

# OBO – PROJECT



**Overzicht van de resultaten**  
**Jan Duyzer, TNO**

**Roel Vermeulen, Daniel Figueiredo,**  
**Universiteit Utrecht**

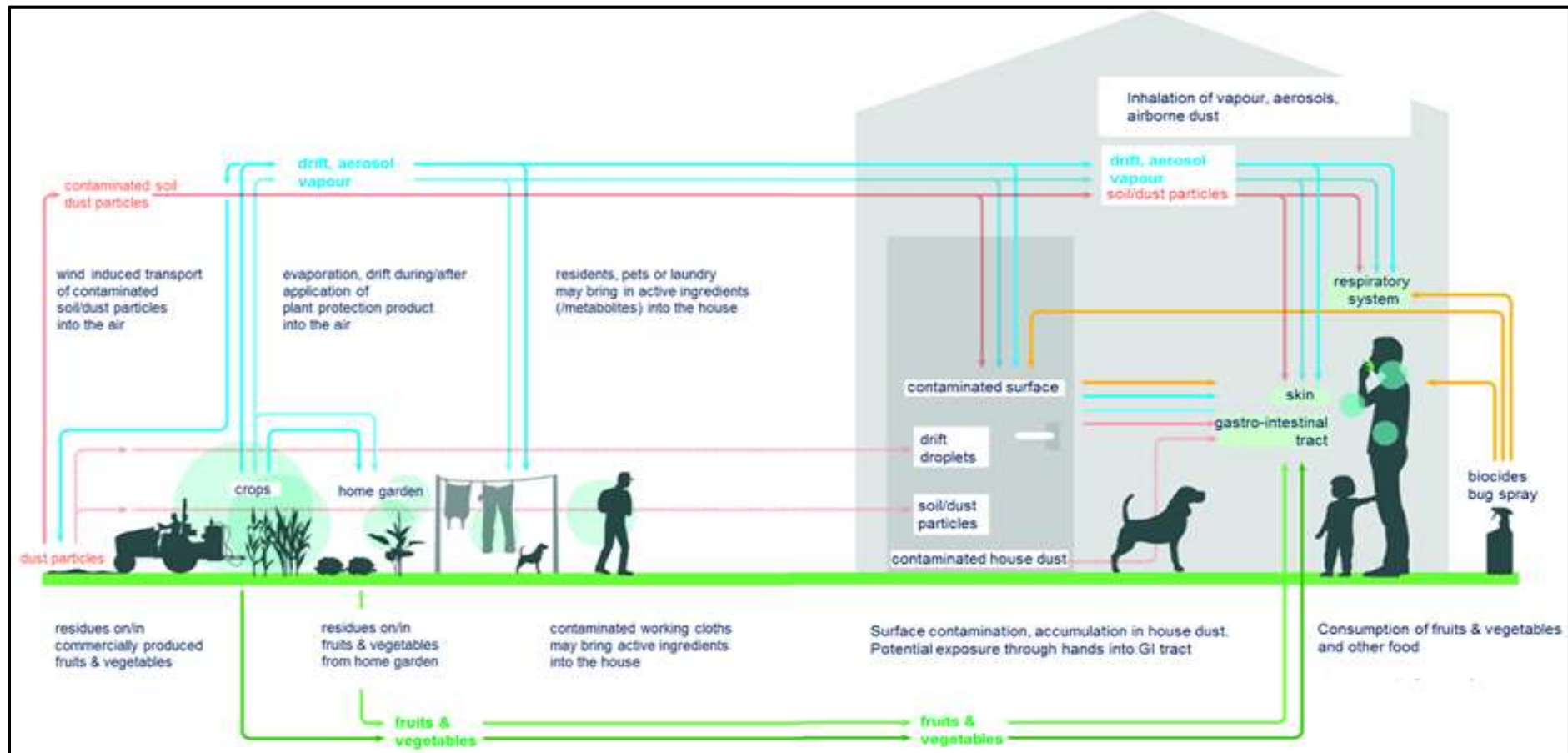


# Aanleiding en doel van OBO

- Zo'n 30 % van de huizen in Nederland ligt op minder dan 250 m van landbouwgrond
- Er zijn zorgen over de blootstelling aan pesticiden en de mogelijke effecten daarvan op de gezondheid (van omwonenden).

In 2015 werd het OBO project gestart met als doel:

*De blootstelling van omwonenden van landbouwgrond waarop bloembollen worden gekweekt vast te stellen en die te vergelijken met bewoners van woningen verder weg*



# Vraagstelling OBO Onderzoek - Bloembollen

Vergelijking tussen omwonenden van bloembollenvelden in vergelijking met controles die verder weg wonen met betrekking tot:

- Concentraties van bestrijdingsmiddelen in de leefomgeving;
- Persoonlijke blootstelling aan bestrijdingsmiddelen;
- Bronnen en routes die bijdragen aan concentratie in de leefomgeving en persoonlijke blootstelling



# Omwonenden:

## Protocol A: Omwonendenstudie

- Omwonenden en controles
- Tijdens en na het spuitseizoen
- Start: applicatie
- Omgevingsmonitoring en persoonlijke (bio)monitoring

## Methodologische studies:

- Vrijwilligersexperiment
- Luiestudie

## Protocol B: huizen binnen 50 m van het veld

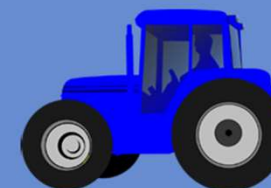
- Aanvullende persoonlijke metingen en omgevingsmetingen bij huizen < 50 m van het veld



# Op velden:

## Protocol C: spray drift

- Spray drift experimenten
- Spray drift metingen



## Protocol D: verdamping

- Metingen aan verdamping



1001011010  
0010010100

# Modelering:

- Analyseren van verloop van blootstelling over de tijd
- Identificeren van relevante routes van blootstelling
- Bepalen van determinanten voor blootstelling





# Gevolgde applicaties



reg. = registration

# Pesticides in our analyses are in bold

\* Only applied on narcissus

n.a.: not applicable; n.d.: not determined

Location	Target field size [ha]	Type of bulbs on target field	Measurement campaign	Sprayed #	Self reported dosage [kg/ha]	Mean measured dosage [kg/ha]	Additional fields			
							Number of fields	(%) spray reg.	(%) assumed reg. (scheme)	(%) no usable reg. or scheme
A	2,45	Hyacinthus and fritillaria	1	Folpet	0,23	n.d.	18	50%	44%	6%
				Mancozeb	1,50	n.d.				
				<b>Tebuconazole</b>	0,05	0,06				
				<b>Thiacloprid</b>	0,12	0,11				
			Off season	n.a.	n.a.					
B	2,29	Lilium	2	<b>Fonicamid</b>	0,07	0,06	18	50%	44%	6%
				<b>Fluopyram</b>	0,08	0,07				
				<b>Trifloxystrobin</b>	0,08	0,06				
				n.a.	n.a.	n.a.				
			Off season	n.a.	n.a.					
C	2,00	Fritillaria	3	<b>Chlorpropham</b>	0,80	0,76	18	17%	67%	16%
				<b>Pendimethalin</b>	0,80	n.d.				
				Mancozeb	1,88	n.d.				
				<b>Tebuconazole</b>	0,15	0,15				
				n.a.	n.a.	n.a.				
			Off season	n.a.	n.a.					
D	0,43 0,66	Allium Narcissus	5	<b>Chlorpropham</b>	0,80	0,88	23	22%	65%	13%
				<b>Pendimethalin</b>	0,80	0,69				
				Chloorthalonil	0,50	n.d.				
				Esfenvarelate	0,01	n.d.				
				Mancozeb	1,24	n.d.				
				<b>Prochloraz</b> (only on narcissus)	0,16	0,10				
				n.a.	n.a.	n.a.				
			Off season	n.a.	n.a.					
E	4,58	Tulip	7	<b>Acetamiprid</b>	0,05	0,07	18	67%	33%	0%
				Esfenvarelate	0,01	n.d.				
				Mancozeb	1,50	n.d.				
				<b>Mepanipyrim</b>	0,15	0,20				
				<b>Cyhalotrin-Lambda</b>	0,01	n.d.				
			8	Mancozeb	1,50	n.d.				
				<b>Fonicamid</b>	0,07	0,07				
				<b>Tebuconazole</b>	0,08	0,07				
				n.a.	n.a.	n.a.				
				n.a.	n.a.	n.a.				
			Off season	n.a.	n.a.					
F	1,83	nthus and frit	9	Folpet	0,15	n.d.	16	56%	33%	11%
				<b>Tebuconazole</b>	0,15	0,17				
				<b>Acetamiprid</b>	0,05	0,08				
			Off season	n.a.	n.a.					
G	3,64	Lilium	11	<b>Asulam</b>	0,20	0,21	13	38%	62%	0%
				<b>Cyhalotrin-Lambda</b>	0,01	0,05				
				<b>Metamitron</b>	0,37	0,53				
				Mineral oil	4,80	n.d.				
				Quinmerac	0,03	n.d.				
			12	<b>Asulam</b>	0,20	0,21				
				<b>Cyhalotrin-Lambda</b>	0,01	0,05				
				Mancozeb	1,28	n.d.				
				<b>Metamitron</b>	0,37	0,24				
				Mineral oil	4,80	n.d.				
				<b>Pymetrozine</b>	0,10	0,07				
				Quinmerac	0,03	n.d.				
				n.a.	n.a.	n.a.				
			Off season	n.a.	n.a.					
H	8,40	Tulip	13	Esfenvarelate	0,01	n.d.	14	21%	71%	8%
				<b>Fluopyram</b>	0,08	0,07				
				<b>Trifloxystrobin</b>	0,08	0,07				
			Off season	n.a.	n.a.					
I	1,47	Allium	14	<b>Trifloxystrobin</b>	0,13	0,09	12	42%	58%	0%
				n.a.	n.a.	n.a.				



- Controlegroep: > 500 m landbouw grond in vergelijkbaar gebied (<1500 adressen /km<sup>2</sup>)
- Per woning: 1 – 6 deelnemers



# Collection (non-use period)

- In November/December/January
- Collection = The same as use period - except only for 2 days





# Analyses

- Selection of homes: variation in exposure
- 46 chemicals (pesticides)
- Targeted analyses in urine: 5 pesticides (selected sample of urines)

acetamiprid	fluopicolide	prothioconazole
<b>asulam</b>	fluopyram	prothioconazole-
azoxystrobin	flutolanil	desthio
boscalid	fosthiazate	pymetrozine
<b>carbendazim</b>	imidacloprid	pyraclostrobin
chloridazon	kresoxim-methyl	spirotetramat
<b>chlorpropham</b>	linuron	spirotetranat-enol
cyhalotrin-lambda	mepanipyrim	sulcotrione
cyprodinil	metamitron	<b>tebuconazole</b>
deltamethrin	metamitron-desamino	terbutylazine
difenoconazole	metolachlor-S	thiacloprid
dimethenamid-P	oxamyl	thiophanate-methyl
dimethomorph	pendimethalin	toclofos-methyl
flonicamid	primicarb	trifloxystrobin acid
flupyram-benzamide	<b>prochloraz</b>	trifloxystrobin
fludioxonil	propamocarb	



Gedurende de OBO-metingen hebben we **meer dan 2000 omgevingsmonsters** verzameld.

Hiermee konden we:

- De relatie tussen afstand en blootstelling onderzoeken
- De invloed van windrichting en windsnelheid bekijken
- Blootstelling tijdens periodes met en zonder applicaties vergelijken
- Kijken naar verschillen tussen omwonenden en controles
- Correlaties tussen verschillende types monsters bepalen
- De modellen voor blootstelling verifiëren



# Resultaten OBO

Uit het onderzoek kunnen aantal hoofdconclusies worden getrokken



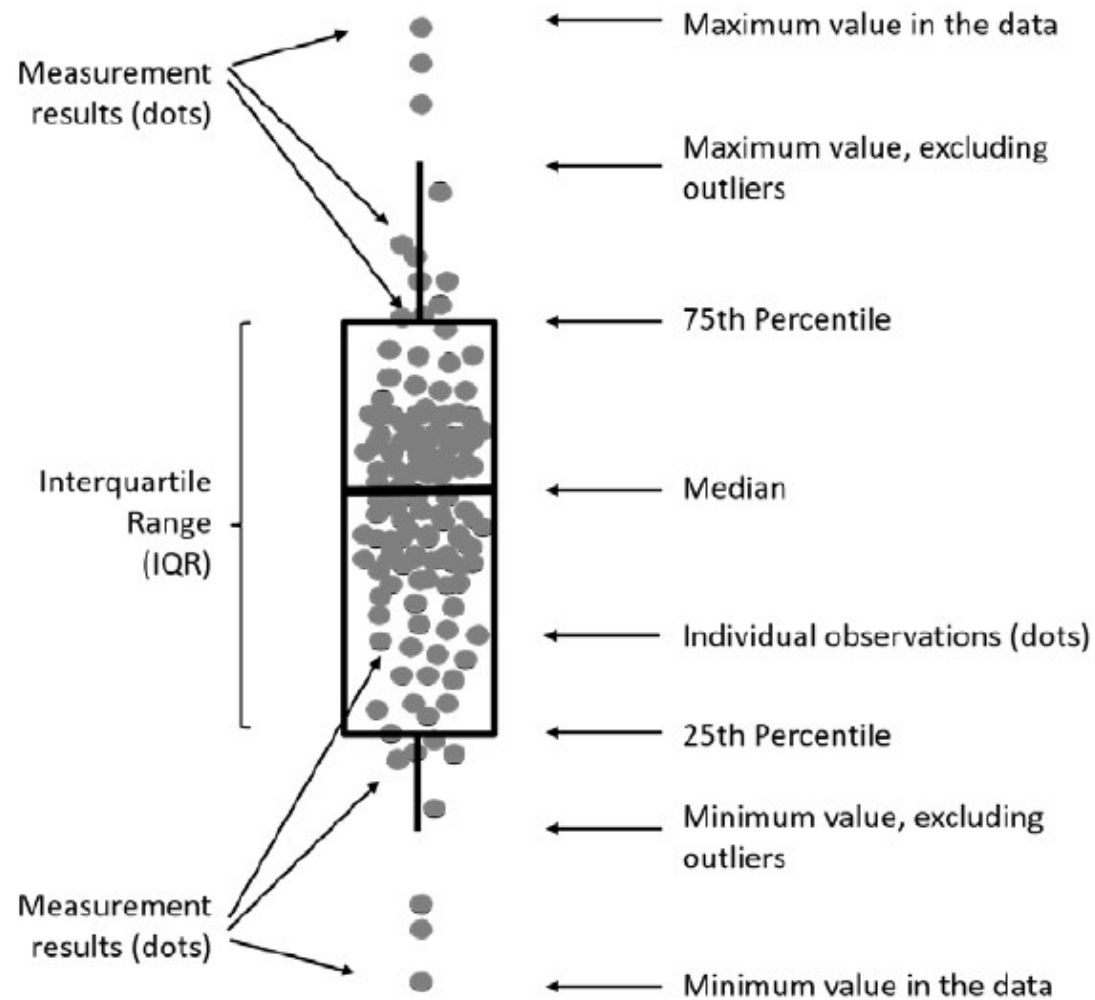
# Conclusie 1

Hogere concentraties aan meerdere bestrijdingsmiddelen werden gevonden binnen en buiten de woning van mensen die dichtbij bollenvelden wonen (deelnemende omwonenden) in vergelijking tot woningen verder van de velden (controles).

De mate waarin de gemeten concentratie hoger is, verschilt per bestrijdingsmiddel.



# Uitleg van resultaten in een boxplot

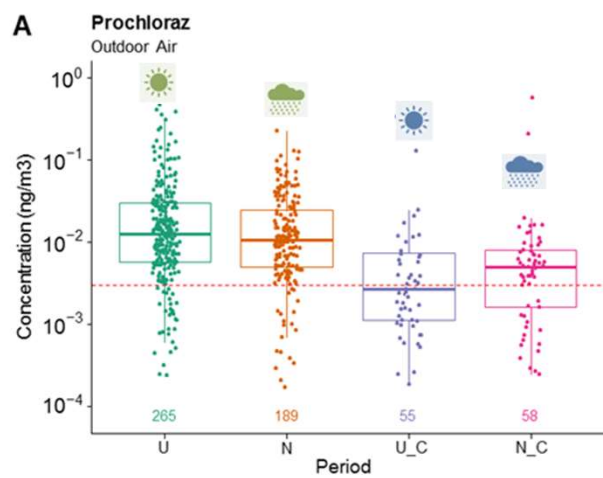
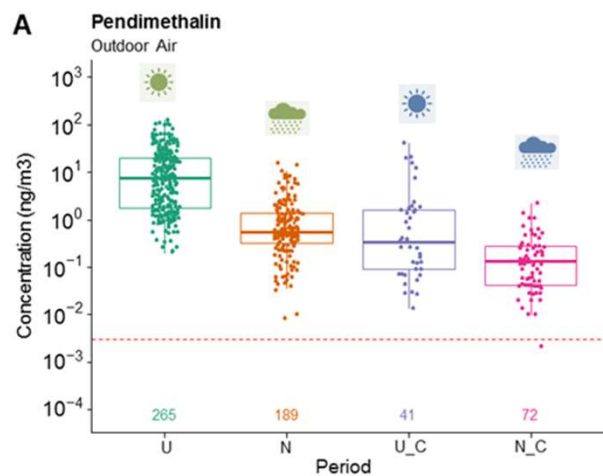




# Het effect van applicatieperiode (Use/Non-use) en locatie (omwonenden vs. controles)

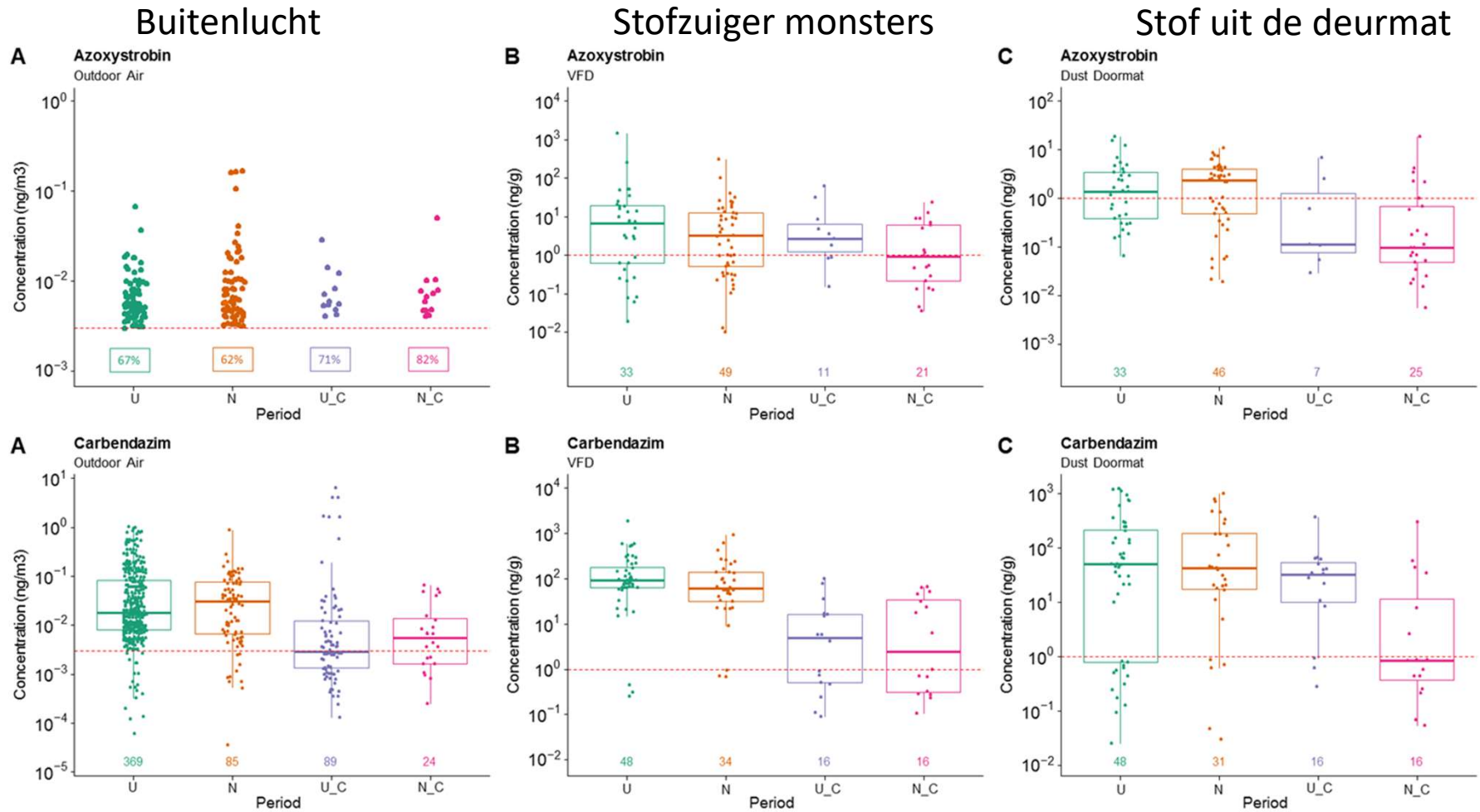
Voor bestrijdingsmiddelen die zijn gebruikt op de centrale velden

## Buitenlucht



# Het effect van applicatieperiode (U/N-on-use) en locatie (omwonenden vs. controles)

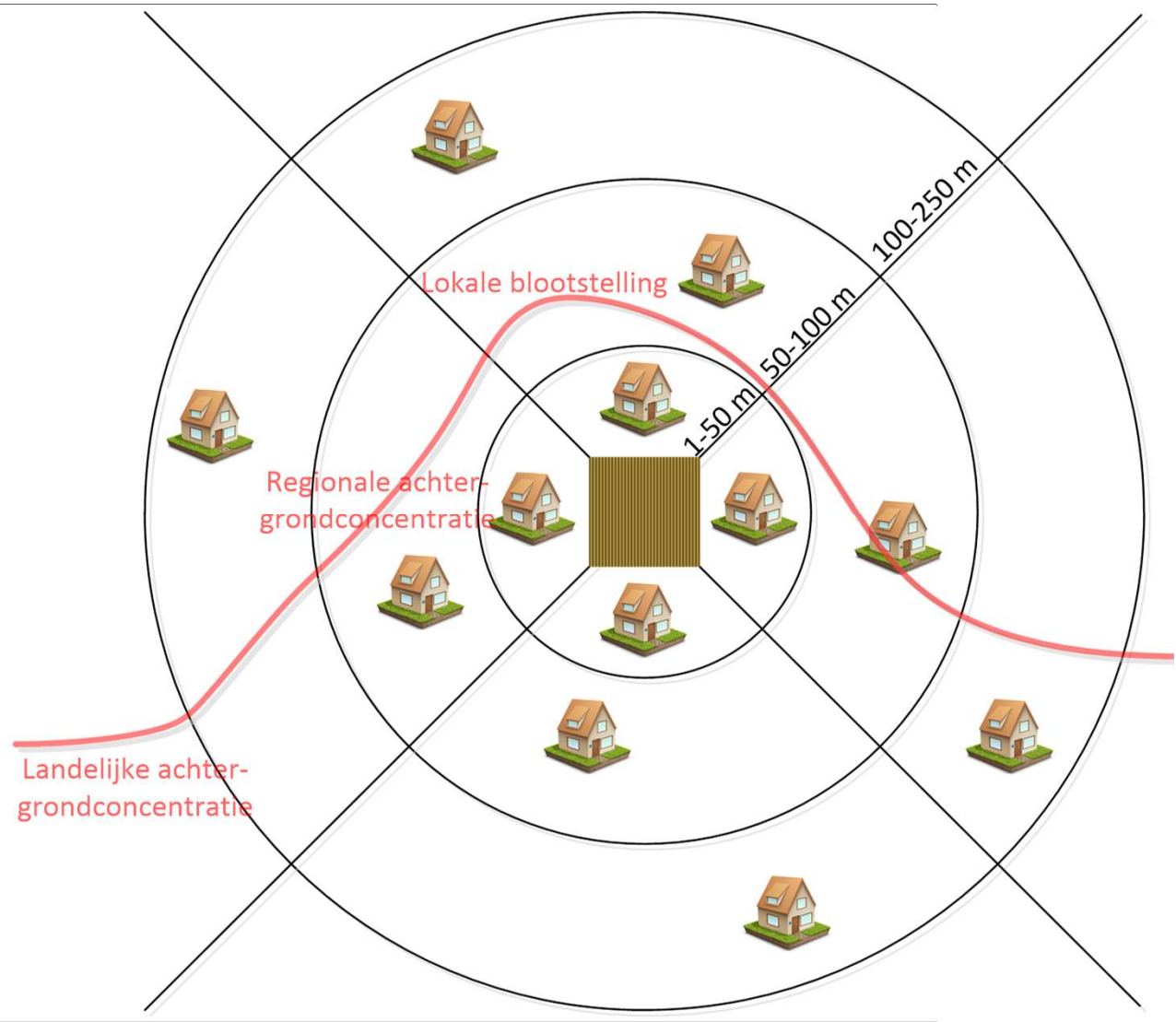
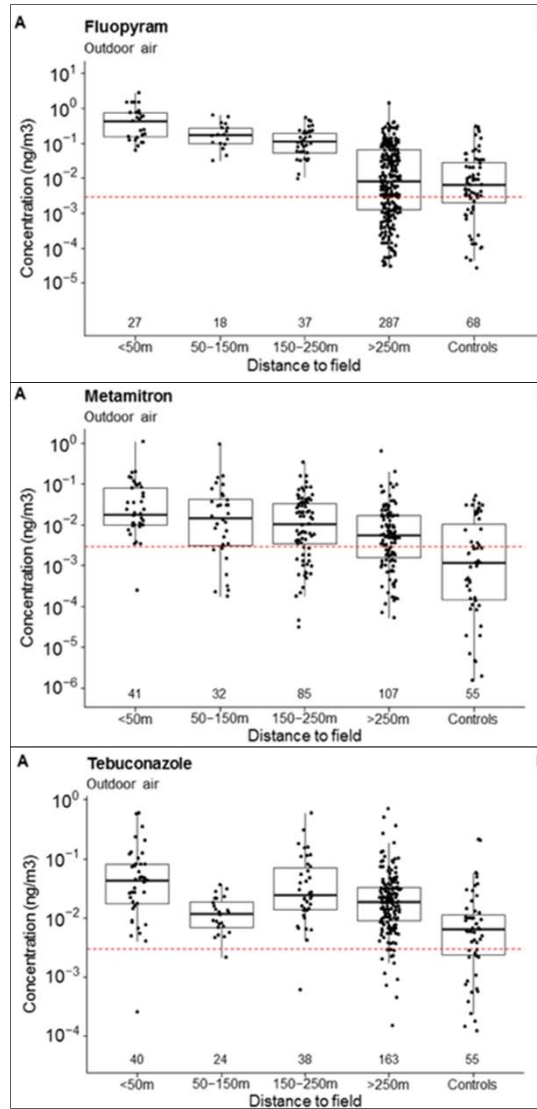
Voor bestrijdingsmiddelen die niet zijn toegepast op de omliggende velden



*Carbendazim is a secondary product (metabolite of Thiophanate-methyl)*



# Effect van afstand tot het applicatieveld op de concentraties



# Effect van afstand: samenvatting

Gebruikt binnen 250 m	Afname met afstand	Toename met afstand	Geen effect
Buitenluchtconcentratie	9	1	1
Stof van deurmat	4	1	6
VFD	4	1	6

(Voor 11 stoffen toegepast op het centrale veld of op additionele velden en waarvan de resultaten geïmputeerd waren)



## Conclusie 2

De blootstelling aan bestrijdingsmiddelen bij mensen die dichtbij bollenvelden wonen (deelnemers) was zowel gedurende als buiten het gebruikperiode verhoogd in vergelijking tot woningen verder van de velden (controles).





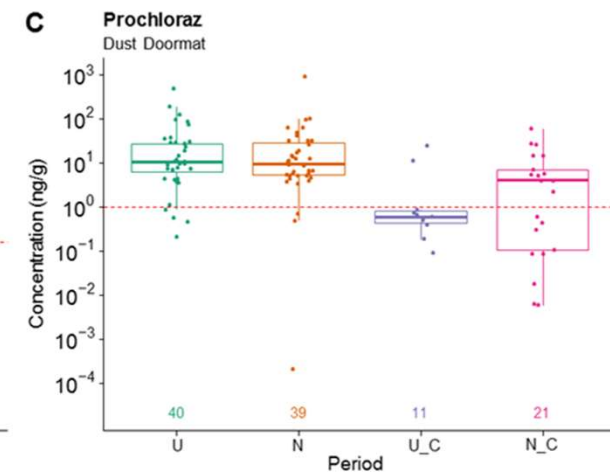
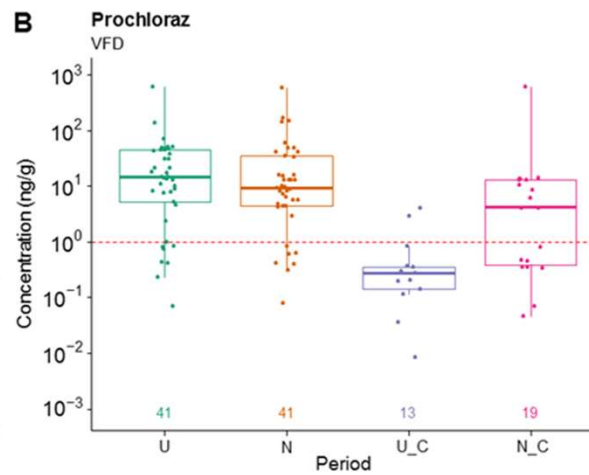
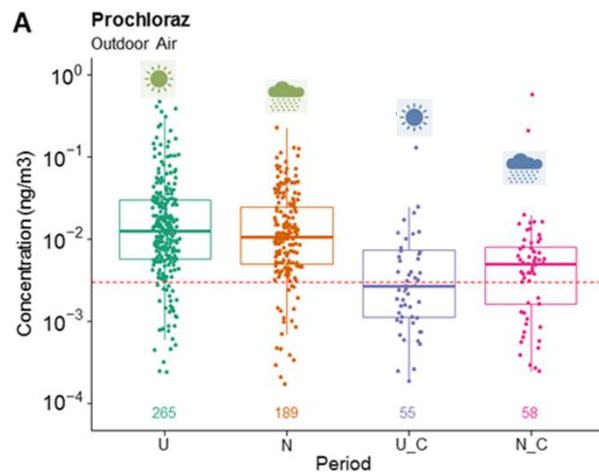
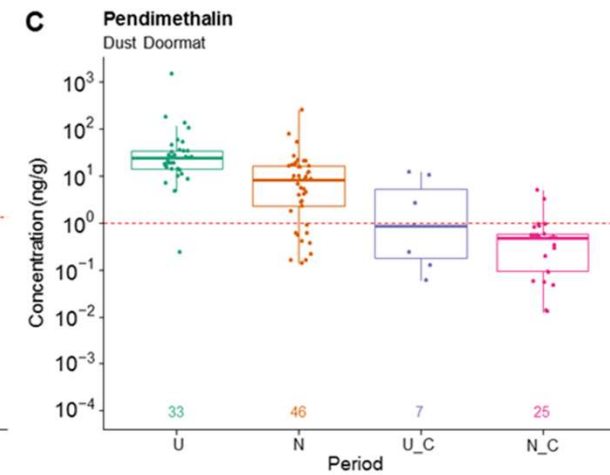
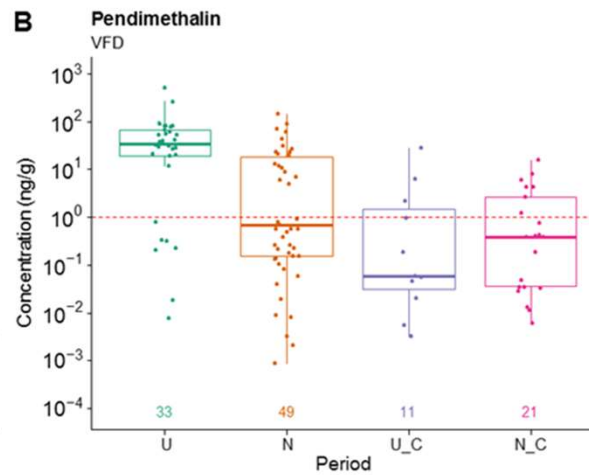
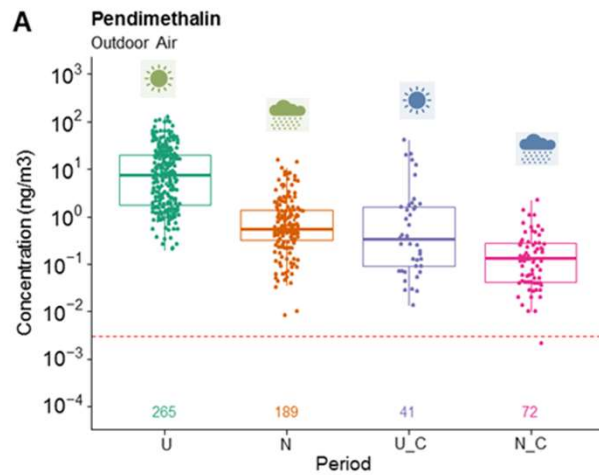
# Het effect van applicatieperiode (Use/Non-use) en locatie (omwonenden vs. controles)

Voor bestrijdingsmiddelen die zijn gebruikt op de centrale velden

Buitenlucht

Stofzuigermonsters

Stof uit de deurmat



# Conclusie 3

Er worden meetbare concentraties van sommige bestrijdingsmiddelen in urinemonsters gevonden:

- Dit geldt voor iedereen; inclusief (jonge) kinderen, zowel deelnemers als controles, zowel in als buiten perioden van gebruik.
- Relaties met afstand en perioden van gebruik zijn minder duidelijk maar gevonden concentraties in urine houden verband met de concentraties in de woonomgeving voor diverse middelen.

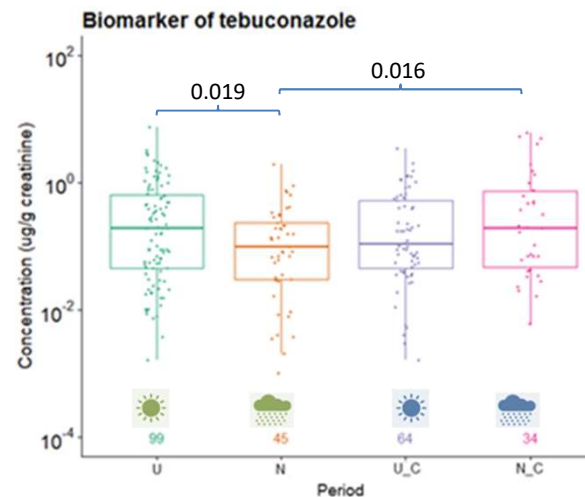
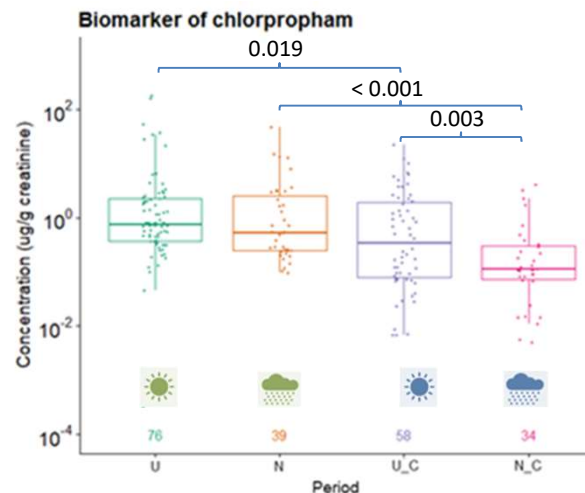


FD(3)  
FD(4)  
MOU1

# Resultaten – Ochtendurines (volwassenen)

## Biomarkers in ochtendurine van volwassen deelnemers

	Residents (adults)		Controls (adults)	
	Use	Non-use	Use	Non-use
<b>Biomarker of asulam</b>				
N	71	25	64	36
% > LOD	3	0	16	14
N > LOD	2	0	10	5
mean	NA	NA	NA	NA
median	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
min	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
max	0.18	NA	0.60	0.39
<b>Biomarker of carbendazim</b>				
N	118	60	64	36
% > LOD	21	18	11	11
N > LOD	25	11	7	4
mean	NA	NA	NA	NA
median	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
min	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
max	7.38	1.94	3.41	6.16
<b>Biomarker of chlorpropham</b>				
N	76	39	58	34
% > LOD	97	100	67	50
N > LOD	Imputation			
mean	7.95	3.29	1.87	0.47
median	0.74	0.52	0.34	0.11
min	4E-04	1E-01	7E-03	5E-03
max	177.87	47.76	22.12	4.08
<b>Biomarker of prochloraz</b>				
N	30	22	64	34
% > LOD	0	9	0	0
N > LOD	0	2	0	0
mean	NA	NA	NA	NA
median	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
min	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
max	NA	0.06	NA	NA
<b>Biomarker of tebuconazole</b>				
N	99	45	64	34
% > LOD	61	23	43	24
N > LOD	Imputation			
median	0.19	0.10	0.11	0.19
mean	0.56	0.22	0.38	0.92
min	2E-03	1E-03	2E-03	6E-03
max	7.38	1.94	3.41	6.16



Waardes uitgedrukt in  $\mu\text{g/g}$  creatinine



## Slide 21

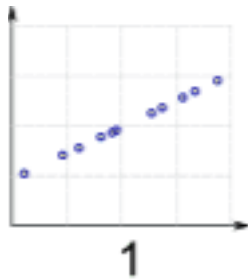
---

- FD(3)** For Chlorpropham, doing a two-proportions z-test: We can conclude that the proportion of detects is significantly different between U and U\_C. Same is valid between N and N\_C. Proportions of detects is the same between U\_C and N\_C.  
Figueiredo, D.M. (Daniel); 18-2-2019
- FD(4)** For tebuoncazole, the proportion of detects is significantly different between U and N. Proportions of detects is the same between N and N\_C.  
Figueiredo, D.M. (Daniel); 18-2-2019
- MOU1** OK. What about carbendazim?  
Microsoft Office User; 18-2-2019

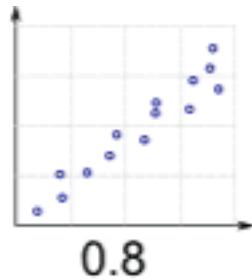
# Correlaties met milieu-concentraties

Chlorpropham - Concentration in Urine* VS Other environmental samples				
Comparison	Paired by	Pearson	p-value	95% Conf.int
Urine - Outdoor Air	Days (1,2,4,7)	0.297	8E-07	[0.183 , 0.403]
	Median	0.383	0.011	[0.093 , 0.613]
	Mean	0.433	0.004	[0.153 , 0.649]
	Day 1	0.229	0.038	[0.013 , 0.425]
Urine - Indoor air	Day 1	0.674	1E-04	[0.395 , 0.838]
Urine - VFD	Median	-0.051	0.850	[-0.534 , 0.456]
	Mean	-0.108	0.691	[-0.573 , 0.409]
Urine - DDM	Median	0.094	0.761	[-0.482 , 0.613]
	Mean	0.197	0.519	[-0.397 , 0.675]

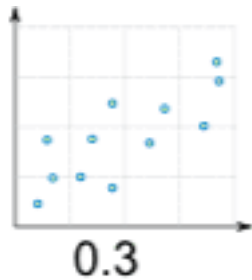
Perfekte  
Positieve  
Correlatie



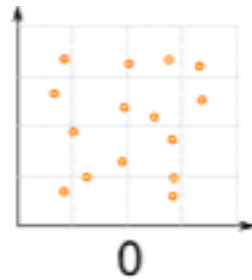
Sterke  
Positieve  
Correlatie



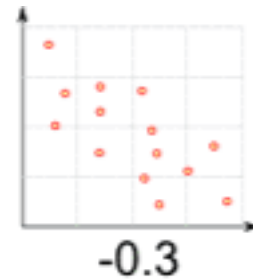
Zwakke  
Positieve  
Correlatie



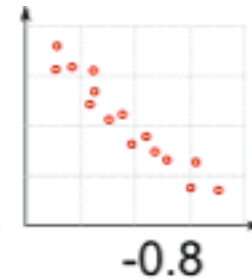
Geen  
Correlatie



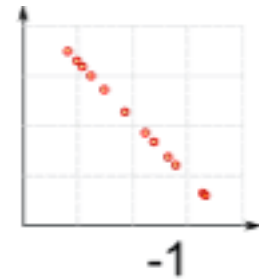
Zwakke  
Negatieve  
Correlatie



Sterke  
Negatieve  
Correlatie



Perfekte  
Negatieve  
Correlatie



Comparison	Paired by	Pearson	p-value	95% Conf.int
Urine - Outdoor Air	Days (1,2,4,7)	0.395	0.001	[0.175 , 0.578]
	Median	0.461	0.006	[0.145 , 0.691]
	Mean	0.454	0.007	[0.137 , 0.687]
	Day 1	0.264	0.324	[-0.267 , 0.672]
Urine - Indoor air	Day 1	0.631	0.012	[0.175 , 0.864]
Urine - VFD	Median	0.316	0.044	[0.009 , 0.568]
	Mean	0.317	0.043	[0.011 , 0.569]
Urine - DDM	Median	0.466	0.003	[0.177 , 0.682]
	Mean	0.470	0.003	[0.182 , 0.684]

Pearson Correlation		
Small	[0.1 , 0.3]	[-0.1 , -0.3]
Medium	[0.3 , 0.5]	[-0.3 , -0.5]
Large	≥ 0.5	≤ -0.5

P-value
< 0.05
< 0.01
< 0.001

\* Urine adjusted for creatinine values was used for this comparison

Carbendazim is a secondary product (metabolite of Thiophanate-methyl)





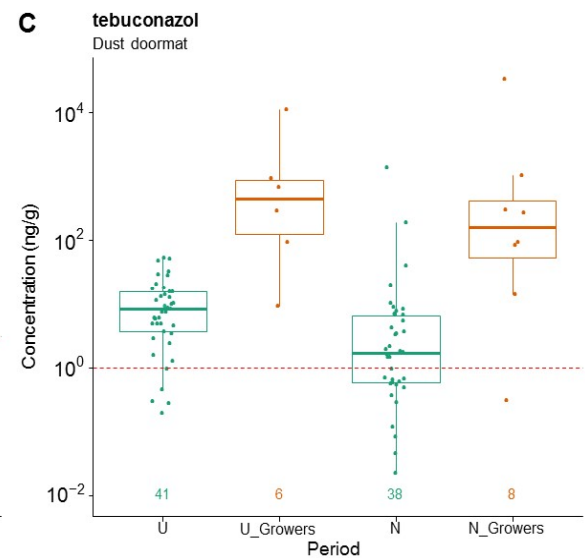
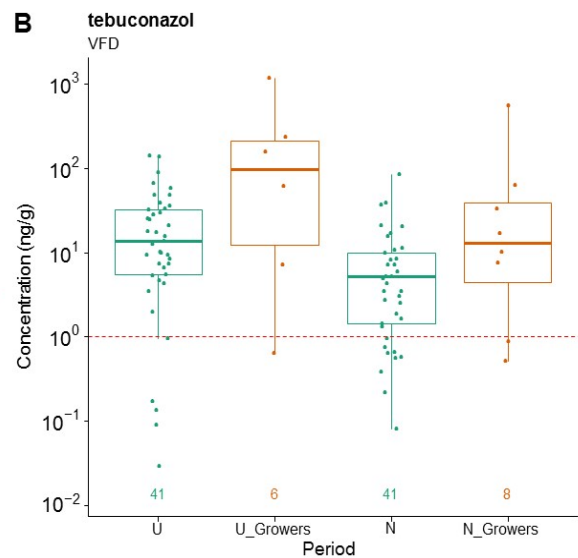
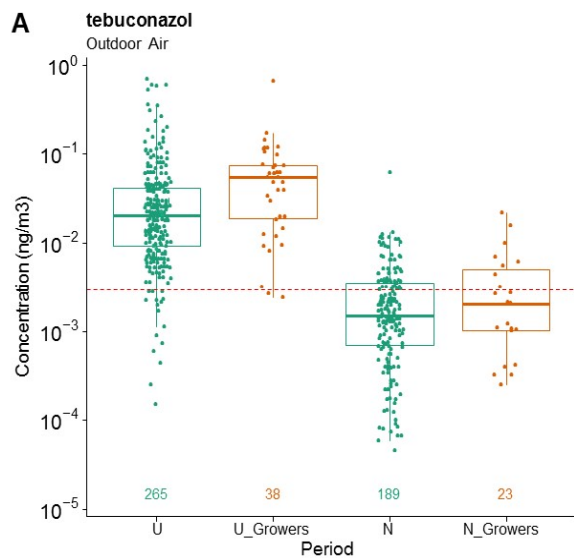
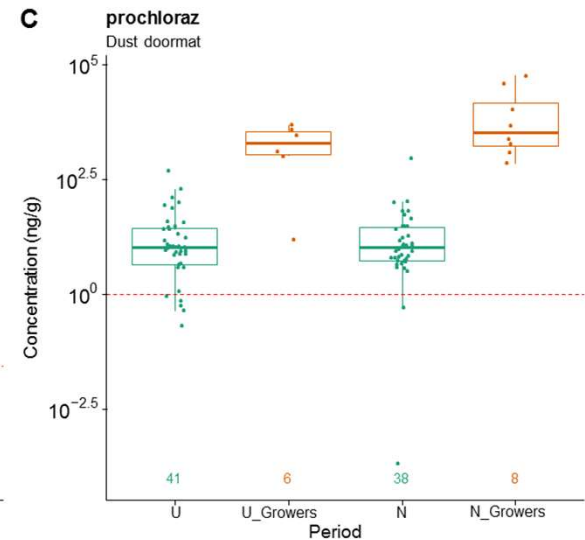
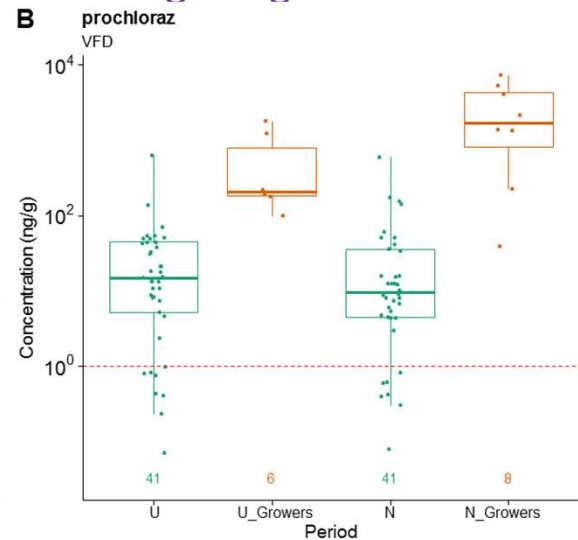
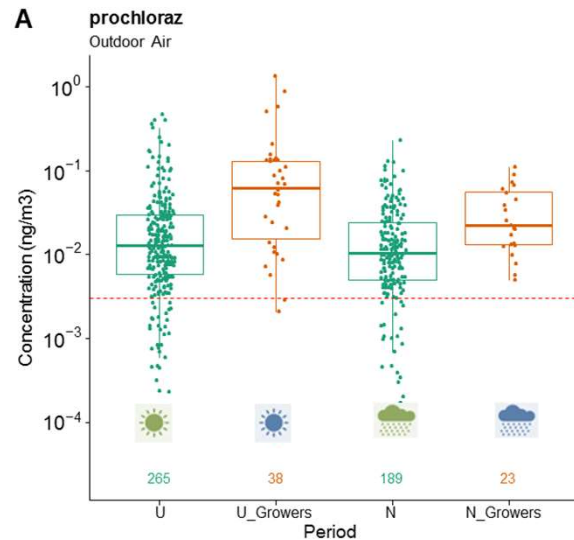
# Conclusie 4

Blootstelling aan bestrijdingsmiddelen binnen en buiten de woningen van telers zijn gemiddeld genomen hoger dan bij omwonenden.

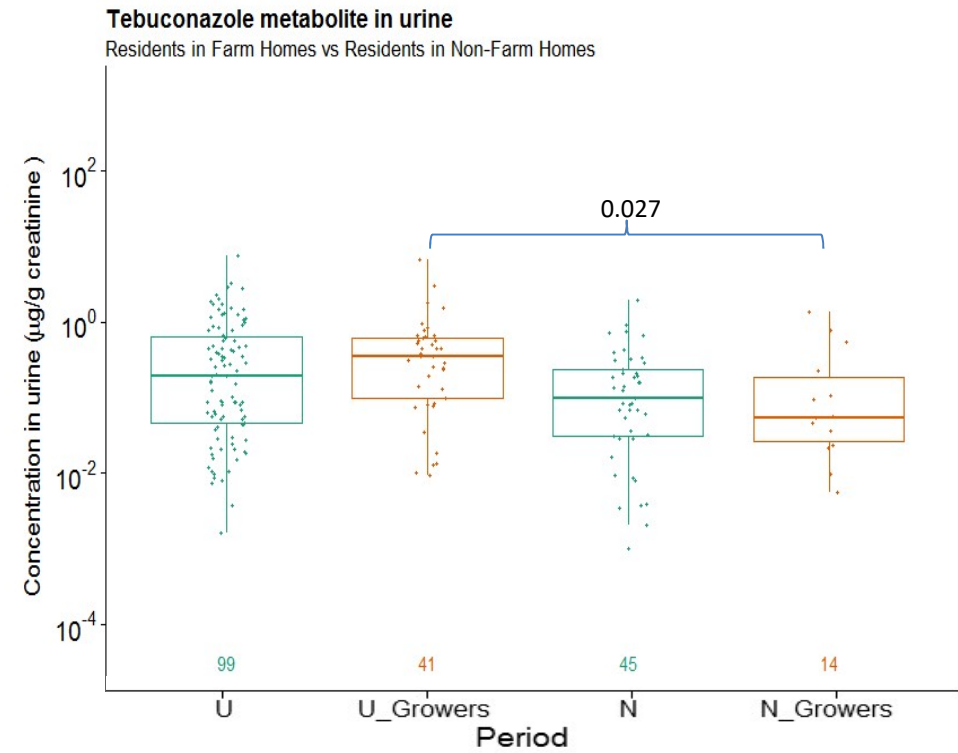
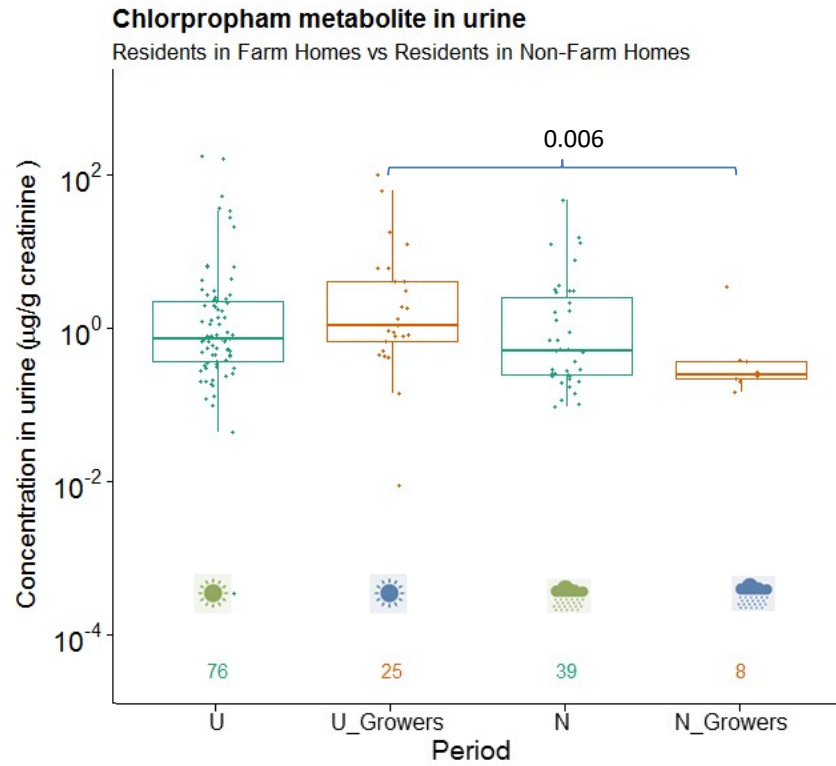


# Huizen van telers en applicatieperiode

Verschil in concentraties tijdens perioden met en zonder gebruik bij telers en bij omwonenden:  
omgevingsmonsters



# Huizen van telers: ochtendurines

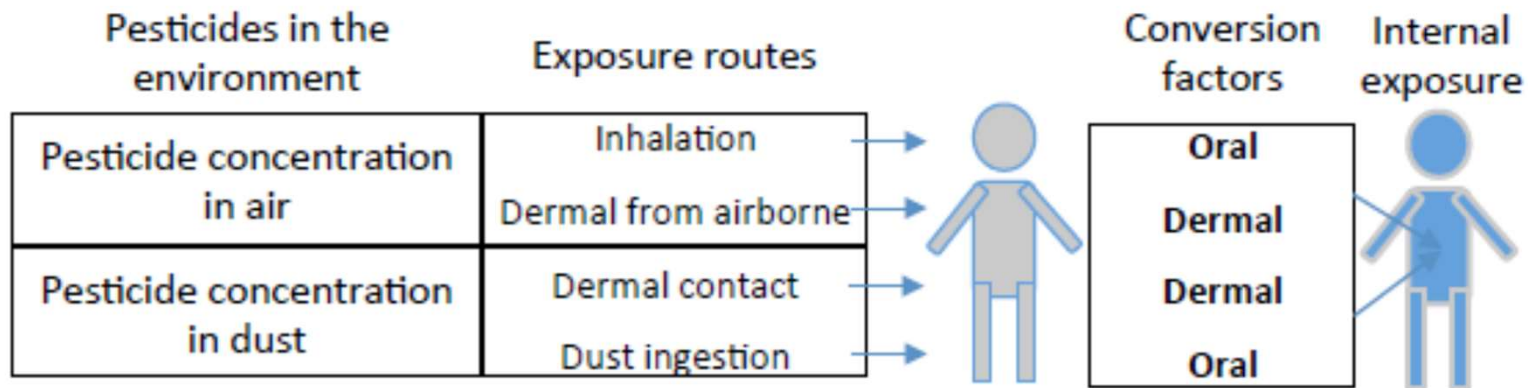


## Conclusie 5a

Van de gemeten routes zijn verdamping vanaf het veld na bespuiting en (insleep van) huisstof met resten van bestrijdingsmiddelen belangrijke routes voor blootstelling van omwonenden.



# “Internal” biotransformation

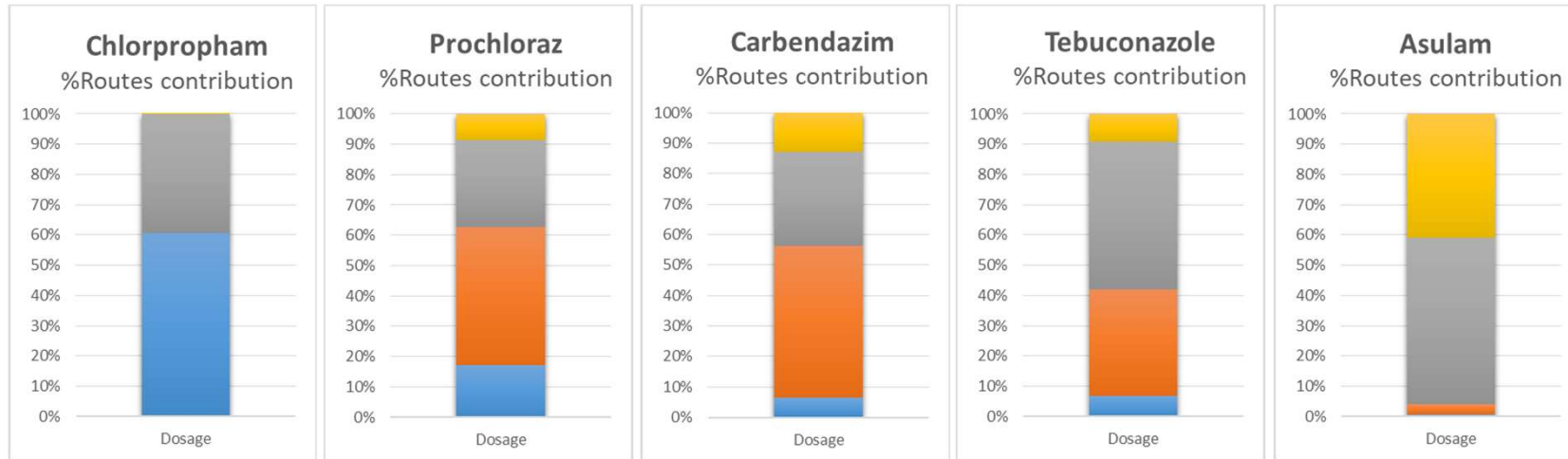


The color blue refers to the pesticide. Firstly, it comes in contact with the body via exposure routes and then a fraction enters into the body (internal exposure). Conversion factors are used to calculate this fraction (uptake).



# Blootstelling

Gemodelleerd met resultaten van de metingen



■ Dermal-Air   ■ Dermal-Contact   ■ Inhalation   ■ Incidental Dust Ingestion





# Conclusie 5b

Tijdens de veldmetingen werd geen drift gemeten omdat de wind tijdens de bespuiting van de huizen af stond. De mogelijke invloed van drift op de blootstelling is daarom niet gemeten.



## Conclusie 6

Het onderzoek biedt goede bouwstenen om te komen tot integrale modellen om blootstelling te berekenen. Berekening van de totale blootstelling vanuit alle routes is nog niet mogelijk. De maten van insleep en verspreiding van huisstof en de situatie bij andere wijzen van toepassing (opwaarts spuiten, bodemontsmetting) vormen de grootste onzekerheden.



# Duiding

- Wat betekenen deze metingen nu?
- Er is een selectie van percelen, woningen en pesticiden gemaakt. Vertaling naar andere situaties mogelijk maar vergt additioneel werk (Conclusie 7).
- Vergelijking van urine waardes met bijvoorbeeld een Acceptable Daily Intake (ADI) is bij benadering mogelijk maar de waarde hiervan is beperkt. Naast orale opname spelen opname via de huid en de lucht (longen) ook een rol. Bovendien is er niet gekeken naar alle stoffen en mogelijke combinaties daarvan.
- Het onderzoek heeft mogelijk ook niet de meest 'ongunstige omstandigheden' geobserveerd (bijv. minimale drift). Onder andere aannames zou de blootstelling makkelijk een factor 10 hoger kunnen zijn.



## Aanbevelingen van de onderzoekers uit het consortium

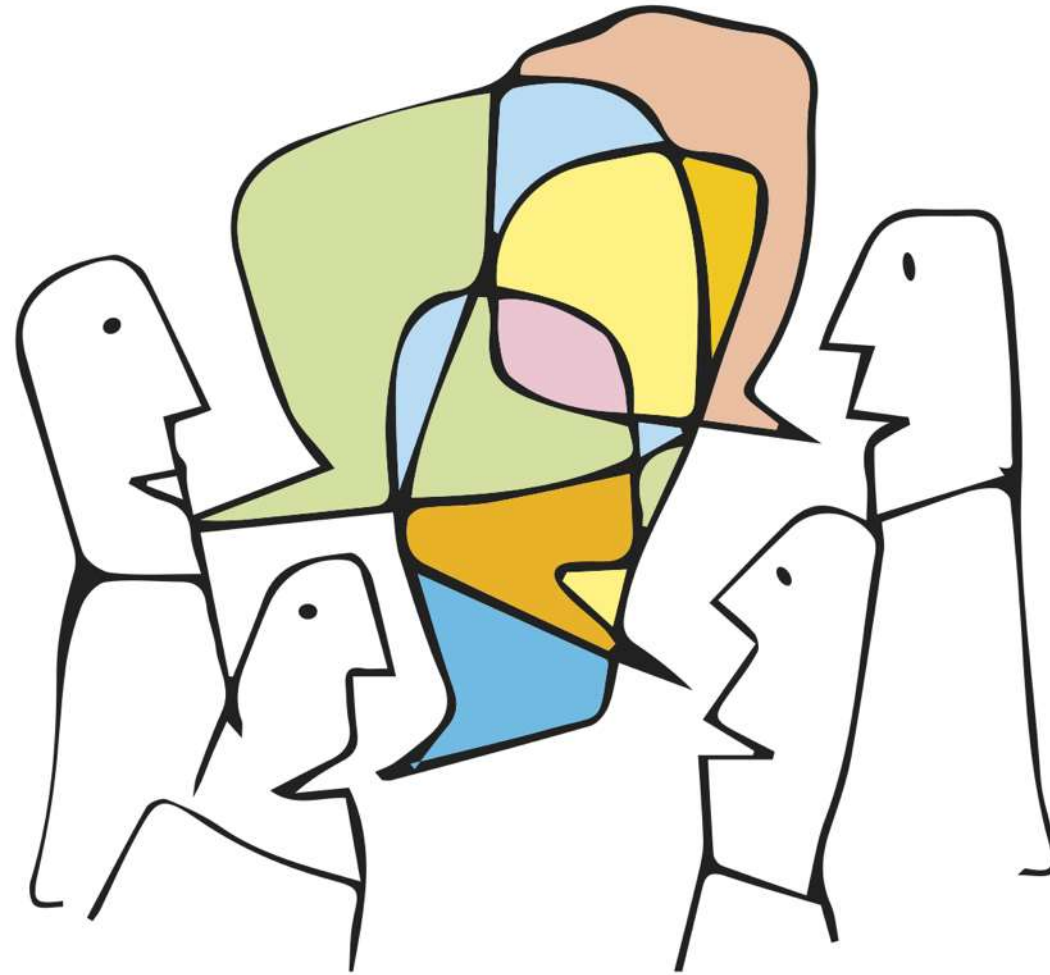
1. Aanvullende gezondheidsduiding van de resultaten van OBO is nodig, waarbij er ook naar blootstelling aan mengsels wordt gekeken.
2. De resultaten van de eerder uitgevoerde gezondheidsverkenning zullen opnieuw moeten worden bekeken.
3. Meer onderzoek naar mogelijke blootstelling via huisstof.
4. Verificatie-studie voor zij-/opwaartse bespuitingen [Fruit].
5. Met het geïntegreerde OBO modelraamwerk kan blootstelling bij verschillende scenario's worden bekeken. Bestaande modellen zouden kunnen worden verbeterd
6. Verbetering van het geïntegreerde OBO raamwerk van modellen en vergelijking met bestaande modellen.



# Consortium

Partnerlogo	Partner	Rol
	<a href="#">Alterra, Wageningen UR</a>	Selectie van stoffen en geschikte meetlocaties en modelleren
	<a href="#">CLM Onderzoek en Advies</a>	Werving en begeleiding van telers
	<a href="#">Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Universiteit Utrecht</a>	Algemene coördinatie, studie-design, beheer van data en samples, rekrutering van deelnemers, veldwerk
	<a href="#">Wageningen Plant Research, Wageningen UR</a>	Selectie bestrijdingsmiddelen/meetlocaties en meten/modelleren drift
	<a href="#">Radboudumc</a>	Coördinatie vragenlijsten/ logboekjes, het urine-onderzoek/huidbesmetting), vrijwilligers studie en luiextractie
	<a href="#">RIKILT, Wageningen UR</a>	Analyse van urine-/omgevingsmonsters
	<a href="#">Schuttelaar &amp; Partners</a>	Communicatie
	<a href="#">TNO</a>	Metingen bestrijdingsmiddelen in en rondom woningen





**Vragen?**





Einde presentatie