

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE
BILTHOVEN

Rapport nr. 638812003

Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater
van het Westland

Dr. P.A. Greve, Drs. B. van der Wal*, Drs. R. Luttkik en
Ir. J.B.H.J. Linders

november 1989

*Hoogheemraadschap van Delfland (HHD) (Delft)

Aan dit onderzoek werkten verder mee:

W.P.J. van der Ende, HHD
H.A.G. Heusinkveld, RIVM-LOC
W. Koot, RIVM-EMD
M.P. de Lepper - v.d. Berg, RIVM-LOC
R. Ramlal, RIVM-LOC
C. Verschraagen, RIVM-LOC
E. van Zalen, HHD
R. Zwartjes, RIVM-LOC

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van de Hoofdinspectie van de Volksgezondheid belast met het toezicht op de hygiëne van het milieu in het kader van project 638812.

Errata:

1. Tabel 1, verwijderen:

endrin: LC50 (vissen) = 0,22

2. Tabel 1, toevoegen:

endrin: NOEC (vissen) = 0,06

3. Tabel 1, verplaatsen:

vinchlozolin: NOEC (algen) = 1000 naar
LC50 (vissen) = 1000

4. Tabel 2, wijzigen:

endrin: - veilige NOEC-waarde: 0,0003 i.p.v. 0,035
- methode: + i.p.v. ++
- maximale waarde/veilige waarde: 427 i.p.v. 3,7
vinchlozolin: veilige NOEC-waarde: 0,9 o.p.v. 45,2

VERZENDLIJST

- 1-4 Hoofdinspectie van de Volksgezondheid belast met het toezicht op de hygiëne van het milieu
- 5 Secretaris-Generaal van het Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur
- 6 Directeur-Generaal Milieubeheer
- 7 plv. Directeur-Generaal Milieubeheer
- 8-11 Regionale Inspectie Milieuhygiëne Zuid-Holland (t.a.v. Mw. Drs. M.Ch. Looze - van Iperen)
- 12-25 Hoogheemraadschap van Delfland (HHD) (t.a.v. Drs. B. van der Wal)
- 26 Dr. J. van Haasteren, Directoraat-Generaal Milieubeheer
- 27 G.K. Hart, AID (Alphen a/d Rijn)
- 28-29 Provincie Zuid-Holland (t.a.v. Mw. A.M.A.T. Maenhout en J. v.d. Ben)
- 30 Unie van Waterschappen (t.a.v. Dr. P.J. de Vries)
- 31 Werkgroep Bestrijdingsmiddelen in Oppervlaktewater (t.a.v. Dr. G. Vos)
- 32 Directie RIVM
- 33 Dr. F.J.J. Brinkmann
- 34 Ir. N.D. van Egmond
- 35 Dr. A.W. Fonds
- 36 Dr. H.A. van 't Klooster
- 37 Mw. Drs. A.G.A.C. Knaap
- 38 Dr. H.A.M. de Kruijf
- 39 Drs. A. Minderhoud
- 40 Dr. R.W. Stephany
- 41-52 Auteurs en medewerkers
- 53 Bibliotheek
- 54 Bureau Projecten- en Rapportenregistratie
- 55-65 Reserve-exemplaren

INHOUDSOPGAVE

	blz.
Verzendlijst	ii
Inhoudsopgave	iii
Summary	iv
Samenvatting	v
1. Inleiding	1
2. Gebiedsbeschrijving	1
3. Onderzochte bestrijdingsmiddelen	3
4. Resultaten	4
5. Ecotoxicologische evaluatie	4
6. Literatuurreferenties	6
Tabel 1: Overzicht van de toxiciteitsgegevens voor enkele bestrijdingsmiddelen waarmee de berekening van de veilige waarde voor het ecosysteem is uitgevoerd	8
Tabel 2: Overzicht geëxtrapoleerde veilige NOEC-waarde, maximale gemeten concentratie en overschrijdingsfactor	10
Figuur 1: Overzichtskaart onderzoeksgebied	11
Bijlage I: Gevolgde werkwijzen	12
Bijlage II: Resultaten verkregen bij het HHD	19
Bijlage III: Resultaten verkregen bij het RIVM	30
Bijlage IV: Toelichting op de gebruikte extrapolatiemethoden	34

SUMMARY

Samples of surface waters, monthly taken from 10 locations in the "Westland" (an important horticultural area between Rotterdam and The Hague) over the period April 1988 to January 1989, have been investigated for the occurrence of 77 pesticides and related compounds.

Aldicarb-sulphone, aldicarb-sulphoxide, atrazin, diazinon, dichlobenil, α - and β -endosulfan, endosulfan-sulphate, endrin, furalaxyl, β -HCH, γ -HCH, δ -HCH, heptenophos, metalaxyl, metolachlor, parathion, permethrin, propazin, simazin, tolclofos-methyl and vinclozolin have been detected in concentrations higher than the EC standard for drinking water (0.1 $\mu\text{g/l}$).

Ecologically safe values calculated with methods recommended by the Health Council of The Netherlands have been exceeded for aldicarb-sulphone, aldicarb-sulphoxide, diazinon, α - and β -endosulfan, endosulfan-sulphate, endrin, heptenofos, metolachlor, parathion, permethrin and tolclofos-methyl. For diazinon, α - and β -endosulfan, heptenofos and parathion, these values have substantially been exceeded, so that here also less sensitive organisms may be at risk.

SAMENVATTING

Oppervlaktewatermonsters, maandelijks genomen op 10 punten in het Westland gedurende de periode april 1988 t/m januari 1989, zijn onderzocht op het voorkomen van 77 bestrijdingsmiddelen en verwante stoffen. Aldicarb-sulfon, aldicarb-sulfoxide, atrazin, diazinon, dichlobenil, α - en β -endosulfan, endosulfan-sulfaat, endrin, furalaxyl, β -HCH, γ -HCH, δ -HCH, heptenofos, metalaxyl, metolachloor, parathion, permethrin, propazin, simazin, tolclofos-methyl en vinchlozolin zijn in concentraties gevonden boven de EG drinkwaternorm (0,1 $\mu\text{g/l}$).

Op grond van een door de Gezondheidsraad aanbevolen evaluatiemethode zijn veilige waarden voor het ecosysteem overschreden voor aldicarb-sulfon, aldicarb-sulfoxide, diazinon, α - en β -endosulfan, endosulfan-sulfaat, endrin, heptenofos, metolachloor, parathion, permethrin en tolclofos-methyl. Voor diazinon, α - en β -endosulfan, heptenofos en parathion wordt deze veilige waarde aanzienlijk overschreden, zodat hier ook voor minder gevoelige organismen een risico kan bestaan.

1. INLEIDING

In het kader van het lange-termijnonderzoek naar het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in Nederlands oppervlaktewater dat door het RIVM in opdracht van het Directoraat-Generaal Milieubeheer (DGM) wordt uitgevoerd, werd voor 1988 een meetprogramma opgesteld dat speciaal gericht was op het Westlandse tuinbouwgebied. Het onderzoek sluit aan op eerder in hetzelfde gebied uitgevoerde studies (ref. 1-11), waarbij vooral aandacht was besteed aan het voorkomen van methylobromide en het omzettingsproduct daarvan, anorganisch bromide. Daarnaast is een rapport uitgebracht over het effect van tuinbouwactiviteiten als geheel op de waterkwaliteit in het Westland, waarbij ook aandacht is besteed aan het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater uit dit gebied (ref. 12).

Het hieronder te rapporteren onderzoek had betrekking op een aantal geselecteerde bestrijdingsmiddelen en werd gezamenlijk uitgevoerd door het Hoogheemraadschap van Delfland (HHD) te Delft en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) te Bilthoven. De coördinatie was in handen van de Regionale Inspectie Milieuhygiëne Zuid-Holland (RIMH-ZH) te Rijswijk. Bij de keuze van de in het onderzoek te betrekken bestrijdingsmiddelen werd advies gegeven door de Algemene Inspectiedienst (AID) van het Ministerie van Landbouw en Visserij (vgl. notulen vergadering dd. 24-11-1987, gehouden te Rijswijk). De opdracht tot het onderzoek is gegeven door Hoofdinspectie van de Volksgezondheid belast met het toezicht op de hygiëne van het milieu (HIMH).

Een vergelijkbaar onderzoek is in 1988 uitgevoerd in het akkerbouwgebied van de Haarlemmermeerpolder; hierover wordt apart gerapporteerd.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

Het onderzoek heeft plaats gevonden in het Westland, het glastuinbouwgebied ten zuid-westen van Den Haag. In fig. 1 is de ligging van het gebied globaal aangegeven. In ongeveer gelijke verhoudingen worden hier op ca. 4000 ha vooral groenten en bloemen geteeld.

Het grootste deel van de glastuinbouwbedrijven loost drainagewater, condenswater en dergelijke rechtstreeks op oppervlaktewater; ongeveer één tiende deel loost via gemeenschappelijke leidingssystemen op "buitenwater", i.e. de Noordzee of de Nieuwe Waterweg.

Gebruikelijk in laag Nederland, en derhalve ook voor het grootste deel van Delfland, is dat een waterstaatkundig systeem bestaat uit laag gelegen polders die in tijden van overschot water uitmalen op de boezem en in tijden van tekort water onttrekken aan de boezem. Al het overtollige Delflandse boezemwater wordt geloosd op de Nieuwe Waterweg of de Noordzee.

In grote delen van het Westland echter is deze situatie afwijkend. Hier liggen ook veel sloten en andere kleine watergangen op boezemniveau (40 cm beneden NAP) en vormen aldus onderdeel van een grote waterstaatkundige eenheid. De voor dit onderzoek gebruikte onderzoekslokaties in boezemwater zijn te herkennen aan kodering met een nummer lager dan 200.

In het Westland komen ook polders voor met een waterpeil lager dan boezempeil (o.a. de Poelpolder, de Wippolder en de Woudse Droogmakerij) en (opmalings-)polders met een hoger peil (o.a. de polder Nieuwland en Noordland).

In het Westland is sprake van een zeer ongunstige verhouding tussen het toaal aan verhard oppervlak (kassen, woonhuizen, wegen e.d.) en de hoeveelheid open water. In de gebieden met glastuinbouw wordt afhankelijk van de lokale situatie gestreefd naar een waterbergend oppervlak van gemiddeld 6%, terwijl vaak slechts 2 à 3% aanwezig is. Het gevolg is onder andere dat in perioden van hevige regenval het waterpeil in polders en boezem te snel en te veel kan stijgen. Dit gevaar is mede te ondervangen door plaatsing van gemalen met grote capaciteit, zodat water snel weggemalen kan worden. Dit brengt relatief korte verblijftijden met zich mee.

Aangezien intensieve glastuinbouwactiviteiten sterke verontreiniging van het oppervlaktewater met zich meebrengen (ref. 12-15), onder andere met (restanten van) bestrijdingsmiddelen en voedingszouten, wordt ook buiten de perioden van neerslaggoverschot het Westland doorgespoeld, enerzijds door water in te malen vanuit het Brielse Meer en anderzijds door water uit te malen o.a. met gemaal "Vlotwatering".

In poldergebieden zal het effect van deze maatregel kleiner zijn dan in boezemland, ook al kunnen de polders ook doorgespoeld worden door water in te laten uit de boezem en met het poldergemaal gelijktijdig uit te malen. Het effect van deze maatregel is afhankelijk van de plaats van de inlaten en de waterhuishouding in de polder.

De bemonstering werd verzorgd door het RIVM en vond plaats op de volgende data:

21-04-1988, 19-05-1988, 16-06-1988, 14-07-1988, 11-08-1988, 08-09-1988, 06-10-1988, 03-11-1988, 01-12-1988 en 05-01-1989.

De monsters werden genomen bij de volgende punten:

monsterpunt	omschrijving	lokatie	coördinaten	
			X-as	Y-as
032	Nieuwe Water	Zuidzijde Waalbrug	7282	44505
111	Groote Gantel	t.h.v. Zwartendijk	7326	44770
112	Oostmadeplas	Loosduinen	7474	45038
11701	Plas Grote Achterweg	steiger Z.O.-zijde	7323	44707
143	Heen- en Geestvaart	Alsemgeestlaan	7086	44556
261	Poelpolder	gemaal	7231	44650
273	Wippolder	gemaal	7994	44952
274	Woudse droogmakerij	gemaal	8089	44744
283	Nieuwland en Noordland	Krimsloot bij Hilwoning	6974	44336
28313	Nieuwland en Noordland	Strandweg, 4 ^e laan links	7000	44727

De ligging van de monsterpunten is eveneens weergegeven in fig.1.

3. ONDERZOCHE BESTRIJDINGSMIDDELEN

Het onderzoek is gericht geweest op de volgende bestrijdingsmiddelen:

organochloorverbindingen:

aldrin, dichlobenil, dieldrin, o,p'-DDD, p,p'-DDD, p,p'-DDE, p,p'-DDT, endosulfan (α -, β - en -sulfaat), endrin, HCH-isomeren (α -, β -, γ - en δ -), heptachloor en -epoxide, hexachloorbenzeen (HCB), telodrin en vinchlozolin

cholinesteraseremming

organofosforverbindingen:

bromofos, carbofenothion, chloormefos, chloorpyrifos, chloorpyrifos-methyl, cumafos, cyanofenfos, demeton-O, diazinon, dichlofenthion, dichloorvos, dimethoaat, disulfoton, ethion, ethoprofos, etrimfos, fenchloorfos, fenthion, fenthoaat, fonofos, foraat, heptenofos, isofenfos, joodfenfos, malathion, methidathion, mevinfos, monocrotofos, parathion, parathion-methyl, pirimifos-ethyl, pirimifos-methyl, propetamfos, pyrazofos, sulfotep, TEPP, tetrachloorinfos, tolclufos-methyl en trichloronaat

pyrethroiden:

cypermethrin (cis A-, cis B-, trans C- en trans D-), deltamethrin en permethrin (cis- en trans-)

carbamaten:

aldicarb (incl. de metabolieten aldicarb-sulfoxide en -sulfon) en oxamyl*

fungiciden:

furalaxyl en metalaxyl

stikstofhoudende herbiciden:

atrazin, desmetryn, metazachloor, metolachloor, propazin en simazin**

*De bepaling van oxamyl was wel gevraagd, maar de stof bleek zo instabiel te zijn in waterige oplossing dat meting onmogelijk (en daarom ook zinloos) was.

** De bepaling van deze stoffen was niet gevraagd, maar bleek zonder extra inspanning te combineren te zijn met de bepaling van furalaxyl en metalaxyl.

De bepaling van de organochloorverbindingen en de cholinesteraseremming werd verzorgd door het HHD, de bepaling van de organofosforverbindingen, de pyrethroiden, de carbamaten, de fungiciden en de stikstofhoudende herbiciden door het RIVM. De gevolgde werkwijzen zijn gegeven in bijlage I van dit rapport.

4. RESULTATEN

De resultaten van het onderzoek zijn gegeven in bijlage II en III van dit rapport, gegroepeerd naar monsterpunt (vgl. 2 en fig. 1). Bijlage II geeft de resultaten van het HHD weer, bijlage III die van het RIVM. Doordat bij de twee laboratoria verschillende dataverwerkende systemen in gebruik zijn was uniforme presentatie niet mogelijk zonder dat de data opnieuw moesten worden ingevoerd, hetgeen een te groot tijdverlies opgeleverd zou hebben.

5. ECOTOXICOLOGISCHE EVALUATIE

In 1987 werd een soortgelijk onderzoek uitgevoerd in een bollengebied nabij 't Langeveld, Hoogheemraadschap Rijnland. De uitkomst van dit onderzoek werd gepubliceerd in april 1989 (ref. 16). In dit rapport werd een risico-evaluatie gemaakt voor die stoffen die gevonden waren in concentraties boven de detectiegrens. In het hier gepresenteerde rapport is uitgegaan van de EG-drinkwaternorm, omdat deze norm tot voor kort de enige bestaande referentie is m.b.t. de concentratie van bestrijdingsmiddelen in water (recentelijk is in de derde Nota Waterhuishouding een andere mogelijke normering gegeven). Van alle stoffen die één of meer keer aangetroffen zijn in concentraties boven de 0,1 µg/l is een risicoevaluatie gemaakt. Deze risicoevaluatie is op dezelfde manier uitgevoerd als in ref. 16, nl. door het extrapoleren van toxiciteitsgegevens naar een veilige

waarde voor het ecosysteem met behulp van methoden zoals onlangs beschreven door de Gezondheidsraad (ref. 17).

Voor het verzamelen van toxiciteitsgegevens is een beperkt literatuuronderzoek gedaan. Gebruik is gemaakt van bij het Adviescentrum Toxicologie (RIVM) aanwezige gegevens, recent door het RIVM gepubliceerd materiaal en enkele handboeken. Voor endosulfansulfaat is tevens gezocht in de gegevensbestanden ECDIN, OHMTADS en AQUIRE.

Aan de hand van de gevonden toxiciteitsgegevens is vervolgens bepaald welke extrapolatiemethode gebruikt zou moeten worden om een veilige waarde voor het ecosysteem te berekenen. Indien er NOEC-waarden aanwezig waren van tenminste 3 verschillende soorten uit verschillende taxonomische groepen is de methode van Van Straalen toegepast; bij minder NOEC-waarden de methode van Slooff. Hierbij is eerst de methode gebruikt waarbij uitgaande van de laagste NOEC een veilige waarde voor het ecosysteem berekend wordt. Indien dit niet mogelijk was is de methode gebruikt waarbij uitgaande van de laagste L(E)C50 een veilige waarde voor het ecosysteem wordt berekend.

In één geval (dichlobenil) is afgeweken van deze procedure. Alhoewel er een NOEC-waarde bekend is, is er gekozen voor de methode uitgaande van een LC50-waarde, daar de LC50-waarde lager is dan de gevonden NOEC-waarde.

Opgemerkt dient te worden dat, in tegenstelling tot de in ref. 16 gevolgde werkwijze, NOEC-waarden voor histopathologische veranderingen niet zijn meegenomen en dat alleen waarden voor "target"-organismen zijn gebruikt. Dit laatste houdt in dat alleen de gegevens van de gevoelige organismen voor de betreffende stof worden gebruikt voor de extrapolatie. Indien namelijk een ongevoelig organisme (met een hoge NOEC) wordt meegenomen neemt de veilige waarde voor het ecosysteem sterk af.

De berekende veilige waarden voor het ecosysteem zijn vervolgens gerelateerd aan de maximaal gevonden concentraties van de betreffende stoffen.

In tabel 1 zijn de waarden vermeld waarmee de berekening van de veilige waarde voor het ecosysteem is uitgevoerd voor de verschillende stoffen. Bij deze tabel kan het volgende opgemerkt worden:

- Aldicarb-sulfon, aldicarb-sulfoxide, atrazine, diazinon, endosulfan-sulfaat, endrin, fentin, furalaxyl, β -HCH, δ -HCH, heptenofos, metalaxyl, metolachloor, propazin en simazin zijn stoffen waarvan in het onderzoek in 't Langeveld geen waarden boven de detectiegrens werden aangetroffen of die niet werden bepaald.
- Bij de berekening van de veilige waarde van tolclofos-methyl is uitgegaan van dezelfde waarde als in ref. 16.
- Voor dichlobenil is in ref. 16 uitgegaan van een EC50 voor kreeftachtigen; in het onderliggende rapport is een LC50 voor vis gebruikt aangezien de EC50 voor kreeftachtigen onbetrouwbaar bleek te zijn.

- Voor endosulfan, γ -HCH en parathion zijn nieuwe, lagere NOEC-waarden gevonden dan degene die vermeld staan in ref. 16.
- Bij de evaluatie van α - en β -endosulfan is ervan uitgegaan dat beide stoffen even toxisch zijn en geen invloed op elkaar uitoefenen.

In tabel 2 staan de uitkomsten van de extrapolatie vermeld. Tevens is aangegeven in welke mate de maximaal gevonden concentraties de veilige waarden voor het ecosysteem overschrijden. Uit de tabel volgt dat 21 bestrijdingsmiddelen één of meer keer de EG-drinkwaternorm hebben overschreden. Elf van deze 21 bestrijdingsmiddelen overschrijden ook de geëxtrapoleerde NOEC-waarde voor het ecosysteem en 4 van deze bestrijdingsmiddelen (diazinon, α - en β -endosulfan, heptenofos en parathion) overschrijden deze NOEC-waarden aanzienlijk. Dit laatste houdt in dat niet alleen de gevoelige organismen nadelige effecten van het desbetreffende bestrijdingsmiddel zullen ondervinden, maar ook de minder gevoelige. Met andere woorden: hoe hoger de overschrijdingsfactor, des te groter de kans op nadelige effecten voor waterorganismen in het algemeen.

6. LITERATUURREFERENTIES

- (1) R.C.C. Wegman, Methylbromide en anorganisch bromide in drainwater en oppervlaktewater tijdens uitspoeling van kasgronden na ontsmetting met methylbromide, RIV rapport 71/80 RA (1980)
- (2) R.C.C. Wegman en A.W.M. Hofstee, Onderzoek naar bestrijdingsmiddelen en andere organische microverontreinigingen in oppervlaktewater (samenvattend rapport over 1980), RIV rapport 218004001 (1981)
- (3) R.C.C. Wegman et al., De bromidehuishouding van het Hoogheemraadschap van Delfland in de periode mei 1979 t/m oktober 1980, RIV rapport 217901003 (1982)
- (4) R.C.C. Wegman et al., Bestrijdingsmiddelen in drainwater en oppervlaktewater tijdens uitspoeling van kasgronden na ontsmetting met methylbromide, RIV rapport 218004002 (1982)
- (5) R.C.C. Wegman en A.W.M. Hofstee, Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en verwante verbindingen in oppervlaktewater (samenvattend rapport over 1981), RIV rapport 218102002 (1983)
- (6) J.IJ. Wammes et al., Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en verwante verbindingen in oppervlaktewater (samenvattend rapport over 1982), RIV rapport 218102003 (1983)
- (7) J.IJ. Wammes et al., Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en verwante verbindingen in oppervlaktewater (samenvattend rapport over 1983), RIVM rapport 218102004 (1985)

- (8) J.IJ. Wammes et al., Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en verwante verbindingen in oppervlaktewater (samenvattend rapport over 1984), RIVM rapport 218102005 (1986)
- (9) P.A. Greve et al., Bestrijdingsmiddelen in Nederlands oppervlaktewater (1985), RIVM rapport 218102006 (1986)
- (10) R.C.C. Wegman et al., Methyl bromide and bromide-ion in drainage water after leaching of glasshouse soils, *Water, Air and Soil Pollution*, **16**, 3-11 (1981)
- (11) R.C.C. Wegman et al., Bromide-ion balance of a polder district with large-scale use of methyl bromide for soil fumigation, *Fd. Chem. Toxic.*, **21**, 361-367 (1983)
- (12) Werkgroep "Effecten van bestrijdingsmiddelen uit de tuinbouw op de waterkwaliteit", rapport: "Invloed van de tuinbouwactiviteiten op de waterkwaliteit in de polder Nieuwland en Noordland (Westland)", December 1988
- (13) Hoogheemraadschap van Delfland, Technisch jaarverslag 1986
- (14) Hoogheemraadschap van Delfland, Technisch jaarverslag 1987
- (15) Hoogheemraadschap van Delfland, Technisch jaarverslag 1988 (in voorbereiding)
- (16) P.A. Greve, S.P. Klapwijk en J.B.H.J. Linders, Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater uit het bollengebied bij 't Langeveld, RIVM rapport 638812001 (1989)
- (17) Gezondheidsraad, Advies inzake de ecotoxicologische risico-evaluatie van stoffen (1988)
- (18) J.H. Canton, E. Heijna-Merkus, J.E.M. van Koten-Vermeulen en A. Minderhoud, Evaluatie van de mogelijke effecten op aquatische ecosystemen van een aantal bestrijdingsmiddelen en verwante verbindingen aangetoond in Nederlandse oppervlaktewateren, RIVM rapport 218102007 (1987)
- (19) M.P. Hormann, R. Luttik en J.H. Canton, Literatuurevaluatie ter onderbouwing van normstelling van geselecteerde stoffen in het kader van de 3e Nota Waterhuishouding, Adviesrapport Adviescentrum Toxicologie, februari 1989
- (20) RIVM-gegevens, Niet gepubliceerde gegevens beschikbaar bij het Adviescentrum Toxicologie van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
- (21) J.E.M. van Koten-Vermeulen en J.H. Canton, Voorstellen voor (no)effectlevels van een aantal bestrijdingsmiddelen voor het aquatische ecosysteem op basis van literatuuronderzoek, RIVM rapport 747612001 (1988)
- (22) P.J.C.M. Janssen, Appendix to RIVM rapport 758473011: Integrated criteria document hexachlorocyclohexanes, Part: Effects (1988)
- (23) N.M. van Straalen, Stofgehalten in de bodem - (geen) effecten op bodemdieren. In: Symposium Bodemkwaliteit, Ede, 10-12-1986, Leidschendam: VTCB, 1987, blz. 75-84
- (24) W. Slooff, J.A.M van Oers en D. de Zwart, Margins of uncertainty in ecotoxicological hazard assessment, *Env. Tox. Chem.*, **5**, 841-852 (1986)

Tabel 1. Overzicht van de toxiciteitsgegevens voor enkele bestrijdingsmiddelen waarmee de berekening van de veilige waarde voor het ecosysteem is uitgevoerd (alle waarden in µg/l)

bestrijdingsmiddel	algen	kreeftachtigen		vissen		insecten	ref.
	NOEC	NOEC	EC50	NOEC	LC50	NOEC	
aldicarb-sulfon	--	--	250	--	--	--	(18)
aldicarb-sulfoxide	--	--	43	--	--	--	(18)
atrazin	1,5	140	--	95	--	--	
	25	500	--	210	--	--	
	125	60	--	65	--	--	
	15	--	--	--	--	--	
	25	--	--	--	--	--	(19)
diazinon	--	0,26	--	50	--	0,83	
	--	0,2	--	1,6	--	0,42	
	--	--	--	--	--	1,79	
	--	--	--	--	--	1,29	
	--	--	--	--	--	3,29	(19)
dichlobenil	--	--	--	--	4200	--	(20)
α-, β-endosulfan	10	2,7	--	0,2	--	--	(16,20)
endosulfan-sulfaat	--	--	--	--	1,6	--	(20)
endrin	--	--	--	0,22	--	--	(21)
furalaxyl	--	--	--	--	6000	--	(20)
β-HCH	--	--	--	27	--	--	(22)
γ-HCH	--	11	--	9,1	--	0,0022	
	--	4,3	--	9,1	--	--	
	--	--	--	8,8	--	--	(21)
δ-HCH	--	--	440 ^a	--	--	--	(22)
heptenofos	--	--	2	--	--	--	(21)
metalaxyl	42000 ^b	--	--	--	--	--	(20)
metolachloor	31	--	--	--	--	--	(20)
parathion	15	1	--	0,17	--	0,12	
	195	0,2	--	3,2	--	0,1	
	--	0,08	--	4	--	--	
	--	0,002	--	7	--	--	
	--	0,02	--	--	--	--	(19)

(verv.)

bestrijdingsmiddel	algen	kreeftachtigen		vissen		insecten	ref.
	NOEC	NOEC	EC50	NOEC	LC50	NOEC	
permethrin	--	--	--	0,1	--	--	(16)
propazin	70	--	--	--	--	--	(20)
simazin	200	--	--	--	--	--	(20)
tolclofos-methyl	32	--	--	--	--	--	(16)
vinchlozolin	1000	--	--	--	--	--	(16)

a = protozo

b = EC50

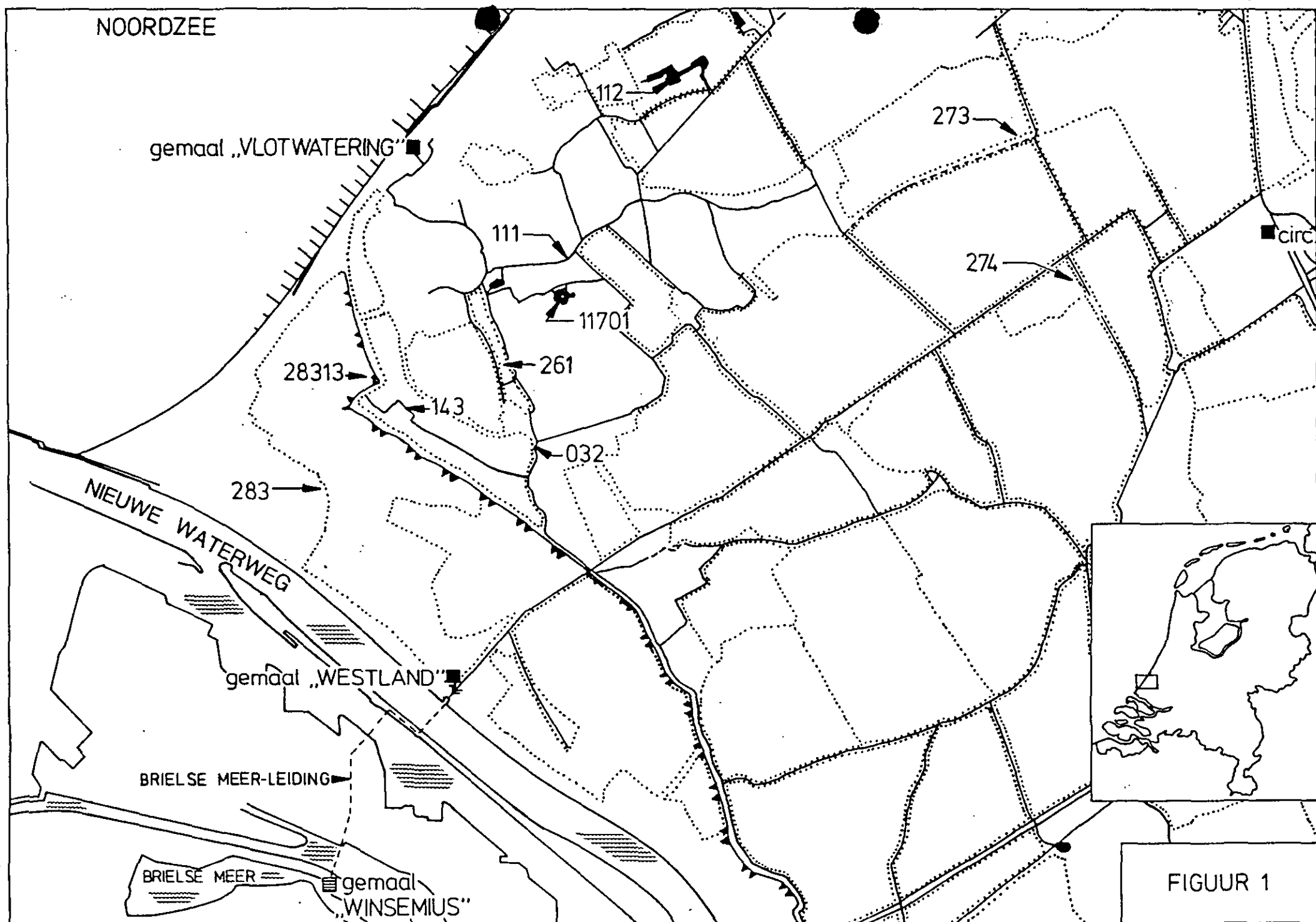
Tabel 2. Overzicht geëxtrapoleerde veilige NOEC-waarde, maximale gemeten concentratie en overschrijdingsfactor (maximale waarde/veilige waarde).

	geëxtrapoleerde veilige NOEC-waarde (µg/l)	methode	maximale gemeten concentratie (µg/l)	maximale waarde/ veilige waarde
aldicarb-sulfon	0,29	+	1,9	6,6
aldicarb-sulfoxide	0,07	+	0,34	4,9
atrazin	1,48	+++	0,47	0,3
diazinon	0,026	+++	9,6	369
dichlobenil	2,8	+	0,122	0,04
α-, β-endosulfan	0,004	+++	1,970	493
endosulfan-sulfaat	0,005	+	0,490	9,8
endrin	0,035	++	0,128	3,7
furalaxyl	3,8	+	2,0	0,5
β-HCH	2,1	++	0,122	0,06
γ-HCH	1,27	+++	0,198	0,2
δ-HCH	0,46	+	0,103	0,2
heptenofos	0,006	+	20	3333
metalaxyl	18,3	+	7,6	0,4
metolachloor	2,4	++	5,6	2,3
parathion	0,0007	+++	15	21429
permethrin	0,018	+	0,40	22,2
propazin	4,7	++	0,72	0,2
simazin	11,5	++	2,3	0,2
tolclofos-methyl	2,42	++	21	8,7
vinchlozolin	45,2	++	0,683	0,8

+ = Slooff gebaseerd op de laagste EC50-waarde.

++ = Slooff gebaseerd op laagste NOEC-waarde.

+++ = Van Straalen gebaseerd op 3 of meer NOEC-waarden.



BIJLAGE I

GEVOLGDE WERKWIJZEN*1. Organochloorverbindingen*

250 ml water werd gedurende 15 min geëxtraheerd met 50 ml hexaan. Het extract werd gedroogd met watervrij natriumsulfaat en tot ca 5 ml ingedampt m.b.v. een Kuderna-Danisch indamp-apparaat. Vervolgens werd het extract onder een zachte stikstofstroom ingedampt tot 0,5 ml, waarna de interne standaard mirex werd toegevoegd en het extract werd aangevuld met hexaan tot exact 1 ml. Van dit extract werd 1 µl geïnjecteerd in een gaschromatograaf onder volgende condities:

kolommen:

(1) fused silica, lengte: 30 m, i.d.: 0,25 mm, gecoat met DB-5, filmdikte 0,25 µm

(2) fused silica, lengte: 30 m, i.d.: 0,25 mm, gecoat met DB-1701, filmdikte 0,25 µm

temperatuur injector: 270°C

temperatuur detector: 270°C

temperatuur oven: temp.1: 60°C (1 min), rate 1: 25°C/min; temp.2: 200°C, rate 2: 5°C/min;
temp.3: 270°C (10 min)

draaggas: waterstof, 70 kPa

make-up gas: stikstof, 100 kPa

injectie: splitless met influentsplitter, splitlesstijd 1 min

detector: ⁶³Ni-ECD

Onder deze omstandigheden zijn de volgende retentietijden (min) gevonden:

	DB-5	DB-1701
aldrin	12,58	13,52
p,p'-DDE	15,24	16,92
o,p'-DDD	15,49	17,91
p,p'-DDD	16,51	19,48
p,p'-DDT	17,70	19,94
dichlobenil	6,77	7,97
dieldrin	15,34	17,50
α-endosulfan	14,60	16,35
β-endosulfan	16,26	19,75
endosulfan-sulfaat	17,59	22,42
endrin	15,99	18,19
α-HCH	9,57	11,23
β-HCH	10,04	14,12
γ-HCH	10,18	12,21
δ-HCH	10,63	14,84
heptachloor	11,74	12,78
heptachloorepoxide	13,70	15,63
hexachloorbenzeen	9,75	10,32
mirex	21,04	21,95
telodrin	12,96	14,23
vinchlozolin	11,45	14,00

De recovery bedroeg >90%, de bepalingsgrens 1 ng/l.

2. Organofosforverbindingen

1000 ml water werd geëxtraheerd met 2 x 100 ml dichloormethaan. De verzamelde extracten werden gedroogd over watervrij natriumsulfaat en tot 10 ml geconcentreerd m.b.v. een Kuderna-Danish indampapparaat. Van het geconcentreerde extract werd 5 ml drooggedampt d.m.v. overleiden van een luchtstroom bij kamertemperatuur. De andere 5 ml werd gebruikt voor de bepaling van de stikstofhoudende fungiciden en herbiciden (zie 3.).

Het residu werd opgenomen in 1 ml aceton en 2 µl geïnjecteerd in een gaschromatograaf onder de volgende condities:

kolom: fused silica, lengte: 35 m, i.d.: 0,32 mm, gecoat met J&W DB 1501, filmdikte: 0,25 µm

temperatuur injector: 90°C

temperatuur detector: 280°C

temperatuur oven: temp.1: 90°C (2 min), rate 1: 35°C/min, temp.2: 140°C, rate 2: 1°C/min, temp.3: 190°C, rate 3: 25°C/min, temp.4: 280°C (20 min)

draaggas: helium, 64 kPa

make-up gas: helium, 90 kPa

vlaggassen: lucht, 57 kPa; waterstof, 200 kPa

injectie: on column

detector: FPD

Onder deze omstandigheden zijn de volgende retentietijden (min) gevonden:

bromofos	48,73
carbofenthion	58,86
chloormefos	19,13
chloorpyrifos	45,91
chloorpyrifos-methyl	38,44
cumafos	66,71
cyanofenfos	59,70
demeton-O	21,60
diazinon	31,35
dichlofenthion	12,22
dichloorvos	7,91
dimethoat	33,66
disulfoton	32,50
ethoprosfos	21,01
etrimfos	33,73
fenchloorfos	40,14
fenthion	54,47
fenthioat	47,01
fonofos	30,37
foraat	24,49
heptenofos	36,96
isofenfos	54,67
joodfenfos	56,13
malathion	48,06
methamidofos	9,07
methidathion	55,83
mevinfos	13,27
monocrotofos	13,25
parathion	50,44
parathion-methyl	42,75
pirimifos-ethyl	50,14
pirimifos-methyl	43,96
propetamfos	33,34
pyrazofos	63,70
sulfotep	24,78

TEPP	20,80
tetrachloorvinfos	46,45
tolclofos-methyl	39,57
trichloronaat	47,30

NB: Ten gevolge van problemen met de retention-gap waren de retentietijden aan schommelingen onderhevig.

De gemiddelde recovery bedroeg 85%, de bepalingsgrens 0,1 - 1 µg/l (zie ook bijlage III).

3. Stikstofhoudende fungiciden (furalaxyl en metalaxyl) en herbiciden (atrazin, desmetryn, metazachloor, metolachloor, propazin en simazin)

Het voor de bepaling van de stikstofhoudende fungiciden en herbiciden bestemde extract (zie 2.) werd drooggedampt d.m.v. overleiden van een luchtstroom bij kamertemperatuur. Het residu werd opgenomen in 4 ml ethylacetaat en van deze oplossing werd 4 µl geïnjecteerd in een gaschromatograaf onder de volgende condities:

kolom: fused silica, lengte: 30 m, i.d.: 0,525 mm, gecoat met DB 5, filmdikte 1,5 µm
 temperatuur injector: 220°C
 temperatuur detector: 250°C
 temperatuur oven: temp.1: 80°C (2 min), rate 1: 35°C/min, temp.2: 170°C (15 min), rate 2: 10°C/min, temp.3: 215°C, rate 3: 20°C/min, temp.4 : 250°C (20 min)
 draaggas: helium, 40 kPa
 make-up gas: helium, 100 kPa
 vlamgassen: lucht, 100 kPa; waterstof, 70 kPa
 injectie: splitless
 detector: NPD

Onder deze omstandigheden zijn de volgende retentietijden (min) gevonden:

atrazin	23,16
desmethryn	26,05
furalaxyl	30,01
metalaxyl	26,66
metazachloor	29,85
metolachloor	28,35
propazin	23,45
simazin	22,79

De gemiddelde recovery bedroeg 105%, de bepalingsgrens 10 ng/l.

4. Pyrethroiden

1000 ml water werd geëxtraheerd met 1 x 200 en 2 x 100 ml dichloormethaan. De organische fasen werden gecombineerd en gedroogd met gegloeid natriumsulfaat. Het extract werd drooggedampt m.b.v. een Kuderna-Danish apparaat tot exact 10 ml. Van dit extract werd 5 ml gebruikt voor de bepaling van de pyrethroiden en 5 ml voor de bepaling van aldicarb (zie 5.).

Het voor de bepaling van de pyrethroiden bestemde dichloormethaanextract werd drooggedampt en het residu werd opgenomen in 2 ml n-hexaan. Deze oplossing werd gebracht op een kolom van 1 g aluminiumoxide, neutraal, watergehalte 5% (w/w). Er werd gespoeld met 0,5 ml n-hexaan, waarna geëlueerd werd met 4,5 ml n-hexaan. Dit eluaat werd verworpen. De elutie werd voortgezet met 8,5 ml van een mengsel van n-hexaan en diethylether, 7:3 (v/v). Het eluaat werd drooggedampt en het residu werd opgenomen in 2 ml n-hexaan. Hiervan werd 2 µl geïnjecteerd in een gaschromatograaf onder de volgende condities:

kolom: fused silica, lengte: 25 m, i.d.: 0,22 mm, gecoat met SE-54, filmdikte: 0,2 μm

temperatuur injector: 225°C

temperatuur detector: 300°C

temperatuur oven: temp.1: 80°C (2 min); rate 1: 35°C/min; temp.2: 170°C (1 min); rate 2: 5°C/min; temp.3: 230°C; rate 3: 1°C/min; temp.4: 245°C; rate 4: 10°C/min; temp.5: 280°C (15 min)

draaggas: helium, 90 kPa

make-up gas: stikstof, ca 25 ml/min

injectie: splitless

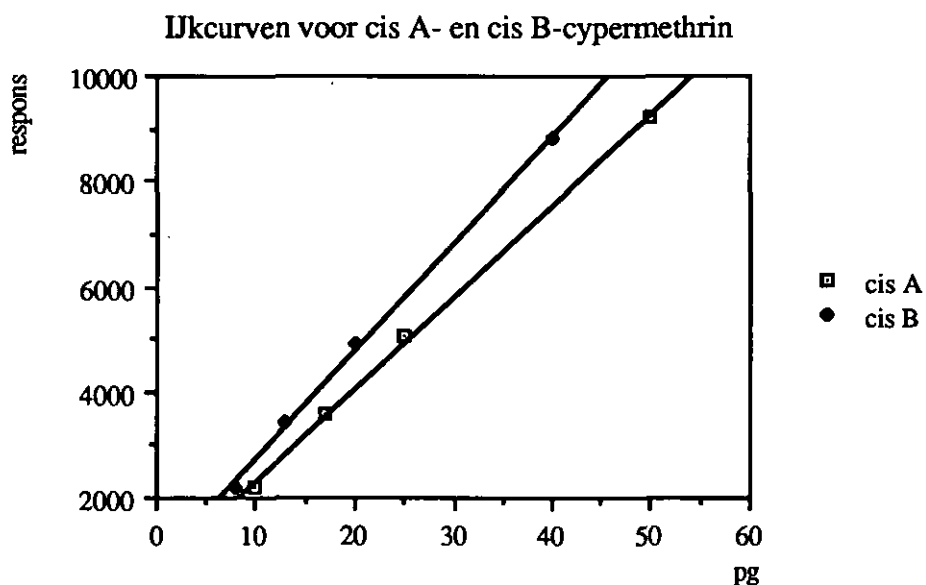
detector: ^{63}Ni -ECD

Onder deze omstandigheden zijn de volgende retentietijden (min) gevonden:

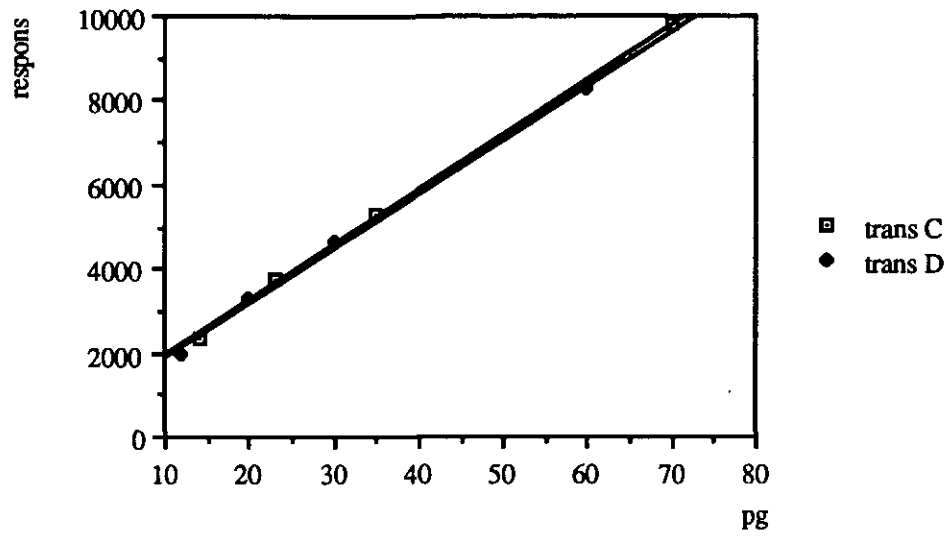
cis A-cypermethrin	28,13
cis B-cypermethrin	28,63
trans C-cypermethrin	28,93
trans D-cypermethrin	26,14
deltamethrin	34,78
cis-permethrin	24,42
trans-permethrin	24,91

De gemiddelde recovery bedroeg 76,5%, de bepalingsgrenzen 0,01 $\mu\text{g/l}$ voor deltamethrin en voor de cypermethrin-isomeren, resp. 0,02 $\mu\text{g/l}$ voor de permethrin-isomeren.

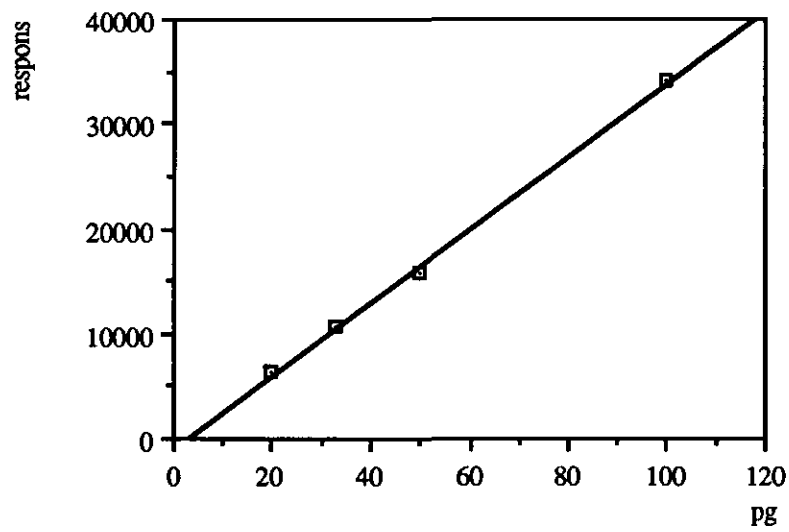
IJkcurven voor de verschillende pyrethroiden zijn gegeven in onderstaande figuren.



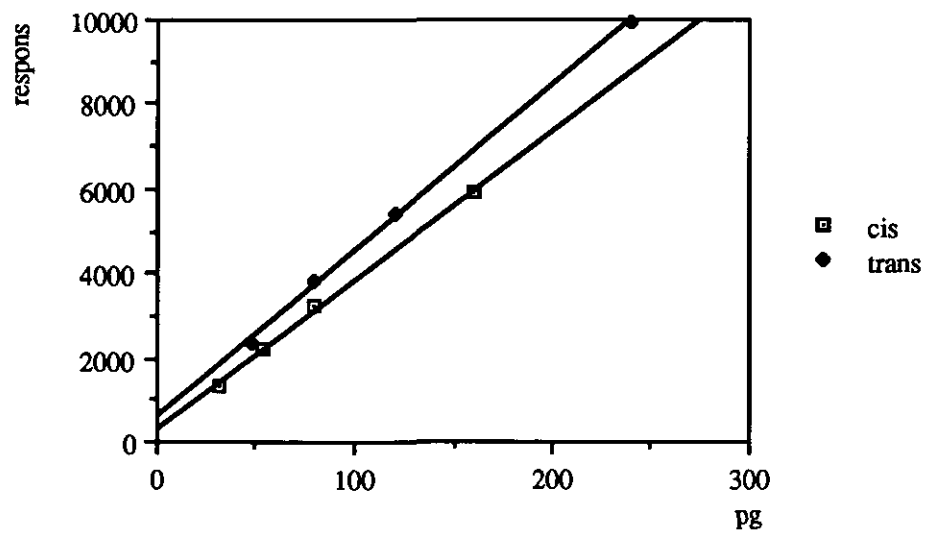
Ijckurven voor trans C- en trans D-cypermethrin



Ijckurve voor deltamethrin



Ijckurven voor cis- en trans-permethrin



5. Aldicarb

Het voor de bepaling van aldicarb bestemde dichloormethaanextract (zie 4.) werd drooggedampt en tot de analyse bij 40°C bewaard.

Voor de analyse werd het residu opgenomen in 200 µl acetonitril door het mengsel gedurende 5 min in een ultrasoonbad te plaatsen. Vervolgens werd aan de oplossing 1,8 ml demiwater toegevoegd. Hiervan werd 150 µl geïnjecteerd in een HPLC-systeem onder de volgende condities:

kolom: RP-18, lengte: 250 mm, i.d.: 4,6 mm

gradiënt: acetonitril/water 1:9 (v/v) (1 min.); in 15 min. naar acetonitril/water 6:4 (v/v) (5 min.)

vloeistofsnelheid: 1,2 ml/min.

hydrolyse oplossing: 0,05M NaOH, flow: 0,5 ml/min.

temperatuur reactiecoil: 100°C

derivatiseringsoplossing: 0,05 M o-ftaaldialdehyde (OPA), 0,5 ml/min.

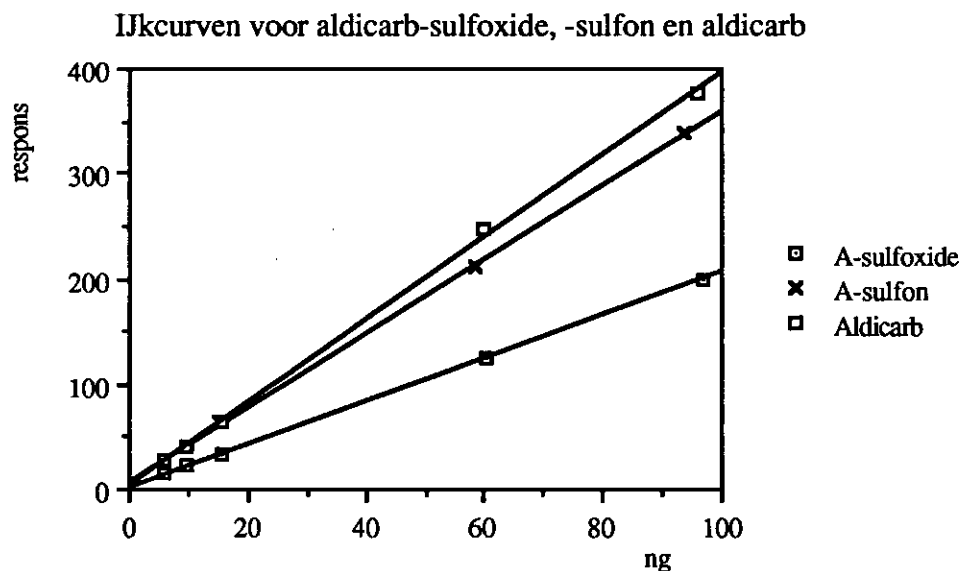
detector: fluorescentie; excitatie: 342 nm; emissie: 418 nm (cut-off filter)

Onder deze omstandigheden zijn de volgende retentietijden (min) gevonden:

aldicarb-sulfoxide	9,51
aldicarb-sulfon	10,20
aldicarb	16,59

De gemiddelde recovery bedroeg 30,8% voor aldicarb, 57,8% voor aldicarb-sulfoxide en 46,3% voor aldicarb-sulfon, de bepalingsgrenzen 0,1 µg/l voor aldicarbsulfoxide en 0,06 µg/l voor aldicarb en aldicarbsulfon.

De ijkcurve is weergegeven in onderstaande figuur.



6. Cholinesteraseremming

Direct na binnenkomst van het monster werd 500 ml water gedurende 15 min geëxtraheerd met 100 ml dichloormethaan. Het extract werd gedroogd met watervrij natriumsulfaat en tot ca 5 ml ingedampt m.b.v. een Kuderna-Danish indamp-apparaat, waarna onder een zachte stikstofstroom werd drooggedampt. Het drooggedampte extract werd daarna bij 40°C opgeslagen tot analyse plaats vond.

Direct voor de analyse werd het residu opgenomen in 0,5 ml aceton en aangevuld met 9 ml gedestilleerd water. Vervolgens werd het opgeloste residu behandeld met broom; na 15 min werd de overmaat broom weggenomen met albumine. Het extract werd aangevuld tot 10 ml, gehomoge-

niseerd en geanalyseerd m.b.v. een doorstroomanalysesysteem zoals beschreven in Ontwerpnorm NEN 6526.

De aantoonbaarheidsgrens bedraagt 0,1 µg/l (in "paraaxon-eenheden").

BIJLAGE II**ANALYSERESULTATEN VERKREGEN BIJ HET HHD**

In deze bijlage zijn de gegevens samengevat verkregen bij het Hoogheemraadschap Delfland (HHD). De bepaalde parameters zijn: de organochloorverbindingen (vgl. par. 3 van het rapport), de cholinesteraseremming en onopgeloste stof. Behalve de concentraties zelf is voor de organochloorverbindingen ook de som van de concentraties gegeven, en wel eerst als totaal-som, en vervolgens als som van de in het IMP genoemde verbindingen. In de laatste kolom is steeds de mediaan van de gevonden concentraties vermeld. De waarden zijn niet gecorrigeerd voor recovery.

Monsterpunt: 032, Nieuwe Water.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
a-HCH	ng/l	1	1	2	1	.	.	1	1	1	.	1
b-HCH	ng/l	14	.	10	3	.	.	8	.	.	2	1
g-HCH	ng/l	44	63	6	7	.	4	18	4	12	4	7
d-HCH	ng/l	13	.	.	1	.	2	4	11	.	2	2
Heptachloor	ng/l	6	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	5	5	.	5	.	1	11	5	.	2	4
Endrin	ng/l	.	.	9	.	.	.	.	.	20	5	.
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	2	2	2	.	2	.
a-Endosulfan	ng/l	5	9	2	9	8	4	16	5	8	11	8
b-Endosulfan	ng/l	10	13	.	7	7	5	28	9	33	.	8
Endosulfansulfaat	ng/l	.	15	.	33	.	14	52	28	57	.	15
op-DDD	ng/l	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDD	ng/l	4	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	2	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	30	61	21	16	.	11	.	13	12	8	13
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	.	7	93	.	110	3	2
Pest. totaal	ng/l	138	170	76	83	17	50	235	78	253	39	
Pest. totaal IMP	ng/l	71	81	45	23	10	9	48	15	41	22	32
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	13.5	9.1	6.8	10.0	11.2	1.1	19.0	11.7	2.0	14.6	10.6
Onopgeloste stof	mg/l	30.0	45.6	39.0	14.0	30.0	10.0	15.0	3.2	10.0	7.0	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 111, Groote Gantel.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.
a-HCH	ng/l	.	1	2	.	1	.	1	.	1	.	1
b-HCH	ng/l	.	.	11	5	.	.	21	.	.	.	.
g-HCH	ng/l	55	18	7	11	4	4	5	2	11	2	6
d-HCH	ng/l	.	.	75	2	5	3	3	11	1	1	3
Heptachloor	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	.	.	3	.	.	.	2	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	4	.	5	8	9	4	10	2	.	.	4
Endrin	ng/l	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	3	.	2	1	2	.
a-Endosulfan	ng/l	7	8	4	6	13	2	38	7	16	6	7
b-Endosulfan	ng/l	8	10	6	8	16	.	.	8	38	.	8
Endosulfansulfaat	ng/l	.	70	.	44	36	29	75	28	60	2	33
op-DDD	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDD	ng/l	2	.	2	.	1	.	2	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	1	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	23	45	46	11	.	3	11	11	15	3	11
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	.	9	69	11	190	3	10
Pest. totaal	ng/l	104	152	162	97	86	57	239	82	333	19	
Pest. totaal IMP	ng/l	73	27	24	27	29	10	60	11	28	8	27
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	1.9	3.5	7.4	10.8	4.6	7.8	18.0	10.2	2.1	2.0	6.0
Onopgeloste stof	mg/l	17.6	16.8	33.0	19.0	31.0	7.0	12.0	2.8	14.0	6.5	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 112, Oostmadeplas.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.
a-HCH	ng/l	.	2	.	.	2	.	1	.	3	.	.
b-HCH	ng/l	.	.	11	3	.	.	.	.	7	.	.
g-HCH	ng/l	10	30	13	.	.	.	2	1	5	2	2
d-HCH	ng/l	2	.	73	3	12	5	4	9	.	1	4
Heptachloor	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	1	.	3	.	1	.	1	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	.	.	3	.	3	1	5	.	.	.	.
Endrin	ng/l	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	3	2	.	2	2	.
a-Endosulfan	ng/l	1	2	1	1	1	.	3	1	6	5	1
b-Endosulfan	ng/l	.	.	.	.	.	.	6	.	10	.	.
Endosulfansulfaat	ng/l	.	.	.	.	.	10	28	.	17	.	.
op-DDD	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.
pp-DDD	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	12	31	28	14	5	12	7	5	11	3	12
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	.	9	14	.	48	4	2
Pest. totaal	ng/l	26	65	132	23	24	40	74	16	117	17	
Pest. totaal IMP	ng/l	12	34	20	3	7	1	13	2	22	7	10
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	5.7	0.1	4.6	0.4	0.6	1.0	1.7	11.0	1.0	2.0	1.4
Onopgeloste stof	mg/l	3.6	28.0	40.0	16.0	23.0	10.0	12.0	12.0	25.0	14.0	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 11701, Plas Grote Achterweg.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.
a-HCH	ng/l	.	.	2	2	3	.	.	.	2	.	.
b-HCH	ng/l	1	.	10	.	.	4	9	.	.	3	1
g-HCH	ng/l	10	29	5	.	1	.	.	1	5	3	2
d-HCH	ng/l	1	.	.	.	12	9	6	13	.	1	1
Heptachloor	ng/l	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	5	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diieldrin	ng/l	.	2	.	.	.	2	7	.	.	.	.
Endrin	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	13	2	.
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	2	3	.	.	2	.
a-Endosulfan	ng/l	.	.	.	.	2	.	7	2	23	24	1
b-Endosulfan	ng/l	1	.	.	.	.	.	6	1	26	.	.
Endosulfansulfaat	ng/l	47	78	.	.	.	19	38	2	39	2	11
op-DDD	ng/l	.	5	.	.	.	3	4	.	5	.	.
pp-DDD	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	1	3	.	.	1	1	.	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	34	.	31	18	.	15	13	8	12	1	13
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	.	.	23	.	34	3	2
Pest. totaal	ng/l	100	118	52	20	19	56	121	27	159	41	
Pest. totaal IMP	ng/l	16	40	11	2	7	7	23	3	48	29	14
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	19.7	3.8	5.8	0.9	1.8	1.6	4.6	10.3	1.9	-	3.8
Onopgeloste stof	mg/l	32.4	30.4	63.0	35.0	52.0	29.0	47.0	23.0	31.0	17.0	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

05-01-1989 voor cholinesterasebepaling monsterextract verloren gegaan.

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 143, Heen- en Geestvaart.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	1	2	3	1	.	.	1	.	.	.	1
a-HCH	ng/l	4	1	3	1	.	.	1	.	1	.	1
b-HCH	ng/l	3	7	13	2	.	.	9	2	.	2	2
g-HCH	ng/l	114	86	10	20	2	6	8	5	13	7	9
d-HCH	ng/l	1	.	103	1	4	1	4	1	.	1	1
Heptachloor	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	5	9	4	4	3	5	17	4	.	.	4
Endrin	ng/l	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	2	2	1	.	2	.
a-Endosulfan	ng/l	8	19	2	5	7	23	55	14	9	51	12
b-Endosulfan	ng/l	6	24	.	6	6	11	42	20	13	.	9
Endosulfansulfaat	ng/l	52	240	100	23	8	49	63	38	54	2	51
op-DDD	ng/l	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
pp-DDD	ng/l	2	.	.	2	.	2	2	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	1	3	.	1	.	.	1	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	22	84	36	9	.	11	87	12	14	.	13
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	.	13	.	19	78	3	2
Pest. totaal	ng/l	221	481	274	75	31	123	293	116	182	68	
Pest. totaal IMP	ng/l	137	126	22	34	13	36	86	23	23	58	35
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	48.0	5.6	25.0	3.9	1.3	20.0	19.0	16.0	0.7	4.9	10.8
Onopgeloste stof	mg/l	28.8	35.0	38.0	18.0	11.0	16.0	8.0	2.4	6.8	12.0	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 261, Poelpolder.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	.	7	2	.	.	6	.	2	.	.	.
a-HCH	ng/l	.	1	3	1	1	.	1	1	1	.	1
b-HCH	ng/l	2	.	12	3	.	.	.	.	.	2	.
g-HCH	ng/l	112	55	11	80	16	10	198	108	39	62	59
d-HCH	ng/l	.	.	102	.	5	2	4	15	2	3	3
Heptachloor	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	7	11	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	5	41	14	7	7	10	8	6	.	3	7
Endrin	ng/l	.	128	13	.	.	.	.	.	.	.	.
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.
a-Endosulfan	ng/l	123	1810	63	346	102	63	145	155	75	330	134
b-Endosulfan	ng/l	105	1970	28	346	71	48	148	134	64	.	85
Endosulfansulfaat	ng/l	127	490	20	145	50	64	108	101	84	.	93
op-DDD	ng/l	.	.	22	.	.	.	.	.	.	1	.
pp-DDD	ng/l	.	.	5	2	1	1	.	2	.	1	1
pp-DDE	ng/l	1	9	7	2	1	.	1	.	.	2	1
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	.	37	20	7	5	38	1	.	18	8	8
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	26	22	201	540	9	3	24
Pest. totaal	ng/l	475	4555	333	939	285	264	816	1064	292	417	
Pest. totaal IMP	ng/l	241	2058	151	438	128	90	353	274	115	399	258
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	790.0	3.8	17.3	256.0	7.6	1.9	30.0	30.8	6.4	148.0	16.9
Onopgeloste stof	mg/l	16.0	36.4	45.0	50.0	21.0	4.0	4.0	26.0	6.4	25.0	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 273, Wippolder.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.
a-HCH	ng/l	.	2	7	1	1	1	1	.	1	.	1
b-HCH	ng/l	.	.	35	3	3	5	6	.	.	2	3
g-HCH	ng/l	44	32	21	14	5	3	7	2	6	3	7
d-HCH	ng/l	5	.	96	1	6	.	4	7	.	1	3
Heptachloor	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxyde	ng/l	13	.	10	.	.	.	1	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	6	19	39	9	9	8	11	3	6	.	9
Endrin	ng/l	5	8	15	3	1	.	5	.	.	.	2
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	2	2	1	.	2	.
a-Endosulfan	ng/l	13	53	14	26	8	9	43	6	28	12	14
b-Endosulfan	ng/l	13	64	13	25	11	10	143	15	57	.	14
Endosulfansulfaat	ng/l	.	180	.	47	35	63	153	32	72	2	41
op-DDD	ng/l	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
pp-DDD	ng/l	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	54	97	.	.	.	33	15	14	18	2	15
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	22	10	53	19	9	3	15
Pest. totaal	ng/l	155	457	255	129	102	145	447	100	197	27	
Pest. totaal IMP	ng/l	83	116	111	53	25	22	71	12	41	15	47
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	16.5	3.5	5.8	21.2	9.8	360.0	7.2	12.2	1.9	2.2	8.5
Onopgeloste stof	mg/l	18.0	16.8	28.0	14.0	15.0	11.0	12.0	4.0	15.0	10.0	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 274, Woudse Droogmakerij.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	.	7	4	.	.	.	1	.	.	.	.
a-HCH	ng/l	1	3	6	1	.	.	1	.	1	.	1
b-HCH	ng/l	.	5	122	.	.	.	8	3	.	4	2
g-HCH	ng/l	185	192	22	14	3	52	31	2	33	18	27
d-HCH	ng/l	6	.	.	.	7	.	5	1	.	1	1
Heptachloor	ng/l	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	5	10	14	5	6	3	5	1	.	1	5
Endrin	ng/l	5	.	.	.	2	.	2	.	11	.	.
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	3	.	2	.	2	.
a-Endosulfan	ng/l	15	153	2	8	14	6	13	3	18	16	14
b-Endosulfan	ng/l	12	42	15	11	14	3	21	3	25	.	13
Endosulfansulfaat	ng/l	64	168	.	27	26	34	46	.	32	2	30
op-DDD	ng/l	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDD	ng/l	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	58	112	.	10	3	16	16	.	19	16	16
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	47	.	27	11	28	3	19
Pest. totaal	ng/l	367	692	211	78	122	117	176	26	167	63	
Pest. totaal IMP	ng/l	227	365	74	30	25	61	53	6	63	35	57
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	16.2	4.4	15.4	2.4	4.2	3.4	7.9	5.0	2.2	3.3	4.3
Onopgeloste stof	mg/l	41.6	119.0	117.0	119.0	133.0	65.0	70.0	22.0	36.0	27.0	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 283, Krimsloot.

Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	2	5	1	2	.	.	5	.	.	.	1
a-HCH	ng/l	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
b-HCH	ng/l	.	.	2	3	.	.	.	.	.	2	.
g-HCH	ng/l	35	43	4	11	.	2	7	.	6	2	5
d-HCH	ng/l	3	2	2	2	14	.	4	2	1	1	.
Heptachloor	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	.	.	2	.	1	.	1	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	6	25	7	17	2	6	25	5	.	2	6
Endrin	ng/l	.	52	5	7	1	.	.	6	1	.	1
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	2	1	.	1	.	.
a-Endosulfan	ng/l	4	14	4	93	12	5	10	53	45	260	13
b-Endosulfan	ng/l	12	15	.	55	6	4	16	68	72	.	14
Endosulfansulfaat	ng/l	.	.	.	71	.	46	30	86	65	3	17
op-DDD	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDD	ng/l	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	18	18	11	14	8	.	7	5	11	5	10
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	.	.	237	101	170	3	52
Pest. totaal	ng/l	81	174	40	275	46	65	344	326	372	278	
Pest. totaal IMP	ng/l	48	139	25	130	18	13	49	64	52	264	50
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	22.3	61.0	26.6	6.4	1.9	3.4	2.2	47.0	9.6	17.1	13.4
Onopgeloste stof	ng/l	10.4	5.6	39.0	22.0	23.0	14.0	12.0	15.0	22.0	21.0	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

Monsterpunt: 28313, Nieuwl.-Noordl. Strandweg. Jaar van onderzoek 1988

1989

Parameter	Eenheid	21-04	19-05	16-06	14-07	11-08	08-09	06-10	03-11	01-12	05-01	Mediaan
HCB	ng/l	.	1	1	.	.	.	.	1	.	1	.
a-HCH	ng/l	.	2	.	1	.	.	1	1	1	1	1
b-HCH	ng/l	.	.	1	1	.	.	.	.	.	3	.
g-HCH	ng/l	75	55	5	17	4	3	9	7	6	12	8
d-HCH	ng/l	2	.	.	.	11	2	7	17	3	1	2
Heptachloor	ng/l	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heptachloorepoxide	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aldrin	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dieldrin	ng/l	3	11	5	2	.	6	4	4	.	3	4
Endrin	ng/l	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Telodrin	ng/l	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	1
a-Endosulfan	ng/l	2	56	1	11	3	.	6	5	2	30	4
b-Endosulfan	ng/l	2	52	.	8	4	5	9	8	4	.	5
Endosulfansulfaat	ng/l	.	.	.	.	.	30	.	32	7	2	.
op-DDD	ng/l	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
pp-DDD	ng/l	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
pp-DDE	ng/l	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
pp-DDT	ng/l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichlobenil	ng/l	24	87	20	4	2	17	4	14	10	18	16
Vinchlozolin	ng/l	.	.	.	.	683	43	316	60	370	3	180
Pest. totaal	ng/l	121	265	36	44	708	109	358	151	405	76	
Pest. totaal IMP	ng/l	93	126	15	31	8	10	20	18	9	47	19
Cholinesterase-remming 1)	ug/l	6.7	2.4	2.5	0.3	1.2	23.0	11.0	17.4	9.6	5.9	6.3
Onopgeloste stof	mg/l	34.4	33.6	35.0	8.0	64.0	28.0	6.4	11.0	22.0	8.5	

1) = uitgedrukt in ug paraoxon/l. . = niet aantoonbaar (< 1 ng/l)

Vinchlozolin geanalyseerd m.i.v. augustus 1988.

BIJLAGE III

ANALYSERESULTATEN VERKREGEN BIJ HET RIVM

In deze bijlage zijn de gegevens samengevat verkregen bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM). De bepaalde parameters zijn: de pyrethroiden, de organofosforverbindingen, aldicarb en de stikstofhoudende fungiciden/herbiciden (vgl. par. 3 van het rapport).

In de tabellen zijn alleen die bestrijdingsmiddelen, resp. metabolieten daarvan, opgenomen waarvoor één of meer waarden boven de bepalingsgrens zijn gevonden, t.w. *aldicarb-sulfoxide*, *aldicarb-sulfon*, *atrazin*, *deltamethrin*, *desmetryn*, *diazinon*, *furalaxyl*, *heptenofos*, *metaxyl*, *metolachloor*, *parathion*, *permethrin*, *propazin*, *simazin* en *tolclofos-methyl*. De aangehouden bepalingsgrenzen zijn in de tabellen vermeld achter het "<"-teken.

Niet aantoonbaar waren (bepalingsgrens tussen haakjes): aldicarb (<0,1 µg/l), bromofos (<0,5 µg/l), carbofenothion (<0,5 µg/l), chloormefos (<0,1 µg/l), chloorpyrifos (<0,1 µg/l), chloorpyrifos-methyl (<0,1 µg/l), cumafos (<1 µg/l), cyanofenfos* (<0,1 µg/l), cypermethrin (<0,1 µg/l), demeton-O (<0,5 µg/l), dichlofenthion (<0,1 µg/l), dichloorvos (<0,1 µg/l), dimethoat (<0,1 µg/l), disulfoton (<0,1 µg/l), ethion (<0,1 µg/l), ethoprofos (<0,1 µg/l), etrimfos (<0,1 µg/l), fenchloorfos (<0,1 µg/l), fenthion (<0,5 µg/l), fenthioat (<0,1 µg/l), fonofos (<0,1 µg/l), foraat (<0,1 µg/l), isofenfos (<0,1 µg/l), joodfenfos (<0,5 µg/l), malathion (<0,1 µg/l), metazachloor (<0,1 µg/l), methidathion (<0,5 µg/l), mevinfos (<0,1 µg/l), monocrotofos (<0,1 µg/l), parathion-methyl (<0,1 µg/l), pirimifos-ethyl (<0,1 µg/l), pirimifos-methyl (<0,1 µg/l), propetamfos (<0,1 µg/l), pyrazofos (<1 µg/l), sulfotep (<0,1 µg/l), TEPP (<0,1 µg/l), tetrachloorinfos (<0,1 µg/l) en trichloronaat (<0,1 µg/l).

* Pieken op de plaats van cyanofenfos werden gevonden in de monsters 880889, 881491 en 890005, zowel met FPD(P) als AFID(N). Dit kon echter niet bevestigd worden door MS, wellicht door een onvoldoende gevoeligheid. Van de overige in de tabellen opgenomen fosforesters kon de identiteit wel m.b.v. MS bevestigd worden (document 710/89 LOC-MS/dj, dd 19 juni 1989).

De getallen gegeven in de tabellen zijn niet gecorrigeerd voor recovery. Voor waarden dichtbij de bepalingsgrens moet een variatie-coëfficiënt van 100% aangehouden worden; voor iedere factor van 10 hoger in de concentraties neemt de variatie-coëfficiënt met een factor van ongeveer 2 af.

Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in het Westland

MONSTER NR.	MONSTER-PUNT	BEMONSTER DATUM	Aldicarb-sulfoxide $\mu\text{g/l}$	Aldicarb-sulfon $\mu\text{g/l}$	Atrazin $\mu\text{g/l}$	Delatamethrin $\mu\text{g/l}$	Desmetryn $\mu\text{g/l}$	Diazinon $\mu\text{g/l}$	Furalaxyl $\mu\text{g/l}$	Heptenofos $\mu\text{g/l}$	Metalaxyl $\mu\text{g/l}$	Metolachloor $\mu\text{g/l}$	Parathion $\mu\text{g/l}$	Permethrin $\mu\text{g/l}$	Propazin $\mu\text{g/l}$	Simazin $\mu\text{g/l}$	Tolclofos-methyl $\mu\text{g/l}$
880890	032	88-04-21	<0.1	0.19	<0.2	<0.1	<0.1	0.24	<0.2	0.10	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	0.30	0.40	0.50
880970	032	88-05-19	<0.1	0.20	<0.2	<0.1	<0.1	0.23	<0.2	<0.1	0.45	<0.2	<0.1	<0.1	0.51	0.64	<0.1
881082	032	88-06-16	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.15	<0.2	<0.2	0.11	<0.1	<0.2	<0.2	0.90
881418	032	88-07-14	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881430	032	88-08-11	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.26	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881497	032	88-09-08	<0.1	<0.1	0.16	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	0.60	<0.2	<0.1
881586	032	88-10-06	<0.1	0.23	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.47	2.1
881668	032	88-11-03	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.70	<0.1
881750	032	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.15	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.51	1.0
890006	032	89-01-05	<0.1	0.11	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.54
880887	111	88-04-21	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.23	<0.2	0.10	<0.2	<0.2	0.10	<0.1	<0.2	<0.2	0.50
880967	111	88-05-19	<0.1	1.8	<0.2	<0.1	<0.1	0.12	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.30
881079	111	88-06-16	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.40	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881415	111	88-07-14	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	1.5	<0.1	<0.2	<0.2	0.41
881427	111	88-08-11	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.51	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	1.0	<0.1
881494	111	88-09-08	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.23	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	0.25	<0.1	<0.2	0.90	<0.1
881583	111	88-10-06	0.11	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.13	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.39	<0.1
881665	111	88-11-03	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.51	<0.1
881747	111	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.11	0.38	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.41	1.5
890003	111	89-01-05	<0.1	0.11	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.38	<0.1
880886	112	88-04-21	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.13	<0.2	0.15	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
880966	112	88-05-19	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881078	112	88-06-16	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881414	112	88-07-14	<0.1	<0.1	0.22	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881426	112	88-08-11	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.94	<0.1
881493	112	88-09-08	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.13	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881582	112	88-10-06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881664	112	88-11-03	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.45	<0.1
881746	112	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.62	<0.1
890002	112	89-01-05	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.44	<0.1
880888	11701	88-04-21	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.10	0.10	0.31	0.21	0.38	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.30
880968	11701	88-05-19	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.22	0.37	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881080	11701	88-06-16	<0.1	<0.1	0.19	<0.1	<0.1	0.28	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.20
881416	11701	88-07-14	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	0.69	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881428	11701	88-08-11	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.37	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.65	<0.1
881495	11701	88-09-08	<0.1	<0.1	0.22	<0.1	<0.1	0.31	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	0.22	<0.2	0.10
881584	11701	88-10-06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.17	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.30
881666	11701	88-11-03	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.47	<0.1
881748	11701	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.20	0.38	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.38
890004	11701	89-01-05	<0.1	0.13	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.28	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.36	<0.1
880891	143	88-04-21	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	4.7	<0.2	0.73	<0.2	<0.2	0.13	<0.1	<0.2	0.86	16
880971	143	88-05-19	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.34	<0.2	<0.1	0.51	<0.2	<0.1	<0.1	0.46	0.66	10
881083	143	88-06-16	<0.1	0.18	<0.2	<0.1	<0.1	9.6	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	1.3
881419	143	88-07-14	<0.1	0.90	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.37	<0.1	1.0	<0.2	1.2	<0.1	<0.2	<0.2	0.40
881431	143	88-08-11	<0.1	0.46	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	7.6	<0.2	<0.1	<0.1	0.22	<0.2	

Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in het Westland

MONSTER NR.	MONSTER-PUNT	BEMONSTER DATUM	Aldicarb-sulfoxide µg/l	Aldicarb-sulfon µg/l	Atrazin µg/l	Deltamethrin µg/l	Desmetryn µg/l	Diazinon µg/l	Furalaxyl µg/l	Heptenofos µg/l	Metalsaxyl µg/l	Metolachloor µg/l	Parathion µg/l	Permethrin µg/l	Propazin µg/l	Simazin µg/l	Tolclofos-methyl µg/l
881498	143	88-09-08	<0.1	<0.1	0.47	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	1.4	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881587	143	88-10-06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	0.13	<0.1	<0.2	0.34	0.20
881669	143	88-11-03	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	4.7	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881751	143	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	1.8
890007	143	89-01-05	<0.1	0.59	<0.2	<0.1	<0.1	0.11	<0.2	0.10	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	4.9
880889	261	88-04-21	<0.1	<0.1	<0.2	0.10	<0.1	<0.1	<0.2	1.1	<0.2	<0.2	0.21	0.40	<0.2	<0.2	16
880969	261	88-05-19	<0.1	1.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.74	1.6	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	1.3
881081	261	88-06-16	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.12	<0.2	0.47	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	21
881417	261	88-07-14	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	5.4
881429	261	88-08-11	<0.1	0.91	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881496	261	88-09-08	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	1.2	<0.2	0.11	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881585	261	88-10-06	0.14	0.12	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881667	261	88-11-03	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	1.4	<0.2	10	0.10	<0.2	<0.2	<0.1
881749	261	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.69	3.7	<0.2	<0.1	0.20	<0.2	<0.2	0.99
890005	261	89-01-05	<0.1	0.17	<0.2	<0.1	<0.1	0.22	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	1.6
880885	273	88-04-21	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.13	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	1.0	<0.1
880965	273	88-05-19	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	0.34	0.56	<0.1
881077	273	88-06-16	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.25	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881412	273	88-07-14	<0.1	<0.1	0.27	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	0.40	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881425	273	88-08-11	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.81	<0.1
881491	273	88-09-08	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.51	<0.2	0.18	<0.1	<0.2	0.80	<0.1
881581	273	88-10-06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881663	273	88-11-03	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.98	<0.1
881745	273	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.24	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
890001	273	89-01-05	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.51	<0.1
880884	274	88-04-21	<0.1	0.13	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.51	<0.2	0.14	<0.1	<0.2	2.3	0.30
880964	274	88-05-19	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.51	6.0	0.25	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881076	274	88-06-16	0.34	7.9	<0.2	<0.1	<0.1	0.10	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881422	274	88-07-14	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881434	274	88-08-11	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881501	274	88-09-08	<0.1	1.4	0.26	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.51	<0.2	0.11	<0.1	<0.2	<0.2	0.60
881590	274	88-10-06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	0.18	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.38	<0.1
881672	274	88-11-03	0.14	3.5	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.37	<0.1	0.13	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881754	274	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	0.32	<0.1
890010	274	89-01-05	<0.1	0.25	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	0.18	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
880893	283	88-04-21	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.16	<0.2	<0.1	<0.2	5.4	0.23	<0.1	<0.2	<0.2	3.0
880973	283	88-05-19	<0.1	0.17	<0.2	<0.1	<0.1	0.12	<0.2	16	3.8	<0.2	15	<0.1	<0.2	<0.2	1.2
881085	283	88-06-16	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.22	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	0.43	<0.1	<0.2	<0.2	0.60
881421	283	88-07-14	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.51	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.30
881433	283	88-08-11	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881500	283	88-09-08	<0.1	<0.1	0.26	<0.1	<0.1	0.24	<0.2	0.10	0.38	<0.2	15	<0.1	<0.2	<0.2	0.20
881589	283	88-10-06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.41	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	0.10	<0.2	0.27	1.1
881671	283	88-11-03	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	1.6	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
881753	283	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.15	<0.2	<0.1	0.83	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
890009	283	89-01-05	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.51	<0.2	0.11	<0.1	<0.2	0.36	1.3

Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in het Westland

MONSTER NR.	MONSTER-PUNT	BEMONSTER-DATUM	Aldicarb-sulfoxide µg/l	Aldicarb-sulfon µg/l	Atrazin µg/l	Deltamethrin µg/l	Desmetryn µg/l	Diazinon µg/l	Furalaxyl µg/l	Heptenofos µg/l	Metalaxyl µg/l	Metolachloor µg/l	Parathion µg/l	Permethrin µg/l	Propazin µg/l	Simazin µg/l	Tolclofos-methyl µg/l
880892	28313	88-04-21	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.64	<0.2	<0.1	<0.2	5.6	0.20	<0.1	0.72	0.46	8.0
880972	28313	88-05-19	<0.1	1.9	<0.2	<0.1	<0.1	0.24	<0.2	<0.1	0.45	<0.2	<0.1	<0.1	0.38	0.50	0.80
881084	28313	88-06-16	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.30	<0.2	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.50
881420	28313	88-07-14	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.38	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.36
881432	28313	88-08-11	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.56	<0.1	2.9	<0.2		<0.1	<0.2	<0.2	
881499	28313	88-09-08	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	0.40	<0.2	20	1.8	<0.2	1.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.40
881588	28313	88-10-06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.49	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	0.30
881670	28313	88-11-03	monster	verloren	gegaan												
881752	28313	88-12-01	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	2.0	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1
890008	28313	89-01-05	<0.1	0.27	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.31	<0.1	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	6.1

BIJLAGE IV

TOELICHTING OP DE GEBRUIKTE EXTRAPOLATIEMETHODEN

In deze bijlage worden de extrapolatiemethoden van Van Straalen en Slooff kort geschetst. De tekst is met enige aanpassingen overgenomen uit een advies inzake de ecotoxicologische risico-evaluatie van stoffen uitgebracht door een commissie van de Gezondheidsraad (ref. 17). De mathematische achtergronden van de beide methoden zijn gegeven in ref. 23 en 24.

De methode van Van Straalen (ref. 23)

Deze methode beoogt een referentiewaarde voor een toxische stof in een multifunctionele bodem te berekenen. Het uitgangspunt van deze methode is dat in een bodem van multifunctionele kwaliteit in de zin van de Wet Bodembescherming geen als nadelig te waarden effecten optreden bij populaties van bodemorganismen. Dit wordt verondersteld het geval te zijn wanneer een concentratie, gelijk aan de referentiewaarde, ten hoogste 5% van de soorten nadelige effecten ondervindt van de stof, in die zin dat voor die soorten het geen-nadelig-effectniveau (NOAEL) overschreden wordt.

In de toepassing van de methode heeft Van Straalen vooralsnog een beperking opgelegd tot ongewervelde bodemdieren en tot effecten op groei en reproductie. De toetssoorten worden gekozen op grond van verschillen in bouwplan en blootstellingsroute, omdat verschillen in gevoeligheid daarmee kunnen samenhangen.

Bij de methode wordt uit de geometrische gemiddelde NOAEL waarde van een aantal in het laboratorium getoeste soorten voor een bepaalde toxische stof, via deling door een veiligheidsfactor een zogenaamde 'Hazardous Concentration for Sensitive species' (HCS) berekend. De HCS is de concentratie waarbij de kans dat de NOAEL van de meest gevoelige van de soorten die voorkomen in de beschouwde levensgemeenschap beneden die concentratie ligt, gelijk is aan een gekozen (kleine) waarde. Doordat het niveau geschat wordt waarbij 95 procent van alle soorten beschermd worden, is de berekende veiligheidsfactor onafhankelijk van het aantal soorten in de beschouwde levensgemeenschap. In een tweede stap wordt van een laboratorium-situatie geëxtrapoleerd naar de veldsituatie via deling door een zogenoemde extrapolatiefactor die, bij gebrek aan exacte gegevens, tot stand komt door het tegen elkaar afwegen van argumenten voor een factor kleiner dan 1 en voor een factor groter dan 1. Tenslotte wordt nog een correctiefactor berekend voor de concentratie waaraan de organismen feitelijk zijn blootgesteld, de zogenoemde leefmilieufactor.

De methode van Van Straalen is door zijn algemene opzet ook toepasbaar op andere milieu-compartimenten dan de bodem, indien daarbij analoge veronderstellingen gebruikt worden.

De methode van Slooff et al. (ref. 24)

Deze methode maakt gebruik van statistische verbanden (regressielijnen), die zijn afgeleid uit een groot aantal toxiciteitsgegevens voor aquatische soorten. Met deze empirische relaties kan worden voorspeld:

- de acute toxiciteit (LC50) voor een bepaalde soort van een gekozen stof wanneer de LC50 van die stof voor een andere soort bekend is (uit onderlinge verbanden tussen 35 aquatische organismen);
- de chronische toxiciteit (NOEC) van een bepaalde stof uit de acute LC50 (deze relatie is afgeleid uit toxiciteitsgegevens voor vissen en daphnia's);
- de toxiciteit van een stof voor aquatische ecosystemen uit de laagst gevonden acute L(E)C50 of laagste chronische NOEC verkregen uit een set enkelsoortstoetsen.

Bij het opstellen van de laatstgenoemde regressielijn zijn NOEC-metingen uit veldsituaties en uit modelecosystemen gebruikt. In elk van de gevallen wordt de voorspelde waarde gelijk gesteld aan de ondergrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de waarde die met behulp van de regressielijn berekend is. Laatstgenoemde waarde moet daartoe door een zogenoemde 'uncertainty factor' (UF) gedeeld worden. Bij elk van de gepresenteerde regressielijnen behoort een aparte UF. Slooff e.a. formuleerden als belangrijke conclusies uit deze analyse:

- dat het beter is voor een aantal soorten acute toxiciteitsgegevens te verzamelen dan voor één soort chronische gegevens;
- dat toetsen op (model)ecosystemen niet tot vergaand andere resultaten lijken te leiden dan enkelsoortstoetsen;
- dat het voorspellen van effecten op ecosysteemniveau met behulp van acute-toxiciteitsgegevens niet tot onbetrouwbare resultaten hoeft te leiden.