



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu

Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Blootstelling van omwonenden aan *bestrijdingsmiddelen*

Gebruik van metingen en rekenmodellen



Inhoudsopgave

Waarom dit document?	3
Waarom doen we dit onderzoek?	3
Wat onderzoeken we in het OBO?	3
Metten levert niet alles wat we willen weten: modelberekeningen helpen	4
Als we meten, wat meten we dan precies? Waarom dan?	5
Hoe werkt modelleren?	5
Als we modelleren, wat weten we dan?	8
Tijdsstappen: van uren naar jaren	9
Volwassenen en kinderen apart bekeken	9
Voorspellingen voor andere situaties	9
Variabiliteit en onzekerheid	10
Andere bronnen: inname via voeding	10
Niet alle vragen en teelten komen meteen in beeld	11
Wel blootstelling, maar nu nog geen gezondheid in beeld	11

Waarom dit document?

Het RIVM coördineert een onderzoek naar de blootstelling van omwonenden aan bestrijdingsmiddelen. Het onderzoek wordt uitgevoerd door een onafhankelijk consortium van kennisinstellingen. Het onderzoek maakt gebruik van zowel metingen als berekeningen. In dit document leggen we uit hoe we onze kennis vergroten door metingen en berekeningen te combineren.

Door te meten kennen we de blootstelling op dat moment. We kunnen niet altijd en overal meten. We laten zien dat berekeningen ons helpen om de patronen en processen achter de metingen te begrijpen, zodat we een schatting kunnen maken van de blootstelling op momenten en plekken waar we geen metingen hebben verricht.

We leggen uit welke rekenmodellen we gebruiken en wat de berekeningen en metingen samen zeggen over de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen van verschillende personen in verschillende situaties. We lichten ook toe hoe we omgaan met onzekerheden rond het meten en rekenen.

Waarom doen we dit onderzoek?

In Nederland wonen veel mensen dichtbij landbouwgronden. De Gezondheidsraad heeft in 2014 geadviseerd om de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen te onderzoeken van deze mensen. Het is nu nog onduidelijk in welke mate en langs welke weg omwonenden worden blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen die worden gebruikt.

De blootstelling gaat over hoeveel van een bepaald bestrijdingsmiddel er op of in je lichaam komt. Het gaat ook over hoe dat gebeurt: Via de huid of via de mond? Hoe vaak gebeurt het? Belangrijk is ook over welke bestrijdingsmiddelen en hoeveelheden het gaat?

Ons lichaam wordt dagelijks blootgesteld aan heel veel natuurlijke en door de mens gemaakte (chemische) stoffen. In kleine hoeveelheden kan ons lichaam die meestal prima aan, maar grotere hoeveelheden kunnen schadelijk zijn. Wat veel of weinig is, en daarmee veilig of niet, hangt dus af van de schadelijkheid van de stoffen én de mate van blootstelling. Dat geldt ook voor bestrijdingsmiddelen. Het RIVM coördineert daarom een onderzoek naar de blootstelling van omwonenden aan bestrijdingsmiddelen. Het onderzoek wordt in fases uitgevoerd, te beginnen bij omwonenden rond bloembollenvelden: het Onderzoek

Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden (OBO: zie www.rivm.nl/obo).

Wat onderzoeken we in het OBO?

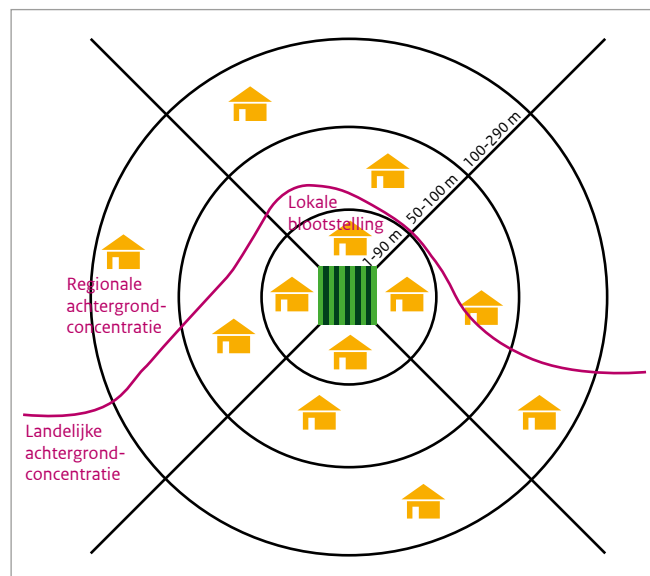
In het OBO kijken we naar de toepassing van bestrijdingsmiddelen op een perceel met bloembollen, hoe die middelen zich verspreiden via de buitenlucht, en wat we kunnen vinden bij mensen thuis (lucht, huisstof, gewas, bodem). We meten ook in de urine van de omwonenden.

In de eerste fase van het onderzoek kijken we naar toepassingen op bloembollen. Dat zijn toepassingen waarbij bestrijdingsmiddelen neerwaarts gespoot worden. Zijwaarts en opwaarts spuiten (zoals bij fruitteelt), gebruik in kassen of grondontsmetting worden in deze fase niet onderzocht.

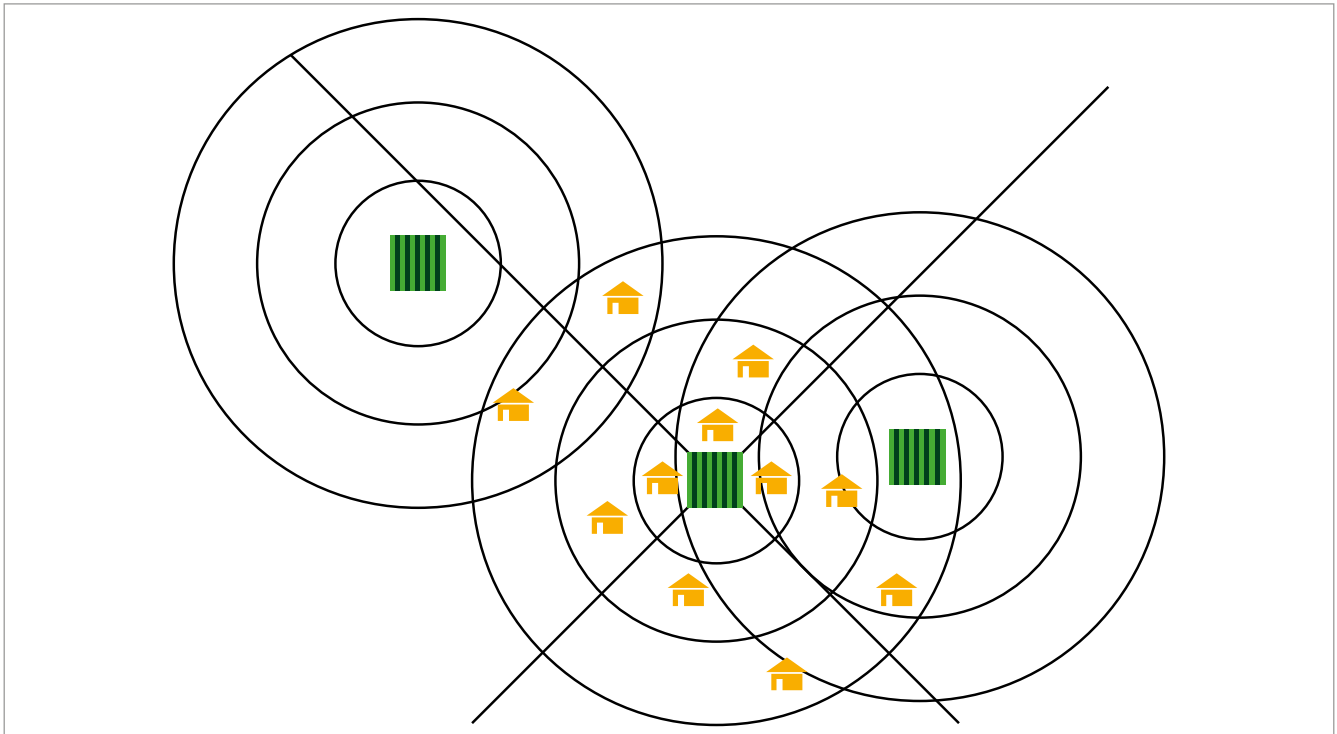
De deelnemende omwonenden wonen tot 250 meter van het perceel. De metingen voeren we uit op diverse locaties in Nederland. We hebben ook enkele controlelocaties die meer dan 500 meter weg liggen van percelen. Al deze locaties zijn met zorg uitgekozen uit alle mogelijke locaties in Nederland.

Bij de selectie van locaties en van meetpunten hebben we voor ogen dat bestrijdingsmiddelen altijd en overal aanwezig zijn in zeer lage gehalten. Dit zijn zogenaamde achtergrondconcentraties. We verwachten dat concentraties nabij landbouwpercelen hoger zijn, zeker in het teeltseizoen. Zie figuur 1.

Figuur 1 Bestrijdingsmiddelen zijn overal in achtergrondconcentraties aanwezig. Nabij landbouwgrond zijn de concentraties naar verwachting hoger.



Figuur 2 Omwonenden kunnen worden blootgesteld vanuit verschillende percelen.



Het onderzoek houdt er ook rekening mee dat de blootstelling vanuit verschillende bronnen kan komen. Door op verschillende afstanden en op verschillende momenten in het jaar te meten, krijgen we daar inzicht in. Bewoners kunnen gedurende het jaar worden blootgesteld vanuit verschillende percelen. Zie figuur 2.

De metingen geven ons inzicht in de mate van blootstelling en in de wijze van verspreiding en in factoren die deze processen bepalen. Dit is een eerste stap om te kunnen begrijpen hoe we naar gezondheidsrisico's moeten kijken.

Metten levert niet alles wat we willen weten: modelberekeningen helpen

De metingen die we doen bij een bespuiting op het bloembollenveld, in de omgeving en bij bewoners laten zien hoeveel blootstelling er is in de week na een bespuiting. Het is niet mogelijk om overal en altijd deze metingen uit te voeren. Dat is ook niet nodig. Elke meting zal andere waarden opleveren. Dat zal afhangen van de teelt, het soort bestrijdingsmiddel, de dosering, het weer, de afstand en de situatie bij de bewoners zelf. We komen meer te weten langs welke weg mensen worden blootgesteld, omdat we de metingen van de bespuiting naast die in de lucht, het stof en in de urine kunnen leggen.

De verzameling aan meetresultaten bestaat dan uit duizenden getallen. Modelberekeningen zijn vervolgens in staat om patronen in blootstelling zichtbaar te maken. Maakt het uit hoe groot de afstand tot de bespuiting is? Is er een verband tussen de aanwezigheid van resten van bestrijdingsmiddelen en het seizoen? Welke andere

verbanden kunnen we leggen? Dit noemen we modelleren en gaat in twee stappen:

1. Eerst bekijken we of de meetresultaten te verklaren zijn met beschikbare rekenmodellen en in welke mate alle routes van blootstelling (via de lucht, via huisstof en



andere routes) bijdragen aan het geheel. Als de patronen voor blootstelling bekend zijn, bekijken we met de rekenmodellen wat we hieruit kunnen leren voor heel Nederland en voor andere bestrijdingsmiddelen.

2. Als we de patronen zien en de processen daarachter begrijpen, kunnen de modelberekeningen ook schattingen geven voor situaties waarvoor geen metingen gedaan zijn. Bijvoorbeeld om te kijken wat gebeurt als het weer verandert of als andere bestrijdingsmiddelen worden gebruikt.

Als we meten, wat meten we dan precies? Waarom dan?

In het OBO meten we concentraties van bestrijdingsmiddelen. We meten de stof zelf of een afbraakproduct ervan.

We meten deze bestrijdingsmiddelen:

- in de spuitvloeistof die de teler gebruikt,
- in grond op het perceel,
- in tuingrond en gewassen uit de tuin,
- in de lucht bij het huis en in het huis,
- in huisstof en stof op de deurmat,
- in de urine van bewoners.

We meten hier omdat dit mogelijke routes zijn waarlangs bewoners blootgesteld kunnen worden. Zie figuur 3 op de volgende pagina.

Deze combinatie van metingen laat zien of en hoe bestrijdingsmiddelen vanuit de omgeving in het lichaam van omwonenden terecht komen. We verzamelen tijdens het veldwerk nog meer informatie. Voor alle locaties wordt ook informatie verzameld over de situatie waarin de metingen gedaan worden, bijvoorbeeld hoe het weer is op dat moment. De omwonenden houden vragenlijsten en dagboekjes bij. De deelnemende telers in de omgeving delen hun spuitgegevens.

Deze metingen geven inzicht in de mate van blootstelling aan meerdere middelen op dat moment. Met alle metingen en de andere informatie samen kunnen we patronen vaststellen en nagaan hoe de processen verlopen.

Hoe werkt modelleren?

Ten eerste kunnen we de resultaten van alle metingen afzetten tegen de omstandigheden waaronder ze verkregen zijn. Verbanden die daarbij gevonden worden, geven ons een idee van mogelijke processen. Voor dit onderzoek gebruiken we statistische modellen. Denk aan verbanden als afnemende concentraties met toenemende afstand of met de tijd.

We bekijken daarnaast of we de verspreiding via de aparte routes (drift, damp, lucht, huisstof) goed genoeg begrijpen. Dat doen we met behulp van bestaande en wetenschappelijk getoetste rekenmodellen. Deze modellen zijn gemaakt en getest om de verspreiding van chemische stoffen zoals bestrijdingsmiddelen uit te rekenen. Deze modellen zoeken dus niet naar verbanden, maar zijn gebouwd op basis van bekende fysisch-chemische processen en relaties. Door de omstandigheden tijdens onze veldmetingen in te voeren en de stoffeigenschappen van de middelen die gebruikt zijn, kunnen we testen hoe goed de modellen onze resultaten voorspellen. We testen dit voor alle verspreidingsroutes apart. Er zijn modellen voor drift (druppeltjes die wegwaaien bij het spuiten), voor verdamping (het bestrijdingsmiddel gaat naar de lucht), voor verspreiding van druppels en damp via lucht, voor de overdracht van buitenlucht naar binnenlucht, en voor verspreiding via huisstof. We koppelen de modellen ook aan elkaar om te zien of we de verspreiding via de hele keten kunnen volgen.

Figuur 4 toont hoe de modellen en routes gekoppeld worden. De uitkomst van het ene model is de invoer van de volgende stap in de keten. De keten bestaat uit de volgende modellen:

- Een model dat de emissie van druppeldrift beschrijft, de verdamping van het water in de druppeltjes en de depositie nabij het veld (het model IDEFICS¹). Bij spuittoepassingen worden bestrijdingsmiddelen (meestal) in water verspoten. Daarbij komen kleine druppeltjes vrij, die gericht op de planten gespoten worden. Een fractie daarvan dwarrelt echter weg van de planten.
- Een model dat de verdamping van de bestrijdingsmiddelen gedurende en na de toediening beschrijft (het model PEARL²). Alle stoffen verdampen naar de lucht. Tijdens de bespuiting, maar ook na de toepassing als het is neergeslagen op de grond of het gewas, zal het bestrijdingsmiddel verdampen zolang het in contact is met de lucht.

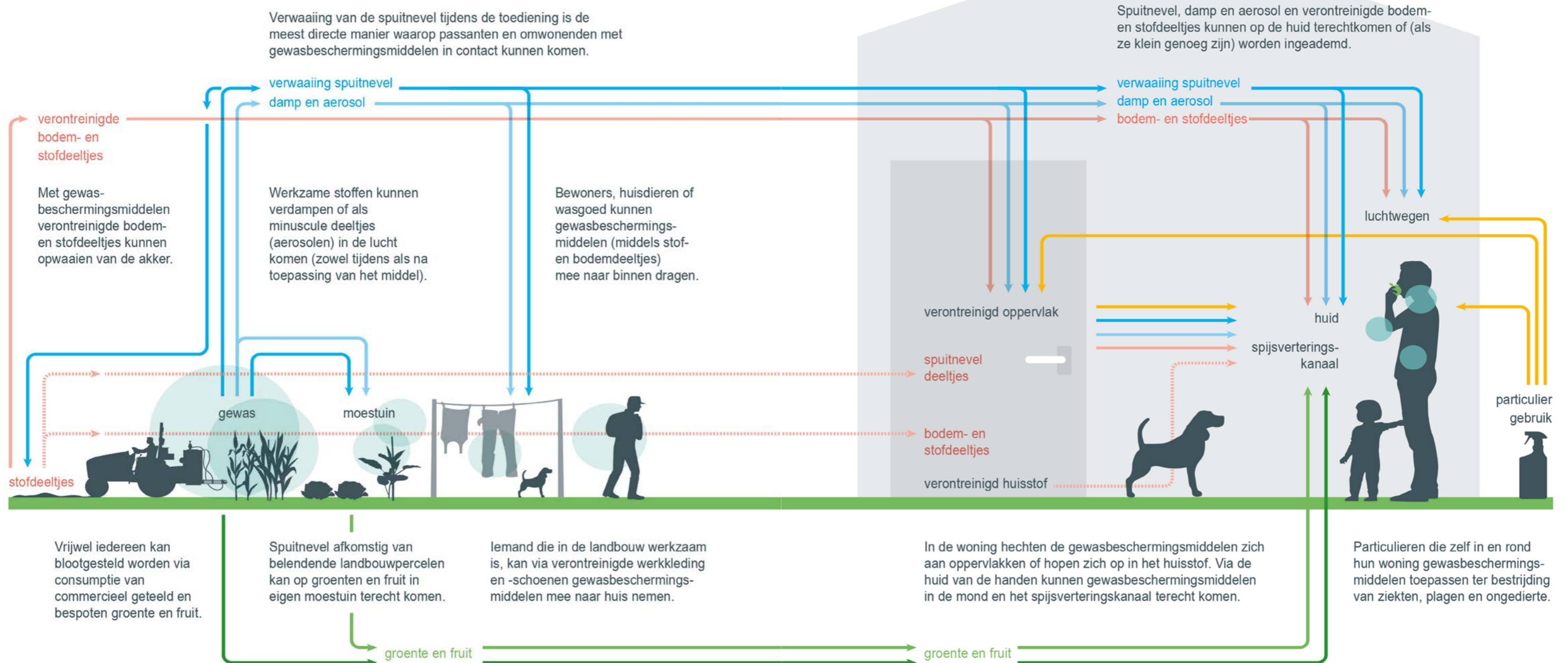
¹ <https://www.wur.nl/nl/product/IDEFICSmodel-voor-drift-bij-veldspuiten.htm>

² <http://www.pearl.pesticidemodels.eu/>

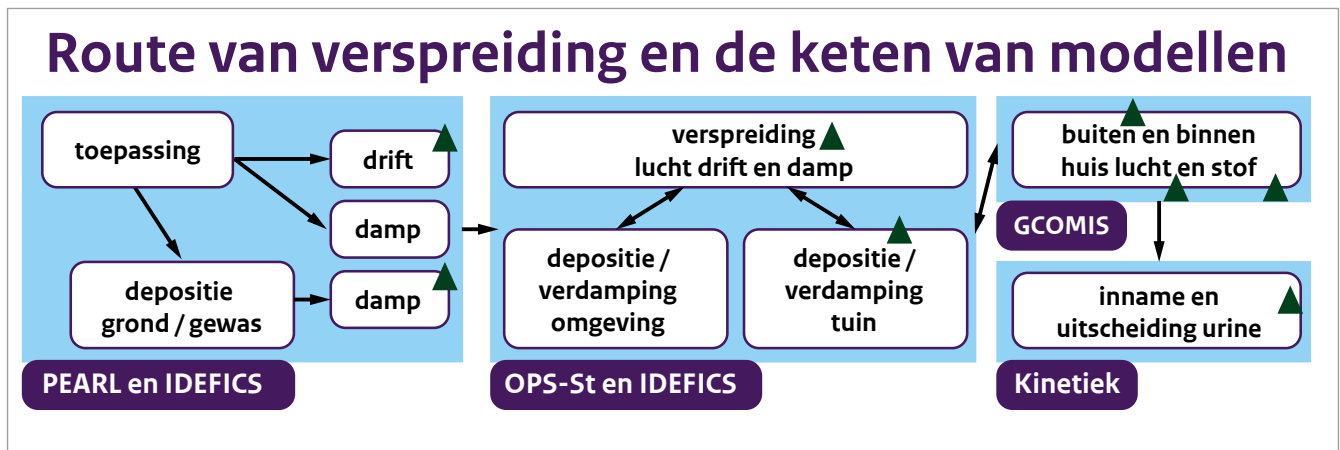
Figuur 3 De blootstelling van omwonenden aan bestrijdingsmiddelen is een complex proces, waarin meerdere blootstellingsbronnen en blootstellingsroutes een rol kunnen spelen. Bron: Gezondheidsraad. Gewasbescherming en omwonenden. Den Haag: Gezondheidsraad, 2014; publicatienr. 2014/02. Infographic door Schwandt Infographics.

Bronnen en routes van blootstelling

Blootstelling van omwonenden is complex. Blootstelling kan langs veel verschillende routes plaatsvinden en gewasbeschermingsmiddelen zijn niet alleen afkomstig van akkers maar kunnen bijvoorbeeld ook zitten in voedsel en in middelen die mensen thuis gebruiken.



Figuur 4 De keten van processen die de blootstelling van omwonenden bepaalt. De modellen die zijn genoemd (IDEFICS, PEARL, OPS-St, GCOMIS) grijpen op elkaar aan: De uitvoer van de eerdere stap is de invoer voor de volgende. De groene driehoekjes geven aan waar we ook metingen doen.



- Een model dat het transport in de gasfase door de lucht beschrijft (het model OPS-St³). Eenmaal in de lucht kan het verdampte bestrijdingsmiddel door de wind meegevoerd worden en zo de woningen verderop bereiken.
- Een model dat berekent hoe de lucht van buiten naar binnen, en terug, stroomt in woningen (het model GCOMIS⁴). Elk huis is in contact met de buitenlucht door actieve en passieve ventilatie.
- We berekenen hoeveel bestrijdingsmiddelen bewoners binnen krijgen via de lucht, de mond en huid, door rekening te houden met de concentratie bestrijdingsmiddelen in de buitenlucht, binnenlucht en in huisstof, en met de tijd die we doorbrengen in en buiten het huis. Met een eenvoudige rekenregel beschrijven we het proces van inname naar uitscheiding in de urine (kinetiek⁵). In het OBO willen we de urinemonsters gebruiken om een beeld te krijgen van de totale inname (via lucht, stof en andere bronnen).

Deze modellen zijn al eerder gebruikt in ander onderzoek. In het OBO testen we of de modellen in staat zijn om onze metingen te verklaren.

Als we modelleren, wat weten we dan?

Met deze modellen berekenen we, volgend op een bespuiting, de concentratie in de lucht, buiten en binnen de woning. Daarmee berekenen we ook wat er kan neerslaan op de bodem en gewassen in de tuin en wat er in huisstof kan komen. Met deze informatie kunnen we de opname via inademing, via de mond en via de huid schatten. We kunnen deze persoonlijke blootstelling doorrekenen om concentraties in de urine te schatten. Op deze manier kunnen we de totale blootstelling berekenen.

In de basis werken deze modellen door fysisch-chemische processen door te rekenen. Voorbeeld: Hoeveel bestrijdingsmiddel verdampt, is een functie van de dampspanning van de stof (hoe graag wil de stof in de lucht oplossen), de temperatuur, zonlicht, de luchtvochtigheid en luchtdruk. In combinatie met onder meer windsnelheid wordt dan berekend hoe snel en hoe ver de stof van het veld wordt weggevoerd in de uren na de toepassing.

We gebruiken alle metingen en omgevingsfactoren ook op een andere manier. Gemeten concentraties kunnen we statistisch koppelen aan de omgeving. Zonder precies te weten hoe het mechanisme werkt, kunnen we de concentratie in de lucht verbinden met bijvoorbeeld de temperatuur en de soort chemische stof. Dit soort modellen worden bijvoorbeeld voor het berekenen van de luchtkwaliteit gebruikt. Op basis van verbanden tussen verkeersintensiteit en bebouwing met het gehalte aan stikstofmonoxide (NO_x) in de lucht, zoals gevonden in Amsterdam, kan met berekeningen een voorspelling worden gedaan voor de luchtkwaliteit in een andere stad, bijvoorbeeld Utrecht. Voor het OBO

³ http://www.rivm.nl/Onderwerpen/O/Operationele_Prioritaire_Stoffen_model

⁴ Allard F et al (1990) Fundamentals of the multizone air flow model--COMIS. Technical Note AIVC 29. Coventry, UX: Air Infiltration and Ventilation Centre.

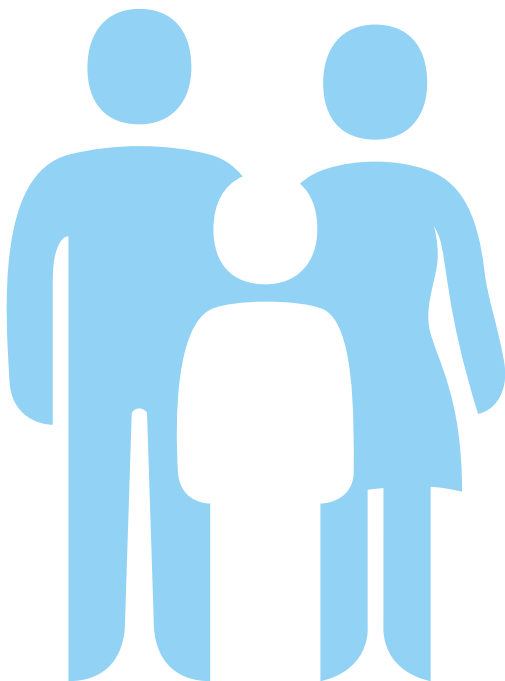
⁵ Gebaseerd op o.a. <https://doi.org/10.1021/es500235q>, <https://doi.org/10.1080/10807039.2012.685807> en <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.05.167>.

maken we dit type model om de concentraties in lucht (binnen en buiten), huisstof, huid en urine te verbinden met mogelijk verklarende factoren, zoals de wijze van toepassing, soort stof, afstand, type gewas, soort woning en activiteitenpatroon in huis. Afhankelijk van de kwaliteit van de verbanden die gevonden worden, kunnen deze ook mogelijk wat zeggen over situaties die niet gemeten zijn.

Tijdstappen: van uren naar jaren

De rekenmodellen berekenen de verspreiding in de ruimte over een zekere afstand en over een zekere tijdsduur. We berekenen het patroon van blootstelling per uur, en deze uurgemiddelden tellen we op voor de 24 uur na de toepassing en voor de week erna. Dit sluit aan bij de monsternames in het veld. Door op uurbasis te modelleren kunnen we rekening houden met variabelen die vaak plotseling veranderen, zoals windrichting.

Omdat een woning niet alleen vanuit dit ene veld blootgesteld wordt, modelleren we ook de jaargemiddelde totale blootstelling door rekening te houden met alle velden en alle toepassingen in de buurt van een woning. Omdat deze berekeningen per dag worden gedaan, kunnen we ook inzoomen op bijvoorbeeld het spuitseizoen. Daarvoor verzamelen we de spuitgegevens van de telers uit de omgeving en de lokale meteorologische gegevens. Op deze manier nemen we variaties tijdens het spuiten (die afhangt van de plaagdruk) en weersomstandigheden mee.



Volwassenen en kinderen apart bekeken

We bekijken de blootstelling van volwassenen en kinderen apart. Dat doen we omdat we verschillen verwachten in de route en de mate van blootstelling. Kinderen gedragen zich over een etmaal nu eenmaal anders dan volwassenen. Ze hebben op een andere manier contact met hun omgeving.

Voorspellingen voor andere situaties

De modellen kunnen gebruikt worden om voorspellingen te doen voor andere situaties of voor een landelijk beeld.

Daarvoor zijn bepaalde invoergegevens nodig:

- Gegevens over het gebruik van bestrijdingsmiddelen in Nederland (frequentie, dosering, locatie) of, als die er niet zijn:
 - Gegevens over het landelijke gebruik per teelt om een gemiddelde te berekenen
 - Gegevens over de locatie van percelen en het landgebruik per perceel
- Een toedeling van de gebruikte middelen aan individuele percelen gebaseerd op spuitschema's
- Gegevens over het gedrag van de bestrijdingsmiddelen (zoals dampspanning en afbreekbaarheid)
- Gegevens over het lokale klimaat
- Gegevens van de bewoners en hun gedrag: locatie van de woning, eigenschappen van de woning, aantal gezinsleden, dagelijkse activiteit.

Het is goed mogelijk dat de minst gunstige omstandigheden (als het gaat om toepassen en blootstelling) niet zijn voorgekomen in ons onderzoek. Door gebruik te maken van lange-termijn meteorologische reeksen en gebruiksgegevens kunnen we dat deels ondervangen in de modellering. We kunnen een set van "worst-case" scenario's (bijvoorbeeld hoge windsnelheid, of juist heel lage windsnelheid, hogere doseringen, of woningen die heel dichtbij liggen) doorrekenen. Daarmee krijgen we een beeld van wat er mogelijk is. De "worst-case" of "best-case" scenario's kunnen we maken door steeds de maximale of minimale waarden te zoeken. Maar dan hebben we nog niet scherp in hoeveel procent van alle toepassingen, over de jaren, dit in werkelijkheid aan de orde zal zijn. Daarom doen we dat binnen het OBO nog niet.

Om voorspellingen op een landelijke schaal te doen, zullen de modellen op onderdelen vereenvoudigd worden. Om te begrijpen welke invloed deze vereenvoudiging heeft op de uitkomsten, vergelijken we de uitkomsten met die van het

complete model, voor meerdere locaties. Ook kunnen we voor elke schakel in de keten van modellen onze eigen metingen verifiëren met de uitkomsten van de modellering (voor vergelijkbare omstandigheden) en zo voorkomen dat grote afwijkingen vermenigvuldigd worden in de keten.

Variabiliteit en onzekerheid

Onze leefomgeving is gevarieerd en elke plek is eigenlijk uniek. Wanneer we een situatie vastleggen in een model, of met metingen ter plekke, dan maken we daarin keuzes: wat beschrijft een situatie het beste? En hoe nauwkeurig meten we dat? In het modelleren houden we goed in de gaten of we recht doen aan zowel de variabiliteit in de ruimte en tijd als de onzekerheden in onze metingen en modellen.

In de natuur is er veel variatie en er is voortdurend verandering. Met alles wat we meten of berekenen moeten we rekening houden met deze variabiliteit. Een bekend voorbeeld van variabiliteit zijn de groeicurves van kinderen. Niet alle kinderen zijn even zwaar of groeien altijd even hard.

Hoe meer metingen we hebben, hoe beter we de variabiliteit kennen. Het hangt er vanaf hoeveel metingen we hebben en hoe de verdeling van waarden eruit ziet, wat de beste manier is om deze informatie tot uitdrukking te brengen in de modellen. Bijvoorbeeld als de verdeling van waarden goed bekend is (als er voldoende metingen gedaan zijn) en weinig uiteenloopt, kan het gemiddelde de beste keuze zijn. Als er veel verschil is of als de resultaten ongelijk verdeeld zijn (bijvoorbeeld de meeste metingen geven hoge waarden), dan kan een andere waarde (zoals de 95-percentiel) de beste keuze zijn. Als er meerdere variabelen zijn met een verdeling, kunnen we met statistische programma's de berekening heel vaak herhalen, waarbij steeds een waarde uit de verdeling gekozen wordt. Door dit duizenden keren te doen, krijgen we een verdeling van mogelijke uitkomsten, waarbij we meteen een beeld hebben van de waarschijnlijkheid van die uitkomsten. De zogenaamde Monte Carlo-analyse wordt daarvoor gebruikt.

Kijken we naar onzekerheid, dan zijn er altijd onzekerheden in het proces van meten en modelleren. Bij metingen hebben deze te maken met onder andere onzekerheid in de grootte van het monster, de representativiteit van het monster en de kwaliteit van de analysemethode. Bij modelleren hebben deze te maken met het wel of niet hebben van gegevens, met onzekerheid in gegevens, met de keuze van modellen zelf, en met hoe de modellen gemaakt zijn.

We zijn ons ervan bewust dat modelberekeningen gebaseerd worden op de informatie die we van de telers krijgen, over de gebruikte dosering en het moment van toepassing. We kijken naar de verstrekte gegevens of ze waarschijnlijk zijn, maar we kunnen niet exact vaststellen hoe nauwkeurig ze zijn.

Om grip te houden op onzekerheden in de invoergegevens, en hoe dat doortelt, kunnen we gebruik maken van verdelingen in plaats van een vast getal. Daarmee wordt ook inzichtelijk hoe zwaar de waarde doortelt in de berekening. De onzekerheid van de keuze van het model kunnen we in beeld brengen door verschillende modellen naast elkaar te gebruiken. Wij doen dat door naast de gewone modellen, waarin processen beschreven zijn, ook statistische modellen te gebruiken. In de statistische modellen zoeken we verbanden tussen resultaten. Ook bekijken we, als we modellen vereenvoudigen, hoe het eenvoudige model presteert ten opzichte van het originele model.

Bij onze statistische aanpak zullen we in beeld brengen hoe zeker of onzeker de gelegde relaties zijn. Dat doen we door de analyse 5 of 10 maal te herhalen, telkens met 1/5 of 1/10 van alle metingen. In elke analyse nemen we 80 tot 90% van de toegewezen metingen om verbanden te leggen, en gebruiken we de resterende 10 tot 20% van de metingen om te vergelijken of die dan goed voorspeld worden. De variabiliteit tussen de herhalingen geeft dan informatie over de (on)zekerheid van de gelegde verbanden.

Wat we weten van de variabiliteit en onzekerheid zullen we ook rapporteren. Hiermee geven we waarde aan onze metingen en modelleringen en zijn we zeker over wat we weten.

Andere bronnen: inname via voeding

We houden rekening met consumptie van gewassen uit eigen tuin, die resten van bestrijdingsmiddelen kunnen bevatten. We nemen ook enkele monsters van eetbare delen van deze gewassen. We hebben geen informatie over wat aan residuen aanwezig was in de voeding die de bewoners gedurende de testweken gegeten hebben. De gegevens uit de vragenlijsten over wat er gegeten wordt, kunnen wel behulpzaam zijn bij de duiding van de resultaten van de urinemonsters. Om te zien of voeding een belangrijke bron is voor onze metingen, zullen we beschikbare informatie over bestrijdingsmiddelen in voeding gebruiken, zoals het Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten⁶.

⁶ <https://chemkap.rivm.nl/en/Topics/C/ChemKAP/>

Met deze informatie kunnen we schatten of en hoeveel via voedsel ingenomen kan zijn en dit kunnen we vergelijken met de metingen in de urine. Hiermee krijgen we een indicatie of concentraties in de urine (mede) verklaard kunnen worden door het dieet.

Niet alle vragen en teelten komen meteen in beeld

Het OBO laat ook vragen onbeantwoord. Gesprekken met omwonenden en de Klankbordgroep en vragen vanuit de Tweede kamer hebben een verzameling van aandachtspunten voor het onderzoek opgeleverd. Deze punten worden besproken in het document *Overzicht van aanbevelingen voor het onderzoek*. De aanbevelingen zijn meegenomen in het ontwerp van het onderzoek en spelen aan het eind ook een rol bij het formuleren van conclusies en aanbevelingen.

Het huidige onderzoek is beperkt tot neerwaartse bespuitingen op bollen. De resultaten zijn bruikbaar voor alle teelten met lage gewassen waarbij omlaag wordt gespoten. Toepassingen zoals grondontsmetting en gebruik in kassen, zijn echter niet in beeld. Onze resultaten en modelberekeningen kunnen ook niet gebruikt worden om iets te zeggen over bespuitingen die zijwaarts of opwaarts gedaan worden, zoals bij fruitbomen.

De Staatssecretaris heeft aan de Tweede Kamer gemeld dat aan de hand van de uitkomsten van het blootstellingsonderzoek bij de bollenteelt kan worden gezien welk aanvullend onderzoek nodig is voor de fruitboomgaarden. Volgens het RIVM kunnen de gegevens voor de bollenteelt

immers niet een volledig antwoord geven op vragen over mogelijke blootstelling in de fruitteelt of andere intensieve teelten.

Er is dus toegezegd dat in een volgende fase wordt gekeken naar fruitboomgaarden, maar dat de invulling anders kan zijn dan bij de bollenteelt.

Wel blootstelling, maar nu nog geen gezondheid in beeld

Het is duidelijk dat de omwonenden en andere belanghebbenden vooral willen weten of hun gezondheid gevaar loopt. Dat het OBO wel informatie over (patronen van) blootstelling zal leveren, maar nog geen inzicht in eventuele gezondheidsrisico's, is voor de start van het onderzoek besproken met de opdrachtgevers (Ministeries van IenW en van LNV) en met de *Klankbordgroep*. De Gezondheidsraad heeft in 2014 geadviseerd om de blootstelling van omwonenden aan bestrijdingsmiddelen te onderzoeken. Op geleide van de uitkomsten is, volgens de Gezondheidsraad, vervolgens te bezien of onderzoek naar gezondheidseffecten nuttig is en hoe dat er dan uit moet zien. Het RIVM coördineert overigens al een verkennend gezondheidsonderzoek. Met behulp van gegevens uit diverse gezondheidsregistraties en vragenlijsten wordt onderzocht of er een relatie bestaat tussen gezondheidskenmerken en de nabijheid van agrarische percelen met bepaalde teelten. Het is de verwachting dat de resultaten uit beide studies sámen richting geven aan eventueel vervolgonderzoek naar gezondheidsrisico's.



Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

Mei 2018

De zorg voor morgen begint vandaag