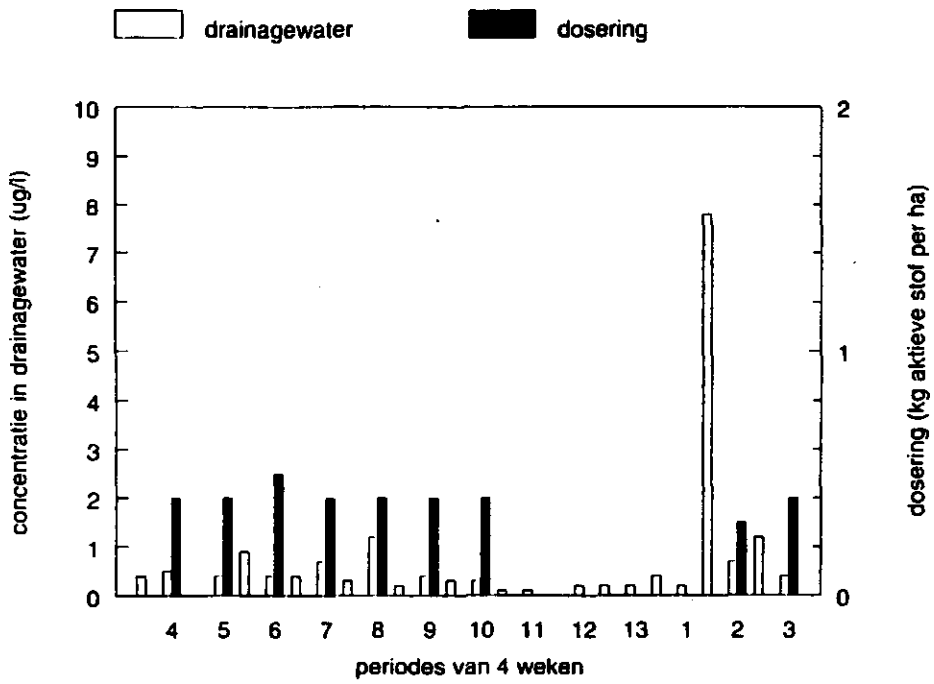
Figuur 12 - Concentratie heptenofos in drainagewater van chrysantenbedrijf 3411 - 05



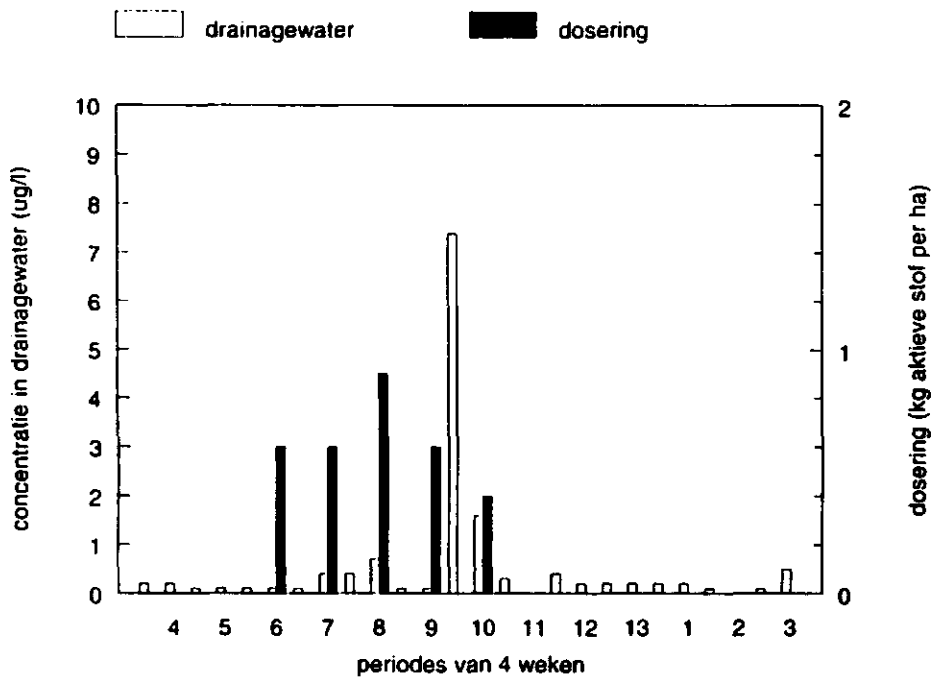
*Figuur 13-* 90-percentielwaarden en maximaal aangetoonde concentraties heptenofos in drainagewater van vier bedrijven in vergelijking met de norm



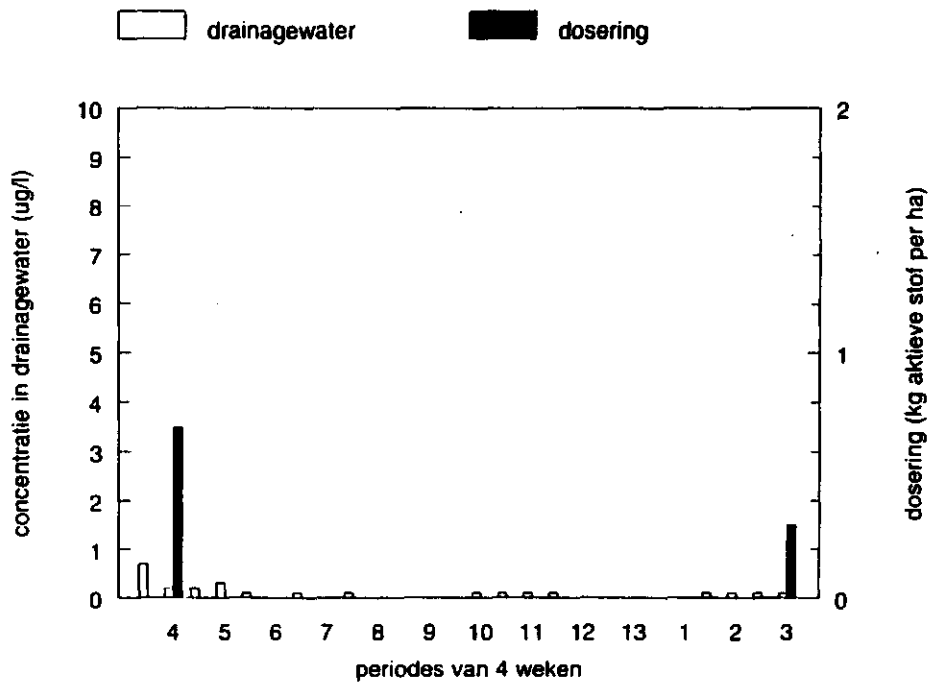
*Figuur 14-* Concentratie parathion-ethyl in drainagewater van radijsbedrijf 3411 - 08



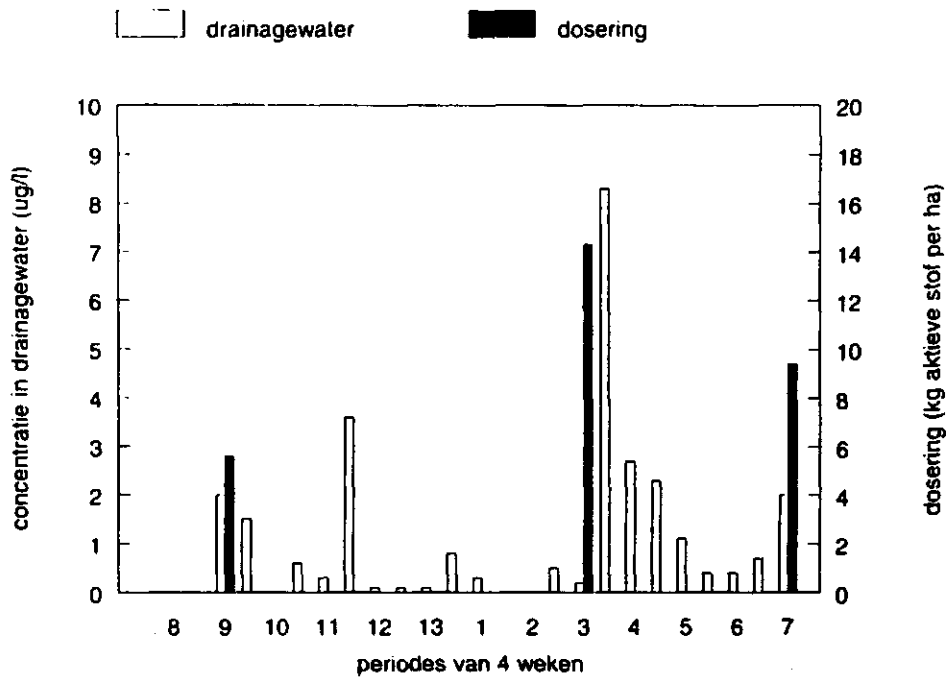
Figuur 15- Concentratie tolclofos-methyl in drainagewater van chrysantenbedrijf 3411 - 04



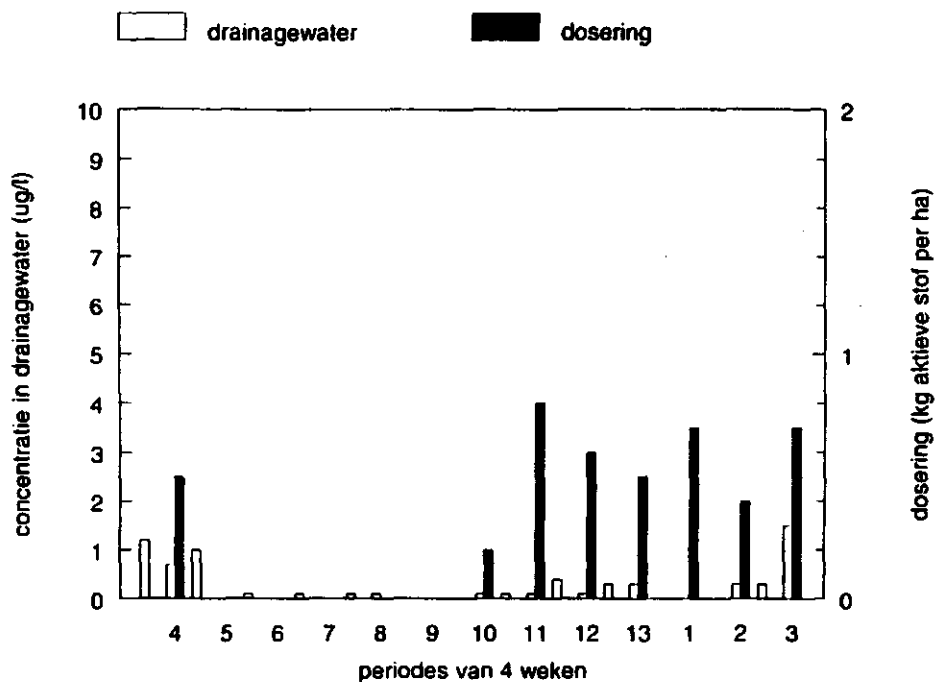
Figuur 16- Concentratie tolclofos-methyl in drainagewater van chrysantenbedrijf 3411 - 05



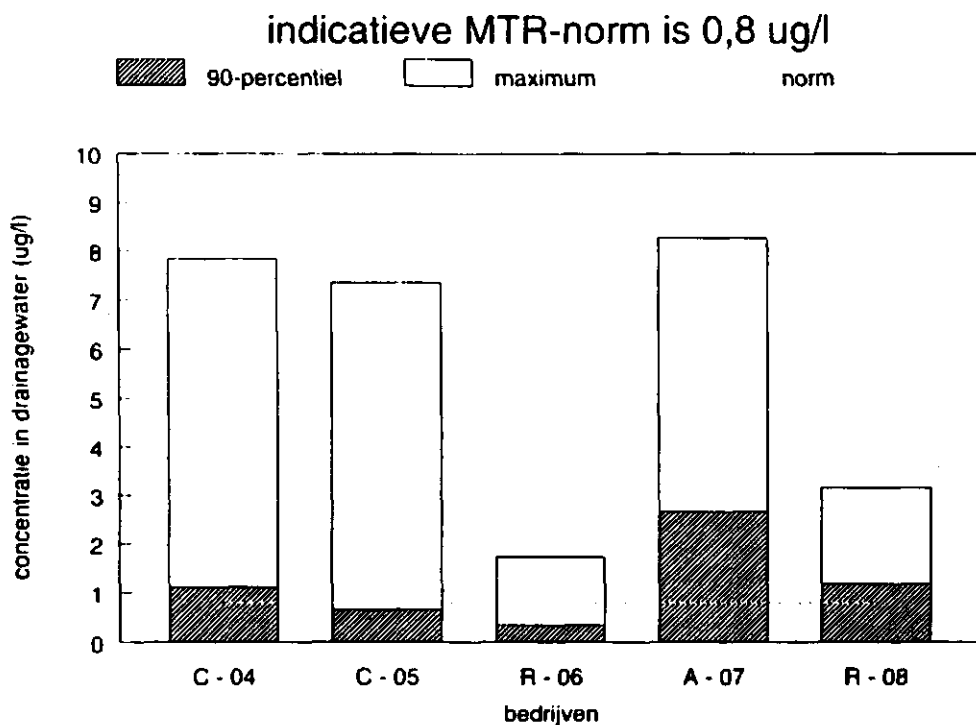
Figuur 17 - Concentratie tolclofos-methyl in drainagewater van radijsbedrijf 3411 - 06



Figuur 18 - Concentratie tolclofos-methyl in drainagewater van alstroemeria-bedrijf 3411 - 07



Figuur 19 - Concentratie tolofos-methyl in drainagewater van radijsbedrijf 3411 - 08



Figuur 20 - 90-percentielwaarden en maximaal aangetoonde concentraties tolofos-methyl in drainagewater van vijf bedrijven in vergelijking met de norm

### 3.1.2 Niet-toegepaste middelen

De concentraties van niet-toegepaste middelen, die in het drainagewater zijn aangetoond, kunnen diverse herkomsten hebben. Allereerst is de voorgeschiedenis van de grond niet bekend voor wat betreft de toegepaste bestrijdingsmiddelen. Mogelijk zijn er restanten van middelen, die in de voorgaande periode zijn toegepast, in het drainagewater terecht gekomen. Daarnaast kan het gietwater de kwaliteit van het drainagewater beïnvloeden. Het gietwater kan bestaan uit oppervlaktewater, drainagewater, regenwater en condenswater. Als het gietwater uit oppervlaktewater bestaat kunnen de middelen daarin vóórkomen door lozing van drainagewater en eventueel condenswater van andere bedrijven op dezelfde sloot en eventueel door de neerslag. Ook het regenwater op het eigen bedrijf dat als gietwater wordt gebruikt kan bestrijdingsmiddelen bevatten. Condenswater dat in de gietwatersilo terechtkomt speelt in deze geen rol omdat het hier om niet-toegepaste middelen gaat. De bijdragen van de genoemde mogelijke herkomsten van de fosforpesticiden zijn kwantitatief niet vast te stellen omdat ze niet in dit onderzoek zijn opgenomen.

De volgende middelen zijn sporadisch, dat wil zeggen minder dan vijf maal, van de omstreeks 26 maal, aangetoond in het **drainagewater** op één of meerdere bedrijven: azinfos-methyl, bromofos-ethyl, chloorfenvinfos, demeton-S-methyl, diazinon, dichloorvos, disulfoton, fenthion, heptenofos, malathion, mevinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos, tetrachloorvinfos, tolclofos-methyl en triazofos. Chloorfenvinfos is aangetoond op alle zeven bedrijven, azinfos-methyl en pyrazofos op vijf bedrijven en de overige middelen op één tot drie bedrijven. Parathion-ethyl is op één bedrijf regelmatig, dat wil zeggen vijf tot tien maal aangetoond. Diazinon is op één bedrijf frequent, dat wil zeggen tien maal of meerdere keren aangetoond. De 90-percentielwaarden van chloorfenvinfos, diazinon, parathion-ethyl, pyrazofos in drainagewater overschrijden allen op één bedrijf de desbetreffende normen.

In het **gietwater** zijn sporadisch aangetoond op één of meerdere bedrijven: azinfos-ethyl, azinfos-methyl, bromofos-ethyl, bromofos-methyl, chloorfenvinfos, demeton-S-methyl, diazinon, dichloorvos, disulfoton, fenthion, malathion, mevinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos, tetrachloorvinfos, tolclofos-methyl en triazofos. Azinfos-methyl is op zes bedrijven aangetoond, parathion-methyl, pyrazofos en triazofos op vijf bedrijven en de overige middelen op één tot vier bedrijven. Dichloorvos, fenthion, heptenofos, tolclofos-methyl en triazofos zijn op één bedrijf regelmatig aangetoond. Chloorfenvinfos en diazinon zijn op twee bedrijven regelmatig aangetoond. Parathion-ethyl is op één bedrijf frequent aangetoond. De 90-percentielwaarden van fenthion, mevinfos en tolclofos-methyl in gietwater overschrijden op één bedrijf de desbetreffende normen. De 90-percentielwaarden van chloorfenvinfos, diazinon, dichloorvos, parathion-ethyl en triazofos overschrijden ieder op twee bedrijven de desbetreffende normen.

In het **oppervlaktewater** zijn sporadisch aangetoond op één of meerdere bedrijven: azinfos-ethyl, azinfos-methyl, bromofos-methyl, chloorfenvinfos, demeton-S-methyl, fenthion, heptenofos, malathion, mevinfos, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos, tetrachloorvinfos en triazofos. Op zes bedrijven is het oppervlaktewater bemonsterd. Azinfos-methyl en pyrazofos zijn op alle zes bedrijven aangetoond en de overige middelen op één tot vier bedrijven. Dichloorvos, pirimifos-methyl en tolclofos-methyl zijn op één bedrijf en diazinon op twee bedrijven regelmatig aangetoond. Diazinon, dichloorvos en heptenofos zijn op één bedrijf en parathion-ethyl op twee bedrijven frequent aangetoond. De 90-percentielwaarde van pyrazofos in oppervlaktewater overschrijdt op één bedrijf de norm. De 90-percentielwaarden van dichloorvos en parathion-ethyl overschrijden ieder op twee bedrijven de normen en de 90-percentielwaarde van diazinon in oppervlaktewater

overschrijdt op drie bedrijven de norm.

### 3.2 CHOLINESTERASE-REMMING

De cholinesterase-remmende werking is vastgesteld in het drainage-, giet- en oppervlaktewater. Organofosfor-pesticiden en carbamaten, maar ook andere middelen behoren tot de cholinesterase-remmers. In dit onderzoek zijn, naast de cholinesteraseremming, alleen de concentraties fosforpesticiden bepaald. Het is daarom niet mogelijk om vast te stellen welke middelen verantwoordelijk zijn voor de gevonden niveaus van cholinesteraseremming.

De uitslagen van de cholinesterase-remming, uitgedrukt in de 90-percentielwaarden, zijn getoetst aan de Algemene Milieu Kwaliteit (AMK) norm voor de remmende activiteit van oppervlaktewater van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent.

Op de bloemenbedrijven varieert de 90-percentielwaarde voor het drainagewater van 0,8 tot 2,6 µg/l, voor het gietwater tussen de 1,4 en 4,8 µg/l en voor het oppervlaktewater van 2,4 tot 4,7 µg/l paraoxon-equivalent.

Op de radijsbedrijven varieert de 90-percentielwaarde voor het drainagewater van 5,3 tot 9,4 µg/l, voor het gietwater van 17,6 tot 30,8 µg/l en voor het oppervlaktewater van 12,6 tot 75,9 µg/l paraoxon-equivalent. Deze hoge waarden in het gietwater (=oppervlaktewater) en oppervlaktewater zijn vastgesteld in een periode waarin volgens opgave van de tuinder geen cholinesteraseremmers zijn toegepast. Naast het drainagewater van het bemonsterde bedrijf kwam alleen regenwater, verzameld van twee bedrijven, in het oppervlaktewater terecht. De waarden op de radijsbedrijven komen hoger uit dan op de bloemenbedrijven. Op alle bedrijven is de 90-percentielwaarde van het drainagewater lager dan van het giet- en oppervlaktewater. Alle 90-percentielwaarden overschrijden de AMK-norm van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent.

### 3.3 WATERVLOOIENTOETS

Deze toets is een parameter voor de algemene waterkwaliteit. In dit onderzoek zijn alleen specifieke stoffen gemeten, de fosforpesticiden. Alle andere niet gemeten stoffen hebben ook effect gehad op de watervlooiën. Daarom is het niet mogelijk een correlatie te leggen tussen de aangetoonde fosforpesticiden en het effect van de watervlooiëntoets.

Het sterftepercentage van de watervlooi *Daphnia magna* is bepaald na een blootstellingsduur van 48 uur aan drainage-, giet- of oppervlaktewater. Het percentage is het gemiddelde van alle waarnemingen per bedrijf.

In het **drainagewater** varieerde het sterftepercentage van 7 tot 77 %. De hoogste percentages (52 en 77 %) zijn afkomstig van chrysantenbedrijven. Het laagste percentage van 7 % is vastgesteld op het fresiabedrijf. Op dit bedrijf is met regenwater en condenswater gegoten dat blijkbaar relatief 'schoon' was. Bovendien werd het drainagewater niet gerecirculeerd zodat geen accumulatie van middelen kon optreden. Tenslotte zal de (lage) toxiciteit van de toegepaste middelen ook bepalend zijn geweest voor het relatief lage sterftepercentage.

In het **gietwater** varieerde het sterftepercentage van 7 tot 85 %. Ook hierbij zijn de twee hoogste waarden (51 en 85 %) afkomstig van chrysantenbedrijven. Dit is te verklaren omdat op deze bedrijven het drainagewater (groten)deels werd gerecirculeerd. Het laagste sterftepercentage van 7 % is vastgesteld op zowel het fresia- als het alstroemeriabedrijf. Op deze bedrijven werd het drainagewater niet gerecirculeerd.

In het **oppervlaktewater** varieerde het sterftepercentage van de watervlooiën tussen de 0 en 66 %. Deze waarden zijn beïnvloed door lozingen van andere bedrijven en zijn dus niet uitsluitend aan de toetsbedrijven toe te schrijven. Opvallend is wel dat de monsters genomen bij de bedrijven in het veengebied, het fresia- en alstroemeriabedrijf, een sterftepercentage geven van minder dan 10 % terwijl bij de overige bedrijven de percentages boven de 30 %

liggen. Mogelijk is de belasting van het oppervlaktewater met voor de watervlo toxische middelen in het veengebied lager dan in het glastuinbouwgebied waar de overige bedrijven zijn bemonsterd, het Westland.

De gevonden sterftepercentages in het oppervlaktewater wijken af van de gevonden waarden in onderzoek van het Hoogheemraadschap van Delfland gedurende de jaren 1991-1995 (Delfland, 1995). In het onderzoek van Delfland is het overlevingspercentage van de watervlooiën in een glastuinbouwgebied gemiddeld ongeveer 20 % ofwel is het sterftepercentage circa 80 %. In het onderzoek van Delfland is echter de *chronische* toxiciteit vastgesteld, door blootstelling van de watervlooiën gedurende een week aan het oppervlaktewater, terwijl in het huidige project de *acute* toxiciteit is vastgesteld na maximaal 48 uur blootstelling.



## 4. AANBEVELINGEN

In het huidige onderzoek naar de uitspoeling van chemische gewasbeschermingsmiddelen in grondgebonden teelten is vastgesteld dat de toegepaste bestrijdingsmiddelen alle in het drainagewater zijn aangetoond. Dit geldt voor zowel de onderzochte bloemen- als de groentebedrijven. De frequentie waarin de middelen zijn aangetoond in het drainagewater en de concentraties zijn echter zeer divers. Soms zijn de desbetreffende normen voor oppervlaktewater (MilBoWa-grenswaarde, indicatieve MTR-waarde, EG-richtlijn voor drinkwater) overschreden. Overschrijding van normen betekent dat het drainagewater ongeschikt is voor lozing op het oppervlaktewater.

Aanbevelingen worden gedaan om de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen via het drainagewater naar het oppervlaktewater zo veel mogelijk te verminderen. Deze aanbevelingen komen maar ten dele uit dit rapport naar voren.

Het **praktijkadvies** luidt als volgt:

- Recirculeer indien mogelijk het drainagewater.
- Kies zoveel mogelijk voor resistente rassen.
- Bestrijd ziekten en plagen zoveel mogelijk op niet-chemische wijze.
- Kies voor effectieve chemische middelen die de minste kans op uitspoeling hebben.
- Pas niet meer middel toe dan strikt noodzakelijk is.
- Gebruik toedieningstechnieken die de bodem zo weinig mogelijk belasten.
- Dek onderbemalingsputten af of plaats ze buiten de kas zodat er geen middel rechtstreeks in de putten terecht kan komen.
- Beperk de watergift zoveel mogelijk om uitspoeling van bestrijdingsmiddelen en meststoffen te voorkómen.

**Vervolgonderzoek** is noodzakelijk voor een ondersteuning van de praktijkadviezen.

Onderzocht dient te worden in hoeverre de kwaliteit van het drainagewater verbeterd kan worden zodanig dat de emissie wordt verminderd en aan de normen voor oppervlaktewater kan worden voldaan. Voorstellen daartoe worden hieronder behandeld.

### - Keuze bestrijdingsmiddelen

Allereerst moet het voor de tuinder duidelijk worden welke middelen de voorkeur van toepassing verdienen uit het oogpunt van aquatische toxiciteit. De kans op uitspoeling van bepaalde middelen kan aangegeven worden door de resultaten van het vervolgonderzoek, uitgevoerd door het DLO-Staring Centrum. Voor die middelen die niet zijn onderzocht kan mogelijk een voorspelling worden gedaan. Op basis van deze gegevens dient een keus te worden gemaakt voor een bepaald middel.

### - Biologische bestrijding

De praktische toepassing van biologische bestrijding van plagen dient zoveel mogelijk gestimuleerd te worden. Daarnaast zal het onderzoek naar de mogelijkheden van biologische bestrijding van (wortel)ziekten geïntensiveerd dienen te worden.

**- Beperking watergift**

Onderzoek in hoeverre beperking van de watergift mogelijk is om uitspoeling van bestrijdingsmiddelen en meststoffen drastisch te beperken, is dringend gewenst.

**- Zuivering drainagewater**

Wanneer recirculatie van het drainagewater niet mogelijk is dan zou zuivering van het drainagewater een optie kunnen zijn om alsnog aan de lozingsnormen te voldoen.

Technieken daartoe dienen geïnventariseerd te worden.

**- Watervlo *Daphnia magna***

In dit kader is onderzoek naar de reden van de relatief lage sterftepercentages van de watervlo *Daphnia magna* in het veengebied aanbevelenswaardig.

## LITERATUUR

- Aartrijk, J. van, P. Groenendijk, J.J.T.I. Boesten, O.F.Schoumans en R.Gerritsen (1995). Emissies van bestrijdingsmiddelen en nutriënten in de bloembollenteelt. Samenvatting. Rapport 387.6, 42 pag. DLO-Staring Centrum, Wageningen.
- Beek, M.A., 1991. Het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR). Uitgangspunten en berekeningsmethode. RIZA Werkdocument 93.150X.
- Boekhold, A.E., F.A. Swartjes, F.G.G. Hoogenboom en A.M.A. van der Linden (1993). Validation of the PESTLA model: Field test using data from a sandy soil in Schaijk (the Netherlands). Report 715802002, 40 pag. RIVM, Bilthoven.
- Boom, L. van (1993). Bestrijdingsmiddelen in neerslag en in oppervlaktewater. Rapport april 1993, 71 pag., met 11 Bijlagen. Afd. Waterbeheer, Heemraadschap Fleverwaard, Lelystad.
- Bor, G., F. van den Berg, J.H. Smelt, A.E. van de Peppel-Groen, M. Leistra en R.A. Smid (1994). Deposition patterns of dichlorvos and parathion in a glasshouse and discharge of parathion with condensation water. Report 84, 51 pages. DLO Winand Staring Centre, Wageningen.
- Bosch, van den H. en J.J.T.I. Boesten (1994). Validation of the PESTLA model: Field test for leaching of two pesticides in a humic sandy soil in Vredepeel (the Netherlands). Report 82, 59 pag. DLO Winand Staring Centre, Wageningen.
- Crum, S.J.H., H. de Heer, M. van der Staay, J.A.F. de Vreede en D.H. Brouwer (1991). Het effect van drie verschillende toedieningsmethoden op de depositie en luchtconcentratie van methomyl in kassen. Rapport 144, 45 pag. DLO-Staring Centrum, Wageningen.
- CUWVO Werkgroep VI (1993). Afvalwaterproblematiek glastuinbouw. Rapport maart 1993, 157 pag. Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, Hoofddirectie van de Waterstaat, 's-Gravenhage.
- Delfland, 1993. Technisch jaarverslag Hoogheemraadschap van Delfland 1992: 129-130.
- Delfland, 1995. De waterkwaliteit in Delfland. Delflands Glas, nr 2, december 1995: 7-9.
- Derde Nota Waterhuishouding, 1989. Water voor nu en later. Tweede kamer, vergaderjaar 1988 - 1989, 21 250, nrs. 1-2, 's-Gravenhage.
- Europese Gemeenschappen Raad, 1975. Richtlijn 75/440/EEG van 16 juni 1975 betreffende de vereiste kwaliteit van het oppervlaktewater dat is bestemd voor de productie van drinkwater in de lidstaten. Publicatieblad EG L 194: 34-39.
- Evaluatienota Water, 1994. Regeringsbeslissing. Aanvullende beleidsmaatregelen en financiering 1994-1998, vergaderjaar 1993-1994.
- Hoogheemraadschap van Rijnland (1994). Emissie van meststoffen en bestrijdingsmiddelen vanuit boomteeltbedrijven naar het oppervlaktewater in de regio Boskoop. Rapport, augustus 1994, 37 pag., met bijlagen. Hoogheemraadschap van Rijnland, Leiden, en Proefstation voor de Boomkwekerij, Boskoop.
- Iwaco B.V. (1996). Speurdersgids normen waterkwaliteitsbeheer. Werkdocument 10.4889.0.
- Kroes, J.G. en J.J.T.I. Boesten, 1993. Vergelijking van de uitspoeling berekend met de modellen TRANSOL en PESTLA. Rapport 238, DLO-Staring Centrum, Wageningen.
- Leistra, M., A. Dekker en A.M.M. van der Burg (1984a). Computed and measured leaching of the insecticide methomyl from greenhouse soils into water courses. *Water, Air and Soil Pollution* 23: 155-167.
- Leistra, M., A. Dekker en A.M.M. van der Burg (1984b). Leaching of oxidation products of aldicarb from greenhouse soils to water courses. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 13: 327-334.
- Leistra, M., L.G.M.Th. Tuinstra, A.M.M. van der Burg en S.J.H. Crum, (1984c). Contribution of leaching of diazinon, parathion, tetrachlorvinphos and triazophos from glasshouse soils to their concentrations in water courses. *Chemosphere* 13: 403-413.
- Meerjarenplan Gewasbescherming, 1991. Tweede Kamer, 1990-1991, 21 667, nrs. 3-4, 's-Gravenhage.
- MilBoWa, 1991. Milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water, kamerstukken II, 21 990, nr 1.
- Mul, M.I. en M. Leistra (1994). Emissies van bestrijdingsmiddelen en nutriënten vanuit de akkerbouw en groenteteelt op kleigrond naar grondwater en waterlopen. Projectbeschrijving, 15 maart 1994. Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden, Dordrecht, en DLO-Staring Centrum, Wageningen.
- Nederlands Normalisatie Instituut (1987). Bepaling van de cholinesterase activiteit; NEN 6526.
- Overleggroep Kwaliteitsstandaard Bodemonderzoek (1988). Aangepaste voorlopige praktijkrichtlijnen voor bemonstering en analyse bij bodemverontreiniging, 123-126.
- Pas, L.J.T. van der, J.J.T.I. Boesten, R. Gerritsen en M. Leistra (1995). Emissies van

bestrijdingsmiddelen en nutriënten in de bloembollenteelt. Metingen van bestrijdingsmiddelen in regenwater, drainwater en waterlopen. Rapport 387.3, 40 pag. DLO-Staring Centrum, Wageningen.

Provincie Zuid-Holland (1994). Bestrijdingsmiddelen in neerslag in Zuid-Holland. Rapport maart 1994, 113 pag. Dienst Water en Milieu, Provincie Zuid-Holland, 's-Gravenhage.

Staa, M. van der, 1996. Optimalisering van de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw. Emissie via condenswater. PBG-rapport 52, Naaldwijk.

## BIJLAGE 1 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### Gegevens

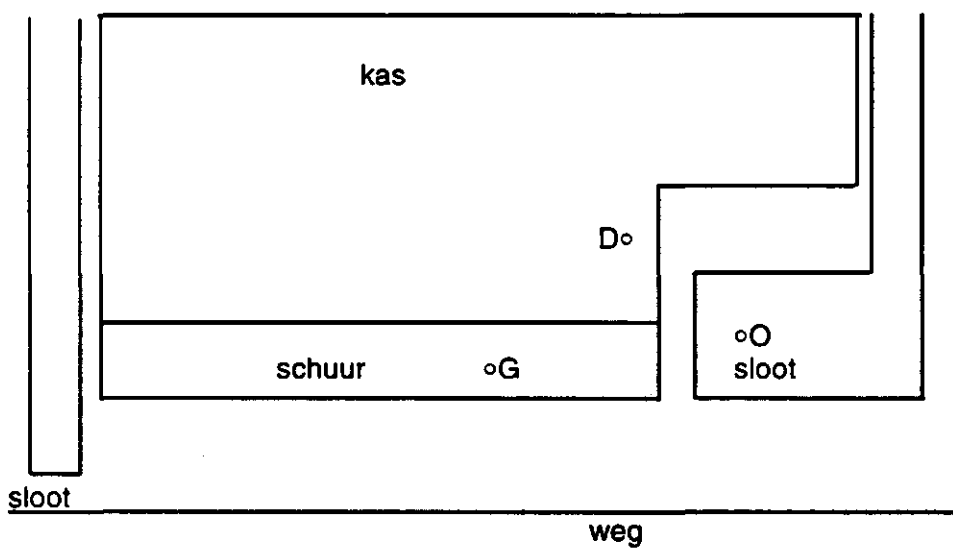
Oppervlakte : 15000 m<sup>2</sup>  
Grondsoort : veen  
Gietwater : regenwater en condenswater  
Oppervlaktewater : wordt niet als gietwater gebruikt  
Condenswater : gaat naar regenwatersilo.  
Restanten spuitvloeistof : geen

### Waterbalans in m<sup>3</sup>/ha

aanvoer	: watergift	2705	- waarvan hergebruik 0
	stomen	600	
	<u>inziiging/kwel</u>	<u>4154</u>	
	totaal	7459	
afvoer	: drain	3459	- waarvan spui 3459
	verdamping	4000	
	<u>wegziiging</u>	<u>0</u>	
	totaal	7459	

### Bedrijfstekening

: D = monsterpunt drainagewater  
G = monsterpunt gietwater  
O = monsterpunt oppervlaktewater



## BIJLAGE 2 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

Periodes van 4 weken	Cholinestaseremmers Fosforpesticiden		
	Dichloorvos 150 g/l	Heptenofos 550 g/l	Oxydemeton-methyl 250 g/l
1994			
Periode 8 18-07/14-08	0	0	250
Periode 9 15-08/11-09	240	0	667
Periode 10 12-09/09-10	0	183	788
Periode 11 10-10/06-11	0	0	167
Periode 12 07-11/04-12	0	110	192
Periode 13 05-12/01-01	0	0	158
1995			
Periode 1 02-01/29-01	0	0	125
Periode 2 30-01/26-02	0	0	333
Periode 3 27-02/26-03	0	0	258
Periode 4 27-03/23-04	220	0	500
Periode 5 24-04/21-05	0	0	292
Periode 6 22-05/18-06	0	0	167
Periode 7 19-06/16-07	0	0	167

### BIJLAGE 3 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

#### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

Periodes van 4 weken	Cholinesteraseremmers Overige middelen		
	Acefaat 800 g/l	Carbofuran 200 g/l	Oxamyl 250 g/l
1994			
Periode 8 18-07/14-08	427	0	0
Periode 9 15-08/11-09	480	0	0
Periode 10 12-09/09-10	693	667	0
Periode 11 10-10/06-11	480	0	0
Periode 12 07-11/04-12	181	0	0
Periode 13 05-12/01-01	187	0	0
1995			
Periode 1 02-01/29-01	240	120	0
Periode 2 30-01/26-02	160	0	0
Periode 3 27-02/26-03	0	60	0
Periode 4 27-03/23-04	0	40	0
Periode 5 24-04/21-05	0	0	0
Periode 6 22-05/18-06	0	160	0
Periode 7 19-06/16-07	0	0	350

## BIJLAGE 4 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### TOEGEPASTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN, TOEDIENINGSMETHODIEKEN, FREQUENTIE VAN TOEPASSING PER PERIODE VAN VIER WEKEN EN HOEVEELHEDEN SPUITVLOEISTOF

Produktnaam	Werkzame stof	Toedieningsmethodiek	Frequentie per periode	Spruitvloeistof (l/ha)
Curater vlb	carbofuran	spruitpistool	1 - 2 maal	1250
Denkavepon	dichloorvos	spruitbus	1 maal	niet van toepassing
Hostaquick	heptenofos	spruitpistool	1 maal	1250
Metasystox-R	oxydemeton-methyl	spruitpistool	1 - 3 maal	1250
Orthene	acefaat	spruitpistool	1 - 2 maal	1250
Vydate L	oxamyl	spruitpistool	2 maal	1250



## BIJLAGE 5 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN ( $\mu\text{g/l}$ )

Werkzame stof	Datum	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
Azinfos-ethyl	29-08-94	< 0.03	< 0.03	0.16
Azinfos-methyl	04-07-95	0.01	0.01	0.02
Bromofos-ethyl	17-01-95	< 0.02	0.02	0.03
Chloorfenvinfos	20-12-94	< 0.02	0.04	< 0.02
	14-02-95	0.04	< 0.02	< 0.02
	06-06-95	0.03	0.03	0.02
Demeton-S-methyl	15-08-94	0.08	< 0.03	< 0.03
	29-08-94	0.32	< 0.03	< 0.03
	22-11-94	0.03	< 0.03	< 0.03
	14-02-95	0.11	< 0.03	0.26
	12-04-95	0.11	< 0.03	0.10
	08-05-95	0.07	< 0.03	< 0.03
	23-05-95	< 0.03	< 0.03	0.04
	06-06-95	0.08	< 0.03	< 0.03
	04-07-95	0.09	< 0.02	< 0.02
	17-07-95	0.09	< 0.03	< 0.03
Diazinon	22-11-94	< 0.02	< 0.02	0.11
	20-12-94	< 0.02	< 0.02	0.05
	03-01-95	< 0.02	< 0.02	0.03
	17-01-95	0.05	0.12	0.11
	28-02-95	< 0.02	< 0.02	0.04
	14-03-95	*	< 0.02	0.06
	28-03-95	*	< 0.02	0.05
	12-04-95	< 0.02	< 0.02	0.07
	08-05-95	< 0.02	< 0.02	0.02
	06-06-95	< 0.02	< 0.02	0.03
	21-06-95	< 0.02	< 0.02	0.04
	04-07-95	0.01	0.02	0.01
	17-07-95	< 0.02	0.02	0.03
Dichloorvos	12-09-94	< 0.04	0.08	0.14
	26-09-94	1.31	< 0.04	< 0.04
	14-02-95	< 0.04	< 0.04	0.04
	25-04-95	< 0.04	0.51	< 0.04
	08-05-95	< 0.04	0.94	< 0.04
	21-06-95	< 0.04	< 0.04	0.05
Disulfoton	08-05-95	< 0.02	0.02	< 0.02
Heptenofos	15-08-94	0.04	< 0.01	< 0.01
	10-10-94	0.11	< 0.01	< 0.01
	07-11-94	< 0.01	< 0.01	0.02
	22-11-94	0.70	0.03	< 0.01
	20-12-94	0.03	< 0.01	< 0.01

Heptenofos (vervolg)	17-01-95	0.05	0.05	0.05
	30-01-95	0.05	< 0.01	< 0.01
	14-02-95	0.08	< 0.01	< 0.01
	28-02-95	0.05	< 0.01	< 0.01
	14-03-95	*	< 0.01	0.01
	28-03-95	*	< 0.01	0.06
	12-04-95	0.04	< 0.01	< 0.01
	25-04-95	0.03	< 0.01	< 0.01
	08-05-95	0.07	< 0.01	< 0.01
	23-05-95	0.04	< 0.01	< 0.01
	06-06-95	0.04	< 0.01	< 0.01
	21-06-95	0.03	< 0.01	< 0.01
	04-07-95	0.07	< 0.02	< 0.02
	Parathion-methyl	29-08-94	< 0.01	< 0.01
21-06-95		< 0.01	0.01	< 0.01
Pirimifos-methyl	08-05-95	< 0.02	0.02	< 0.02
	04-07-95	0.01	0.03	< 0.01
Pyrazofos	01-08-94	0.03	< 0.03	< 0.03
	29-08-94	< 0.03	< 0.03	0.21
	06-12-94	0.03	< 0.03	< 0.03
	14-03-95	*	< 0.03	0.07
	23-05-95	0.03	< 0.03	< 0.03
Tolclofos-methyl	26-09-94	0.03	0.87	< 0.03
	10-10-94	0.04	< 0.03	< 0.03
	07-11-94	< 0.03	< 0.03	0.46
	03-01-95	< 0.03	< 0.03	0.03
	17-01-95	< 0.03	< 0.03	0.03
	08-05-95	0.03	< 0.03	< 0.03
	21-06-95	< 0.03	< 0.03	0.03
	04-07-95	0.07	0.10	0.04
Triazofos	10-10-94	0.04	< 0.03	< 0.03

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 6 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### AANTAL MALEN AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN

Werkzame stof	Detectiegrens µg/l	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
<b>Toegepast:</b>				
Demeton-S-methyl	0.03	9	0	3
Dichloorvos	0.04	1	3	3
Heptenofos	0.01	15	2	4
<b>Niet toegepast:</b>				
Azinfos-ethyl	0.03	0	0	1
Azinfos-methyl	0.01	1	1	1
Bromofos-ethyl	0.02	0	1	1
Chloorfenvinfos	0.02	2	2	1
Diazinon	0.01	2	3	13
Disulfoton	0.02	0	1	0
Parathion-methyl	0.01	0	1	1
Pirimifos-methyl	0.01	1	2	0
Pyrazofos	0.03	3	0	2
Tolclofos-methyl	0.03	4	2	5
Triazofos	0.03	1	0	0

Aantal waarnemingen vanaf 01-08-94 tot en met 17-07-95 :

N = 24 (drainagewater)

N = 26 (gietwater en oppervlaktewater)

## BIJLAGE 7 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN DRAINAGEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n=24)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Demeton-S-methyl	< 0.03 - 0.32	0.11	0.4
Dichloorvos	< 0.04 - 1.31	< 0.04	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 0.70	0.08	<b>0.1</b>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.02
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.04	< 0.02	<i>0.002</i>
Diazinon	< 0.01 - 0.05	< 0.01	0.03
Pirimifos-methyl	< 0.02 - 0.01	< 0.02	<b>0.1</b>
Pyrazofos	< 0.03 - 0.03	0.03	0.003
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 0.07	0.03	<i>0.8</i>
Triazofos	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (*cursief*)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (**vet**)

## BIJLAGE 8 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN GIETWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n=26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 0.94	< 0.04	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 0.05	< 0.01	0.1
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.02
Bromofos-ethyl	< 0.02 - 0.02	< 0.02	<i>0.09</i>
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.04	< 0.02	<i>0.002</i>
Diazinon	< 0.02 - 0.12	< 0.02	0.03
Disulfoton	< 0.02 - 0.02	< 0.02	1.5
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.2
Pirimifos-methyl	< 0.02 - 0.03	< 0.02	0.1
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 0.87	< 0.03	0.8

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (*cursief*)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (*vet*)

## BIJLAGE 9 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN OPPERVLAKTEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n=26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Demeton-S-methyl	< 0.03 - 0.26	< 0.03	0.4
Dichloorvos	< 0.04 - 0.14	< 0.04	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 0.06	0.02	0.1
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-ethyl	< 0.03 - 0.16	< 0.03	0.05
Azinfos-methyl	< 0.01 - 0.02	< 0.01	0.02
Bromofos-ethyl	< 0.02 - 0.03	< 0.02	<i>0.09</i>
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.02	< 0.02	<i>0.002</i>
Diazinon	< 0.01 - 0.11	0.07	0.03
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.2
Pyrazofos	< 0.03 - 0.21	< 0.03	0.003
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 0.46	0.03	0.8

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (*cursief*)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (*vet*)

**BIJLAGE 10 FRESIABEDRIJF 3411 - 02****CHOLINESTERASE-REMMING ALS  $\mu\text{g/l}$  PARAOXON**

<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
01-08-94	< 0,1	0,5	0,5
15-08-94	< 0,1	< 0,1	< 0,1
29-08-94	0,8	1,0	0,8
12-09-94	< 0,1	0,6	0,6
26-09-94	1,1	0,5	0,5
10-10-94	1,0	1,4	0,2
24-10-94	0,3	1,3	0,4
07-11-94	0,2	0,4	0,5
22-11-94	< 0,1	0,8	2,9
06-12-94	0,5	1,4	1,7
20-12-94	0,6	0,8	2,3
03-01-95	1,0	1,2	1,9
17-01-95	0,9	0,9	*
30-01-95	0,5	0,6	0,7
14-02-95	< 0,1	0,2	1,3
28-02-95	< 0,1	0,1	4,4
14-03-95	0,2	0,2	2,6
28-03-95	< 0,2	0,4	< 0,2
12-04-95	< 0,2	0,5	0,3
25-04-95	< 0,2	0,6	0,6
08-05-95	< 0,2	0,1	0,3
23-05-95	< 0,2	0,4	< 0,2
06-06-95	0,7	< 0,2	1,1
21-06-95	< 0,2	< 0,2	0,2
04-07-95	0,5	2,5	0,6
17-07-95	0,6	1,3	< 0,2

\* = geen uitslag

# BIJLAGE 11 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

## STERFTEPERCENTAGE DAPHNIA MAGNA NA 1, 24 EN 48 UUR

Datum	Drainagewater			Gietwater			Oppervlaktewater		
	1	24	48	1	24	48	1	24	48
01-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-09-94	*	*	80	0	0	0	0	0	0
26-09-94	*	*	80	0	0	0	0	0	0
24-10-94	0	0	10	0	0	0	0	0	0
07-11-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-11-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-12-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-12-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-01-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-01-95	0	0	0	0	0	0	*	*	*
30-01-95	0	0	0	*	*	*	0	0	0
14-02-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-02-95	0	0	0	0	0	20	0	10	10
14-03-95	0	0	0	0	0	80	0	0	0
28-03-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-04-95	0	0	0	*	*	*	0	0	0
25-04-95	0	0	0	*	*	*	0	0	0
08-05-95	0	10	10	0	0	30	0	0	0
23-05-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-06-95	0	0	0	0	0	10	0	0	0
21-06-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-07-95	0	0	0	0	0	*	0	0	0
17-07-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* = geen uitslag



## BIJLAGE 12 FRESIABEDRIJF 3411 - 02

### TEMPERATUUR- EN pH-GEGEVENS

DATUM	TEMPERATUUR IN °C			pH		
	drainage-water	gietwater	oppervlakte-water	drainage-water	gietwater	oppervlakte-water
01-08-94	*	*	*	7,0	7,6	7,8
15-08-94	*	17	19	7,1	8,0	7,6
29-08-94	*	*	*	*	*	*
12-09-94	18	17	16	*	*	*
26-09-94	*	*	*	7,5	7,9	7,6
10-10-94	16	15	12	*	*	*
24-10-94	*	*	*	7,3	7,4	7,7
07-11-94	14	14	12	7,1	7,5	7,2
22-11-94	*	*	*	7,2	7,6	7,5
06-12-94	11	12	9	7,0	6,4	7,5
20-12-94	*	*	*	7,4	7,1	7,4
03-01-95	8	9	5	6,9	6,5	7,4
17-01-95	*	*	*	7,1	6,0	*
30-01-95	*	*	*	7,1	7,2	7,5
14-02-95	13	12	9	7,1	7,1	7,6
28-02-95	14	11	7	7,2	6,5	7,7
14-03-95	13	11	8	7,2	7,2	7,6
28-03-95	12	13	9	7,0	6,0	7,7
12-04-95	*	*	*	7,4	5,4	8,3
25-04-95	*	*	*	8,1	8,0	7,9
08-05-95	17	19	19	7,5	5,9	7,6
23-05-95	17	16	18	7,4	7,9	7,6
06-06-95	*	*	*	7,5	6,9	7,5
21-06-95	19	19	21	7,5	7,2	7,7
04-07-95	18	20	21	7,6	7,0	7,5
17-07-95	21	22	26	7,6	7,1	7,7

\* = geen waarneming

## **BIJLAGE 13 FRESIABEDRIJF 3411 - 02**

### **RESULTATEN EN DISUSSIE**

Op dit bedrijf bestond het gietwater uit regenwater en condenswater. Het drainagewater werd niet gerecirculeerd. Het drainagewater werd voor meer dan 100 % verdund door inzijging/kwel. De hoeveelheid inzijging/kwel is echter een schatting omdat ook de verdamping moest worden geschat door het ontbreken van meetgegevens. Deze schatting is uitgevoerd in project 6208.

#### **Aangetoonde fosforpesticiden**

##### **Toegepaste middelen**

De toegepaste fosforpesticiden zijn weergegeven in bijlage 2 en de aangetoonde fosforpesticiden staan in de bijlagen 5 en 6. De 90-percentielwaarden van alle aangetoonde fosforpesticiden in drainage-, giet- en oppervlaktewater staan vermeld in de respectievelijke bijlagen 7, 8 en 9. Dichloorvos blijkt slechts eenmaal na toepassing te zijn aangetoond in het drainagewater. Het middel is gedurende het onderzoek-jaar ook maar tweemaal toegepast en in zeer lage concentraties. In het gietwater is het middel driemaal aangetoond na toepassing. Dit duidt op een bijdrage van het condenswater. In het oppervlaktewater is het middel ook driemaal aangetoond in relatief lage concentraties. De 90-percentielwaarden voor dichloorvos in drainage-, giet- en oppervlaktewater liggen alle onder de detectiegrens. Deze is wel hoger dan de MilBoWa-grenswaarde.

Demeton-S-methyl is een omzettingsproduct van oxydemeton-methyl. Het middel is continu toegepast maar is slechts negen maal aangetoond in het drainagewater. In het gietwater komt het middel helemaal niet voor en in het oppervlaktewater maar driemaal. De 90-percentielwaarde voor dit middel in drainagewater ligt onder de MilBoWa-grenswaarde; in het oppervlaktewater ligt de 90-percentiel-waarde onder de detectiegrens.

Heptenofos, hoewel volgens bijlage 2 maar in twee periodes toegepast, is gedurende het gehele onderzoek-jaar, in lage concentraties, frequent aangetoond in het drainagewater. In het gietwater is het maar tweemaal aangetoond en in het oppervlaktewater vier keer. De 90-percentielwaarden voor heptenofos in drainage-, giet- en oppervlaktewater liggen alle onder de EG-richtlijn voor drinkwater.

##### **Niet-toegepaste middelen**

Bijlage 6 toont aan dat in het drainagewater azinfos-methyl, chloorfenvinfos, diazinon, pirimifos-methyl, pyrazofos, tolclofos-methyl en triazofos sporadisch zijn aangetoond. Uit bijlage 7 blijkt dat de 90-percentielwaarde van pyrazofos in drainagewater de MilBoWa-grenswaarde overschrijdt.

In het gietwater (bijlage 6) zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, bromofos-ethyl, chloorfenvinfos, diazinon, disulfoton, parathion-methyl, pirimifos-methyl en tolclofos-methyl. De 90-percentielwaarden van alle middelen in gietwater (bijlage 8) liggen onder de detectiegrenzen. De detectiegrens van chloorfenvinfos ligt echter boven de indicatieve MTR-waarde.

In het oppervlaktewater (bijlage 6) zijn sporadisch aangetoond: azinfos-ethyl, azinfos-methyl, bromofos-methyl, chloorfenvinfos, parathion-methyl en pyrazofos. Toleclofos-methyl is regelmatig aangetoond en diazinon frequent. Deze beide middelen zullen afkomstig zijn van andere bedrijven die op dit oppervlaktewater lozen. De 90-percentielwaarde van diazinon in oppervlaktewater (bijlage 9) overschrijdt de MilBoWa-grenswaarde, de 90-percentielwaarde van tolclofos-methyl in oppervlaktewater ligt onder de indicatieve MTR-waarde en die van de overige middelen ligt onder de detectiegrens.

### **Cholinesterase-remming**

De resultaten van de metingen van de cholinesteraseremming zijn weergegeven in bijlage 10. De 90-percentielwaarden voor het drainagewater (1,0 µg/l), gietwater (1,4 µg/l) en oppervlaktewater (2,6 µg/l) overschrijden alle de grenswaarde van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent. De concentraties in het gietwater worden bepaald door het regenwater en condenswater. De concentratie in het oppervlaktewater is meestal hoger dan in het drainagewater. Lozingen van andere bedrijven zullen hier debet aan zijn.

### **Watervlooiendoets**

In bijlage 11 zijn de resultaten van de watervlooiendoetsen weergegeven.

In het drainagewater is het sterftepercentage van de watervlooiën na 48 uur gemiddeld over 25 waarnemingen 7 %.

In het gietwater is het sterftepercentage van de watervlooiën na 48 uur gemiddeld over 21 waarnemingen ook 7 %.

In het oppervlaktewater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 24 waarnemingen 0 %; slechts éénmaal is een sterfte van 10 % van de watervlooiën gemeten.

### **Temperatuurgegevens**

De temperaturen gemeten in het water zijn vermeld in bijlage 12.

De temperatuur van het verzamelde drainagewater varieerde van 8 tot 21 °C. De temperatuur van het gietwater varieerde tussen 9 en 22 °C en het oppervlaktewater was minimaal 5 en maximaal 26 °C.

### **pH-gegevens**

De pH's gemeten in het water zijn eveneens in bijlage 12 vermeld.

De pH van het drainagewater varieerde van 6,9 tot 8,1. De pH van het gietwater varieerde van 5,4 tot 8,0 en de pH van het oppervlaktewater was minimaal 7,2 en maximaal 8,3.

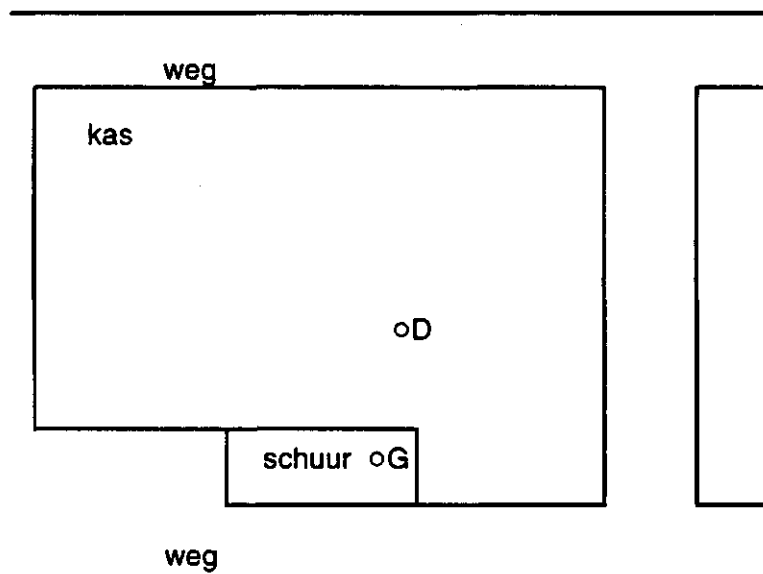
## BIJLAGE 14 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03

### Gegevens

Oppervlakte	: 23.200 m <sup>2</sup>	
Grondsoort	: zavel	
Gietwater	: regenwater, drainagewater en condenswater. Vanaf begin week 4 in 1995 geen recirculatie meer van drainagewater, uitsluitend gegoten met regenwater en condenswater.	
Oppervlaktewater	: niet bemonsterd	
Condenswater	: komt in regenwatersilo	
Restanten spuitvloeistof	: worden hergebruikt	
Waterbalans in m <sup>3</sup> /ha		
aanvoer	: watergift 16554	- waarvan hergebruik 6579
	stomen 349	
	<u>inziiging/kwel 0</u>	
	totaal 16904	
afvoer	: drain 7513	- waarvan spui 935
	verdamping 7494	
	<u>wegzijging 1897</u>	
	totaal 16904	

De watergift bestond in het eerste kwartaal van het onderzoek-jaar voor 42 % uit drainagewater. In het tweede, derde en vierde kwartaal van het onderzoek-jaar was respectievelijk 41 %, 53 % en 18 % drainagewater.

**Bedrijfstekening** : D = monsterpunt drainagewater  
G = monsterpunt gietwater



## BIJLAGE 15 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03

### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

Periodes van 4 weken	Cholinesteraseremmers Fosforpesticiden			
	Pyrazofos 294 g/l	Dichloorvos 550 g/l	Dichloorvos 150 g/l	Heptenofos 550 g/l
1994				
Periode 3 28-02/27-03	0	860	0	239
Periode 4 28-03/24-04	0	1027	1241	98
Periode 5 25-04/22-05	177	1202	0	89
Periode 6 23-05/19-06	456	208	2328	228
Periode 7 20-06/17-07	0	1565	2328	0
Periode 8 18-07/14-08	0	1899	2328	0
Periode 9 15-08/11-09	0	1806	0	0
Periode 10 12-09/09-10	0	1494	776	0
Periode 11 10-10/06-11	0	1399	0	0
Periode 12 07-11/04-12	0	1653	1164	0
Periode 13 05-12/01-01	0	1293	0	0
1995				
Periode 1 02-01/29-01	0	0	0	0
Periode 2 30-01/26-02	0	782	3492	0
Periode 3 27-02/26-03	0	688	0	0

## BIJLAGE 16 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03

### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

Periodes van 4 weken	Cholinestaseremmers Overige middelen					
	Oxamyl 250 g/l	Methomyl 200 g/l	Methiocarb 500 g/l	Methiocarb 40 g/l	Carbofuran 200 g/l	Pirimicarb 500 g/l
1994						
Periode 3 28-02/27-03	0	0	873	0	0	0
Periode 4 28-03/24-04	0	0	1607	29	0	0
Periode 5 25-04/22-05	0	125	1132	0	266	0
Periode 6 23-05/19-06	366	302	1211	57	798	0
Periode 7 20-06/17-07	572	433	857	0	0	274
Periode 8 18-07/14-08	593	479	339	0	0	0
Periode 9 15-08/11-09	184	283	307	0	0	0
Periode 10 12-09/09-10	0	61	802	0	0	0
Periode 11 10-10/06-11	0	0	1072	0	0	0
Periode 12 07-11/04-12	0	0	774	0	0	0
Periode 13 05-12/01-01	0	0	507	0	0	0
1995						
Periode 1 02-01/29-01	0	0	744	103	553	0
Periode 2 30-01/26-02	0	0	227	0	382	0
Periode 3 27-02/26-03	0	208	711	43	289	0

## **BIJLAGE 17 CHRYSAANTENBEDRIJF 3411 - 03**

### **TOEGEPASTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN, TOEDIENINGSMETHODIEKEN EN HOEVEELHEDEN SPUITVLOEISTOF**

<b>Merksnaam</b>	<b>Werkzame stof</b>	<b>Toedieningsmethodiek</b>	<b>Spuitsvloeistof (l/ha)</b>
Curamil	pyrazofos	sputboom	1000
Curater vlb	carbofuran	sputboom	1000
Denkavepon-50	dichloorvos	sputboom	1000
Denkavepon aerosol	dichloorvos	sputbus	niet van toepassing
Hostaquick	heptenofos	sputboom	1000
Lannate vlb	methomyl	sputboom	1000
Mesurol FS vlb	methiocarb	sputboom	1000
Mesurol korrels	methiocarb	strooien	niet van toepassing
Pirimor	pirimicarb	sputboom	1000
Vydate L	oxamyl	sputboom	1000

**BIJLAGE 18 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03****AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN ( $\mu\text{g/l}$ )**

<b>Werkzame stof</b>	<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>
Chloorfenvinfos	11-01-95	< 0.02	0.03
	08-02-95	0.05	< 0.02
	22-03-95	0.15	*
Diazinon	19-04-94	< 0.02	0.10
Dichloorvos	05-04-94	0.26	0.16
	19-04-94	1.68	0.53
	04-05-94	0.36	< 0.04
	18-05-94	3.68	0.57
	01-06-94	7.23	0.18
	15-06-94	2.43	< 0.04
	29-06-94	0.41	0.04
	13-07-94	2.35	0.73
	27-07-94	0.41	0.09
	10-08-94	8.56	< 0.04
	24-08-94	0.12	0.34
	07-09-94	< 0.04	0.05
	21-09-94	0.14	< 0.04
	05-10-94	0.67	< 0.04
	19-10-94	0.64	0.21
	02-11-94	0.92	< 0.04
	16-11-94	1.87	< 0.04
	30-11-94	0.28	0.12
	14-12-94	< 0.04	0.05
	28-12-94	0.26	< 0.04
08-02-95	0.16	< 0.04	
22-02-95	4.81	3.34	
08-03-95	0.07	2.24	
22-03-95	0.27	*	
Fenthion	04-05-94	0.01	0.01
Heptenofos	05-04-94	0.09	0.35
	19-04-94	< 0.01	0.10
	04-05-94	0.03	0.16
	18-05-94	0.06	< 0.01
	15-06-94	0.04	0.05
	29-06-94	< 0.01	0.02
Malathion	16-11-94	0.09	< 0.03
Mevinfos	25-01-95	0.03	< 0.02
Parathion-ethyl	19-04-94	< 0.03	0.13
	27-07-94	< 0.03	0.03
	07-09-94	< 0.03	0.03
	11-01-95	0.05	0.06
	05-04-94	< 0.01	0.01



Parathion-ethyl (vervolg)	19-04-94	< 0.01	0.05
Parathion-methyl	04-05-94	0.01	< 0.01
Pirimifos-methyl	30-11-94	< 0.02	0.02
Pyrazofos	10-08-94	0.04	< 0.03
	24-08-94	0.04	< 0.03
	16-11-94	0.05	0.05
	30-11-94	0.04	0.04
	22-03-95	0.04	*
Tetrachloorvinfos	08-02-95	0.03	< 0.03
Tolclofos-methyl	19-04-94	< 0.03	0.06
	04-05-94	< 0.03	0.80
	21-09-94	< 0.03	0.04
	16-11-94	< 0.03	0.05
	11-01-95	< 0.03	0.10
Triazofos	05-04-94	< 0.03	0.03
	24-08-94	< 0.03	0.07
	22-03-95	0.06	*

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 19 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03

### AANTAL MALEN AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN

Werkzame stof	Detectiegrens µg/l	Drainagewater	Gietwater
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	0.04	22	14
Heptenofos	0.01	4	5
Pyrazofos	0.03	5	2
<b>Niet toegepast:</b>			
Chloorfenvinfos	0.02	2	1
Diazinon	0.02	0	1
Fenthion	0.01	1	1
Malathion	0.03	1	0
Mevinfos	0.02	1	0
Parathion-ethyl	0.03	1	4
Parathion-methyl	0.01	1	2
Pirimifos-methyl	0.02	0	1
Tetrachloorvinfos	0.03	1	0
Tolclofos-methyl	0.03	0	5
Triazofos	0.03	1	2

Aantal waarnemingen vanaf 22-03-94 tot en met 22-03-95 :

N = 26 ( drainagewater )

N = 25 ( gietwater )

## BIJLAGE 20 CHRY SANTENBEDRIJF 3411 - 03

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN DRAINAGEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n = 26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 8.56	4.70	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 0.09	0.04	0.1
Pyrazofos	< 0.03 - 0.05	0.04	0.003
<b>Niet toegepast:</b>			
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.15	< 0.02	<i>0.002</i>
Fenthion	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.02
Malathion	< 0.03 - 0.09	< 0.03	0.004
Mevinfos	< 0.02 - 0.03	< 0.02	0.005
Parathion-ethyl	< 0.03 - 0.05	< 0.03	0.005
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.2
Tetrachloorvinfos	< 0.03 - 0.03	< 0.03	0.1
Triazofos	< 0.03 - 0.06	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

## BIJLAGE 21 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN GIETWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n = 25)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 3.34	0.73	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 0.35	0.10	0.1
Pyrazofos	< 0.03 - 0.05	< 0.03	0.003
<b>Niet toegepast:</b>			
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.03	< 0.02	<i>0.002</i>
Diazinon	< 0.02 - 0.10	< 0.02	0.03
Fenthion	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.02
Parathion-ethyl	< 0.03 - 0.13	0.03	0.005
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.05	< 0.01	0.2
Pirimifos-methyl	< 0.02 - 0.02	< 0.02	0.1
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 0.80	0.06	<i>0.8</i>
Triazofos	< 0.03 - 0.07	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-nichtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

**BIJLAGE 22 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03****CHOLINESTERASE-REMMING ALS  $\mu\text{g/l}$  PARAOXON**

<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>
05-04-94	0,6	0,3
19-04-94	0,3	1,5
04-05-94	2,6	0,6
18-05-94	1,6	0,8
01-06-94	1,6	0,8
15-06-94	2,0	0,6
29-06-94	0,6	4,3
13-07-94	1,5	0,8
27-07-94	0,8	1,0
10-08-94	2,6	0,6
24-08-94	2,3	12,5
07-09-94	1,4	1,3
21-09-94	0,5	1,3
05-10-94	0,7	2,0
19-10-94	2,0	0,5
02-11-94	0,6	0,8
16-11-94	4,1	4,8
30-11-94	2,1	3,2
14-12-94	1,3	6,3
28-12-94	0,5	1,5
11-01-95	1,4	2,3
25-01-95	1,6	2,2
08-02-95	1,4	2,0
22-02-95	0,3	0,8
08-03-95	1,9	1,6
22-03-95	4,9	0,4

## BIJLAGE 23 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03

### STERFTEPERCENTAGE *DAPHNIA MAGNA* NA 1, 24 EN 48 UUR

Datum	Drainagewater			Gietwater		
	1	24	48	1	24	48
22-03-94	0	20	100	*	*	*
05-04-94	0	0	0	0	0	0
19-04-94	0	80	80	0	80	80
04-05-94	0	90	90	0	0	70
18-05-94	0	100	100	0	100	100
01-06-94	100	100	100	30	30	100
15-06-94	100	100	100	0	60	80
29-06-94	0	90	90	0	0	0
13-07-94	100	100	100	0	100	100
27-07-94	0	100	100	0	0	80
10-08-94	100	100	100	0	0	0
24-08-94	0	0	0	0	0	90
07-09-94	0	0	0	10	90	100
21-09-94	10	100	100	0	0	0
05-10-94	10	100	100	0	0	0
19-10-94	0	90	90	0	40	50
02-11-94	0	100	100	0	0	0
16-11-94	*	100	100	0	0	0
30-11-94	0	50	100	0	0	100
14-12-94	0	20	100	0	0	60
28-12-94	0	30	100	0	0	0
11-01-95	0	0	0	0	0	0
25-01-95	0	40	100	0	0	10
08-02-95	0	0	30	0	0	0
22-02-95	0	50	100	0	100	100
08-03-95	0	0	0	100	100	100
22-03-95	0	100	100	0	100	100

\* = geen uitslag

**BIJLAGE 24 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 03****TEMPERATUUR- EN pH-GEGEVENS**

DATUM	TEMPERATUUR IN °C		pH	
	drainagewater	gietwater	drainagewater	gietwater
22-03-94	*	*	8,3	8,1
05-04-94	*	*	8,3	7,7
19-04-94	*	*	7,7	8,0
04-05-94	*	*	8,2	7,8
18-05-94	20	19	8,3	7,9
01-06-94	21	21	8,5	7,9
15-06-94	21	20	8,4	7,9
29-06-94	25	24	8,4	7,8
27-07-94	24	26	8,1	8,1
10-08-94	24	24	8,1	8,2
24-08-94	22	23	8,0	8,1
07-09-94	21	20	8,4	8,3
21-09-94	*	*	8,4	8,1
05-10-94	*	*	8,3	8,1
19-10-94	18	15	8,3	8,3
02-11-94	19	21	8,0	8,4
16-11-94	19	18	7,9	8,3
30-11-94	19	20	8,0	8,3
14-12-94	20	20	8,2	8,5
28-12-94	19	21	8,5	8,4
11-01-95	*	21	7,4	8,5
25-01-95	18	21	8,4	8,2
08-02-95	19	21	7,0	7,6
22-02-95	18	20	7,3	7,4
08-03-95	18	17	7,1	7,7
22-03-95	22	17	8,3	7,1

\* = geen waarneming

## **BIJLAGE 25 CHRY SANTENBEDRIJF 3411 - 03**

### **RESULTATEN EN DISCUSSIE**

Op dit bedrijf bestond het gietwater de eerste negen maanden van het onderzoek-jaar voor 41 tot 53 % uit drainagewater. In deze periode werd geen drainagewater gespuid. In het vierde kwartaal van het onderzoek-jaar bestond het gietwater voor slechts 18 % uit drainagewater en werd 68 % van het drainagewater gespuid. Er was geen sprake van inzijging/kwel maar van wegzijging. Het gietwater bestond naast drainagewater uit regenwater en condenswater. Het oppervlaktewater is bij dit bedrijf niet bemonsterd omdat de laatste jaren het drainagewater niet meer werd geloosd op het oppervlaktewater maar voor 100 % werd gerecirculeerd en er in die zin dus geen verbinding bestond met aangrenzende sloten. Door teeltproblemen tijdens het vierde kwartaal van het onderzoek-jaar is tijdelijk wel drainagewater geloosd. Bemonsteren van het oppervlaktewater had toen geen zin meer.

#### **Aangetoonde fosforpesticiden**

##### **Toegepaste middelen**

De toegepaste fosforpesticiden zijn weergegeven in bijlage 15 en de aangetoonde concentraties van de fosforpesticiden staan in de bijlagen 18 en 19. Uit deze gegevens blijkt dat dichloorvos vrijwel permanent, in 22 van de 26 monsters, is aangetroffen in het drainagewater. Het middel is ook vrijwel continu toegepast. In het gietwater is het middel minder frequent en in lagere concentraties aangetoond: in 14 van de 25 monsters. Het gietwater is dan ook een mengsel van drainagewater, regenwater en condenswater, zodat er sprake is van verdunning van het drainagewater. Opvallend is dat in de periode dat het drainagewater niet meer werd gerecirculeerd de hoogste concentraties dichloorvos in het gietwater zijn gemeten. Dit lijkt vooral uit het condenswater afkomstig te zijn. Uit de bijlagen 20 en 21 blijkt dat de 90-percentielwaarden van dichloorvos in drainage- en gietwater de MilBoWa-grenswaarde overschrijden.

Heptenofos is toegepast in de maanden maart tot en met juni 1994. Uit bijlage 18 blijkt dat het middel ook uitsluitend in deze periode is aangetoond in zowel het drainagewater als het gietwater. De 90-percentielwaarde van dit middel in drainagewater ligt onder de norm (bijlage 20) en de waarde in gietwater (bijlage 21) is gelijk aan de EG-richtlijn voor drinkwater.

Pyrazofos is toegepast in de periodes mei en juni 1994. Bijlage 18 toont aan dat pyrazofos in het drainagewater in augustus, november 1994 en maart 1995 is aangetoond en in het gietwater alleen in november 1994. Alle waarden liggen zeer dicht bij de detectiegrens. De 90-percentielwaarde van pyrazofos in drainagewater (bijlage 20) overschrijdt de MilBoWa-grenswaarde. De waarde in het gietwater (bijlage 21) ligt onder de detectiegrens, die echter hoger is dan de norm.

##### **Niet-toegepaste middelen**

Bijlage 19 toont aan dat in het drainagewater de volgende middelen sporadisch zijn aangetoond: chloorfenvinfos, fenthion, malathion, mevinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, tetrachloorvinfos en triazofos. Uit bijlage 20 blijkt dat de 90-percentielwaarden van al deze middelen in drainagewater onder de detectiegrens liggen. Bij vier van de acht middelen is deze wel hoger dan de norm.

In het gietwater (bijlage 19) zijn sporadisch aangetoond: chloorfenvinfos, diazinon, fenthion, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimifos-methyl en triazofos. Tolclofos-methyl is regelmatig aangetoond. Tolclofos-methyl en parathion-ethyl lijken duidelijk in het regenwater voor te komen omdat ze niet worden toegepast en dus niet in het condenswater kunnen voorkomen. Bijlage 21 toont aan dat de 90-percentielwaarde van parathion-ethyl in gietwater de MilBoWa-grenswaarde overschrijdt.



### **Cholinesterase-remming**

De resultaten van de metingen van de cholinesterase-remming zijn weergegeven in bijlage 22. De 90-percentielwaarden voor het drainagewater (2,6 µg/l) en gietwater (4,8 µg/l) overschrijden beide de grenswaarde van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent.

De concentratie in het gietwater is in 15 gevallen hoger dan die in het drainagewater. Mogelijk levert het condenswater hieraan een bijdrage omdat dit in de gietwatersilo terecht komt.

### **Watervlooiëntoets**

In bijlage 23 zijn de resultaten van de watervlooiëntoets weergegeven.

In het drainagewater is het sterftepercentage van de watervlooiën na 48 uur gemiddeld over 27 waarnemingen 77 %.

In het gietwater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 26 waarnemingen 51 %.

### **Temperatuurgegevens**

De temperaturen gemeten in het water zijn in bijlage 24 vermeld.

De temperatuur van het drainagewater varieerde tussen de 18 en 25 °C. Het gietwater was minimaal 15 en maximaal 26 °C.

### **pH-gegevens**

De pH's gemeten in het water zijn eveneens in bijlage 24 vermeld.

De pH van het drainagewater varieerde van 7,0 tot 8,5. De pH van het gietwater was minimaal 7,1 en maximaal 8,5.

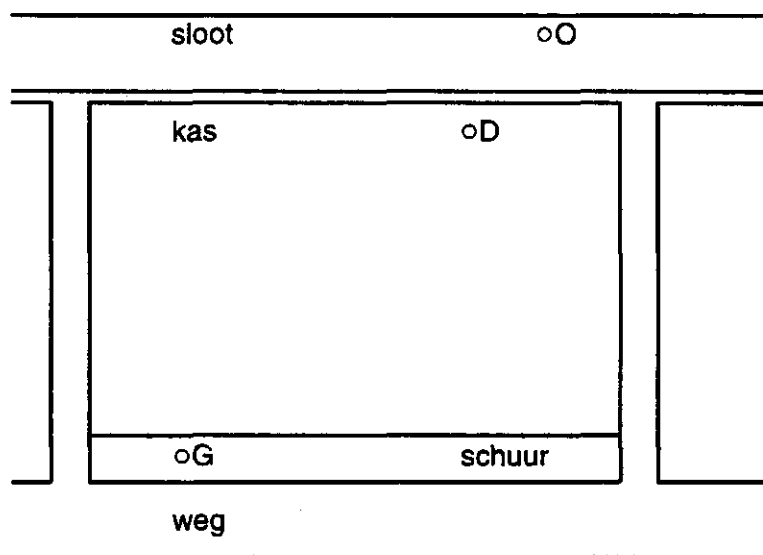
## BIJLAGE 26 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04

### Gegevens

Oppervlakte	:	26880 m <sup>2</sup>																
Grondsoort	:	klei																
Gietwater	:	regenwater, drainagewater en condenswater. In 1994 oppervlaktewater gebruikt in week 29-33.																
Oppervlaktewater	:	bemonsterde sloot wordt niet gebruikt voor gietwater. Eventueel gietwater komt uit andere sloot.																
Condenswater	:	wordt vanuit de drainagewatersilo hergebruikt																
Restanten spuitvloeistof	:	geen																
Waterbalans in m <sup>3</sup> /ha																		
aanvoer	:	<table> <tr> <td>watergift</td> <td>11112</td> <td>-</td> <td>waarvan hergebruik 4539</td> </tr> <tr> <td>stomen</td> <td>300</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>inziiging/kwel</u></td> <td><u>2358</u></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>totaal</td> <td>13770</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	watergift	11112	-	waarvan hergebruik 4539	stomen	300			<u>inziiging/kwel</u>	<u>2358</u>			totaal	13770		
watergift	11112	-	waarvan hergebruik 4539															
stomen	300																	
<u>inziiging/kwel</u>	<u>2358</u>																	
totaal	13770																	
afvoer	:	<table> <tr> <td>drain</td> <td>6276</td> <td>-</td> <td>waarvan spui 1738</td> </tr> <tr> <td>verdamping</td> <td>7494</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>wegzijing</u></td> <td><u>0</u></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>totaal</td> <td>13770</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	drain	6276	-	waarvan spui 1738	verdamping	7494			<u>wegzijing</u>	<u>0</u>			totaal	13770		
drain	6276	-	waarvan spui 1738															
verdamping	7494																	
<u>wegzijing</u>	<u>0</u>																	
totaal	13770																	

De watergift bestond in het eerste kwartaal van het onderzoek-jaar voor 47 % uit drainagewater. In het tweede, derde en vierde kwartaal van het onderzoek-jaar was respectievelijk 33 %, 44 % en 42 % drainagewater.

**Bedrijfstekening** : D = monsterpunt drainagewater  
G = monsterpunt gietwater  
O = monsterpunt oppervlaktewater



## BIJLAGE 27 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04

### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

Periodes van 4 weken	Cholinestaseremmers Fosforpesticiden			
	Dichloorvos 500 g/l	Heptenofos 550 g/l	Mevinfos 145 g/l	Tolclofos-methyl 500 g/l
1994				
Periode 3 28-02/27-03	930	0	0	445
Periode 4 28-03/24-04	1190	429	113	370
Periode 5 25-04/22-05	1340	0	0	485
Periode 6 23-05/19-06	1545	0	0	410
Periode 7 20-06/17-07	1320	0	0	410
Periode 8 18-07/14-08	950	0	0	445
Periode 9 15-08/11-09	465	0	0	410
Periode 10 12-09/09-10	0	0	0	0
Periode 11 10-10/06-11	430	0	0	0
Periode 12 07-11/04-12	0	0	0	0
Periode 13 05-12/01-01	0	0	0	0
1995				
Periode 1 02-01/29-01	0	61	0	0
Periode 2 30-01/26-02	0	138	0	298
Periode 3 27-02/26-03	670	0	0	372

## **BIJLAGE 28    CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04**

### **TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA**

<b>Periodes van 4 weken</b>	<b>Cholinestaseremmers Overige middelen</b>
1994	Methomyl 200 g/l
Periode 3 28-02/27-03	260
Periode 4 28-03/24-04	0
Periode 5 25-04/22-05	176
Periode 6 23-05/19-06	0
Periode 7 20-06/17-07	0
Periode 8 18-07/14-08	484
Periode 9 15-08/11-09	704
Periode 10 12-09/09-10	232
Periode 11 10-10/06-11	0
Periode 12 07-11/04-12	0
Periode 13 05-12/01-01	0
1995	
Periode 1 02-01/29-01	0
Periode 2 30-01/26-02	0
Periode 3 27-02/26-03	0

## **BIJLAGE 29 CHRY SANTENBEDRIJF 3411 - 04**

### **TOEGEPASTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN, TOEDIENINGSMETHODIEKEN EN HOEVEELHEDEN SPUITVLOEISTOF**

<b>Produktnaam</b>	<b>Werkzame stof</b>	<b>Toedieningsmethodiek</b>	<b>Spuitvloeistof (l/ha)</b>
Curater vlb	carbofuran	sputrobot	30
Dedevap	dichloorvos	sputrobot	30
Hostaquick	heptenofos	sputrobot	30
Lannate vlb	methomyl	sputrobot	30
Phosdrin	mevinfos	sputrobot	30
Rizolex	tolclofos-methyl	regenleiding	20000

## BIJLAGE 30 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04

### AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN (µg/l)

Werkzame stof	Datum	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
Azinfos-methyl	05-04-94	0.09	< 0.06	< 0.06
	16-11-94	< 0.06	< 0.06	0.11
	30-11-94	< 0.06	0.07	< 0.06
	22-03-95	< 0.06	0.08	< 0.06
Bromofos-ethyl	05-04-94	0.03	< 0.02	< 0.02
Bromofos-methyl	16-11-94	< 0.03	0.05	< 0.03
	30-11-94	< 0.03	< 0.03	0.03
Chloorfenvinfos	19-04-94	< 0.02	0.10	< 0.02
	01-06-94	< 0.02	0.04	< 0.02
	15-06-94	< 0.02	0.02	< 0.02
	16-11-94	< 0.02	0.17	< 0.02
	30-11-94	< 0.02	0.03	< 0.02
	14-12-94	< 0.02	0.03	< 0.02
	08-02-95	0.03	0.06	0.05
	22-02-95	< 0.02	0.06	< 0.02
	22-03-95	< 0.06	0.23	< 0.03
Demeton-S-methyl	16-11-94	< 0.02	0.07	0.07
Diazinon	04-05-94	0.03	< 0.02	0.04
	01-06-94	0.06	< 0.02	< 0.02
	15-06-94	0.04	< 0.02	< 0.02
	27-07-94	0.10	0.02	< 0.02
	21-09-94	0.06	< 0.02	< 0.02
	05-10-94	1.11	0.08	< 0.02
	19-10-94	0.14	< 0.02	0.04
	16-11-94	< 0.04	0.05	0.07
	30-11-94	0.14	0.08	0.31
	14-12-94	< 0.02	< 0.02	0.02
	11-01-95	0.23	0.04	< 0.02
	25-01-95	0.31	< 0.02	< 0.02
	22-02-95	< 0.02	< 0.02	0.25
	22-03-95	< 0.02	< 0.02	0.02
Dichloorvos	05-04-94	1.76	1.16	0.16
	19-04-94	0.27	0.85	1.37
	04-05-94	0.05	0.13	< 0.04
	18-05-94	1.02	0.66	< 0.04
	01-06-94	0.97	0.87	< 0.04
	15-06-94	0.57	0.65	< 0.04
	29-06-94	0.41	0.59	< 0.04
	13-07-94	0.18	0.24	< 0.04
	27-07-94	< 0.04	0.13	< 0.04
	24-08-94	0.05	< 0.04	0.34
	02-11-94	< 0.04	< 0.04	1.81
	30-11-94	< 0.04	0.08	< 0.04

Dichloorvos (vervolg)	14-12-94	< 0.04	0.06	0.06
	28-12-94	< 0.04	< 0.04	0.37
	11-01-95	< 0.04	< 0.04	5.09
	25-01-95	< 0.04	< 0.04	0.28
	08-02-95	< 0.04	< 0.04	0.29
	22-02-95	< 0.04	< 0.04	0.16
	08-03-95	0.74	1.49	< 0.04
	22-03-95	< 0.04	0.37	0.38
Fenthion	04-05-94	0.01	0.01	0.01
	28-12-94	< 0.01	0.01	< 0.01
Heptenofos	05-04-94	1.40	1.36	1.91
	19-04-94	0.83	1.34	0.08
	04-05-94	0.04	0.42	0.01
	18-05-94	0.12	0.20	0.02
	01-06-94	0.12	0.14	< 0.01
	15-06-94	0.09	0.04	< 0.01
	29-06-94	0.09	0.06	< 0.01
	13-07-94	0.08	0.05	< 0.01
	27-07-94	0.11	< 0.01	< 0.01
	10-08-94	0.06	0.01	< 0.01
	24-08-94	0.04	0.01	< 0.01
	07-09-94	0.05	0.02	< 0.01
	05-10-94	0.03	< 0.01	< 0.01
	19-10-94	0.02	< 0.01	0.09
	02-11-94	< 0.01	< 0.01	0.31
	16-11-94	< 0.01	< 0.01	0.07
	30-11-94	< 0.01	< 0.01	0.03
	14-12-94	0.02	< 0.01	0.01
	28-12-94	0.03	< 0.01	< 0.01
	11-01-95	0.03	< 0.01	0.01
	25-01-95	0.04	0.98	< 0.01
	08-02-95	0.08	1.14	0.02
22-02-95	0.03	0.42	0.04	
08-03-95	0.04	0.27	< 0.01	
22-03-95	0.02	0.08	0.03	
Malathion	16-11-94	< 0.03	0.15	< 0.03
Mevinfos	05-04-94	< 0.02	0.02	< 0.02
	04-05-94	0.05	< 0.02	< 0.02
Parathion-ethyl	05-04-94	0.04	< 0.03	0.05
	19-04-94	< 0.03	0.09	< 0.03
	04-05-94	< 0.03	< 0.03	0.08
	18-05-94	< 0.03	< 0.03	0.07
	01-06-94	< 0.03	0.03	0.09
	29-06-94	< 0.03	0.03	< 0.03
	27-07-94	< 0.03	0.04	0.40
	07-09-94	< 0.03	0.04	2.10
	21-09-94	0.22	10.1	0.19
	05-10-94	0.10	1.01	0.18
	19-10-94	0.05	0.64	0.09
	02-11-94	0.04	< 0.03	0.37

Parathion-ethyl (vervolg)	16-11-94	< 0.03	0.77	0.12
	30-11-94	0.06	0.77	0.15
	14-12-94	< 0.03	< 0.03	0.15
	28-12-94	< 0.03	0.75	0.22
	11-01-95	< 0.03	0.32	0.74
	25-01-95	< 0.03	< 0.03	0.28
	08-02-95	0.03	0.63	0.10
	22-02-95	< 0.03	0.50	0.33
	08-03-95	0.03	0.63	< 0.03
	22-03-95	< 0.03	0.53	0.25
	Parathion-methyl	05-04-94	< 0.01	< 0.01
04-05-94		< 0.01	< 0.01	0.02
01-06-94		< 0.01	< 0.01	0.07
16-11-94		< 0.01	0.08	< 0.01
Pirimifos-methyl	05-10-94	< 0.02	0.16	< 0.02
	30-11-94	< 0.02	< 0.02	0.03
Pyrazofos	16-11-94	< 0.03	< 0.03	0.04
	30-11-94	< 0.03	0.06	0.07
	22-02-95	< 0.03	< 0.03	0.03
Tetrachloorinfos	29-06-94	0.03	< 0.03	< 0.03
	14-12-94	< 0.03	0.44	< 0.03
	25-01-95	< 0.03	0.49	< 0.03
Tolclofos-methyl	05-04-94	0.40	4.38	0.06
	19-04-94	0.49	28.1	< 0.03
	04-05-94	< 0.03	1.70	0.08
	18-05-94	0.42	7.52	0.03
	01-06-94	0.85	3.86	0.04
	15-06-94	0.40	3.25	< 0.03
	29-06-94	0.42	3.42	< 0.03
	13-07-94	0.71	3.74	< 0.03
	27-07-94	0.32	3.34	0.04
	10-08-94	1.24	3.31	< 0.03
	24-08-94	0.24	3.11	< 0.03
	07-09-94	0.36	8.38	< 0.03
	21-09-94	0.34	3.24	< 0.03
	05-10-94	0.34	3.78	< 0.03
	19-10-94	0.12	1.70	< 0.03
	02-11-94	0.14	1.25	< 0.03
	16-11-94	< 0.03	28.2	0.04
	30-11-94	0.21	0.81	0.07
	14-12-94	0.17	< 0.03	0.04
	28-12-94	0.21	14.4	< 0.03
	11-01-95	0.38	10.5	0.18
	25-01-95	0.24	< 0.03	0.07
	08-02-95	7.84	14.9	0.15
22-02-95	0.70	18.7	0.41	
08-03-95	1.15	25.1	< 0.03	
22-03-95	0.37	8.45	0.14	
Triazofos	16-11-94	< 0.03	0.04	< 0.03



Triazofos (vervolg)	14-12-94	< 0.03	2.73	< 0.03
	25-01-95	< 0.03	11.3	< 0.03
	22-02-95	< 0.03	0.06	0.03
	22-03-95	< 0.03	0.07	< 0.03

## BIJLAGE 31 CHRYSAANTENBEDRIJF 3411 - 04

### AANTAL MALEN AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN

Werkzame stof	Detectiegrens µg/l	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
<b>Toegepast:</b>				
Dichloorvos	0.04	10	13	11
Heptenofos	0.01	22	16	13
Mevinfos	0.02	1	1	0
Tolclofos-methyl	0.03	24	24	13
<b>Niet toegepast:</b>				
Azinfos-methyl	0.06	1	2	1
Bromofos-ethyl	0.02	1	0	0
Bromofos-methyl	0.03	0	1	1
Chloorfenvinfos	0.02	1	9	1
Demeton-S-methyl	0.02	0	1	1
Diazinon	0.02	10	5	7
Fenthion	0.01	1	2	1
Malathion	0.03	0	1	0
Parathion-ethyl	0.03	8	16	19
Parathion-methyl	0.01	0	1	3
Pirimifos-methyl	0.02	0	1	1
Pyrazofos	0.03	0	1	3
Tetrachloorvinfos	0.03	1	2	0
Triazofos	0.03	0	5	1

Aantal waarnemingen vanaf 22-03-94 tot en met 22-03-95 :  
N = 26 (drainagewater, gietwater en oppervlaktewater )

## BIJLAGE 32 CHRY SANTENBEDRIJF 3411 - 04

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN DRAINAGEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n=26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 1.76	0.95	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 1.40	0.12	<b>0.1</b>
Mevinfos	< 0.02 - 0.05	< 0.02	0.005
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 7.84	1.12	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.09	< 0.06	0.02
Bromofos-ethyl	< 0.02 - 0.03	< 0.02	<i>0.09</i>
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.03	< 0.02	<i>0.002</i>
Diazinon	< 0.02 - 1.11	0.22	0.03
Fenthion	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.02
Parathion-ethyl	< 0.03 - 0.22	0.06	0.005
Tetrachloorvinfos	< 0.03 - 0.03	< 0.03	<b>0.1</b>

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

## BIJLAGE 33 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN GIETWATER

<b>Werkzame stof</b>	<b>Traject µg/l</b>	<b>90-percentielwaarde µg/l (n=26)</b>	<b>Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG</b>
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 1.49	0.87	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 1.36	1.12	<b>0.1</b>
Mevinfos	< 0.02 - 0.02	< 0.02	0.005
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 28.2	24.5	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.08	< 0.06	0.02
Bromofos-methyl	< 0.03 - 0.05	< 0.03	<b>0.1</b>
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.23	0.10	<i>0.002</i>
Demeton-S-methyl	< 0.02 - 0.07	< 0.02	0.4
Diazinon	< 0.02 - 0.08	0.05	0.03
Fenthion	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.02
Malathion	< 0.03 - 0.15	< 0.03	0.004
Parathion-ethyl	< 0.03 - 10.1	0.77	0.005
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.08	< 0.01	0.2
Pirimifos-methyl	< 0.02 - 0.16	< 0.02	<b>0.1</b>
Pyrazofos	< 0.03 - 0.06	< 0.03	0.003
Tetrachloorvinfos	< 0.03 - 0.49	< 0.03	<b>0.1</b>
Triazofos	< 0.03 - 11.3	0.07	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

## BIJLAGE 34 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN OPPERVLAKTEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n=26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 5.09	1.27	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 1.91	0.09	0.1
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 0.41	0.15	0.8
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.11	< 0.06	0.02
Bromofos-methyl	< 0.03 - 0.03	< 0.03	0.1
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.05	< 0.02	0.002
Demeton-S-methyl	< 0.02 - 0.07	< 0.02	0.4
Diazinon	< 0.02 - 0.31	0.07	0.03
Fenthion	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.02
Parathion-ethyl	< 0.03 - 2.10	0.40	0.005
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.07	< 0.01	0.2
Pirimifos-methyl	< 0.02 - 0.03	< 0.02	0.1
Pyrazofos	< 0.03 - 0.07	< 0.03	0.003
Triazofos	< 0.03 - 0.03	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

**BIJLAGE 35 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04****CHOLINESTERASE-REMMING ALS µg/l PARAOXON**

<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
05-04-94	1,0	1,5	0,6
19-04-94	< 0,1	1,8	1,1
04-05-94	0,9	0,8	0,4
18-05-94	0,7	1,5	1,0
01-06-94	0,8	1,2	0,9
15-06-94	0,3	0,7	1,2
29-06-94	3,5	5,0	1,1
13-07-94	0,8	1,0	0,6
27-07-94	0,9	1,0	1,4
10-08-94	0,4	0,8	< 0,1
24-08-94	0,9	0,7	1,4
07-09-94	1,2	1,3	2,8
21-09-94	1,0	23,2	0,8
05-10-94	0,3	3,0	0,6
19-10-94	0,3	1,6	0,8
02-11-94	0,6	2,0	0,4
16-11-94	1,2	1,0	4,7
30-11-94	0,5	1,7	4,8
14-12-94	0,8	2,0	1,8
28-12-94	1,0	2,2	1,0
11-01-95	1,3	2,1	4,5
25-01-95	0,5	1,5	1,5
08-02-95	2,2	2,4	2,2
22-02-95	2,9	1,6	8,4
08-03-95	0,4	1,8	1,8
22-03-95	0,3	1,1	1,6

## BIJLAGE 36 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04

### STERFTEPERCENTAGE *DAPHNIA MAGNA* NA 1, 24 EN 48 UUR

Datum	Drainagewater			Gietwater			Oppervlaktewater		
	1	24	48	1	24	48	1	24	48
22-03-94	*	*	*	0	100	100	*	*	*
05-04-94	10	100	100	0	100	100	0	100	100
19-04-94	0	80	80	0	80	80	0	60	80
04-05-94	0	40	90	0	90	90	0	0	0
18-05-94	0	100	100	0	100	100	0	0	0
01-06-94	0	100	100	0	100	100	0	0	0
15-06-94	0	100	100	0	100	100	0	0	0
29-06-94	40	90	90	10	90	90	0	30	30
13-07-94	0	100	100	0	100	100	0	0	0
27-07-94	0	0	100	0	0	0	0	80	100
10-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-08-94	10	20	100	0	0	30	0	100	100
07-09-94	0	0	30	0	90	100	0	100	100
21-09-94	0	10	10	0	100	100	0	0	0
05-10-94	0	10	10	0	100	100	0	0	0
19-10-94	0	0	0	0	30	90	0	10	90
02-11-94	0	0	0	0	0	100	0	100	100
16-11-94	0	40	70	0	60	100	0	70	100
30-11-94	0	0	0	0	0	100	0	0	20
14-12-94	0	0	30	0	0	100	0	0	60
28-12-94	0	30	80	0	0	30	0	100	100
11-01-95	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25-01-95	0	10	10	0	90	100	0	100	100
08-02-95	0	0	0	0	0	100	0	100	100
22-02-95	0	0	0	0	0	100	0	40	100
08-03-95	100	100	100	100	100	100	50	100	100
22-03-95	0	0	0	0	100	100	0	100	100

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 37 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 04

### TEMPERATUUR- EN pH-GEGEVENS

DATUM	TEMPERATUUR IN °C			pH		
	drainage- water	gietwater	oppervlakte- water	drainage- water.	gietwater	oppervlakte- water
22-03-94	*	*	*	7,4	8,0	8,3
05-04-94	*	*	*	7,8	8,2	7,7
19-04-94	*	*	*	7,7	8,2	8,5
04-05-94	*	*	*	7,8	8,0	8,6
18-05-94	22	19	16	7,7	8,1	8,0
01-06-94	26	20	19	8,1	8,1	8,2
15-06-94	26	22	19	7,9	8,2	8,7
29-06-94	25	24	21	8,1	8,1	8,1
27-07-94	27	26	25	7,7	8,1	7,5
10-08-94	23	21	19	7,8	8,3	8,1
24-08-94	24	21	21	7,8	8,2	8,4
07-09-94	21	17	17	7,6	7,6	7,7
21-09-94	*	*	*	7,8	8,3	7,5
05-10-94	*	*	*	7,8	7,7	8,1
19-10-94	*	14	10	7,8	8,4	7,8
02-11-94	21	15	12	8,5	8,4	7,7
16-11-94	20	18	13	7,3	7,5	7,5
30-11-94	17	13	8	8,7	8,0	7,7
14-12-94	15	15	8	7,3	7,8	7,6
28-12-94	19	13	11	7,4	7,7	7,5
11-01-95	18	11	6	7,7	8,1	7,6
25-01-95	18	12	8	7,2	7,8	7,8
08-02-95	19	14	9	7,5	7,8	7,6
22-02-95	18	13	7	8,0	8,0	7,6
08-03-95	19	15	10	7,7	7,8	7,6
22-03-95	20	15	10	7,6	7,7	8,2

\* = geen waarneming



## **BIJLAGE 38 CHRYSAANTENBEDRIJF 3411 - 04**

### **RESULTATEN EN DISCUSSIE**

Op dit bedrijf bestond het gietwater voor 33 tot 47 % uit drainagewater. Het drainagewater werd verdund door inzijging/kwel met 23 tot 54 %.

Een deel van het drainagewater werd gespuid; 16 tot 38 %. Het gietwater bestond naast drainagewater uit regenwater en condenswater.

#### **Aangetoonde fosforpesticiden**

##### **Toegepaste middelen**

De toegepaste fosforpesticiden zijn weergegeven in bijlage 27. De resultaten van de analyses zijn in de bijlagen 32, 33 en 34 samengevat; de details staan in de bijlagen 30 en 31. Uit deze tabellen blijkt dat dichloorvos in de periode van toepassing vrijwel continu is aangetoond in het drainagewater en gietwater. In het oppervlaktewater is dichloorvos nauwelijks aangetroffen in de periode dat de tuinder het heeft toegepast. Dit kan verklaard worden doordat op dit bedrijf het drainagewater gedeeltelijk wordt gerecirculeerd. In de periode dat dichloorvos niet is toegepast op dit bedrijf, is het in het oppervlaktewater juist wel aangetroffen. Dat is mogelijk door neerslag en/of doordat andere bedrijven op deze sloot lozen. De 90-percentielwaarden van dichloorvos in drainage-, giet- en oppervlaktewater overschrijden alle de MilBoWa-grenswaarde, zoals blijkt uit de respectievelijke bijlagen 32, 33 en 34.

Heptenofos is toegepast in april 1994 en in januari en februari 1995. Uit bijlage 30 blijkt dat, met uitzondering van de maand november, het middel het gehele jaar is aangetoond in het drainagewater. In het gietwater kwam heptenofos in oktober tot en met december 1994 niet voor. Dit zal een verdunningseffect zijn van drainagewater met regenwater. In het oppervlaktewater is het middel in april en mei 1994 en van oktober 1994 tot en met maart 1995 aangetroffen. Neerslag en/of lozing van bedrijven kunnen hiervoor verantwoordelijk zijn. De 90-percentielwaarden van heptenofos in drainage- en gietwater (bijlagen 32 en 33) overschrijden de EG-richtlijn voor drinkwater.

Mevinfos is eenmaal toegepast in april 1994. Bijlage 31 toont aan dat in deze periode het middel ook eenmalig is aangetoond in het drainagewater en het gietwater. De 90-percentielwaarden van mevinfos in drainage- en gietwater (bijlagen 32 en 33) komen uit onder de detectiegrens, die overigens hoger is dan de MilBoWa-grenswaarde.

Tolclofos-methyl is toegepast in de periode maart tot en met september 1994 en in februari en maart 1995. Uit bijlage 30 blijkt dat het middel vrijwel continu is aangetoond in het drainagewater en het gietwater. De concentratie in het gietwater is veel hoger dan in het drainagewater omdat dit middel via de regenleiding wordt meegegoten. Vóórdat het gietwatermonster wordt afgetapt is het middel al aan het gietwater toegevoegd. In het oppervlaktewater wordt tolclofos-methyl onregelmatig aangetroffen. Dit kan samenhangen met spuimomenten ten opzichte van het toepassingstijdstip. Ook lozing van andere bedrijven kan van invloed zijn geweest. De 90-percentielwaarden in drainage- en gietwater (bijlagen 32 en 33) overschrijden de indicatieve MTR-waarde.

##### **Niet-toegepaste middelen**

Bijlage 31 toont aan dat in het drainagewater azinfos-methyl, bromofos-ethyl, chloorfenvinfos, fenthion en tetrachloorvinfos sporadisch zijn aangetoond. Parathion-ethyl is regelmatig aangetoond en diazinon frequent. Uit bijlage 32 blijkt dat de 90-percentielwaarden van diazinon en parathion-ethyl in drainagewater de normen overschrijden.

In het gietwater zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, bromofos-methyl, demeton-S-methyl, fenthion, malathion, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos en tetrachloorinfos. Chloorfenvinfos, diazinon en triazofos zijn regelmatig aangetoond. Chloorfenvinfos en triazofos lijken uit het regenwater en/of condenswater afkomstig te zijn omdat de waarden steeds hoger zijn dan in het drainagewater zoals blijkt uit bijlage 30.

Diazinon lijkt nog in de grond aanwezig te zijn hoewel de tuinder het tijdens het verslagjaar niet heeft toegepast en ook niet in 1992 en 1993. De concentraties in het drainagewater zijn permanent hoger dan in het gietwater. De halfwaardetijd van dit middel is onder bepaalde omstandigheden 185 dagen bij een pH van 7,4.

Parathion-ethyl is frequent aangetoond in het gietwater; steeds in hogere concentraties dan in het drainagewater. Uit de literatuur blijkt dat condenswater uit een kas met chrysanten een aanzienlijke hoeveelheid parathion-ethyl kan bevatten. Daarnaast kan ook het regenwater een kleine bijdrage hebben geleverd aan de relatief hoge concentraties. Bijlage 33 toont aan dat de 90-percentielwaarden van chloorfenvinfos, diazinon, parathion-ethyl en triazofos in gietwater de normen overschrijden.

In het oppervlaktewater zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, bromofos-methyl, chloorfenvinfos, demeton-S-methyl, fenthion, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos en triazofos. Diazinon is regelmatig aangetoond en parathion-ethyl frequent. De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt bepaald door lozingen van andere bedrijven en door de neerslag. Uit bijlage 34 blijkt dat de 90-percentielwaarden van diazinon en parathion-ethyl in oppervlaktewater de normen overschrijden.

### **Cholinesterase-remming**

De resultaten van de metingen van de cholinesterase-remming zijn weergegeven in bijlage 35. De 90-percentielwaarden voor het drainagewater (2,1 µg/l), gietwater (2,9 µg/l) en oppervlaktewater (4,7 µg/l) overschrijden alle de grenswaarde van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent.

De equivalente concentratie in het gietwater is vrijwel altijd hoger dan in het drainagewater. Dit is mogelijk omdat tolclofos-methyl via de regenleiding is toegediend, vóórdat het gietwatermonster werd afgetapt.

De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt beïnvloed door lozing van bedrijven.

### **Watervlooiëntoets**

In bijlage 36 zijn de resultaten van de watervlooiëntoets weergegeven.

In het drainagewater is het sterftepercentage van de watervlooiën na 48 uur gemiddeld over 25 waarnemingen 52 %.

In het gietwater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 26 waarnemingen 85 %.

In het oppervlaktewater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 25 waarnemingen 59 %.

### **Temperatuurgegevens**

De temperaturen gemeten in het water zijn vermeld in bijlage 37.

De temperatuur van het verzamelde drainagewater varieerde van 15 tot 27 °C. De temperatuur van het gietwater varieerde tussen de 11 en 26 °C en het oppervlaktewater was minimaal 6 en maximaal 25 °C.

### **pH-gegevens**

De pH's gemeten in het water zijn eveneens in bijlage 37 vermeld.

De pH van het drainagewater varieerde van 7,2 tot 8,7. De pH van het gietwater varieerde van 7,5 tot 8,4 en de pH van het oppervlaktewater was minimaal 7,5 en maximaal 8,7

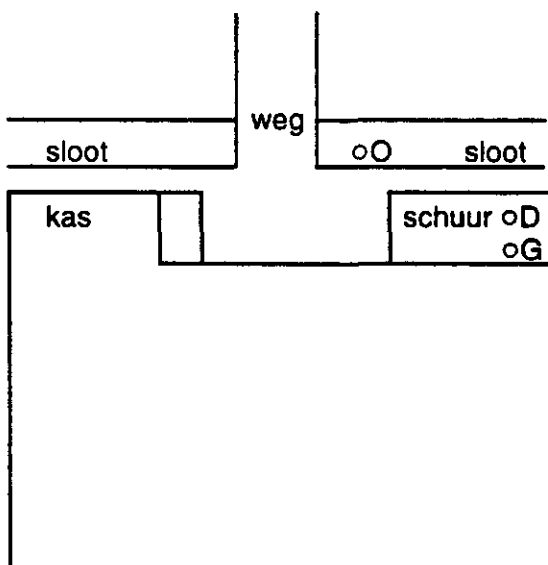
## BIJLAGE 39 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05

### Gegevens

Oppervlakte	:	18500 m <sup>2</sup>												
Grondsoort	:	klei												
Gietwater	:	regenwater en drainwater, oppervlaktewater in 1994 van 24 maart tot 3 april, van 12 tot 22 mei en van 19 tot 28 juli.												
Oppervlaktewater	:	wordt soms als gietwater gebruikt.												
Condenswater	:	wordt over de grond verspreid.												
Restanten spuitvloeistof	:	worden hergebruikt.												
Waterbalans in m <sup>3</sup> /ha														
aanvoer	:	<table> <tr> <td>watergift</td> <td>10354</td> <td>- waarvan hergebruik 3588</td> </tr> <tr> <td>stomen</td> <td>225</td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>inziiging/kwel</u></td> <td><u>3407</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>totaal</td> <td>13986</td> <td></td> </tr> </table>	watergift	10354	- waarvan hergebruik 3588	stomen	225		<u>inziiging/kwel</u>	<u>3407</u>		totaal	13986	
watergift	10354	- waarvan hergebruik 3588												
stomen	225													
<u>inziiging/kwel</u>	<u>3407</u>													
totaal	13986													
afvoer	:	<table> <tr> <td>drain</td> <td>6492</td> <td>- waarvan spui 2904</td> </tr> <tr> <td>verdamping</td> <td>7494</td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>wegzijing</u></td> <td><u>0</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>totaal</td> <td>13986</td> <td></td> </tr> </table>	drain	6492	- waarvan spui 2904	verdamping	7494		<u>wegzijing</u>	<u>0</u>		totaal	13986	
drain	6492	- waarvan spui 2904												
verdamping	7494													
<u>wegzijing</u>	<u>0</u>													
totaal	13986													

De watergift bestond in het eerste kwartaal van het onderzoek-jaar voor 29 % uit drainagewater. In het tweede, derde en vierde kwartaal van het onderzoek-jaar was respectievelijk 32 %, 49 % en 35 % drainagewater.

**Bedrijfstekening** : D = monsterpunt drainagewater  
 G = monsterpunt gietwater  
 O = monsterpunt oppervlaktewater



## BIJLAGE 40 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05

### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

Periodes van 4 weken	Cholinesteraseremmers Fosforpesticiden			
	Dichloorvos 500 g/l	Heptenofos 550 g/l	Mevinfos 145 g/l	Tolclofos-methyl. 500 g/l
1994				
Periode 3 28-02/27-03	213	0	62	0
Periode 4 28-03/24-04	213	351	0	0
Periode 5 25-04/22-05	533	234	62	0
Periode 6 23-05/19-06	426	234	62	638
Periode 7 20-06/17-07	213	0	0	638
Periode 8 18-07/14-08	0	0	0	851
Periode 9 15-08/11-09	0	0	0	638
Periode 10 12-09/09-10	0	0	0	425
Periode 11 10-10/06-11	0	0	0	0
Periode 12 07-11/04-12	0	0	0	0
Periode 13 05-12/01-01	0	0	0	0
1995				
Periode 1 02-01/29-01	319	0	0	0
Periode 2 30-01/26-02	319	0	0	0
Periode 3 27-02/26-03	585	234	0	0

## BIJLAGE 41 CHRY SANTENBEDRIJF 3411 - 05

### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

Periodes van 4 weken	Cholinesteraseremmers Overige middelen		
	Carbofuran 200 g/l	Carbofuran 50 g/l	Methiocarb 500 g/l
1994			
Periode 3 28-02/27-03	0	64	213
Periode 4 28-03/24-04	0	638	426
Periode 5 25-04/22-05	85	638	213
Periode 6 23-05/19-06	255	638	426
Periode 7 20-06/17-07	255	638	213
Periode 8 18-07/14-08	128	425	426
Periode 9 15-08/11-09	298	319	320
Periode 10 12-09/09-10	255	0	213
Periode 11 10-10/06-11	340	319	0
Periode 12 07-11/04-12	213	0	0
Periode 13 05-12/01-01	0	0	0
1995			
Periode 1 02-01/29-01	0	0	0
Periode 2 30-01/26-02	128	160	0
Periode 3 27-02/26-03	128	0	2128

## BIJLAGE 42 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05

### TOEGEPASTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN, TOEDIENINGSMETHODIEKEN EN HOEVEELHEDEN SPUITVLOEISTOF

<b>Produktnaam</b>	<b>Werkzame stof</b>	<b>Toedieningsmethodiek</b>	<b>Spuitvloeistof (l/ha)</b>
Curater vlb	carbofuran	s spuitpistool	1080
Curater gm	carbofuran	strooien	niet van toepassing
Dedevap	dichloorvos	s spuitpistool LVM (3 maal)	1080 10
Hostaquick	heptenofos	s spuitpistool	1080
MesuroI FS vlb	methiocarb	s spuitpistool	1080
MesuroI korrels	methiocarb	strooien	niet van toepassing
Phosdrin	mevinfos	s spuitpistool	1080
Rizolex	tolclofos-methyl	regenleiding	60000

## BIJLAGE 43 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05

### AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN (µg/l)

Werkzame stof	Datum	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
Azinfos-ethyl	22-03-94	*	< 0.03	0.09
	07-09-94	< 0.03	0.04	< 0.03
Azinfos-methyl	05-04-94	0.07	< 0.06	< 0.06
	18-05-94	< 0.06	< 0.06	0.19
	07-09-94	< 0.06	< 0.06	0.45
	30-11-94	< 0.06	0.31	< 0.06
Chloorfenvinfos	30-11-94	< 0.02	0.03	< 0.02
	22-03-95	0.10	< 0.04	< 0.04
Demeton-S-methyl	22-03-94	*	< 0.03	0.04
	02-11-94	0.43	< 0.03	< 0.03
Diazinon	22-03-94	*	0.14	0.10
	19-04-94	< 0.02	< 0.02	0.02
	04-05-94	< 0.02	0.04	0.03
	29-06-94	< 0.02	< 0.02	0.02
	27-07-94	< 0.02	0.04	< 0.02
	24-08-94	< 0.02	< 0.02	0.07
	07-09-94	< 0.02	0.02	0.05
	19-10-94	< 0.02	0.02	0.04
	16-11-94	< 0.02	< 0.02	0.04
	30-11-94	< 0.02	0.05	< 0.02
	14-12-94	< 0.02	0.05	< 0.02
	11-01-95	< 0.02	0.05	< 0.02
	Dichloorvos	22-03-94	*	1.67
05-04-94		< 0.04	0.87	0.34
19-04-94		< 0.04	0.45	0.06
04-05-94		< 0.04	0.08	0.18
18-05-94		< 0.04	< 0.04	0.08
15-06-94		< 0.08	0.09	< 0.04
21-09-94		< 0.04	< 0.04	1.60
05-10-94		< 0.04	< 0.04	0.10
19-10-94		< 0.04	< 0.04	0.33
02-11-94		< 0.04	< 0.04	0.37
16-11-94		< 0.04	< 0.04	0.38
30-11-94		< 0.04	< 0.04	0.37
14-12-94		< 0.04	< 0.04	0.17
28-12-94		< 0.04	< 0.04	0.22
11-01-95		< 0.04	< 0.04	1.55
25-01-95		0.11	1.62	0.12
08-02-95		< 0.04	1.52	0.58
22-02-95	*	0.05	0.16	
08-03-95	< 0.04	< 0.04	0.16	
22-03-95	< 0.04	0.11	0.59	
Fenthion	22-03-94	*	< 0.01	0.03

Heptenofos	22-03-94	*	3.09	0.11
	05-04-94	0.02	1.44	0.02
	19-04-94	0.10	3.43	0.05
	04-05-94	0.01	1.13	< 0.01
	18-05-94	< 0.01	0.05	< 0.01
	01-06-94	0.06	0.05	< 0.01
	15-06-94	< 0.02	0.30	< 0.01
	13-07-94	< 0.01	< 0.01	0.02
	10-08-94	< 0.01	< 0.01	0.02
	05-10-94	< 0.01	< 0.01	0.19
	19-10-94	< 0.01	< 0.01	0.06
	02-11-94	< 0.01	< 0.01	0.04
	16-11-94	< 0.01	< 0.01	0.04
	30-11-94	< 0.01	< 0.01	0.08
	14-12-94	< 0.01	< 0.01	0.01
	11-01-95	< 0.01	< 0.01	0.01
	08-02-95	< 0.01	< 0.01	0.02
	22-02-95	*	< 0.01	0.05
	08-03-95	< 0.01	< 0.01	0.04
	22-03-95	0.08	0.85	0.28
Malathion	22-03-94	*	< 0.03	0.05
Mevinfos	19-04-94	< 0.02	0.48	< 0.02
	18-05-94	< 0.02	0.52	< 0.02
	16-11-94	< 0.02	< 0.02	0.18
Parathion-ethyl	22-03-94	*	< 0.03	0.09
	05-04-94	< 0.03	0.19	< 0.03
	04-05-94	< 0.03	< 0.03	0.03
	27-07-94	< 0.03	0.03	< 0.03
	07-09-94	< 0.03	0.08	< 0.03
	19-10-94	< 0.03	< 0.03	0.42
	30-11-94	< 0.03	< 0.03	0.18
	14-12-94	< 0.03	< 0.03	0.04
	28-12-94	< 0.03	< 0.03	0.04
	11-01-95	< 0.03	< 0.03	0.05
	25-01-95	< 0.03	< 0.03	0.32
	08-02-95	< 0.03	< 0.03	0.77
	22-02-95	*	< 0.03	2.53
	08-03-95	< 0.03	< 0.03	0.08
	22-03-95	< 0.03	< 0.03	0.10
Parathion-methyl	22-03-94	*	< 0.01	0.03
	05-04-94	< 0.01	0.03	< 0.01
Pirimifos-methyl	15-06-94	< 0.04	< 0.02	0.03
	21-09-94	< 0.02	< 0.02	0.03
	30-11-94	< 0.02	< 0.02	0.03
	14-12-94	< 0.02	< 0.02	0.03
	28-12-94	< 0.02	< 0.02	0.06
	08-02-95	< 0.02	< 0.02	0.16
	22-02-95	*	< 0.02	0.16
	22-03-95	< 0.02	< 0.02	0.03



Pyrazofos	19-10-94	< 0.03	< 0.03	0.16
	16-11-94	< 0.03	0.04	0.03
	30-11-94	0.04	0.08	< 0.03
	08-02-95	< 0.03	< 0.03	0.05
	22-03-95	< 0.03	< 0.03	0.04
Tetrachloorinfos	22-03-94	*	< 0.03	0.06
	16-11-94	< 0.03	< 0.03	0.04
Tolclofos-methyl	22-03-94	*	1.17	0.26
	05-04-94	0.24	0.50	0.13
	19-04-94	0.20	0.19	0.08
	04-05-94	0.13	0.11	< 0.03
	18-05-94	0.14	0.13	< 0.03
	01-06-94	0.08	0.04	< 0.03
	15-06-94	0.08	1.80	< 0.03
	29-06-94	0.08	0.20	0.04
	13-07-94	0.41	2.32	< 0.03
	27-07-94	0.38	0.54	< 0.03
	10-08-94	0.66	1.27	0.03
	24-08-94	0.14	1.31	< 0.03
	07-09-94	0.11	10.8	< 0.03
	21-09-94	7.36	7.76	0.05
	05-10-94	1.62	1.57	0.06
	19-10-94	0.29	2.94	0.11
	02-11-94	< 0.03	0.81	< 0.03
	16-11-94	0.35	0.70	< 0.03
	30-11-94	0.19	7.13	0.12
	14-12-94	0.18	0.24	< 0.03
	28-12-94	0.18	0.25	0.05
	11-01-95	0.19	0.94	0.08
	25-01-95	0.17	0.61	0.11
	08-02-95	0.12	0.23	0.11
	22-02-95	*	2.02	0.10
	08-03-95	0.11	0.36	0.06
	22-03-95	0.51	0.32	0.08
Triazofos	22-03-94	*	< 0.03	0.12
	05-04-94	< 0.03	0.05	< 0.03
	29-06-94	< 0.03	0.05	< 0.03
	07-09-94	< 0.03	0.07	< 0.03
	21-09-94	< 0.03	0.04	< 0.03

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 44 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05

### AANTAL MALEN AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN

Werkzame stof	Detectiegrens µg/l	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
<b>Toegepast:</b>				
Dichloorvos	0.04	1	9	19
Heptenofos	0.01	5	8	16
Mevinfos	0.02	0	2	1
Tolclofos-methyl	0.03	24	27	16
<b>Niet toegepast:</b>				
Azinfos-ethyl	0.03	0	1	1
Azinfos-methyl	0.06	1	1	2
Chloorfenvinfos	0.02	1	1	0
Demeton-S-methyl	0.03	1	0	1
Diazinon	0.02	0	8	8
Fenthion	0.01	0	0	1
Malathion	0.03	0	0	1
Parathion-ethyl	0.03	0	3	12
Parathion-methyl	0.01	0	1	1
Pirimifos-methyl	0.02	0	0	8
Pyrazofos	0.03	1	2	4
Tetrachloorvinfos	0.03	0	0	2
Triazofos	0.03	0	4	1

Aantal waarnemingen vanaf 22-03-94 tot en met 22-03-95 :

N = 25 ( drainagewater )

N = 27 ( gietwater, oppervlaktewater )

## BIJLAGE 45 CHRY SANTENBEDRIJF 3411 - 05

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN DRAINAGEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n=25)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 0.11	< 0.04	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 0.10	0.06	<b>0.1</b>
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 7.36	0.66	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.07	< 0.06	0.02
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.10	< 0.02	<i>0.002</i>
Demeton-S-methyl	< 0.03 - 0.43	< 0.03	0.4
Pyrazofos	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.003

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR ( *cursief*)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (*vet*)

## BIJLAGE 46 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN GIETWATER

<b>Werkzame stof</b>	<b>Traject µg/l</b>	<b>90-percentielwaarde µg/l (n=27)</b>	<b>Norm µg/l GW MTR EG</b>
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 1.67	1.39	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 3.43	1.38	0.1
Mevinfos	< 0.02 - 0.52	< 0.02	0.005
Tolclofos-methyl	0.04 - 10.8	6.29	0.8
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-ethyl	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.05
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.31	< 0.06	0.02
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.03	< 0.02	0.002
Diazinon	< 0.02 - 0.14	0.05	0.03
Parathion-ethyl	< 0.03 - 0.19	< 0.03	0.005
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.03	< 0.01	0.2
Pyrazofos	< 0.03 - 0.08	< 0.03	0.003
Triazofos	< 0.03 - 0.07	0.05	0.03

GW = MiBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

## BIJLAGE 47 CHRY SANTENBEDRIJF 3411 - 05

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN OPPERVLAKTEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n=27)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 1.60	0.61	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 0.28	0.10	<b>0.1</b>
Mevinfos	< 0.02 - 0.18	< 0.02	0.005
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 0.26	0.11	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-ethyl	< 0.03 - 0.09	< 0.03	0.05
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.45	< 0.06	0.02
Demeton-S-methyl	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.4
Diazinon	< 0.02 - 0.10	0.05	0.03
Fenthion	< 0.01 - 0.03	< 0.01	0.02
Malathion	< 0.03 - 0.05	< 0.03	0.004
Parathion-ethyl	< 0.03 - 2.53	0.40	0.005
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.03	< 0.01	0.2
Pirimifos-methyl	< 0.02 - 0.16	0.05	<b>0.1</b>
Pyrazofos	< 0.03 - 0.16	0.04	0.003
Tetrachloorvinfos	< 0.03 - 0.06	< 0.03	<b>0.1</b>
Triazofos	< 0.03 - 0.12	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (*cursief*)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

**BIJLAGE 48 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05****CHOLINESTERASE-REMMING ALS  $\mu\text{g/l}$  PARAOXON**

<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
22-03-94	*	3,0	17,4
05-04-94	1,0	2,7	0,6
19-04-94	< 0,1	1,2	1,4
04-05-94	0,6	1,0	1,7
18-05-94	0,8	1,2	0,4
01-06-94	0,7	1,8	1,0
15-06-94	0,7	1,8	1,3
29-06-94	1,0	4,0	2,0
13-07-94	0,6	1,1	0,9
27-07-94	0,6	1,0	0,6
10-08-94	0,2	0,3	0,3
24-08-94	1,3	0,8	1,8
07-09-94	1,1	2,5	1,4
21-09-94	2,3	2,5	0,9
05-10-94	0,9	3,0	0,5
19-10-94	0,3	2,0	1,8
02-11-94	0,4	1,1	1,3
16-11-94	0,5	1,3	2,3
30-11-94	1,0	2,1	3,2
14-12-94	0,8	0,7	0,9
28-12-94	0,6	0,8	0,8
11-01-95	1,1	3,4	1,7
25-01-95	0,7	1,0	1,5
08-02-95	1,2	0,9	3,4
22-02-95	0,4	0,2	4,5
08-03-95	0,5	1,1	1,2
22-03-95	1,2	2,9	4,4

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 49 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05

### STERFTEPERCENTAGE *DAPHNIA MAGNA* NA 1, 24 EN 48 UUR

Datum	Drainagewater			Gietwater			Oppervlaktewater		
	1	24	48	1	24	48	1	24	48
22-03-94	0	100	100	*	*	*	*	*	*
05-04-94	0	0	0	0	100	100	0	0	100
19-04-94	0	0	0	0	80	80	0	0	0
04-05-94	0	0	10	0	90	90	0	90	90
18-05-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-06-94	0	0	50	0	0	20	0	70	90
15-06-94	0	0	0	0	100	100	0	0	0
29-06-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-07-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27-07-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-08-94	0	60	90	0	0	10	0	0	0
07-09-94	0	0	70	0	0	0	0	0	70
21-09-94	0	0	0	0	0	0	0	100	100
05-10-94	0	0	0	0	0	0	0	100	100
19-10-94	0	0	0	0	0	30	0	90	90
02-11-94	0	0	0	0	0	10	0	100	100
16-11-94	0	0	0	0	0	0	*	100	100
30-11-94	0	0	0	0	0	0	0	100	100
14-12-94	0	0	0	0	0	0	0	100	100
28-12-94	0	0	0	0	0	10	0	100	100
11-01-95	*	*	*	0	0	0	*	*	*
25-01-95	0	100	100	0	100	100	0	100	100
08-02-95	0	0	0	0	100	100	0	100	100
22-02-95	0	0	0	0	30	50	0	100	100
08-03-95	0	0	0	0	0	0	100	100	100
22-03-95	0	0	0	0	0	0	0	100	100

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 50 CHRYSANTENBEDRIJF 3411 - 05

### TEMPERATUUR- EN pH-GEGEVENS

DATUM	TEMPERATUUR IN °C			pH		
	drainage-water	gietwater	oppervlakte-water	drainage-water	gietwater	oppervlakte-water
22-03-94	*	*	*	8,1	7,4	8,5
05-04-94	*	*	*	7,6	6,8	7,8
19-04-94	*	*	*	7,5	7,2	8,8
04-05-94	*	*	*	8,3	7,6	8,6
18-05-94	21	21	16	7,4	7,7	7,8
01-06-94	24	23	18	7,5	8,0	8,4
15-06-94	26	24	19	*	7,8	8,0
29-06-94	27	28	22	8,1	7,8	7,7
27-07-94	27	27	24	7,9	8,3	7,6
10-08-94	23	23	19	8,7	7,8	7,7
24-08-94	25	25	19	7,1	7,6	7,6
07-09-94	21	21	16	7,3	7,8	7,5
21-09-94	*	*	*	7,2	7,3	7,4
05-10-94	*	*	*	7,6	7,6	7,2
19-10-94	16	16	8	7,4	7,9	7,8
02-11-94	17	16	10	7,9	7,3	7,6
16-11-94	17	18	*	8,2	7,2	8,0
30-11-94	16	16	8	7,1	7,2	7,7
14-12-94	19	13	8	7,2	7,1	7,7
28-12-94	17	17	11	7,1	6,8	7,6
11-01-95	12	13	*	7,1	7,0	7,7
25-01-95	14	14	7	7,3	7,2	7,9
08-02-95	16	13	9	7,5	6,8	7,8
22-02-95	14	14	7	7,8	6,5	7,9
08-03-95	15	15	6	7,8	8,0	8,0
22-03-95	16	15	8	8,1	8,2	8,6

\* = geen waarneming



## **BIJLAGE 51 CHRY SANTENBEDRIJF 3411 - 05**

### **RESULTATEN EN DISCUSSIE**

Op dit bedrijf bestond het gietwater voor 29 tot 49 % uit drainagewater. Het drainagewater werd verdund door inzijing/kwel met 31 tot 74 %.

Een deel van het drainagewater werd gespuid: 33 tot 62 %. Het gietwater bestond naast drainagewater uit regenwater.

#### **Aangetoonde fosforpesticiden**

##### **Toegepaste middelen**

De toegepaste fosforpesticiden zijn weergegeven in bijlage 40. De aangetoonde fosforpesticiden en de frequentie staan in de bijlagen 43 en 44. Het traject van de aangetoonde middelen, de 90-percentielwaarden en de normen zijn weergegeven voor drainage-, giet- en oppervlaktewater respectievelijk in de bijlagen 45, 46 en 47. Het blijkt dat dichloorvos in het drainagewater slechts eenmaal is aangetoond, hoewel het gedurende 8 van de 14 periodes is toegepast. Naast het feit dat de inzijing op dit bedrijf een sterker verdunnend effect heeft gehad op de concentratie dan op de andere chrysantenbedrijven, is ook de hoeveelheid toegepast middel van invloed. Deze ligt aanzienlijk lager dan bij de andere chrysantenbedrijven: maximaal 585 gram actieve stof per ha per periode ten opzichte van maximaal 4274 gram per periode.

Bijlage 44 toont aan dat dichloorvos in het gietwater negen maal is aangetoond. Aangezien het gietwater een combinatie is van drainagewater en regenwater lijkt het er op dat deze concentraties via het regenwater in het gietwater terecht zijn gekomen.

In het oppervlaktewater is dichloorvos negentien maal aangetoond. Dit kan verklaard worden door eventuele lozingen van andere bedrijven en/of bijdragen via het regenwater. Uit de bijlagen 45, 46 en 47 blijkt dat de 90-percentielwaarden van dichloorvos in het gietwater en oppervlaktewater de MilBoWa-grenswaarde overschrijden; bij het drainagewater ligt de waarde onder de detectiegrens, die hoger is dan de norm.

Heptenofos is in het drainagewater aangetoond in de periodes waarin het middel is toegepast. Dit geldt ook voor het gietwater. In het oppervlaktewater komt het middel voornamelijk voor in de periode dat dit bedrijf het middel niet heeft toegepast. Andere lozingen en/of neerslag zullen hiervoor verantwoordelijk zijn. De 90-percentielwaarde van heptenofos in gietwater (bijlage 46) overschrijdt de EG-richtlijn voor drinkwater.

Mevinfos is niet in het drainagewater aangetoond. In het gietwater is het middel twee maal aangetoond in de periode dat het is toegepast. In het oppervlaktewater is het eenmaal aangetoond in de periode dat mevinfos niet is toegepast. De 90-percentielwaarden van dit middel in giet- en oppervlaktewater (bijlagen 46 en 47) liggen onder de detectiegrens, die overigens hoger is dan de MilBoWa-grenswaarde.

Tolclofos-methyl is toegepast in de periode mei tot oktober. Het middel is echter gedurende de gehele monsterperiode aangetoond in zowel het drainagewater als het gietwater. De concentratie in het gietwater is echter in negentien van de vijfentwintig keer hoger dan in het drainagewater. Dit kan verklaard worden doordat dit middel via de regenleiding is toegediend, vóórdat het gietwatermonster werd afgetapt. In het oppervlaktewater is het middel zestien maal aangetoond, verdeeld over de gehele monsterperiode. Lozingen van bedrijven kunnen hiervoor verantwoordelijk zijn. De 90-percentielwaarde van tolclofos-methyl in het gietwater (bijlage 46) overschrijdt de indicatieve MTR-waarde.

##### **Niet-toegepaste middelen**

Bijlage 44 toont aan dat in het drainagewater sporadisch zijn aangetoond: azinfos-methyl, chloorfenvinfos, demeton-S-methyl en pyrazofos. De 90-percentielwaarden van deze

middelen in drainagewater (bijlage 45) liggen alle onder de detectiegrens, maar voor twee middelen is deze hoger dan de norm.

In het gietwater (bijlage 44) zijn sporadisch aangetoond: azinfos-ethyl, azinfos-methyl, chloorfenvinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pyrazofos en triazofos. Diazinon is regelmatig aangetoond. De herkomst van diazinon is niet duidelijk; wel is er een paar keer met oppervlaktewater gegoten waarin ook regelmatig dit middel is aangetoond. Daarnaast kan het regenwater een bijdrage hebben geleverd. De 90-percentielwaarden voor diazinon en triazofos in gietwater (bijlage 46) overschrijden de normen.

In het oppervlaktewater (bijlage 44) zijn sporadisch aangetoond: azinfos-ethyl, azinfos-methyl, demeton-S-methyl, fenthion, malathion, parathion-methyl, pyrazofos, tetrachloorvinfos en triazofos. Diazinon en pirimifos-methyl zijn regelmatig aangetoond en parathion-ethyl frequent. De 90-percentielwaarden voor diazinon, parathion-ethyl en pyrazofos in oppervlaktewater (bijlage 47) overschrijden de normen. De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt bepaald door lozingen van bedrijven en door de neerslag.

### **Cholinesterase-remming**

De resultaten van de metingen van de cholinesterase-remming zijn weergegeven in bijlage 48. De 90-percentielwaarden voor het drainagewater (1,2 µg/l), gietwater (3,0 µg/l) en oppervlaktewater (4,2 µg/l) overschrijden alle de grenswaarde van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent.

De enzymremming in het gietwater is meestal hoger dan die in het drainagewater. De toepassing van tolclofos-methyl via de regenleiding, vóórdat het gietwatermonster werd afgetapt, zal hierbij van invloed zijn geweest. De concentratie in het oppervlaktewater wordt voornamelijk bepaald door lozingen van bedrijven.

### **Watervlooiendoets**

In bijlage 49 zijn de resultaten van de watervlooiendoets weergegeven.

In het drainagewater is het sterftepercentage van de watervlooiën na 48 uur gemiddeld over 26 waarnemingen 16 %.

In het gietwater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 26 waarnemingen 27 %.

In het oppervlaktewater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 25 waarnemingen 66 %.

### **Temperatuurgegevens**

De temperaturen gemeten in het water zijn vermeld in bijlage 50.

De temperatuur van het verzamelde drainagewater varieerde van 12 tot 27 °C. Het gietwater varieerde in temperatuur van 13 tot 28 °C en het oppervlaktewater was minimaal 6 en maximaal 24 °C.

### **pH-gegevens**

De pH's gemeten in het water zijn eveneens in bijlage 50 vermeld.

De pH van het drainagewater varieerde van 7,1 tot 8,7. Het gietwater had een pH tussen de 6,5 en 8,3 en de pH van het oppervlaktewater was minimaal 7,2 en maximaal 8,8.

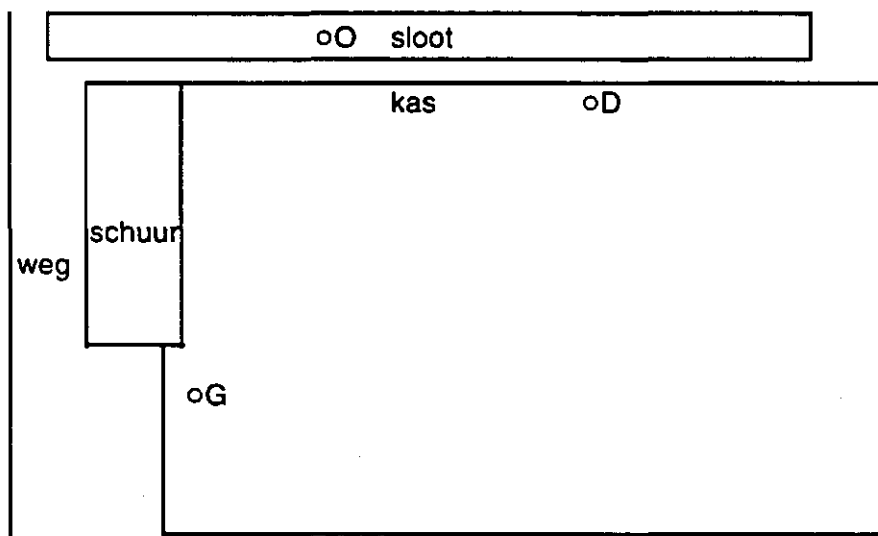
## BIJLAGE 52    RADIJSBEDRIJF 3411 - 06

### Gegevens

Oppervlakte	:	5900 m <sup>2</sup>	
Grondsoort	:	zand	
Gietwater	:	oppervlaktewater en drainagewater.	
Oppervlaktewater	:	sloot van waaruit wordt gegoten.	
Condenswater	:	gaat naar oppervlaktewater.	
Restanten spuitvloeistof	:	worden hergebruikt of over de grond verspoten.	
Waterbalans in m <sup>3</sup> /ha			
aanvoer	:	watergift	5180
		stomen	153
		<u>inziging/kwel</u>	<u>9279</u>
		totaal	14612
			- waarvan hergebruik 68
afvoer	:	drain	9535
		verdamping	5077
		<u>wegziging</u>	<u>0</u>
		totaal	14612
			- waarvan spui 9467

In het vierde kwartaal van het onderzoek-jaar bestond de watergift voor 10 % uit drainagewater. In de overige kwartalen vond geen hergebruik plaats.

**Bedrijfstekening**                    : D = monsterpunt drainagewater  
   : G = monsterpunt gietwater  
   : O = monsterpunt oppervlaktewater



## BIJLAGE 53    **RADIJSBEDRIJF 3411 - 06**

### **TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA**

<b>Periodes van 4 weken</b>	<b>Cholinestaseremmers Fosforpesticiden</b>		
	<b>Diazinon 180 g/l</b>	<b>Parathion-ethyl 20 g/l</b>	<b>Tolclofos-methyl 500 g/l</b>
1994			
Periode 3 28-02/27-03	0	0	424
Periode 4 28-03/24-04	0	0	678
Periode 5 25-04/22-05	0	0	0
Periode 6 23-05/19-06	0	0	0
Periode 7 20-06/17-07	0	0	0
Periode 8 18-07/14-08	0	0	0
Periode 9 15-08/11-09	0	271	0
Periode 10 12-09/09-10	0	0	0
Periode 11 10-10/06-11	0	0	0
Periode 12 07-11/04-12	0	0	0
Periode 13 05-12/01-01	915	0	0
1995			
Periode 1 02-01/29-01	0	0	0
Periode 2 30-01/26-02	0	0	0
Periode 3 27-02/26-03	1831	0	254

## **BIJLAGE 54    RADIJSBEDRIJF 3411 - 06**

### **TOEGEPASTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN, TOEDIENINGSMETHODIEKEN, FREQUENTIE VAN TOEPASSING EN HOEVEELHEDEN SPUITVLOEISTOF**

<b>Produktnaam</b>	<b>Werkzame stof</b>	<b>Toedienings- methodiek</b>	<b>Frequentie per periode</b>	<b>Spuitvloeistof (l/ha)</b>
Basudine spp	diazinon	sputpistool	1 maal	1070
Basudine vlb	diazinon	sputpistool	3 maal	1070
Jeboterra korrels	parathion-ethyl	strooien	4 maal	niet van toepassing
Rizolex	tolclofos-methyl	sputpistool	2 - 4 maal	1070

## BIJLAGE 55    **RADIJSBEDRIJF 3411 - 06**

### AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN (µg/l)

Werkzame stof	Datum	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
Azinfos-methyl	15-03-94	< 0.06	0.09	0.08
	23-11-94	< 0.06	0.10	< 0.06
Bromofos-methyl	09-11-94	< 0.03	0.26	< 0.03
Chloorfenvinfos	15-02-95	0.09	< 0.02	< 0.02
Demeton-S-methyl	25-05-94	< 0.03	0.08	< 0.03
Diazinon	15-03-94	0.56	1.04	0.32
	29-03-94	0.33	0.28	0.17
	12-04-94	0.07	0.12	0.05
	27-04-94	0.13	0.14	0.11
	11-05-94	0.19	0.10	0.10
	25-05-94	0.07	0.10	0.04
	08-06-94	0.02	< 0.02	0.04
	22-06-94	0.05	0.16	0.44
	20-07-94	0.04	0.23	0.03
	03-08-94	0.10	0.38	0.06
	17-08-94	0.05	0.21	< 0.02
	14-09-94	0.02	0.27	< 0.02
	28-09-94	0.03	0.17	< 0.02
	12-10-94	0.02	0.13	< 0.02
	26-10-94	0.03	0.08	< 0.02
	09-11-94	0.04	0.11	< 0.02
	23-11-94	0.04	0.08	< 0.02
	07-12-94	< 0.02	0.05	< 0.02
	21-12-94	0.07	0.04	< 0.02
	04-01-95	0.19	1.05	6.43
18-01-95	0.84	0.50	3.77	
01-02-95	< 0.02	0.20	0.61	
15-02-95	0.07	0.15	0.25	
01-03-95	0.05	0.11	0.12	
15-03-95	0.08	0.89	1.57	
29-03-95	1.19	1.99	2.10	
Dichloorvos	15-03-94	< 0.04	1.03	0.32
	25-05-94	< 0.04	0.08	0.15
	26-10-94	< 0.04	0.87	3.01
	23-11-94	< 0.04	5.42	70.5
	07-12-94	< 0.04	< 0.04	5.06
	18-01-95	< 0.04	< 0.04	0.09
	15-02-95	< 0.04	< 0.04	0.05
Disulfoton	25-05-94	< 0.02	0.08	< 0.02
Malathion	23-11-94	< 0.03	0.11	< 0.03
Mevinfos	23-11-94	< 0.02	< 0.02	0.25

Parathion-ethyl	28-09-94	0.04	< 0.03	< 0.03
	09-11-94	0.21	< 0.03	< 0.03
Pirimifos-methyl	22-06-94	< 0.02	< 0.02	0.05
Pyrazofos	15-03-94	< 0.03	0.11	0.04
	23-11-94	< 0.03	< 0.03	0.03
	07-12-94	< 0.03	< 0.03	0.05
	01-03-95	0.05	< 0.03	< 0.03
Tolclofos-methyl	15-03-94	0.35	0.21	0.21
	29-03-94	0.74	0.25	< 0.15
	12-04-94	0.16	0.11	0.09
	27-04-94	0.17	0.05	0.07
	11-05-94	0.31	< 0.03	0.15
	25-05-94	0.11	0.07	< 0.03
	08-06-94	0.04	< 0.03	< 0.03
	22-06-94	0.06	0.07	< 0.03
	20-07-94	0.05	0.10	< 0.03
	03-08-94	0.04	0.15	< 0.03
	17-08-94	< 0.03	0.09	< 0.03
	14-09-94	0.04	0.12	< 0.03
	28-09-94	0.06	0.19	< 0.03
	12-10-94	0.08	0.12	< 0.03
	26-10-94	0.05	0.06	< 0.03
	09-11-94	0.14	0.06	< 0.03
	23-11-94	< 0.03	0.10	0.05
	04-01-95	< 0.03	0.05	< 0.03
	01-02-95	0.05	0.08	< 0.03
	15-02-95	0.12	0.08	< 0.03
01-03-95	0.10	0.08	< 0.03	
15-03-95	0.06	0.05	< 0.03	
29-03-95	1.74	0.19	0.07	
Triazofos	12-10-94	0.03	0.04	< 0.03
	09-11-94	0.05	< 0.03	< 0.03
	23-11-94	0.10	< 0.03	< 0.03

## BIJLAGE 56    **RADIJSBEDRIJF 3411 - 06**

### **AANTAL MALEN AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN**

<b>Werkzame stof</b>	<b>Detectiegrens µg/l</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
<b>Toegepast:</b>				
Diazinon	0.02	24	25	17
Parathion-ethyl	0.03	2	0	0
Tolclofos-methyl	0.03	20	21	6
<b>Niet toegepast:</b>				
Azinfos-methyl	0.06	0	2	1
Bromofos-methyl	0.03	0	1	0
Chloorfenvinfos	0.02	1	0	0
Demeton-S-methyl	0.03	0	1	0
Dichloorvos	0.04	0	4	7
Disulfoton	0.02	0	1	0
Malathion	0.03	0	1	0
Mevinfos	0.02	0	0	1
Pirimifos-methyl	0.02	0	0	1
Pyrazofos	0.03	1	1	3
Triazofos	0.03	3	1	0

Aantal waarnemingen vanaf 15-03-94 tot en met 29-03-95:  
N = 26 (drainagewater, gietwater en oppervlaktewater)



## BIJLAGE 57    RADIJSBEDRIJF 3411 - 06

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN DRAINAGEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n=26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Diazinon	< 0.02 - 1.19	0.54	0.03
Parathion-ethyl	< 0.03 - 0.21	< 0.03	0.005
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 1.74	0.35	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.09	< 0.02	<i>0.002</i>
Pyrazofos	< 0.03 - 0.05	< 0.03	0.003
Triazofos	< 0.03 - 0.10	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

## BIJLAGE 58    RADIJSBEDRIJF 3411 - 06

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN GIETWATER

Werkzame stof	Traject	90-percentielwaarde µg/l	Norm µg/l µg/l (n=26) GW MTR EG
<b>Toegepast:</b>			
Diazinon	< 0.02 - 1.99	1.03	0.03
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 0.25	0.19	0.8
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.10	< 0.06	0.02
Bromofos-methyl	< 0.03 - 0.26	< 0.03	0.1
Demeton-S-methyl	< 0.03 - 0.08	< 0.03	0.4
Dichloorvos	< 0.04 - 5.42	0.79	0.002
Disulfoton	< 0.02 - 0.08	< 0.02	1.5
Malathion	< 0.03 - 0.11	< 0.03	0.004
Pyrazofos	< 0.03 - 0.11	< 0.03	0.003
Triazofos	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

## BIJLAGE 59    **RADIJSBEDRIJF 3411 - 06**

### **BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN OPPERVLAKTEWATER**

<b>Werkzame stof</b>	<b>Traject µg/l</b>	<b>90-percentielwaarde µg/l (n=26)</b>	<b>Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG</b>
<b>Toegepast:</b>			
Diazinon	< 0.02 - 6.43	2.05	0.03
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 0.21	0.09	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.08	< 0.06	0.02
Dichloorvos	< 0.04 - 70.5	2.74	0.002
Mevinfos	< 0.02 - 0.25	< 0.02	0.005
Pirimifos-methyl	< 0.02 - 0.05	< 0.02	<b>0.1</b>
Pyrazofos	< 0.03 - 0.05	< 0.03	0.003

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (*cursief*)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (*vet*)

**BIJLAGE 60 RADIJSBEDRIJF 3411 - 06****CHOLINESTERASE-REMMING ALS  $\mu\text{g/l}$  PARAOXON**

<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
15-03-94	2,1	7,9	2,5
29-03-94	5,5	5,6	2,7
12-04-94	2,8	4,4	1,5
27-04-94	3,5	4,2	2,8
11-05-94	3,2	1,8	1,9
25-05-94	1,6	1,8	0,8
08-06-94	0,7	4,1	1,0
22-06-94	1,6	2,4	7,0
20-07-94	1,2	3,3	< 0,1
03-08-94	2,1	6,3	< 0,1
17-08-94	0,3	1,0	< 0,1
14-09-94	0,5	4,2	< 0,1
28-09-94	2,0	5,2	0,4
12-10-94	0,6	3,7	<0,1
26-10-94	1,1	3,4	1,1
09-11-94	0,5	< 0,1	< 0,1
23-11-94	1,6	2,5	17,7
07-12-94	0,7	1,6	1,0
21-12-94	1,4	0,8	0,8
04-01-95	2,4	56,0	242
18-01-95	35,0	30,8	159
01-02-95	1,3	3,8	12,5
15-02-95	< 0,1	0,7	1,8
01-03-95	0,5	1,2	2,0
15-03-95	1,5	*	*
29-03-95	37,3	72,9	75,9

\* = geen uitslag

# BIJLAGE 61    **RADIJSBEDRIJF 3411 - 06**

## STERFTEPERCENTAGE *DAPHNIA MAGNA* NA 1, 24 EN 48 UUR

Datum	Drainagewater			Gletwater			Oppervlaktewater		
	1	24	48	1	24	48	1	24	48
15-03-94	0	0	0	0	100	100	0	40	100
29-03-94	0	0	20	0	0	0	0	0	0
12-04-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27-04-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-05-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25-05-94	0	0	0	0	0	80	0	0	0
08-06-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-06-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-07-94	0	0	20	0	0	0	0	0	0
03-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-09-94	0	20	90	0	0	0	0	0	0
28-09-94	0	80	*	0	0	*	0	0	*
12-10-94	0	0	10	0	0	0	0	0	0
26-10-94	0	0	0	0	100	100	0	100	100
09-11-94	0	0	0	0	0	0	0	0	10
23-11-94	0	0	10	100	100	100	100	100	100
07-12-94	0	0	0	0	0	0	70	100	100
21-12-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-01-95	0	0	0	0	0	0	*	100	100
18-01-95	0	10	100	0	10	10	0	80	100
01-02-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-02-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-03-95	0	0	0	10	10	10	0	0	10
15-03-95	0	0	0	0	0	50	0	0	100
29-03-95	0	80	80	0	10	80	0	70	80

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 62    RADIJSBEDRIJF 3411 - 06

### TEMPERATUUR- EN pH-GEGEVENS

DATUM	TEMPERATUUR in °C			pH		
	drainage- water	gietwater	oppervlakte- water	drainage- water	gietwater	oppervlakte- water
15-03-94	*	*	*	7,8	8,1	8,0
29-03-94	*	*	*	7,9	7,9	7,9
12-04-94	*	*	*	8,1	7,9	7,6
27-04-94	*	*	*	7,7	7,9	8,0
11-05-94	*	*	*	8,3	7,3	8,1
25-05-94	14	15	15	7,5	7,7	7,5
08-06-94	*	*	*	7,2	7,9	7,7
22-06-94	20	18	16	7,4	8,2	8,1
20-07-94	*	*	*	8,0	8,4	7,7
03-08-94	24	23	22	8,5	8,3	7,9
17-08-94	19	20	18	8,5	8,1	7,7
14-09-94	16	15	15	8,0	8,0	8,0
28-09-94	*	*	*	7,5	8,2	7,8
12-10-94	17	14	12	7,5	8,2	8,0
26-10-94	11	12	10	7,4	8,3	8,1
09-11-94	*	*	*	7,3	8,3	7,7
23-11-94	11	12	11	7,4	8,2	8,2
07-12-94	9	10	7	7,3	8,4	8,0
21-12-94	10	10	6	7,5	8,1	7,6
04-01-95	7	9	4	7,2	7,7	7,6
18-01-95	9	9	6	7,3	8,1	7,7
01-02-95	10	10	8	7,4	8,1	7,8
15-02-95	11	11	9	7,4	7,9	7,9
01-03-95	11	11	9	7,5	7,7	7,9
15-03-95	11	11	8	7,6	7,7	7,6
29-03-95	9	9	5	7,6	7,9	7,8

\* = geen waarneming

## **BIJLAGE 63    RADIJSBEDRIJF 3411 - 06**

### **RESULTATEN EN DISCUSSIE**

Op dit bedrijf bestond het gietwater uit oppervlaktewater en in het vierde kwartaal van het onderzoek-jaar voor 10 % uit drainagewater. Al het overige drainagewater werd gespuid. In het eerste, derde en vierde kwartaal van het onderzoek-jaar was de hoeveelheid inzijing/kwel groter dan de hoeveelheid drainagewater. In het tweede kwartaal bestond het drainagewater voor 53 % uit inzijing/kwel.

Het condenswater werd op het oppervlaktewater geloosd.

#### **Aangetoonde fosforpesticiden**

##### **Toegepaste middelen**

De toegepaste fosforpesticiden zijn weergegeven in tabel 32. De analyse-resultaten zijn beknopt weergegeven in de bijlagen 57, 58 en 59 en de details staan in de bijlagen 55 en 56. Uit deze resultaten blijkt dat diazinon gedurende het gehele jaar in het drainagewater is aangetoond, hoewel het alleen maar in de maand december 1994 en in maart 1995 is toegepast. In deze periodes werden wel verhoogde concentraties aangetroffen. Het lijkt erop dat dit middel met het gietwater meekomt, waarin het ook jaarrond is aangetoond en vrijwel altijd in hogere concentraties. In het oppervlaktewater is diazinon vanaf half augustus tot eind december 1994 niet aangetoond. Het is vreemd dat in deze periode het middel wel in het gietwater is aangetoond, omdat met oppervlaktewater is gegoten. Het enige verschil is dat gietwater een debietsproportioneel monster is van veertien dagen inname en dat het oppervlaktewater momentaan werd bemonsterd. In deze sloot komt alleen regenwater van twee bedrijven en condenswater van het onderzochte bedrijf. Er grenzen geen andere bedrijven aan en de sloot is doodlopend. De 90-percentielwaarden van diazinon in drainage-, giet- en oppervlaktewater overschrijden alle de MilBoWa-grenswaarde.

Parathion-ethyl is na toepassing twee maal in het drainagewater (bijlage 56) aangetoond; verder niet in het gietwater noch in het oppervlaktewater. De 90-percentielwaarde van parathion-ethyl in drainagewater (bijlage 57) ligt onder de detectiegrens; deze is overigens wel hoger dan de MilBoWa-grenswaarde.

Tolclofos-methyl is toegepast in maart en april 1994 en in maart 1995. Het middel is echter gedurende vrijwel het gehele jaar aangetoond in het drainagewater (bijlage 55) en het gietwater, met de hoogste concentraties in de toepassingsperiode. Het middel is maar zes maal aangetoond in het oppervlaktewater. Opmerkelijk is, net als bij diazinon, dat het middel wel continu is aangetoond in het gietwater, dat bestaat uit oppervlaktewater. De 90-percentielwaarden van tolclofos-methyl in drainage-, giet- en oppervlaktewater (bijlagen 57, 58 en 59) bleven alle onder de indicatieve MTR-waarde.

##### **Niet-toegepaste middelen**

Bijlage 56 toont aan dat in het drainagewater de volgende middelen sporadisch zijn aangetoond: chloorfenvinfos, pyrazofos en triazofos. Uit bijlage 57 blijkt dat de 90-percentielwaarden van deze middelen in drainagewater alle onder de detectiegrens uitkomen.

In het gietwater (bijlage 56) zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, bromofos-methyl, demeton-S-methyl, dichloorvos, disulfoton, malathion, pyrazofos en triazofos. Deze middelen zullen uit het oppervlaktewater en daarmee uit regenwater komen. De 90-percentielwaarde van dichloorvos in gietwater (bijlage 58) overschrijdt de norm.

In het oppervlaktewater (bijlage 56) zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, mevinfos, pirimifos-methyl en pyrazofos. Dichloorvos is regelmatig aangetoond. Deze middelen lijken uit

het regenwater te komen omdat het middel niet is toegepast en dus niet in het drainagewater kan vóórkomen en er geen andere bedrijven op deze sloot lozen. De 90-percentielwaarde van dichloorvos in oppervlaktewater (bijlage 59) overschrijdt de norm.

### **Cholinesterase-remming**

De resultaten van de metingen van de cholinesterase-remming zijn weergegeven in bijlage 60. De 90-percentielwaarden voor het drainagewater ( 5,3 µg/l), gietwater (30,8 µg/l) en oppervlaktewater (75,9 µg/l) overschrijden alle de grenswaarde van 0,5µg/l paraoxon-equivalent. De concentraties van het gietwater en het oppervlaktewater zijn niet altijd gelijk. Het gietwatermonster is echter steeds gedurende veertien dagen verzameld, terwijl het oppervlaktewater monster steeds momentaan is genomen.

### **Watervlooiëntoets**

In bijlage 61 zijn de resultaten van de watervlooiëntoets weergegeven.

In het drainagewater is het sterftepercentage van de watervlooiën na 48 uur gemiddeld over 26 waarnemingen 13 %.

In het gietwater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 26 waarnemingen 20 %.

In het oppervlaktewater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 26 waarnemingen 31 %.

### **Temperatuurgegevens**

De temperaturen gemeten in het water zijn vermeld in bijlage 62.

De temperatuur van het verzamelde drainagewater varieerde van 7 tot 24 °C. Het gietwater varieerde in temperatuur van 9 tot 23°C en het oppervlaktewater was minimaal 4 en maximaal 22 °C.

### **pH-gegevens**

De pH's gemeten in het water zijn eveneens vermeld in bijlage 62.

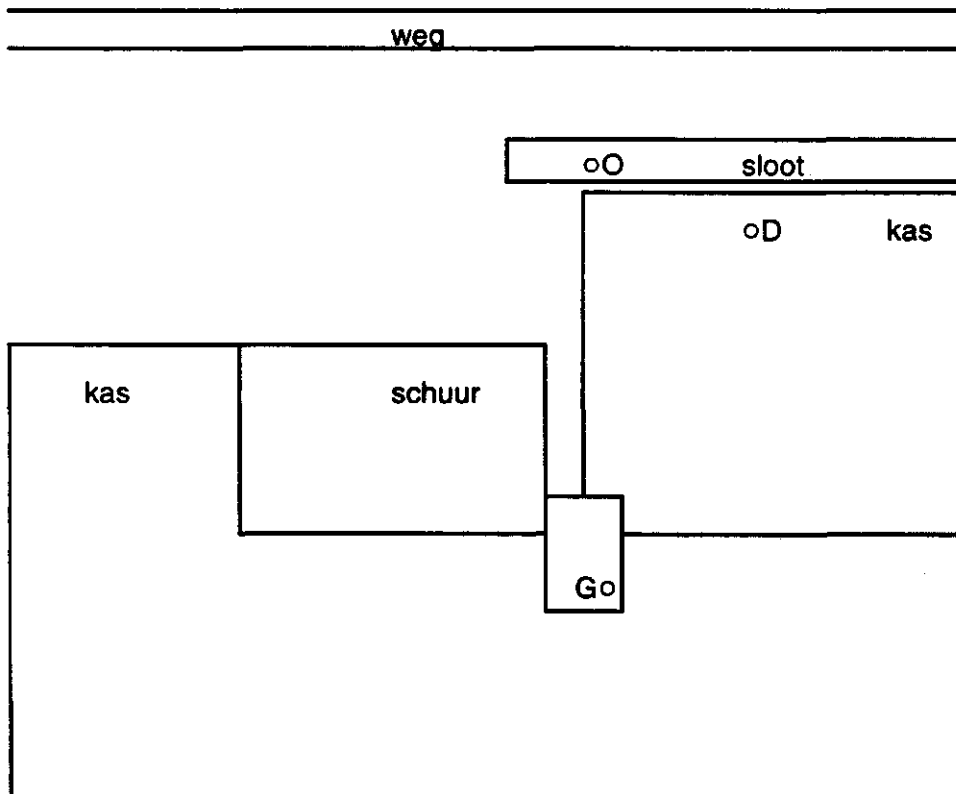
De pH van het drainagewater varieerde van 7,2 tot 8,5. Het gietwater had een pH tussen de 7,7 en 8,4 en de pH van het oppervlaktewater was minimaal 7,5 en maximaal 8,2.



## BIJLAGE 64 ALSTROEMERIBEDRIJF 3411 - 07

### Gegevens

Oppervlakte	: 3500 m <sup>2</sup>	
Grondsoort	: veen	
Gietwater	: oppervlaktewater	
Oppervlaktewater	: sloot van waaruit wordt gegoten	
Condenswater	: gaat naar oppervlaktewater.	
Restanten spuitvloeistof	: geen	
Waterbalans in m <sup>3</sup> /ha		
aanvoer	: watergift	4989 - waarvan hergebruik 0
	stomen	300
	<u>inziging/kwel</u>	<u>5428</u>
	totaal	10717
afvoer	: drain	4717 - waarvan spui 4717
	verdamping	6000
	<u>wegziging</u>	<u>0</u>
	totaal	10717
Bedrijfstekening	: D = monsterpunt drainagewater	
	G = monsterpunt gietwater	
	O = monsterpunt oppervlaktewater	



## BIJLAGE 65 ALSTROEMERIABEDRIJF 3411 - 07

### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

Periodes van 4 weken	Cholinestaseremmers Fosforpesticiden	
	Dichloorvos 133 g/l	Tolclofos-methyl 500 g/l
1994		
Periode 8 18-07/14-08	0	0
Periode 9 15-08/11-09	0	5571
Periode 10 12-09/09-10	475	0
Periode 11 10-10/06-11	456	0
Periode 12 07-11/04-12	0	0
Periode 13 05-12/01-01	0	0
1995		
Periode 1 02-01/29-01	0	0
Periode 2 30-01/26-02	0	0
Periode 3 27-02/26-03	0	14286
Periode 4 27-03/23-04	1710	0
Periode 5 24-04/21-05	855	0
Periode 6 22-05/18-06	855	0
Periode 7 19-06/16-07	855	9429

## BIJLAGE 66 ALSTROEMERIABEDRIJF 3411 - 07

### TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA

<b>Periodes van 4 weken</b>	<b>Cholinestaseremmers Overige middelen</b>
1994	Methiocarb 40 g/l
Periode 8 18-07/14-08	0
Periode 9 15-08/11-09	0
Periode 10 12-09/09-10	0
Periode 11 10-10/06-11	0
Periode 12 07-11/04-12	0
Periode 13 05-12/01-01	0
1995	
Periode 1 02-01/29-01	0
Periode 2 30-01/26-02	400
Periode 3 27-02/26-03	0
Periode 4 27-03/23-04	0
Periode 5 24-04/21-05	0
Periode 6 22-05/18-06	0
Periode 7 19-06/16-07	0

## **BIJLAGE 67 ALSTROEMERIABEDRIJF 3411 - 07**

### **TOEGEPASTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN, TOEDIENINGSMETHODIEKEN, FREQUENTIE VAN TOEPASSING EN HOEVEELHEDEN SPUITVLOEISTOF**

<b>Produktnaam</b>	<b>Werkzame stof</b>	<b>Toedienings- methodiek</b>	<b>Frequentie per periode</b>	<b>Spuitvloeistof (l/ha)</b>
Liro Nogos aerosol	dichloorvos	spritbus	1 - 2 maal	niet van toepassing
Mesurool korrels	methiocarb	strooien	1 maal	niet van toepassing
Rizolex	tolclofos-methyl	regenleiding	1 - 3 maal	33000

## BIJLAGE 68 ALSTROEMERIABEDRIJF 3411 - 07

### AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN ( $\mu\text{g/l}$ )

Werkzame stof	Datum	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
Azinfos-methyl	10-10-94	0.30	< 0.06	< 0.06
	04-07-95	0.02	0.02	0.03
Bromofos-ethyl	25-04-95	< 0.02	0.02	< 0.02
	06-06-95	< 0.02	0.08	< 0.02
Chloorfenvinfos	12-09-94	< 0.02	0.04	< 0.02
	10-10-94	< 0.02	0.12	< 0.02
	14-02-95	0.04	< 0.02	< 0.02
	28-02-95	0.03	0.04	< 0.02
	25-04-95	< 0.02	3.41	< 0.02
	08-05-95	< 0.02	3.57	< 0.02
	23-05-95	< 0.02	0.98	0.02
	06-06-95	0.02	< 0.02	0.04
	21-06-95	< 0.02	0.76	< 0.02
	17-07-95	0.03	0.02	< 0.02
Diazinon	17-01-95	0.05	< 0.02	< 0.02
	08-05-95	< 0.02	0.02	< 0.02
	04-07-95	< 0.01	0.01	< 0.01
Dichloorvos	01-08-94	3.21	< 0.04	0.32
	15-08-94	< 0.04	< 0.07	0.06
	29-08-94	1.65	< 0.04	< 0.04
	12-09-94	0.53	< 0.04	< 0.04
	07-11-94	< 0.04	1.17	< 0.04
	06-12-94	0.11	< 0.04	< 0.04
	20-12-94	0.05	0.08	0.07
	03-01-95	0.04	< 0.04	< 0.04
	28-02-95	0.37	< 0.04	< 0.04
	14-03-95	0.34	< 0.04	< 0.04
	12-04-95	0.25	0.36	0.42
	25-04-95	0.88	0.13	0.62
	08-05-95	0.62	< 0.04	< 0.04
	23-05-95	1.10	< 0.04	0.18
	06-06-95	0.15	< 0.04	< 0.04
	21-06-95	0.88	0.05	< 0.04
	04-07-95	0.23	0.23	< 0.04
17-07-95	0.20	< 0.04	< 0.04	
Fenthion	29-08-94	< 0.01	0.02	< 0.01
	10-10-94	0.01	< 0.01	< 0.01
	23-05-95	< 0.01	0.09	< 0.01
	06-06-95	< 0.01	0.46	< 0.01
	21-06-95	< 0.01	0.17	< 0.01
	04-07-95	< 0.01	0.05	< 0.01
Heptenofos	17-01-95	0.02	< 0.01	0.03

Malathion	17-01-95	< 0.03	0.04	< 0.03
	06-06-95	< 0.03	0.99	< 0.03
Mevinfos	10-10-94	< 0.02	0.02	0.03
	25-04-95	< 0.02	0.02	< 0.02
	08-05-95	< 0.02	0.04	< 0.02
	21-06-95	0.03	0.03	< 0.02
Parathion-ethyl	25-04-95	< 0.03	0.04	< 0.03
	08-05-95	< 0.03	0.15	< 0.03
	06-06-95	< 0.03	0.14	< 0.03
Parathion-methyl	29-08-94	0.01	< 0.01	< 0.01
	04-07-95	< 0.02	0.07	< 0.02
Pirimifos-methyl	08-05-95	< 0.02	0.11	< 0.02
	04-07-95	< 0.01	0.13	< 0.01
Pyrazofos	01-08-94	< 0.03	< 0.03	0.03
	06-12-94	< 0.03	0.04	0.03
	14-03-95	0.05	< 0.03	0.03
	06-06-95	< 0.03	0.37	< 0.03
	17-07-95	< 0.03	0.03	< 0.03
Tolclofos-methyl	01-08-94	< 0.03	4.94	< 0.03
	15-08-94	< 0.03	4.21	< 0.03
	29-08-94	2.04	40.3	0.09
	12-09-94	1.46	< 0.03	0.33
	10-10-94	0.61	3.52	< 0.03
	24-10-94	0.28	2.18	0.08
	07-11-94	3.59	0.48	0.05
	22-11-94	0.07	1.79	0.09
	06-12-94	0.15	4.31	0.05
	20-12-94	0.14	< 0.03	< 0.03
	03-01-95	0.77	< 0.03	0.12
	17-01-95	0.28	3.13	< 0.03
	30-01-95	< 0.03	< 0.03	0.07
	14-02-95	< 0.03	5.66	0.07
	28-02-95	0.52	13.6	0.41
	14-03-95	0.24	10.8	0.07
	28-03-95	8.29	372	2.37
	12-04-95	2.73	19.7	0.23
	25-04-95	2.25	978	18.8
	08-05-95	1.06	871	18.6
	23-05-95	0.36	293	7.01
	06-06-95	0.43	1160	3.40
	21-06-95	0.68	612	44.2
04-07-95	1.99	181	0.40	
17-07-95	0.41	3.89	0.06	
Triazofos	10-10-94	< 0.03	0.04	0.04

## BIJLAGE 69 ALSTROEMERIABEDRIJF 3411 - 07

### AANTAL MALEN AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN

Werkzame stof	Detectiegrens µg/l	Drainagewater	Gietwater	Oppervlaktewater
<b>Toegepast:</b>				
Dichloorvos	0.04	16	6	6
Tolclofos-methyl	0.03	21	21	20
<b>Niet toegepast:</b>				
Azinfos-methyl	0.06	2	1	1
Bromofos-ethyl	0.02	0	2	0
Chloorfenvinfos	0.02	4	8	2
Diazinon	0.01	1	2	0
Fenthion	0.01	1	5	0
Heptenofos	0.01	1	0	1
Malathion	0.03	0	2	0
Mevinfos	0.02	1	4	1
Parathion-ethyl	0.03	0	3	0
Parathion-methyl	0.01	1	1	0
Pirimifos-methyl	0.01	0	2	0
Pyrazofos	0.03	1	3	3
Triazofos	0.03	0	1	1

Aantal waarnemingen vanaf 01-08-94 tot en met 17-07-95:  
N = 26 (drainagewater, gietwater en oppervlaktewater)

## BIJLAGE 70 ALSTROEMERIABEDRIJF 3411 - 07

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN DRAINAGEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n = 26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 3.21	1.08	0.002
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 8.29	2.68	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.30	< 0.06	0.02
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.04	0.03	<i>0.002</i>
Diazinon	< 0.01 - 0.05	< 0.01	0.03
Fenthion	< 0.01 - 0.01	< 0.01	0.02
Heptenofos	< 0.01 - 0.02	< 0.01	<b>0.1</b>
Mevinfos	< 0.02 - 0.03	< 0.02	0.005
Parathion-methyl	< 0.02 - 0.01	< 0.02	0.2
Pyrazofos	< 0.03 - 0.05	< 0.03	0.003

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)



## BIJLAGE 71 ALSTROEMERIBEDRIJF 3411 - 07

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN GIETWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n = 26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 1.17	0.23	0.002
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 1160	845	0.8
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.02	< 0.06	0.02
Bromofos-ethyl	< 0.02 - 0.08	< 0.02	0.09
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 3.57	0.96	0.002
Diazinon	< 0.01 - 0.02	< 0.02	0.03
Fenthion	< 0.01 - 0.46	0.09	0.02
Malathion	< 0.03 - 0.99	< 0.03	0.004
Mevinfos	< 0.02 - 0.04	0.02	0.005
Parathion-ethyl	< 0.03 - 0.15	< 0.03	0.005
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.07	< 0.01	0.2
Pirimifos-methyl	< 0.01 - 0.13	< 0.01	0.1
Pyrazofos	< 0.03 - 0.37	< 0.03	0.003
Triazofos	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

## BIJLAGE 72 ALSTROEMERIBEDRIJF 3411 - 07

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN OPPERVLAKTEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n = 26)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Dichloorvos	< 0.04 - 0.62	0.31	0.002
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 44.2	17.4	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.03	< 0.06	0.02
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.04	< 0.02	<i>0.002</i>
Heptenofos	< 0.01 - 0.03	< 0.01	0.1
Mevinfos	< 0.02 - 0.03	< 0.02	0.005
Pyrazofos	< 0.03 - 0.03	< 0.03	0.003
Triazofos	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

**BIJLAGE 73 ALSTROEMERIBEDRIJF 3411 - 07****CHOLINESTERASE-REMMING ALS  $\mu\text{g/l}$  PARAOXON**

<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
01-08-94	0,7	0,3	0,2
15-08-94	< 0,1	< 0,1	< 0,1
29-08-94	0,7	1,0	0,6
12-09-94	0,1	0,3	0,3
26-09-94	0,7	0,4	0,7
10-10-94	0,2	< 0,1	< 0,1
24-10-94	0,7	0,4	0,3
07-11-94	0,8	< 0,1	0,2
22-11-94	< 0,1	0,3	0,2
06-12-94	0,7	1,7	1,9
20-12-94	0,4	2,2	6,8
03-01-95	1,3	2,5	2,4
17-01-95	1,0	1,3	2,6
30-01-95	0,5	0,4	0,6
14-02-95	< 0,1	< 0,1	< 0,1
28-02-95	0,4	0,2	< 0,1
14-03-95	0,4	< 0,2	0,2
28-03-95	< 0,2	1,1	< 0,2
12-04-95	< 0,2	0,4	< 0,2
25-04-95	0,3	4,1	< 0,2
08-05-95	< 0,2	4,2	0,5
23-05-95	< 0,2	1,5	< 0,2
06-06-95	0,2	4,4	0,2
21-06-95	< 0,2	1,7	0,7
04-07-95	< 0,2	2,2	0,2
17-07-95	0,5	0,2	< 0,2

# BIJLAGE 74 ALSTROEMERIBEDRIJF 3411 - 07

## STERFTEPERCENTAGE *DAPHNIA MAGNA* NA 1, 24 EN 48 UUR

Datum	Drainagewater			Gietwater			Oppervlaktewater		
	1	24	48	1	24	48	1	24	48
01-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	10
15-08-94	0	0	90	*	*	*	0	0	0
29-08-94	0	0	0	0	0	0	0	0	10
12-09-94	0	0	0	0	20	30	0	0	0
26-09-94	0	0	0	0	20	30	0	0	0
24-10-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07-11-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-11-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-12-94	0	0	100	0	0	0	0	0	0
20-12-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-01-95	0	0	10	0	0	0	0	0	0
17-01-95	0	0	0	0	0	10	0	0	20
30-01-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-02-95	0	0	60	0	0	10	0	0	0
28-02-95	0	0	0	0	0	0	0	0	10
14-03-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-03-95	0	0	0	10	80	80	0	0	0
12-04-95	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25-04-95	0	0	0	0	0	0	0	100	100
08-05-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-05-95	100	100	100	0	0	0	0	0	0
06-06-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-06-95	0	100	100	0	0	0	0	0	0
04-07-95	0	0	80	0	0	0	0	0	0
17-07-95	0	0	100	0	0	0	0	0	60

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 75 ALSTROEMERIABEDRIJF 3411 - 07

### TEMPERATUUR- EN pH-GEGEVENS

DATUM	TEMPERATUUR IN °C			pH		
	drainage- water	gietwater	oppervlakte- water	drainage- water	gietwater	oppervlakte- water
01-08-94	*	*	*	6,9	7,7	7,7
15-08-94	20	19	18	7,3	*	7,7
29-08-94	18	20	18	*	*	*
12-09-94	17	19	16	*	*	*
26-09-94	*	*	*	7,1	7,7	7,5
10-10-94	17	17	12	*	*	*
24-10-94	*	*	*	7,8	8,1	7,9
07-11-94	14	14	12	8,4	7,9	7,7
22-11-94	*	*	*	6,8	8,1	7,9
06-12-94	11	15	8	7,9	7,8	7,8
20-12-94	*	*	*	7,2	8,2	7,7
03-01-95	7	12	5	8,2	7,8	8,0
17-01-95	*	*	*	7,2	8,0	7,8
30-01-95	*	*	*	8,1	7,5	7,9
14-02-95	13	16	7	7,0	7,9	7,9
28-02-95	13	16	6	8,0	7,6	8,0
14-03-95	16	17	9	8,1	8,0	8,4
28-03-95	16	15	8	7,9	7,7	8,4
12-04-95	*	*	*	8,0	7,6	8,7
25-04-95	*	*	*	8,1	8,0	8,1
08-05-95	18	19	20	7,9	7,8	7,7
23-05-95	16	15	16	7,6	8,0	8,1
06-06-95	*	*	*	7,6	7,8	7,6
21-06-95	19	20	21	7,5	7,9	8,0
04-07-95	18	20	21	7,6	8,0	7,8
17-07-95	22	26	25	7,5	7,7	7,7

\* = geen waarneming

## **BIJLAGE 76 ALSTROEMERIABEDRIJF 3411 - 07**

### **RESULTATEN EN DISCUSSIE**

Op dit bedrijf bestond het gietwater uit oppervlaktewater. Het drainagewater en condenswater werden geloosd op de gietwatersloot. Het drainagewater werd voor meer dan 100 % verdund door inzijging/kwel. De hoeveelheid inzijging/kwel is echter een schatting, omdat ook de verdamping moest worden geschat door het ontbreken van concrete gegevens. Deze schatting is uitgevoerd in project 6208.

#### **Aangetoonde fosforpesticiden**

##### **Toegepaste middelen**

De toegepaste fosforpesticiden zijn weergegeven in bijlage 65. De analyse-resultaten zijn kort weergegeven in de bijlagen 70, 71 en 72 en de details staan in de bijlagen 68 en 69. Uit deze resultaten blijkt dat dichloorvos in september en oktober 1994, ondanks toepassing niet is aangetoond in het drainagewater maar wel in de maanden erna. Na toepassing in de periode vanaf april tot en met juli 1995 is dichloorvos wel aangetoond in het drainagewater. In het giet- en oppervlaktewater kwam dichloorvos veel minder frequent voor. De 90-percentielwaarden van dichloorvos in drainage-, giet- en oppervlaktewater overschrijden alle de MilBoWa-grenswaarde, zoals blijkt uit de respectievelijke bijlagen 70, 71 en 72.

Tolclofos-methyl is toegepast in de periode half augustus - half september 1994 en in maart en half juni - half juli 1995. Het middel is vrijwel continu aangetoond in het drainage-, giet- en oppervlaktewater (bijlage 68). De concentratie in het gietwater is veel hoger dan in het drainagewater omdat dit middel via de regenleiding is toegediend, vóórdat het gietwatermonster is verzameld. Het is echter opmerkelijk dat vanaf april tot en met half juni 1995 tolclofos-methyl volgens de tuinder niet is toegepast, terwijl ook in deze periode hoge concentraties in het gietwater zijn aangetoond. De concentraties in het oppervlaktewater waren meestal lager dan in het drainagewater, maar soms veel hoger. Dit kan samenhangen met de momentane bemonstering van het oppervlaktewater. De 90-percentielwaarden van tolclofos-methyl in drainage-, giet en oppervlaktewater (bijlagen 70, 71 en 72) overschrijden alle de indicatieve MTR-waarde.

##### **Niet-toegepaste middelen**

Bijlage 69 geeft aan dat in het drainagewater azinfos-methyl, chloorfenvinfos, diazinon, fenthion, heptenofos, mevinfos, parathion-methyl en pyrazofos sporadisch zijn aangetoond. Uit bijlage 70 blijkt dat de 90-percentielwaarde van chloorfenvinfos in drainagewater de indicatieve MTR-waarde overschrijdt, terwijl de overige waarden onder de detectiegrens liggen.

In het gietwater zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, bromofos-ethyl, diazinon, malathion, mevinfos, parathion-ethyl, parathion-methyl, pirimifos-methyl, pyrazofos en triazofos. Chloorfenvinfos en fenthion zijn regelmatig aangetoond. Deze middelen komen met het oppervlaktewater mee. Lozingen van andere bedrijven en neerslag kunnen hieraan hebben bijgedragen. De 90-percentielwaarden van chloorfenvinfos, fenthion en mevinfos in gietwater (bijlage 71) overschrijden de normen. De waarden van de overige middelen liggen onder de detectiegrens.

In het oppervlaktewater zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, chloorfenvinfos, heptenofos, mevinfos, pyrazofos en triazofos. Lozingen van andere bedrijven en neerslag kunnen hiervoor verantwoordelijk zijn. Uit bijlage 72 blijkt dat de 90-percentielwaarden van alle middelen onder de detectiegrens liggen.

#### **Cholinesterase-remming**

De resultaten van de metingen van de cholinesteraseremming zijn weergegeven in bijlage 73. De 90-percentielwaarden voor het drainagewater (0,8 µg/l), gietwater (3,9 µg/l) en oppervlaktewater (2,4 µg/l) overschrijden alle de grenswaarde van 0,5 µg/l paraoxon-

equivalent. Hogere waarden in het gietwater ten opzichte van het drainagewater en oppervlaktewater kunnen grotendeels verklaard worden door de toepassing van tolclofos-methyl via de regenleiding, vóórdat het gietwatermonster is verzameld. Hogere waarden in het oppervlaktewater in vergelijking met het drainagewater worden waarschijnlijk veroorzaakt door lozingen van andere bedrijven.

#### **Watervlooiëntoets**

In bijlage 74 zijn de resultaten van de watervlooiëntoets weergegeven.

In het drainagewater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 24 waarnemingen 27 %.

In het gietwater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 23 waarnemingen 7 %.

In het oppervlaktewater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 24 waarnemingen 9 %.

#### **Temperatuurgegevens**

De temperaturen gemeten in het water zijn vermeld in bijlage 75.

De temperatuur van het verzamelde drainagewater varieerde van 7 tot 22 °C. De temperatuur van het gietwater varieerde tussen de 12 en 26 °C. De temperatuur van het oppervlaktewater was minimaal 5 en maximaal 25 °C.

#### **pH-gegevens**

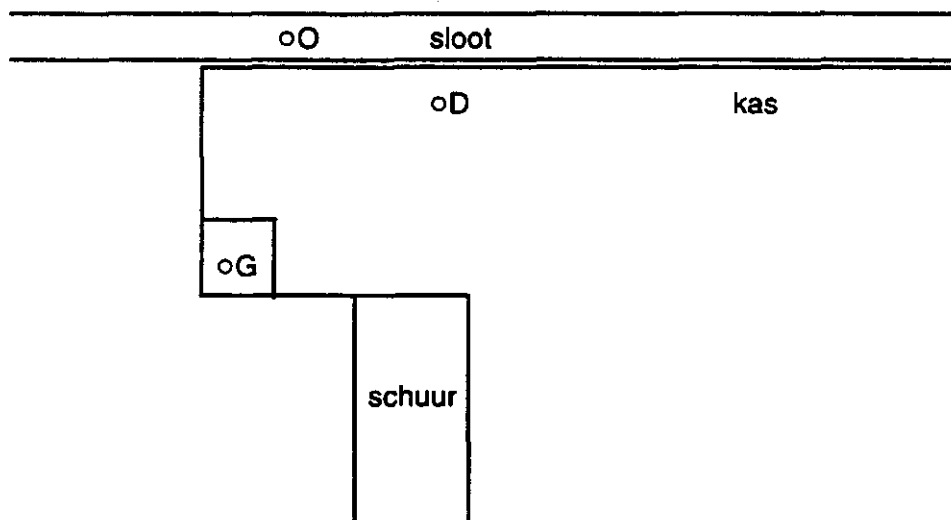
De pH's gemeten in het water zijn eveneens in bijlage 75 vermeld.

De pH van het drainagewater varieerde van 6,8 tot 8,4. De pH van het gietwater varieerde van 7,7 tot 8,2 en de pH van het oppervlaktewater was minimaal 7,5 en maximaal 8,7.

## BIJLAGE 77    RADIJSBEDRIJF 3411 - 08

### Gegevens

Oppervlakte	: 13000 m <sup>2</sup>	
Grondsoort	: zand	
Gietwater	: oppervlaktewater	
Oppervlaktewater	: sloot van waaruit wordt gegoten.	
Condenswater	: gaat naar oppervlaktewater.	
Restanten spuitvloeistof	: geen	
Waterbalans in m <sup>3</sup> /ha		
aanvoer	: watergift            6755	- waarvan hergebruik 0
	stomen                93	
	<u>inziging/kwel      2237</u>	
	totaal                9085	
afvoer	: drain                4307	- waarvan spui 4307
	verdamping        4778	
	<u>wegziging            0</u>	
	totaal                9085	
Bedrijfstekening	: D = monsterpunt drainagewater	
	G = monsterpunt gietwater	
	O = monsterpunt oppervlaktewater	





## BIJLAGE 78    **RADIJSBEDRIJF 3411 - 08**

### **TOEGEPASTE HOEVEELHEDEN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN G ACTIEVE STOF PER HA**

<b>Periodes van 4 weken</b>	<b>Cholinesteraseremmers Fosforpesticiden</b>			
	<b>Diazinon 180 g/l</b>	<b>Parathion-ethyl 20 g/l</b>	<b>Parathion-ethyl 250 g/l</b>	<b>Tolclofos-methyl 500 g/l</b>
<b>1994</b>				
Periode 3 28-02/27-03	0	0	577	769
Periode 4 28-03/24-04	831	0	154	538
Periode 5 25-04/22-05	0	0	1154	0
Periode 6 23-05/19-06	0	0	385	0
Periode 7 20-06/17-07	0	0	0	0
Periode 8 18-07/14-08	0	0	0	0
Periode 9 15-08/11-09	0	0	1308	0
Periode 10 12-09/09-10	0	0	865	154
Periode 11 10-10/06-11	0	0	1308	808
Periode 12 07-11/04-12	0	0	1154	615
Periode 13 05-12/01-01	0	469	865	462
<b>1995</b>				
Periode 1 02-01/29-01	0	0	1298	692
Periode 2 30-01/26-02	0	0	981	423
Periode 3 27-02/26-03	0	0	1731	654

## **BIJLAGE 79    RADIJSBEDRIJF 3411 - 08**

### **TOEGEPASTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN, TOEDIENINGSMETHODIEKEN, FREQUENTIE VAN TOEPASSING PER PERIODE EN HOEVEELHEDEN SPUITVLOEISTOF**

<b>Produktnaam</b>	<b>Werkzame stof</b>	<b>Toedienings- methodiek</b>	<b>Frequentie per periode</b>	<b>Spuitsvloei- stof (l/ha)</b>
Basudine spp	diazinon	s spuitpistool	6 maal	1000
Jeboterra korrels	parathion-ethyl	strooien	1 maal	niet van toepassing
Parathion	parathion-ethyl	s spuitpistool	1 - 6 maal	1000
Rizolex	tolclofos-methyl	s spuitpistool	1 - 11 maal	1000

**BIJLAGE 80    RADIJSBEDRIJF 3411 - 08****AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN (µg/l)**

<b>Werkzame stof</b>	<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
Azinfos-methyl	15-03-94	0.07	0.11	0.08
	12-04-94	0.07	0.06	< 0.06
Chloorfenvinfos	21-12-94	0.03	< 0.02	< 0.02
	15-02-95	< 0.02	0.02	< 0.02
Diazinon	15-03-94	0.32	0.67	0.28
	29-03-94	0.22	0.50	< 0.02
	12-04-94	0.29	0.47	0.05
	27-04-94	3.24	0.59	0.90
	11-05-94	0.04	0.63	0.12
	25-05-94	0.11	0.60	< 0.02
	08-06-94	< 0.02	0.41	< 0.02
	22-06-94	0.12	0.33	0.69
	07-07-94	0.03	0.39	< 0.02
	20-07-94	0.04	0.68	< 0.02
	03-08-94	0.04	0.52	< 0.02
	17-08-94	0.02	0.20	0.02
	14-09-94	< 0.02	0.34	< 0.02
	28-09-94	< 0.02	0.07	0.03
	12-10-94	< 0.02	0.10	0.05
	26-10-94	< 0.02	0.15	0.07
	09-11-94	0.02	0.17	0.05
	23-11-94	< 0.02	0.11	0.09
	07-12-94	0.02	0.44	0.22
	21-12-94	0.03	0.62	< 0.02
	04-01-95	0.09	0.45	0.05
	18-01-95	0.13	0.76	0.14
	01-02-95	< 0.02	0.13	< 0.02
15-02-95	0.03	0.44	0.03	
01-03-95	0.04	0.29	0.03	
15-03-95	0.04	0.39	0.08	
29-03-95	0.06	0.34	0.14	
Dichloorvos	15-03-94	< 0.04	0.04	0.18
	12-04-94	< 0.04	0.05	0.46
	27-04-94	< 0.04	< 0.04	0.31
	25-05-94	< 0.04	< 0.04	0.14
	03-08-94	0.10	< 0.04	< 0.04
	28-09-94	0.08	0.07	0.21
	09-11-94	< 0.04	< 0.04	0.06
	23-11-94	< 0.04	0.15	0.18
	21-12-94	< 0.04	0.09	< 0.04
	18-01-95	< 0.04	< 0.04	0.11
	01-02-95	< 0.04	< 0.04	0.12
	01-03-95	< 0.04	0.38	0.15
	15-03-95	< 0.04	< 0.04	0.47
	29-03-95	< 0.08	< 0.12	0.38

Disulfoton	27-04-94	0.08	< 0.02	< 0.02
Fenthion	20-07-94	< 0.01	0.02	< 0.01
Heptenofos	15-03-94	< 0.01	0.02	0.06
	29-03-94	< 0.05	< 0.05	0.09
	12-04-94	< 0.01	0.01	< 0.01
	11-05-94	< 0.01	< 0.01	0.08
	28-09-94	< 0.01	0.79	1.27
	26-10-94	< 0.01	< 0.01	0.01
	09-11-94	< 0.01	< 0.01	0.02
	23-11-94	< 0.01	0.05	0.06
	04-01-95	< 0.01	< 0.01	0.03
	18-01-95	< 0.01	0.01	0.02
	15-02-95	< 0.01	1.04	2.48
	15-03-95	< 0.01	0.02	0.02
Malathion	29-03-94	< 0.15	< 0.15	0.11
	12-04-94	< 0.03	0.05	< 0.03
Mevinfos	09-11-94	0.05	0.02	< 0.02
Parathion-ethyl	15-03-94	6.59	1.63	0.05
	12-04-94	0.07	0.18	< 0.03
	27-04-94	0.12	0.12	0.15
	11-05-94	< 0.03	0.17	< 0.03
	25-05-94	< 0.03	0.08	< 0.03
	22-06-94	< 0.03	< 0.03	0.03
	20-07-94	< 0.03	0.12	< 0.03
	03-08-94	< 0.03	0.37	< 0.03
	17-08-94	< 0.03	0.04	< 0.03
	14-09-94	< 0.03	0.24	< 0.03
	28-09-94	0.44	< 0.03	0.03
	12-10-94	< 0.03	0.04	< 0.03
	26-10-94	0.04	0.08	0.06
	09-11-94	2.15	0.25	0.05
	21-12-94	0.09	0.40	0.05
	04-01-95	0.33	0.39	0.68
	18-01-95	6.37	2.40	9.60
	01-02-95	0.20	0.46	5.60
	15-02-95	0.09	0.43	0.13
	01-03-95	0.08	0.28	0.08
15-03-95	1.00	17.5	1.33	
29-03-95	0.09	0.68	0.12	
Parathion-methyl	04-01-95	0.22	< 0.01	< 0.01
Pyrzofos	15-03-94	0.04	0.11	0.07
	29-03-94	< 0.15	< 0.15	0.17
	23-11-94	< 0.03	0.03	< 0.03
	07-12-94	< 0.03	0.04	0.05
Tolclofos-methyl	15-03-94	3.17	0.54	0.64
	29-03-94	1.24	4.94	1.99
	12-04-94	0.73	0.72	0.17

Tolclofos-methyl (vervolg)	27-04-94	0.98	0.77	0.16
	11-05-94	0.04	0.89	0.10
	25-05-94	0.10	0.52	0.07
	08-06-94	< 0.03	0.17	0.11
	22-06-94	0.08	0.45	0.11
	20-07-94	0.10	0.47	< 0.03
	03-08-94	0.10	0.73	< 0.03
	17-08-94	0.04	0.21	< 0.03
	14-09-94	0.03	0.54	< 0.03
	28-09-94	0.06	0.09	0.05
	12-10-94	0.07	0.14	0.04
	26-10-94	0.08	0.23	0.08
	09-11-94	0.35	0.42	0.05
	23-11-94	0.05	0.14	0.13
	07-12-94	0.28	0.24	0.23
	21-12-94	0.26	< 0.03	0.48
	04-01-95	< 0.03	0.38	0.29
	15-02-95	0.29	1.07	4.00
	01-03-95	0.30	1.04	1.38
	15-03-95	1.50	9.15	10.7
29-03-95	0.42	0.99	1.32	
Triazofos	27-04-94	< 0.03	< 0.03	0.04
	12-10-94	< 0.03	0.04	< 0.03

## BIJLAGE 81    **RADIJSBEDRIJF 3411 - 08**

### **AANTAL MALEN AANGETOONDE FOSFORPESTICIDEN**

<b>Werkzame stof</b>	<b>Detectiegrens µg/l</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
<b>Toegepast:</b>				
Diazinon	0.02	20	27	18
Parathion-ethyl	0.03	14	20	14
Tolclofos-methyl	0.03	24	25	22
<b>Niet toegepast:</b>				
Azinfos-methyl	0.06	2	2	1
Chloorfenvinfos	0.02	1	1	0
Dichloorvos	0.04	2	6	12
Disulfoton	0.02	1	0	0
Fenthion	0.01	0	1	0
Heptenofos	0.01	0	7	11
Malathion	0.03	0	1	1
Mevinfos	0.02	1	1	0
Parathion-methyl	0.01	1	0	0
Pyrazofos	0.03	1	3	3
Triazofos	0.03	0	1	1

Aantal waarnemingen vanaf 15-03-94 tot en met 29-03-95:  
N = 27 (drainagewater, gietwater en oppervlaktewater)

## BIJLAGE 82    RADIJSBEDRIJF 3411 - 08

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN DRAINAGEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n = 27)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Diazinon	< 0.02 - 3.24	0.28	0.03
Parathion-ethyl	< 0.03 - 6.59	1.92	0.005
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 3.17	1.19	<i>0.8</i>
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.07	< 0.06	0.02
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.03	< 0.02	<i>0.002</i>
Dichloorvos	< 0.04 - 0.10	< 0.04	0.002
Disulfoton	< 0.02 - 0.08	< 0.02	1.5
Mevinfos	< 0.02 - 0.05	< 0.02	0.005
Parathion-methyl	< 0.01 - 0.22	< 0.01	0.2
Pyrazofos	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.003

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (*cursief*)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (*vet*)

## BIJLAGE 83    **RADIJSBEDRIJF 3411 - 08**

### **BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN GIETWATER**

<b>Werkzame stof</b>	<b>Traject µg/l</b>	<b>90-percentielwaarde µg/l (n = 27)</b>	<b>Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG</b>
<b>Toegepast:</b>			
Diazinon	0.07 - 0.76	0.66	0.03
Parathion-ethyl	< 0.03 - 17.5	1.44	0.005
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 9.15	1.06	0.8
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.11	< 0.06	0.02
Chloorfenvinfos	< 0.02 - 0.02	< 0.02	0.002
Dichloorvos	< 0.04 - 0.38	0.07	0.002
Fenthion	< 0.01 - 0.02	< 0.01	0.02
Heptenofos	< 0.01 - 1.04	0.04	0.1
Malathion	< 0.15 - 0.05	< 0.15	0.004
Mevinfos	< 0.02 - 0.02	< 0.02	0.005
Pyrazofos	< 0.15 - 0.11	< 0.15	0.003
Triazofos	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (*cursief*)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (*vet*)



## BIJLAGE 84    RADIJSBEDRIJF 3411 - 08

### BEOORDELING FOSFORPESTICIDEN IN OPPERVLAKTEWATER

Werkzame stof	Traject µg/l	90-percentielwaarde µg/l (n = 27)	Norm µg/l GW <i>MTR</i> EG
<b>Toegepast:</b>			
Diazinon	< 0.02 - 0.90	0.27	0.03
Parathion-ethyl	< 0.03 - 9.60	1.20	0.005
Tolclofos-methyl	< 0.03 - 10.7	1.87	0.8
<b>Niet toegepast:</b>			
Azinfos-methyl	< 0.06 - 0.08	< 0.06	0.02
Dichloorvos	< 0.04 - 0.47	0.37	0.002
Heptenofos	< 0.01 - 2.48	0.09	0.1
Malathion	< 0.15 - 0.11	< 0.15	0.004
Pyrazofos	< 0.03 - 0.17	< 0.03	0.003
Triazofos	< 0.03 - 0.04	< 0.03	0.03

GW = MilBoWa-grenswaarde (normaal)

MTR = afgeleide indicatieve MTR (cursief)

EG = EG-richtlijn oppervlaktewater voor drinkwater 1975 (vet)

**BIJLAGE 85    RADIJSBEDRIJF 3411 - 08****CHOLINESTERASE-REMMING ALS µg/l PARAOXON**

<b>Datum</b>	<b>Drainagewater</b>	<b>Gietwater</b>	<b>Oppervlaktewater</b>
15-03-94	10,3	7,9	1,6
29-03-94	3,1	11,1	1,5
12-04-94	5,7	9,1	1,8
27-04-94	134	16,2	29,2
11-05-94	0,3	9,7	2,0
25-05-94	1,4	7,4	0,7
08-06-94	1,6	17,7	0,6
22-06-94	2,2	4,5	13,0
07-07-94	1,5	13,0	0,8
20-07-94	1,4	9,8	0,8
03-08-94	1,4	9,1	0,4
17-08-94	< 0,1	1,0	< 0,1
14-09-94	0,2	4,6	0,9
28-09-94	1,3	2,4	1,9
12-10-94	0,3	3,8	2,6
26-10-94	0,5	2,3	2,0
09-11-94	2,1	2,4	< 0,1
23-11-94	0,5	4,7	2,8
07-12-94	1,5	19,0	5,5
21-12-94	1,9	24,0	11,0
04-01-95	2,0	17,0	1,7
18-01-95	14,4	14,0	14,1
01-02-95	1,1	7,1	9,9
15-02-95	< 0,1	2,8	< 0,1
01-03-95	0,7	3,8	0,2
15-03-95	1,1	*	2,4
29-03-95	0,4	2,6	5,0

\* = geen uitslag

# BIJLAGE 86 RADIJSBEDRIJF 3411 - 08

## STERFTEPERCENTAGE *DAPHNIA MAGNA* NA 1, 24 EN 48 UUR

Datum	Drainagewater			Gietwater			Oppervlaktewater		
	Uren	1	24	48	1	24	48	1	24
15-03-94	0	100	100	0	100	100	0	0	0
29-03-94	0	0	0	0	40	100	0	0	0
12-04-94	0	0	0	0	20	100	0	100	100
27-04-94	0	100	100	0	0	0	0	100	100
11-05-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25-05-94	0	0	0	0	0	60	0	80	100
08-06-94	0	0	0	0	10	10	0	0	0
22-06-94	0	0	0	0	0	10	0	0	0
07-07-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-07-94	0	10	20	0	0	10	0	0	0
03-08-94	0	0	10	0	10	90	0	0	0
17-08-94	0	0	0	0	0	10	0	0	0
31-08-94	0	0	10	100	100	100	0	10	10
14-09-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-09-94	0	0	*	0	80	*	0	80	*
12-10-94	0	0	10	0	0	0	0	0	0
26-10-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09-11-94	0	0	100	0	0	0	0	0	0
23-11-94	0	0	0	0	0	20	0	0	0
07-12-94	0	0	0	0	0	20	0	0	100
21-12-94	0	0	0	0	90	90	0	90	90
04-01-95	0	0	20	0	0	100	0	100	100
18-01-95	0	100	100	0	100	100	0	100	100
01-02-95	0	0	0	0	0	40	0	100	100
15-02-95	0	0	0	0	0	100	0	100	100
01-03-95	0	0	0	10	100	100	0	0	100
15-03-95	0	40	100	0	100	100	0	100	100
29-03-95	0	0	0	0	0	0	0	80	80

\* = geen uitslag

## BIJLAGE 87    RADIJSBEDRIJF 3411 - 08

### TEMPERATUUR- EN pH-GEGEVENS

DATUM	Temperatuur in °C			pH		
	drainage- water	gietwater	oppervlakte- water	drainage- water	gietwater	oppervlakte- water
15-03-94	*	*	*	8,3	8,4	8,1
29-03-94	*	*	*	8,2	8,2	8,3
12-04-94	*	*	*	8,4	8,0	8,1
27-04-94	*	*	*	8,5	8,3	8,3
11-05-94	*	*	*	7,5	8,3	8,7
25-05-94	16	16	14	8,0	8,2	7,4
08-06-94	*	*	*	7,7	7,8	8,2
22-06-94	18	18	17	8,3	7,8	7,9
06-07-94	*	*	*	7,4	8,2	8,0
20-07-94	*	*	*	7,4	8,2	8,3
03-08-94	24	23	22	7,7	8,0	8,5
17-08-94	20	20	18	8,0	8,2	8,1
14-09-94	18	16	15	8,0	8,0	8,0
28-09-94	*	*	*	7,3	7,5	8,0
12-10-94	17	17	13	7,3	7,6	7,6
26-10-94	12	11	10	7,8	7,2	7,6
09-11-94	14	10	9	7,4	8,3	7,7
23-11-94	14	11	10	7,2	7,7	7,7
07-12-94	12	9	8	7,8	8,3	7,9
21-12-94	14	8	6	7,6	8,1	7,5
04-01-95	11	3	2	7,6	7,8	7,8
18-01-95	11	8	7	7,7	7,7	7,8
01-02-95	11	8	10	7,5	8,2	7,7
15-02-95	12	10	9	7,9	8,0	7,7
01-03-95	12	10	8	8,1	8,2	8,0
15-05-95	13	10	7	7,9	8,2	7,6
29-03-95	11	7	5	8,0	8,2	7,8

\* = geen waarneming

## **BIJLAGE 88    RADIJSBEDRIJF 3411 - 08**

### **RESULTATEN EN DISCUSSIE**

Op dit bedrijf werd uitsluitend met oppervlaktewater gegoten. Het drainagewater werd niet gerecirculeerd. Door inzijging/kwel werd het drainagewater verdund met 43 tot 70 %. Het condenswater werd op het oppervlaktewater geloosd.

#### **Aangetoonde fosforpesticiden**

##### **Toegepaste middelen**

De toegepaste fosforpesticiden zijn weergegeven in bijlage 78. De resultaten van de analyses zijn beknopt samengevat in de bijlagen 82, 83 en 84 en de details staan in de bijlagen 80 en 81. Uit deze resultaten blijkt dat diazinon gedurende vrijwel het gehele jaar is aangetoond in het drainagewater, met uitzondering van de maanden september en oktober 1994. Het middel is echter alleen in april 1994 toegepast, verdeeld over 6 data. In die periode is wel de hoogste concentratie in het drainagewater aangetroffen. Het lijkt erop dat dit middel met het gietwater meekomt, waarin het ook jaarrond is aangetoond, vrijwel altijd in hogere concentraties dan in het drainagewater. In het oppervlaktewater is diazinon onregelmatig gedurende het gehele jaar aangetoond, bijna altijd in lagere concentraties dan in het gietwater. Dit is opmerkelijk aangezien met dit oppervlaktewater is gegoten. Het gietwatermonster was echter een verzamelmonster over veertien dagen en het oppervlaktewater werd momentaan bemonsterd. De 90-percentielwaarden van diazinon in drainage-, giet- en oppervlaktewater overschrijden alle de MilBoWa-grenswaarde, zoals blijkt uit de bijlagen 82, 83 en 84.

Parathion-ethyl is in de maanden juni tot en met half augustus 1994 weinig tot niet gebruikt en in de overige periodes continu. De concentraties aangetoond in het drainagewater lopen parallel met de toepassing. In het gietwater is het middel gedurende vrijwel het gehele jaar aangetoond. Vijftien van de twintig positieve monsters leverden hogere concentraties op dan die in het drainagewater. Mogelijk lozen ook andere bedrijven dit middel in het oppervlaktewater, dat als gietwater wordt gebruikt. Opmerkelijk is dat parathion-ethyl, net als diazinon, minder frequent in het oppervlaktewater voorkomt dan in het gietwater. De concentraties zijn soms hoger en soms lager dan die in het gietwater. De 90-percentielwaarden van dit middel in drainage-, giet- en oppervlaktewater (bijlagen 82, 83 en 84) overschrijden alle de MilBoWa-grenswaarde.

Tolclofos-methyl is vanaf mei tot en met half september 1994 niet toegepast. Het middel is echter gedurende het gehele jaar aangetoond in het drainagewater en het gietwater. De concentraties in het gietwater waren meestal hoger dan die in het drainagewater. Lozingen van andere bedrijven kunnen hierbij een rol spelen. In het oppervlaktewater is het middel vanaf half juli tot half september niet aangetoond, in de overige periodes wel. De concentraties lagen soms boven en soms onder die van het gietwater. De 90-percentielwaarden van dit middel in drainage-, giet- en oppervlaktewater (bijlagen 82, 83 en 84) overschrijden alle de indicatieve MTR-waarde.

##### **Niet-toegepaste middelen**

Bijlage 81 toont aan dat in het drainagewater sporadisch zijn aangetoond: azinfos-methyl, chloorfenvinfos, dichloorvos, disulfoton, mevinfos, parathion-methyl en pyrazofos. Uit bijlage 82 blijkt dat alle 90-percentielwaarden van deze middelen in drainagewater onder de detectiegrens liggen.

In het gietwater (bijlage 81) zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, chloorfenvinfos, fenthion, malathion, mevinfos, pyrazofos en triazofos. Dichloorvos en heptenofos zijn regelmatig aangetoond. Het gietwater is oppervlaktewater, dus zal de herkomst regenwater,

drainagewater van andere bedrijven en/of mogelijk condenswater van andere bedrijven zijn. Bijlage 83 toont aan dat de 90-percentielwaarde van dichloorvos in gietwater de norm overschrijdt. De 90-percentielwaarde van heptenofos in gietwater ligt onder de norm en de waarden van de overige middelen in gietwater liggen onder de detectiegrens, die overigens in vier gevallen hoger is dan de norm.

In het oppervlaktewater (bijlage 81) zijn sporadisch aangetoond: azinfos-methyl, malathion, pyrazofos en triazofos. Dichloorvos en heptenofos zijn frequent aangetoond. De kwaliteit van dit oppervlaktewater ten aanzien van deze stoffen wordt bepaald door neerslag en/of lozingen van andere bedrijven. Uit bijlage 84 blijkt dat de 90-percentielwaarde van dichloorvos in oppervlaktewater de norm overschrijdt en dat die van heptenofos net onder de norm blijft. De 90-percentielwaarden van de overige middelen in oppervlaktewater liggen onder de detectiegrens.

#### **Cholinesterase-remming**

De resultaten van de metingen van de cholinesterase-remming zijn weergegeven in bijlage 85. De 90-percentielwaarden voor het drainagewater (9,4 µg/l), gietwater (17,6 µg/l) en oppervlaktewater (12,6 µg/l) overschrijden alle de grenswaarde van 0,5 µg/l paraoxon-equivalent. De hogere concentraties in giet- en oppervlaktewater zijn mogelijk te verklaren door lozingen van andere bedrijven.

#### **Watervlooiëntoets**

In bijlage 86 zijn de resultaten van de watervlooiëntoets weergegeven.

In het drainagewater is het sterftepercentage van de watervlooiën na 48 uur gemiddeld over 27 waarnemingen 21 %.

In het gietwater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 27 waarnemingen 47 %.

In het oppervlaktewater is het sterftepercentage na 48 uur gemiddeld over 27 waarnemingen 44 %.

#### **Temperatuurgegevens**

De temperaturen gemeten in het water zijn vermeld in bijlage 87.

De temperatuur van het verzamelde drainagewater varieerde van 11 tot 24 °C. Het gietwater varieerde in temperatuur van 3 tot 23 °C en het oppervlaktewater was minimaal 2 en maximaal 22 °C.

#### **pH-gegevens**

De pH's gemeten in het water zijn eveneens in bijlage 87 vermeld.

De pH van het drainagewater varieerde van 7,2 tot 8,5. Het gietwater had een pH tussen de 7,2 en 8,4 en de pH van het oppervlaktewater was minimaal 7,4 en maximaal 8,7.

**BIJLAGE 89    SCHATTING VAN DE AFVOER VAN DE VRACHT VAN  
BESTRIJDINGSMIDDELEN MET HET  
DRAINAGEWATER, ALS PERCENTAGE VAN DE  
DOSERING**

<b>BEDRIJF</b>	<b>WERKZAME STOF</b>	<b>AFVOER (%)</b>
3411 - 02 fresia	dichloorvos	0,04
	heptenofos	0,07
	demeton-S-methyl	< 0,01
3411 - 03 chrysant	dichloorvos	0,03
	heptenofos	0,01
	pyrazofos	0,01
3411 - 04 chrysant	dichloorvos	0,02
	heptenofos	0,13
	mevinfos	0,01
	tolclofos-methyl	0,12
3411 - 05 chrysant	dichloorvos	< 0,01
	heptenofos	< 0,01
	mevinfos	n.a.
	tolclofos-methyl	0,12
3411 - 06 radijs	diazinon	0,06
	parathion-ethyl	0,03
	tolclofos-methyl	0,12
3411 - 07 alstroemeria	dichloorvos	0,04
	tolclofos-methyl	0,02
3411 - 08 radijs	diazinon	0,09
	parathion-ethyl	0,02
	tolclofos-methyl	0,03

n.a. = niet aangetoond

## BIJLAGE 90 CHRYSANTENBEDRIJVEN - DATA BEMONSTERING FOSFORPESTICIDEN

DATA	03 - D	03 - G	04 - D	04 - G	04 - O	05 - D	05 - G	05 - O
22-03-94	-	-	-	-	-	-	x	x
05-04-94	x	x	x	x	x	x	x	x
19-04-94	x	x	x	x	x	x	x	x
04-05-94	x	x	x	x	x	x	x	x
18-05-94	x	x	x	x	x	x	x	x
01-06-94	x	x	x	x	x	x	x	x
15-06-94	x	x	x	x	x	x	x	x
29-06-94	x	x	x	x	x	x	x	x
13-07-94	x	x	x	x	x	x	x	x
27-07-94	x	x	x	x	x	x	x	x
10-08-94	x	x	x	x	x	x	x	x
24-08-94	x	x	x	x	x	x	x	x
07-09-94	x	x	x	x	x	x	x	x
21-09-94	x	x	x	x	x	x	x	x
05-10-94	x	x	x	x	x	x	x	x
19-10-94	x	x	x	x	x	x	x	x
02-11-94	x	x	x	x	x	x	x	x
16-11-94	x	x	x	x	x	x	x	x
30-11-94	x	x	x	x	x	x	x	x
14-12-94	x	x	x	x	x	x	x	x
28-12-94	x	x	x	x	x	x	x	x
11-01-95	x*	x	x	x	x	x	x*	x
25-01-95	x	x	x	x	x	x	x	x
08-02-95	x*	x	x	x	x	x	x*	x
22-02-95	x*	x	x	x	x	-	x*	x
08-03-95	x	x	x	x	x	x	x	x
22-03-95	x	-	x	x	x	x	x	x

x = uitslag, - = geen uitslag, \* = momentaan monster bij D of G



## BIJLAGE 91    RADIJSBEDRIJVEN - DATA BEMONSTERING FOSFORPESTICIDEN

DATA	06 - D	06 - G	06 - O	08 - D	08 - G	08 - O
15-03-94	x	x	x	x	x	x
29-03-94	x	x	x	x	x	x
12-04-94	x	x	x	x	x	x
27-04-94	x	x	x	x	x	x
11-05-94	x	x	x	x*	x	x
25-05-94	x*	x	x	x	x	x
08-06-94	x	x	x	x	x	x
22-06-94	x	x	x	x	x	x
07-07-94	-	-	-	x	x	x
20-07-94	x	x	x	x	x	x
03-08-94	x	x	x	x	x	x
17-08-94	x	x	x	x	x	x
14-09-94	x	x	x	x*	x	x
28-09-94	x	x	x	x	x	x
12-10-94	x	x	x	x	x*	x
26-10-94	x	x	x	x	x*	x
09-11-94	x	x	x	x*	x	x
23-11-94	x	x	x	x*	x*	x
07-12-94	x	x	x	x	x	x
21-12-94	x	x	x	x	x	x
04-01-95	x	x	x	x	x	x
18-01-95	x	x	x	x	x	x
01-02-95	x	x	x	x	x	x
15-02-95	x	x	x	x	x	x
01-03-95	x	x	x	x	x	x
15-03-95	x	x	x	x	x	x
29-03-95	x	x	x	x	x	x

x = uitslag , - = geen uitslag, \* = momentaan monster bij D of G

**BIJLAGE 92 FRESIA- EN ALSTROEMERIBEDRIJF - DATA  
BEMONSTERING FOSFORPESTICIDEN**

DATA	02 - D	02 - G	02 - O	07 - D	07 - G	07 - O
01-08-94	x	x	x	x	x	x
15-08-94	x*	x	x	x*	x	x
29-08-94	x*	x	x	x	x*	x
12-09-94	x*	x	x	x	x*	x
26-09-94	x	x	x	x	x	x
10-10-94	x	x	x	x	x	x
24-10-94	x	x	x	x	x	x
07-11-94	x	x	x	x	x	x
22-11-94	x	x	x	x	x	x
06-12-94	x	x	x	x	x	x
20-12-94	x	x	x	x	x	x
03-01-95	x	x	x	x	x	x
17-01-95	x	x	x	x	x	x
30-01-95	x	x	x	x	x	x
14-02-95	x	x	x	x	x	x
28-02-95	x	x	x	x	x	x
14-03-95	-	x	x	x	x	x
28-03-95	-	x	x	x	x	x
12-04-95	x	x	x	x	x	x
25-04-95	x	x	x	x	x	x
08-05-95	x	x	x	x	x	x
23-05-95	x	x	x	x	x	x
06-06-95	x	x	x	x	x	x
21-06-95	x	x	x	x	x	x
04-07-95	x	x	x	x	x	x
17-07-95	x	x	x	x	x	x

x = uitslag, - = geen uitslag, \* = momentaan monster bij D of G