



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Humane risico's van gewasbeschermings- middelen in zwemwater

Analyse van metingen in Provincie Zuid-Holland

Briefrapport 609033007/2011

J. van der Ree et al.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Humane risico's van gewasbeschermingsmiddelen in zwemwater

Analyse van metingen in Provincie Zuid-Holland

RIVM Briefrapport 609033007/2011

Colofon

© RIVM 2011

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

J. van der Ree
J.D. te Biesebeek
G. Wolterink
E. Smit
P. van Vlaardingen

Contact:

Joost van der Ree
Centrum Inspectie-, Milieu en Gezondheidsadvisering
joost.van.der.ree@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Provincie Zuid-Holland, in het kader van waterkwaliteitsmetingen van het Hoogheemraadschap Delfland

Rapport in het kort

Humane risico's van gewasbeschermingsmiddelen in zwemwater

Analyse van metingen in Provincie Zuid-Holland

Zeven officiële zwemwateren in Zuid-Holland zijn onderzocht op de aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen. Zwemmen in deze wateren heeft geen nadelige effecten op de gezondheid. Hetzelfde geldt voor de consumptie van vis afkomstig uit deze wateren. Dit blijkt uit een risicobeoordeling van het RIVM die in opdracht van de Provincie Zuid-Holland is uitgevoerd. Aanvullend is geconcludeerd dat een zwemmer tijdens het zwemmen in omgewoeld water (kano-in/uitlaadplaatsen) geen wezenlijk hogere blootstelling ondervindt dan in standaard oppervlaktewater. In het onderzoek zijn ook mogelijke risico's/effecten van de combinatie van gewasbeschermingsmiddelen onderzocht.

In de metingen vanaf 2010 zijn in totaal zestien gewasbeschermingsmiddelen één of meer keren aangetroffen in concentraties hoger dan de drinkwaternorm van 0,1 microgram per liter. Uitgangspunt van de risicoschattingen is de "Acceptable Daily Intake" (ADI). De ADI is de hoeveelheid van een stof die een mens gedurende zijn hele leven dagelijks mag binnenkrijgen zonder dat dit nadelige gevolgen heeft voor de gezondheid. Er is een risicoschatting voor een zwemscenario voor een volwassen man en voor een kind uitgevoerd, met onder meer de aanname dat zij een leven lang dagelijks meerdere uren zwemmen en veel water inslikken, in oppervlaktewater dat dagelijks de hoogst gemeten concentratie bevat. Voor de visconsumptie is een risicoschatting uitgevoerd voor een volwassen man, met onder meer de aanname dat hij zijn levenslang dagelijks een grote portie vis eet die afkomstig is uit oppervlaktewater dat dagelijks de hoogst gemeten concentratie bevat.

Om de blootstelling tijdens het zwemmen te kunnen schatten, is gekeken naar blootstelling via de huid, het inslikken van water en daarin zwevend stof en het inademen van gewasbeschermingsmiddel dat uit het water verdampt.

Trefwoorden: zwemwater, gewasbeschermingsmiddel, gezondheid, bestrijdingsmiddel, vis

Inhoud

Samenvatting—5

1 Inleiding—7

- 1.1 Aanleiding—7
- 1.2 Doel/onderzoeksvraag—7
- 1.3 Opzet rapport/leeswijzer—7

2 Onderzoekopzet—8

- 2.1 Bepalen blootstelling—8
 - 2.1.1 Meetgegevens Hoogheemraadschap—8
 - 2.1.2 Gewasbeschermingsmiddelen in het bemonsterde zwemwater—8
 - 2.1.3 Relevante blootstellingsroutes—10
- 2.2 Bepalen gezondheidsrisico—12
 - 2.2.1 Beoordelingskader—12
 - 2.2.2 Getrapte risicobeoordeling—13
 - 2.2.3 Combinatie gewasbeschermingsmiddelen—13

3 Resultaten en discussie—14

- 3.1 Risicobeoordeling blootstelling via zwemmen—14
- 3.2 Risicobeoordeling blootstelling via visconsumptie—15
- 3.3 Discussie—16
 - 3.3.1 De humane norm—16
 - 3.3.2 Zwemgedrag—16
 - 3.3.3 Zwemscenario's—16
 - 3.3.4 Dermale en orale opname—16
 - 3.3.5 Combinatie gewasbeschermingsmiddelen—17
 - 3.3.6 Vertaling maximale (piek) blootstelling naar chronische blootstelling—17

4 Conclusies—18

- 4.1 Zwemmen—18
- 4.2 Visconsumptie—18

Bijlagen—19

Samenvatting

Het Hoogheemraadschap Delfland heeft metingen uit laten voeren naar gewasbeschermingsmiddelen in zeven officiële zwembaden. De Provincie Zuid-Holland heeft het RIVM opdracht gegeven om in beeld te brengen wat de humane risico's zijn van de aangetroffen concentraties.

Tijdens het zwemmen in oppervlaktewater kan iemand worden blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddelen die zich in het water bevinden. Om de blootstelling tijdens het zwemmen te schatten is gekeken naar blootstelling via de huid, het inslikken van water en daarin zwevend stof en het inademen van gewasbeschermingsmiddel dat uit het water verdampt. Ook kunnen mensen blootgesteld worden door het eten van vis uit zwembadlocaties.

In de metingen vanaf 2010 zijn in totaal 16 gewasbeschermingsmiddelen 1 of meerdere keren aangetroffen in concentraties hoger dan de drinkwaternorm van 0,1 microgram per liter. Hiervoor is een risicoschatting uitgevoerd. Uitgangspunt van de risicoschattingen is de "Acceptable Daily Intake" (ADI). De ADI is de hoeveelheid van een stof die een mens gedurende zijn hele leven dagelijks mag binnenkrijgen zonder dat dit nadelige gevolgen heeft voor de gezondheid. Voor zowel blootstelling via zwemmen als blootstelling via visconsumptie hanteren we dat niet meer dan 10% van de ADI mag worden opgevuld.

Geen van de gemeten gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater overschrijdt de maximale concentratie in het oppervlakte water die bij een zwemmer kan leiden tot een opvulling van 10% van de ADI. Het is een worst case schatting met onder meer de aanname dat men een leven lang dagelijks meerdere uren zwemt en veel water inslikt, in oppervlaktewater dat dagelijks de hoogst gemeten concentratie bevat. Bij dagelijkse blootstelling aan Ethylparathion bij de hoogst gemeten concentratie in het oppervlakte water zou een volwassen zwemmer maximaal aan 0,5% van de ADI worden blootgesteld en een kind maximaal aan 1% van de ADI. Blootstelling aan andere bestrijdingsmiddelen zal een (beduidend) lager percentage van de ADI opvullen.

Verder is bepaald dat een zwemmer tijdens het zwemmen in omgewoeld water (kano-in/uitlaadplaatsen) geen wezenlijk hogere blootstelling ondervindt dan in standaard oppervlaktewater. We concluderen dat de "extra bijdrage" van gewasbeschermingsmiddelen gebonden aan zwevend stof klein is.

Ook als gevolg van de combinatie van blootstelling aan de verschillende gewasbeschermingsmiddelen zijn geen gezondheidseffecten te verwachten.

Het worst case scenario voor visconsumptie leidt tot een opvulling van 9,6% van de ADI voor Fluazinam en 15% voor Ethylparathion. Voor de overige gewasbeschermingsmiddelen is dit (beduidend) lager. Het is een worst case schatting met onder meer de aanname dat men dagelijks, levenslang, een grote portie vis eet die afkomstig is uit oppervlaktewater dat dagelijks de hoogst gemeten concentratie aan Ethylparathion, Fluazinam of de andere gemeten gewasbeschermingsmiddelen bevat. Aangezien op basis van de worst-case aannames de opvulling van de ADI hooguit 10-15% bedraagt, zijn nadelige gezondheidseffecten als gevolg van het eten van vis niet te verwachten.

Conclusie

Er zijn geen nadelige gezondheidseffecten te verwachten van het zwemmen in oppervlaktewater met de aangetroffen concentraties gewasbeschermingsmiddelen. Ook als gevolg van het eten van vis afkomstig uit de zwemwateren zijn geen nadelige effecten te verwachten. Ten overvloede wordt opgemerkt dat deze beoordeling niet ingaat op de mogelijke gevolgen van normoverschrijding voor het (water)ecosysteem. Niet alleen worden er milieunormen overschreden, ook zijn sommige stoffen die zijn aangetroffen inmiddels verboden.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Hoogheemraadschap Delfland heeft metingen uit laten voeren naar gewasbeschermingsmiddelen in zeven zwemwateren. Aanleiding voor die metingen is de *Waterkwaliteitsrapportage glastuinbouwgebied Delfland 2005-2009* die vorig jaar uit is gekomen en waarin forse structurele overschrijdingen van milieunormen voor gewasbeschermingsmiddelen zijn waargenomen. Twee van de locaties maken deel uit van het reguliere gewasbeschermingsmiddelenmeetnet. De andere locaties zijn speciaal voor dit onderzoek bemonsterd. Op vijf locaties is een overschrijding van milieunormen voor gewasbeschermingsmiddelen gemeten. Het aantal gewasbeschermingsmiddelen dat de milieunorm overschrijdt en de mate waarin dit gebeurt verschillen per plas.

De resultaten van de metingen zijn aan de Provincie Zuid-Holland en enkele gemeenten gerapporteerd. Er worden milieunormen overschreden en dit is voor de Provincie Zuid-Holland en de GGD'en in de regio Haaglanden aanleiding om aan het RIVM te vragen of dit consequenties heeft voor de gezondheid van mensen en het openstellen van zwemwateren.

1.2 Doel/onderzoeksvraag

De Provincie Zuid-Holland heeft het RIVM opdracht gegeven om in beeld te brengen wat de humane risico's zijn van de aangetroffen concentraties. Hierbij zijn de volgende onderzoeksvragen uitgewerkt:

- Wat is de mogelijke blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen voor de mens bij de gemeten concentraties in de zwemwateren, uitgaande van een worst-case situatie?
- Wat is op basis van deze mogelijke blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen het risico bij gebruik van deze zwemwateren?

1.3 Opzet rapport/leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat beschreven hoe het onderzoek is uitgevoerd, welke aannamen en modellen gebruikt zijn bij de risicobeoordeling en welke data is gebruikt. Aanvullende informatie hierover vindt u in bijlagen 1, 2 en 3. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de risicobeoordeling beschreven, gevolgd door een discussie rond de aannames van het worst case scenario. Hoofdstuk 4 bevat de conclusie.

2 Onderzoeksopzet

Het onderzoek valt uiteen in twee stappen. De eerste stap is het bepalen/schatten van de potentiële blootstelling van mensen. De tweede stap is het bepalen/schatten van de gezondheidsrisico's van deze potentiële blootstelling. Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoeksmethode en de verantwoording hiervan.

2.1 Bepalen blootstelling

Om de mogelijke blootstelling van mensen aan gewasbeschermingsmiddelen in zwemwater te bepalen moet bekend zijn in welke concentraties verschillende gewasbeschermingsmiddelen in het zwemwater voorkomen en wat mogelijke blootstellingsroutes zijn. Door deze informatie in modellen op te nemen kan (onder bepaalde aannames) de blootstelling worden geschat van mensen die via het zwemwater in contact komen met deze gewasbeschermingsmiddelen.

2.1.1 Meetgegevens Hoogheemraadschap

Het Hoogheemraadschap Delfland heeft metingen uit laten voeren naar gewasbeschermingsmiddelen in zeven officiële zwemwateren (zie tabel 2.1). Aanleiding voor die metingen is de *Waterkwaliteitsrapportage glastuinbouwgebied Delfland 2005-2009* die vorig jaar uit is gekomen en waarin forse structurele overschrijdingen van milieunormen voor gewasbeschermingsmiddelen zijn waargenomen. Twee van de locaties (Delftse Hout en Plas Prinsenbos) maken deel uit van het reguliere gewasbeschermingsmiddelenmeetnet. De andere locaties zijn speciaal voor dit onderzoek bemonsterd. De resultaten laten zien dat op vijf locaties overschrijding van milieunormen van gewasbeschermingsmiddelen voorkomt: Plas Prinsenbos (Westland), Vlietpolder (Wollebrand), Het Kraaienest (Westland), Oostmadeplas (Den Haag) en Wilhelminapark (Rijswijk). In de Delftse Hout en de Krabbeplas is geen normoverschrijding waargenomen. De mate van normoverschrijding en het aantal gewasbeschermingsmiddelen dat de milieunorm overschrijdt verschillen per plas.

Tabel 2.1 Bemonsterde zwemlocaties in Zuid-Holland in 2010/2011

Plas Prinsenbos, midden
Delftse Hout, grote plas
Oostmadeplas, Madestein zuidzijde
Krabbeplas, zijtak surfplas strandje
Vlietpolder, Waterskiplas Wollebrand
Wilhelminapark, Rijswijk, zwemvijver strandje
,Het Kraaienest, Dorppolder zwemplas strandje

2.1.2 Gewasbeschermingsmiddelen in het bemonsterde zwemwater

De meetresultaten van het Hoogheemraadschap zijn gebruikt als basis voor de risicobeoordeling voor de mens (zie bijlage 1 voor meetresultaten). De analyses zijn uitgevoerd in ongefiltreerde monsters, dus totaal water inclusief (sediment-) deeltjes¹. Om de blootstelling door het eten van vis en zwemmen te bepalen, is voor deze risicoschatting gebruik gemaakt van meetgegevens uit 2010 en 2011.

¹ Mail Rob Hoefnagel Laboratoriumcoördinator Delfland. 19 mei 2001.

De jaargemiddelde concentratie wordt normaal per meetlocatie bepaald op basis van minimaal 12 metingen in 1 jaar. Voor de blootstellingsschatting gaan we uit van de hoogst gemeten concentratie, onafhankelijk van de meetlocatie. We schatten de blootstelling bij een dagelijkse blootstelling aan deze hoogst gemeten concentratie. Dit is een 'worst case' benadering.

Uit de lijst van bemonsterde middelen is een selectie gemaakt op basis van de norm voor drinkwater. Voor de winning van drinkwater is voor gewasbeschermingsmiddelen een wettelijke norm vastgesteld van 0,1 µg/liter water onafhankelijk van het type middel. De norm van 0,1 µg/l in drinkwater is een voorzorgsnorm; de achtergrond hiervan is dat dergelijke stoffen niet in drinkwater thuishoren. Ook de norm voor de grondstof oppervlaktewater is hierop gebaseerd. De norm van 0,1 µg/l voor gewasbeschermingsmiddelen in drinkwater heeft geen gezondheidkundige betekenis. Er is een uitzondering voor vier stoffen (aldrin, dieldrin, heptachloor en heptachloorepoxide) waarvoor een norm van 0,03 µg/l in drinkwater geldt. Onder deze norm is water geschikt voor de bereiding van drinkwater. In de metingen vanaf 2010 zijn in totaal 16 gewasbeschermingsmiddelen 1 of meerdere keren aangetroffen in concentraties hoger dan 0,1 µg/liter (zie tabel 2.2).

Tabel 2.2: Relevante gewasbeschermingsmiddelen met een gemeten concentratie in zwemwater groter dan 0,1 µg/l (gebaseerd op gegevens in bijlage 1)

Middel	concentratie (ug/l)	ADI (mg/kg lg/dag)	Kritisch eindpunt/doelorgaan
ethylparathion	0,11	0,0006	acetylcholinesterase inhibitie, zenuwstelsel
carbendazim	3,0	0,02	Prenatale ontwikkeling
fluazinam	0,49	0,01	Lever
Methiocarbsulfon*	0,59	0,013	acetylcholinesterase inhibitie, zenuwstelsel, verlaagde gewichtstoename
flonicamid	0,86	0,025	Prenatale ontwikkeling
imidacloprid	2,0	0,06	Schildklier
thiamethoxam	0,59	0,018	Verlaagd pupgewicht
etridiazol	0,41	0,015	lever
diuron	0,10	0,007	Anemie, hyperplasie en neoplasie van het urothelium
pymetrozine	0,25	0,03	Lever, spermatogenese, anemie
metalaxyl	0,48	0,08	Lever- en niergewicht, verhoging serumconcentraties Alkalische fosfatase, alinine aminotransferase, anemie
thiofanaat-methyl**	0,18	0,08	Lever, nier, schildklier
pyrimethanil	0,36	0,17	Lever, schildklier
methoxyfenozide	0,14	0,1	Lever, schildklier, haematologische effecten
propamocarb	0,38	0,29	vacuolisatie epitheelcellen van de choroid plexus in de hersenen
dimethomorf	0,20	0,5	lever, testes

* methiocarbsulfon is een metaboliet van methiocarb. Het is aannemelijk dat de toxiciteit van methiocarbsulfon lager zal zijn dan die voor methiocarb (n.b. LD50 van methiocarb = 33 mg/kg lg, LD50 methiocarbsulfon >1000 mg/kg lg).

** een metaboliet van thiofanaat-methyl is carbendazim

2.1.3 Relevante blootstellingsroutes

Tijdens het zwemmen in zwemwater kan iemand worden blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddelen die zich in het water bevinden. Ook kunnen mensen blootgesteld worden door het eten van vis uit zwemwaterlocaties. Hieronder worden de relevante blootstellingsroutes voor gewasbeschermingsmiddelen in zwemwater en de verschillende aannames toegelicht.

2.1.3.1 Blootstelling tijdens het zwemmen

De blootstelling tijdens het zwemmen in water waarin gewasbeschermingsmiddelen voorkomen is geschat op basis van de volgende blootstellingsroutes: blootstelling via de huid, het inslikken van water en daarin zwevend stof en het inademen van gewasbeschermingsmiddel dat uit het water verdampt. Bijlage 2 bevat uitvoerige informatie over de keuzes voor modellen en aannames om de blootstelling tijdens zwemmen te schatten. Hieronder worden de belangrijkste aannames toegelicht.

In tabel 2.3 staan de zwemgegevens voor volwassenen en kinderen die zwemmen in oppervlaktewater. Het gaat hierbij om zwemfrequentie, tijdsduur van zwemmen en de hoeveelheden water die wordt ingeslikt tijdens het zwemmen. Het betreft de gemiddelden met tussen haakjes het 95% betrouwbaarheidsinterval. De vetgedrukte waarden zijn gebruikt voor de blootstellingsschatting. Voor de zwemfrequentie rekenen we niet met de bovenmarge van 25 keer per jaar, maar gaan we uit van dagelijks zwemmen (de frequentie is dan 365). Dit zijn 'worst case' aannames.

Tabel 2.3 Zwemfrequenties, zwemtijd en ingeslikt volume bij zwemmen in oppervlaktewater volgens Schets et al (2011)².

parameter	Man (>15 jaar)	Vrouw (>15 jaar)	kind (<15 jaar)
frequentie (aantal keer per jaar)	7 (0-25)	7 (0-23)	8 (0-25)
tijdsduur (aantal minuten per keer)	54 (7- 200)	54 (6-220)	79 (12- 270)
volume ingeslikt per keer (ml water)	27 (0.016- 140)	18 (0.022-86)	37 (0.14- 170)

Naast deze aannames voor zwemgegevens, zijn er nog aannames voor de specifieke blootstellingsroutes gehanteerd.

Blootstelling tijdens zwemmen via de huid

De hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel die een zwemmer binnenkrijgt via de huid is, naast zwemtijd en zwemfrequentie, ook afhankelijk van de hoeveelheid huidoppervlak die in contact is met het water en de dikte van de waterlaag rond het lichaam waaruit het gewasbeschermingsmiddel in het lichaam komt. In de bijlage staat uitgelegd welke waarden hiervoor zijn gehanteerd. We nemen

² Schets MF, Schijven JF and de Roda Husman AM 2011. Exposure assessment for swimmers in bathing waters and swimming pools. Water Research 45 (2011) 2392-2400.

verder aan dat alle gewasbeschermingsmiddel uit de waterlaag volledig (100%) als interne dosis beschikbaar komt.

Blootstelling tijdens zwemmen via het inslikken van water en zwevend stof

De hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel die een zwemmer binnenkrijgt via de mond is, naast ingeslikt volume, ook afhankelijk van de hoeveelheid zwevend stof in het ingeslikte water en de hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel dat daaraan gehecht is. De meetresultaten van het Hoogheemraadschap geven de concentraties *inclusief* de concentratie gewasbeschermingsmiddel gebonden aan zwevend stof. We nemen verder aan dat alle ingeslikte gewasbeschermingsmiddel volledig (100%) als interne dosis beschikbaar komt.

Om te bepalen of een zwemmer tijdens het zwemmen in omgewoeld water een hogere blootstelling kan ondervinden, is er een extra analyse uitgevoerd met als aanname dat er 10 keer meer zwevend stof aanwezig is dan normaal.

Blootstelling tijdens zwemmen via inademing

De 16 relevante gewasbeschermingsmiddelen verdampen zeer langzaam uit oppervlaktewater. Het deel dat verdampt verdunt snel in de buitenlucht. De blootstelling via inademen is hierdoor laag en verwaarloosbaar ten opzichte van de blootstelling via de huid of via het inslikken van water. Een analyse voor de stof imidacloprid heeft bevestigd dat de bijdrage van inademen tijdens zwemmen verwaarloosbaar is. Inademing is daarom niet meegenomen in de blootstellingsbepaling.

Scenario's voor blootstelling tijdens zwemmen

Voor het schatten van de mogelijke blootstelling tijdens zwemmen zijn twee scenario's gehanteerd, gebaseerd op tabel 2.3:

Scenario 1: Een geoefende lange afstandswemmer (man 60 kg) zwemt 200 min in oppervlaktewater en wordt blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddel via de huid en via het inslikken van water. Het huidoppervlak van de zwemmer is 1,75 m² (Prud'Homme de lodder et al. 2006)³. Voor de geoefende lange afstandswemmer wordt de hoeveelheid water op de huid hierdoor 0,1 cm (dikte waterlaag in contact met de huid) x 17500 cm² = 1750 cm³. Dit komt overeen met 1750 gram. Tijdens zwemmen slikt de lange afstandswemmer 140 gram water in.

Scenario 2: Een kind van 4,5 jaar (16,3 kg) speelt 270 min lang in ondiep oppervlakte water en wordt blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddel via de huid en via het inslikken van water. Het huidoppervlak van het kind is 0.71 m² (Prud'Homme de lodder et al. 2006)³. Voor een kind dat speelt in ondiep water wordt de hoeveelheid water op de huid hierdoor 0,1 cm x 7090 cm² = 709 cm³. Dit komt overeen met 709 gram. Tijdens het spelen slikt het kind 170 gram water in.

2.1.3.2 Blootstelling via visconsumptie

Mensen kunnen blootgesteld worden aan gewasbeschermingsmiddelen door het eten van vis uit de betreffende zwemwaterlocaties. Bijlage 3 bevat uitvoerige informatie over de keuzes voor modellen en aannames om de blootstelling door

³ Prud'Homme de Lodder LCH, Bremmer HJ, Pelgrom SMGJ, Park MVDZ and van Engelen JGM (2006). Disinfectant Products Fact Sheet. To assess the risks for the consumer. RIVM report 320005003 available at <http://www.rivm.nl/en/>, National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven.

visconsumptie te schatten. Hieronder worden de belangrijkste aannames genoemd.

De blootstellingsberekening wordt uitgevoerd zoals voorgeschreven in de Kaderrichtlijn Water (KRW). Wij hanteren daarbij dat een persoon van 60 kilogram elke dag 115 gram vis eet. Dit is de standaard hoeveelheid die in Europa wordt gebruikt voor het afleiden van waterkwaliteitsnormen. Er is niet gemeten in vis, maar er is berekend wat de concentratie in vis zal zijn. De aanname dat elke dag, een leven lang een portie vis gegeten wordt uit het zwemwater met de hoogst gemeten concentratie is een worst case benadering. In werkelijkheid zal dit niet gebeuren.

Er is geen rekenmethode voor kinderen voor handen in de Kaderrichtlijn Water. Als we aannemen dat een kind van 16,3 kilogram elke dag 31 gram vis eet, blijven de uitkomsten gelijk aan de berekening voor een persoon van 60 kilogram die 115 gram vis eet. Uit de voedselconsumptiepeilingen van het RIVM (www.rivm.nl/vcp, peiljaar 2009) blijkt dat een kind in Nederland gemiddeld 5 gram vis per dag eet. De bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval ligt op 20 gram. Een aanvullende analyse voor visconsumptie door een kind is daarom niet nodig. De aanname dat elke dag, een leven lang een portie vis gegeten wordt uit het zwemwater met de hoogst gemeten concentratie is een worst case benadering. In werkelijkheid zal dit niet gebeuren.

2.2 Bepalen gezondheidsrisico

Het gezondheidsrisico van zwemmen in water met gewasbeschermingsmiddelen en het eten van vis uit dit zwemwater, is afhankelijk van de concentratie van een specifiek gewasbeschermingsmiddel in het zwemwater, de gezondheidskundige norm van deze stof en het gedrag van de mens (zwemgedrag of eetgedrag). Om het gezondheidsrisico te bepalen wordt er eerst een schatting gemaakt van de blootstelling (zie vorige paragraaf) en deze schattingen worden vervolgens vergeleken met de huidige normen.

2.2.1 Beoordelingskader

Uitgangspunt van de risicoschattingen is de "Acceptable Daily Intake" (ADI). De ADI is de hoeveelheid van een stof die een mens gedurende zijn hele leven dagelijks mag binnenkrijgen zonder dat dit nadelige gevolgen heeft voor de gezondheid. De ADI's van de individuele gewasbeschermingsmiddelen en de kritische eindpunten of doelorganen waarop de ADIs gebaseerd zijn staan weergegeven in tabel 2.2.

Voor stoffen waarvoor geen drinkwaternormen zijn vastgesteld, wordt er bij het afleiden van normen van uitgegaan dat een mens ten hoogste 10% van de ADI mag binnenkrijgen. Dit geldt ook voor de berekening van milieukwaliteitsnormen die zijn gebaseerd op het eten van vis. Deze aanname hanteren we ook voor de risicoschatting in dit rapport: via elk van de twee blootstellingsscenario's (blootstelling door zwemmen en eten van vis) mag de mens aan 10% van de ADI worden blootgesteld. Met deze extra veiligheidsmarge van een factor 10 ten opzichte van de ADI als veilige dosis wordt rekening gehouden met gelijktijdige blootstelling via verschillende routes.

Voor eten van vis en zwemmen in water is eerst uitgerekend bij welke concentratie in oppervlaktewater 10% van de ADI wordt bereikt. Vervolgens worden deze concentraties vergeleken met de beschikbare meetgegevens. De resultaten worden in hoofdstuk 3 besproken.

2.2.2 *Getrapte risicobeoordeling*

Er is voor gekozen om niet direct voor alle 16 gewasbeschermingsmiddelen een analyse uit te voeren. We hanteren een getrapte benadering waarbij eerst de meest relevante gewasbeschermingsmiddelen zijn beoordeeld, en vervolgens op basis van de risicoschattingen bepaald of het nodig is om er nog meer te beoordelen.

Om te bepalen welke stoffen het meest relevant zijn, hebben we de verhouding berekend tussen de hoogst gemeten concentratie en de ADI van die stof. Ter illustratie: de concentratie ethylparathion van 0,11 µg/liter komt overeen met 183 keer de ADI. Carbendazim is aangetroffen in een concentratie die overeen komt met 150 keer de bijbehorende ADI. Zo ontstaat een ranglijst van meest relevante naar minst relevante stof. In tabel 2.2 staan de stoffen op volgorde van meest naar minst relevant. Er is een risicoschatting uitgevoerd voor de drie meest relevante stoffen: Ethylparathion, Carbendazim en Fluazinam.

Voor de blootstelling via visconsumptie is op basis van de gemeten waterconcentratie, de ADI en het bioaccumulerend vermogen in vis (zie Bijlage 3), bepaald welke stoffen het meest relevant zijn. Er is een risicoschatting uitgevoerd voor Ethylparathion en Fluazinam. Carbendazim is buiten beschouwing gelaten omdat het minder bioaccumulerend is.

2.2.3 *Combinatie gewasbeschermingsmiddelen*

Uit het overzicht van kritische eindpunten waarop de verschillende ADI's zijn gebaseerd (tabel 2.2) blijkt dat de lever voor een groot aantal gewasbeschermingsmiddelen het doelorgaan voor de toxiciteit is. Bij gelijktijdige blootstelling aan meer dan één van deze gewasbeschermingsmiddelen kan additie van de levereffecten van de afzonderlijke gewasbeschermingsmiddelen plaatsvinden, indien de aard van de levertoxiciteit voor de verschillende gewasbeschermingsmiddelen overeenkomt.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten besproken.

3 Resultaten en discussie

3.1 Risicobeoordeling blootstelling via zwemmen

Geen van de gemeten gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater overschrijdt de maximale concentratie in het oppervlakte water die bij een zwemmer kan leiden tot een opvulling van 10% van de ADI. We hebben de maximale toegestane concentratie in oppervlaktewater berekend, die via huidcontact en het inslikken van water de ADI voor 10% opvult (zie tabel 3.31). Voor de gewasbeschermingsmiddelen Ethylparathion, Carbendazim en Fluazinam mag er respectievelijk 1,9 µg, 63 µg en 32 µg in een liter water zitten om 10% van de ADI op te vullen. Dit geldt voor een lange afstandswemmer (60 kg). Voor kinderen (16,3 kg) mag er voor deze gewasbeschermingsmiddelen respectievelijk 1,1 µg, 37 µg en 18,5 µg in een liter water zitten. Deze concentraties zijn hoger dan de maximaal gemeten concentraties. Voor de resterende gewasbeschermingsmiddelen is de marge tussen de gemeten concentraties en de maximaal toegestane concentraties nog groter. De resultaten van de risicoschatting van de blootstelling via zwemmen staan in tabel 3.1.

Ethylparathion resulteert in de hoogste opvulling van de ADI, maar blijft ruim onder de 10%. Bij de gekozen conservatieve aanname van dagelijkse blootstelling aan Ethylparathion aan de hoogst gemeten concentratie in het oppervlakte water zou een volwassen zwemmer maximaal aan 0,5% van de ADI worden blootgesteld en een kind maximaal aan 1% van de ADI. Blootstelling aan andere gewasbeschermingsmiddelen zal een (beduidend) lager percentage van de ADI opvullen.

Tabel 3.1 Resultaten risicoschatting: percentage van ADI waaraan volwassen man en kind op basis van 'worst case' benadering worden blootgesteld

	Hoogst gemeten concentratie (µg/l)	Concentratie bij 10% ADI (µg/l) voor volwassene	Concentratie bij 10% ADI (µg/l) voor kind	Scenario Man (% van ADI)	Scenario Kind (% van ADI)
Ethylparathion	0,11	1,9	1,1	0,5%	1%
Carbendazim	3	63	37	0,45%	0,8%
Fluazinam	0,49	32	18,5	0,15%	0,26%

Omgewoeld water

Om te bepalen of een zwemmer tijdens het zwemmen in omgewoeld water een hogere blootstelling kan ondervinden, is er een extra analyse uitgevoerd met als aanname dat er 10 keer meer zwevend stof aanwezig is dan normaal. In bijlage 2 wordt uitgelegd hoe deze analyse is uitgevoerd voor Ethylparathion en Fluazinam. Hoewel door meer zwevend stof er meer gewasbeschermingsmiddel wordt ingeslikt, blijft de bijdrage via zwevend stof aan de totale ingeslikte concentratie zo klein, dat dit geen wezenlijke invloed heeft op de opvulling van de ADI. Dit komt doordat de fractie zwevend stof klein blijft (0,3 promille) en doordat Ethylparathion en Fluazinam geen sterke neiging hebben om zich aan zwevend stof te binden (de adsorptieconstante is niet heel hoog).

Overige gewasbeschermingsmiddelen

We hanteren een getrapte benadering waarbij we eerst de meest relevante gewasbeschermingsmiddelen hebben beoordeeld, en op basis van de

risicoschattingen bepalen of het nodig is om er nog meer te beoordelen. Aangezien Ethylparathion geen risico oplevert en de berekende interne blootstellingen van Carbendazim en Fluazinam nog lagere uitkomsten opleverden, is besloten de resterende 13 gewasbeschermingsmiddelen niet meer door te rekenen. We beschouwen de concentraties van de resterende 13 gewasbeschermingsmiddelen die zijn vastgesteld in het betreffende zwemwateren ook als veilig.

Combinatie gewasbeschermingsmiddelen

Voor levereffecten is beoordeeld of er aanvullende risico's zijn vanwege het gelijktijdig aanwezig zijn van meerdere gewasbeschermingsmiddelen. Aangezien de blootstelling als gevolg van het zwemmen voor de verschillende gewasbeschermingsmiddelen (beduidend) minder dan 0.5-1% van de ADI zal opvullen, zijn ook bij sommering van de worst-case blootstellingen aan de verschillende gewasbeschermingsmiddelen geen schadelijke effecten op de lever te verwachten, ongeacht of de aard van de levertoxiciteit voor de verschillende gewasbeschermingsmiddelen overeenkomt.

3.2 Risicobeoordeling blootstelling via visconsumptie

Voor blootstelling via visconsumptie is het risico beoordeeld voor twee gewasbeschermingsmiddelen: Ethylparathion en Fluazinam. Carbendazim is buiten beschouwing gelaten omdat het minder bioaccumulerend is.

Om bij een volwassene die elke dag 115 gram vis eet ten hoogste 10% van de ADI op te vullen, mag de concentratie van ethylparathion in vis maximaal 31 µg Ethylparathion per kg vis zijn. Om deze concentratie in vis te bereiken, mag de totale concentratie Ethylparathion in het water niet hoger zijn dan 0,073 µg/l. De hoogst gemeten concentratie is 0,11 µg/l. Bij deze concentratie is de berekende concentratie in vis 47 µg Ethylparathion per kg vis. Dit levert bij het eten van 115 gram per dag een opvulling van de ADI van 15%.

Voor Fluazinam hebben we bij de hoogst gemeten concentratie een opvulling van 9.6% van de ADI berekend. De resterende gewasbeschermingsmiddelen zijn buiten beschouwing gelaten, omdat deze, vergeleken met Ethylparathion en Fluazinam, een lagere risicopotentie en bioaccumulerend vermogen in vis hebben.

Voor levereffecten is beoordeeld of de 10% ADI overschreden wordt vanwege het gelijktijdig aanwezig zijn van meerdere gewasbeschermingsmiddelen. De gewasbeschermingsmiddelen die bij sommering van levereffecten hiervoor in aanmerking komen zijn Fluazinam, Etridiazol, Diuron, Pymetrozine, Thiofanaat-methyl en Pyrimethanil. Fluazinam is alleen gemeten in de Vlietpolder in 2011. Voor de sommering moeten voor de andere gewasbeschermingsmiddelen ook uitgaan van de gemeten concentraties in de Vlietpolder en niet van de maximaal gevonden concentraties. De concentraties voor deze stoffen liggen allemaal ruim onder de maximaal gevonden concentraties gepresenteerd in tabel 2.2. Op basis van concentratie, ADI's en bioaccumulerend vermogen concluderen we dat bij het dagelijks eten van 115 gram vis uit de Vlietpolder de 10% ADI ook bij sommering niet wordt overschreden.

De maximale 10% opvulling van de ADI wordt bij deze risicoschatting overschreden. Echter, de aanname dat elke dag, een leven lang een portie vis gegeten wordt uit het zwemwater met de hoogst gemeten concentratie is een worst case benadering. In werkelijkheid zal dit niet gebeuren. Aangezien op

basis van de worst-case aannames de opvulling van de ADI 10 en 15% bedraagt, zijn nadelige gezondheidseffecten als gevolg van het eten van vis niet te verwachten.

3.3 Discussie

Voor het berekenen van de blootstellingen zijn we uitgegaan van een aantal aannames. In deze paragraaf wordt besproken in hoeverre het een worst case aanname is en hoe dat de uitkomsten beïnvloedt.

3.3.1 De humane norm

Uitgangspunt van de risicoschattingen is de "Acceptable Daily Intake" (ADI). De ADI is de hoeveelheid van een stof die een mens gedurende zijn hele leven dagelijks mag binnenkrijgen zonder dat dit nadelige gevolgen heeft voor de gezondheid. We hanteren de aanname dat de mens via elk van de twee blootstellingsscenario's (blootstelling door zwemmen en eten van vis) aan 10% van de ADI mag worden blootgesteld. Met deze extra veiligheidsmarge van een factor 10 ten opzichte van de ADI als veilige dosis wordt rekening gehouden met gelijktijdige blootstelling via verschillende routes. We beschouwen dit als een reële benadering.

3.3.2 Zwemgedrag

Schets et al. (2011) presenteren gemiddelden met bijbehorende 95% betrouwbaarheids intervallen voor volwassenen (>15 jaar) en kinderen (<15 jaar) met betrekking tot zwemgedrag in Nederlandse oppervlaktewateren en zwembaden (zee, plassen en openbare zwembaden). Schets et al. presenteert gegevens over zwemfrequentie, zwemduur en hoeveelheden ingeslikt water. We hebben gekozen om voor zwemduur en hoeveelheden ingeslikt water niet de gemiddelden te gebruiken, maar de bovengrens van het betrouwbaarheids interval. Voor de frequentie hanteren we in plaats van de bovengrens van 25 keer per jaar de aanname dat er dagelijks gezwommen wordt. Dit is ruim een factor 14 hoger. De combinatie met de hoge zwemduur en grote hoeveelheden ingeslikt water maakt dit tot een worst case benadering. Voor de gemiddelde zwemmer is sprake van een forse overschatting van de risico's van zwemmen.

3.3.3 Zwemscenario's

De basis van de zwemscenario's staan beschreven in de Fact Sheet van Prud'Homme de lodder et al. (2006). De aannames die in de Fact Sheet scenario's zijn gemaakt beschouwen we over het algemeen als realistisch (lichaamsoppervlakte, leeftijd en gewicht van kinderen en volwassenen), maar op een aantal punten zijn de scenario's van het Fact Sheet aangepast. Voor het zwemgedrag is uitgegaan van Schets et al (2011) en voor de laagdikte water rondom de huid is een aanpassing van 1 cm dikte naar 0,1 cm dikte gemaakt. Dit is gedaan op basis van recentere beoordelingen waarbij een laagdikte van 0,1 cm als reëel conservatief is ingeschat.

3.3.4 Dermale en orale opname

Voor de blootstellingschatting is, conform de ECHA richtlijn (2008), uitgegaan van een huiddoorlaatbaarheid van 100%. We beschouwen dit als een conservatief, maar redelijk opname percentage. Stoffen die gebonden zijn aan sediment kunnen de huid niet passeren. Over het algemeen is de huid een betere barrière dan het maag/darmkanaal. Voor de orale opname van de gewasbeschermingsmiddelen gaan we er vanuit dat alle ingeslikte

gewasbeschermings-middel als interne dosis beschikbaar komt. We beschouwen een dermale en orale absorptie van 100% als redelijk.

3.3.5 *Combinatie gewasbeschermingsmiddelen*

We hebben voor levereffecten gekeken naar de combinatie van aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen. Bij gelijktijdige blootstelling aan meer dan één van deze gewasbeschermingsmiddelen kan additie van de levereffecten van de afzonderlijke gewasbeschermingsmiddelen plaatsvinden, indien de aard van de levertoxiciteit voor de verschillende gewasbeschermingsmiddelen overeenkomt. We hebben somming toegepast zonder rekening te houden met mogelijk verschillende aard van levertoxiciteit.

3.3.6 *Vertaling maximale (piek) blootstelling naar chronische blootstelling*

We hebben gerekend met de hoogste gemeten concentraties. In werkelijkheid zal het water niet elke dag de maximale concentratie hebben. Voor een langdurige blootstelling moet er eerder uitgaan worden van een jaargemiddelde concentratie. De gemiddelde concentratie zal dan ook veel lager liggen dan de nu gebruikte piek concentraties. Daarnaast maken we geen onderscheid of piekconcentraties wel of niet binnen het zwemseizoen vallen. Door de aanname van iedere dag zwemmen en het gebruik van de piek concentraties overschatten we de chronische blootstelling fors.

Ter illustratie:

Ethylparathion is slechts eenmalig aangetroffen in 1 zwemwater (Oostmadeplas) waar de volgende twee metingen geen Ethylparathion is aangetroffen.

Carbendazim is eenmalig in een concentratie van 3 µg/l aangetroffen, het hoogste gemiddelde voor een zwemwater is 1,12 µg/l (Vlietpolder) en de hoogste jaargemiddelde concentratie gebaseerd op 12 metingen is 0,67 µg/l (Plas Prinsenbos).

Fluazinam is slechts eenmalig aangetroffen in 1 zwemwater (Vlietpolder) waar de meting ervoor en erna geen Fluazinam is aangetroffen.

4 Conclusies

Er zijn geen nadelige gezondheidseffecten te verwachten van het zwemmen in de zeven onderzochte zwemwaterlocaties met de aangetroffen concentraties gewasbeschermingsmiddelen. Ook als gevolg van het eten van vis afkomstig uit de zwemwateren zijn geen nadelige effecten te verwachten.

Ten overvloede wordt opgemerkt dat deze beoordeling niet ingaat op de mogelijke gevolgen van normoverschrijding voor het (water)ecosysteem. Niet alleen worden er milieunormen overschreden, ook zijn sommige stoffen die zijn aangetroffen inmiddels verboden.

4.1 Zwemmen

Geen van de gemeten gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater overschrijdt de maximale concentratie in het oppervlakte water die bij een zwemmer kan leiden tot een opvulling van 10% van de ADI. Het is een worst case schatting met onder meer de aanname dat men een leven lang dagelijks meerdere uren zwemt en veel water inslikt, in oppervlaktewater dat dagelijks de hoogst gemeten concentratie bevat. Bij dagelijkse blootstelling aan Ethylparathion bij de hoogst gemeten concentratie in het oppervlakte water zou een volwassen zwemmer maximaal aan 0,5% van de ADI worden blootgesteld en een kind maximaal aan 1% van de ADI. Blootstelling aan andere bestrijdingsmiddelen zal een (beduidend) lager percentage van de ADI opvullen.

We hebben verder op basis van berekeningen en het profiel van Ethylparathion bepaald dat een zwemmer tijdens het zwemmen in omgewoeld water (kano-in/uitlaadplaatsen) geen hogere blootstelling ondervindt dan in standaard oppervlaktewater. Dit geldt ook voor de overige onderzochte gewasbeschermingsmiddelen. We concluderen dat de "extra bijdrage" van gewasbeschermingsmiddelen gebonden aan zwevend stof klein is.

Ook bij sommering van de worst-case blootstellingen aan de verschillende gewasbeschermingsmiddelen zijn geen gezondheidseffecten te verwachten.

4.2 Visconsumptie

In het worst case scenario dat gehanteerd is voor deze risicobeoordeling is er sprake van een opvulling van 9,6% van de ADI voor Fluazinam en 15% voor Ethylparathion. Voor de overige gewasbeschermingsmiddelen is dit (beduidend) lager. Het is een worst case schatting met onder meer de aanname dat men dagelijks, levenslang, een grote portie vis eet die afkomstig is uit oppervlaktewater dat dagelijks de hoogst gemeten concentratie aan Ethylparathion, Fluazinam of de andere gemeten gewasbeschermingsmiddelen bevat. Aangezien op basis van de worst-case aannames de opvulling van de ADI hooguit 10-15% bedraagt, zijn nadelige gezondheidseffecten als gevolg van het eten van vis niet te verwachten.

Bijlagen

Bijlage 1 Resultaten van metingen Hoogheemraadschap Delfland in zeven zwemwateren

Hieronder een overzicht van de stoffen die zijn aangetroffen in de zeven zwemwateren en de concentraties van die stoffen. Het zwemwater is nog op tientallen andere stoffen onderzocht, maar die zijn niet aangetroffen.

*Plas
Prinsenbos,
midden*

OW015-003

parameter	Eenheid	7-2-2011
2,6-dichloorbenzamide	ug/l	0.03
etridiazol	ug/l	0.04
imidacloprid	ug/l	0.23
pirimicarb	ug/l	0.07
pyrimethanil	ug/l	0.03
triazofos	ug/l	0.03

parameter	Eenheid	4-1-2010	1-2-2010	1-3-2010	6-4-2010	3-5-2010	#####	5-7-2010	5-8-2010	30-8-2010	5-10-2010	1-11-2010	6-12-2010
acetamiprid	ug/l	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
carbendazim	ug/l	<0.01	1.9	<0.01	0.62	1.00	1.3	0.80	1.0	0.36	0.21	0.11	0.81
dimethomorf	ug/l	<0.04	<0.04	0.12	0.20	0.12	0.08	<0.04	0.08	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
etridiazol	ug/l	0.14	0.41	0.12	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
imidacloprid	ug/l	0.18	0.26	0.30	0.16	0.15	0.12	0.15	0.12	0.23	0.15	0.07	0.14
isoproturon	ug/l	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
metalaxyl	ug/l	0.09	0.48	0.16	0.14	0.11	0.11	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	0.09	<0.05
methomyl	ug/l	<0.03	<0.03	0.04	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
methoxyfenozide	ug/l	0.05	0.02	0.03	<0.02	0.07	0.05	0.06	<0.02	0.05	0.06	0.07	0.03
pirimicarb	ug/l	0.06	0.06	0.05	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.02	0.03	0.07
propamocarb	ug/l	0.07	0.06	0.04	<0.01	0.03	0.03	0.03	<0.01	<0.01	0.09	0.07	0.04
pymetrozine	ug/l	<0.02	<0.02	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.25	0.04	0.02	<0.02	0.04

pyrimethanil	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.36	0.13	0.32	0.15	<0.01
thiamethoxam	ug/l	<0.03	0.03	0.05	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.04
thiofanaat-methyl	ug/l	<0.01	0.18	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
tolclofos-methyl	ug/l	<0.01	0.04	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	0.02	<0.01

OW203-111

Grote Plas, Delftse Hout

parameter	Eenheid	5-1-2010	4-2-2010	2-3-2010	7-4-2010	3-5-2010	2-6-2010	6-7-2010	3-8-2010	31-8-2010	6-10-2010	2-11-2010	8-2-2011
N,N-diethyl-3-methylbenzamide	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01

OW051C003

Oostmadeplas, Madestein zuidzijde

parameter	Eenheid	9-3-2011	22-3-2011	6-4-2011
carbendazim	ug/l	<0.01	0.04	<0.01
ethylparathion	ug/l	0.11	<0.05	<0.05
imidacloprid	ug/l	0.06	<0.01	0.09
thiamethoxam	ug/l	0.15	<0.03	0.15
tolclofos-methyl	ug/l	0.09	0.05	0.02
triazofos	ug/l	0.05	<0.02	<0.02

OW102-020

Krabbepas, zijtak surfplas strandje

parameter	Eenheid	9-3-2011	22-3-2011	6-4-2011
-----------	---------	----------	-----------	----------

OW312-011

Vlietpolder, Waterskiplas Wollebrand

parameter	Eenheid	9-3-2011	22-3-2011	6-4-2011
acetamiprid	ug/l	<0.01	<0.01	0.01
carbendazim	ug/l	<0.01	0.36	3.0
dimethomorf	ug/l	0.05	0.07	0.06

diuron	ug/l	<0.01	<0.01	0.10
etridiazol	ug/l	0.04	0.02	<0.01
flonicamid	ug/l	0.08	0.11	0.86
fluazinam	ug/l	<0.12	0.49	<0.12
imidacloprid	ug/l	0.21	0.18	2.0
metalaxyl	ug/l	<0.05	<0.05	0.09
methiocarbsulfon	ug/l	<0.01	<0.01	0.59
methoxyfenozide	ug/l	<0.02	<0.02	0.14
pirimicarb	ug/l	0.03	0.03	0.02
propamocarb	ug/l	<0.01	<0.01	0.38
propoxur	ug/l	<0.01	<0.01	0.04
pymetrozine	ug/l	<0.02	<0.02	0.12
pyrimethanil	ug/l	<0.01	<0.01	0.03
thiamethoxam	ug/l	0.10	0.06	0.59
tolclofos-methyl	ug/l	0.06	0.03	0.01

OW412-029

Wilhelminapark Rijswijk, Zwemvijver strandje

parameter	Eenheid	22-3-2011	6-4-2011
carbendazim	ug/l	0.04	0.03
flonicamid	ug/l	0.05	0.06
imidacloprid	ug/l	0.03	0.04
N,N-diethyl-3-methylbenzamide	ug/l	<0.01	0.01

OW105-013

Dorppolder, Het Kraaienest, zwemplas strandje

parameter	Eenheid	9-3-2011
imidacloprid	ug/l	0.03
methoxyfenozide	ug/l	0.04

Bijlage 2 Modellen en aannames om de blootstelling van een zwemmer te schatten

Blootstelling tijdens het zwemmen

Tijdens het zwemmen in zwem water kan iemand worden blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddelen. De blootstellingroutes zijn: blootstelling via de huid, het inslikken van water en het inademen van gewasbeschermingsmiddel die uit het water verdampt. Tijdens de beoordeling van gewasbeschermingsmiddelen en de normafleiding volgens de Kaderrichtlijn Water wordt de blootstelling van zwemmers via oppervlaktewater niet meegenomen. Gewasbeschermingsmiddelen worden niet alleen als gewasbeschermingsmiddelen toegepast, maar kennen ook toepassingen als biociden, b.v. als insecticide tegen mieren (www.ctb-wageningen.nl). In de Biocide beoordeling wordt, indien van toepassing, wel gekeken naar secundaire blootstelling aan een biocide. Dit onderdeel van de beoordeling heet "blootstelling als gevolg van het gebruik", waarvoor modellen beschikbaar zijn.

Modellen om de blootstelling van een zwemmer te berekenen.

Er zijn meerdere modellen waarmee de blootstelling van een zwemmer kan worden geschat. Het SWIMMODEL (US-EPA 2003)⁴, IMO⁵ en het ConsExpo Fact Sheets zwemmodel (Prud'Homme de lodder et al. 2006)⁶. Wij hebben gekozen voor het laatste model, omdat dit zwemmodel eerder al, in het kader van biocide beoordelingen, is gebruikt.

In de Biocide beoordeling wordt gebruik gemaakt van de guidance "Human Exposure to Biocidal products Technical Notes for Guidance" (TNsG 2007)⁷. De guidance adviseert welke modellen bruikbaar zijn om blootstellingen mee te schatten. De TNsG 2007 adviseert (figuur 1 pag. 31) om de ConsExpo Fact Sheets te gebruiken. In één van deze Fact Sheets, Disinfectant Product Fact Sheet (Prud'Homme de lodder et al. 2006), staan modellen beschreven waarmee de blootstelling van zwemmers kunnen worden geschat.

Fact Sheet zwemmodel

De modellen in de Fact Sheet beschrijven scenario's die gelden voor het zwemmen in openbare binnenzwembaden. In binnenzwembaden kan met deze modellen de blootstelling via inademing worden berekend. We weten inhoud van een zwembadcomplex en hoe vaak de lucht wordt ververst. Voor de buitensituatie kunnen we het niet. We kunnen daarom niet het model gebruiken om de blootstelling via ademaling in een buitensituatie te berekenen. 15 gewasbeschermingsmiddelen zijn niet vluchtig (<0,1 Pa) en één gewasbeschermingsmiddel (etridiazol) is licht vluchtig (1 Pa) en zullen hierdoor slecht zeer langzaam verdampen uit oppervlaktewater. Het gewasbeschermingsmiddel, dat verdampt, wordt snel in de buitenlucht verdund. We nemen aan dat hierdoor de blootstelling via inademen laag is en verwaarloosbaar t.o.v. de blootstelling via de huid of via het inslikken van water. Het IMO-model⁵ kent wel een scenario voor deze route en dit bevestigt, in het

⁴ SWIMMODEL 3.0 US-EPA 2003. User's manual Swimmer Exposure Assessment Model (SWIMMODEL) version 3.0. US Environmental Protection Agency Office of Pesticide Programs Antimicrobials Division.

⁵ International Maritime Organization, informatie via Jan Linders, RIVM-SEC.

⁶ Prud'Homme de Lodder LCH, Bremmer HJ, Pelgrom SMGJ, Park MVDZ and van Engelen JGM (2006). Disinfectant Products Fact Sheet. To assess the risks for the consumer. RIVM report 320005003 available at <http://www.rivm.nl/en/>, National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven.

⁷ Technical notes for Guidance (TNsG) (2007). Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market. EUROPEAN COMMISSION JOINT RESEARCH CENTRE EUR 20418 EN

geval van imidacloprid, dat de bijdrage van inademen tijdens zwemmen verwaarloosbaar is. We nemen daarom de blootstelling via inademen niet mee.

De standaard zwemtijd en standaard ingeslikte hoeveelheden in de Fact Sheet zijn gebaseerd op expert judgement en niet op echte metingen. Echter, voor ingeslikte hoeveelheid water zijn voor de Nederlandse bevolking, recent, betere gegevens bekend dan de Fact Sheet standaard waarden. Deze staan beschreven in Schets et al. (2011)⁸. Schets et al. presenteren zwemgegevens over volwassenen en kinderen die zwemmen in oppervlaktewater. Het gaat hier om zwemfrequentie, tijdsduur van zwemmen en de hoeveelheden water die wordt ingeslikt tijdens het zwemmen. De nieuwe gegevens van Schets et al. beschrijven de tijdsduur en ingeslikte hoeveelheden oppervlaktewater beter. De standaardwaarden uit het Fact Sheet zwemmodel worden daarom vervangen door de waarden van Schets et al. De waarden staan in onderstaande tabel. Het betreft de gemiddelden met het 95% betrouwbaarheidsinterval. De vetgedrukte waarden zijn gebruikt voor de blootstellingschatting.

Tabel B.1 Zwemfrequenties, zwemtijd en ingeslikt volume bij zwemmen in oppervlaktewater volgens Schets et al (2011).

parameter	Man (>15 jaar)	Vrouw (>15 jaar)	kind (<15 jaar)
frequentie (jaar)	7 (0-25)	7 (0-23)	8 (0-25)
tijdsduur (min)	54 (7- 200)	54 (6-220)	79 (12- 270)
volume ingeslikt (ml)	27 (0.016- 140)	18 (0.022-86)	37 (0.14- 170)

Om de hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel te kunnen bepalen waarmee de huid van de zwemmer in contact komt, hebben we de laagdikte van het oppervlaktewater rondom de zwemmer nodig.

De TGD (2003)⁹ beschrijft een vloeistof laagdikte van 0,01 cm bij huidcontact. Met behulp van de laagdikte en het huidoppervlak van de zwemmer, kan de hoeveelheid vloeistof rondom de huid van de zwemmer per gebeurtenis worden berekend.

Prud'homme de Lodder (2006)⁶ gebruikt in de Fact Sheet een vloeistof een standaard laagdikte van 1 cm. De laagdikte van 0,01 cm uit de TGD geldt per gebeurtenis, maar is onafhankelijk van de tijdsduur van het contact met de vloeistof. In het geval van zwemmen is de tijdsduur lang (tot 270 min). De laagdikte van 1 cm gehanteerd door Prud'homme de Lodder, gebaseerd op expert judgement, is een erg conservatieve aanname, maar houdt wel rekening met de tijdsduur van het zwemmen. Bij een eerdere beoordeling van een biocide in zwemwater hebben we de laagdikte van 1 cm, als te conservatief ingeschat. Bij de beoordeling van het biocide hebben we een laagdikte van 0,1 cm als een realistische conservatieve laagdikte genomen. Wij hebben voor de huidige blootstellingschatting weer voor een laagdikte van 0,1 cm gelozen.

⁸ Schets MF, Schijven JF and de Roda Husman AM 2011. Exposure assessment for swimmers in bathing waters and swimming pools. Water Research 45 (2011) 2392-2400.

⁹ Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) No. 1488/94 on risk assessment for existing substances (Parts I, II, III and IV) and Directive 98/8/EC of the European Parliament and the Council concerning the placing of biocidal products on the market. European 2003

Sedimentrijk water

Oppervlaktewater bevat¹⁰ standaard 30 mg zwevend stof per liter¹¹.

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen binden aan in water zwevend stof.

Gewasbeschermingsmiddelen gebonden aan stof worden tijdens het zwemmen ook ingeslikt. De gemeten gewasbeschermingsmiddelenconcentraties in tabel 2.2 beschrijven de concentraties gemeten in totaal water, ofwel concentratie gewasbeschermingsmiddel opgelost in water + de concentratie gewasbeschermingsmiddel gebonden aan zwevend stof.

Wanneer er gezwommen wordt in water waarbij het sediment omgewoeld is door roeien, spelende kinderen, etc., komt er meer zwevend stof in het water, waardoor er ook weer meer gewasbeschermingsmiddel wordt ingeslikt.

Wat is de hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel gebonden aan zwevend stof?

Hiervoor is de verhouding berekend tussen gemeten waterconcentraties (opgeloste fractie plus fractie zwevend stof) en de hoeveelheid opgelost gewasbeschermingsmiddel. Deze verhouding wordt uitgerekend met de parameter K_p zwevend stof. Dit is een verdelingscoëfficiënt van een gewasbeschermingsmiddel tussen zwevend stof en water. Hoe hoger de K_p , hoe meer een gewasbeschermingsmiddel zich bindt aan zwevend stof. Voor Ethylparathion, het gewasbeschermingsmiddel met de hoogste risicopotentie (zie tabel B.2), hebben we de K_p berekend. Hiervoor zijn voor de gewasbeschermingsmiddelen adsorptieconstanten verzameld (K_{oc}), die zijn omgerekend naar een K_p zwevend stof. Bij de hier gepresenteerde berekening is 300 mg zwevend stof/L (10x meer dan gemiddeld) gebruikt en de standaardwaarde voor de fractie organisch koolstof van 11.8%. We geven hier het resultaat van de berekeningen als: de ratio van de totale concentratie (in water) versus de opgeloste concentratie.

Een log K_{oc} van 3 heeft geen invloed op de ratio totaal vs opgelost. Bij een log K_{oc} van 3 komt een opgeloste concentratie van 1 µg/l overeen met een totale concentratie van 1,04 µg/l. Ethylparathion (log K_{oc} = 3.48) blijkt een ratio totaal vs opgelost van '1,11' te hebben. Hoewel door meer zwevend stof (b.v. sediment) er meer Ethylparathion wordt ingeslikt, blijft de bijdrage van zwevend stof erg laag. Dit komt doordat de fractie zwevend stof erg laag blijft, namelijk 0,3 promille en de adsorptieconstante niet heel erg hoog is. Voor Fluazinam kan dezelfde conclusie worden getrokken. We concluderen dat de extra bijdrage van deze twee gewasbeschermingsmiddelen gebonden aan zwevend stof klein is.

Scenario's

Voor het schatten van de blootstelling hebben we onderstaande scenario's gedefinieerd. De schatting geldt voor de situatie beschreven in de scenario's.

Scenario 1: Een geoefende lange afstandszwemmer (man 60 kg) zwemt 200 min⁸ in oppervlaktewater en wordt blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddel via de huid en via het inslikken van water. Het huidoppervlak van de zwemmer is 1,75 m² (Prud'Homme de lodder et al. 2006)⁶. Voor de geoefende lange afstandszwemmer wordt de hoeveelheid water op de huid hierdoor 0,1 x 17500 cm² = 1750 cm³. Dit komt overeen met 1750 gram. Tijdens zwemmen slikt de lange afstandszwemmer 140 gram⁸ water in.

¹⁰ 30 mg/L is het standaard zwevend stof gehalte dat in Nederland wordt gehanteerd bij de afleiding milieukwaliteitsnormen voor zoet oppervlaktewater.

¹¹ Van Vlaardingen en Verbruggen, RIVM rapport 601782001 (2007)

Scenario 2: Een kind van 4,5 jaar (16,3 kg)⁶ speelt 270 min⁸ lang in ondiep oppervlakte water en wordt blootgesteld aan gewasbeschermingsmiddel via de huid en via het inslikken van water. Het huidoppervlak van de het kind is 0.71 m² (Prud'Homme de lodder et al. 2006). Voor een kind wat speelt in ondiep water wordt de hoeveelheid water op de huid hierdoor 0,1 x 7090 cm² = 709 cm³. Dit komt overeen met 709 gram. Tijdens het spelen slikt het kind 170 gram⁸ water in.

We nemen aan dat alle gewasbeschermingsmiddel uit de gedefinieerde waterlaag en het water dat wordt ingeslikt na dermale en orale absorptie volledig als interne dosis beschikbaar komt. De opname fracties zijn in beide gevallen op '1' gezet.

De log_{K_{ow}} van de gewasbeschermingsmiddelen, zie tabel B.2, kennen een range van 0,13 tot 4,1. De log_{K_{ow}} is een maat om uit te drukken of een stof beter in octanol of in water oplost, ook wel de octanol/water partitie coëfficiënt genoemd. Voor stoffen met een log_{K_{ow}} tussen 1 en 4, met een optimum tussen 2 en 3, wordt aangenomen dat ze makkelijk de huid passeren (ECHA 2008). Ook voor stoffen met een molecuulgewicht van <500 Da wordt verondersteld dat ze de huid kunnen passeren. De gewasbeschermingsmiddelen die in de plassen zijn aangetroffen voldoen aan deze criteria. Voor de huidige blootstellingsschatting is, conform de ECHA richtlijn (2008), uitgegaan van een huiddoorlaatbaarheid van 100%. We beschouwen dit als een conservatief, maar redelijk opname percentage. Stoffen die gebonden zijn aan sediment kunnen de huid niet passeren.

Ook voor de orale opname van de gewasbeschermingsmiddelen hebben we geen informatie. Over het algemeen is de huid een betere barrière dan het maag/darmkanaal. We zijn er vanuit gegaan, dat alle ingeslikte gewasbeschermingsmiddel als interne dosis beschikbaar komt en beschouwen een orale absorptie van 100% als redelijk.

Bijlage 3 Modellen en aannames om de blootstelling door visconsumptie te schatten

Voor deze situatie wordt de berekening uitgevoerd zoals voorgeschreven onder de Kaderrichtlijn Water (KRW). Hierbij gaat men uit van een persoon van 70 kg, die dagelijks 115 gram vis eet. Eerst wordt de concentratie in vis berekend die bij deze persoon leidt tot een inname van 10% van de ADI. Vervolgens wordt uitgerekend bij welke concentratie in water dat niveau in de vis wordt bereikt. In de KRW gebruikt men 70 kg als lichaamsgewicht, in andere kaders wordt vaak uitgegaan van een lichaamsgewicht van 60 kg. De ADI is uitgedrukt op basis van lichaamsgewicht. Een lichter persoon mag minder van een stof binnenkrijgen dan iemand die zwaarder is en de concentratie in water moet dus ook lager zijn. Daarom wordt hier ook gerekend met een persoon van 60 kg. In formule:

$$C_{vis,max} = \frac{0,1 \times ADI \times BW}{DFI}$$

Waarin:

- $C_{vis,max}$ = concentratie in vis die leidt tot 10% van ADI ($\text{mg} \cdot \text{kg}_{vis}^{-1}$)
 ADI = Acceptable Daily Intake (voor Ethylparathion $0,0006 \text{ mg} \cdot \text{kg}_{lg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)
 BW = lichaamsgewicht (60 kg; hier wijken we af van de standaard 70 kg in de KWR)
 DFI = dagelijkse visconsumptie ($0,115 \text{ kg}_{vis} \cdot \text{d}^{-1}$)

Wanneer we dit voor Ethylparathion doorrekenen (hoogste risico potentie, zie tabel B.2) krijgen we:

$$C_{vis,max} = (0,1 \times 0,0006 \text{ mg} \cdot \text{kg}_{lg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} \times 60 \text{ kg}) / 0,115 \text{ kg}_{vis} \cdot \text{d}^{-1} = 0,031 \text{ mg} \cdot \text{kg}_{vis}^{-1}$$

De zo berekende maximale concentratie in vis wordt teruggerekend naar een concentratie in water met behulp van de bioconcentratiefactor (BCF). De BCF geeft de verhouding weer van de concentratie in vis ten opzichte van de concentratie in water. Voor Ethylparathion is de BCF groter dan 1. Dit wil zeggen dat Ethylparathion zich ophoopt in vis. In formule:

$$C_w = \frac{C_{vis,max}}{BCF}$$

Waarin:

- C_w = concentratie in water ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)
 $C_{vis,max}$ = berekende concentratie in vis die leidt tot 10% van ADI ($0,031 \text{ mg} \cdot \text{kg}_{vis}^{-1}$)
 BCF = bioconcentratiefactor van ethylparathion ($430 \text{ L} \cdot \text{kg}_{vis}^{-1}$)¹²

$$C_w = 0,031 \text{ mg} \cdot \text{kg}_{vis}^{-1} / 430 \text{ L} \cdot \text{kg}_{vis}^{-1} = 0,000072 = 0,072 \text{ } \mu\text{g/L}$$

Een volwassene van 60 kg die elke dag 115 g vis met deze concentratie eet, krijgt dus 10% van de toegestane hoeveelheid binnen als de opgeloste concentratie in het water $0,072 \text{ } \mu\text{g/L}$ is. De gemeten totaalconcentratie is $0,11$

¹² <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/148r.pdf>

$\mu\text{g/l}$, dit komt overeen met een opgeloste concentratie van $0.109 \mu\text{g/L}^{13}$. Uitgaande van (opgelost) $0,109 \mu\text{g/l}$ bevat een vis $47 \mu\text{g}$ Ethylparathion per kg vis. Voor een volwassene die dagelijks 115 gram eet, komt dit neer op een opvulling van 15% van de ADI.

Volgens de KRW methodiek¹⁴ voor het afleiden van milieukwaliteitsnormen, wordt een norm in oppervlaktewater o.b.v. visconsumptie berekend voor stoffen waarvan bioaccumulatie mag worden verwacht ($\log K_{ow} \geq 3$ of $\text{BCF} \geq 100 \text{ L kg}^{-1}$), of stoffen met minder hoge $\log K_{ow}$, maar met een hele lage ADI. Fluazinam ($\log K_{ow} = 4,1$) hebben we ook berekend. Fluazinam mag in een concentratie van $0,51 \mu\text{g/l}$ voorkomen voordat 10% opvulling van de ADI wordt overschreden. De hoogst gemeten concentratie Fluazinam is $0,49 \mu\text{g/l}$. Voor Fluazinam betekent dit een opvulling van 9.6% van de ADI.

¹³ Deze berekeningen zijn uitgevoerd volgens de standaard methodiek die bij het afleiden van Nederlandse milieukwaliteitsnormen wordt gehanteerd. Hierbij wordt een concentratie van 30 mg/L zwevend stof aangehouden.

¹⁴ Deze methodiek is in Nederland geïmplementeerd voor het afleiden van milieukwaliteitsnormen.

Bijlage 4 Datasheets berekeningen

ConsExpo 4.1 report

afstandzwemmer Ethylparathion 0.11µg/l

Report date: 19-5-2011

Product

zwemwater

Compound

Compound name :	ethylparathion_0.11µg/l	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure		Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	60	kilogram
-------------	----	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	1.1E-10	fraction
exposed area	1.75E4	cm2
applied amount	1.75E3	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	1.1E-10	fraction
amount ingested	140	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output**Dermal : point estimates**

dermal load :	1.1E-8	mg/cm2
dermal external dose :	3.21E-6	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	3.21E-6	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	2.57E-7	mg/kg
oral acute (internal) dose :	2.57E-7	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	3.47E-6	mg/kg
total acute dose (internal):	3.47E-6	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

afstandzwenmer EthylParathion op 10% van de ADI gezet

Report date: 19-5-2011

Product

zwenwater

Compound

Compound name :	ethylparathion_op10%ADI	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure		Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	60	kilogram
-------------	----	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	1.9E-9	fraction
exposed area	1.75E4	cm2
applied amount	1.75E3	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	1.9E-9	fraction
amount ingested	140	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output

Dermal : point estimates

dermal load :	1.9E-7	mg/cm2
dermal external dose :	5.54E-5	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	5.54E-5	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	4.43E-6	mg/kg
oral acute (internal) dose :	4.43E-6	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	5.98E-5	mg/kg
total acute dose (internal):	5.98E-5	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Kind EthylParathion 0,11 µg/l

Report date: 19-5-2011

Product

zwemwater

Compound

Compound name : EthylParathion_0.11 µg/liter

CAS number :

molecular weight

g/mol

vapour pressure

Pascal

KOW

linear

General Exposure Data

body weight 16.3 kilogram

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound 1.1E-10 fraction

exposed area 7.09E3 cm2

applied amount 709 gram

Uptake model: fraction

uptake fraction 1 fraction

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound 1.1E-10 fraction

amount ingested 170 gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction 1 fraction

Output**Dermal : point estimates**

dermal load : 1.1E-8 mg/cm2

dermal external dose : 4.78E-6 mg/kg

dermal acute (internal) dose : 4.78E-6 mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose : 1.15E-6 mg/kg

oral acute (internal) dose : 1.15E-6 mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose: 5.93E-6 mg/kg

total acute dose (internal): 5.93E-6 mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Kind Ethylparathion op 10% van de ADI gezet

Report date: 19-5-2011

Product

zwemwater

Compound

Compound name : EthylParathion_op10%ADI

CAS number :

molecular weight

g/mol

vapour pressure

Pascal

KOW

linear

General Exposure Data

body weight 16.3 kilogram

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound 1.1E-9 fraction

exposed area 7.09E3 cm2

applied amount 709 gram

Uptake model: fraction

uptake fraction 1 fraction

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound 1.1E-9 fraction

amount ingested 170 gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction 1 fraction

Output**Dermal : point estimates**

dermal load : 1.1E-7 mg/cm2

dermal external dose : 4.78E-5 mg/kg

dermal acute (internal) dose : 4.78E-5 mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose : 1.15E-5 mg/kg

oral acute (internal) dose : 1.15E-5 mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose: 5.93E-5 mg/kg

total acute dose (internal): 5.93E-5 mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Afstandzwermer Carbendazim 3 µg/l

Report date: 19-5-2011

Product

zwenwater

Compound

Compound name :	Carbendazim_3 µg/liter	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure	1E-7	Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	60	kilogram
-------------	----	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	3E-9	fraction
exposed area	1.75E4	cm2
applied amount	1.75E3	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	3E-9	fraction
amount ingested	140	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output**Dermal : point estimates**

dermal load :	3E-7	mg/cm2
dermal external dose :	8.75E-5	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	8.75E-5	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	7E-6	mg/kg
oral acute (internal) dose :	7E-6	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	9.45E-5	mg/kg
total acute dose (internal):	9.45E-5	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Afstandzwenmer Carbendazim op 10% van de ADI gezet

Report date: 19-5-2011

Product

zwenwater

Compound

Compound name :	Carbendazim_op10%ADI	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure	1E-7	Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	60	kilogram
-------------	----	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	6.3E-8	fraction
exposed area	1.75E4	cm2
applied amount	1.75E3	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	6.3E-8	fraction
amount ingested	140	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output**Dermal : point estimates**

dermal load :	6.3E-6	mg/cm2
dermal external dose :	0.00184	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	0.00184	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	0.000147	mg/kg
oral acute (internal) dose :	0.000147	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	0.00198	mg/kg
total acute dose (internal):	0.00198	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Kind Carbendazim 3 µg/l

Report date: 19-5-2011

Product

zwemwater

Compound

Compound name :	Carbendazim_3 µg/liter	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure	1E-7	Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	16.3	kilogram
-------------	------	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	3E-9	fraction
exposed area	7.09E3	cm2
applied amount	709	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	3E-9	fraction
amount ingested	170	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output**Dermal : point estimates**

dermal load :	3E-7	mg/cm2
dermal external dose :	0.00013	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	0.00013	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	3.13E-5	mg/kg
oral acute (internal) dose :	3.13E-5	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	0.000162	mg/kg
total acute dose (internal):	0.000162	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Kind Carbendazim op 10% van de ADI gezet
Report date: 19-5-2011

Product

zwemwater

Compound

Compound name :	Carbendazim_3 µg/liter	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure	1E-7	Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	16.3	kilogram
-------------	------	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	3.7E-8	fraction
exposed area	7.09E3	cm2
applied amount	709	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	3.7E-8	fraction
amount ingested	170	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output**Dermal : point estimates**

dermal load :	3.7E-6	mg/cm2
dermal external dose :	0.00161	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	0.00161	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	0.000386	mg/kg
oral acute (internal) dose :	0.000386	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	0.002	mg/kg
total acute dose (internal):	0.002	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Afstandzwekker Fluazinam 0.49 µg/l

Report date: 20-5-2011

Product

zweewater

Compound

Compound name :	Fluazinam_048µg/liter	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure	0.007	Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	60	kilogram
-------------	----	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	4.9E-10	fraction
exposed area	1.75E4	cm2
applied amount	1.75E3	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	4.9E-10	fraction
amount ingested	140	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output**Dermal : point estimates**

dermal load :	4.9E-8	mg/cm2
dermal external dose :	1.43E-5	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	1.43E-5	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	1.14E-6	mg/kg
oral acute (internal) dose :	1.14E-6	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	1.54E-5	mg/kg
total acute dose (internal):	1.54E-5	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Afstandzwermer Fluazinam op 10% van de ADI gezet

Report date: 19-5-2011

Product

zwenwater

Compound

Compound name :	Fluazinam_op10%ADI	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure	0.007	Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	60	kilogram
-------------	----	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	3.2E-8	fraction
exposed area	1.75E4	cm2
applied amount	1.75E3	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	3.2E-8	fraction
amount ingested	140	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output

Dermal : point estimates

dermal load :	3.2E-6	mg/cm2
dermal external dose :	0.000933	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	0.000933	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	7.47E-5	mg/kg
oral acute (internal) dose :	7.47E-5	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	0.00101	mg/kg
total acute dose (internal):	0.00101	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Kind Fluazinamm 0.49 µg/l

Report date: 20-5-2011

Product

zwemwater

Compound

Compound name :	Fluazinam_048 µg/liter	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure	0.007	Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	16.3	kilogram
-------------	------	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	4.9E-10	fraction
exposed area	7.09E3	cm2
applied amount	709	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	4.9E-10	fraction
amount ingested	170	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output**Dermal : point estimates**

dermal load :	4.9E-8	mg/cm2
dermal external dose :	2.13E-5	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	2.13E-5	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	5.11E-6	mg/kg
oral acute (internal) dose :	5.11E-6	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	2.64E-5	mg/kg
total acute dose (internal):	2.64E-5	mg/kg

ConsExpo 4.1 report

Kind Fluazinam op 10% van de ADI

Report date: 20-5-2011

Product

zwemwater

Compound

Compound name :	Fluazinam op 10% van de ADI	
CAS number :		
molecular weight		g/mol
vapour pressure	0.007	Pascal
KOW		linear

General Exposure Data

body weight	16.3	kilogram
-------------	------	----------

Dermal model: Direct dermal contact with product : instant application

weight fraction compound	1.85E-8	fraction
exposed area	7.09E3	cm2
applied amount	709	gram

Uptake model: fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Oral model: Oral exposure to product : direct intake

weight fraction compound	1.85E-8	fraction
amount ingested	170	gram

Uptake model: Fraction

uptake fraction	1	fraction
-----------------	---	----------

Output**Dermal : point estimates**

dermal load :	1.85E-6	mg/cm2
dermal external dose :	0.000805	mg/kg
dermal acute (internal) dose :	0.000805	mg/kg

Oral : point estimates

oral external dose :	0.000193	mg/kg
oral acute (internal) dose :	0.000193	mg/kg

Integrated (point estimates)

total external dose:	0.000998	mg/kg
total acute dose (internal):	0.000998	mg/kg

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl