



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



# Bestrijdingsmiddelen *en omwonenden*

Samenvattend rapport over  
blootstelling en mogelijke  
gezondheidseffecten





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

**Bestrijdingsmiddelen en omwonenden**  
Samenvattend rapport over blootstelling en mogelijke  
gezondheidseffecten

RIVM Rapport 2019-0052

## Colofon

© RIVM 2019

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.

DOI 10.21945/RIVM-2019-0052

M.H.M.M. Montforts (auteur), RIVM  
C.W.M. Bodar (auteur), RIVM  
C.E. Smit (auteur), RIVM  
J.M. Wezenbeek (auteur), RIVM  
A.G. Rietveld (auteur), RIVM

Contact:

Mark Montforts

Centrum voor Veiligheid van Stoffen en Producten

[mark.montforts@rivm.nl](mailto:mark.montforts@rivm.nl)

Dit rapport is opgesteld in opdracht van de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## Publiekssamenvatting

### **Bestrijdingsmiddelen en omwonenden**

Samenvattend rapport over blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten

In de landbouw wordt regelmatig met bestrijdingsmiddelen gewerkt. Omwonenden maken zich zorgen of dit een risico vormt voor hun gezondheid. Een consortium van kennisinstituten heeft gemeten in hoeverre omwonenden van bollenvelden in contact komen met bestrijdingsmiddelen. Uit dit Onderzoek Blootstelling Omwonenden (OBO) blijkt dat zij bestrijdingsmiddelen binnenkrijgen. Dit kan het gevolg zijn van het gebruik van deze middelen in de omgeving, maar andere bronnen, zoals voedsel, kunnen daar ook aan bijdragen. Van de onderzochte bestrijdingsmiddelen overschreden de gemeten gehalten in de lucht of urine geen risicogrenzen. Maar volgens het RIVM moeten eventuele gezondheidsrisico's van omwonenden voor alle gebruikte bestrijdingsmiddelen preciezer worden ingeschat.

Restanten van bestrijdingsmiddelen die op de onderzochte bollenvelden zijn gebruikt, zijn teruggevonden in de buitenlucht rond woningen in de buurt. Ook in het stof op de deurmat en in het huisstof zaten resten. Daarnaast zijn ze aangetroffen in de urine van omwonenden van bloembollenvelden, zowel bij volwassenen als bij kinderen. Dit was ook het geval in de urine van mensen die op meer dan 500 meter afstand van agrarische velden woonden. Bij bollentelers en hun gezinsleden zijn hogere concentraties bestrijdingsmiddelen gemeten dan bij andere omwonenden.

De OBO-resultaten laten zien dat de blootstelling aan de onderzochte middelen niet te laag wordt ingeschat in de huidige toelatingsbeoordeling. Wel kan de beoordelingsmethode worden verbeterd met nieuwe kennis die het OBO heeft opgeleverd. Dit betreft onder andere kennis over de manier waarop bestrijdingsmiddelen zich verspreiden via de verwaaide druppels van spuitvloeistof (drift), via verdamping en via huisstof. Ook moet rekening worden gehouden met de totale blootstelling van meerdere bestrijdingsmiddelen, en moeten dus alle teeltsoorten en bestrijdingsmiddelen in een gebied worden meegenomen.

Naar aanleiding van de zorgen van omwonenden is in 2018 een verkenning uitgevoerd naar de gezondheidssituatie van omwonenden van landbouwgrond. Toen is onderzocht of zij vaker dan niet-omwonenden bepaalde gezondheidsproblemen hebben. Er kwamen geen gezondheidsproblemen naar voren die samenhangen met de bollenteelt. Er waren wel indicaties voor gezondheidsproblemen in andere teelten. Het RIVM vindt het daarom nodig om een brede werkgroep te laten verkennen of en hoe nader gezondheidsonderzoek ingevuld kan worden. Dan zou ook naar andere aandoeningen en klachten moeten worden gekeken, zoals effecten op cognitieve ontwikkeling of autisme, dan in de verkenning mogelijk was. Ook verdient de gezondheid van

kwetsbare groepen, zoals kinderen jonger dan 16 weken, speciale aandacht.

Het RIVM pleit voor de oprichting van een kennisplatform waar mensen terecht kunnen met vragen over gewasbescherming en gezondheid. Ook ondersteunt het RIVM het streven naar een duurzame landbouw waarbij het gebruik van bestrijdingsmiddelen wordt beperkt.

Kernwoorden: OBO, omwonenden, gewasbeschermingsmiddelen, bestrijdingsmiddelen, bollenteelt, blootstelling

## Synopsis

### **Pesticides and residents**

Summary report on exposure and possible health effects

Pesticides are often used in agriculture. Residents are concerned about whether this could pose a risk to their health. A consortium of knowledge institutes measured the extent to which those living in the vicinity of fields where flower bulbs are cultivated come into contact with pesticides. This Research on exposure of residents to pesticides in the Netherlands (OBO) shows that they do indeed take in pesticides. This can be the result of the use of these substances on agricultural land in the vicinity, but other sources, such as food, can also contribute to this intake. The levels measured in the air and in the urine of residents do not exceed the risk limits. However, RIVM is of the opinion that the possible health risks of all pesticides used should be estimated more precisely.

Residues of pesticides used on the bulb fields investigated were found in the air outside homes in the vicinity, in the dust on doormats and in household dust. Residues were also found in the urine of both adults and children living near bulb fields. This was also observed for people living more than 500 metres away from agricultural fields. The concentrations of pesticides measured in the home environment of bulb growers and members of their families were higher than those found near other residents.

The results of the OBO show that the exposure to the pesticides examined here, is not underestimated by the current authorisation procedure. Yet, the new knowledge emerging from the OBO can be used to improve the assessment method. Among other things, it includes information about the way in which pesticides spread via drift, volatilization and household dust. The overall exposure to multiple pesticides should be taken into account, which means that all the crops grown and pesticides used in an area must be included.

In response to residents' concerns, an initial survey into the health situation of residents living near agricultural land was already carried out in 2018. This study investigated whether they suffer from certain health problems more frequently than people not living near agricultural land. No links emerged between health problems and bulb-growing cultivation. There were some indications of health problems in other crops. RIVM therefore recommends to have a broad commission explore whether a more detailed health study would be worthwhile. Such a study should also consider other conditions and complaints than could be covered in the initial survey, like impact on cognitive development or autism. The health of vulnerable groups, such as children younger than 16 weeks, deserves special attention.

RIVM advocates setting up a knowledge platform for those with questions about crop protection and health. RIVM also supports the transition to sustainable agriculture, thus further restricting the use of pesticides.

Keywords: OBO, local residents, pesticides, plant protection products, bulb-growing industry, exposure

## Inhoudsopgave

### Voorwoord — 9

#### **1 Inleiding — 11**

- 1.1 Onderwerp — 11
- 1.2 Aanleiding: zorgen over gezondheidsrisico's — 11
- 1.3 Onderzoek naar blootstelling én gezondheidseffecten — 12
- 1.4 Kwaliteitsbewaking — 13
- 1.5 Doel van dit rapport — 13
- 1.6 Afbakening — 13
- 1.7 Leeswijzer — 14

#### **2 Uitvoering van het blootstellingsonderzoek — 15**

- 2.1 Onderzoekopzet in het kort — 15
- 2.2 Uitvoering van de metingen — 16
- 2.3 Selectie van meetlocaties en deelnemers — 17
- 2.4 Werkwijze tijdens de metingen — 18
- 2.5 Keuze van bestrijdingsmiddelen — 20
- 2.6 Berekeningen met modellen — 21

#### **3 Resultaten van het blootstellingsonderzoek — 23**

- 3.1 Aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in lucht en stof — 23
- 3.2 Aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in urine — 25
- 3.3 Blootstelling van telers — 26
- 3.4 Blootstelling van omwonenden via grond en groente uit eigen tuin — 26
- 3.5 Vergelijking van gemeten en berekende waarden — 26

#### **4 Relatie tussen blootstelling en gezondheidsrisico's — 29**

- 4.1 Betekenis OBO-meetgegevens in termen van gezondheidsrisico's — 29
- 4.2 Relatie OBO-uitkomsten en resultaten gezondheidsverkenning — 30
- 4.3 Bruikbaarheid OBO-uitkomsten voor aanpassing toelatingsbeleid — 32

#### **5 Conclusies en aanbevelingen voor onderzoek en beleid — 35**

- 5.1 Conclusies — 35
- 5.2 Gericht onderzoeksprogramma — 35
- 5.3 Verbetering toelatingsmethodiek — 36
- 5.4 Praktische adviezen voor omwonenden en telers — 37
- 5.5 Kennisplatform gewasbescherming en gezondheid — 38
- 5.6 Verduurzaming landbouw — 38

### Literatuur — 39



## Voorwoord

Voor u ligt een samenvattend rapport over een onderzoek naar een maatschappelijk belangrijk onderwerp: de blootstelling van omwonenden aan bestrijdingsmiddelen in de landbouw. Het RIVM heeft in dit onderzoek op een vruchtbare manier samengewerkt met een consortium van kennisinstituten. Ik ben dit consortium zeer erkentelijk voor de gedegen aanpak en uitvoering van het onderzoek.

Veel mensen hebben zich ingezet voor dit onderzoek. Twee groepen wil ik specifiek noemen: de vrijwillige deelnemers aan het onderzoek en de betrokken telers en omwonenden. Hun bijdrage aan het onderzoek was essentieel. Gezien de gezondheidsrisico's die met bestrijdingsmiddelen verbonden kunnen zijn, waren de uitkomsten ervan voor betrokken telers en omwonenden ook in persoonlijk opzicht van belang. Juist om deze reden waren wij onaangenaam getroffen toen begin maart 2019 een deel van de resultaten van ons onderzoek voortijdig onbedoeld in de media verscheen. Met het voorliggende rapport willen wij alsnog 'het hele verhaal' vertellen, inclusief de nuances die in de eerste media-uitingen onderbelicht zijn gebleven.

Ik wil ook graag de leden van de Klankbordgroep en de Wetenschappelijke Begeleidingsgroep bedanken voor hun kritische en gedegen blik, die onmisbaar was om de kwaliteit van het onderzoek te waarborgen.

Het onderzoek naar de blootstelling van omwonenden was uniek in zijn soort; een onderzoek waarover trots gepast is!

dr. Els C.M. van Schie  
Directeur Milieu & Veiligheid RIVM



# 1 Inleiding

## 1.1 Onderwerp

In Nederland wonen veel mensen dicht bij landbouwgrond, zeker in het landelijk gebied. Daar woont ongeveer 30% van de bevolking binnen 250 meter van een landbouwperceel. Als grasland niet wordt meegeteld, is dit 18%. Op veel van die landbouwgronden wordt regelmatig met bestrijdingsmiddelen gewerkt. In hoeverre worden omwonenden blootgesteld aan deze bestrijdingsmiddelen? En wat voor effect heeft dat op hun gezondheid? Tot nu toe ontbraken gegevens daarover.

In dit rapport bespreken we een recent omvangrijk onderzoek waarin voor het eerst zo uitgebreid de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen in Nederland in kaart is gebracht, specifiek bij omwonenden van bollenvelden. De bollenvelden dienen als voorbeeld voor situaties met een intensief gebruik van bestrijdingsmiddelen waarbij neerwaarts wordt gespoten. De gegevens uit het genoemde blootstellingsonderzoek (Vermeulen et al., 2019) verbinden we met de resultaten van een eerder onderzoek dat in opdracht van het RIVM is verricht naar de gezondheid van omwonenden van landbouwpercelen (Simões et al., 2018).

## 1.2 Aanleiding: zorgen over gezondheidsrisico's

Er bestaan al een aantal jaren zorgen bij omwonenden van landbouwgronden over de mogelijke effecten van bestrijdingsmiddelen op hun gezondheid. De problematiek kwam in de periode 2011-2014 uitvoerig in het nieuws.

In 2014 rapporteerde de Gezondheidsraad over enkele (vooral buitenlandse) onderzoeken waaruit aanwijzingen naar voren kwamen dat omwonenden van agrarische percelen gezondheidsrisico's kunnen lopen. Dit betekende volgens de Gezondheidsraad dat ook in Nederland chronische gezondheidseffecten door chemische gewasbescherming mogelijk zijn bij omwonenden (Gezondheidsraad, 2014). De Gezondheidsraad hield echter de nodige slagen om de arm. Het aantal onderzoeken was gering en veel van het onderzoek kende aanzienlijke beperkingen. De Gezondheidsraad vermoedde dat het risico van omwonenden laag zou zijn vergeleken met het risico dat mensen lopen die beroepsmatig (dus vaker en op een andere manier) in contact staan met bestrijdingsmiddelen. Toch kon een gezondheidseffect bij omwonenden niet worden uitgesloten. Van een aantal bestrijdingsmiddelen was volgens de Gezondheidsraad bekend dat ze bij een bepaalde mate van blootstelling klachten kunnen veroorzaken zoals misselijkheid, irritatie of luchtwegklachten. Daarom adviseerde de Gezondheidsraad aan het kabinet om een *blootstellingsonderzoek* te starten. Op basis van de resultaten van een dergelijk onderzoek zou vervolgens moeten worden besloten over een eventueel nader onderzoek naar gezondheidseffecten.

### 1.3 Onderzoek naar blootstelling én gezondheidseffecten

Direct na het verschijnen van het advies van de Gezondheidsraad heeft het kabinet het RIVM opdracht gegeven om een blootstellingsonderzoek op te zetten (IenM, 2014). Bij de start van dit zogenoemde 'Onderzoek Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden' (OBO) was het plan om naar twee typen blootstelling te gaan kijken:

1. blootstelling aan bestrijdingsmiddelen bij teelten met neerwaartse bespuiting (met de bloembollenteelt als voorbeeld);
2. blootstelling aan bestrijdingsmiddelen bij teelten met zij- en opwaartse bespuiting (met de fruitteelt als voorbeeld).

Het kabinet besloot begin 2015 dat het OBO gefaseerd moest worden uitgevoerd, te beginnen met een onderzoek naar de blootstelling bij neerwaartse bespuiting in de bloembollenteelt (IenM, 2015; LNV, 2017).

Verder vond het kabinet het belangrijk om ook meteen al te kijken naar de mogelijke *gezondheidseffecten* van bestrijdingsmiddelen (IenM, 2014). Daarom heeft het RIVM parallel aan het OBO een verkennend onderzoek in gang gezet naar de gezondheid van omwonenden van land- en tuinbouwpercelen met verschillende teelten: de 'gezondheidsverkenning'.

Deze gezondheidsverkenning is inmiddels uitgevoerd door het RIVM, de Universiteit Utrecht en het NIVEL (Simões et al., 2018). In dit onderzoek is gekeken of er een verband bestaat tussen enerzijds de nabijheid van landbouwpercelen waar met bestrijdingsmiddelen wordt gewerkt en anderzijds het optreden van bepaalde ziekten en aandoeningen bij omwonenden. Hiervoor zijn gegevens over landgebruik met behulp van adresgegevens gekoppeld aan gegevens over gezondheid. Op basis van die koppeling zijn de onderzoekers nagegaan of er meer gezondheidsproblemen voorkwamen (a) naarmate er meer landbouwgrond rond het woonadres lag en/of (b) naarmate de landbouwgrond zich dicht bij het woonadres bevond.

Inmiddels is ook het blootstellingsonderzoek OBO gepubliceerd (Vermeulen et al., 2019). Het OBO is in opdracht van het RIVM uitgevoerd door een consortium van Nederlandse kennisinstituten, bestaande uit:

- Universiteit Utrecht;
- TNO;
- Wageningen University & Research;
- Radboudumc;
- Advies- en communicatiebureau Schuttelaar & Partners;
- CLM Advies en Onderzoek;
- prof. dr. P.J.J. Sauer.

In het OBO is gemeten in welke concentraties bestrijdingsmiddelen aanwezig zijn in en om de huizen van mensen die dicht bij bollenvelden wonen. Daarnaast is onderzocht of die bestrijdingsmiddelen ook in het lichaam van deze omwonenden terecht zijn gekomen.

## 1.4 Kwaliteitsbewaking

In de voorbereiding van zowel de gezondheidsverkenning als het OBO en tijdens de uitvoering van beide onderzoeken (voorjaar 2014-voorjaar 2019) heeft een Klankbordgroep van belanghebbenden over alle onderzoeksaspecten geadviseerd. De Klankbordgroep bestond uit vertegenwoordigers van organisaties die op verschillende manieren betrokken zijn bij het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de landbouw en de gezondheid en veiligheid van omwonenden<sup>1</sup>.

Een onderzoek als het OBO is uniek in zijn soort. Omdat dit de eerste keer was dat een dergelijk onderzoek in deze opzet werd ontworpen, heeft het RIVM de wetenschappelijke kwaliteit en maatschappelijke relevantie laten toetsen. Het onderzoeksvoorstel is vooraf door 16 buitenlandse experts uit Europa en Noord-Amerika beoordeeld<sup>2</sup>. Een Wetenschappelijke Begeleidingsgroep heeft het voorstel met de commentaren van die experts getoetst en heeft positief geadviseerd over het voorstel<sup>3</sup>.

## 1.5 Doel van dit rapport

In dit samenvattende rapport wordt het OBO in samenhang met de gezondheidsverkenning besproken. Door de uitkomsten van beide onderzoeken met elkaar te verbinden, willen we verduidelijken wat de uitkomsten van de metingen nu concreet betekenen als het gaat om waar omwonenden zich zorgen over maken: de risico's voor hun gezondheid.

In dit rapport willen we in de eerste plaats op een toegankelijke manier inzichtelijk maken:

- hoe en in welke mate direct omwonenden van bollenvelden zijn blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen;
- of de blootstelling van deze direct omwonenden verschilt met de blootstelling van mensen die verder weg wonen;
- of omwonenden van landbouwpercelen gezondheidsproblemen hebben die niet of minder vaak voorkomen bij mensen uit een andere omgeving.

Een tweede doel van dit rapport is om te komen tot een advies over de manier waarop de onderzoeksresultaten kunnen worden benut om het beleid nader vorm te geven en de beoordeling van bestrijdingsmiddelen te verbeteren.

## 1.6 Afbakening

De beide onderzoeken die in dit rapport in samenhang worden besproken, richten zich uitsluitend op bestrijdingsmiddelen in relatie tot omwonenden van agrarische percelen. De milieukwaliteit of de biodiversiteit in de omgeving van landbouwgrond vormen geen onderdeel van de hier besproken materie.

<sup>1</sup> <https://www.bestrijdingsmiddelen-omwonenden.nl/klankbordgroep>

<sup>2</sup> <https://www.bestrijdingsmiddelen-omwonenden.nl/blootstellingsonderzoek/beoordeling-door-experts>

<sup>3</sup> <https://www.bestrijdingsmiddelen-omwonenden.nl/blootstellingsonderzoek/wetenschappelijke-begeleidingsgroep>

## **1.7 Leeswijzer**

Deze rapportage is als volgt opgebouwd. Om te beginnen beschrijven we in hoofdstuk 2 hoe het OBO is uitgevoerd. Aansluitend bespreken we in hoofdstuk 3 de voornaamste resultaten van het OBO.

In hoofdstuk 4 plaatsen we de resultaten van het OBO in het licht van de gezondheidsrisico's voor omwonenden. We relateren daartoe de blootstellingsgegevens uit het OBO aan de uitkomsten van de gezondheidsverkenning uit 2018.

In hoofdstuk 5 ten slotte, formuleren we aanbevelingen voor onderzoek en beleid (inclusief toelating) op het gebied van bestrijdingsmiddelen.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de onderzoeksmethoden en de resultaten verwijzen we naar de afzonderlijke rapporten over respectievelijk het OBO (Vermeulen et al., 2019) en de gezondheidsverkenning (Simões et al., 2018).

## 2 Uitvoering van het blootstellingsonderzoek

In het blootstellingsonderzoek OBO zijn de onderzoekers nagegaan hoe en in welke mate mensen die vlak bij bollenvelden wonen, in aanraking komen met de bestrijdingsmiddelen die op deze velden worden gebruikt. Ook hebben zij onderzocht of de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen minder groot is bij mensen die verder weg wonen. In dit hoofdstuk vatten we samen hoe de uitvoering van dit onderzoek in zijn werk is gegaan.

### 2.1 Onderzoeksoptzet in het kort

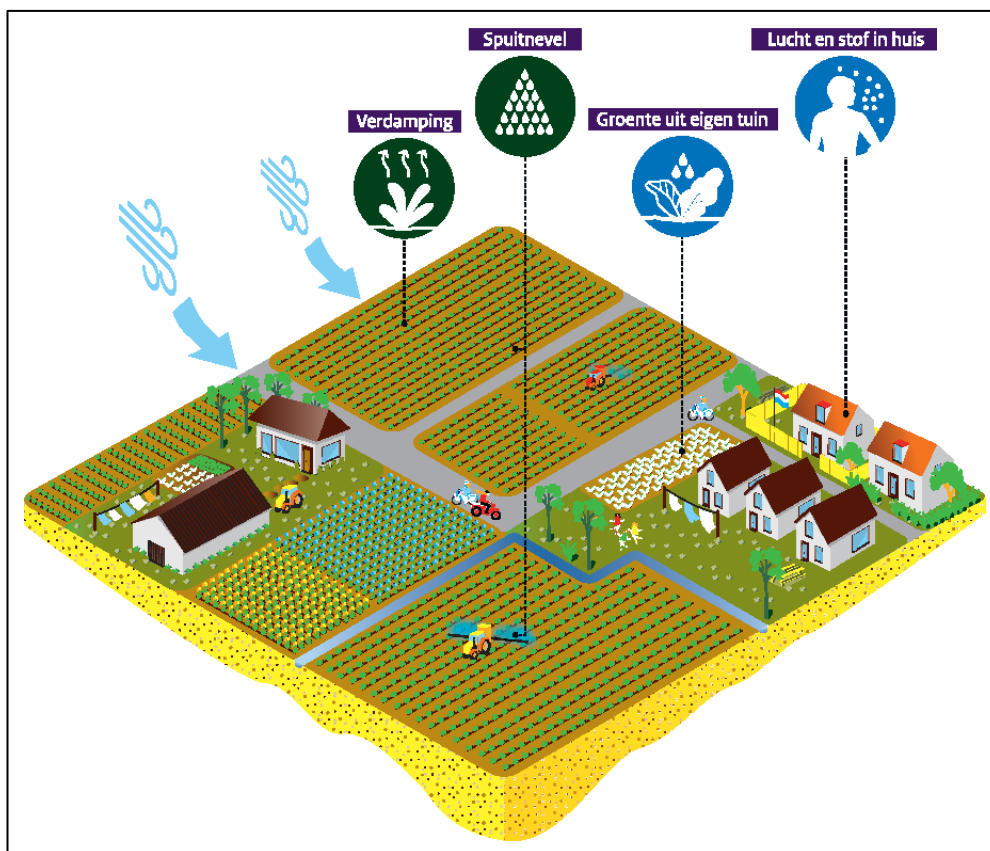
Twee onderwerpen stonden in het OBO centraal:

1. In welke mate bevinden zich bestrijdingsmiddelen in de leefomgeving van mensen die dicht bij bollenvelden wonen?
2. Hoeveel van de bestrijdingsmiddelen komen in hun lichaam terecht en is er verband met de concentraties in hun leefomgeving?

De aanpak die in het onderzoek is gekozen om deze vragen te beantwoorden, is gebaseerd op algemene kennis over hoe bestrijdingsmiddelen zich kunnen verspreiden. Er zijn verschillende manieren waarop bestrijdingsmiddelen tijdens en na de bespuiting van een gewas bij omwonenden terecht kunnen komen (zie Figuur 1):

- Wanneer bestrijdingsmiddelen vervluchtigen, kunnen ze zich via de lucht verspreiden. Mensen kunnen de bestrijdingsmiddelen vervolgens binnenkrijgen door het inademen van buiten- of binnenlucht.
- De spuitnevel met bestrijdingsmiddelen kan ook verwaaien, dit heet 'drift'. Drift kan rond de woning op de grond neerslaan, maar drift kan ook via de lucht bij of in de woning terecht komen.
- Mensen kunnen stofdeeltjes met bestrijdingsmiddelen op hun kleding en schoenen mee naar binnen dragen.
- Mensen kunnen neergeslagen bestrijdingsmiddelen ook binnenkrijgen door het eten van groente of fruit uit eigen tuin.

In het OBO is door middel van *metingen* in kaart gebracht in hoeverre de bestrijdingsmiddelen die op bollenvelden worden gebruikt daadwerkelijk in de leefomgeving voorkomen én of de middelen ook in het lichaam van mensen terechtkomen. Er is voor gekozen om de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in de omgeving van mensen dicht bij bollenvelden te meten aan de hand van de concentraties bestrijdingsmiddelen in de lucht, in het huisstof, in de grond en in eventuele gewassen ter plaatse. Daarnaast is ervoor gekozen om de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het lichaam te meten aan hand van de concentraties bestrijdingsmiddelen in de urine van de deelnemers. Daarmee zijn de meeste verspreidingsroutes van bestrijdingsmiddelen, en de routes waarlangs deze in het lichaam kunnen worden opgenomen, afgedekt.



Figuur 1. Manieren waarop bestrijdingsmiddelen bij omwonenden terecht kunnen komen

Metten kan niet altijd en overal. Daarom is in het onderzoek eveneens gebruikgemaakt van *modellen* die de verspreiding van bestrijdingsmiddelen en de opname in het lichaam berekenen. Dit soort modellen kunnen helpen om de meetresultaten te bevestigen en beter te begrijpen. Als de rekenmodellen goed werken voor de bestrijdingsmiddelen die in het OBO zijn gemeten, kunnen ze ook iets zeggen over bestrijdingsmiddelen en situaties waarnaar géén metingen zijn gedaan<sup>4</sup>. De metingen en berekeningen van het OBO geven inzicht in de factoren die van invloed zijn op de mate waarin mensen worden blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen in hun leefomgeving. Dit is een noodzakelijke stap om te kunnen begrijpen of en hoe we verder naar gezondheidsrisico's moeten kijken.

## 2.2 Uitvoering van de metingen

### 2.2.1 Metingen van concentraties in de leefomgeving

De metingen van de concentraties bestrijdingsmiddelen in de leefomgeving zijn uitgevoerd in de nabijheid van bollenvelden. In de bollenteelt worden bestrijdingsmiddelen aangebracht door middel van neerwaartse bespuiting. De resultaten van de metingen zijn zodoende ook relevant voor andere intensieve teelten waar gewassen neerwaarts worden bespoten.

<sup>4</sup> <https://www.bestrijdingsmiddelen-omwonenden.nl/animatievideo-waarom-metingen-en-modelleren>

De metingen zijn in 2016 en 2017 op verscheidene bollenteeltlocaties gedaan. Er is gemeten bij mensen die dicht bij de bollenvelden wonen (binnen een straal van 250 meter). De onderzoekshypothese was dat mensen die dicht bij de bollenvelden wonen hoger zouden zijn blootgesteld, zeker in de spuitperiode, dan mensen die op een grotere afstand wonen. Om deze hypothese te toetsen zijn ook monsters genomen bij mensen van wie de woning op een afstand van meer dan 500 meter van agrarische velden vandaan lag. Daarnaast zijn metingen gedaan in en om de huizen van telers, wanneer zij zich, eventueel met hun gezinsleden, hadden aangemeld als deelnemende omwonende (zie ook § 2.3 hierna).

Na elke bespuiting zijn de concentraties bestrijdingsmiddelen op verschillende plaatsen gemeten: in de buitenlucht bij het huis en de binnenlucht in het huis, in stofdeeltjes op de deurmat en in opgezogen huisstof. Er zijn ook grond- en gewasmonsters genomen in de tuinen rond de woningen.

Bij een bespuiting wordt een deel van de spuitnevel in de vorm van druppeltjes weggeblazen van het perceel ('drift'; zie Figuur 1). In het verleden is veel onderzoek gedaan naar de hoeveelheid drift die op de grond of in de sloot neerkomt. Daarbij werd niet uitgebreid gemeten hoeveel drift op welke hoogte in de lucht wordt verspreid. In het OBO zijn daarom ook experimentele metingen gedaan naar verspreiding van drift in de lucht. Deze metingen zijn deels uitgevoerd bij een proefboerderij.

#### 2.2.2 *Metingen van concentraties in de urine*

De aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het lichaam is in het OBO gemeten door te kijken naar de concentraties van deze middelen in de urine van de deelnemers (zie § 2.3 hierna). Specifiek is daarbij gezocht naar de aanwezigheid van vijf bestrijdingsmiddelen in de urine: asulam, prochloraz, chloorprofam, tebuconazool en carbendazim. Deze keuze wordt toegelicht in § 2.5. Van alle deelnemers zijn urinemonsters verzameld. Ook bij kinderen (ouder dan twee jaar) is onderzoek naar de urine verricht. Als deze kinderen nog luiers droegen, werden deze luiers onderzocht.

### 2.3 **Selectie van meetlocaties en deelnemers**

Er is in het OBO veel aandacht besteed aan de keuze van de meetlocaties. Eerst is een selectie gemaakt uit alle locaties met bollenteelt in Nederland. De locaties zijn zo gekozen dat er bij voldoende woningen op verschillende afstanden van het bollenveld, bij voorkeur gelegen in diverse windrichtingen, kon worden gemeten. Een andere afweging bij de keuze van de meetlocaties was dat er voldoende telers en omwonenden moesten zijn die aan het onderzoek wilden meedoen.

Vervolgens is bij elke meetlocatie een 'centraal bloembollenveld' aangegeven. Met de deelnemende teler van het centrale veld werd afgesproken dat hij de onderzoekers informeerde bij aanvang van een bespuiting. De gegevens van andere omliggende velden werden ook verzameld. Deze werkwijze maakte het mogelijk om tijdens en direct na een bespuiting metingen te doen. Dat was nodig om een verband te

kunnen leggen tussen de bespuiting van bollenvelden en de blootstelling van omwonenden.

De werving van deelnemers aan het blootstellingsonderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de Medisch Ethische Toetsingscommissie van het UMC Utrecht. Er zijn twee groepen deelnemers geworven:

1. de omwonenden, bestaande uit mensen van wie de woning zich bevond binnen een straal van 250 meter van een centraal veld.
2. een controlegroep, bestaande uit mensen van wie de woning zich bevond in het landelijk gebied, maar wel op een afstand van meer dan 500 meter van een agrarisch veld.

Onder de deelnemende omwonenden waren ook telers en hun gezinsleden.

## 2.4 Werkwijze tijdens de metingen

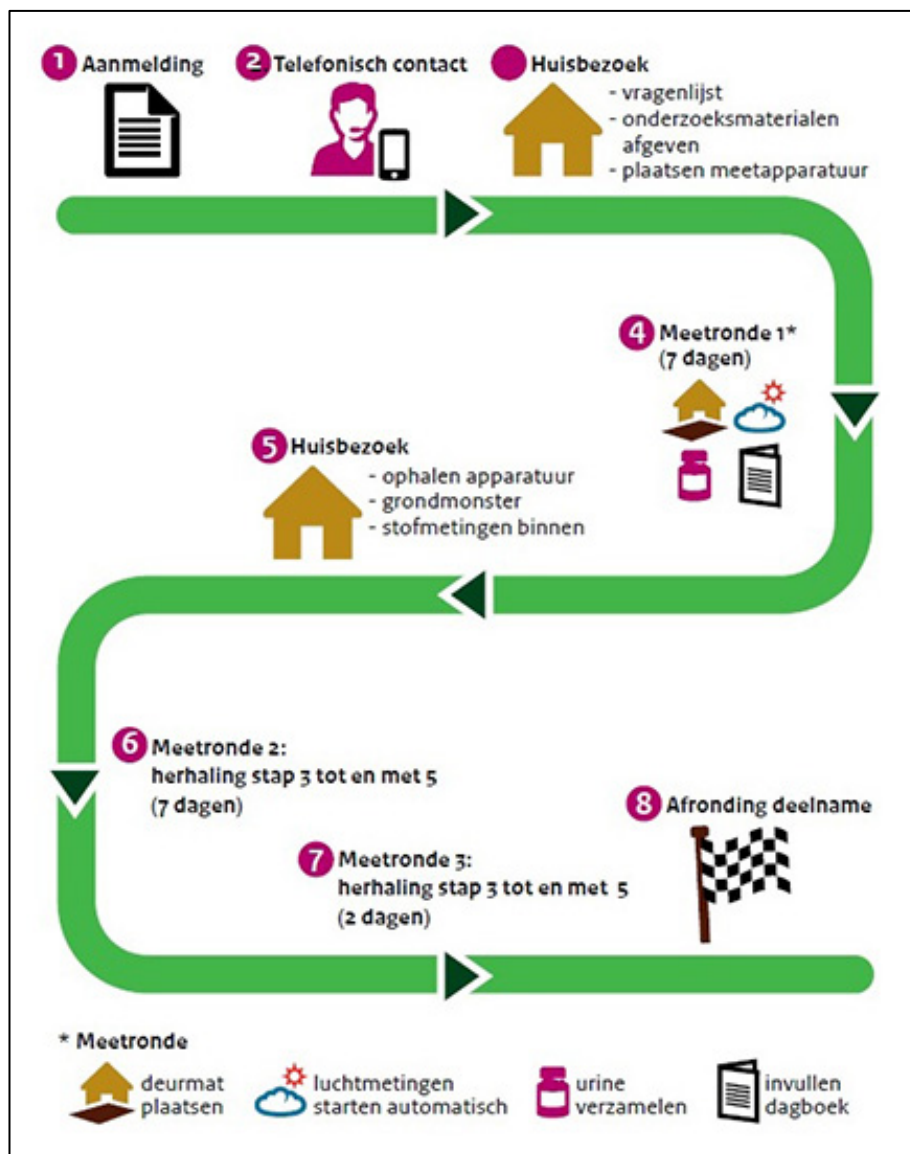
De deelnemers hebben een vragenlijst ingevuld en er is in en rond hun woningen meetapparatuur geplaatst. Na elke meetronde zijn de monsters opgehaald voor analyse (zie Figuur 2).

De onderzoekers hebben bij elke bespuiting op het centrale bollenveld een monster van de spuitvloeistof genomen. Bij de start van de bespuiting werd op afstand de luchtmonstername apparatuur bij de woningen van alle deelnemers aangezet voor het verzamelen van de luchtmonsters.

Uiteraard bestond de mogelijkheid, dat omwonenden ook werden blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen uit andere omliggende velden dan het centrale bollenveld. Deze worden als overige velden aangeduid. Om hiermee rekening te houden is bij de telers van die velden de spuitregistratie opgevraagd over de meetperiode. Als die registratie niet beschikbaar was, is aan de hand van de (bol)gewassen op deze velden een inschatting gemaakt van eventuele bespuitingen en de daarbij gebruikte middelen.

*Tabel 1. Aantallen woningen, velden en deelnemers in 2016 en 2017.*

|                                                          | <b>Aantal deelnemers</b>                                                                                           | <b>Aantal woningen / velden</b>                                     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Omwonenden (binnen straal van 250 meter)                 | 164, waarvan<br>- 125 volwassenen (waarvan 16 van telersfamilies)<br>- 39 kinderen (waarvan 10 van telersfamilies) | 80 woningen                                                         |
| Controlegroep                                            | 28, waarvan<br>- 24 volwassenen<br>- 4 kinderen                                                                    | 16 woningen                                                         |
| Aantal telers dat medewerking verleende in het onderzoek | 40                                                                                                                 | 9 centrale bollen velden en 127 overige velden (waarvan 90% bollen) |



Figuur 2. Gevolgde procedure bij de werving van deelnemers en de verzameling van monsters.

Uiteindelijk zijn ruim 2.000 monsters geanalyseerd. Daarbij is een keuze gemaakt uit de beschikbare monsters, gericht op zoveel mogelijk onderscheidend vermogen. Tabel 2 geeft een overzicht van de aantallen bespuitingen en geanalyseerde monsters.

Tabel 2. Overzicht van aantallen bespuitingen en verrichte analyses.

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| Aantal bespuitingen op centrale velden          | 14    |
| Aantal geanalyseerde monsters in en om woningen | 1.048 |
| - waarvan luchtmonsters binnen                  | 43    |
| - waarvan luchtmonsters buiten                  | 628   |
| - waarvan bodemonsters                          | 124   |
| - waarvan huisstofmonsters                      | 128   |
| - waarvan stofmonsters deurmat                  | 125   |
| Aantal geanalyseerde urinemonsters              | 1.102 |

De meetomstandigheden tijdens het onderzoek zijn zorgvuldig vastgelegd, om de resultaten zo goed mogelijk te kunnen verklaren. Het onderzoek geeft zodoende een indruk van de uitvoeringspraktijk rond de toepassing van bestrijdingsmiddelen.

Er is tijdens het onderzoek steeds een monster genomen van de spuitvloeistof, die werd toegepast. Er is echter niet gecontroleerd of alle telers zich hebben gehouden aan de strikte voorschriften die gelden voor de dosering van bestrijdingsmiddelen, de apparatuur die wordt gebruikt en de weersomstandigheden waarbij mag worden gespoten. Ook is niet gecontroleerd of de telers de adviezen in acht hebben genomen die de landbouwsector geeft voor het verminderen van blootstelling van omwonenden. Evenmin is in het onderzoek nagegaan of omwonenden zich tijdens de metingen afwijkend hebben gedragen.

## 2.5 Keuze van bestrijdingsmiddelen

In de bollenteelt worden verschillende bestrijdingsmiddelen gebruikt. Tijdens het veldwerk waren er dertig middelen toegelaten voor de teelt van tulpen en lelies. Een selectie hiervan is meegenomen in het onderzoek. We hebben gekozen voor middelen die regelmatig worden gebruikt. Immers, hoe vaker een middel wordt toegepast, hoe groter de kans om voldoende metingen tijdens spuitperiodes te kunnen doen. Een ander criterium was dat alle bestrijdingsmiddelen in één keer konden worden gemeten. Met afzonderlijke analysemethoden per bestrijdingsmiddel zouden meer tijd en kosten gemoeid zijn, omdat er dan met uiteenlopende oplosmiddelen en apparaten zou moeten worden gewerkt. Hierdoor zouden er minder metingen en analyses kunnen worden uitgevoerd. Er is daarom gekozen voor een serie bestrijdingsmiddelen die op dezelfde wijze kunnen worden geanalyseerd. Omdat bijvoorbeeld minerale olie, mancozeb en glyfosaat een afwijkende analysemethode nodig hebben, zijn deze bestrijdingsmiddelen verder niet meegenomen. Een derde selectiecriterium betrof de stoffeigenschaften die van invloed zijn op hoe de bestrijdingsmiddelen zich verspreiden: de mate van verdamping, de binding aan grond- en stofdeeltjes en de afbraaksnelheid. De geselecteerde bestrijdingsmiddelen moesten op die punten een zo groot mogelijke variatie laten zien. Dit was van belang omdat dit eigenschappen zijn die in de modelberekeningen worden gebruikt (zie § 2.6 hierna). Met een grote variatie in stoffeigenschaften zou de bruikbaarheid van de modellen goed kunnen worden getest. Om te komen tot een representatief beeld van de blootstelling moest de selectie ook niet alleen bestaan uit middelen tegen onkruid, maar ook uit middelen tegen schimmels en middelen tegen insecten.

Uiteindelijk zijn er aan de hand van deze criteria vijf bestrijdingsmiddelen geselecteerd voor het onderzoek in urine: asulam, chloorprofam, prochloraz, tebuconazool en carbendazim. In de lucht en het (huis)stof konden aanvullend op de vijf geselecteerde middelen met de gebruikte analysemethode nog ruim veertig extra middelen worden gemeten. Een deel van deze extra bestrijdingsmiddelen is op de centrale en/of de omliggende velden toegepast (zie hoofdstuk 3). Er zijn ook bestrijdingsmiddelen gemeten die niet op de centrale of omliggende velden zijn toegepast.

## 2.6 Berekeningen met modellen

Met de metingen is in kaart gebracht in hoeverre er bij de deelnemers op de verschillende locaties sprake was van blootstelling aan bestrijdingsmiddelen, tijdens en direct na een bespuiting. De resultaten zijn vervolgens onderworpen aan een statistische analyse, waarin de gemeten concentraties in verband werden gebracht met factoren als de afstand tot het centrale veld, het tijdstip van de meting (wel of niet in de spuitperiode), en het kenmerk van de woning (omwonende, teler of controlegroep).

De berekende concentraties zijn ook met behulp van rekenmodellen vergeleken met metingen in binnen- en buitenlucht, huisstof en urine. Dit helpt om de meetresultaten te verklaren, patronen te zien en te begrijpen hoe de verspreiding van bestrijdingsmiddelen nu eigenlijk verloopt. Als de rekenmodellen goed werken, kunnen ze worden gebruikt voor situaties waarin geen metingen zijn gedaan. Bijvoorbeeld om de invloed van veranderend weer te onderzoeken, of de concentratie te voorspellen van andere bestrijdingsmiddelen.



### 3 Resultaten van het blootstellingsonderzoek

Dit hoofdstuk vat de resultaten van het blootstellingsonderzoek OBO samen. Eerst bespreken we welke concentraties bestrijdingsmiddelen zijn gemeten in het huisstof en in de lucht rond en binnen de woningen van de omwonenden (uitgezonderd telersfamilies) en van de controlegroep. Daarna staan we stil bij de uitkomsten van het onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in de urine van deze groepen. Vervolgens geven we de meetresultaten van lucht, huisstof en urine van de telers en daarna gaan we in op de meetresultaten van grond en groente uit eigen tuin. Tot slot behandelen we de vergelijking van gemeten en berekende waarden.

#### 3.1 Aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in lucht en stof

Het OBO laat zien dat diverse bestrijdingsmiddelen voorkomen in de buitenlucht, in stof op de deurmat en in huisstof. De bestrijdingsmiddelen zijn zowel aangetroffen bij omwonenden die dicht bij de bespoten bollenvelden wonen, als bij deelnemers uit de controlegroep. Er zijn grote verschillen waarneembaar in de gemeten waarden tussen de afzonderlijke bestrijdingsmiddelen.

##### 3.1.1 *Bestrijdingsmiddelen aangetoond in lucht en stof*

In totaal zijn er in buiten- en binnenlucht veertig bestrijdingsmiddelen gevonden. Vijftien middelen waren tijdens de meetperiode daadwerkelijk op de bollenvelden gebruikt en zes andere middelen waren gebruikt op nabijgelegen velden. De overige middelen waren in de meetperiode zelf niet gebruikt op de onderzochte velden. De betreffende middelen kunnen wel buiten de meetperiodes zijn toegepast, of buiten de onderzochte locaties zijn gebruikt.

Bijna alle bestrijdingsmiddelen die in de lucht zijn gevonden, zaten ook in het huisstof en in stofdeeltjes op de deurmat. De middelen werden echter in het stof minder vaak aangetroffen dan in de luchtmonsters; sommige maar in enkele monsters.

##### 3.1.2 *Dicht bij de velden hogere concentraties dan verder weg*

De onderzoekers zijn nagegaan of er een verband was tussen de afstand tot de bespoten velden en de concentraties bestrijdingsmiddelen in de buitenlucht en huisstof. Dit hebben ze op twee manieren gedaan:

1. door te kijken of de gemeten concentraties bij omwonenden afnamen naarmate ze op grotere afstand van de spuitlocatie woonden;
2. door de gemeten concentraties bij omwonenden binnen een straal van 250 meter te vergelijken met de gemeten concentraties bij de controlegroep van verder weg wonende deelnemers.

De onderzoekers toonden aan dat de concentraties bestrijdingsmiddelen in de buitenlucht bij omwonenden gemiddeld hoger waren naarmate ze dichterbij de spuitlocatie woonden. Dit verband kon echter niet duidelijk

worden aangetoond voor de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het huisstof.

Verder bleken de concentraties van bestrijdingsmiddelen in de lucht én in het huisstof hoger te zijn bij de woningen binnen een straal van 250 meter van de bollenelden dan bij de woningen van de verder weg gelegen controlegroep. In de buitenlucht was het verschil over het algemeen een factor 10, in het huisstof een factor 5. Dit zijn gemiddelden voor alle bestrijdingsmiddelen.

### 3.1.3 *Tijdens spuitperiode hogere concentraties dan daarbuiten*

De concentraties van bestrijdingsmiddelen in lucht en stof bleken buiten de spuitperiode lager te zijn dan tijdens de spuitperiode. Dit gold zowel voor de direct omwonenden als voor de controlegroep.

Het concentratieverloop in de zeven dagen na het spuitmoment liet echter geen eenduidige afname zien. Dit concentratieverloop bleek sterk afhankelijk van (a) de hoeveelheid bestrijdingsmiddel die nog aanwezig was op het perceel en die nog kon verdampen; (b) de windrichting, en c) andere bespuitingen in de omgeving binnen de zeven dagen.

### 3.1.4 *Geen drift tijdens het onderzoek*

Doordat de wind op de bollenelden tijdens het spuiten niet gericht was op de huizen van bewoners, kwam er tijdens het veldonderzoek geen meetbare drift bij omwonenden terecht. Bestrijdingsmiddelen in drift hebben niet noemenswaardig bijgedragen aan de gemeten buitenluchtconcentraties bij omwonenden.

Er zijn in het OBO wel experimentele studies bij een proefboerderij uitgevoerd naar de verspreiding van bestrijdingsmiddelen via drift. Het blijkt dat drift die door de wind worden meegevoerd op een afstand van vijftig meter van de spuitlocatie nog meetbaar is, ook op tien meter hoogte. De blootstelling door drift kan meer dan een factor 10 hoger zijn dan de blootstelling zonder drift. Als er tussen het bespoten veld en een woning een windbarrière stond, in de vorm van een scherm, werden hierachter soms lagere, maar soms ook juist hogere concentraties bestrijdingsmiddel gemeten dan wanneer er geen windbarrière was. Dit hing samen met de doorlaatbaarheid van de windbarrière. Het is nog onduidelijk wat precies de invloed is van verschillende types en hoogtes van windbarrières, zoals een schutting of een heg.

### 3.1.5 *Veel variatie in afzonderlijke meetresultaten*

De hierboven besproken onderzoeksresultaten geven het gemiddelde beeld weer op basis van alle waarnemingen. Het is van belang om vast te stellen dat de individuele meetresultaten veel variatie vertonen.

Ter illustratie een voorbeeld:

- Pendimethalin in de buitenlucht van omwonenden gedurende de spuitperiode: laagste concentratie circa  $0,2 \text{ ng/m}^3$  en de hoogste circa  $120 \text{ ng/m}^3$ .
- Pendimethalin in de buitenlucht bij de controlegroep gedurende de spuitperiode: laagste concentratie circa  $0,01 \text{ ng/m}^3$  en de hoogste circa  $40 \text{ ng/m}^3$ .

Dit voorbeeld laat zien dat waarden tussen  $0,2$  en  $40 \text{ ng/m}^3$  zowel voorkwamen bij de direct omwonenden als bij de controlegroep. Er is dus veel overlap in de meetresultaten van beide groepen, maar *gemiddeld*

genomen zijn de gemeten concentraties bij de omwonenden hoger dan bij de controlegroep. Ditzelfde geldt voor de meetresultaten van stofdeeltjes op de deurmat en in huisstof.

De dosering van een bestrijdingsmiddel bij het spuiten, de omvang van het behandelde perceel en de stofeigenschappen van het gebruikte middel hebben een groot effect op de meetresultaten. Chloorprofam bijvoorbeeld, bevindt zich vooral in lucht omdat dit een stof is die goed verdampt; tebuconazool zit vooral in huisstof omdat deze stof goed aan stofdeeltjes hecht en slecht verdampt.

#### 3.1.6 *Representativiteit van de meetresultaten*

In het OBO zijn metingen verricht in meerdere relevante praktijksituaties. Het is waarschijnlijk dat dit niet de 'best-case'-omstandigheden waren voor de mate van blootstelling, maar ook niet de 'worst-case'-omstandigheden. Het is aannemelijk dat er in de praktijk situaties kunnen voorkomen die leiden tot hogere blootstelling dan nu is gemeten. Maar we kunnen nog niet zeggen wat de realistische 'worst-case'-situatie voor een bepaalde teelt zou zijn.

### 3.2 **Aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in urine**

Zoals besproken in hoofdstuk 2 is in het OBO gezocht naar de aanwezigheid van vijf bestrijdingsmiddelen in de urine van deelnemers aan het onderzoek. Van die vijf bestrijdingsmiddelen bleken tebuconazool en chloorprofam in respectievelijk 63 en 82% van de urinemonsters in meetbare concentraties aanwezig te zijn, ook in de urinemonsters van (luiersdragende) kinderen. Deze beide bestrijdingsmiddelen zijn gevonden in urine van zowel de omwonenden als de deelnemers uit controlegroep, die verder weg wonen van de bespoten velden. Carbendazim werd soms ook gemeten; de andere twee bestrijdingsmiddelen werden slechts incidenteel teruggevonden.

De concentraties chloorprofam bleken –gemiddeld genomen– bij de direct omwonenden twee keer zo hoog als bij de controlegroep, maar bij tebuconazool was dit verschil er niet. De concentraties tebuconazool waren bij de omwonenden tijdens de spuitperiode twee keer zo hoog als daarbuiten; voor chloorprofam is geen verschil gemeten. Voor zowel chloorprofam als carbendazim (dat minder vaak in urine is gevonden) geldt dat er een verband is vastgesteld tussen de concentratie in urine en die in lucht en/of huisstof. Dat verband is niet vastgesteld voor tebuconazool.

Tijdens het onderzoek droegen enkele kinderen van direct omwonenden (ouder dan twee jaar) nog luiers. Het bestrijdingsmiddel carbendazim werd in de luiers niet aangetroffen. Asulam en prochloraz werden beide eenmalig gevonden; chloorprofam en tebuconazool werden vaker aangetroffen. In de controlegroep zaten geen kinderen met luiers, waardoor een directe vergelijking op dit punt niet mogelijk was. Metingen in de urine van oudere kinderen van deelnemers aan het onderzoek lieten geen statistisch significant verschil zien tussen de direct omwonenden en de controlegroep.

### 3.3 Blootstelling van telers

De metingen bij omwonenden die zelf in de landbouwsector werken (de telers) zijn in het OBO afzonderlijk bekeken. Hiervoor is gekozen omdat telers door hun beroepsmatige werkzaamheden extra kunnen zijn blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen.

Bij de huizen van telers bleken de concentraties in de buitenlucht ruw-weg een factor 2 hoger dan bij de huizen van andere omwonenden, maar daarbinnen wel weer vergelijkbaar met huizen binnen 50 meter. De concentraties in het huisstof bij telers bleken een factor 10 hoger te zijn dan bij andere omwonenden, en in dit geval was dat ook hoger dan in andere huizen binnen 50 meter. De concentraties in de urine van telers en hun gezinsleden verschilden niet duidelijk van die van de omwonenden.

De hogere concentraties bestrijdingsmiddelen in de leefomgeving bij de telers worden waarschijnlijk veroorzaakt door de kortere afstand tussen hun huizen en de bespoten velden, de nabijheid van bollenschuren en/of door de grotere insleep van grond c.q. stof met bijvoorbeeld vervuilde werkkleding en schoenen.

### 3.4 Blootstelling van omwonenden via grond en groente uit eigen tuin

De gewasmonsters die tijdens het onderzoek werden genomen, waren gekozen om een indruk te krijgen of er blootstelling is geweest. Ze waren niet bedoeld om te bepalen in hoeverre contact met grond en het eten van groente en fruit uit eigen tuin bijdragen aan de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen. De resultaten van de gewasmonsters gaven een indicatie dat groente en/of fruit uit eigen tuin bestrijdingsmiddelen bevatten, maar de bijdrage aan blootstelling van omwonenden is nog onduidelijk.

De grondmonsters die bij omwonenden zijn verzameld bevestigden dat het inslepen van stof- en gronddeeltjes kan leiden tot de belasting van huisstof met bestrijdingsmiddelen. In de monsters waren de concentraties van sommige bestrijdingsmiddelen (pendimethalin, prochloraz en pyraclostrobin) een factor 5 tot 10 hoger dan bij de controlegroep. Er waren geen duidelijke verschillen waarneembaar tussen de metingen binnen de spuitperiode en daarbuiten.

### 3.5 Vergelijking van gemeten en berekende waarden

In het OBO hebben de onderzoekers enkele rekenmodellen geïntegreerd om de blootstelling van bewoners aan bestrijdingsmiddelen goed te kunnen beoordelen. Met dit raamwerk van rekenmodellen zijn de verschillende stappen in het verspreidingsproces van bestrijdingsmiddelen doorgerekend:

- verdamping naar de lucht bij het bespuiten van (bol)gewassen;
- verspreiding van drift;
- verspreiding via de buitenlucht naar de lucht binnenshuis; en
- verspreiding via de lucht binnenshuis naar (huis)stof.

De uitkomsten van deze deelberekeningen bleken meestal in dezelfde orde van grootte te liggen als de feitelijk gemeten niveaus, behalve voor huisstof. Dit kan komen doordat het beschikbare model wel rekening

hield met het hechten van bestrijdingsmiddelen vanuit de lucht aan huisstof, maar niet met het inslepen van stofdeeltjes van buiten naar binnen.

De berekeningen lieten zien dat de concentraties in de binnenlucht met enige vertraging de concentraties in de buitenlucht volgen.

De gemeten concentraties bestrijdingsmiddelen in urine zijn hoger dan met modelberekeningen vanuit de omgeving verklaard kan worden. Bronnen als residuen in voedsel dragen waarschijnlijk voor een groot deel bij aan de gemeten concentraties. De berekeningen toonden aan dat belangrijke routes voor de blootstelling van de omwonenden vanuit hun leefomgeving zijn:

- verdamping van bestrijdingsmiddelen vanuit het bollenveld na de bespuiting; en
- inname van bestrijdingsmiddelen via huisstof.

Omdat de wind tijdens het spuiten niet gericht was op de huizen van omwonenden, werd in het veldonderzoek geen bijdrage via drift tijdens de bespuiting waargenomen.



## 4 Relatie tussen blootstelling en gezondheidsrisico's

In dit hoofdstuk gaan we in op de vraag in hoeverre het gebruik van bestrijdingsmiddelen en de aanwezigheid ervan in de leefomgeving effect heeft op de gezondheid van omwonenden. We bekijken de betekenis van de OBO-meetgegevens vanuit dit perspectief, waarbij we ook de resultaten betrekken van de gezondheidsverkenning uit 2018.

### 4.1 Betekenis OBO-meetgegevens in termen van gezondheidsrisico's

Het OBO was opgezet om de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen rond landbouwgronden in kaart te brengen; het onderzoek was niet gericht op het beoordelen van de daarmee samenhangende gezondheidsrisico's. We kunnen wel een indicatie geven of de meetresultaten van de onderzochte toepassingen en locaties op een risico wijzen. Tijdens het blootstellingsonderzoek heeft het RIVM steeds beoordeeld of de meetresultaten aanleiding gaven om direct actie te ondernemen vanwege een te hoge blootstelling, waarbij risicogrenzen werden overschreden. Dit was niet het geval. Zoals we in hoofdstuk 3 hebben besproken, was er veel variatie in de concentraties in de lucht en in de urine. Maar ook bij de hoogst gemeten waarden werden de beschikbare risicogrenzen voor de betreffende bestrijdingsmiddelen niet overschreden.

#### 4.1.1 *Risicogrenzen voor concentraties in de lucht*

In de procedure voor de toelating van bestrijdingsmiddelen wordt beoordeeld of langdurige blootstelling aan een bepaalde concentratie van een bestrijdingsmiddel in de lucht leidt tot overschrijding van een risicogrens voor de gezondheid. Als dit het geval is, wordt het middel niet toegelaten. Voor deze beoordeling wordt, afhankelijk van het bestrijdingsmiddel, uitgegaan van een vaste concentratie van 1 of 15 microgram per kubieke meter lucht. De maximale luchtconcentraties voor alle bestrijdingsmiddelen op de OBO-meetlocaties waren minstens tien keer lager dan de bij de toelating gehanteerde vaste concentratie. De metingen gaven het RIVM dus geen reden voor directe actie.

#### 4.1.2 *Risicogrenzen voor concentraties in de urine*

Er zijn geen normen voor bestrijdingsmiddelen in urine. De gevonden waarden in de urine van de deelnemers aan het OBO (zie § 3.2) lieten zien dat mensen waren blootgesteld, maar gaven geen exacte informatie over hoe lang, aan welke concentratie en via welke route (huidcontact, inslikken of inademing) blootstelling had plaatsgevonden. De mate waarin een bestrijdingsmiddel wordt opgenomen in het lichaam en de snelheid waarmee het wordt uitgescheiden naar de urine hangt af van de manier waarop men is blootgesteld en verschilt ook van persoon tot persoon.

Om toch zicht te krijgen op eventuele overschrijding van risicogrenzen, hebben de onderzoekers in het OBO een vergelijking gemaakt met de resultaten van een proef die in het kader van het OBO is uitgevoerd. Bij die proef is de concentratie van bestrijdingsmiddelen gemeten in de urine van vrijwilligers die eenmalig een veilige dosis toegediend kregen

via de mond of via de huid. Deze eenmalige dosis was ten hoogste de veilige dosis voor een levenslange dagelijkse blootstelling, die voor elk bestrijdingsmiddel door de overheid wordt vastgesteld. De urineconcentraties van de vrijwilligers uit deze proef zijn naast de waarden gelegd die waren gemeten in de urine van de OBO-deelnemers. De aanname daarbij was dat de OBO-deelnemers en de vrijwilligers een vergelijkbare wijze van blootstelling en uitscheiding naar urine hadden. De blootstelling van de omwonenden was in vrijwel alle gevallen (namelijk bij 185 van de 192 deelnemers) lager dan die van de vrijwilligers in de proef. Bij zeven deelnemers aan het OBO was het urinegehalte hoger dan dat van de vrijwilligers, maar wel lager dan te verwachten viel bij een veilige dosis voor kortdurende blootstelling. De zeven deelnemers waren ofwel omwonende, teler, of maakten deel uit van de controlegroep. Ook deze vergelijking gaf dus geen aanleiding om direct actie te ondernemen.

#### 4.1.3 *Nog geen compleet beeld*

Deze indicatieve beoordeling van de OBO-meetgegevens in termen van gezondheidsrisico's is geen eindoordeel over de veiligheid van alle omwonenden, inclusief de telers. Er is immers geen 'worst-case'-blootstelling gemeten en er is slechts een selectie van bestrijdingsmiddelen in één teelt onderzocht. Het valt dus niet uit te sluiten dat zich omstandigheden voordoen waarin de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen hoger uitvalt.

Om uitspraken te kunnen doen over mogelijke gezondheidsrisico's voor alle omwonenden, moeten we ook die mogelijk hogere blootstelling kennen en moeten we alle gebruikte bestrijdingsmiddelen en ook andere teelten in het onderzoek betrekken. Specifiek is daarbij aandacht nodig voor kwetsbare groepen, bijvoorbeeld kinderen jonger dan 16 weken (EFSA, 2017; 2018). Bovendien moeten dan ook de risico's van mengsels van middelen worden beoordeeld.

## 4.2 **Relatie OBO-uitkomsten en resultaten gezondheidsverkenning**

Zoals uiteengezet in hoofdstuk 1, publiceerde het RIVM in 2018 een verkennend onderzoek naar de gezondheid van mensen die bij landbouwpercelen wonen (Simões et al., 2018). Gegevens over de feitelijke blootstelling van omwonenden aan bestrijdingsmiddelen waren nog niet beschikbaar toen deze verkenning werd uitgevoerd. Daarom gaan we hier na wat de relatie is tussen de OBO-uitkomsten en de resultaten van de gezondheidsverkenning.

### 4.2.1 *Opzet van de gezondheidsverkenning*

In de gezondheidsverkenning is gekeken naar de gezondheid van mensen die in niet-stedelijke gebieden wonen, waarbij een vergelijking is gemaakt tussen degenen die wél en degenen die níet (veel) landbouwgrond met specifieke teelten hebben in de nabije omgeving van hun woning.

Het verband tussen de hoeveelheid en nabijheid van landbouwgrond en gezondheidsproblemen is onderzocht voor verschillende gewassen, zoals mais, granen, aardappelen, bieten, fruit en bloembollen.

Wat de gezondheid betreft is gekeken naar verschillende aspecten:

- gezondheidsproblemen rond zwangerschap en geboorte;
- ziekten en klachten waarmee mensen bij de huisarts komen;
- zelf gerapporteerde klachten; en
- oorzaken van sterfte.

Om te beoordelen of er een verband bestaat tussen de aanwezigheid van agrarische percelen en gezondheidsklachten, is onderscheid gemaakt tussen omwonenden die op <50, 100-150, 150-200 en >250 meter afstand van landbouwpercelen wonen. De verwachting daarbij was dat de verbanden zwakker zouden worden naarmate de afstand tot percelen groter was.

#### 4.2.2 Resultaten gezondheidsverkenning

Uit de analyses die in de gezondheidsverkenning zijn gemaakt, ontstaat het beeld dat mensen met veel landbouw dicht bij huis over het algemeen niet méér gezondheidsproblemen hebben dan mensen die geen of weinig landbouw in hun nabije omgeving hebben.

Een bevinding die afwijkt van dit algemene beeld, is het verband dat werd gevonden tussen maisteelt en sterfte aan luchtwegaandoeningen.

Behalve deze bevinding leverde de gezondheidsverkenning enkele noemenswaardige observaties op, waarvoor het verband met de hoeveelheid of nabijheid van specifieke gewassen echter onvoldoende eenduidig was:

- een hoger geboortegewicht bij baby's in de nabijheid van zomergerst;
- het vóórkomen van de ziekte van Parkinson bij bewoners in de nabijheid van fruitteelt;
- oogirritaties bij bewoners in de nabijheid van fruitteelt; en
- sterfte aan leukemie in de nabijheid van afwisselende granen-bieten-aardappelteelt.

Uit de verkenning blijkt niet of blootstelling aan bestrijdingsmiddelen de oorzaak is van het verband tussen maisteelt en luchtwegaandoeningen, of dat andere teeltgerelateerde factoren een rol spelen. Ook voor de overige observaties is dat niet duidelijk. De onderzoekers adviseerden om uit te zoeken of hier echt sprake is van een verband met die teelten. Ze deden ook de aanbeveling om in kaart te brengen of er aan- doeningen zijn die bij de verkenning buiten beschouwing zijn gelaten, maar die wel aandacht verdienen. Het was bijvoorbeeld niet mogelijk om gegevens te verkrijgen over de cognitieve ontwikkeling en aandoeningen als autisme en ADHD bij kinderen.

Een vergelijking tussen de resultaten van de gezondheidsverkenning en die van het OBO kan alleen worden gemaakt voor de bollenteelt. Uit de verkenning zijn echter geen gezondheidsproblemen naar voren gekomen die samenhangen met het wonen in de nabijheid van bollenteelt. Toch kan niet worden uitgesloten dat er rond bollenvelden gezondheids- problemen ontstaan door het gebruik van bestrijdingsmiddelen, zoals hierboven al werd opgemerkt. De afstandsmaten die in de verkenning zijn gehanteerd, waren achteraf gezien waarschijnlijk niet voldoende onderscheidend om mogelijke verschillen in gezondheidseffecten waar te

nemen waarbij bestrijdingsmiddelen een rol spelen. We leiden dat af uit het feit dat in het OBO is gebleken dat de concentraties bestrijdingsmiddelen in lucht en stof bij woningen binnen een straal van 250 meter van een bespoten perceel maar weinig van elkaar verschillen. Het verschil in blootstelling is groter en duidelijker als de concentraties van alle omwonenden binnen 250 meter van bespoten bollenvelden worden vergeleken met de concentraties bij woningen op meer dan 500 meter van agrarische velden. Daarom raden wij aan met deze aanpassing de resultaten van de gezondheidsverkenning te herevalueren.

#### 4.3 **Bruikbaarheid OBO-uitkomsten voor aanpassing toelatingsbeleid**

Tot 2013 werd in de toelatingsprocedure van bestrijdingsmiddelen alleen de blootstelling van bewoners in de nabijheid van kassen en blootstelling bij herbetreding van behandelde grasvelden en parken beoordeeld met een rekenmodel. Voor alle andere omwonenden werd de beoordeling impliciet uitgevoerd door de aanname dat de beoordeling van de gezondheidsrisico's voor agrarische beroepsbeoefenaars in het veld ook hun gezondheidsrisico's voldoende afdekte (Gezondheidsraad, 2014; EZ, 2013). Voor de beoordeling van omwonenden van open teelten bestond toen ook nog geen vastgesteld model. Begin 2014 is hierin verandering gekomen. Sindsdien voert het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) standaard de risicobeoordeling voor omwonenden uit. Aanvankelijk maakte het Ctgb daarbij gebruik van Engelse en Duitse beoordelingsmethoden. In 2015 heeft het Ctgb een selectie van toegelaten bestrijdingsmiddelen herbeoordeeld op risico's voor omwonenden. Het ging om middelen die werden gebruikt in de fruit- en bloembollenteelt. Het Ctgb gebruikte bij deze herbeoordeling het Europees vastgestelde model van de Europese Voedselautoriteit EFSA voor de berekening van de blootstelling van omwonenden (EFSA, 2014). Deze herbeoordeling gaf geen aanleiding tot aanpassing van besluiten over de toelating van eerder beoordeelde middelen. Sinds begin 2016 wordt het EFSA-model (OPEX) toegepast als de beoordelingswijze van de gezondheidsrisico's voor omwonenden bij de toelating van bestrijdingsmiddelen (Ctgb, 2015).

##### 4.3.1 *OBO-resultaten afgezet tegen waarden in het EFSA-model*

Het EFSA-model gaat voor de berekening van de blootstelling van omwonenden uit van vier blootstellingsroutes: drift, verdamping, neergeslagen residuen bij het huis en herbetreding van behandeld gewas. Het contact met bestrijdingsmiddelen via deze vier routes wordt opgeteld tot een totale blootstelling van één toepassing. Deze totale blootstellingswaarde wordt getoetst aan een gezondheidkundige risicogrens voor langdurige blootstelling. Daarmee wordt uitgegaan van een 'worst-case'-situatie waarin de gewasbespuiting met het bestrijdingsmiddel dagelijks voor langere tijd plaatsvindt.

Hieronder beschrijven we hoe de OBO-meetresultaten zich verhouden tot de vier bovengenoemde EFSA-blootstellingsroutes. Het OBO was niet ontworpen om het EFSA-model te evalueren, dus niet alle aspecten komen aan bod.

- *Drift*: in het EFSA-model wordt rekening gehouden met een blootstelling van een persoon aan een vaste hoeveelheid drift op 2 meter afstand van het gewas. Zowel inademing als opname via

de huid worden meegenomen.

De OBO-meetresultaten werden op dit punt sterk bepaald door de weersomstandigheden tijdens het moment van spuiten. Telers kiezen bij voorkeur een spuitmoment waarbij de wind van de woningen af staat en dat is tijdens dit onderzoek ook zo gedaan. Dit betekende voor het OBO dat drift tijdens het spuiten niet direct bij de omwonenden terechtkwam.

- *Verdamping*: het EFSA-model gaat uit van een vaste concentratie bestrijdingsmiddel in de lucht (1 of 15 microgram per kubieke meter), die de hele dag aanwezig is. Tijdens de OBO-metingen waren de hoogste luchtconcentraties minstens tien keer lager dan de vaste waarde die bij de toelating wordt gebruikt als daggemiddelde concentratie, voor een toets op langdurige blootstelling.
- *Contact met residu*: het EFSA-model houdt er rekening mee dat volwassenen en kinderen gedurende enkele uren oppervlakken aanraken waarop resten van het bestrijdingsmiddel zijn terechtgekomen als gevolg van drift die neerslaat. Zo wordt berekend hoeveel bestrijdingsmiddel via de huid en via de mond wordt opgenomen. Deze blootstellingsroute is in het OBO niet onderzocht. Wel is in het OBO gebleken dat huisstof bijdraagt aan de blootstelling. Om de bijdrage aan de blootstelling via huisstof te kunnen modelleren is echter meer onderzoek nodig.
- *Herbetreding van behandeld gewas*: het EFSA-model houdt rekening met de situatie waarin er direct contact is met het bespoten gewas, bijvoorbeeld tijdens wandelen. Daarbij wordt aangenomen dat er 15 minuten contacttijd is per dag. Deze blootstellingsroute is in het OBO niet voorgekomen.

Gegeven het scenario dat per bespuiting de blootstelling via deze vier routes wordt opgeteld, wat zich dagelijks voor langere tijd herhaalt, geven de OBO-resultaten niet aan dat het EFSA-model de blootstelling onderschat voor de onderzochte bestrijdingsmiddelen. Het OBO levert wel nieuwe inzichten die relevant zijn voor de modellering van de blootstelling bij de toelatingsbeoordeling van bestrijdingsmiddelen (zie §4.3.2).

#### 4.3.2 *Relevante nieuwe inzichten voor het toelatingsbeleid*

De resultaten van het OBO hebben nieuwe inzichten opgeleverd die in de toelatingsprocedure voor bestrijdingsmiddelen kunnen worden benut.

In de eerste plaats is in het OBO nieuwe kennis opgedaan over de blootstellingsroute via huisstof. Het hangt onder meer af van de chemische eigenschappen van het bestrijdingsmiddel hoeveel de blootstelling aan huisstof bijdraagt aan de totale blootstelling. De blootstellingsroute via huisstof, die op dit moment nog geen deel uitmaakt van het EFSA-model, zal een plaats moeten krijgen in een verbeterde beoordelingsmethodiek. In de tweede plaats heeft het OBO door experimenteel onderzoek nieuwe meetresultaten opgeleverd over drift in de lucht.

Om deze meetresultaten goed te benutten zullen ze moeten worden ingepast in een 'worst-case'-scenario, waarbij sprake is van blootstelling via drift, verdamping en huisstof. Hiervoor zijn metingen nodig op voor

Nederland relevante 'worst-case'-locaties, bijvoorbeeld woningen in het landelijk gebied op korte afstand van meerdere percelen. Vervolgens kunnen deze scenario's worden gekoppeld aan de gewenste mate van bescherming van zowel volwassenen als kinderen.

Tot slot leren we uit het OBO dat telers en hun gezinsleden in hogere mate blootstaan aan bestrijdingsmiddelen dan andere omwonenden. Dit blijkt uit de geanalyseerde monsters van lucht en huisstof. Het blootstellingsonderzoek bevestigt hiermee de verwachting van de Gezondheidsraad dat telers relatief meer risico lopen. Het gegeven dat er bij telers sprake is van een veelheid aan blootstellingsbronnen (beroepsmatig, als omwonende én als consument van voedsel met residuen van bestrijdingsmiddelen) verdient nadere aandacht bij de toelating. Ditzelfde geldt voor het gegeven dat er altijd sprake is blootstelling aan een combinatie van bestrijdingsmiddelen.

Eind 2018 is de EFSA begonnen met een herziening van het berekeningsmodel voor blootstelling. De nieuwe kennis en informatie uit het OBO kan leiden tot een verdere verbetering van de methoden bij de toelating van bestrijdingsmiddelen.

## 5 Conclusies en aanbevelingen voor onderzoek en beleid

### 5.1 Conclusies

Het doel van het OBO was om door middel van metingen en berekeningen kennis te verzamelen over de wijze waarop en de mate waarin omwonenden van bollenvelden worden blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen. Dat is gelukt: het OBO heeft patronen zichtbaar gemaakt in de verspreiding van bestrijdingsmiddelen die neerwaarts op gewassen worden gespoten. Ook heeft het OBO nieuwe inzichten opgeleverd over de uiteenlopende manieren waarop mensen in aanraking kunnen komen met bestrijdingsmiddelen. Daarnaast is kennis vergaard over de verschillen tussen de concentraties van bestrijdingsmiddelen waaraan mensen in de praktijk blootstaan, afhankelijk van de afstand van hun woning tot het bespoten veld.

Verder blijkt dat omwonenden bestrijdingsmiddelen binnenkrijgen. Dit kan het gevolg zijn van het gebruik van deze middelen in de omgeving, maar andere bronnen, zoals voedsel, kunnen daar ook aan bijdragen. Van de onderzochte bestrijdingsmiddelen overschreden de gemeten gehalten in de lucht of urine geen risicogrenzen. Maar volgens het RIVM moeten eventuele gezondheidsrisico's van omwonenden voor alle gebruikte bestrijdingsmiddelen preciezer worden ingeschat.

Het RIVM meent dat de resultaten van het OBO kunnen worden benut voor verdere verbetering van onze kennis over blootstelling, ook voor het toelatingsbeleid voor bestrijdingsmiddelen. Daarnaast kunnen de inzichten uit het OBO worden gebruikt om de blootstelling van omwonenden en telers verder te verminderen. De conclusies zijn bovendien relevant voor de nadere interpretatie van de gezondheidsverkenning. Al met al kunnen de onderzoeksresultaten bijdragen aan een maatschappelijk geaccepteerd en gewaarborgd veilig gebruik van bestrijdingsmiddelen in Nederland.

We geven hieronder onze aanbevelingen voor vervolgactiviteiten.

### 5.2 Gericht onderzoeksprogramma

Het OBO levert onmiskenbaar een beter beeld op van de blootstelling van omwonenden aan bestrijdingsmiddelen dan tot voor kort beschikbaar was. Tegelijkertijd heeft het OBO duidelijk gemaakt dat er op bepaalde punten nog sprake is van kennislacunes. Om de mogelijke blootstelling voor omwonenden preciezer te kunnen inschatten, is het van belang dat deze kennislacunes worden weggenomen.

Op dit moment ontbreekt voldoende kennis over zowel de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen als de mogelijke gezondheidseffecten daarvan, op de volgende punten:

- Het is wenselijk om de beoordeling van het gezondheidsrisico verder uit te werken dan in dit rapport nu indicatief is gedaan. Het is belangrijk om kwetsbare groepen mee te nemen, en niet alleen te kijken naar de effecten van afzonderlijke bestrijdingsmiddelen, maar ook die van mogelijke combinaties

van middelen. Het is daarnaast zinvol om na te gaan of er verbanden zijn tussen acute klachten bij omwonenden, zoals misselijkheid en irritatie en klachten aan de luchtwegen, en de toxicologische eigenschappen van een bestrijdingsmiddel.

- Deze fase van het OBO richtte zich op neerwaartse bespuiting in de bollenteelt. Opwaartse bespuiting, zoals in de fruitteelt, leidt tot grotere drift-emissies bij toepassing, maar de vraag is ook in hoeverre verspreiding van damp en huisstof tot een grotere blootstelling van omwonenden leidt.
- Er bestaat nog weinig kennis over de rol van (insleep van) stof in de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen. Nader onderzoek naar resten van bestrijdingsmiddelen in huisstof bij omwonenden nabij diverse teelten is nodig om de bijdrage vanuit deze bron beter te begrijpen. Het RIVM beveelt aan om met deze kennis de OBO modelketen te verbeteren, om daarmee goede analyses en voorspellingen van de blootstelling (bijvoorbeeld ook op lokale schaal) te kunnen doen. Onbekend is op dit moment hoe groot de gecombineerde blootstelling via bijvoorbeeld drift, verdamping en insleep van huisstof kan zijn, op locaties met de hoogste blootstelling. Om hier zicht op te krijgen moeten scenario's worden ontwikkeld die rekening houden met de blootstelling van zowel volwassenen als kinderen.
- De Gezondheidsraad deed in 2014 de aanbeveling om op basis van de uitkomsten van het OBO te bezien of onderzoek naar gezondheidseffecten nuttig is en hoe dat er uit zou moeten zien. Het RIVM vindt het nodig om die volgende stap te zetten, bijvoorbeeld in een *ad hoc* werkgroep of door de Gezondheidsraad. Daarbij moeten de resultaten van het OBO, van de hierboven genoemde toxicologische beoordeling, en van de gezondheidsverkenning gezamenlijk worden bekeken. Daarbij wordt aangeraden de resultaten van de verkenning opnieuw te bekijken met de nieuwe kennis over verschillen in blootstelling binnen 250 meter vanaf percelen. Ook zou de werkgroep naar aandoeningen als autisme of effecten op cognitieve ontwikkeling, en naar kwetsbare groepen (zoals kinderen jonger dan 16 weken) moeten kijken.

Er zijn dus verschillende belangrijke onderzoeksvragen die nog moeten worden beantwoord. Mogelijk kunnen niet al deze onderwerpen gelijktijdig worden opgepakt. Wij bevelen daarom aan een onderzoeksprogramma op te zetten waarin de prioritering en fasering van verder onderzoek wordt bepaald. Bovengenoemde werkgroep of commissie bestaande uit beleidsmakers, wetenschappers én omwonenden, kan deze programmering aansturen.

### 5.3 Verbetering toelatingsmethodiek

Het OBO heeft nieuwe kennis en informatie opgeleverd die kan worden benut om de beoordelingsmethodiek voor de toelating van bestrijdingsmiddelen, verder te verbeteren. Zo hebben we nieuwe kennis verkregen over drift naar de lucht. De verspreidingsroute van bestrijdingsmiddelen via huisstof moet een plaats krijgen in de beoordelingsmethodiek. Het RIVM dringt er bij de EFSA op aan om zo spoedig als mogelijk verbeteringen in de methodiek aan te brengen, en brengt op korte

termijn de OBO-resultaten bij EFSA onder de aandacht. Waar gewenst zal RIVM bijdragen aan dit Europese proces van modelverbetering. Het RIVM beveelt aan dat de ministeries bij de Europese Commissie aandringen op een spoedige vaststelling van de verbeterde OPEX guidance om een veilig gebruik van middelen te waarborgen. Zodra de guidance is vastgesteld heeft deze kracht van wet en kan het Ctgb deze toepassen. Het RIVM beveelt hierbij aan om ook de mogelijkheden tot het verminderen van blootstelling van omwonenden te benutten in nationale regelgeving, zoals de Omgevingswet en het Activiteitenbesluit. Hierin kunnen nadere regels worden gesteld voor de minimale afstand van de bespuiting tot de woning en voor het gebruik van specifieke technieken bij de bespuiting (driftreductie).

Het OBO laat (opnieuw) zien dat telers en omwonenden gelijktijdig aan combinaties van middelen worden blootgesteld (cumulatieve blootstelling) en dat er ook verder weg van agrarische velden blootstelling aan bestrijdingsmiddelen optreedt. De precieze bronnen van deze 'achtergrondblootstelling' zijn niet uitputtend onderzocht, maar het ligt voor de hand dat hier sprake is van (geaggregeerde) blootstelling vanuit zowel voedsel, niet-professioneel gebruik van bestrijdingsmiddelen en meer diffuse blootstelling vanuit de leefomgeving. Deze combinaties van blootstelling worden nu nog niet, of maar ten dele, meegenomen bij de toelatingsbeoordeling van bestrijdingsmiddelen. Het RIVM benadrukt het belang van het snel benutten van de onderzoeksresultaten van internationale projecten, waarin methodieken voor het schatten van risico's van cumulatieve en geaggregeerde blootstelling zijn ontwikkeld (zie ook Te Biesebeek et al., 2019). Het inpassen van cumulatieve en geaggregeerde blootstelling in de toelatingsbeoordeling vraagt om de voorbereiding van wijziging van de regelgeving en de werkwijze van de toelating, zodanig dat middelen niet langer per aanvrager en per toepassing worden beoordeeld.

#### 5.4 Praktische adviezen voor omwonenden en telers

De Gezondheidsraad gaf in 2014 enkele praktische adviezen voor omwonenden om de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen via drift en stof te beperken:

- schoenen uitdoen bij binnenkomst;
- groenten, kruiden en fruit goed wassen; en
- tijdens en kort na de bespuiting van een aangrenzend perceel de ramen sluiten en niet in de tuin verblijven.

Een jaar eerder had ook de landbouwsector een aantal aanbevelingen gedaan<sup>5</sup> om de blootstelling te beperken, in dit geval gericht op telers en loonwerkers:

- omwonenden tijdig informeren;
- spuiten als de wind van de omwonenden af staat.

Uitgangspunt is dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen veilig moet zijn, zonder dat omwonenden extra maatregelen hoeven te nemen om onder

<sup>5</sup>

<http://www.lto.nl/media/default.aspx/emma/org/10834832/brochure+gewasbeschermingsmiddelen+en+omwonenden.pdf>

de risicogrenzen te blijven. De hierboven genoemde adviezen zijn bedoeld om blootstelling desgewenst verder te beperken. De mate waarin dit soort maatregelen bijdragen aan een vermindering van de totale blootstelling is niet onderzocht in het OBO. Het RIVM adviseert daarom de effectiviteit van deze - en mogelijk andere - maatregelen te onderzoeken. Dit onderwerp moet aan bod komen binnen het Kennisplatform gewasbescherming en gezondheid (zie §5.5). Een voorbeeld voor verder onderzoek is het bepalen van de invloed van verschillende types en hoogten van windbarrières op de blootstelling via drift.

## 5.5 Kennisplatform gewasbescherming en gezondheid

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen geeft aanleiding tot zorgen en vragen uit de samenleving, zowel van burgers, agrarische ondernemers, gezondheidsprofessionals als overheden. Er spelen vragen als:

- Wat is er bekend over blootstelling aan veel bestrijdingsmiddelen tegelijk?
- Kan ik als omwonende hinder ondervinden van gebruik van bestrijdingsmiddelen in mijn buurt?
- Kan ik die hinder registreren bij een meldpunt?
- Hoe kan ik de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in de bodem verklaren als agrariërs die middelen niet gebruiken?
- Heb ik als agrariër genoeg informatie om blootstelling van mijzelf, mijn naasten en omwonenden te beperken?
- Zijn er minder schadelijke alternatieven?
- Welke maatregelen zijn mogelijk en doelmatig binnen bijvoorbeeld de Omgevingswet, het Activiteitenbesluit en de toelating?

Deze veelheid aan vragen vraagt om een brede, integrale beantwoording. Het RIVM pleit daarom voor de inrichting van een kennisplatform gewasbescherming en gezondheid. Dit platform zou de bestaande kennis voor een breed publiek moeten ontsluiten, wetenschappelijke en beleidsmatige kennis moeten bewerken tot begrijpelijke informatie en professionals moeten ondersteunen bij een verantwoorde toepassing van bestrijdingsmiddelen. Zo kan het platform bijdragen aan een maatschappelijke dialoog over de gewenste mate van bescherming en doelmatige manieren om die te bereiken.

## 5.6 Verduurzaming landbouw

De huidige toelatingssystematiek voor bestrijdingsmiddelen is grotendeels gebaseerd op de risico's van deze middelen voor de gezondheid van de mens. De aanwezigheid van residuen in de nabije omgeving van landbouwpercelen wordt acceptabel geacht zolang de concentraties beneden vastgestelde, aan gezondheidsrisico's gerelateerde grenswaarden liggen. Dit betekent dat de concentraties van toegelaten middelen in water, bodem en lucht niet op voorhand 'nul' zijn, ook als alles erop is gericht om de uitstoot zo laag mogelijk te houden. Naast een verbetering van de toelatingsmethodiek en maatregelen om de blootstelling te beperken, benadrukt het RIVM het belang van een verduurzaming van de landbouw in Nederland waarin het gebruik van bestrijdingsmiddelen wordt beperkt. Vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, bijvoorbeeld in het kader van een duurzaam geïntegreerd teeltsysteem, draagt immers bij aan de vermindering van de (achtergrond)belasting tijdens en na de spuitperiode.

## Literatuur

- Ctgb. 2015. Herbeoordeling van bestaande middelen voor gewasbescherming op het gezondheidsrisico voor omwonenden en de lijst met betreffende middelen. Brief d.d. 21 oktober 2015 aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu met het besluit over de herbeoordeling van bestaande gewasbeschermingsmiddelen. Beschikbaar via <https://www.ctgb.nl/onderwerpen/risico-omwonenden>.
- EC. 2017. Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products. Commission Guidance Document. Brussel: Europese Commissie. SANTE-10832-2015 rev. 1.7. 24 January 2017.
- EFSA. 2014. Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products. EFSA Journal 12 (10): 3874,
- EFSA, 2017. Guidance on the risk assessment of substances present in food intended for in-fants below 16 weeks of age. EFSA Journal 2017;15(5):4849
- EFSA, 2018. Scientific opinion on pesticides in foods for infants and young children. EFSA Journal 2018;16(6):5286
- EZ. 2013. Gezonde Groei, Duurzame Oogst. Tweede nota duurzame gewasbescherming periode 2013 tot 2023. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken. Beschikbaar via <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2013/05/14/gezonde-groei-duurzame-oogst-tweede-nota-duurzame-gewasbescherming>
- Gezondheidsraad. 2014. Gewasbescherming en omwonenden. Den Haag: Gezondheidsraad. Publicatienr. 2014/02. Beschikbaar via <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2014/01/29/gewasbescherming-en-omwonenden>.
- IenM. 2014. Gewasbeschermingsbeleid. Brief aan de Tweede Kamer van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu d.d. 18 februari 2014, met de kabinetsreactie op het advies van de Gezondheidsraad over de gezondheidsrisico's voor omwonenden van landbouwpercelen door toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Tweede Kamer, vergaderjaar 2013-2014, 27 858, nr. 230.
- IenM. 2015. Gewasbeschermingsbeleid. Brief aan de Tweede Kamer van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu d.d. 18 mei 2015, over de voortgang van de acties die het kabinet heeft aangekondigd in reactie op het advies van de Gezondheidsraad over mogelijke gezondheidsrisico's bij omwonenden door het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Tweede Kamer, vergaderjaar 2014-2015, 278 58, nr. 311.

LNv. 2017. Gewasbeschermingsbeleid. Brief aan de Tweede Kamer van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit d.d. 17 november 2017, over de stand van zaken van de acties om zicht te krijgen op de gevolgen van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor omwonenden van agrarische percelen. Tweede Kamer, vergaderjaar 2017-2018, 27 858, nr. 409.

Simões M, Brouwer M, Krop E, Huss A, Vermeulen R, Baliatsas C, IJzermans J, Verheij R, Janssen N, Marra M, Wijga A, Rietveld AG. Gezondheidsverkenning omwonenden van landbouwpercelen. 2018. Bilthoven: RIVM. Rapport 2018-0068. Beschikbaar via <https://www.rivm.nl/publicaties/gezondheidsverkenning-omwonenden-van-landbouwpercelen>

Te Biesebeek JD, Van Klaveren JD, Rietveld AG, Wezenbeek JM, Komen CMD. 2019. Modellen om de humane blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen te berekenen: een stand van zaken. Bilthoven: RIVM. Briefrapport 2019-0031.

Vermeulen RCH, Duyzer J, Figueiredo DM, Gerritsen-Ebben MG, Gooijer YM, Hoftijser GW, Holterman HJ, Huss A, Jacobs CJM, Kivits CM, Krop EJM, Kruijne R, Lageschaar LCC, Mol JGJ, Oerlemans A, Sauer PJJ, Scheepers PTJ, Van de Zande JC, Van den Berg F, Wenneker M. 2019 Research on exposure of residents to pesticides in the Netherlands (Onderzoek Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden). Universiteit Utrecht.



.....

**M.H.M.M. Montforts | C.W.M. Bodar | C.E. Smit |**  
**J.M. Wezenbeek | A.G. Rietveld**

.....

RIVM Rapport 2019-0052

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

april 2019