



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

Blootstelling van werknemers aan restanten fipronil in behandelde stallen.

RIVM Briefrapport 2017-0180
W. ter Burg et al.



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

Blootstelling van werknemers aan restanten fipronil in behandelde stallen.

RIVM Briefrapport 2017-0180
W. ter Burg et al.

Colofon

© RIVM 2017

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-2017-0180

W. ter Burg (auteur), RIVM
J.D. te Biesebeek (auteur), RIVM
A.L.N. van Esburg (auteur), RIVM
J.J. van der Helm (auteur), RIVM
J.B.M. Roelofs (auteur), RIVM
A.G. Rietveld (auteur), RIVM

Contact:
Anton Rietveld
Anton.Rietveld@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ministerie van SZW

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Blootstelling van werknemers aan restanten fipronil in behandelde stallen

In de zomer van 2017 is maatschappelijke zorg ontstaan vanwege de vondst van fipronil in eieren als gevolg van illegaal gebruik. Hierdoor is onder andere de vraag gerezen of werknemers in stallen die met fipronil zijn behandeld aan deze stof zijn blootgesteld. Zowel tijdens normale werkzaamheden, zoals eieren rapen, als tijdens intensieve werkzaamheden in de vrije-uitloopstallen blijkt de blootstelling laag. In een stal met kooihuisvesting kan bij intensieve werkzaamheden, dat wil zeggen gedurende 4 uur huidcontact met materialen in de stal, de norm voor werknemers worden overschreden. Het is niet waarschijnlijk dat dit vaak heeft plaatsgevonden.

Dit blijkt uit onderzoek dat het RIVM heeft uitgevoerd. Hiervoor zijn concentraties fipronil in en rondom 12 pluimveestallen bepaald. Op basis daarvan is de blootstelling aan fipronil geschat van mensen die werken in en rondom met stallen die met fipronil zijn behandeld. Voor de analyses heeft het RIVM in veeg-, stof-en mestmonsters het gehalte fipronil bepaald.

De blootstelling aan fipronil vindt voornamelijk plaats doordat werknemers via de huid in contact kunnen komen met materialen in de stal en in mindere mate met kippenmest. Inademing van fipronil via stof draagt niet veel bij aan de blootstelling. In dit onderzoek is het eten van besmette eieren niet meegenomen, noch de blootstelling door contact met de kippen zelf.

Van de 12 onderzochte stallen zijn er 11 behandeld met fipronil. De stal waar geen fipronil was gebruikt diende als controle. Een van de behandelde stallen was een kooihuisvesting, de rest van de stallen waren scharrel/vrije-uitloopstallen. Eén van de behandelde stallen was al schoongemaakt voordat de metingen werden uitgevoerd. In alle stallen zijn sporen van fipronil gevonden. Ook in de controlestal bleken sporen van fipronil aanwezig. Hoe dat mogelijk is, is niet onderzocht.

Kernwoorden: fipronil, werknemers, luchtmonster, veegmonster, stofmonster, mest monster, stal, pluimvee, blootstelling, huid, inhalatie

Synopsis

Worker exposure to fipronil after entry in treated poultry stables

The presence of fipronil in eggs due to illegal use was a cause for public concern in the summer of 2017. A specific concern focused on the possible health effects for workers exposed to residues of fipronil when working in henhouses treated with fipronil. RIVM concluded that performing the regular tasks, such as gathering eggs and other more intensive tasks in free-range henhouses does not lead to high dermal or inhalation exposure levels. Only the performance of intensive work tasks in cage stable henhouses, defined as 4 hour of skin contact with treated materials, may have led to an exceedance of health based reference values. It is unlikely that these intensive tasks were performed frequently.

These are the conclusions of an investigation carried out by the RIVM. Concentrations of fipronil have been determined in 12 henhouses. Based on these findings the exposure to fipronil of persons working in and near henhouses was estimated. The RIVM collected wipe-, dust-, and manure samples in henhouses and determined the concentration of fipronil in these samples.

Exposure to fipronil is predominantly determined through skin contact with materials in the stable, and to a lesser extent through contact with chicken manure. Inhalation of fipronil via dust does not significantly contribute to the total exposure. This exercise does not take into account the exposure from the consumption of contaminated eggs and contact with the chickens.

Samples were taken in 12 henhouses at 12 different locations. Eleven henhouses were treated with fipronil and one henhouse had never been treated with fipronil. One of the eleven fipronil treated henhouses had been cleaned in the period prior to sampling. Eleven henhouses were free-range stables and one was a cage stable hen house. Small amounts of residues of fipronil were found in all henhouses. Traces of fipronil were even found in the hen house that was not treated with fipronil. No further investigation was carried out to discover how this was possible.

Keywords: fipronil, workers, swipe samples, dust samples, manure samples, henhouse, stable, chicken, exposure, skin, inhalation

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 11

- 1.1 Vraagstelling — 11
- 1.2 Aanpak — 11

2 Bedrijveselectie, vragenlijst, monsternamen en analyse — 13

- 2.1 Bedrijveselectie — 13
- 2.2 Vragenlijst — 13
- 2.3 Monsternamen — 13
- 2.4 Analyse — 14

3 Uitkomsten vragenlijst eigenaren leghenbedrijven — 15

- 3.1 Tijdsbesteding en werkzaamheden in stallen — 15
- 3.2 Persoonlijke (hygiënische) bescherming — 15

4 Blootstellingsscenario's en -schattingen — 17

- 4.1 Scenario's — 17
 - 4.1.1 Huidblootstelling werker intensief contact oppervlakten legghennenstallen (a): — 17
 - 4.1.2 Huidblootstelling werker contact oppervlakten legghennenstallen tijdens inspectie (b): — 18
 - 4.1.3 Blootstelling werknemers via inhalatie van stof in legghennenstallen (c): — 18
 - 4.1.4 Huidblootstelling werker contact tijdens verwerking mest (d): — 19
- 4.2 Resultaten blootstellingsberekeningen — 19
- 4.3 Risicoschatting — 21

5 Discussie en conclusie — 23

- 5.1 Discussie — 23
 - 5.1.1 Representativiteit van blootstellingsscenario's — 23
 - 5.1.2 Blootstellingsscenario's die niet zijn meegewogen — 24
 - 5.1.3 Representativiteit van de bemonsterde stallen — 24
 - 5.1.4 'Worst-case' karakter van de blootstellingschatting — 25
 - 5.1.5 Lage bijdrage blootstelling aan fipronil via inademing stof — 25
- 5.2 Conclusie — 26

6 Referenties — 27

7 Bijlage 1 Vragenlijst — 29

8 Bijlage 2 Ruwe Data monsteranalyse — 39

Samenvatting

In de zomer van 2017 is maatschappelijke zorg ontstaan vanwege de vondst van fipronil in eieren. Dit heeft onder andere geleid tot een vraag over mogelijke risico's voor werknemers als gevolg van blootstelling aan fipronil door werkzaamheden in besmette stallen.

Deze vraag heeft aanleiding gevormd voor het RIVM om over te gaan tot monsternamen op bedrijven. Het Ministerie van SZW heeft opdracht gegeven aan het RIVM tot het uitvoeren van analyses. Het doel van dit SZW-onderzoek was om concentraties fipronil in en rondom pluimveestallen te bepalen en op basis hiervan een inschatting te maken van blootstelling aan fipronil en het risico daarvan voor personen die werken in en rondom met fipronil behandelde pluimveestallen.

Het RIVM heeft veeg-, stof-, lucht- en mestmonsters verzameld in 10 leghennenstallen behandeld door Chickfriend waar na de toepassing geen schoonmaak om fipronil te verwijderen had plaatsgevonden. In één stal werden de leghennen in kooien gehouden, de overige stallen waren scharrel/vrije uitloopstallen. Tevens heeft het RIVM een scharrel/vrije uitloopstal bemonsterd die behandeld was met fipronil en was schoongemaakt, en ter controle een stal waar geen behandeling met fipronil had plaatsgevonden. Ook zijn er vragenlijsten gebruikt om zicht te krijgen op de werkzaamheden en verblijftijden in de stal.

Op basis van de vragenlijsten zijn 4 blootstellingsscenario's opgesteld: a) blootstelling via huidcontact gedurende 4 uur intensief werken in de stal, b) blootstelling via huidcontact gedurende 2 uur inspectietaken in de stal, c) blootstelling aan stof via inhalatie en d) blootstelling via de huid door contact met kippenmest.

Uit de monsternamen blijkt dat in alle stallen sporen van fipronil worden gevonden, ook in de controlestal. De blootstelling in de scharrel/vrije uitloopstallen is laag t.o.v. de gezondheidskundige referentiewaarde voor langdurige blootstelling. Deze waarde wordt echter overschreden bij de aanname van intensief huidcontact (4 uur) in geval van de stal met kooihuisvesting. Risico's op gezondheidseffecten na intensieve werkzaamheden in deze kooihuisvesting zijn daarom niet uit te sluiten. Een risico op een effect betekent echter niet dat er ook daadwerkelijk gezondheidseffecten optreden. Deze worden doorgaans pas bij veel hogere doseringen geconstateerd. De gezondheidskundige referentiewaarde houdt rekening met onzekerheden en ligt daarom ver onder de concentratie waarbij effecten worden gezien in proefdieren. In de overige scenario's wordt geen overschrijding van de gezondheidskundige referentiewaarde geconstateerd. De bijdrage van stofinademing aan de blootstelling aan fipronil is in alle gevallen klein.

Het onderzoek is beperkt in haar opzet qua aantal deelnemende stallen en het feit dat ze slechts eenmaal in de loop van de tijd zijn bemonsterd. Er is ook geen informatie beschikbaar van hoeveelheden fipronil waarmee de stallen behandeld zijn. Om deze reden is geen uitspraak mogelijk over de blootstelling in de tijd en het risico

voorafgaand aan de monsternamen, omdat daarvan geen schatting gedaan kan worden.

De aannames voor de blootstellingsscenario's maken dat deze een overschatting geven van de mogelijke blootstelling. Het scenario van 4 uur intensief contact komt in de praktijk niet dagelijks voor. De vergelijking met de gezondheidskundige referentiewaarde voor langdurige blootstelling leidt tot een onbekende overschatting van het risico. Aan de andere kant is blootstelling door consumptie van eigen eieren en contact met de kippen zelf niet meegenomen. Het scenario van huidcontact gedurende 2 uur inspecteren in de stal beschrijft de dagelijkse werkzaamheden het beste gezien de beschrijving van de werkzaamheden door de werknemers in de stallen. In dit scenario werd van geen van de bemonsterde stallen een overschrijding van de gezondheidskundige referentiewaarde voor langdurige blootstelling geconstateerd.

1 Inleiding

In de zomer van 2017 is maatschappelijke zorg ontstaan vanwege de vondst van fipronil in eieren als gevolg van illegaal gebruik van fipronil in leghennenstallen. Dit heeft geleid tot diverse vragen van burgers, werknemers en parlementsleden m.b.t. de mogelijke risico's als gevolg van blootstelling aan fipronil door werkzaamheden in besmette stallen of via consumptie van de eieren. Een van de gestelde vragen is of personen die werk verrichten in leghennenstallen (hierna te noemen 'werknemers') in de periode na de behandeling van de stal met fipronil zijn blootgesteld, en of dit effecten heeft op hun gezondheid. In dit rapport wordt gesproken over werknemers: daarmee worden alle mensen bedoeld die zich beroepshalve in de stallen begeven zoals eigenaren en hun medewerkers, veeartsen, vertegenwoordigers, etc..

Deze vraag heeft aanleiding gevormd voor het RIVM om over te gaan tot monsternamen op bedrijven. Snel handelen was noodzakelijk om materiaal uit de stallen veilig te stellen voordat deze werden schoongemaakt. Het ministerie van SZW heeft zich eenmalig bereid verklaard om voor deze monsternamen, de analyse en de blootstellingsschatting op te treden als opdrachtgever.

1.1 Vraagstelling

Het Ministerie van SZW heeft opdracht gegeven aan het RIVM tot het uitvoeren van analyses om concentraties fipronil in en rondom pluimveestallen te bepalen en op basis hiervan een inschatting te maken van blootstelling aan fipronil van personen die werken in en rondom met fipronil behandelde pluimveestallen.

1.2 Aanpak

Het RIVM heeft in overleg met de NVWA bedrijven benaderd en 12 bedrijven bereid gevonden mee te werken met dit onderzoek. In 10 leghennenstallen die zijn behandeld met fipronil zijn veeg-, stof- en mestmonsters verzameld. In deze stallen had nog geen schoonmaak plaatsgevonden om fipronil te verwijderen. In één van deze 10 stallen werden de leghennen in kooien gehouden. De overige stallen waren scharrel / vrije uitloopstallen waar kippen vrij rondlopen. Tevens heeft het RIVM een scharrel/vrije uitloopstal bemonsterd die behandeld was met fipronil en was schoongemaakt, en ter controle een stal waar geen behandeling met fipronil had plaatsgevonden. In de verzamelde monsters zijn concentraties fipronil en metabolieten van fipronil (fipronil-sulfon, fipronil-sulfide en fipronil-desulfonyl) bepaald. Voor de blootstellingsinschatting wordt in dit rapport totaal aan fipronil gebruikt (dit is de som van fipronil en de metabolieten). Het gebruiken van totaal fipronil is toegestaan, omdat de toxicologische veilige referentiewaarde representatief is voor totaal fipronil¹.

¹ De gezondheidskundige referentiewaarde is gebaseerd op fipronil equivalenten. Dit houdt in dat de bijdrage van de metabolieten wordt uitgedrukt in fipronil, na correctie voor het molecuulgewicht van het metaboliet t.o.v. fipronil. In dit rapport is deze correctie niet toegepast, waardoor de bijdrage van de metabolieten wordt overschat. Dit heeft een verwaarloosbare invloed op de eindresultaten.

Tegelijkertijd met de monsternamen heeft het RIVM een vragenlijst doorgenomen met de eigenaren van de bedrijven. De antwoorden op deze vragen geven een beeld van de taken die werknemers in leghennenstallen uitvoeren, contacten die ze hebben met oppervlakten en leghennen, de verblijftijd in de stallen en type gebruikte kleding en bescherming tijdens het werk. Deze antwoorden zijn vooral van belang voor het duiden van de uitkomsten van de doorgerekende scenario's die voor het werken of verblijven in de stallen zijn opgesteld.

2 Bedrijveselectie, vragenlijst, monsternamen en -analyse

2.1 Bedrijveselectie

Voor de selectie van behandelde bedrijven zijn de volgende criteria gehanteerd:

1. Het bedrijf moest voorkomen op de lijst van met fipronilbehandelde bedrijven van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (hierna NVWA).
2. De behandelde stal was nog niet schoongemaakt.
3. Deelname aan het onderzoek was op vrijwillige basis.
4. Minimaal 10 deelnemende behandelde stallen, 1 behandelde en schoongemaakte stal en 1 onbehandelde controle stal.

De controlestal mocht uiteraard geen behandeling door Chickfriend met fipronil hebben gehad.

Door middel van een verzoek tot verstrekking van gegevens heeft het RIVM de lijst van met fipronil-behandelde bedrijven van de NVWA gekregen². Door middel van telefonisch contact zijn bedrijven op deze lijst benaderd met de vraag of ze aan de criteria voldeden en of ze wilden deelnemen aan het onderzoek. Daarbij is rekening gehouden met de geografische ligging waardoor op één dag 2 stallen konden worden bemonsterd.

2.2 Vragenlijst

Voorafgaand aan elke bemonstering is met de eigenaar of bedrijfsleider, een vragenlijst doorgenomen. De vragenlijst was opgesteld om een goed beeld te verkrijgen van de arbeidsomstandigheden en de bezoekers aan de stal.

In bijlage 1 is de vragenlijst toegevoegd.

2.3 Monsternamen

Per bedrijf is één stal bemonsterd. In een stal zijn de volgende metingen en bemonsteringen uitgevoerd ten behoeve van de blootstellingsschatting:

- a. stofmonsters;
- b. veegmonsters;
- c. mestmonsters.

- a. Per stal is binnen en buiten³ de stal een stofmonster genomen met een Sartorius MD8 luchtpomp. Hierbij wordt met een pomp 500 liter lucht bemonsterd. Het stof wordt opgevangen op een filter. Beide filters (binnen en buiten) zijn geanalyseerd.

² De gegevens op deze lijst zijn verkregen vanuit toezicht en vallen onder het regime van de Wet Bescherming Persoonsgegevens (WBP). Hieruit vloeit voort dat iedere verwerking (verstrekking) gebaseerd moet kunnen worden op 1 van de onderdelen genoemd in art 8 van de WBP.

³ De monsters zijn genomen ter volledigheid van het onderzoek. Echter deze monsters zijn uiteindelijk niet gebruikt t.b.v. de blootstelling- en risicoschatting in dit rapport. De stofmonsters buiten en luchtmonsters lieten geen bruikbare resultaten zien, de stofmetingen bevatten geen kwantificeerbare hoeveelheid fipronil.

- b. Elke stal is opgedeeld in 4 gelijke delen. Per deel zijn op 5 verschillende locaties veegmonsters genomen. De locaties zijn onder andere drinkbakjes, zitstok en eiertransportband. Het veegmonster is een gestandaardiseerde bemonsteringsmethode waarbij met een steriel wattenstaafje, gedrenkt in 70% alcohol, over een oppervlakte van 25 cm² wordt geveegd. In totaal zijn er per stal 20 veegmonsters en 1 blanco veegmonster (alleen gedrenkt in de gebruikte 70% alcohol) genomen.
- c. Mestbemonstering is uitgevoerd identiek aan het NVWA mest bemonsteringsprotocol. Door de hele stal is mest verzameld in een schone plastic zak. De inhoud is daarna gemengd en verdeeld over twee monster. Van elke stal is één monster geanalyseerd.

Naast bovengenoemde bemonstering zijn er ook monsters genomen van lucht en gras. Van de grasmonsters is de verwachting dat contact met gras door de werknemers in de stal niet zal leiden tot additionele blootstelling. Luchtmonsters bevatten zoals verwacht op basis van de dampspanning, geen kwantificeerbare hoeveelheden fipronil. De resultaten van de gras- en luchtmonsters zijn, evenals de buiten gemeten stofmonsters, daarom niet meegenomen in de blootstellingschatting.

2.4 Analyse

De stoffilters, veegmonsters, mest- en gras monsters zijn geanalyseerd door Groen Agro Control in Delfgauw. Dit laboratorium is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie voor fipronil analyses en de metabolieten fipronil-sulfon, fipronil-sulfide en fipronil-desulfonyl door middel van GC-MS/MS. De analyse van de luchtmonsters zijn uitgevoerd door het laboratorium van het RIVM.

De gehanteerde limieten waarbij een meting als positief voor fipronil of metabolieten wordt beschouwd (limiet kwantificering) zijn respectievelijk 0,005 µg/25 cm² in veegmonsters, 0,01 µg/filter in stof en 0,0025 mg/kg in mest.

3 Uitkomsten vragenlijst eigenaren leghenbedrijven

3.1 Tijdsbesteding en werkzaamheden in stallen

De antwoorden op de vragenlijst laten zien dat de bedrijfsgebonden medewerkers iedere dag van de week de stal betreden. Hierbij worden de eigenaren ondersteund door familieleden en medewerkers. De werkzaamheden zijn onder te verdelen in: werk in de eieren-verzamelruimtes en werken in de leghennenruimte. Met name de taken en tijden in de leghennenruimte zijn relevant voor de beroepsmatige blootstellingschatting omdat alleen deze ruimten zijn behandeld met fipronil. Taken van de werknemers bestaan hoofdzakelijk uit het rapen van eieren die niet automatisch worden afgevangen, en het inspecteren van de ruimte. Bij het controleren van drinkbakken en legbedden is licht contact met het materiaal in de stal en incidenteel wordt een dode leghen verwijderd. Daarnaast wordt er mest verwijderd. Een exacte verdeling van de afzonderlijke taken en de daaraan bestede tijd is niet op te maken uit de antwoorden. Een koppel hennen (de verzameling van de leghennen in één stal) legt ongeveer 1,5 jaar eieren, waarna het hele koppel wordt vervangen door een nieuw koppel. Grondig schoonmaken van de stal vindt plaats in de periode tussen het vervangen van de koppels. De manier van schoonmaken verschilt sterk: vegen of met perslucht zonder schoonmaakmiddel, hogedruk met water, soms aangevuld met formaline. Mest wordt afgevoerd via een mestband wat doorlopend gebeurt, echter de werker verwijdert overtollige mest handmatig op regelmatige basis. Mest op de grond wordt hoofdzakelijk verwijderd in de periode tussen het vervangen van de koppels. Dus gemiddeld maar 1 keer per 1,5 jaar. Uit de antwoorden blijkt wel dat werknemers meestal 2 tot 4 uur in de stal aanwezig zijn voor uitvoeren van de genoemde taken en hebben daarbij vooral handcontact met oppervlakten. Daarnaast laat de vragenlijst zien dat werknemers ook meerdere keren per dag contact hebben met leghennen.

3.2 Persoonlijke (hygiënische) bescherming

Alle werknemers en bezoekers van de stal dragen daarvoor bedoelde schoeisel of gebruiken overschoenen. De meeste werknemers dragen werkkleding (overalls) die armen en benen volledig bedekken. Soms dragen ze een T-shirt met korte mouwen en incidenteel bij warm weer een T-shirt en korte broek. De meeste werknemers voeren de taken uit met blote handen, slechts een enkeling gebruikt af en toe handschoenen. Iets minder dan de helft van de medewerkers maakt gebruik van stofkapjes, meestal van het type FFP2/FFP3.

4 Blootstellingsscenario's en -schattingen

Op basis van de vragenlijst heeft het RIVM ten behoeve van de blootstellingsschatting een aantal scenario's opgesteld en berekend (zie paragraaf 4.1 voor nadere toelichting van de scenario's).

- a) Bereken de blootstelling van werknemers die 4 of 1 uur lang tijdens diverse werkzaamheden intensief huidcontact hebben met fipronil-behandelde oppervlakten.
- b) Bereken de blootstelling van werknemers die tijdens inspectietaken 2 uur lang huidcontact hebben met fipronil-behandelde oppervlakten.
- c) Bereken de blootstelling van werknemers via inhalatie van stof tijdens zware en lichte werkzaamheden voor 4 of 1 uur lang.
- d) Bereken de blootstelling van werknemers die huidcontact hebben met mest tijdens mestverwerking.

De blootstellingsschatting is uitgevoerd voor verschillende stallen. De 12 bemonsterde stallen zijn op basis van de vragenlijstgegevens opgedeeld.

- 10 stallen die behandeld zijn en nog niet schoongemaakt,
- daarvan 9 stallen type vrije uitloop/scharrel huisvesting en
- 1 stal type kooihuisvesting.

Verder,

- 1 stal vrije uitloop/scharrel huisvesting (behandeld en schoongemaakt)
- 1 stal vrije uitloop/scharrel huisvesting (onbehandeld)

4.1 Scenario's

De bovenstaande blootstellingsscenario's worden hier in meer detail beschreven:

4.1.1 *Huidblootstelling werker intensief contact oppervlakten leghennenstallen(a):*

De berekening gaat uit van werknemers (60 kg⁴) die 4 of 1 uur lang diverse werkzaamheden uitvoeren waarbij wordt aangenomen dat er intensief contact is met fipronil behandelde oppervlakten, bijv. de drinkbakken, hekwerk in de stal, zitstokken etc. Dit wordt weergegeven door een overdraagbaar residu uitgedrukt in het aantal vierkante centimeters dat aangeraakt wordt per uur (TC) en de waarden uit de veegmonsters (TR). Uit het gewasbeschermingsmiddelenkader (EFSA, 2014) wordt een TC-waarde van 2500 cm²/uur genomen wat staat voor laag intensief contact met gewassen (bijv. sla en bonen, uitgaande van het dragen van een overall). Ondanks een laag intensief contact met gewassen, is de verwachting dat voor contact met oppervlakten in de leghennenstal deze waarde een overschatting zal zijn. Ook wordt, mede op basis van de vragenlijst, aangenomen dat deze werkzaamheden worden uitgevoerd zonder handschoenen. Op basis van de veegmonsters in de verschillende stallen is een gehalte berekend dat tijdens contact beschikbaar komt voor huidblootstelling (residu). Hiertoe

⁴ Voor de blootstellingsschatting is de aanname van 60 kg voor een volwassene een worst-case aanname.

is eerst het gemiddelde gehalte per stal berekend en van de lognormale verdeling van de geometrische gemiddelden is het 90^{ste} percentiel genomen van het gehalte totaal fipronil. De schatting is op deze wijze voldoende conservatief ('overdreven') en wordt daarmee gezien als voldoende representatief voor alle behandelde bedrijven van het type vrije uitloop/scharrelhuisvesting. Omdat voor het type kooistal veegmonsters beschikbaar zijn van slechts 1 bedrijf is het 90^{ste} percentiel van dat bedrijf genomen als uitgangswaarde.

Omdat de toxicologische veilige referentiewaarde gebaseerd is op een interne blootstelling, wordt de huidabsorptie van fipronil (11%, EFSA 2006) verrekend in de blootstellingsschatting.

De toepassing van fipronil in stallen heeft het meest weg van een biocidentoepassing. Bij de beoordeling van biociden is echter geen model of scenario gangbaar om betreding van stallen na de behandeling met het bestrijdingsmiddel door te rekenen. Bij de beoordeling van gewasbeschermingsmiddelen is hiervoor wel een model beschikbaar (EFSA 2014). Dit model wordt gebruikt om de blootstelling bij betreding in behandelde gewassen in te schatten voorafgaand aan de toelating van een gewasbeschermingsmiddel. RIVM schat in dat dit model geschikt is om de betreding in behandelde stallen te beoordelen, met aanpassing van enkele waarden zodat het past bij het huidige scenario.

De formule voor het berekenen van de potentiële dermale blootstelling is:

$$DE_{\text{sys}} = TR \times TC \times T \times AB / BW$$

DE_{sys} = dermale blootstelling systemisch ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag)

TR = afveegbaar residu ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$; 90^{ste} percentiel; zie Tabel 1)

TC = transfer coëfficiënt sla/bonen (cm^2/uur)

T = tijd (uren/dag)

AB = absorptie dermaal fipronil (11% voor verdunningen)

BW = lichaamsgewicht (kg)

4.1.2 *Huidblootstelling werker contact oppervlakten leghennenstallen tijdens inspectie (b):*

Dit blootstellingsscenario is grotendeels gelijk aan het bovenstaande scenario met als belangrijkste verschillen de tijdsduur, nl. 2 uur per dag, en de intensiteit van contact met oppervlakten. EFSA (2014) kent in haar model een aangepaste TC waarde van $1400 \text{ cm}^2/\text{uur}$ voor inspectietaken. Onder inspectietaken wordt verstaan taken zoals eieren rapen, controleren van de legbedden, drinkbakjes controleren en incidenteel een dode leghen verwijderen.

4.1.3 *Blootstelling werknemers via inhalatie van stof in leghennenstallen (c):*

De blootstelling van werknemers tijdens hun aanwezigheid in de stallen via stof wordt berekend op basis van de stofmonsters, tijdsduur, en het inspanningsniveau waaraan het ademhalingsvolume is gekoppeld. Conform de veegmonsters is ook voor de stofmonsters een 90^{ste} percentiel genomen wat representatief is voor behandelde bedrijven. Uitgangswaarden zijn een ademfrequentie van $1,25 \text{ (m}^3/\text{uur)}$; ECHA 2015) en $3,2 \text{ (m}^3/\text{uur)}$; ECHA 2017) gerelateerd aan respectievelijk lichte en zware inspanningen. Net als bij scenario a) wordt een blootstellingsduur van 4 of 1 uur lang doorgerekend. Daarbij wordt er

aangenomen dat al het fipronil op stof via inademing wordt opgenomen in het lichaam (100% absorptie).

$$IE_{\text{systemisch}} = IR \times C \times T \times IA / Ig$$

$IE_{\text{systemisch}}$ = inhalatie blootstelling systemisch ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag)

IR = adem frequentie (gerelateerd aan inspanning) per tijd (m^3/uur)

C = μg fipronil per m^3 stallucht ($\mu\text{g}/\text{m}^3$; 90^{ste} percentiel; zie Tabel 1)

T = tijd blootgesteld (uur)

IA = absorptie inhalatie (%)

BW = lichaamsgewicht (kg)

4.1.4 *Huidblootstelling werker contact tijdens verwerking mest (d):*

De berekening gaat uit van werknemers die mest verwijderen uit de leghennenstal d.m.v. een mestband. Hierdoor wordt weinig contact verwacht met de mest. Tijdens de werkzaamheden zal de werker nog wel handmatig (met een schep) mest verwijderen en handcontact hebben met de mest. Ondanks dat er met een schep gewerkt wordt is het mogelijk dat beide handen in aanraking komen met de mest (900 cm^2 ; te Biesebeek et al., 2014). Het uitgangspunt is dat de werker contact heeft met gecontamineerde mest waarvoor het residu gehalte overeenkomt met het 90^{ste} percentiel totaal fipronil in de mestmonsters (zie ook uitleg bij scenario a)). De dermale absorptie van fipronil is 11% (EFSA 2006).

In het biocidenkader beschrijft ECHA (2015) een worst case blootstellingsmodel voor direct contact met vloeistoffen of vloeibare oplossingen. Het gaat uit van een eenmalig contact met de vloeibare stof uitgaande van het achterblijven van een laagdikte vloeistof (0,01 cm) op de huid. D.m.v. de dichtheid van de vloeistof kan het volume van de mest omgezet worden in een hoeveelheid. De dichtheid van kippendrijfmest is ongeveer 1 g/cm^3 . Dit model gaat er vanuit dat dat alle fipronil in deze gedefinieerde laagdikte ook beschikbaar is voor opname (m.a.w. het blijft niet in de mest zitten). Het model beschrijft de blootstelling t.g.v. een eenmalig contact. Het RIVM neemt aan dat de berekening herhalende blootstelling aan kleinere oppervlakten (veel kleiner dan 900 cm^2) afdekt. Het RIVM neemt hierbij aan dat de werknemers bij herhaalde blootstelling na het hanteren de handen schoonvegen en de handen wassen.

De formule voor het berekenen van de potentiële dermale blootstelling is:

$$DE_{\text{sys}} = SA \times LD \times \text{dichtheid} \times C \times AB / BW$$

DE_{sys} = dermale blootstelling systemisch ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag)

SA = contactoppervlak van de huid

LD = laagdikte vloeistof (cm)

C = concentratie residu in mest ($\mu\text{g}/\text{g}$; 90^{ste} percentiel; zie Tabel 1)

AB = absorptie dermaal fipronil (11% voor verdunningen)

BW = lichaamsgewicht (kg)

4.2 Resultaten blootstellingsberekeningen

In de verzamelde monsters zijn concentraties fipronil en metabolieten fipronil-sulfon, fipronil-sulfide en fipronil-desulfonyl bepaald. Fipronil-sulfon, fipronil-sulfide en fipronil-desulfonyl zijn vergelijkbaar toxisch met fipronil, daarom wordt voor de blootstellingsinschatting in dit

rapport het totaal fipronil gebruikt (dit is de som van fipronil, fipronil-sulfon, fipronil-sulfide en fipronil-desulfonyl). Uit bijlage 2 blijkt dat de dataset van gemeten concentraties fipronil en metabolieten in monsters veel concentraties bevatten die onder de kwantificatielimiet liggen (LOQ). Afhankelijk van het bedrijf, fipronil en individueel metaboliet varieert dit tussen de 5% en 100% van de monsters. Om de blootstelling te kunnen berekenen zijn alle meetwaarden die onder de LOQ liggen vervangen door de LOQ. Hoewel dit zeer waarschijnlijk leidt tot een overschatting wordt hiermee rekening gehouden met de onzekerheid over de exacte concentratie. In die monsters waarin alle vier stoffen onder de LOQ zijn gemeten is de som van de vier afzonderlijke LOQ's gebruikt. De gehanteerde limieten in de berekeningen van blootstelling aan totaal fipronil zijn respectievelijk 0,02 µg/25 cm² (veegmonsters), 0,04 µg/filter (stof) en 0,01 mg/kg (mest).

Tabel 1 Berekende totaal fipronil concentraties voor de stallen in de categorieën.

Stal categorie	90 ^{ste} percentiel		
	veeg (µg/cm ²)	stof (µg/m ³)	mest (µg/g)
Behandeld alle huisvestingen (n=10) niet schoon gemaakt	0,010	0,18	2,54
Behandeld scharrel / vrije uitloop (n=9) niet schoongemaakt	0,005	0,19	2,74
Behandeld kooi (n=1)	0,275 ^a	0,11 ^c	0,02 ^c
Behandeld schoon gemaakt (n=1)	0,002 ^a	0,08 ^c	0,23 ^c
Onbehandeld (n=1)	0,001 ^b	0,09 ^c	0,01 ^c

^a het 90^{ste} percentiel van het bedrijf zelf (n=12 monsters)

^b LOQ (n=12 alle concentraties gemeten onder de LOQ)

^c gemeten concentratie (n=1 monster)

Alle veegmonsters voor het controlebedrijf liggen onder de LOQ. Om tot een schatting van het slechtst mogelijke scenario te komen wordt er rekening gehouden met de variatie in de gemeten waarden. Het is gebruikelijk in de blootstellingschatting van werknemers om het 90^{ste} percentiel te berekenen en te gebruiken. Het 90^{ste} percentiel is berekend door eerst de lognormale concentratieverdeling per bedrijf te bepalen. Hierdoor wordt op bedrijfsniveau rekening gehouden met hogere concentraties (incl. uitschieters) per type monster. Deze lognormale distributies leveren per bedrijf een geometrisch gemiddelde. Met behulp van het geometrisch gemiddelde per bedrijf zijn opnieuw lognormale concentratieverdelingen uitgerekend over de geselecteerde bedrijven, waaruit dan het 90^{ste} percentiel is gebruikt in verdere berekeningen (zie Tabel 1). Voor de stal categorie met maar 1 bedrijf is deze laatste berekeningsstap niet mogelijk. Het 90^{ste} percentiel voor de kooistal en de schoongemaakte stal is bepaald uit de eerste lognormale berekeningsstap. Voor de controle stal is een kwantificatielimiet van totaal fipronil (0,02 µg/25 cm²) gebruikt.

Per bedrijf is er maximaal 1 stof- en 1 mestmonster beschikbaar. De 90^{ste} percentiel concentraties stal categorie 'behandeld alle huisvestingen

niet schoon gemaakt (n=10)' en 'behandeld scharrel/vrije uitloop niet schoon gemaakt (n=9)' zijn bepaald uit de lognormale concentratieverdeling over de geselecteerde bedrijven. Voor de kooistal en controlestal zijn in de berekeningen de werkelijk gemeten stof- en mestconcentratie gebruikt (n=1).

De berekende blootstellingen zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Blootstelling per scenario

Blootstelling werknemers in stallen (90 ^{ste} percentiel in µg/kg lg/dag)	Controle	Behandeld			Schoon gemaakt
	Vrije uitloop (n=1)	Allemaal (n=10)	Scharrel/vrije uitloop (n=9)	Kooi (n=1)	Vrije uitloop (n=1)
Huidcontact oppervlakte intensief 4 uur	<0,015	<0,177	<0,095	<5,034	<0,033
Huidcontact oppervlakte intensief 1 uur	<0,004	<0,044	<0,024	<1,259	<0,008
Huidcontact oppervlakte matig intensief (inspectie) 2 uur	<0,004	<0,050	<0,027	<1,410	<0,009
Inhalatie stof zwaar 4 uur	<0,019	<0,039	<0,040	<0,023	<0,017
Inhalatie stof zwaar 1 uur	<0,005	<0,010	<0,010	<0,006	<0,004
Inhalatie stof licht 4 uur	<0,007	<0,015	<0,016	<0,009	<0,007
Inhalatie stof licht 1 uur	<0,002	<0,004	<0,004	<0,002	<0,002
Huidcontact met mest	<0,0002	<0,042	<0,045	<0,0003	0,004

4.3 Risicoschatting

Om de blootstellingsschatting te kunnen duiden is een vergelijking gemaakt van de blootstelling door de dermale absorptie met de toxicologische veilige referentiewaarde voor semi-chronische (langdurig maar niet levenslang) blootstelling, de "acceptable operator exposure level" (AOEL). Gezien het gebruik van fipronil in kippenstallen en de daaruit voorkomende dagelijkse blootstelling van werknemers gedurende langere, maar niet levenslange, periode, is een semi-chronische AOEL toereikend. De AOEL voor fipronil is afkomstig uit het gewasbeschermingsmiddelenkader en vastgesteld op Europees niveau en bedraagt 3,5 µg/kg lg/dag. De AOEL is vastgesteld op basis van meerdere toxicologische studies in rat en hond (90-dagen rat en 90-dagen + 1-jaar hond). Uit deze studies blijkt dat bij een waarde van 350 mg/kg lg/dag er geen effecten meer gezien worden in de dierproeven. Om tot een AOEL te komen is een onzekerheidsfactor van 100 gebruikt. Door het toepassen van deze onzekerheidsfactor wordt rekening gehouden met verschillen tussen mens en dier en verschillen in

gevoeligheid tussen mensen. De gezondheidkundige referentiewaarde die afgeleid voor fipronil wordt daarom ook als veilige grenswaarde gezien voor zwangere vrouwen en kleine kinderen.

In de toxicologische studies zijn bij hogere doseringen effecten gevonden op het zenuwstelsel, de lever en schildklier. Er zijn meerdere toxicologische studies beschikbaar van de metabolieten fipronil-sulfon, fipronil-sulfide en fipronil-desulfonyl. Deze laten vergelijkbare effecten bij vergelijkbare doseringen zien. Het is daarom mogelijk om de semi-chronische AOEL van 3,5 µg/kg lg/dag te gebruiken voor het totaal fipronil (de som van fipronil, fipronil-sulfon, fipronil-sulfide en fipronil-desulfonyl).

Tabel 3 laat zien dat alleen een werker die 4 uur lang intensief contact heeft met besmette oppervlakten in een stal met kooihuisvesting de AOEL overschrijdt. Alle andere scenario's laten blootstellingen zien die ruim onder de AOEL blijven.

Tabel 3 Percentage opvulling van de AOEL zonder bescherming uitgaand van het 90^{ste} percentiel fipronil residu.

Blootstelling werknemers in stallen (%AOEL = (blootstelling/3,5) x 100%)	Controle	Behandeld			Schoon gemaakt
	Vrije uitloop (n=1)	Allemaal (n=10)	Scharrel/vrije uitloop (n=9)	Kooi (n=1)	Vrije uitloop (n=1)
Huidcontact oppervlakte intensief 4 uur	<0,42	<5,06	<2,71	<143,8	<0,96
Huidcontact oppervlakte intensief 1 uur	<0,10	<1,27	<0,68	<35,96	<0,24
Huidcontact oppervlakte matig intensief (inspectie) 2 uur	<0,10	<1,42	<0,76	<40,27	<0,27
Inhalatie stof zwaar 4 uur	<0,54	<1,10	<1,14	<0,67	<0,49
Inhalatie stof zwaar 1 uur	<0,13	<0,28	<0,28	<0,17	<0,12
Inhalatie stof licht 4 uur	<0,21	<0,43	<0,44	<0,26	<0,19
Inhalatie stof licht 1 uur	<0,05	<0,11	<0,11	<0,07	<0,05
Huidcontact met mest	<0,00	<1,20	<1,29	<0,01	0,11

5 Discussie en conclusie

5.1 Discussie

5.1.1 *Representativiteit van blootstellingsscenario's*

De blootstellingsscenario's zijn opgesteld zonder daarbij een specifieke doelgroep te hebben benoemd en het kan dus betrekking hebben op de eigenaar, bedrijfsleider, de dierenarts, of vertegenwoordigers die de stallen bezoeken. De blootstellingsscenario's zouden een beeld moeten geven van de mogelijke blootstelling tijdens het werken in de stallen. In principe zou het blootstellingsscenario (a) dekkend moeten zijn voor langdurige intensieve contacten op een werkdag. De overschrijding van de AOEL in geval van de kooihuisvesting geldt voor dit scenario. Het is echter niet aannemelijk dat dergelijke intensieve werkzaamheden langdurig op een werkdag en meerdere dagen achter elkaar voorkomen. De scenario's inspectie (b) en inhalatie lichte arbeid (c) beschrijven waarschijnlijk het best de dermale en inhalatoire blootstelling van werknemers in leghennenstallen in de dagelijkse praktijk. Deze scenario's houden rekening met de diversiteit aan taken in de stal waarbij de werker stalstof inhaleert en licht contact heeft met besmette oppervlakten. De scenario's gaan uit van het dragen van overalls zonder gebruik van handschoenen. Indien werknemers zware arbeid of inspecties uitvoeren zonder bedekking van armen en benen moet de huidblootstelling worden geschat met bijbehorende waarden voor de transfer coëfficiënt (TC) en wordt de blootstelling respectievelijk een factor 2,3 (armen) en factor 9 (benen) hoger. Zeker op warme dagen is dit mogelijk, maar ook dan zal de hogere TC waarde een overschatting geven. In dat geval levert de berekening voor een stal met kooihuisvesting in de scenario's voor de huidblootstelling (uitgezonderd het mestscenario) een overschrijding van de AOEL op.

Het scenario dat is gebruikt voor het berekenen voor de huidblootstelling aan mest komt uit op een blootstelling van 0.9% van de AOEL. De aanname is dat het gebruikte model, bedoeld voor een éénmalig intensief contact met vloeibare oplossingen (beide handen) het werkelijke frequente mestcontact met b.v. vinger of de rug van de hand afdekt. Daarbij is de aanname dat de werker tussendoor de handen schoon veegt en/of wast. Van fipronil is bekend dat het een hoge affiniteit heeft voor de droge stof in mest. De huidabsorptie van fipronil komend uit droge meststof kan vanwege het lipofiele karakter van de huid hoger zijn dan de 11% huidabsorptie die nu is gebruikt voor natte kippenmest. Maximaal kan de blootstelling dan een factor 10 hoger liggen. Dan nog leidt een hogere absorptie niet tot een overschrijding van de AOEL.

Een volgende aanname is dat de blootstelling aan de huid alleen is opgetreden aan de intacte huid en dat eventuele wonden zijn afgedekt. Als dit niet het geval is geweest, dan zou de maximale blootstelling alleen op de plek van de wond maximaal een factor 10 hoger liggen. Ook hiervoor geldt dat dit niet tot een overschrijding van de AOEL zal leiden.

5.1.2 *Blootstellingsscenario's die niet zijn meegewogen*

De blootstelling van werknemers tijdens het toepassen van fipronil is niet meegenomen in de beoordeling. Het RIVM heeft geen beschikking over gegevens die betrekking hebben op de omstandigheden in de stallen tijdens de behandeling door Chickfriend en de hoeveelheid fipronil in het verspoten middel. Het is doorgaans niet gebruikelijk dat men werkzaam is in de stal wanneer deze behandeld wordt. De blootstelling van werknemers is alleen bepaald tijdens werkzaamheden in de stal ná de behandeling door Chickfriend met fipronil.

Eén element van mogelijk huidcontact dat ontbreekt, is dat er geen veegmonsters zijn genomen van de kippen zelf. Gezien het feit dat in de veegmonsters fipronil werd teruggevonden is het goed denkbaar dat contact met de kippen ook een bijdrage kan leveren aan de totale huidblootstelling. De verwachting is dat vanwege het lipofiele karakter van fipronil, deze stof goed hecht aan kippenveren en aan mensenhuid. Het is wel de vraag of fipronil makkelijk afveegbaar is van de kippen. De antwoorden op de vragenlijst laat zien dat werknemers beperkt huidcontact hebben met leghennen. Het is niet te duiden of de blootstelling hoger of lager zou uitvallen wanneer contact met de leghennen zou worden meegenomen.

Blootstelling als gevolg van het consumeren van besmette eieren van 'eigen' bedrijf is niet meegenomen in dit onderzoek.

Consumptieblootstelling zou bij de interne blootstelling via de huid moeten worden opgeteld. In de risicobeoordeling van RIVM (2017) werd geconcludeerd dat een overschrijding van de aanvaardbare dagelijkse inname (ADI) niet kan worden uitgesloten voor mensen die vaste klanten zijn van een pluimveebedrijf dat al geruime tijd fipronil heeft gebruikt voor de ontsmetting van de stallen. De ADI is de referentiewaarde voor levenslange, dagelijkse blootstelling via de voeding. Een overschrijding van de ADI door mensen in deze specifieke groep zal echter niet levenslang duren. Daarnaast is een ruime marge toegepast om de gegevens uit dierstudies te vertalen naar een ADI voor de mens en daarmee de veiligheid te borgen. Het risico op gezondheidseffecten schat het RIVM daarom ook voor deze groep als klein in.

Voor de blootstelling via consumptie gelden de conclusies zoals afgeleid in de risicobeoordeling van het RIVM (2017). De resultaten en conclusies uit huidige rapport beperken zich tot de gegevens die het RIVM zelf heeft verzameld bij de bemonsterde stallen.

5.1.3 *Representativiteit van de bemonsterde stallen*

De bemonstering heeft plaats gevonden in 11 van de 207 stallen waarvan ten tijde van het onderzoek bekend was dat fipronil is gebruikt. Één van deze met bemonsterde stallen was schoongemaakt voor de monsternamen. Daarnaast is als controle 1 stal bemonsterd waar geen fipronil is gebruikt. Onder ideale omstandigheden waren de bedrijven via een selectie procedure verkregen uit de set van 207 behandelde bedrijven en bezocht voor monsternamen. In dit onderzoek zijn alleen bedrijven bemonsterd die vrijwillig hebben ingestemd n.a.v. een oproep. Hierdoor is de representativiteit van de behandelde bedrijven en subselecties daarvan gebaseerd op type stal, beperkt, evenals het totaal aantal stallen. Van alle behandelde vrije uitloop/scharrel stallen en

stallen met kooihuisvesting, was 33% vrije uitloop, 54% scharrel en had 13% van de stallen een kooihuisvesting. Er zijn ook andere typen pluimveestallen behandeld. Van het totaal aantal behandelde stallen had ongeveer 10% een kooihuisvesting. Het wordt opgemerkt dat één bedrijf meerdere stallen en ook meerdere typen stallen kan hebben. Het aantal stallen komt dus niet overeen met het aantal bedrijven. De hoogste concentraties fipronil werden gemeten in de stal met kooihuisvesting. Vanwege de opbouw van de stal lag het in de lijn der verwachting dat grotere hoeveelheden bestrijdingsmiddel, welke dan ook, nodig zijn vanwege het grotere te behandelen totaaloppervlakte in vergelijking met vrije uitloop/scharrel stallen.

5.1.4 *'Worst-case' karakter van de blootstellingsschatting*

De blootstellingsschatting heeft een worst-case karakter, dat wil zeggen dat verschillende parameters zo gekozen zijn dat ergst mogelijke situatie benaderd wordt. Dit geldt voor de keuze van het lage lichaamsgewicht, de hoge waarde van de transfer coëfficiënt en de duur van (intensief) contact. Hiervoor is gekozen bij gebrek aan bestaande modellen voor het beoordelen van betreding van behandelde ruimten. In geval van de monsternamen kan worden opgemerkt dat het nemen van veegmonsters is gedaan met een oplosmiddel. Hiermee wordt het daadwerkelijke afveegbaar residu door normaal huidcontact overschat. Ook de wijze van het berekenen van het 90^{ste} percentiel waarbij waarden onder de LOQ worden meegenomen als de LOQ leidt tot een overschatting van de blootstelling.

Er is in de blootstellingsschatting geen rekening gehouden met persoonlijke beschermingsmaatregelen. De resultaten uit de vragenlijst gaven onvoldoende inzage in het daadwerkelijke en/of correcte gebruik van bijv. handschoenen en stofkapjes. Om die reden is het niet mogelijk om berekeningen uit te voeren waarbij beschermingsfactoren kunnen worden toegepast op basis van persoonlijke beschermingsmaatregelen.

5.1.5 *Lage bijdrage blootstelling aan fipronil via inademing stof*

De blootstelling aan fipronil via inhalatie van stalstof wordt laag geschat. Hoewel metingen in leghennenstallen laten zien dat de concentraties van het inhaleerbare stof boven de 5,5 mg/m³ kunnen liggen (WUR 2011), is de aanwezige hoeveelheid totaal fipronil in de stofmonsters (max 0,19 µg/m³) dusdanig laag dat concentraties in stalstof niet tot significante bijdragen leveren aan de blootstelling. De mogelijke reden voor de lage bijdrage aan blootstelling via stof, is waarschijnlijk doordat andere stoffen, zoals ammoniak afkomstig uit de mest, verwijderd moet worden. De lucht in de stallen moet daarom goed geventileerd worden en zal daarom hebben bijgedragen aan de lage concentraties in de lucht. De fipronil-concentraties in stof in de stallen zullen hoger zijn geweest vlak na behandeling, maar kunnen op basis van de huidige gegevens niet worden gekwantificeerd. Het wordt opgemerkt dat er zeer beperkte kennis is voor wat betreft mogelijke lokale effecten in de luchtwegen als gevolg van inhalatoire blootstelling aan fipronil. De waarden liggen dusdanig laag dat het niet in lijn der verwachting ligt dat lokale effecten kunnen optreden door inademing, gegeven de gemeten waarden in stof.

5.2 Conclusie

In alle stallen zijn residuen van fipronil gemeten, ook in de stal die niet behandeld is geweest met fipronil in geval van de stofmonsters. Mogelijke oorzaken van de vondst van fipronil in de controlestal zijn niet onderzocht.

Uit de metingen bleek dat de hoogst gemeten concentraties werden gevonden in de stal met een kooihuisvesting. De gemeten concentraties bij de overige stallen waren vele malen lager. Hierbij speelde het tijdstip van monstername t.a.v. het tijdstip van behandeling geen duidelijke rol. Hierbij moet worden opgemerkt dat er geen informatie beschikbaar is over volume en concentraties fipronil waarmee de stallen behandeld zijn. Naast de tijd tussen toepassen en bemonstering beïnvloedt ook de hoeveelheid toegepaste fipronil de aangetroffen gehalten fipronil in de stallen. Tevens geldt dat er gemeten is op één tijdstip. Daarom kunnen er geen uitspraken worden gedaan over het verloop van concentraties fipronil in veeg-, stof-, of mestmonsters in de tijd. Alle resultaten in deze rapportage hebben alleen betrekking op de situatie ten tijde van bemonstering.

Voor werknemers in alle behandelde leghennenstallen van het type **vrije uitloop/traditioneel scharrel** geldt dat op het tijdstip van de monstername de huidblootstellingen en inhalatieblootstellingen aanzienlijk lager zijn dan de toxicologische veilige referentiewaarde voor de werknemers, zoals vastgesteld voor gewasbeschermingsmiddelen (AOEL). Dit geldt voor alle scenario's.

Voor werknemers in de behandelde stal met **kooihuisvesting** geldt op het tijdstip van de monstername bij intensieve huidblootstelling gedurende 4 uur een overschrijding van de AOEL wordt gevonden. In alle overige scenario's blijft de blootstelling in de kooihuisvesting lager dan de AOEL. Het risico op gezondheidseffecten is op basis van de blootstelling in kooihuisvesting stallen niet uit te sluiten na intensief contact. Een risico op een effect betekent echter niet dat er ook daadwerkelijk gezondheidseffecten optreden. Deze worden doorgaans pas bij veel hogere doseringen geconstateerd. De gezondheidskundige referentiewaarde houdt rekening met onzekerheden en ligt daarom ver onder de concentratie waarbij effecten worden gezien in proefdieren.

Voor werknemers in alle behandelde leghennenstallen geldt dat op het tijdstip van de monstername de blootstelling aan fipronil door inhalatie van stalstof aanzienlijk lager is dan de AOEL. Voor werknemers in alle behandelde leghennenstallen geldt dat op het tijdstip van de monstername de blootstelling aan fipronil via mest aanzienlijk lager is dan de AOEL.

6 Referenties

Biesebeek, te, J.D. Nijkamp, M.N., Bokkers, B.H.G., and Wijnhoven, S.W.P. 2014. General Fact Sheet. General default parameters for estimating consumer exposure - Updated version 2014. RIVM Report 090013003/201

ECHA, 2015. Biocides Human Health Exposure Methodology. <https://echa.europa.eu/about-us/who-we-are/biocidal-products-committee/working-groups/human-exposure> ECHA 2017

EFSA (2006). Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fipronil. EFSA Scientific Report (2006) 65, 1-110

EFSA, 2014. Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products. EFSA Journal 2014;12(10):3874

RIVM (2017), Risicobeoordeling van lange-termijn inname van fipronil via de consumptie van ei en ei-producten. <http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=40f1c98f-9cf0-4129-8b41-558b72c8ce0a&type=pdf&disposition=inline>

WUR (2011). Deeltjesgrootteverdeling en bronnen van stof in stallen. Samenvattende rapportage. Rapport 452, Wageningen UR Livestock Research

7 Bijlage 1 Vragenlijst

Vragenlijst bij monsternamen in pluimveestallen

Augustus 2017

Boerderijnummer:

Datum:

Er zijn bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) verschillende vragen binnengekomen over blootstelling aan fipronil van personen (eigenaren, medewerkers, diervverzorgers, brandweer, medewerkers NVWA) die in pluimveestallen zijn geweest of zullen komen waarin fipronil was gebruikt.

Om een indicatie te kunnen geven van de concentraties fipronil in een stal worden er nu bij uw bedrijf monsters genomen van het achtergebleven stof. Op basis van deze concentraties en de gegevens uit onderstaande vragenlijst kan in een vervolgfase een inschatting worden gemaakt van de blootstelling van mensen aan fipronil. Daarom willen wij u uitnodigen onderstaande vragen te beantwoorden.

Stallen

1. Hoeveel stallen binnen uw bedrijf zijn behandeld door Chickfriend?

2. Wat is het volume van de stal(len) die behandeld zijn?

Stal 1:

- < 100 m³
- 100-1000 m³
- > 1000 m³

Stal 2:

- < 100 m³
- 100-1000 m³
- > 1000 m³

Stal 3:

- < 100 m³
- 100-1000 m³
- > 1000 m³

3. Zitten de hennen in hokken of lopen ze vrij rond?

4. Welk type ventilatie wordt gebruikt in de stal?

- Open ramen/deuren
- Mechanische ruimteventilatie
- Geen ventilatie

5. Wordt bij de ventilatie gebruik gemaakt van filters?

- Ja
- Nee

6. Wordt de ventilatie (indien aanwezig) gecontroleerd op goed functioneren en onderhouden?
 - o Ja
 - o Nee
7. Wanneer vond de behandeling door Chickfriend plaats? Indien meerdere keren geef alle datums van behandeling.
8. Zijn de stallen schoongemaakt voordat de stofmonsters worden genomen? Zo ja, hoe en met welk schoonmaakmiddel?
9. Hoeveel hennen waren er aanwezig nadat de behandeling had plaatsgevonden?
10. Zijn de nu aanwezige hennen dezelfde als die aanwezig waren na de behandeling door Chickfriend?
 - o Ja
 - o Nee
11. Hoeveel hennen zijn nu aanwezig?

Persoonlijke beschermingsmiddelen

12. Wie zijn in de stallen geweest die behandeld zijn?
 - o Eigenaar
 - o Familie
 - o Medewerknemers
 - o Dierverzorgers
 - o Vertegenwoordigers
 - o Kinderen (jonger dan 18)
 - o Anders, namelijk

NB. De volgende vragen invullen voor de personen die bij vraag 11 van toepassing zijn.

13. Gebruikt u aparte schoenen of overschoenen wanneer u de stal betreedt?
 - a. Eigenaar
 - o Ja
 - o Nee
 - b. Familieleden
 - o Ja
 - o Nee

c. Medewerknemers

- Ja
- Nee

d. Dierverzorgers

- Ja
- Nee

e. Vertegenwoordigers

- Ja
- Nee

f. Anders...

- Ja
- Nee

14. Welke kleding draagt u meestal in de stal? (*Meerdere antwoorden mogelijk*)

a. Eigenaar

- Korte broek en t-shirt met korte mouwen
- Lange broek en t-shirt met korte mouwen
- Overall
- Anders namelijk,

b. Familieleden

- a. Korte broek en t-shirt met korte mouwen
- b. Lange broek en t-shirt met korte mouwen
- c. Overall
- d. Anders namelijk,

c. Medewerknemers

- Korte broek en t-shirt met korte mouwen
- Lange broek en t-shirt met korte mouwen
- Overall
- Anders namelijk,

d. Dierverzorgers

- Korte broek en t-shirt met korte mouwen
- Lange broek en t-shirt met korte mouwen
- Overall
- Anders namelijk,

e. Vertegenwoordigers

- a. Korte broek en t-shirt met korte mouwen
- b. Lange broek en t-shirt met korte mouwen

- c. Overall
- d. Anders namelijk,

- f. Anders, namelijk.....
 - o Korte broek en t-shirt met korte mouwen
 - o Lange broek en t-shirt met korte mouwen
 - o Overall
 - o Anders namelijk,

15. Draagt u handschoenen in de stal? (uitsplitsen voor eigenaar, medewerkers, dierverzorgers, anders...)

- a. Eigenaar
 - o Altijd
 - o Meestal
 - o Af en toe
 - o Nooit

- b. Familieleden
 - o Altijd
 - o Meestal
 - o Af en toe
 - o Nooit

- c. Medewerkers
 - o Altijd
 - o Meestal
 - o Af en toe
 - o Nooit

- d. Dierverzorgers
 - o Altijd
 - o Meestal
 - o Af en toe
 - o Nooit

- e. Vertegenwoordigers
 - o Altijd
 - o Meestal
 - o Af en toe
 - o Nooit

- f. Anders, namelijk.....
 - o Altijd
 - o Meestal
 - o Af en toe
 - o Nooit

16. Indien u handschoenen draagt, hoe vaak neemt u een nieuw paar handschoenen?

- Dagelijks
- Maandelijks
- Nooit
- Anders, namelijk.....

17. Draagt u een stofkapje of stofmasker in de stal?

a. Eigenaar

- Altijd
- Meestal
- Af en toe
- Nooit

b. Familieleden

- Altijd
- Meestal
- Af en toe
- Nooit

c. Medewerknemers

- Altijd
- Meestal
- Af en toe
- Nooit

d. Dierverzorgers

- Altijd
- Meestal
- Af en toe
- Nooit

e. Vertegenwoordigers

- Altijd
- Meestal
- Af en toe
- Nooit

f. Anders, namelijk.....

- Altijd
- Meestal
- Af en toe
- Nooit

18. Indien Eigenaar, familielid, of medewerker: Wat staat op het stofkapje als beschermingsgraad (FFP1, FFP2 of FFP3?)

Stof en blootstellingsroute

19. Op welke locatie(s) in de stal bevindt u zich het meest?

- a. Eigenaar
- b. Familieleden
- c. Medewerknemers
- d. Dierverzorgers
- e. Vertegenwoordigers
- f. Anders, namelijk.....

20. Hoeveel dagen per week komt u in de stal?

- a. Eigenaar
- b. Familieleden
- c. Medewerknemers
- d. Dierverzorgers
- e. Vertegenwoordigers
- f. Anders, namelijk.....

21. Hoeveel uur per dag brengt u in de stal door?

- a. Eigenaar
- b. Familieleden
- c. Medewerknemers
- d. Dierverzorgers
- e. Vertegenwoordigers
- f. Anders, namelijk.....

22. Welke werkzaamheden voert u uit als u in de stal bent?
(Meerdere antwoorden mogelijk)

a. Eigenaar

- Werkzaamheden met direct contact met de kippen
- Werkzaamheden met direct contact met behandelde oppervlakten
- Schoonmaakwerkzaamheden in de stal
- Anders, namelijk:

b. Familieleden

- Werkzaamheden met direct contact met de kippen
- Werkzaamheden met direct contact met behandelde oppervlakten
- Schoonmaakwerkzaamheden in de stal
- Anders, namelijk:

c. Medewerknemers

- Werkzaamheden met direct contact met de kippen
- Werkzaamheden met direct contact met behandelde oppervlakten
- Schoonmaakwerkzaamheden in de stal
- Anders, namelijk:

d. Dierverzorgers

- Werkzaamheden met direct contact met de kippen
- Werkzaamheden met direct contact met behandelde oppervlakten
- Schoonmaakwerkzaamheden in de stal
- Anders, namelijk:

e. Vertegenwoordigers

- Werkzaamheden met direct contact met de kippen
- Werkzaamheden met direct contact met behandelde oppervlakten
- Schoonmaakwerkzaamheden in de stal
- Anders, namelijk:

f. Anders, namelijk.....

- Werkzaamheden met direct contact met de kippen
- Werkzaamheden met direct contact met behandelde oppervlakten
- Schoonmaakwerkzaamheden in de stal
- Anders, namelijk:

23. Hoeveel uur besteedt u aan elke taak op een dag?

a. Eigenaar

b. Familieleden

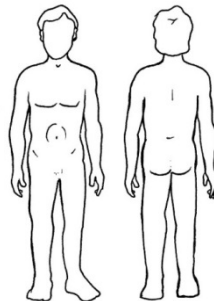
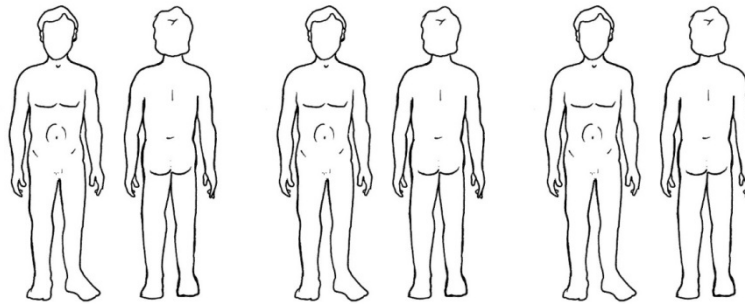
c. Medewerknemers

d. Dierverzorgers

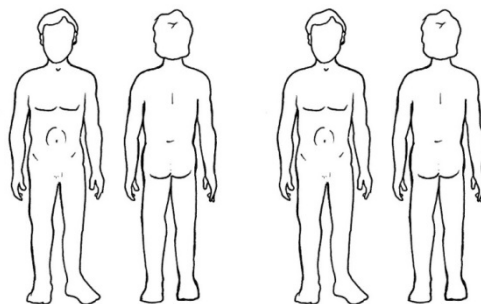
e. Vertegenwoordigers

f. Anders, namelijk.....

Indien u direct huidcontact heeft met de hennen, geef dan in onderstaand plaatje (inkleuren) aan welke delen van het lichaam direct in contact komen met de hennen.



A. Eigenaar B. Familieleden C. Medewerknemers
D. Dierverzorgers



E. Vertegenwoordigers F. Anders, namelijk.....

24. Hoe vaak heeft u direct huidcontact met de hennen?

a. Eigenaar

- Meerdere keren per dag
- Eén keer per dag
- Meerdere keren per week maar niet dagelijks
- Enkele keren per maand

b. Familieleden

- Meerdere keren per dag
- Eén keer per dag
- Meerdere keren per week maar niet dagelijks
- Enkele keren per maand

c. Medewerkers

- Meerdere keren per dag
- Eén keer per dag
- Meerdere keren per week maar niet dagelijks
- Enkele keren per maand

d. Dierverzorgers

- Meerdere keren per dag
- Eén keer per dag
- Meerdere keren per week maar niet dagelijks
- Enkele keren per maand

e. Vertegenwoordigers

- Meerdere keren per dag
- Eén keer per dag
- Meerdere keren per week maar niet dagelijks
- Enkele keren per maand

f. Anders, namelijk.....

- Meerdere keren per dag
- Eén keer per dag
- Meerdere keren per week maar niet dagelijks
- Enkele keren per maand

25. Wat is de gemiddelde tijdsduur per dag waarbij u direct huidcontact heeft met de hennen?

..... minuten per dag

26. Wordt bij de werkzaamheden regelmatig gebruik gemaakt van perslucht?

- Ja
- Nee

27. Hoe vaak wordt mest uit de stallen afgevoerd?
- Dagelijks
 - Wekelijks
 - keer per maand
 - Alleen nadat alle hennen worden vervangen
28. Hoe vaak worden de stallen normaal gesproken schoongemaakt?
- Dagelijks
 - Wekelijks
 - keer per maand
 - Alleen nadat alle hennen worden vervangen
29. Op welke manier wordt de stal schoongemaakt? (*Meerdere antwoorden mogelijk*)
- Opzuigen van het stof
 - Bij elkaar vegen met een bezem
 - Met gebruik van water
 - Indien met water, hoge druk
 - Indien met water, lage druk
 - Anders, namelijk.....
30. Welke schoonmaakmiddelen gebruikt u bij het schoonmaken van de stal?
31. Hoe wordt het droge afval dat ontstaat na het schoonmaken afgevoerd en waar gaat het naar toe? Kunt u een indicatie geven welke hoeveelheid afval dat is?
32. Hoe wordt het afvalwater dat ontstaat bij het schoonmaken afgevoerd en waar gaat het naar toe? Wordt dit water opgevangen? Kunt u een indicatie geven wat voor hoeveelheid (volume) dat is?

8 Bijlage 2 Ruwe Data monsteranalyse

Bijlage 2a Resultaten veegmonsters $\mu\text{g}/\text{swab}$ ($=\mu\text{g}/25\text{ cm}^2$)

Bedrijf	Locatie	Identificatie	Monster van	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl	
A	1	Monster 1 a	Vloer system	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 b	Legnest/eierband	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 c	Zitstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 d	Wand 1,75 mtr hoog	0,12	0,01	<0,005	<0,005	
		Monster 1 e	Ventilatiepunt	0,054	0,04	<0,005	<0,005	
	2	Monster 2 a	Vloer system	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 b	Legnest/eierband	0,15	0,006	<0,005	<0,005	
		Monster 2 c	Zitstok	<0,005	0,02	<0,005	<0,005	
		Monster 2 d	Wand 1,75 mtr hoog	0,03	0,07	<0,005	<0,005	
		Monster 2 e	Ventilatiepunt	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	3	Monster 3 a	Vloer system	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 b	Legnest/eierband	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 c	Zitstok	0,14	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 d	Wand 1,75 mtr hoog	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 e	Ventilatiepunt	<0,005	<0,005	0,038	<0,005	
	4	Monster 4 a	Vloer system	0,058	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 b	Legnest/eierband	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 c	Zitstok	<0,005	0,02	<0,005	<0,005	
		Monster 4 d	Wand 1,75 mtr hoog	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 e	Ventilatiepunt	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	Blanco							
	B	1	Monster 1 a	Wit boven	0,38	0,4	0,006	<0,005
			Monster 1 b	Hout plex	0,088	0,12	<0,005	<0,005
			Monster 1 c	Drinkleiding	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
			Monster 1 d	Balk steun	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Monster 1 e			IJzer zitstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
2		Monster 2 a	Wit boven	0,39	1,2	0,014	<0,005	
		Monster 2 b	Hout plex	0,006	0,036	<0,005	<0,005	
		Monster 2 c	Drinkleiding	<0,005	0,06	<0,005	<0,005	
		Monster 2 d	Balk steun	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 e	IJzer zitstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
3		Monster 3 a	Wit boven	1,2	0,74	0,012	<0,005	
		Monster 3 b	Hout plex	0,02	0,098	<0,005	<0,005	
		Monster 3 c	Drinkleiding	0,08	0,25	<0,005	<0,005	
		Monster 3 d	Balk steun	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 e	IJzer zitstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
4		Monster 4 a	Wit boven	0,34	0,44	<0,005	<0,005	
		Monster 4 b	Hout plex	0,056	0,076	<0,005	<0,005	
		Monster 4 c	Drinkleiding	0,028	0,14	<0,005	<0,005	
		Monster 4 d	Balk steun	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 e	IJzer zitstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	

Bedrijf	Locatie	Identificatie	Monster van	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl	
	Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
C	1	Monster 1 a	Rode flap	0,034	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 b	Trap staal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 c	Witte flap boven	0,064	0,062	<0,005	<0,005	
		Monster 1 d	Waterbakken plastic	0,35	0,17	<0,005	<0,005	
		Monster 1 e	Mat buiten	0,016	0,008	<0,005	<0,005	
	2	Monster 2 a	Rode flap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 b	Trap staal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 c	Witte flap boven	0,048	0,06	<0,005	<0,005	
		Monster 2 d	Waterbakken plastic	0,008	0,016	<0,005	<0,005	
		Monster 2 e	Mat buiten	0,3	0,058	<0,005	<0,005	
	3	Monster 3 a	Rode flap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 b	Trap staal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 c	Witte flap boven	0,066	0,1	<0,005	<0,005	
		Monster 3 d	Waterbakken plastic	0,34	0,22	<0,005	0,012	
		Monster 3 e	Mat buiten	0,042	0,026	<0,005	<0,005	
	4	Monster 4 a	Rode flap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 b	Trap staal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 c	Witte flap boven	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 d	Waterbakken plastic	0,37	0,25	<0,005	<0,005	
		Monster 4 e	Mat buiten	0,058	0,024	<0,005	<0,005	
		Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	D	1	Monster 1 a	Rode achterflap	0,054	0,01	<0,005	<0,005
			Monster 1 b	Drinkbak plastic	<0,005	0,1	<0,005	<0,005
			Monster 1 c	Betonplex hout	0,15	0,98	0,026	<0,005
			Monster 1 d	Raster plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Monster 1 e			Staal balk	<0,005	0,022	<0,005	<0,005	
2		Monster 2 a	Rode achterflap	0,02	0,022	<0,005	<0,005	
		Monster 2 b	Drinkbak plastic	0,08	1,5	0,024	<0,005	
		Monster 2 c	Betonplex hout	0,23	0,4	0,014	<0,005	
		Monster 2 d	Raster plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 e	Staal balk	0,04	0,092	<0,005	<0,005	
3		Monster 3 a	Rode achterflap	0,034	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 b	Drinkbak plastic	1,9	0,48	0,038	<0,005	
		Monster 3 c	Betonplex hout	0,12	1,2	0,024	<0,005	
		Monster 3 d	Raster plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 e	Staal balk	0,01	0,052	<0,005	<0,005	
4		Monster 4 a	Rode achterflap	0,044	0,04	<0,005	<0,005	
		Monster 4 b	Drinkbak plastic	<0,005	0,15	<0,005	<0,005	
		Monster 4 c	Betonplex hout	0,014	0,21	<0,005	<0,005	
		Monster 4 d	Raster plastic	0,014	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 e	Staal balk	0,022	0,11	<0,005	<0,005	
		Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
E		1	Monster 1 a	Wit kunststof	0,022	0,092	<0,005	<0,005
			Monster 1 b	Rek loop plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Bedrijf	Locatie	Identificatie	Monster van	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl
	2	Monster 1 c	IJzer	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 d	Transportband plastic	0,01	0,028	<0,005	<0,005
		Monster 1 e	Mat buiten plastic	0,14	0,058	<0,005	<0,005
		Monster 2 a	Wit kunststof	0,048	0,16	<0,005	<0,005
		Monster 2 b	Rek loop plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	3	Monster 2 c	IJzer	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 d	Transportband plastic	0,14	0,14	<0,005	<0,005
		Monster 2 e	Mat buiten plastic	0,076	0,044	<0,005	<0,005
		Monster 3 a	Wit kunststof	1,4	2,7	0,048	<0,005
		Monster 3 b	Rek loop plastic	<0,005	0,014	<0,005	<0,005
	4	Monster 3 c	IJzer	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 d	Transportband plastic	3,2	4,8	0,13	<0,005
		Monster 3 e	Mat buiten plastic	0,22	0,092	<0,005	<0,005
		Monster 4 a	Wit kunststof	0,18	0,4	<0,005	<0,005
		Monster 4 b	Rek loop plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Blanco	Monster 4 c	IJzer	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	Monster 4 d	Transportband plastic	2,3	2,9	0,08	<0,005	
	Monster 4 e	Mat buiten plastic	0,068	0,044	<0,005	<0,005	
	Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	F	1	Monster 1 a	Drinkbakje, plastic	0,46	0,25	0,01
Monster 1 b			Rooster , plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Monster 1 c			Rode flap, plastic	0,008	0,01	<0,005	<0,005
Monster 1 d			Legmat, kunststof	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Monster 1 e			Liggende balk, metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
2		Monster 2 a	Drinkbakje, plastic	<0,005	0,008	<0,005	<0,005
		Monster 2 b	Rooster , plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 c	Rode flap, plastic	0,098	0,016	<0,005	<0,005
		Monster 2 d	Legmat, kunststof	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 e	Liggende balk, metaal	0,012	<0,005	<0,005	<0,005
3		Monster 3 a	Drinkbakje, plastic	<0,005	0,026	<0,005	<0,005
		Monster 3 b	Rooster , plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 c	Rode flap, plastic	0,09	0,02	<0,005	<0,005
		Monster 3 d	Legmat, kunststof	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 e	Liggende balk, metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Bedrijf	Locatie	Identificatie	Monster van	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl
	4	Monster 4 a	Drinkbakje, plastic	0,018	0,026	<0,005	<0,005
		Monster 4 b	Rooster , plastic	0,03	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 c	Rode flap, plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 d	Legmat, kunststof	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 e	Liggende balk, metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
G	1	Monster 1 a	Witte rooster, plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 b	Legmat, kunststof	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 c	Rode flap voor legnest	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 d	Liggende deel, metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 e	Drinkbak, plastic	<0,005	0,034	<0,005	<0,005
	2	Monster 2 a	Witte rooster, plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 b	Legmat, kunststof	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 c	Rode flap voor legnest	0,046	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 d	Liggende deel, metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 e	Drinkbak, plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	3	Monster 3 a	Witte rooster, plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 b	Legmat, kunststof	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 c	Rode flap voor legnest	0,034	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 d	Liggende deel, metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 e	Drinkbak, plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	4	Monster 4 a	Witte rooster, plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 b	Legmat, kunststof	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 c	Rode flap voor legnest	0,024	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 d	Liggende deel, metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 e	Drinkbak, plastic	0,056	0,016	<0,005	<0,005
Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
H	1	Monster 1 a	Metalen balk	0,014	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 b	Plastic drinkbakje	0,032	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 c	Houten	0,08	0,022	<0,005	<0,005

Bedrijf	Locatie	Identificatie	Monster van	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl
			afdekplaat				
		Monster 1 d	Metalen zitstok	0,022	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 e	Plastic dunne flap	0,094	<0,005	<0,005	<0,005
	2	Monster 2 a	Metalen balk	0,03	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 b	Plastic drinkbakje	0,046	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 c	Houten afdekplaat	1,00	0,22	0,016	<0,005
		Monster 2 d	Metalen zitstok	0,024	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 e	Plastic dunne flap	0,064	<0,005	<0,005	<0,005
	3	Monster 3 a	Metalen balk	0,026	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 b	Plastic drinkbakje	0,64	0,22	0,01	<0,005
		Monster 3 c	Houten afdekplaat	0,05	0,01	<0,005	<0,005
		Monster 3 d	Metalen zitstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 e	Plastic dunne flap	0,17	<0,005	<0,005	<0,005
	4	Monster 4 a	Metalen balk	0,046	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 b	Plastic drinkbakje	0,024	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 c	Houten afdekplaat	0,15	0,068	<0,005	<0,005
		Monster 4 d	Metalen zitstok	0,048	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 e	Plastic dunne flap	0,018	<0,005	<0,005	<0,005
	Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
I	1	Monster 1 a	Eierband 2e rij onder	0,27	0,3	<0,005	<0,005
		Monster 1 b	Eierband 3e van 4	0,06	0,1	<0,005	<0,005
		Monster 1 c	Voorkant voerbak	5,1	6,4	0,15	<0,005
		Monster 1 d	Bovenrand voerbak	0,35	0,37	<0,005	<0,005
		Monster 1 e	TI balk plastic	0,33	0,18	<0,005	<0,005
	2	Monster 2 a	Eierband 2e rij onder	0,024	0,07	<0,005	<0,005
		Monster 2 b	Eierband 3e van 4	0,06	0,092	<0,005	<0,005
		Monster 2 c	Voorkant voerbak	4,6	1	0,074	<0,005
		Monster 2 d	Bovenrand voerbak	0,17	0,17	<0,005	<0,005
		Monster 2 e	TI balk plastic	0,062	0,094	<0,005	<0,005
	3	Monster 3 a	Eierband 2e rij onder	0,35	0,28	<0,005	<0,005
		Monster 3 b	Eierband 3e van 4	0,22	0,3	<0,005	<0,005
		Monster 3 c	Voorkant	4,6	3,5	0,082	<0,005

Bedrijf	Locatie	Identificatie	Monster van	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl
			voerbak				
		Monster 3 d	Bovenrand voerbak	0,028	0,18	<0,005	<0,005
		Monster 3 e	TI balk plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
4		Monster 4 a	Eierband 2e rij onder	0,074	0,1	<0,005	<0,005
		Monster 4 b	Eierband 3e van 4	0,46	0,33	<0,005	<0,005
		Monster 4 c	Voorkant voerbak	42	38	0,69	<0,005
		Monster 4 d	Bovenrand voerbak	0,052	0,1	<0,005	<0,005
		Monster 4 e	TI balk plastic	0,5	1,1	<0,005	<0,005
	Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
J	1	Monster 1 a	Houten lattenroosters	0,33	0,15	<0,005	<0,005
		Monster 1 b	Houten legstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 c	Plastic drinkbakje	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 d	Plastic nest flap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 e	Plastic matje	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	2	Monster 2 a	Houten lattenroosters	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 b	Houten legstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 c	Plastic drinkbakje	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 d	Plastic nest flap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 2 e	Plastic matje	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	3	Monster 3 a	Houten lattenroosters	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 b	Houten legstok	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 c	Plastic drinkbakje	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 3 d	Plastic nest flap	<0,005	0,026	<0,005	<0,005
		Monster 3 e	Plastic matje	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	4	Monster 4 a	Houten lattenroosters	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 b	Houten legstok	0,024	0,03	<0,005	<0,005
		Monster 4 c	Plastic drinkbakje	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 d	Plastic nest flap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 4 e	Plastic matje	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
K	1	Monster 1 a	Plastic wit hoog rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 b	Zitstok metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 c	Drinkbak plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 d	Plastic wit laag rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Monster 1 e	Afdak ventilatie	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Bedrijf	Locatie	Identificatie	Monster van	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl	
	2	Monster 2 a	Plastic wit hoog rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 b	Zitstok metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 c	Drinkbak plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 d	Plastic wit laag rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 e	Afdak ventilatie	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	3	Monster 3 a	Plastic wit hoog rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 b	Zitstok metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 c	Drinkbak plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 d	Plastic wit laag rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 e	Afdak ventilatie	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	4	Monster 4 a	Plastic wit hoog rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 b	Zitstok metaal	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 c	Drinkbak plastic	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 d	Plastic wit laag rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 e	Afdak ventilatie	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
L	1	Monster 1 a	Plastic voederbak	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 b	Metalen stok.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 c	Houten Schot zijkant	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 d	Plastic rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 1 e	Metalen trap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	2	Monster 2 a	Plastic voederbak	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 b	Metalen stok.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 c	Houten Schot zijkant	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 d	Plastic rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 2 e	Metalen trap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	3	Monster 3 a	Plastic voederbak	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 b	Metalen stok.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 c	Houten Schot zijkant	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 d	Plastic rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 3 e	Metalen trap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
	4	Monster 4 a	Plastic voederbak	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 b	Metalen stok.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 c	Houten Schot zijkant	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 d	Plastic rooster	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Monster 4 e	Metalen trap	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Blanco			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Bijlage 2b Resultaten luchtstoffilters concentratie µg/filter

Bedrijf¹	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl
Binnen A	0,025	0,030	< 0,01	< 0,01
Buiten A	0,011	0,015	0,010	0,018
Binnen B	0,015	0,023	< 0,01	< 0,01
Buiten B*	-	-	-	-
Binnen C	0,020	0,022	< 0,01	< 0,01
Buiten C	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen D	0,050	0,050	< 0,01	< 0,01
Buiten D	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen E	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Buiten E	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen F	0,025	0,019	< 0,01	< 0,01
Buiten F	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen G	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Buiten G	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen H	0,035	0,024	< 0,01	< 0,01
Buiten H	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen I	0,015	0,020	< 0,01	< 0,01
Buiten I	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen J	< 0,01	0,016	< 0,01	< 0,01
Buiten J	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen K	0,014	0,019	< 0,01	< 0,01
Buiten K	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Binnen L	< 0,01	0,014	< 0,01	< 0,01
Buiten L	< 0,01	0,014	< 0,01	< 0,01
Blanco 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Blanco 2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

* Monsternamen buiten zijn niet uitgevoerd.

Bijlage 2c Resultaten mestmonsters (concentratie mg/kg)

Bedrijf	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-desulfinyl
A	0,10	0,036	0,0039	< 0,0025
B	0,078	0,058	< 0,0025	< 0,0025
C	0,25	0,13	0,013	0,0070
D	0,025	0,024	0,0050	< 0,0025
E	0,56	0,24	0,095	0,0080
F	0,27	0,082	0,0090	< 0,0025
G	0,14	0,071	0,011	0,0060
H	7,8	0,52	0,32	0,0030
I	0,0050	0,0080	< 0,0025	< 0,0025
J	0,14	0,066	0,0036	< 0,0025
K*	-	-	-	-
L	< 0,0025	0,0029	< 0,0025	< 0,0025

* Bij de stal zijn geen mestmonsters genomen.

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag