

# Onderzoeksrapport MONITORING VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN EN DIERGENEESMIDDELEN IN HAAR



Gif voor hond en kat tegen ongedierte  
een risico voor mens, dier en natuur

---

# Monitoring van bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen in haar

*Gif voor hond en kat tegen ongedierte - een risico voor mens, dier en natuur*

---

## Colofon

Utrecht, maart 2021  
Onderzoeksrapport

**Pesticide Action Network Netherlands**

<https://www.pan-netherlands.org/>  
Contact: pan.netherlands@gmail.nl

**Auteur:** Margriet Mantingh, PAN Nederland

**Reviewers:** Jelmer Buijs, Buijs Agro-Services  
Hans Muilerman, PAN EU  
Annemarie Hekkers, PAN Nederland

**Vormgeving omslag:** Charlot Aukema

**Foto's** zijn van PAN Nederland, indien niet anders is aangegeven

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Disclaimer</b>	<b>3</b>
<b>AFKORTINGEN EN TERMEN</b>	<b>4</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 <i>De term bestrijdingsmiddel en diergeneesmiddel</i>	7
<b>2 Methode</b>	<b>8</b>
<b>3 Resultaten</b>	<b>9</b>
3.1 <i>Gegevens over de deelnemende personen</i>	9
3.2 <i>Gevonden stoffen en gehalten</i>	11
3.3 <i>Status en eigenschappen en van de gevonden stoffen</i>	14
3.4 <i>Gezondheidsrisico's</i>	19
3.5 <i>Door de testpersonen toegepaste diermedicijnen bij huisdier</i>	20
<b>4 Discussie</b>	<b>24</b>
4.1 <i>Analyseresultaten</i>	24
4.2 <i>Bestrijdingsmiddelen in haar</i>	25
4.3 <i>Biociden in haar</i>	26
4.4 <i>Diergeneesmiddelen ter bestrijding van ongedierte bij hond en kat</i>	27
4.5 <i>Anti teken- en vlooienmiddelen en "geruststellende" adviezen</i>	28
4.6 <i>Anti vlooien- en tekenmiddelen een lucratieve business?</i>	30
<b>5 Conclusie en aanbevelingen</b>	<b>32</b>
5.1 <i>Betreffende de metingen</i>	32
5.2 <i>Betreffende gezondheid risico's</i>	32
5.3 <i>Betreffende de toelating</i>	33
5.4 <i>Betreffende de consument</i>	33
<b>6 Alternatieven voor chemische insecticiden</b>	<b>34</b>
6.1 <i>Honden en katten: niet-chemische middelen tegen vlooien en teken</i>	34
6.3 <i>Middelen zonder DEET tegen muggen en teken voor personen</i>	36
<b>7 Referenties</b>	<b>37</b>
7.1 <i>Geraadpleegde Databanken</i>	37
7.2 <i>Geraadpleegde Literatuur</i>	37
<b>8 Bijlagen</b>	<b>39</b>
<i>Bijlage 1 Handleiding voor het nemen van haarmonsters</i>	39
<i>Bijlage 2 Formulier voor monsternamen van haar</i>	41
<i>Bijlage 3 Analyseresultaten van de haarmonsters in milligram per kilogram haar</i>	42

---

<i>Tabel 1. Samenvatting van de verkregen informatie van de testpersonen</i>	10
<i>Tabel 2. Overzicht van het aantal gevonden stoffen, het totaal van gevonden gehalten in haarmonsters van 21 testpersonen en een hond, en de stof met in het monster hoogst gevonden gehalte</i>	12
<i>Tabel 3. Overzicht van stoffen die in haarmonster werden gevonden, hun werking, status van toelating, gezondheidsaspecten, dampdruk en omzettingstijd</i>	15
<i>Tabel 4. Door testpersonen toegepaste diergeneesmiddelen met de werkzame stoffen ter bestrijding van teken, vlooien, luizen, wormen bij honden en katten, de dosering en de geschatte jaarlijks toegediende hoeveelheid werkzame stof per dier, en de LD50 voor de honigbij van de betreffende stof</i>	21
<i>Tabel 5. Schatting van de hoeveelheid insecticiden die in Nederland ter bestrijding van vlooien, luizen en teken bij honden en katten jaarlijks wordt toegepast</i>	30



## Voorwoord

Bestrijdingsmiddelen worden zowel in ons voedsel als in de natuur, in water, vegetatie, mest, bodem en lucht gevonden. De Europese wetgeving voor de toelating en het gebruik van synthetische bestrijdingsmiddelen gaat er van uit dat bij een toepassing, ook volgens de regels, residuen in de natuur en in ons voedsel niet te vermijden zijn.

Ons voedsel wordt door de overheid steekproefsgewijs op residuen onderzocht, maar wat we via de lucht of via contact met insecticiden behandelde huisdieren opnemen, wordt niet onderzocht. Omdat huisdieren zoals hond en kat niet aan onze voedselvoorziening bijdragen, houdt de huidige regelgeving geen rekening met de risico's voor de gezondheid of milieu van met insecticiden behandelde huisdieren. Een manier om een indruk te krijgen van de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen uit andere bronnen dan voedsel, is het meten van bestrijdingsmiddelen in haar. In Europa zijn een aantal van dergelijke onderzoeken uitgevoerd, maar nog niet in Nederland. Daarom heeft PAN Nederland een eerste oriënterend onderzoek naar de belasting van de burger in Nederland met bestrijdingsmiddelen uitgevoerd. In dit onderzoek hebben we ook anti vlooien-, luizen- en tekenmiddelen die bij hond en kat worden toegepast, onder de loep genomen.

PAN Nederland bedankt alle personen die aan dit onderzoek hebben bijgedragen door een haarmonster af te staan. PAN Nederland bedankt Pesticide Action Network Europe en de Vereniging Meten=Weten voor hun ondersteuning aan dit onderzoek. Zonder deze bijdragen was dit onderzoek niet mogelijk geweest.

## Disclaimer

Voor dit rapport zijn de interpretaties, beoordelingen, adviezen en conclusies gebaseerd op beschikbare informatie uit assessment reports van de European Food Safety Authority (EFSA), Ctgb Toelatingendatabank, Diergeneesmiddeleninformatiebank, databases zoals de Pesticide Property Database van de University of Hertfordshire, PAN Pesticide Database – Chemicals. Veel informatie in databases is aangeleverd door de industrie. Tevens hebben we gebruik gemaakt van onafhankelijke wetenschappelijke bronnen. Indien daarvan gebruik werd gemaakt, is een verwijzing opgenomen naar de bron van die informatie. Voor het verkrijgen van informatie over producten ter bestrijding van teken, luizen en vlooien, hebben wij gebruik gemaakt van websites van de producent of verkoper. Wij kunnen daarom niet in alle gevallen instaan voor de juistheid van deze informatie.

## AFKORTINGEN EN TERMEN

<b>A</b>	Acaricide, bestrijdingsmiddel tegen mijten
<b>ADI</b>	Aanvaardbare Dagelijkse Inname
<b>ARfD</b>	Acute Reference Dosis
<b>CH</b>	Zwitserland
<b>CBG</b>	College ter Beoordeling van Geneesmiddelen
<b>Ctgb</b>	College toelating gewasbeschermingsmiddelen en biociden
<b>CVMP</b>	Committee for Medicinal Products for Veterinary Use
<b>DEET</b>	N,N-Diethyl-meta-toluamide
<b>Dg</b>	Diergeneesmiddel
<b>Dr</b>	Drenthe
<b>DT50</b>	De tijd waarna 50% van de moederstof niet meer aantoonbaar is
<b>EDC</b>	Endocrin Disrupting Chemical / hormoon verstorende stof
<b>EFSA</b>	European Food Safety Authority
<b>EMA</b>	European Medicines Agency
<b>EU</b>	Europese Unie
<b>F</b>	Fungicide, bestrijdingsmiddel tegen schimmels
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organisation
<b>Fr</b>	Friesland
<b>Gbm</b>	Gewasbeschermingsmiddel
<b>GC</b>	Gaschromatografie
<b>Gld</b>	Gelderland
<b>ha</b>	Hectare
<b>I</b>	Insecticide, bestrijdingsmiddel tegen insecten
<b>IUPAC</b>	International Union of Pure and Applied Chemistry (database)
<b>LC</b>	Liquidchromatografie
<b>LNV</b>	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
<b>LOQ</b>	Limit of Quantification (onderste grens van wat kwantificeerbaar is)
<b>M</b>	Metaboliet
<b>Mg</b>	Milligram
<b>mPa</b>	Milipascal: een duizendste deel van één Pascal, de SI-eenheid (internationaal stelsel van eenheden) van druk, gelijk aan één Newton per vierkante meter
<b>MS</b>	Massaspectrometrie
<b>NH</b>	Noord-Holland
<b>NOAEL</b>	No observed adverse effect level
<b>NOEC</b>	No observed effect concentration (de hoogste concentratie van een stof, gevonden door observatie of experiment, die geen detecteerbaar effect veroorzaakt)
<b>PAN International</b>	Pesticide Action Network International
<b>PCP</b>	Pentachloorphenol
<b>Rep</b>	Repellent (afweermiddel)
<b>RIVM</b>	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
<b>µg</b>	microgram
<b>VK</b>	Verenigd Koninkrijk
<b>VWS</b>	Minister(ie) van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
<b>WHO</b>	World Health Organisation
<b>ZH</b>	Zuid-Holland

## Samenvatting

In dit onderzoek werd gemiddeld per monster 2,24 verschillende bestrijdingsmiddelen met een gemiddeld gehalte van 0,418 mg/kg haar. Bij 95% van de geteste personen werd het insecticide/insecten afwerend middel DEET gevonden, bij bijna de helft (48%) het insecticide permethrin en bij 14% het insecticide fipronil. Deze insecticiden werden ook bij personen gevonden die het middel zelf nooit gebruikten. De effecten op de gezondheid zijn niet eenduidig vast te stellen, maar gezien de toxische eigenschappen moeten de gevonden stoffen uit voorzorgprincipe vermeden worden. Van de 11 gevonden stoffen waren twee als gewasbeschermingsmiddel toegelaten, één als biocide, één als diergeneesmiddel, één als gewasbeschermingsmiddel en biocide, twee als biocide en diergeneesmiddel, vier stoffen hadden geen enkele toelating. Het hoogste gehalte van alle gemeten stoffen werd gevonden van nicotine (2 mg/kg), gevolgd door permethrin met een concentratie van 1,80 mg/kg haar.

Worden bestrijdingsmiddelen voor de landbouw nog enigszins op mogelijk risico's voor mens en natuur getest, chemische anti vlooien- en tekenmiddelen worden zonder enige risico analyse voor mens en natuur door het CBG in hoge concentraties als diergeneesmiddel voor hond en kat op de markt toegelaten. Bij de chemische anti vlooien-, luizen- en tekenmiddelen voor hond en kat gaat het meestal om zeer schadelijke insecticiden, die vanwege hun grote risico's voor mens en/of natuur als gewasbeschermingsmiddel en/of biocide verboden zijn.

Door de bestrijding van insecten, onkruiden en schimmels met chemische middelen zijn wij aan deze stoffen blootgesteld en worden door het lichaam opgenomen. De mate van blootstelling kan gemonitord worden door de analyse van bloed, urine of haar. Haar is een matrix dat een langdurige blootstelling aan chemische stoffen kan tonen gedurende een periode van weken tot maanden, afhankelijk van de verzamelde haarlengte. Haar kan dus een uniek kijkje geven in de chronische blootstelling van mensen aan pesticiden. In tegenstelling tot urine en bloed, is het verzamelen van haarmonsters relatief eenvoudig. Tot dusver is in de literatuur geen onderzoek bekend waarbij in Nederland menselijke haar op bestrijdingsmiddelen werd onderzocht; dit onderzoek is dus een eerste oriëntatie en voor Nederland uniek.

In dit onderzoek werden van 21 personen, 5 mannen en 16 vrouwen, haarmonsters van circa 6 cm, gemeten vanaf de hoofdhuid, genomen voor de analyse van pesticiden. De leeftijd varieerde van 11 tot 77 jaar. Het onderzoek concentreerde zich voornamelijk op personen wonende buiten intensief bewerkte landbouw gebieden. Van de 21 personen waren er drie die tussen intensief bewerkte akkers woonden. In 20 van de 21 onderzochte menselijke haarmonsters werden in totaal 11 verschillende pesticiden gevonden. De bron van de aangetroffen pesticiden was met enkele uitzonderingen bij het merendeel van de testpersonen niet eenduidig te traceren. Het vaakst gevonden insecticide en insecten-werend middel DEET werd ook bij personen aangetroffen die het middel zelf nooit gebruiken. De risico's van DEET zijn niet goed onderzocht en het gebruik wordt voor zwangere en kinderen jonger dan 6 jaar afgeraden. Fipronil is als gewasbeschermingsmiddel verboden en wordt bij hoge uitzondering als biocide door professionals gebruikt. Daarom is het zeer aannemelijk dat deze zeer toxische insecticide uit anti teken- en vlooienmiddelen stamt, die ter bestrijding van ongedierte in hoge dosis bij honden en katten toegepast worden. Bij bijna de helft van de geteste personen werd het insecticide permethrin gevonden. Het hoogst gehalte permethrin (1,9 mg/kg) was waarschijnlijk afkomstig van een met permethrin behandelde huisdier.

Het sinds 2007 verboden insecticide Lindaan werd in combinatie met o.a. pentachloranisole (insecticide en metaboliet) alleen gevonden bij twee personen uit Noord-Holland; pentachlooranisole werd ook bij een persoon uit de provincie Zeeland gevonden. Het gebruik van de moederstof van pentachlooranisole, pentachloorfenol, is sinds 1994 verboden. De analyse resultaten van dit haar onderzoek komen voor een groot deel overeen met de resultaten van andere internationale haar analyses. De gevonden pesticiden duiden op een grootschalige verspreiding en blootstelling van/aan

nog actueel toegepaste middelen en reeds verboden stoffen. Bij testpersonen die in een intensief bewerkt landbouwgebied wonen, werden de fungiciden azoxystrobin, dodine en carbendazim/benomyl gevonden. Deze stoffen worden niet als diergeneesmiddel of als biocide toegepast en komen met een zeer hoge waarschijnlijkheid uit de landbouw.

Van de 21 deelnemers hadden 13 een hond of kat. Alle huisdieren werden tegen vlooien, teken en luizen behandeld. Van de 12 verschillende aangegeven merknamen was van één de werking op natuurlijke en één op mechanische basis. De andere 10 aangegeven anti vlooien- en tekenmiddelen bevatten grote hoeveelheden synthetische zeer giftige insecticiden zoals fipronil, imidacloprid, permethrin of fluralaner. De insecticiden die d.m.v. pour-on of een halsband worden aangebracht, verspreiden zich via de huid in het bloed van het dier, waardoor het zuigende insect sterft. De dosis van chemische antivlooien- en tekenmiddelen die door het CBG voor hond en kat wordt geadviseerd, overschrijdt met een grote waarschijnlijkheid de vastgelegde dagelijks tolereerbare inname (ADI) of de acute tolereerbare inname (ARfD) van deze middelen minstens een factor duizend. Voor de behandeling van hond of kat adviseert het College ter Beoordeling van (dier-)Geneesmiddelen (CBG) voor het insecticide fipronil een dosis van 10-50 mg/kg lichaamsgewicht, terwijl de acute tolereerbare eenmalige inname 0,003 mg/kg lichaamsgewicht is en de dagelijkse tolereerbare inname 0,0002 mg fipronil per kg lichaamsgewicht. De ADI en de ARfD waarden zijn in principe voor de mens berekend, maar er is geen enkele reden om aan te nemen dat deze tolereerbare dosis niet voor hond en kat toepasbaar zijn.

Ook al zijn die middelen voor een huisdier bedoeld, het is niet de bedoeling dat de plaaginsecten bestreden worden en het behandelde dier chronisch vergiftigd wordt en mogelijk ook mens en natuur. Ook is het zeer aannemelijk dat bij peuters en kinderen (mogelijk ook bij volwassenen) de ARfD voor fipronil of permethrin overschreden wordt bij contact met het huisdier die met deze middelen volgens voorschrift werd behandeld. Fipronil en ook de nog giftiger omzettingsproduct fipronil-sulfon doordringen de placenta. Uit onafhankelijke studies blijkt dat fipronil negatieve effecten op de schildklier en reproductie heeft. Ook blijkt de stof in gehalten lager dan de zogenaamde NOEL (no-observed-effect level) het gedrag (de hersenen) te beïnvloeden.

Zeer sterk werkende insecticiden, met vaak neurotoxische en hormoon verstorende eigenschappen, worden onder honderden verschillende merknamen en in verschillende combinaties als diergeneesmiddel door het CBG op de markt toegelaten en zijn op het internet en dierenwinkel vrij verkrijgbaar.

Voor diergeneesmiddelen, bedoeld voor dieren die geen voedsel produceren, zoals honden en katten, is een risicobeoordeling voor effecten op de ecologie geen vereiste en wordt dus achterwege gelaten. Volgens dit onderzoek worden in Nederland ruim 4000 kg insecticiden voor de behandeling van huisdieren toegepast. Omgelagen over heel Nederland betekent dit een jaarlijkse aanvoer van gemiddeld 7 gram per hectare bebouwd gebied (parken, groensproken) wat een verontrustend grote hoeveelheid is. Van fipronil is bijvoorbeeld slechts 0,01 gram per ha nodig om de helft van een insectenpopulatie behorende tot de vliesvleugelen (*Aphidius rhopalosiphi*) binnen 72 uren te doden.

Deze insecticiden verspreiden zich in de omgeving en hebben waarschijnlijk een zeer negatieve invloed op het insectenbestand in de bewoonde omgeving en in de natuur. Uit voorzorgsprincipe adviseert PAN Nederland per direct, in het bijzonder met betrekking tot zwangeren, peuters en kleine kinderen deze synthetische anti vlooien- en tekenmiddelen van de markt te halen. Dat wil zeggen, gezien de grote risico's voor mens, dier en milieu is het aan het CBG, maar ook aan de Europese Commissie en het veterinaire wetenschappelijk comité van het EMA, de toelating van synthetische anti vlooien-, teken- en luizenmiddelen voor hond en kat zo snel mogelijk in te trekken. Ter bestrijding van vlooien, teken en luizen bij huisdieren kunnen alternatieve natuurlijke middelen aanbevolen worden.

# 1 Inleiding

Haar is een stabiele matrix en heeft het voordeel ten opzicht van traditionele matrices zoals bloed of urine, dat het ook langdurige blootstelling aan bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen kan vasthouden gedurende een periode van weken tot maanden, afhankelijk van de verzamelde haarlengte. Gemiddeld groeit haar 1 cm per maand. Haar van bijvoorbeeld 6 cm lengte, gerekend vanaf de hoofdhuid geeft een indruk van de opname van bestrijdingsmiddelen van de laatste zes maanden.

Door de bestrijding van insecten, onkruiden en schimmels met chemische middelen zijn wij aan deze stoffen blootgesteld en worden ze mogelijk door het lichaam opgenomen. De opname van deze middelen kan gebeuren via het voedsel, via de ademhaling of huid. De landbouw is weliswaar de grootste verbruiker van bestrijdingsmiddelen, maar ook in huishoudens kunnen deze middelen bewust of onbewust voorkomen. Er zijn aanwijzingen dat bijvoorbeeld huisdieren die tegen vlooien en teken zijn behandeld, of met insecticiden behandeld hout of vloerkleden, deze middelen in het milieu verspreiden. Zowel in winkels als in onlineshops voor dierbenodigdheden of via de dierenarts zijn zeer sterk werkende insecticiden tegen lastige insecten verkrijgbaar, die voor mens, dier en milieu negatieve eigenschappen hebben en in extreem hoge dosis worden toegediend.

Appenzeller et al (2017) toonde door middel van dierproeven een lineair verband aan tussen de opname van een mengsel van 19 bestrijdingsmiddelen toegediend via het voedsel, verdeeld in 8 porties in een periode van 90 dagen, en de concentratie van de toegediende middelen in het haar. In hetzelfde onderzoek werden ook de gehalten van de toegediende bestrijdingsmiddelen in urine en plasma gemeten. In tegenstelling tot urine en bloed, wordt de concentratie van chemicaliën in het haar niet beïnvloed door kortstondige variaties in de blootstelling. In vergelijking met haar en plasma vertoonde urine het hoogste percentage van niet-teruggevonden verbindingen.

In het onderzoek van IRES (2018) werden haarmonsters van in totaal 148 testpersonen uit 6 EU landen op 30 verschillende bestrijdingsmiddelen met een limiet van kwantificering (LOQ) van 4 tot 400 microgram per kg haar onderzocht. Gemiddeld werd in 60% van de geteste haarmonsters residuen gevonden; in Wales (VK) werden de meeste haarmonsters met residuen gevonden (85%) en in Duitsland waren de laagste aantallen (44%). In dit onderzoek werd geen significant verschil in het voorkomen van de aantallen verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden in haar van testpersonen die dichtbij of ver van agrarische gebieden woonden. Wel werd er verschil gevonden tussen de gehalten en types werkzame stoffen. Bij personen die ver van landbouwgebieden woonden, werden hogere concentraties fipronil en permethrin gevonden; bij personen uit landbouw gebieden hogere concentraties fungiciden.

Bij een Frans onderzoek naar pesticiden in haar van vrouwen die in stedelijk gebieden woonden, werd bij 96,42% PCP (Pentachloorfenol), bij 92,85% permethrin, bij 85,71% fipronil en 82,14% cypermethin gevonden (Générations Futures, 2015). In dit onderzoek werden de haarmonsters op 64 verschillende pesticiden met een hormoon verstorende werking (endocrine disrupting chemicals, EDC) onderzocht. Voor stoffen die een hormoon verstorende werking hebben, zijn geen veilige doses vast te leggen. Om een eerste indruk te krijgen van de mogelijk blootstelling van Nederlandse burgers aan bestrijdingsmiddelen en biociden werd als eerste indicatie het haar van 21 testpersonen op 765 verschillende bestrijdingsmiddelen (werkzame stoffen en een aantal metabolieten) onderzocht.

## 1.1 De term bestrijdingsmiddel en diergeneesmiddel

In dit rapport wordt meestal de term bestrijdingsmiddel(en) gebruikt. Met deze term bedoelen wij alle stoffen die in dit onderzoek zijn gemeten. Dat zijn zogenaamde gewasbeschermingsmiddelen of biociden en hun mogelijke metabolieten, zowel als diergeneesmiddelen. Er zijn werkzame stoffen die zowel als gewasbeschermingsmiddel, biocide of als diergeneesmiddel op de markt zijn. In dit onderzoek zijn alleen diergeneesmiddelen geanalyseerd, die ooit als biocide of als gewasbeschermingsmiddel waren toegelaten of nog steeds zijn toegelaten.



## 2 Methode

Burgers worden onbewust en ongewild aan bestrijdingsmiddelen blootgesteld. In dit onderzoek werd er voor gekozen om proefpersonen die voornamelijk buiten landbouwgebieden, dus in stedelijke omgeving wonen, te onderzoeken. Personen uit landbouwgebieden werden echter niet uitgesloten. Personen die aan dit onderzoek wilden deelnemen, werden zoveel mogelijk verspreid over Nederland verworven via mond op mond 'reclame'. De genomen haarmonsters zijn te beschouwen als



steekproeven voor het onderzoek naar de belasting van bestrijdingsmiddelen.

Voor de proefpersonen werd een brief met algemene informatie over het onderzoek en de monstername van het haar overhandigd (Bijlage 1). Tevens werden de testpersonen gevraagd een vragenformulier over de woonlocatie, het gebruik van biociden in huis en tuin, over eventuele behandeling van huisdieren met anti-teken en -vlooiemiddelen en het type voedsel - gangbaar of biologisch- in te vullen (Bijlage 2).

De testpersonen werd in de toelichting gevraagd een haarlok van in totaal 6 cm lengte vanaf de hoofdhuid en van potlooddikte te knippen en afhankelijk van de haargroei eventueel van verschillende plekken van het hoofd. De testpersonen of hun kapper dienden de geknipte haarlokken, met een minimaal gewicht van 5 gram, parallel naast elkaar op een stuk aluminiumfolie te verzamelen. Daarna dienden zij de folie aan alle kanten goed dicht gevouwen in een envelop te versturen aan de

contactpersoon van PAN NL, waarna de monsters tot het versturen naar het laboratorium in de koelkast bij 4°C werden bewaard.

De haarmonsters werden door een geaccrediteerd laboratorium in Duitsland door middel van LC/MS en GC/MS op 765 verschillende bestrijdingsmiddelen, metabolieten en biociden geanalyseerd, Method LA-Pestizide-001.07 gebaseerd op DIN EN 15662 L00.00-115/1 (Bijlage 3). Voor de analyse van de haarmonsters werd de onderste grens van kwantificatie (Limit of Quantification) verlaagd van 0,010 milligram naar 0,002 milligram per kilogram haar (d.w.z. van 10 µg/kg naar 2 µg/kg).



## 3 Resultaten

### 3.1 Gegevens over de deelnemende personen

Alle 21 deelnemers beantwoordden de vragenlijst (bijlage 1). Zie tabel 1 voor een samenvatting. In totaal werden 21 menselijke haarmonsters en één haarmonster van een hond op bestrijdingsmiddelen onderzocht. De leeftijd van de 5 manlijke en 16 vrouwelijke testpersonen, varieerde van 11 tot 77 jaar met een gemiddelde leeftijd van 52 jaar. Vier monsters werden in de periode 2 tot 4 augustus 2020 genomen, 1 eind augustus en 16 monsters in de periode 14 oktober tot 15 november 2020. Verder werd op 16 november een haarmonster genomen van een 16-jarige hond, die midden juli 2020 met Fipronil (Frontline) was behandeld.

In tabel 1 is een samenvatting van de informatie uit de door 21 testpersonen ingevulde vragenlijsten weergegeven. De code van de monsters bevat eveneens de datum van monsternamen. Zes testpersonen gaven aan binnen een afstand van 50 meter van akkerland te wonen en nog eens 6 testpersonen gaven aan op een afstand van 100 tot 700 meter van akkerland te wonen. Tot slot gaven 7 testpersonen gaven aan op een afstand van 1 km of meer van akkerland te wonen.

Vier testpersonen woonden in het midden van het land (Bennekom, Wageningen, Zeist), vier in het oosten (Barchem, Warnsveld), 8 in de drie noordelijk provincies (Assen, Beilen, Dwingeloo, Groningen, St Jacobiparochie), één in het zuiden van het land (Tholen), drie in Noord-Holland (Assendelft, Broek in Waterland, Muiderberg) en één in Zwitserland (Bern).

In het totaal gaven 13 van de 21 testpersonen aan één of meerder huisdieren te bezitten. Al deze 13 testpersonen met huisdier gebruikten een middel tegen wormen en/of teken en luizen een middel om deze te bestrijden. Drie testpersonen pasten wel eens op een hond, waarvan twee personen wel eens op een hond pasten die half juli met Frontline was behandeld. Van de 21 testpersonen was bij 5 personen de consumptie van groenten en fruit meer dan 50% uit gangbare teelt. 4 personen gaven aan meer dan 50% gangbare zuivel of vlees producten te consumeren.

Tabel 1. Samenvatting van de verkregen informatie van de testpersonen

Monster-code	Woonplaats	Afstand tot landbouw akker	Bezit van huisdier	Behandeling van huisdier	Gebruik persoonlijke middelen	Voedsel consumptie percentage bio/gangbaar
GN20.014 01/08	Beilen (Dr)	12m	kat	Wormen /teken (juni)	Haarverf	Eigen groenten; bio/gangbaar 60/40, vlees 80% gangbaar
GN20.016 02/08	Dwingelloo (Dr) <sup>1</sup>	12m	hond schapen paard	Hond: Tropiclean Natural (Flee+Tick)	nee	Groenten en fruit 80/20, zuivel gangbaar; vlees bio
GN20.017 02/08	Dwingelloo (Dr) <sup>1</sup>	12m	hond schapen paard	Hond: Tropiclean Natural (Flee+ Tick)	nee	Groenten en fruit 80/20, zuivel gangbaar, vlees bio
MM01 04/08	Assen (Dr)	1km	nee	n.v.t. Past soms op met Frontline behandelde hond (half juli)	nee	Groenten en fruit 99/1, zuivel 100% bio
JS-14/10- Haar-1	St.Jacobiparochi (Fr)	20m	nee	n.v.t.	nee	Groenten en fruit 10/90, zuivel gangbaar
JDM- 17/10- Haar-2	Muiderberg (NH)	3 km van weiland, 10 km van akkers	nee	n.v.t. past een dag/week op een hond	nee	Groenten en fruit 85/15, zuivel 100% bio
JJK_18 /10- Haar-3	Wageningen (Gld)	1km	hond	Maandelijks 1.0Vectra 3DdogM10-25kg, daarna STOP animal Boduguard druppels , 1x toegepast op 11 sept	nee	100/0 alles bio of eigen groenten
FA-21/10- Haar-4	Groningen	2km	nee	n.v.t. Past soms op met Frontline behandelde hond (half juli)	Deet	50/50
IB-21/10- Haar-5	Bern (CH)	700m	hond	Fluralaner/ Bravecto tot 8 mei	nee	Groenten, fruit 20/80, zuivel gangbaar
MS-22/10- Haar-6	Warnsveld, Zutphen (Gld)	300m	nee	n.v.t.	nee	Groenten, fruit 50/50, zuivel 75/25
JdeG- 24/10- Haar-7	Tholen (Zl)	ver weg	hond	Adventix in maart; daarna niet meer	nee	Groenten, fruit 80/20, yoghurt 100% bio
AS-aug- Haar-8	Assendelft (NH)	1km	nee	n.v.t.	nee	Groenten en fruit 70/30, zuivel 60/40
HD-27/10- Haar-9	Barchem (Achterhoek, Gld)	100m	hond	Ectoline Duo 3aug. Dimethicom 3.oct. Milbemax 5mei.	nee	Groenten en fruit 40/60, zuivel gemengd
BW- 27/10- Haar-10	Barchem (Achterhoek, Gld) <sup>2</sup>	20m	hond kat 7 kippen	Hond: wormen-milbemax 6sept. vlooien/teken Bravecto 18mei. Kat: Fipralone	Ecokid-Outback Jack (tegen muggen in augustus)	Groenten en fruit 100/0, zuivel 99/1

Vervolg tabel 1

Monster-code	Woonplaats	Afstand tot landbouw akker	Bezit van huisdier	Behandeling van huisdier	Gebruik persoonlijke middelen	Voedsel consumptie percentage bio/gangbaar
IM-27/10-Haar-11	Barchem (Achterhoek, Gld) <sup>2</sup>	20m	hond kat 7 kippen	Hond: wormen- milbemax 6sept. vlooien/teken Bravecto 18mei. Kat: Fipralone- spot-on	Ecokid- Outback Jack (tegen miggen in augustus)	Groenten en fruit 100/0, zuivel 99/1
LC-29/10-Haar-12	Broek in Waterland (NH)	voor september in A'dam gewoond	nee	n.v.t.	n.v.t.	Groenten en fruit 70/30, zuivel 80/20
CdeJ-31/10-Haar-13	Assen (Dr) <sup>3</sup>	500m	kat	Bravecto 1.0 250mg (vlo), Milpro (1.0 wormen)	care plus, DEET40%	Groenten en fruit 30/70, zuivel 50/50
RJ-31/10-Haar-14	Assen (Dr) <sup>3</sup>	500m	kat	Bravecto 1.0 250mg (vlo), Milpro (1.0 wormen)	care plus, DEET40%	Groenten en fruit 30/70, zuivel 50/50
SA-27/10-Haar-15	Wageningen (Gld)	700m	1 hond 1 kat	Hond maandelijks Frontline; kat af en toe Frontline	zelden	Groenten en fruit 50/50, zuivel bio
NN-15/11-Haar-16	Bennekom (Gld)	600 oost/ 1000west	nee	Mei 2019 kat imidacloprid	keratine silver- Schwarzko pf	Groenten en fruit 98/2 (40% eigen), zuivel 90/10
RL-6/11-Haar-17	Zeist (Ut)	>4km	1kat 2 cavia's 4 kippen vissen	Hond geen middelen; Kat heeft halsband Seresto; 5.05 laatst keer omgedaan	nee	Groenten en fruit 100/0 zuivel 100% bio
<b>HOND: HA-16/11- 18</b>	Assen (Dr)	1km		Half juli met fipronil- Frontline behandeld		

<sup>1-1, 2-2, 3-3</sup> overeenkomstige nummers duiden personen uit één en dezelfde huishouding

## 3.2 Gevonden stoffen en gehalten

In Tabel 2 zijn van de gemeten haarmonsters het aantal gevonden stoffen en het aangetroffen bestrijdingsmiddel per monster aangegeven in milligram per kg haar. In tabel 2 is als laatste een hondenhaarmonster opgenomen.

In de 21 onderzochte haarmonsters werden in totaal 11 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden. Zie ook bijlage 3 voor alle analyse resultaten. Uit tabel 2 is het inzichtelijk dat gemiddeld 2,24 verschillende stoffen per monster werden gevonden met een gemiddeld gehalte van 0,418 mg/kg haar. Het hoogst totaal gehalte van 2,44 mg/kg, waarvan 2 mg nicotine, met eveneens het hoogste aantal verschillende stoffen werd bij monster Nr2 gevonden. Nicotine werd in het verleden als gewasbeschermingsmiddel toegepast en is daarom door het laboratorium in het analysepakket opgenomen. Bij test persoon Nr2 was de nicotine eenduidig van het roken afkomstig. Bij een huisgenoot die zelf niet rookt werd eveneens nicotine gevonden (0,2 mg/kg).



Tabel 2. Overzicht van het aantal gevonden stoffen, het totaal van gevonden gehalten in haarmonsters van 21 testpersonen en een hond, en de stof met in het monster hoogst gevonden gehalte

Nr	Monster	Aantal gevonden stoffen	Totaal gehalte in mg/kg	Gevonden stoffen in mg/kg	
1	GN20.014 01/08	3	0,164	Dodine	0,15
				DEET	0,004
				Permethrin	0,01
2	GN20.016 02/08	6	2,44	Fipronil (+sulfone)	0,31
				Permethrin	0,093
				DEET	0,81
				Azoxystrobin	0,01
				Carbendazim/benomyl	0,002
				Nicotine	0,2
3	GN20.017 02/08	6	1,425	Fipronil (+sulfone)	0,11
				Permethrin	0,1
				DEET	0,221
				Azoxystrobin	0,01
				Carbendazim/benomyl	0,007
				Nicotine	2,0
4	MM01 04/08	3	0,177	Fipronil (+sulfone)	0,16
				Permethrin	0,008
				DEET	0,009
5	JS-14/10-Haar-1	2	0,096	DEET	0,004
				Permethrin	0,092
6	JDM-17/10-Haar-2	2	0,42	DEET	0,25
				Permethrin	0,17
7	JJK_18 /10-Haar-3	2	1,814	Permethrin	1,80
				DEET	0,014
8	FA-21/10-Haar-4	1	0,018	DEET	0,018
9	IB-21/10-Haar-5	1	0,022	DEET	0,022
10	MS-22/10-Haar-6	1	0,095	DEET	0,095
11	JdeG-24/10-Haar-7	3	0,413	Permethrin	0,36
				DEET	0,047
				Pentacholoanisole	0,006
12	AS-aug-Haar-8	3	0,014	DEET	0,006
				Lindane	0,004
				Pentacholoanisole	0,004
13	HD-27/10-Haar-9	2	0,015	Diazinone	0,012
				DEET	0,003
14	BW-27/10-Haar-10	2	0,24	Permethrin	0,19
				DEET	0,05
15	IM-27/10-Haar-11	0	0	n.a.	
16	LC-29/10-Haar-12	5	0,944	Permethrin	0,92
				DEET	0,007
				Pentacholoanisole	0,004
				Thiabendazole	0,004
				Lindane	0,009
17	CdeJ-31/10-Haar-13	1	0,029	DEET	0,029
18	RJ-31/10-Haar-14	1	0,004	DEET	0,004
19	SA-27/10-Haar-15	1	0,004	DEET	0,004
20	NN-15/11-Haar-16	1	0,01	DEET	0,01
21	RL-6/11-Haar-17	1	0,01	DEET	0,01
22	<b>HOND: HA-16/11-18</b>	2	18,542	Fipronil (+sulfone)	18,5
				DEET	0,042

n.a.: niet aangetoond

Vervolg tabel 2

Nr	Monster	Aantal gevonden stoffen	Totaal gehalte in mg/kg	Gevonden stoffen in mg/kg
	Gemiddeld aantal stoffen (zonder hond)	2,24		
	Gemiddeld totale gehalte (zonder hond)		0,418 mg/kg (418 µg/kg)	

*n.a.: niet aangetoond*

In de 21 onderzochte haarmonsters werden in totaal 11 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden. Zie ook bijlage 3 voor alle analyse resultaten. Uit tabel 2 is het inzichtelijk dat gemiddeld 2,24 verschillende stoffen per monster werden gevonden met een gemiddeld gehalte van 0,418 mg/kg haar. Het hoogst totaal gehalte van 2,44 mg/kg, waarvan 2 mg nicotine, met eveneens het hoogste aantal verschillende stoffen werd bij monster Nr2 gevonden. Nicotine werd in het verleden als gewasbeschermingsmiddel toegepast en is daarom door het laboratorium in het analysepakket opgenomen. Bij test persoon Nr2 was de nicotine eenduidig van het roken afkomstig. Bij een huisgenoot die zelf niet rookt werd eveneens nicotine gevonden (0,2 mg/kg).

Er was slechts één monster waar geen bestrijdingsmiddelen werden aangetoond. Deze persoon woont sinds maart in Barchem, de Achterhoek. Daarvoor in Vietnam.

Het vaakst werd het insecten werend middel DEET (afkorting voor N,N-di-ethyl-meta-tolueenamide) gevonden. DEET werd in 20 (95%) van de 21 haarmonster gevonden. Het gehalte varieerde van 0,004 tot 0,81 milligram/kg haar (mg/kg), met een gemiddeld gehalte van 0,077 mg/kg (zie tabel 2).

In bijna de helft (48%) van de monsters werd het insecticide permethrin gevonden. De aangetroffen kwantificeerbare gehalten varieerden van 0,01 tot 1,90 mg/kg. Permethrin wordt voor vele doeleinden ingezet, o.a. als biocide om schadelijke insecten in hout, huis en tuin te doden en als diergeneesmiddel. Permethrin schijnt ook zeer algemeen aan wollen of zijden kleding te worden toegevoegd om te voorkomen dat motten textiel aantasten. In de studie van Meeker (2019) wordt vermoed, dat de huiselijke omgeving de voornaamste bron voor de blootstelling aan pyrethroiden is. Tot de stofgroep pyrethroiden behoort onder andere permethrin.

Opvallend is, dat in drie van de vier monsters die begin augustus genomen werden, de zeer sterkwerkende insecticide fipronil in gehalten van 0,11 tot 0,31 mg/kg haar gevonden werd. Hiervan was één persoon Nr4, die regelmatig in contact kwam met een hond die half juli met een fipronil houdend middel (Frontline) behandeld was. Het haarmonster werd 3 weken na de behandeling genomen. De bron van de gevonden fipronil is bij de twee andere twee testpersonen Nr2 en Nr3 niet te traceren. In geen van de haarmonsters genomen in de periode oktober- november werd fipronil gevonden. Wel werd in het haarmonster van de hond, dat midden juli met Frontline tegen vloaien en teken werd behandeld, 18,5 mg fipronil/kg hondenhaar gevonden. In het monster werd tevens DEET gevonden (0,042 mg/kg).

Bij drie testpersonen die op 12 meter afstand van een akker (lelie/bollen gebied) wonen werden de fungiciden azoxystrobin, dodine en carbendazim/benomyl gevonden.

De stof pentachlooranisole (0,004 tot 0,006 mg/kg) werd bij 3 testpersonen wonende in Zeeland en Noord-Holland gevonden. Pentachlooranisole is een omzettingsproduct van pentachloorfenol. Pentachloorfenol werd o.a. toegepast bij houtconservering, papier en kurk, in schoensmeer en bij vele industriële processen.<sup>1</sup> In twee van de drie pentachlooranisole bevattende haarmonsters werd eveneens het insecticide lindaan gevonden (0,004 en 0,009 mg/kg). Lindaan kan in levende organismen worden omgezet in pentachloorfenol (Knottnerus, 2001), dus de gevonden pentachlooranisole kan een omzettingsproduct zijn van lindaan.

<sup>1</sup> <https://www.yumpu.com/nl/document/read/13109591/pentachlooranisole-algemeen-overzicht-indeling-stoffen-cas-rivm>

### 3.3 Status en eigenschappen en van de gevonden stoffen

#### Eén en dezelfde stof - verschillende toelatingen

Voordat een werkzame stof voor een bestrijdingsmiddel op de markt komt, moet de stof een toelatingsprocedure doorlopen. Afhankelijk van de eigenschappen, de werking van de stof en de te bestrijden/doden organismen kan de producent een aanvraag bij het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) indienen voor de toelating van de stof als gewasbeschermingsmiddel, of als biocide voor professioneel en/of niet-professioneel gebruik. Eveneens kan de producent een aanvraag voor de toelating van een werkzame stof indienen bij het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen (CBG) voor de toepassing van de stof als diergeneesmiddel of humaan geneesmiddel. Bij de toelating als diergeneesmiddel wordt nog onderscheid gemaakt tussen kleine huisdieren zoals hond, kat, cavia die niet voor de voedselproductie dienen, en dieren die wel voor de voedselproductie dienen zoals runderen of kippen. Voor diergeneesmiddelen bedoeld voor dieren die voedsel produceren, gelden strengere toelatingseisen dan voor kleine huisdieren (zie discussie). Voordat een middel op nationaal niveau mag worden toegelaten, moet het middel door het Europees Geneesmiddelenagentschap (EMA) goed gekeurd worden. Het veterinaire wetenschappelijke comité van het EMA (CVMP), maakt de balans op van de werkzaamheid/schadelijkheid van het aangevraagde diergeneesmiddel. Het eindoordeel van het CVMP wordt naar de Europese Commissie gestuurd voor definitieve besluitvorming. Normaliter volgt de Europese Commissie de mening van het CVMP volledig op.

Eén en dezelfde stof kan verschillende toelatingen verkrijgen en uiteindelijk in vele combinaties van stoffen en onder vele verschillende productnamen op de markt komen.

In Tabel 3 zijn de 11 verschillende werkzame stoffen, die in dit onderzoek in de haarmonsters gevonden werden, weergegeven. In de tabel is tevens de werking van de actieve stof aangegeven, de chemische stofgroep, het type van toelating in Nederland (als gewasbeschermingsmiddel, biocide of diergeneesmiddel), en het aantal producten die de actieve stof bevatten en in Nederland op de markt zijn toegelaten. Ook is in de tabel informatie over de toxiciteit van de stoffen voor mensen weergegeven. Enkele gezondheidseffecten die voor mensen zijn vastgesteld, gelden met een zeer grote waarschijnlijkheid ook voor andere zoogdieren zoals hond en kat. Verder zijn in de tabel waarden voor de dampspanning en de omzettingstijd van de stoffen weergegeven. De dampdruk (in Millipascal) geeft een indicatie van de vluchtigheid van een stof en is dus ook een indicatie voor de mate van mogelijke verspreiding van de stof in het milieu.

Tabel 3. Overzicht van stoffen die in haarmonster werden gevonden, hun werking, status van toelating, gezondheidsaspecten, dampdruk en omzettingstijd

Werkzame stof	Werking	Stof groep	In Nederland toegelaten als			Geclassificeerd als (IUPAC of PAN International)				Dampdruk mPa bij 20°C	Omzettingstijd DT50 (veld) in dagen
			Gbm*	Biocide	Diergeneesmiddel**	Kankerverwekkend	Hormoonverstorend	Neurotoxisch	Reproductie/ontwikkeling verstorend		
Azoxystrobin	F	Strobilurin	ja, 22 productnamen geregistreerd	nee	nee	nee	?	nee	?	1.10x10 <sup>-07</sup>	35-248
Carbendazim/Benomyl	F, M	Benzimidazool	nee	nee	nee	mogelijk	verdacht	nee	ja	0,09	11-78
Diazinon	I, A, Rep, Dg	Organofosfaat	nee	nee	ja, 9 productnamen geregistreerd; vlooienband	ja	verdacht	ja	ja	11,97	7,5-29
N,N-diethylm-toluamide (DEET)	I, Rep	N-Dialkylamide	nee	ja	nee	niet te classificeren	?	ja	?	?	5,99
Dodine	F	Guanidine	ja, 1 productnaam geregistreerd	nee	nee	nee	geen info	nee	?	5.49x10 <sup>-03</sup>	13
Fipronil	I		nee	ja, 2 productnamen geregistreerd	ja, 127 productnamen geregistreerd	mogelijk	verdacht	ja	?	0,002	142 - 366
Lindaan	I, A	Organochloor	nee	nee	nee	ja	verdacht	ja	?	4,4	148-980
Nicotine	I	alkaloïde	nee	nee	nee	niet te classificeren	geen info	geen info	ja	geen info	geen info
Pentachlooranisole	M, I	aromatische koolwaterstof	nee	nee	nee	geen info	geen info	geen info	geen info	vluchtig	persistent
Permethrin	I, Dg	Pyrethroïde	nee	ja, 68 productnamen geregistreerd	ja, 64 productnamen geregistreerd	ja	ja	ja	ja	0.07	42
Thiabendazol	F	Benzimidazool	ja, 1 productnaam geregistreerd	ja, 1 productnaam geregistreerd	nee	ja	geen info	nee	ja	5.3x10 <sup>-04</sup>	742

\*Gewasbeschermingsmiddel (bron van Gbm en biociden: College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, Ctgb)

\*\* Bron: Diergeneesmiddeleninformatiebank (College ter Beoordeling van Geneesmiddelen, CBG)

Dg: Diergeneesmiddel, rep: repellent, I: Insecticide, A: acaricide, F: fungicide, M: metaboliet



Zoals in tabel 3 kan worden gezien, hebben 4 (carbendazim/benomyl, lindaan, nicotine & pentachlooranisole) van de 11 gevonden stoffen geen toelating als gewasbeschermingsmiddel of biocide of diergeneesmiddel; en dus voor professioneel of privé gebruik verboden. Fipronil en permethrin zijn zowel als biocide en als diergeneesmiddel toegelaten. Ook kan in tabel 3 worden gezien, dat van de 11 gevonden stoffen bijna twee derde (64%) een insecten-dodende werking heeft en ruim een derde een fungicide werking. Omdat pentachloorfenol, de moederstof van Pentachlooranisole een insecticide en fungicide werking heeft, wordt pentachlooranisole eveneens als een stof met insecticide en fungicide werking beschouwd.

### **Gewasbeschermingsmiddelen**

Van de 11 verschillende gevonden stoffen behoren 4 tot de fungiciden, waarvan 3 als gewasbeschermingsmiddel in de landbouw zijn toegelaten: **azoxystrobin** in 22 producten, **dodine** voor één product (handelsnaam) en **thiabendazool** eveneens voor één product.

### **Biociden**

Van de 6 gevonden insecticiden en acaricide, zijn 3, DEET, fipronil en permethrin als biocide toegelaten. **DEET** is als biocide in 36 anti-insecten middelen (spray, sticks etc.) toegelaten.

**Fipronil** is als biocide in 2 producten (lokdozen) ter bestrijding van kakkerlakken, mieren en andere geleedpotigen voor professioneel gebruik toegelaten.

**Permethrin** is als biocide in 75 verschillende producten toegelaten, o.a. als houtconserveringsmiddel, ter bestrijding van zilvervisjes, mieren, wespen, voor de behandeling van wol (vloerkleden, dekens, garen etc.) en hondenmanden. Permethrin wordt vaak in combinatie met andere actieve stoffen o.a. met fungiciden of ander insecticiden, als biocide op de markt gebracht. Van de 75 toegelaten biociden zijn 54 voor niet-professioneel, dus voor burgers, gebruik.

**Thiabendazool** is als biocide ter conservering van lijmen en hechtmiddelen in één product toegelaten.



*Ter bestrijding van vlooien, teken en luizen bij honden en katten zijn honderden producten met giftige insectiden als diergeneesmiddel door het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen toegelaten*

### **Diergeneesmiddelen**

Wegens de zeer toxische werking op mens en milieu is het insecticide **fipronil** als gewasbeschermingsmiddel verboden, en voor een enkele bedekte toepassing voor professioneel gebruik als biocide toegelaten. Desalniettemin is deze stof door het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen (CBG) als diergeneesmiddel in **127 producten** ter bestrijding van vlooien, teken en luizen bij honden en katten (kleine huisdieren) toegelaten. Deze zeer giftige producten zijn in dierenwinkels, in het internet en via de dierenarts vrij verkrijgbaar. Fipronil is echter niet voor het gebruik bij voedselproducerende huisdieren zoals kippen, koeien toegelaten.

Voor hond of kat is per behandeling een dosis van 10 mg tot 50 mg fipronil per kg lichaamsgewicht door het CBG toegestaan, met de goedkeuring van het ministerie van LNV (Diergeneesmiddelinformatiebank).

Voor de beoordeling van de chronische toxiciteit en carcinogeniteit van fipronil werden bij ratten met een dagelijkse dosis van 0,025mg per kg gewicht geen effecten (NOAEL) geobserveerd. Voor de mens wordt een dagelijkse inname tot 0,0002 mg per kg lichaamsgewicht (ADI) als veilig geacht (WHO, FAO 2000). **De acute reference dose (ARfD)**, dat wil zeggen een éénmalige dosis waarbij volgens de experts van de FAO en WHO geen negatieve effecten te verwachten zijn, is bepaald op **0,003 mg/kg** lichaamsgewicht. Deze bevinding wordt in 2017 door het RIVM en het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport bevestigd. Hiermee zou een éénmalige “veilige” van dosis 0,03 mg fipronil voor een peuter van 10 kg nog veilig zijn en een dagelijkse dosis van 0,002 mg.

Wordt een hond of poes met 30mg/kg lichaamsgewicht behandeld, dan is de opname door contact met het dier van 1 promille voldoende om de ARfD voor een peuter te doen overschrijden. Het is zeer aannemelijk dat in de praktijk de ADI en de ARfD voor personen, die veel met de behandelde dieren in contact zijn, fors overschrijdt. En eveneens bij het behandelde dier. Zie voor meer informatie over de ARfD en ADI ook hoofdstuk 3.4).

Het insecticide **permethrin** is in **67 producten** als diergeneesmiddel op de markt, ter bestrijding van vlooien, luizen en teken bij honden en katten.

Zowel fipronil en permethrin worden vaak in combinatie met elkaar op de markt gebracht. Permethrin wordt ook vaak in combinatie met het “bijengif” imidacloprid. Ter informatie: imidacloprid is door het CBG toegelaten als diergeneesmiddel in 76 producten voor de behandeling van honden en katten. Zie tabel 3 voor een aantal productnamen, de gehalten van de werkzame stof en mogelijke toxicologische effecten.

Voor een hond is bijvoorbeeld per behandeling met Adventix een dosis van 50 mg – 125 mg permethrin en imidacloprid 10-25 mg per kg lichaamsgewicht door het CBG toegestaan, met de goedkeuring van het ministerie van LNV (Diergeneesmiddelinformatiebank). Permethrin is echter giftig voor een kat. Voor permethrin is een ADI van 0,01 mg/kg lichaamsgewicht vastgelegd en een ARfD van 0,01 mg/kg lichaamsgewicht (EFSA Journal 2016). Voor imidacloprid is een ADI van 0,06 mg/kg lichaamsgewicht vastgelegd en een ARfD van 0,08 mg/kg lichaamsgewicht (EU database). Zie ook hoofdstuk 3.4.

Het insecticide, acaricide **diazinon** is als diergeneesmiddel onder 9 verschillende productnamen als vlooienband voor hond en kat te vinden. Deze organofosfaat was tot 1998 als gewasbeschermingsmiddel geregistreerd.

Het insecticide, acaricide **fluralaner** is als diergeneesmiddel onder 17 verschillende productnamen als spot-on oplossing voor honden en katten, of als kauwtablet voor honden geregistreerd.

Het insecticide fluralaner is eveneens werkzaam bij honden en katten doordat vlooien, teken, luizen en mijt bloed van het behandelde dier opzuigen. Hierdoor wordt het zenuwstelsel van het insect verstoord en sterft binnen 12 uur.

Bij toxiciteitstesten met fluralaner werd voor honden een NOEL van 1mg/kg lichaamsgewicht vastgesteld. Door een veiligheidsfactor voor mensen te hanteren is de ADI voor mensen van 0,01 mg/kg lichaamsgewicht (EMA, 2016).

### **Niet toegelaten middelen**

Van de 11 gevonden stoffen zijn vijf niet toegelaten voor het gebruik als gewasbeschermingsmiddel, biocide of diergeneesmiddel. De volgende stoffen zijn niet toegelaten als bestrijdingsmiddel, biocide of diergeneesmiddel:

Pentachloorfenol (PCP), de moederstof van het omzettingsproduct **pentachlooranisole**, werkt als insecticide, fungicide, herbicide, groeiregulator en is houtconserverend. Sinds 1994 is het op de markt brengen en het gebruik van PCP in Nederland verboden.

In Nederland is de toelating van het fungicide **carbendazim** (eveneens een omzettingsproduct van het fungicide **Benomyl**) in 2012 ingetrokken.

Het op de markt brengen en het gebruik van het insecticide/acaricide **Lindaan** is in Nederland sinds 2007 verboden. In 2 haarmonsters werd **nicotine** die met zeer grote waarschijnlijkheid uit sigarenrook afkomstig is, gevonden. Hoewel nicotine een insecten-dodende werking heeft, is de stof niet als insecticide of als diergeneesmiddel geregistreerd.

### **Dampspanning en persistentie**

Zes stoffen (carbendazim/benomyl, diazinon, fipronil, lindaan, pentachlooranisole en permethrin) hebben een relatief hoge dampspanning en kunnen zich daardoor gemakkelijk in het milieu verspreiden. Volgens de databases is DEET niet persistent en maar wel vluchtig. Toch wordt deze stof overal daar waar het anti-muggenmiddel toegepast wordt, in de natuur, de bodem, vegetatie en oppervlaktewater gevonden, en dus ook in het haar van personen die het middel zelf nooit gebruiken. Mogelijk berust de zogenaamde niet persistentie op het feit dat het middel na toepassing snel verdampt en daardoor ‘verdwijnt’ (naar het milieu). Het merendeel van de gevonden stoffen hebben een lange omzettingstijd, zijn persistent, en zullen dus lang in het milieu verblijven. Vier stoffen (azoxystrobin, lindaan, pentachlooranisole en thiabendazool) zijn volgens de geraadpleegde database persistent of zeer persistent, en 2 stoffen (carbendazim/benomyl en permethrin) matig persistent. Stoffen zoals lindaan of pentachloorfenol worden ook na jaren niet toegepast te zijn, nog steeds in het milieu, in de lucht en dus ook in haar gevonden.

### 3.4 Gezondheidsrisico's

Van de 11 in de haarmonsters gevonden stoffen is geen enkele stof, die bij blootstelling aan mens of aan dier als veilig voor de gezondheid kan worden beoordeeld. Of er zijn bewezen nadelige effecten op de gezondheid of er ontbreekt informatie om bepaalde negatieve effecten te kunnen beoordelen. Van de elf gevonden stoffen zijn van slechts 3 stoffen beoordelingen over vier groepen van gezondheidseffecten op de mens bekend (zie tabel 3). Van het herbicide azoxystrobin is helemaal geen



informatie, en van andere stoffen is de informatie onvoldoende om mogelijke negatieve effecten op bijvoorbeeld het hormonale systeem of op de reproductie en ontwikkeling te beoordelen.

Desondanks wordt op basis van elementaire toxiciteitstesten, waarbij in het algemeen de rat als model voor de mens (zoogdier) staat, van elke werkzame stof een dosis berekend die de mens zonder onaanvaardbare gezondheidseffecten, gedurende zijn of haar leven zou kunnen innemen; de "Acceptable Daily Intake of ADI. Zie in het kader de ADI's voor de werkzame stoffen die in dit onderzoek in de haarmonsters werd gevonden. Het is inzichtelijk dat van de gevonden stoffen fipronil het meest giftig is, zowel voor de mens (zoogdier) als voor bijen en andere insecten (tabel 4).

De toxiciteitstesten worden door de producent onder geconditioneerde omstandigheden op het laboratorium zelf uitgevoerd en aan de autoriteiten geleverd die de risico's van de stof beoordelen (o.a. de Efsa). De beoordeling van de

toxiciteit van een werkzame stof voor mens en de biodiversiteit zijn zeer beperkt of ontbreken, en dus niet gebaseerd op onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek.

Chronische effecten bijvoorbeeld voor het zenuwstelsel (ziekte van Parkinson) of een hormoon versturende werking voor het ongebooren kind worden niet getest en zijn dus onbekend.

In het onderzoek van Maeda et al (2020) bleek dat fipronil bij gehalten lager dan door de industrie bepaalde NOEL negatieve effecten op het emotioneel gedrag van het proefdier de muis, optraden. Bij 0,05mg/kg werden deze effecten nog zichtbaar.

Vervolgens, is de ADI weer de basis voor de vaststelling van de maximaal toelaatbare limiet van residuen in levensmiddelen, de MRL. Voor elke werkzame stof en elke levensmiddel is een MRL berekend. De MRL van een werkzame stof wordt o.a. aangepast aan de toepassing in de gangbare landbouw en aan de gemiddelde dagelijkse consumptie van het soort groente of vrucht en andere plantaardige en dierlijke levensmiddelen. De praktijk laat zien, hoe hoger en vaker een werkzame stof voor het telen van een product wordt gebruikt, hoe hoger de MRL van de betreffende stof en voor het levensmiddel is. Het voorzorgsprincipe is bij dergelijke rekenmodellen ver zoek.

Wettelijk gezien moet de MRL gehandhaafd worden, maar voor de overschrijdingen of bij een niet-gemiddeld consumptie patroon van een bepaald product (bijvoorbeeld kinderen eten per kg lichaamsgewicht anders dan een volwassene) hebben de autoriteiten (Efsa) een zogenaamde acute reference dosis (ARfD) berekend. De ARfD geeft het gehalte van een middel aan, dat bij een éénmalige inname geen nadelige effecten op de gezondheid van de mens zou veroorzaken.

Intussen weten we dat er chemische stoffen zijn, die een onomkeerbare reactie, en mogelijk een met de tijd versterkende negatieve effecten op het organisme hebben (Tennekes, 2011). Tot deze stoffen behoren o.a. imidacloprid, fipronil en een aantal pyrethroiden waaronder permethrin. Van de meeste pesticiden die voor voedsel productie als gewasbeschermingsmiddel, of als biocide of diergeneesmiddel worden gebruikt en dus in het milieu en in ons lichaam terecht komen, is het werkingsmechanisme (dosis-tijd-effect relatie) onbekend (Samwel-Mantingh, 2018).



In het onderzoek van Meeker (2009) werd een relatie aangetoond tussen de gehalten van omzettingsproducten van pyrethroiden (o.a. permethrin) en een verandering van de reproductieve schildklier hormoonspiegels. In dezelfde studie wordt gewezen op het werk van ander onderzoekers die significante of suggestieve associaties van metaboolconcentraties van pyrethroïde insecticiden in de urine met verminderde spermaconcentratie, beweeglijkheid en morfologie, en verhoogde DNA-schade aantoonde.

In tabel 3 zijn de een aantal eigenschappen van de gevonden stoffen samengevat. Het is inzichtelijk dat één stof verschillende negatieve effecten op de gezondheid kan hebben. Van de 11 gevonden stoffen zijn 6 (carbendazim, diazinon, fipronil, lindaan, permethrin en thiabendazool) als kankerverwekkend of mogelijk kankerverwekkend voor de mens (en zoogdieren) geclassificeerd. Van drie stoffen is geen informatie beschikbaar of de stof was niet te classificeren. Vijf stoffen hebben een hormoon versturende werking of staan bekend als verdacht hormoon versturend. Tevens zijn 5 stoffen (diazinon, DEET, fipronil, lindaan, permethrin) neurotoxisch en 5 stoffen (carbendazim/benomyl, diazinon, nicotine, permethrin, thiabendazool) hebben een versturende werking op de ontwikkeling of op de reproductie. Zeven van de gevonden 11 stoffen hebben een insecticide werking. Het zijn breedwerkende niet selectieve insecticiden die niet alleen teken, vlooien en luizen doden, maar eveneens met een zeer grote waarschijnlijkheid onbedoeld ook de meeste andere insecten zoals bijen, hommels en vlinders doden of verstoren.

Werkzame stof	Acceptabele dagelijkse inname ADI (mg/kg lichaamsgewicht)	Acute referentie dosis ARfD (mg/kg lichaamsgewicht)
<i>Azoxystrobin</i>	0,2	--
<i>Benomyl</i>	0,02	0,02
<i>Carbendazim</i>	0,02	0,05
<i>Diazinon</i>	0,002	0,03
<i>Dodine</i>	0,1	0,1
<i>Fipronil</i>	0,0002	0,003
<i>Lindaan</i>	0,008	0,06
<i>Nicotine</i>	0,0008	0,0008
<i>Permethrin</i>	0,01	0,01
<i>Thiabendazool</i>	0,1	0,1
<i>Pentachlooranisole</i>	0,01	--

### 3.5 Door de testpersonen toegepaste diermedicijnen

De deelnemers van dit onderzoek werd o.a. gevraagd naar het bezit van huisdieren en de middelen die tegen vlooien, teken e.d. gebruikt worden. Van de 21 bevroegde deelnemers hadden 8 geen huisdier, één persoon had een dag per week een oppashond, 2 personen pasten weleens op een met een hond die met Frontline werd behandeld. Het bezit van een huisdier varieerde van een kat, hond, cavia's naar kippen, vissen en schapen. Alle 13 bezitters van een hond of kat zeiden hun huisdier te behandelen tegen vlooien, teken, wormen e.d. (zie tabel 1).

In tabel 4 is een overzicht met de gebruikte middelen, de werkzame stof(fen) en de aanbevolen dosering volgens de bijsluiter of de informatie gegeven in het Internet. In de tabel is ook een schatting van de jaarlijkse hoeveelheid toegepaste actieve stof op basis van de periode dat teken het meest actief zijn, van april –augustus/september (24 weken). Omdat de grootte van een hond enorm kan variëren en dus ook de hoeveelheid die van het middel wordt geadviseerd, staat voor deze schatting een middelgrote hond van 10-25 kg model. De informatie over de frequentie van toepassing is niet altijd duidelijk. Bijvoorbeeld Vectra 3D voorkomt vlooien besmetting gedurende 1 maand, vermenigvuldiging van vlooien gedurende 2 maanden, bescherming tegen teken *Rhipicephalus sanguineus* en *Ixodes ricinus* gedurende een maand, en tegen *Demacantorreticulatus* gedurende maximaal drie weken); Het voorkomt het bijten van zandvliegen (*Phlebotomus perniciosus*), muggen

(*Culex pipiens*, *Aedes aegypti*) en stalvliegen (*Stomoxys calcitrans*) gedurende een maand na toepassing. In dergelijke gevallen is een relatief conservatieve aanname van de frequentie van dosering (alle 6 weken) genomen. In tabel 4 is eveneens de zogenaamde LD50 (contact) van de werkzame stof voor de honigbij (*Apis mellifera*) aangegeven. Dit is een eindpuntwaarde waarbij tijdens blootstelling aan de werkzame stof de helft van de test-honingbijen binnen 24 tot 72 uren sterft. In de tabel is de LD50 uitgedrukt in milligram per honigbij (bron IUPAC).

Tabel 4. Door testpersonen toegepaste diergeneesmiddelen met de werkzame stoffen ter bestrijding van teken, vlooien, luizen, wormen bij honden en katten, de dosering en de geschatte jaarlijks toegediende hoeveelheid werkzame stof per dier, en de LD50 voor de honigbij van de betreffende stof

Handelsnaam	Toepassing	Werkzame stof(fen) tegen teken, vlooien, luizen	Dosering	Schatting aantal mg pesticide voor een gebruik van 24 weken	LD50 (contact) honigbij in mg/bij
<b>Advantix</b>	hond	Imidacloprid Permethrin	1 ml dosis : 100 milligram Imidacloprid: 100 mg/ml en 500 mg permethrin. (dosis hond 10-25 kg 2,5ml: 250mg imidacloprid en 1250 mg permethrin) 4 weken werkzaam	1500 mg imidacloprid	0,000081
				7500 mg permethrin	0,000024
<b>Animal Bodyguard</b> aroma therapie druppels	hond	Olea europaea, Rosmarinus officinalis, Salvia officinalis,, Melaleuca alternifolia, Piper nigrum, Allium sativum, Neemboom, Olijfbboom, Peruviaanse peperboom, Tea Tree olie, Cellulose gum, Kaliumsorbaat, Natriumbenzoaat, Polysorbaat 20, Glycerine, Water, Bitterhout, Grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> ), Echte tijm ( <i>Thymus vulgaris</i> ), Lavendel ( <i>Lavendula officinalis</i> ).	4-8 ml voor hond van 7-15 kg; alle 14 dagen; ook geschikt voor hond, kat, konijn, cavia, fret of hamster.	0	n.v.t.
<b>Bravecto</b>	hond	Fluralaner	Kauwtablet (alleen op recept verkrijgbaar)	1000 mg fluralaner	0,00013*
<b>Fluralaner 1000</b>	grote hond		Middelgrote honden (>10-20kg) 500 mg fluralaner 12 weken werkzaam		
<b>Bravecto (1,0-250mg)</b>	kat	Fluralaner	250 mg fluralaner/ per stuk- alle 12 weken (alleen op recept verkrijgbaar)	500 mg fluralaner	0,00013*
<b>Ectoline Duo (spot on)</b>	hond	Fipronil Pyriproxyfen	Voor middelgrote hond van 10.20 kg per pipet: 134 mg fipronil en 40 mg pyriproxyfen. 12 weken werkzaam tegen vlooien, 2-4 weken tegen teken	536 mg fipronil	0,0000059
				160 mg pyriproxyfen	0,074
<b>Dimethicon/ dimethicare</b>	hond	Dimethicon	De werkzame stof is een dimethicon, een siliconensoort; de synthetische stof dimethicon is geen insecticide, de werking is puur mechanisch	0	n.v.t.

Vervolg tabel 4

Handelsnaam	Toepassing	Werkzame stof(fen) tegen teken, vlooien, luizen	Dosering	Schatting aantal mg pesticide voor een gebruik van 24 weken	LD50 (contact) honingbij in mg/bij
<b>Fipralone spot-on</b>	kat:	Fipronil Hulpstoffen: butylhydroxyanisol (E320) 0,10 mg butylhydroxytolueen (E321) 0,05 mg. Dood vlooien en teken	Alle 5 weken: dosis 0,5 ml= 50mg fipronil	250 mg fipronil	0,0000059
<b>Frontline</b>	hond 20-40kg	Fipronil Hulpstoffen: Butylhydroxyanisol [E320] (0,2 mg), butylhydroxytolueen [E321] (0,1 mg)	Alle 4-8 weken Elke pipet van 2,68 ml bevat 10% Fipronil (268 mg fipronil)	1072 fipronil	0,0000059
<b>Seresto, halsband, 38 cm</b>	hond	Imidacloprid, Flumethrine	Halsband bevat 1,25 gram imidacloprid, 0,56 gram flumethrine	1250 mg imidacloprid	0,000081
				560 mg flumethrine	0,00047
<b>TropiClean Natural; flea+Tick</b>	hond:	Kruidnagelolie, citroengrasolie, cederhoutolie, kaneelolie, sesamzaadolie, natriumlaurylsulfaat (natuurlijk), water, xanthaangom, glycerine Spray: doodt vlooien en teken		0	n.v.t.
<b>Vectra 3Ddog M10-25 kg</b>	hond:	Dinotefuran, Pyriproxyfen, Permethrin Hulpstoffen: N-octyl-2-pyrrolidone, N-Methylpyrrolidone  Tegen vlooien, teken, zandvliegen, muggen, stalvliegen	Alle 4 à 6 weken: 3,6 ml voor Hond 10-25 kg: 196 mg dinotefuran, 17,4 mg pyriproxyfen 1429 mg permethrin	784 mg dinotefuran	0,000023
				69,6 mg pyriproxyfen	0,074
				5716 mg permethrin	0,000024
<b>Handelsnaam</b>	<b>Toepassing</b>	<b>Werkzame stof(fen) tegen wormen</b>	Deze geneesmiddelen behoren nu en ook niet in het verleden tot de pesticiden, zijn niet geanalyseerd en komen niet voor in de pesticiden databases.		
<b>Milbemax</b>	hond	Milbemycine oxime en Praziquantel			
<b>Milpro (1,0)</b>	kat	Milbemycine* Praziquantel**			

\* bron : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31081291/>

\*\* Niet als gewasbeschermingsmiddel of biocide geregistreerd

Tabel 4 maakt inzichtelijk dat de hoeveelheden insecticiden waarmee honden en katten, meestal preventief en regelmatig tegen ongedierte behandeld worden, voor de honingbij en met een zeer grote waarschijnlijkheid ook voor andere insecten extreem gevaarlijk zijn. De LD50 is een acute letale dosis geeft verder geen enkele aanwijzing over chronische letale en sub-letale effecten voor het testorganisme, zoals verstoring van de reproductie of neurologische gedragsafwijkingen. De gebruikte insecticiden zijn weliswaar als diergeneesmiddel ter behandeling van vlooien en teken zeer effectief, maar ze zijn ook zeer schadelijk voor alle niet doel insecten, zoals bijen, hommels, vlinders enz.

Als voorbeeld: een **Seresto halsband** bevat voldoende gif (imidacloprid en flumethrine) om daarmee ruim 8 miljoen bijen te doden.

Wordt een hond van 20-40 kg vier maal met Frontline pour-on (fipronil - pipetten) behandeld, dan zouden bij contact met die hoeveelheid gif 60 miljoen bijen sterven (dat zijn ongeveer 2000 bijenvolken).



In het onderzoek van Gols (2019) bleek dat een gehalte van 1 microgram fipronil per kilogram kool de reproductie van het koolwitje verstoort, dat als rups van de koolplant gegeten heeft. Als volwassen vlinder legden ze de helft minder eitjes. Deze bevinding duidt op een hormoon versturende werking, die pas in een later stadium van ontwikkeling tot uiting komt.

Voor de behandeling van een hond van 10 tot 20 kg tegen vlooien en teken met "Ectoline Duo" is de aanbevolen dosis fipronil 134 mg per behandeling. Dat is dus 6,7 tot 13,4 mg fipronil per kilogram lichaams-gewicht. Fipronil is neurotoxische, mogelijk

kankerverwekkend en wordt ervan verdacht een hormoon versturende werking te hebben. Ook bij blootstelling aan zeer kleine gehalten zijn negatieve effecten op de gezondheid op den duur niet uit te sluiten.

In de samenvatting van productkenmerken van **Fipralone Spot-on** oplossing voor katten (Minister van LNV en VWS, 2017) is te lezen dat als het dier behandeld is vóór blootstelling aan teken, de teken binnen de eerste 24-48 uur na aanhechting gedood zullen worden. Dit vindt in de regel plaats voordat de teken zich vol gezogen hebben (met bloed). Dat wil zeggen, fipronil wordt door de huid in het lichaam van het behandelde dier opgenomen en in het lichaam verspreid. *Ook bij mensen (kinderen) zal fipronil dus door de huid in het lichaam opgenomen worden.*

Voor de behandeling van een kat (gemiddeld gewicht circa 4 kg) is de dosering van Fipralone 50 mg, dus 12,5 mg/kg lichaamsgewicht. Zelfs als er maar één tiende deel (ongeveer 1 mg) van de fipronil dosis door het honden- of kattenlichaam wordt opgenomen, wordt de ADI en de ARfD voor fipronil fors overschreden! Ter herinnering, bij muizen werd een gedragsverandering bij 0,05mg/kg vastgesteld (Maeda et al, 2020). Het is niet onwaarschijnlijk dat een peuter van 10 kg die met de behandelde poes of hond speelt, de ARfD overschrijdt. Bij de toelatingsprocedure voor diergeneesmiddelen voor hond en kat worden de risico's voor peuters, kinderen of zwangeren niet onderzocht. Volgens de risico beoordeling van permethrin (EFSA, 2012), wordt de stof bij opname snel over het lichaam verdeeld, en wordt vooral in goed doorbloede organen en vet gevonden. Binnen een paar dagen wordt ongeveer twee derde van de ingenomen permethrin via de urine uitgescheiden en een derde via fecaliën; weliswaar voor een deel gemetaboliseerd in andere stoffen. Van deze omzettingenproducten is de toxicologische werking veelal onbekend. Harada (2016) constateerde dat circa 10% van de in het lichaam opgenomen imidacloprid binnen vier dagen onveranderd via de urine wordt uitgescheiden. Ook worden metabolieten uitgescheiden die nog giftiger zijn dan de oorspronkelijke stof.

Voor het middel **Adventix spot-on** oplossing wordt voor honden met een gewicht kleiner dan of gelijk aan 4 kg een minimale dosis aanbevolen van <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>10 mg/kg lichaamsgewicht (LG) imidacloprid en 50 mg/kg lichaamsgewicht (LG) permethrin. Voor honden met een gewicht van 4 tot 10 kg respectievelijk 10-25 mg imidacloprid en 50-125 mg permethrin. Voor de toediening van het middel dienen speciale voorzorgsmaatregelen genomen worden, o.a.: Behandelde honden dienen niet te worden aangeraakt, zeker niet door kinderen, totdat de toedieningsplaats droog is. Dit zou gegarandeerd kunnen worden door de dieren bv. 's avonds te behandelen. Recent behandelde honden dienen niet te slapen bij de eigenaren, zeker niet met kinderen. Behandelde honden mogen onder geen enkele omstandigheid toegelaten worden tot oppervlaktewater gedurende tenminste 48 uur na behandeling, aangezien het diergeneesmiddel zeer schadelijk is voor aquatische organismen (CBG informatiebank). Bij gebruik van deze middelen voor hond en/of kat, is het niet te vermijden dat de werkzame stoffen zich via de haren, de lucht, urine en fecaliën zich in huis en/of natuur verspreiden.





*Bij de toelatingen van diergeneesmiddelen voor honden en katten worden effecten op het milieu niet onderzocht  
Foto: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dog\\_swimming.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dog_swimming.jpg)*

## 4 Discussie

### 4.1 Analyseresultaten

Voor de beoordeling van onze analyseresultaten, zijn een aantal publicaties geraadpleegd. In het algemeen is echter de beschikbaarheid van vergelijkbare studies schaars. De gevoeligheid van de analyses en het pakket aan pesticiden dat gemeten wordt, kan dermate variëren en verschillend zijn, dat een vergelijking van onze resultaten met andere onderzoeken slechts een indicatie van de werkelijke contaminatie van het haar geeft.

Afhankelijk van de publicatie waarmee de resultaten van ons onderzoek vergeleken worden, zijn in ons onderzoek relatief veel of juist weinig stoffen gevonden. Deze sterk verschillende resultaten hebben verschillende oorzaken.

In het onderzoek van IRIS (2017) werden 148 haarmonsters op slechts 30 geselecteerde bestrijdingsmiddelen getest; de LOQ is niet vermeld. Gemiddeld werd er 1 stof per haarmonster gevonden met een gemiddelde gehalte van 78 microgram/kg. Het onderzoek van IRIS werd uitgevoerd in 6 EU lidstaten en vond dat de mate van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in haar en de type stoffen van land tot land verschilt. In het Verenigd Koninkrijk (UK-Wales) werden in 85% van de 13 geteste haarmonsters bestrijdingsmiddelen gevonden, en in Duitsland slechts 44% van de 34 haarmonsters. Permethrin werd het vaakst in Frankrijk gevonden (36% van de 25 geteste haarmonsters) en in Duitsland slechts in 2,9% van de geteste 34 haarmonsters. Fipronil werd het vaakst in UK-Wales (69,2%) aangetroffen en het minst vaak in Duitsland (17,6%). In ons onderzoek was een analyse van 765 stoffen met een LOQ van 2 microgram/kg haar mogelijk, en vonden gemiddeld 2,24 verschillende stoffen. Het gemiddelde gehalte was 418 microgram/kg haar. Daarmee duidelijk hogere gemiddelde gehalten en meer verschillende stoffen dan in het onderzoek van IRIS.

In ons onderzoek werd het hoogste gehalte van 2,0 mg nicotine/kg in het haar van een rookster gevonden, gevolgd door een gehalte van 1,9 mg/kg permethrin. In dit onderzoek beschouwen we nicotine niet als bestrijdingsmiddel, biocide of diergeneesmiddel.



In het Frans cohort onderzoek van Béranger et al (2018) naar de belasting van bestrijdingsmiddelen, werd het haar van 311 zwangere vrouwen op 180 geselecteerde bestrijdingsmiddelen en metaboliëten onderzocht. De meesten vrouwen waren kantoor-, verkoop- en servicemedewerkers (52,7%) of betrokken bij middelzware beroepen (25,1%); slechts één vrouw werkte in de landbouw. De vrouwen woonden in zuidwest Frankrijk (regio met druiven-, mais-, zonnebloemteelt en schapen en geiten) en in noordwest Frankrijk (regio met druiven-, koren-, groententeelt en rundveehouderij). De LOQ varieerde afhankelijk van de stof van 0,1 tot 50 pg/mg (0,1 tot 50 microgram/kg), waarbij het merendeel van de stoffen met een LOQ van 0,1-0,5 microgram/kg werden geanalyseerd. In het onderzoek van Béranger et al werden van de 140 onderzochte pesticiden en metaboliëten 122 aangetroffen in ten minste één van de 311 moederhaarmonsters; en 20 stoffen bij meer dan 70% van de haarmonsters gevonden. Het aantal gevonden stoffen per vrouw varieerde van 25-65 met een gemiddelde van 43 stoffen. De hoogste concentraties werden in dit Frans cohort onderzoek gevonden bij 4 pyrethroïde-verbindingen (permethrin, cypermethrin en 2 metaboliëten). In Frankrijk worden pyrethroïden vaak gebruikt, niet alleen in de landbouw, maar ook in huiselijke kring, om vliegende insecten te behandelen of als anti-parasitaire middelen, en als houtverduurzamingsmiddel. Ook werden hoge concentraties fipronil gevonden, dat sinds 2005 in Frankrijk niet meer is toegelaten voor landbouwdoeleinden, maar nog steeds veel wordt gebruikt als anti-parasitair middel voor huisdieren. Het vaakst, in 100% van de monsters, werden o.a. de 4 organochloor pesticiden lindaan, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol en alfa-endosulfaan gevonden. Gezien de hogere LOQ die voor onze analyses werd toegepast, is het duidelijk dat hoe lager de LOQ hoe meer stoffen gevonden worden en geen enkele haarmonster zonder residuen is. In onze analyses werd DEET het vaakst (95% van de monsters) gevonden, gevolgd door permethrin (44%) en fipronil (21%), een omzettingsproduct van pentachloorfenol, lindaan en een aantal fungiciden die in de landbouw worden toegepast. In het onderzoek van Béranger et al (2018) werd DEET niet onderzocht.

## 4.2 Bestrijdingsmiddelen in haar

De vraag is vooral wat de mogelijke bron van de gevonden stoffen is en wat is de blootstellingsroute. Het is aannemelijk dat bestrijdingsmiddelen via het bloed in de haren worden opgenomen. Béranger et al (2018) rapporteerde een statistische correlatie tussen de concentraties in bloed en in haar. In een onderzoek van Duca et al. (2014a) werd haar kunstmatig extern met bestrijdingsmiddelen vervuild. De contaminatie kon door wassen weer ongedaan gemaakt worden, maar had geen invloed op de biologisch opgenomen chemicaliën. Dat zou betekenen dat de bestrijdingsmiddelen die in haar gevonden worden mogelijk via de ademhaling, voedsel of huid het lichaam binnen komen en een bestanddeel van het haar worden.

Schummer et al (2012) toonden in hun onderzoek een relatie aan tussen de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen bij boeren en de residuen in hun haar. In dit onderzoek werden 50 verschillende bestrijdingsmiddelen onderzocht, die in de landbouw werden toegepast en een aantal persistente middelen die in het milieu voorkomen zoals DDE en lindaan. De biociden permethrin en fipronil of DEET werden niet onderzocht. Fungiciden en herbiciden die aldaar het meest in de landbouw werden toegepast, werden ook het vaakst en in de hoogste gehalten in het haar van de testpersonen gevonden. De onderzoekers concludeerden, dat het spuiten niet noodzakelijk de enige bron van blootstelling is. Er werden ook reeds lang verboden middelen zoals DDE en lindaan in de haarmonsters gevonden, ook bij proefpersonen die niet in de landbouw werkten.

In ons onderzoek woonden 6 van de 21 geteste personen dichtbij akkers, waarvan drie (nr. 1,2,3 van tabel 2) in bollen/lelie gebieden, met een intensief gebruik van bestrijdingsmiddelen. Bij deze personen werden fungiciden gevonden (dodine, azoxystrobin), die in de landbouw worden toegepast. Bij de testpersonen nr. 2 en 3 werd het verboden fungicide carbendazim gevonden. De oorsprong van deze stof is niet te traceren. Bij de andere 3 testpersonen die binnen een afstand van 50 meter van een landbouwakker woonden, werden geen bestrijdingsmiddelen gevonden die als gewasbeschermingsmiddel zijn toegelaten; nr. 5 woont dicht bij een aardappel en maïsveld, nr. 14 en 15 wonen tussen weilanden.

Het fungicide thiabendazool is als gewasbeschermingsmiddel en als biocide toegelaten en werd bij testpersoon nr. 13 aangetroffen, die op 100 m afstand van een weiland en een maïsveld woont. Thiabendazool wordt in sommige landen voor de conservering van citrusvruchten en bananen gebruikt.

### 4.3 Biociden in haar

Evenals in het Frans cohort onderzoek van Béranger, werd ook in ons onderzoek het hoogste gehalte (1,9 mg/kg) bij de insecticide permethrin gevonden (Tabel 2). Zoals het in tabel 4 inzichtelijk is, is permethrin zowel als biocide als diergeneesmiddel in vele producten toegelaten. De bron van permethrin die bij de persoon met het hoogste gehalte gevonden werd, is mogelijk het anti vlooien- en tekenmiddel 1.0 Vectra 3Ddog M10 dat voor de hond werd gebruikt. Dit middel bevat o.a. bijna 400 mg permethrin (tabel 4). Dat voor een blootstelling aan permethrin ook andere bronnen dan diergeneesmiddelen in aanmerking komen, tonen de gevonden permethrin gehalten bij de testpersonen nr. 5, 14 en 16 (tabel 2), die geen huisdier bezitten (tabel 1). Nr. 6 heeft een dag per week een oppashond.

Permethrin is als biocide in tuincentra en/of drogisterijen verkrijgbaar om mieren, motten, tapijtkevers of hoofdluis te bestrijden; in mierenlokdozen, mieren poeders.-sprays, sprays tegen vliegende insecten etc. Ook wordt het middel industrieel ingezet als houtconserveringsmiddel, om wollen bekleding tegen insectenvraat te beschermen en in muskieten netten om insecten te weren. Permethrin heeft een vrij hoge dampdruk en verspreidt zich dus gemakkelijk in het milieu. Gezien het feit dat permethrin in verschillende onderzoeken naar pesticiden in menselijk haar, het vaakst gevonden wordt, is het aannemelijk dat deze insecticide via de ademhaling en/of huid door het lichaam opgenomen wordt. Ook fipronil kan als een vluchtige stof beschouwd worden. De doelstelling van insecticiden is het doden van insecten, bijvoorbeeld in een ruimte of in de vacht van een dier. Daarom is een gemakkelijke verspreiding van het middel voor de producent een aangename eigenschap, die de werkzaamheid van de actieve stof verhoogt.

Het insecticide fipronil is in Nederland slechts in twee biocide producten toegelaten en wegens de hoge toxiciteit alleen voor professioneel gebruik, als lokmiddel ter bestrijding van kakkerlakken en mieren. Fipronil is als gewasbeschermingsmiddel verboden. Het is dan ook zeer onwaarschijnlijk dat het fipronil dat in het haar van 3 testpersonen in gehalten van 0,11, 0,16 en 0,31 mg/kg gevonden werd, uit een lokmiddel tegen kakkerlakken of mieren stamt. In het haar van een met fipronil behandelde hond werd 4 maanden na de behandeling nog een gehalte van 18,5 mg/kg gevonden. (Zie verder hoofdstuk 4.4)

N,N-diethyl-m-toluamide (DEET) wordt bij personen gebruikt om muggen en teken te weren. Het middel is zeer vluchtig en persistent in o.a. de bodem en water. DEET wordt in natuurgebieden die voor bezoekers toegankelijk zijn en in oppervlaktewater gevonden. In ons onderzoek werd DEET in het haar van 20 van de 21 testpersonen aangetroffen, en ook in het geanalyseerde hondenhaar. Van de 21 testpersonen, waren er vier die in de vragenlijst aangaven dat ze wel eens DEET gebruiken. D.w.z ruim 80% van de geteste personen hebben DEET van elders opgenomen. Blijkbaar verspreidt DEET zich via de lucht en wordt massaal door mens en dier opgenomen. De blootstelling van mensen aan DEET wordt in verband gebracht met een aantal gezondheidseffecten, waaronder neurologische, respiratoire, cardiovasculaire, gastro-intestinale, dermale (huid) en oculaire (oog) effecten (ATSDR 2017). Hoewel DEET door vele burgers, boswachters en bezoekers van natuurgebieden preventief wordt toegepast, is het middel niet als onschadelijk voor de gezondheid en natuur te beschouwen. Bij bepaalde doelgroepen, zoals baby's, (jonge) kinderen en zwangere is er een risico door blootstelling aan DEET (RIVM). In landen waar gevaarlijke ziekten door muggen kunnen worden overgebracht, gelden volgens het RIVM andere richtlijnen.

## 4.4 Diergeneesmiddelen ter bestrijding van ongedierte bij hond en kat

Volgens de risico beoordeling van permethrin (EFSA, 2012), wordt de stof bij opname snel over het lichaam verdeeld, en vooral door goed doorbloede organen en vet gevonden worden. Binnen een paar dagen wordt ongeveer twee derde van de ingenomen permethrin via de urine uitgescheiden en een derde via fecaliën; weliswaar voor een deel gemetaboliseerd in andere stoffen. Van deze omzettingsproducten is de toxicologische werking veelal onbekend.

Harada (2016) constateerde dat circa 10% van de in het lichaam opgenomen imidacloprid binnen vier dagen onveranderd via de urine wordt uitgescheiden. Ook worden metabolieten uitgescheiden die nog giftiger zijn dan de oorspronkelijke stof.

**Bij de toelating als diergeneesmiddel is in internationaal kader besloten dat de milieublootstelling van alle middelen door huisdieren verwaarloosbaar wordt geacht.** Voor de toepassing van fipronil als diergeneesmiddel wordt dus geen milieubeoordeling uitgevoerd (RIVM 2017). Bij de toelatingen van producten met fipronil als diergeneesmiddel voor honden en katten is geen studie naar de effecten op het milieu nodig. Evenmin zijn er studies over de overdracht van het insecticide van het dier naar bijv. kinderen. In laboratorium tests is fipronil in de bodem zeer stabiel (zie tabel 3). De omzettingstijd kan meerdere jaren bedragen, waarbij de omzettingsproducten zoals fipronil-sulfon zelfs nog giftiger is dan de oorspronkelijke stof. Bij de haar analyses werd ook fipronil-sulfon gevonden, dat echter bij aangegeven fipronil gehalten bij fipronil werd opgeteld.



Galbiati Tercario (2010) bestudeerde de effecten van fipronil op het gedrag van ratten en concludeerde dat blootstelling van de huid aan fipronil effecten veroorzaakt die verband houden met emotionaliteit, angst en exploratieve activiteit; fipronil zou ook neurotoxisch voor mensen kunnen zijn. Volgens de internationaal erkende database IUPAC is fipronil neurotoxisch; blootstelling van de mens aan fipronil wordt in verbinding gebracht met schildklier-, nier- en leverproblemen, de stof heeft de eigenschap dat het bio-accumuleert, en is voor de mens (en andere zoogdieren) mogelijk kankerverwekkend. Volgens dezelfde database wordt permethrin ervan verdacht een hormoon versturende werking te hebben en het is neurotoxisch en kankerverwekkend. Ook kan permethrin schade aan de hersenen toebrengen die op latere leeftijd tot gedragsproblemen kunnen leiden.

Het team van Manikkam (2012) concludeerde in hun onderzoek dat permethrin in combinatie met DEET schade kan toebrengen aan DNA, die kan worden doorgegeven aan volgende generaties. De geobserveerde effecten waren bijvoorbeeld epimutaties van sperma. Bij de proefdieren van de eerste generatie werd een toename van nieren-, testis-, prostaat- en ovariumaandoeningen geconstateerd. In 2017 werd in Nederland fipronil illegaal toegepast tegen bloedluis bij kippen, waardoor eieren en kippenmest met fipronil verontreinigd werden. Omdat fipronil in mest, water en bodem slecht afbreekbaar is en zeer hoge risico's voor het milieu vormt, is er een wettelijke norm vastgesteld van 0,005 mg/kg kippenmest voor fipronil (EU nr. 1069/2009). Rekening houdend met meetonzekerheden, betekent dit dat alle kippenmest met een gehalte fipronil gelijk aan of boven 0,010 milligram per kilo mest moet worden afgevoerd en verbrand (NVWA, ministerie LNV).

Fipronil is zeer toxisch voor aquatische organismen en voor terrestrische insecten zoals bijen en vlinders. Het insecticide is neurotoxisch, en wordt ervan verdacht kankerverwekkend te zijn. De stof is dermate giftig dat voor levensmiddelen en voor verpakte baby en kleutervoeding extra lage maximaal toegestane residuen (MRL) van 0,005mg/kg zijn vastgelegd.

Fipronil is zeer toxisch voor aquatische organismen en voor terrestrische insecten zoals bijen en vlinders. Het insecticide is neurotoxisch, en wordt ervan verdacht kankerverwekkend te zijn. De stof is dermate giftig dat voor levensmiddelen en voor verpakte baby en kleutervoeding extra lage maximaal toegestane residuen (MRL) van 0,005mg/kg zijn vastgelegd.

De gevonden fipronil gehalten in het haar van 3 testpersonen overschrijdt 11 tot 31 maal de kippenmest norm (norm waarbij kippenmest verbrand moet worden) en moet derhalve als chemisch afval worden beschouwd. Het gehalte van fipronil in het haar van de hond dat met pour-on behandeld werd, was 3,5 maanden na de behandeling nog 18,3 mg/kg en overschrijdt de kippenmest norm 183 maal. Dergelijke gehalten zijn niet alleen een risico voor mens en het dier zelf, maar ook voor het milieu, voor insecten, vogels en aquatische organismen.

In het onderzoek van A. Guldemond (2019) naar koolmezensterfte en bestrijdingsmiddelen, werden bij de gestorven jonge mezen o.a. 6 stoffen gevonden die ook gebruikt worden als diermedicijn tegen vlooien en teken bij huisdieren, waaronder fipronil, imidacloprid en permethrin. In een Vlaamse studie werd er DEET, fipronil, imidacloprid en fluralaner bij jonge koolmezen uit natuurgebieden gevonden. Honden en kattenharen zijn bij mezen zeer gewild om hun nesten mee te bekleden.

Het is zeer goed mogelijk dat vogels via de huid de aanwezige residuen van bestrijdingsmiddelen in honden/kattenhaar opnemen. Ons onderzoek geeft echter de indicatie dat het niet onwaarschijnlijk is dat bestrijdingsmiddelen ook via de lucht, ademhaling en huid door vogels worden opgenomen. Onze 3 met fipronil gecontamineerde testpersonen hadden zelf geen huisdier dat met fipronil behandeld was. De testpersonen consumeren voornamelijk biologisch geteelde producten, waren echter wel of mogelijk in contact met een dier dat met fipronil behandeld was.

Sinds 2018 is het insecticide imidacloprid in de EU (met enkele uitzonderingen) als gewasbeschermingsmiddel verboden. Imidacloprid is berucht voor zijn chronische en desastreuze werking op insecten (bijen), is neurotoxisch, heeft bij de mens negatieve effecten op ontwikkeling en reproductie, het is matig toxisch voor hart, lever, nieren en milt en wordt zeer slecht omgezet (het is persistent).

Fluralaner is een insecticide, acaricide dat als diergeneesmiddel is toegelaten voor de bestrijding van vlooien en teken bij o.a. honden en katten. Ook wordt het middel in de kippenhouderij tegen parasieten toegepast. Volgens Burgess et al (2020) is fluralaner een relatief nieuw ontwikkeld insecticide en acaricide, dat tegen insectenplagen (hoornvliegen en huisvliegen) in de veeteelt zeer werkzaam is. Bij zijn onderzoek bleek dat **fluralaner 9 tot 118 maal giftiger** is voor huisvliegen dan imidacloprid en 6 tot 28 maal giftiger dan permethrin.

Bij verschillende toxiciteitstesten van fluralaner uitgevoerd bij ratten bleek dat fluralaner bij elke toegediende dosis negatieve effecten op de lever, schildklier en bijniere had. Eveneens kon bij een 90 dagen durende studie bij honden geen dosis van fluralaner voor honden worden vastgesteld, waarbij geen negatieve effecten werden geobserveerd (EMA, 2016). Voor de mens is een ADI (acceptable dosis intake) van 10 microgram per kg lichaamsgewicht vastgelegd.

**Ectoline Duo** wordt tegen teken en vlooien bij honden en katten toegepast. De werkzame stoffen zijn de insecticiden fipronil en pyriproxyfen. Pyriproxyfen is als diergeneesmiddel in 26 productnamen als spot-on oplossing voor de behandeling van honden en katten bij het CBG geregistreerd. De werkzame stof in deze producten is of alleen pyriproxyfen of het kan een combinatie zijn van fipronil met verschillende andere stoffen zoals permethrin, fipronil of dinitrofurane.

## 4.5 Anti teken- en vlooienmiddelen en “geruststellende” adviezen

Verschillende insecticiden zijn te giftig voor mens en natuur om voor voedselproductie toegepast te mogen worden, zoals fipronil, fluralaner, diazinon, imidacloprid of permethrin. Toch komen deze middelen via omwegen, dus via het College ter Beoordeling van (dier-)geneesmiddelen, met de goedkeuring van het Ministerie van Gezondheid Welzijn en Sport en/of Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, zonder enige toetsing op negatieve effecten op de ecologie, op de markt. De van de testpersonen verkregen informatie, geeft de indruk dat de meeste honden en katten preventief of curatief met chemische giftige insecticiden tegen vlooien en teken worden behandeld (tabel 1), waarbij men zich niet bewust is van de mogelijke schadelijke effecten van deze middelen op mens en milieu.





Insecticiden en acariciden zijn bedoeld om een plaaginsecten of schadelijke mijten te doden. Dat wil zeggen dat door deze middelen er bepaalde functies van een levend organisme worden aangetast. Voor veel insecticiden is het niet uitgesloten dat bij blootstelling aan het middel ook bij het behandelde dier of de mens negatieve effecten op kunnen treden. Insecticiden zijn vaak neurotoxisch.

Bij vele diergeneesmiddelen die als een pour-on op het dier wordt aangebracht zijn in de verpakking bijsluiters met informatie ter voorkoming van direct contact met het middel. Bijv. het advies voor de toepassing van Ectoline-Duo *“Behandelde dieren mogen niet aangeraakt worden tot de toedieningsplaats droog is. Kinderen mogen niet met de behandelde dieren spelen totdat de toedieningsplaats droog is. Daarom wordt aanbevolen om dieren niet overdag te behandelen maar in de vroege avond en om recent behandelde dieren niet te laten slapen bij de eigenaren, in het bijzonder kinderen.”* Fipronil en pyriproxyfen kunnen ongunstige effecten hebben op waterorganismen. Honden dienen gedurende 48 uur na behandeling niet te zwemmen in open water“

<https://hulpmethuisdier.nl/beste-vlooienband-kat/>

*Seresto staat bekend als de ultieme vlooiododer, maar is absoluut ongevaarlijk voor je huisdier. Het middel op de halsband (1,25 gram imidacloprid en 0,56 gram flumethrine) werkt namelijk alleen tegen vlooien en teken. Je kat kan het gerust oplikken en over de vacht verspreiden.*

<https://www.medpets.nl/+hond/>

*De halsband met een werkingsduur tot 8 maanden geeft continu een lage dosering van de werkzame stoffen imidacloprid en flumethrine vrij. De werkzame stoffen werken synergetisch. De dosering van de werkzame stoffen van Seresto is dermate laag dat het veilig is voor de gezondheid van mens en dier. De werkzame stoffen verspreiden zich via het huidvet over het hele lichaam. Daarom is het belangrijk dat de halsband de huid raakt. De band zit goed als er 2 platte vingers tussen de band en de hals van jouw hond gedaan kunnen worden. Ook mogen er niet te veel haren tussen de band en de huid zitten. Oudere honden hebben minder huidvet dan jongere honden. Hierdoor kan het zijn dat bij oudere honden de werkzame stoffen minder goed over de huid verspreiden, waardoor de werking vertraagd is.*

*Hetzelfde geldt voor honden die regelmatig zwemmen of gewassen worden met shampoo.*



In de website “Waarzitwatin” gemaakt door VeiligheidNL en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) is het volgende over diergeneesmiddelen te lezen: *Producenten moeten kunnen aantonen dat het middel werkzaam is en geen gevaar oplevert voor de gezondheid van de mens, dier en omgeving wanneer het volgens de voorschriften wordt gebruikt.*

*De overheid beoordeelt of diergeneesmiddelen veilig zijn voor degene die het product toepast. Pas als de overheid beoordeelt dat het product veilig is, mag het worden verkocht. Diergeneesmiddelen die in Nederland verkocht worden zijn veilig, als je ze gebruikt volgens de voorschriften.*

Met giftige insecticiden behandelde honden en katten worden o.a. door kinderen en baasje geaaid en geknuffeld. Ook mensen komen dus in direct contact met deze middelen. Honden zwemmen in sloten en meren en worden niet zelden uitgelaten in natuurgebieden. Deze stoffen verspreiden zich over de vacht van de dieren, worden in het bloed opgenomen en voor een groot deel weer als intacte stof of als omzettingsproduct uitgescheiden. Via de urine, fecaliën en haren van honden en katten komen



persistente en giftige insecticiden in het oppervlaktewater, in de natuur, tuinen, parken en bermen. Het is niet uitgesloten dat insecticiden via de bodem weer door planten worden opgenomen met negatieve effecten op insecten die van deze planten leven. Deze feiten worden door de overheid en het CBG volkomen genegeerd en er wordt derhalve ook geen onderzoek naar gedaan.



## 4.6 Anti vlooien- en tekenmiddelen een lucratieve business?

Volgens de beantwoorde vragen van onze vragenlijst (Bijlage 2) werden bij de 13 deelnemers die een huisdier bezitten, de volgende werkzame stoffen bij hun hond of kat toegepast (tabel 4): fipronil (4x), permethrin (2x), imidacloprid (2x), pyriproxyfen (2x), fluralaner (2x), flumethrine, (1x) dinotefuran (1x), gecombineerd met verschillende hulpstoffen en anti wormmiddelen.

Volgens FIDIN – de branchevereniging van veterinaire farmacie – stegen de uitgaven van diergeneesmiddelen van 250 miljoen euro in 2010 naar 340 miljoen euro in 2017. Huisdieren zorgen voor bijna 60% van de omzet in deze branche, gevolgd door rundvee met 20% en varkens met 9%. De jaarlijkse dierenartskosten bedragen volgens het Nibud gemiddeld €160 voor een hond en €120 voor een kat<sup>2</sup>.

Bron foto: <https://dogzine.nl/nl/nieuwsartikelen/herken-uw-teek>  
Hondenteek (*Rhipicephalus sanguineus*)

Volgens de schattingen van Dibevo (brancheorganisatie voor ondernemers in de gehele gezelschapsdierensector) waren in 2019 in Nederland 2,9 miljoen katten en 1,7 miljoen honden. In de volgende tabel is op basis van dit onderzoek een schatting gemaakt van de hoeveelheid imidacloprid, fipronil en permethrin die jaarlijks bij honden en katten voor de bestrijding van vlooien en teken wordt toegepast. Hiervoor is uitgegaan van een middelgrote hond (10-25 kg) en de informatie van de bijsluiter van het middel. Omdat niet alle honden en katten met chemische insecticiden worden behandeld, is in de schatting aangenomen dat 1,1 miljoen honden en 2,1 miljoen katten jaarlijks worden behandeld, en dat een derde van deze dieren met één van de drie geselecteerde middelen uit tabel 4 wordt behandeld.

Tabel 5. Schatting van de hoeveelheid insecticiden die in Nederland ter bestrijding van vlooien, luizen en teken bij honden en katten jaarlijks wordt toegepast

Middel en aantal dier	Jaarlijks gebruik per middel en dier (zie tabel 4)	Totaal per jaar
<b>Seresto halsband</b> 0,3 miljoen honden (< 8kg)	1250 mg imidacloprid 560 mg flumethrine	375 kg imidacloprid 168 kg flumethrine
<b>Frontline</b> 0,4 miljoen honden	1072 mg fipronil	428,8 kg fipronil
<b>Vectra 3Ddog</b> 0,4 miljoen honden	784 mg dinotefuran 69,6 mg pyriproxyfen 5716 mg permethrin	313,6 kg dinotefuran 27,8 kg pyriprofox 2286,4 kg permethrin
<b>Fipralona Spot-on</b> 0,7 miljoen katten	250 mg fipronil	175 kg fipronil
<b>Frontline</b> 0,7 miljoen katten	300 mg fipronil	210 kg fipronil
<b>Bravecto (1,0-250mg)</b> 0,7 miljoen katten	500 mg fluralaner	350 kg fluralaner
<b>Geschatte totale hoeveelheid insecticiden gebruikt in Nederland</b>		<b>4335 kilogram per jaar</b>

<sup>2</sup> <https://www.rabobank.nl/bedrijven/cijfers-en-trends/dienstverlening/dierenartsen/>

<b>om vlooien en teken te bestrijden bij hond en kat</b>	
--	--

Uit de schatting van de hoeveelheid insecticiden die jaarlijks ter bestrijding van ongedierte bij honden en katten in Nederland wordt gebruikt, blijkt dat het om duizenden kilogrammen insecticiden gaat. Indien de gebruikte hoeveelheid omgerekend wordt over heel Nederland, bedraagt de aanvoer ongeveer 1 gram insecticiden per ha. Huisdieren bewegen zich echter meestal in bebouwde gebieden, die 15% van de oppervlakte (41543 km<sup>2</sup>) van Nederland omvatten.

Als de geschatte jaarlijkse hoeveelheid insecticiden op bebouwde gebieden, inclusief gebouwen, omgerekend wordt, dan bedraagt de aanvoer minstens 7 gram insecticiden per hectare park, bos en groenstrook. Op het eerste gezicht lijkt dit niet veel, maar het kan een wezenlijke bedrage leveren aan het uitroeien van insecten, omdat de stoffen extreem werkzaam zijn tegen insecten. Dit euvel verdient des te meer aandacht omdat de biodiversiteit in landbouwgebieden al dramatisch afgenomen is en veel insecten, vogels, vlinders, etc. niet-landbouwgebieden als een laatste refugium hebben

Ter vergelijking: volgens het CBS (Statline) werd in 2016 in Nederland in de landbouw 95.586 kilogram stoffen (insecticiden) ter bestrijding van insecten en mijt toegepast. In 2018 gebruikte de overheid (gemeenten) 240 kg insecticiden (CBS 2019).

Zijn de dierenartsen en de autoriteiten zich niet bewust van de grote risico's van deze zeer sterke werkende insecticiden voor mens, dier en natuur? Of zijn al deze middelen een te belangrijke bron van inkomsten voor de huisdierensector? De middelen worden preventief toegepast en de meeste huisdierbezitters zijn zich niet bewust van de risico's van deze chemische middelen. De risico's worden door de meeste dierenartsen of dierenzaken niet met de klant gecommuniceerd en voor huisdierbezitters die een middel tegen vlooien en teken via het internet bestellen, zijn de werkzame stoffen soms moeilijk te achterhalen.

## 5 Conclusie en aanbevelingen

### 5.1 Betreffende de metingen

- Het haar van het merendeel (95%) van de geteste personen, zowel uit landelijke als stedelijke gebieden, is met pesticiden belast.
- In het haar van 95% geteste personen worden insecticiden gevonden, ook bij personen die deze middelen zelf nooit gebruiken zoals DEET, permethrin of fipronil.
- Bij personen wonende in akkerbouw gebieden, worden bovendien fungiciden in het haar aangetroffen.
- Het voorkomen van bepaalde verboden en persistente pesticiden in haar zoals lindaan of pentachlooranisool is mogelijk regionaal (Noord -Holland, Zeeland).
- De bron van de gevonden middelen zoals permethrin, lindaan of pentachlooranisool was in dit onderzoek niet te traceren.
- Alle in dit onderzoek bevraagde honden- en katten bezitters behandelen hun dier tegen ongedierte; 83% van de toegepaste middelen zijn op basis van één of meerdere zeer sterk werkende insecticiden, die wegens te hoge risico's voor mens en natuur voor het gebruik in de landbouw of als biocide deels verboden zijn.
- Volgens onze schatting wordt in Nederland ter bestrijding van ongedierte bij hond en kat jaarlijks ruim 4000 kg insecticiden gebruikt.
- Het is zeer waarschijnlijk dat een groot deel van deze middelen door vervluchtiging, door verlies van haren, via de urine en fecaliën, door het zwemmen (honden) in meren en kanalen etc. in de natuur terecht komen, met alle gevolgen van dien.
- Het is zeer waarschijnlijk dat een deel van deze middelen door vervluchtiging via de ademhaling en door contact met het huisdier op de mens wordt overgedragen.
- Het is aannemelijk dat menselijke haren met nog vele andere pesticiden in lage gehalten belast zijn. In dit onderzoek werd door het laboratorium een LOQ van 0,002 mg/kg haar gehanteerd. Als men met een nog lagere LOQ gaat meten, worden er naar verwachting nog meer pesticiden gevonden.
- Het toelatingsbeleid van de EMA moet radicaal herzien worden; o.a. is nader onderzoek naar de belasting van mens, dier en milieu met insecticiden dringend gewenst; zowel d.m.v. haaranalyses als van bloed en/of urine, en analyses van vegetatie en bodem.

### 5.2 Betreffende gezondheid risico's

- Op grond van het ontbreken van toxicologische informatie of op grond van kankerverwekkende, neurotoxische of hormoon verstorende werking, zijn negatieve effecten op de gezondheid van zowel huisdieren als bij mensen bij geen van de 11 gevonden stoffen uit te sluiten.
- De door het CBG geadviseerde dosis van insecticiden ter behandeling van ongedierte bij hond en kat, gaan ver boven de acute referentie dosis (ARfD) en de acceptabele dagelijkse inname (ADI) die voor de mens geldt. Omdat net als de mens, hond en kat tot de zoogdieren behoren, is het zeer aannemelijk dat de aanbevolen dosis voor de gezondheid van deze dieren schadelijk zijn.
- Vele synthetische insecticiden die voor de behandeling van huisdieren een toelating hebben, zijn neurotoxisch, kankerverwekkend of waarschijnlijk hormoon verstorend. In het bijzondere moeten uit voorzorg zwangere, baby's, peuters en kinderen überhaupt niet aan deze insecticiden blootgesteld worden.
- Of hierbij de ADI of de ARfD van de gevonden middelen voor peuter, kinderen en huisdieren overschreden wordt, verdient nader onderzoek.

- Het college ter beoordeling van diergeneesmiddelen verstrekt ter behandeling van kleine huisdieren (hond en kat) de toelating van zeer giftige insecticiden zoals fipronil, die in de haren van mens en dier in dusdanige gehalten worden teruggevonden, dat het haar als chemisch afval moet worden beschouwd.
- Onafhankelijk empirisch onderzoek naar de effecten van insecticiden en andere synthetische bestrijdingsmiddelen op mens en natuur is dringend gewenst.

### 5.3 Betreffende de toelating

- Het college ter beoordeling van diergeneesmiddelen laat zeer giftige insecticiden ter behandeling van kleine huisdieren (hond en kat) toe zonder de directe en indirecte effecten op de natuur, de ecologie en de opname door de mens te beoordelen.
- Het risico beleid van het CBG en het CVMP (EMA) moet dringend veranderd worden en alle risico's van toepassing uitsluiten.
- Gezien de grote risico's voor mens, dier en milieu moeten synthetische insecticiden als diergeneesmiddel voor hond en kat van de markt verbannen worden; ter bestrijding van vlooien, teken en luizen bij huisdieren kunnen alternatieve middelen aanbevolen worden.
- Het is in het bijzondere de taak van de Europese Commissie en het EMA de toelating van synthetische insecticiden als diergeneesmiddel voor hond en kat in te trekken.
- Ter bescherming van mens en natuur moet ook de toelating van synthetische insecticiden zoals permethrin worden ingetrokken (Ctgb).

### 5.4 Betreffende de consument

- Gebruik ter bestrijding van teken, vliegen, luizen en muggen geen synthetische insecticiden; ook geen DEET (zie hoofdstuk 6).
- Let bij aankoop van een middel voor hond of kat, via de dierenwinkel, internet of dierenarts, goed op het etiket en de bijsluiter, of vraag na wat de werkzame stof is.
- Ga er van uit dat alle 'effectief' werkenden synthetische insecticiden voor het milieu zeer giftig, en mogelijk schadelijk voor de gezondheid zijn.





Foto Paulina Roozemeijer

## 6 Alternatieven voor chemische insecticiden

Het is niet uitgesloten dat alternatieve insecten bestrijdingsmiddelen minder effectief zijn dan chemische insecticiden. Desalniettemin moeten we de keuze maken tussen natuurlijke middelen die de gezondheid en de natuur niet schaden en chemische middelen waarvan het zeker is dat ze desastreus zijn voor de entomofauna, voor mens en dier mogelijk kankerverwekkend, hormoon verstorend, neurotoxisch zijn, of de ontwikkeling en de reproductiviteit verstoren, en bovendien jarenlang in het milieu blijven. Hier volgend zijn enkele voorbeelden van niet-chemisch synthetische middelen die ter bestrijding van lastige insecten toegepast worden.

### 6.1 Honden en katten: niet-chemische middelen tegen vlooien en teken

In de websites van sommige dierenartsen is te lezen, dat knoflook giftig is voor hond en kat. Inderdaad in grote hoeveelheden en bij langdurig gebruik, is knoflook schadelijk en kan bij katten leiden tot een bepaald soort bloedarmoede. Een kat die 1-2 teentjes knoflook per kilogram lichaamsgewicht per dag krijgt, kan bezwijken aan een infectie dat daardoor optreedt en sterven. Dit betekent, dat voor een kat met een gewicht van 3 kg de dagelijkse dosis van 3 - 6 teentjes knoflook gevaarlijk is<sup>3</sup>. Volgens M. Harvey (2019) kunnen gezonde katten wekelijks 2 tot 3 tenen knoflook nemen<sup>2a</sup>. Bij gebruik van knoflook in poedervorm wordt er van uit gegaan dat een theelepel (3-4 gram) knoflookpoeder equivalent is aan 1 knoflookteen.

---

<sup>3, 2a</sup> <https://catspro.com/how-much-garlic-is-toxic-to-cats.html>



Een andere bron<sup>4</sup> vermeldt dat bij honden en katten de toxische dosis van knoflook 16-24 gram per dier per dag is. 1 teentje per 20-25 kg lichaamsgewicht geeft in de praktijk geen bloedarmoede. Bij de onderzoeken waarbij bloedarmoede optrad werden extreem hoge doseringen gebruikt.

Met een zeer grote waarschijnlijkheid zijn synthetische insecticiden voor huisdier, milieu en mens aanzienlijk giftiger dan knoflook (zie gezondheidseffecten in tabel 4)

#### **Knoflook tabletten met zalmsmaak “Vlo & Teek”, Haaruitval, BF PETFOOD.**

Verpakking met 100 tabletten (60 gram).

Inhoud o.a. 4,1 % knoflook, d.w.z. per tablet 24, 6 milligram knoflook. Voor de kat wordt geadviseerd: minimaal 2 tabletten - maximaal 6 tabletten per dag; katten 2-3 per dag;

Hond: minimaal 2 tabletten - maximaal 6 tabletten per dag; puppy's 2-3 per dag

Dat komt overeen met een dagelijkse dosis knoflook van minimaal 50,2 mg tot maximaal 146,6 mg knoflook. Ondanks dat dit een relatief lage dosis is, is het goed te testen of de vlooien en teken ook met een lagere dosis weg blijven.

**STOP! Animal Bodyguard Aromatherapie** is een natuurlijk alternatief voor vlooien- en tekendruppels. Deze druppels zijn onder andere gemaakt van essentiële oliën en geschikt voor hond, kat, konijn, cavia, fret en hamster.

Ingrediënten: Water, olea europaea, rosmarinus officinalis, salvia officinalis, melaleuca alternifolia, piper nigrum, allium sativum, neemboom, olijfbom, Peruviaanse peperboom, tea tree olie, cellulose gum, kaliumsorbaat, natriumbenzoaat, polysorbaat 20, glycerine, water, bitterhout, grote brandnetel (*Urtica dioica*), echte tijm (*Thymus vulgaris*), lavendel (*Lavandula officinalis*).

#### **Tropiclean Natural (Flee+Tick)**

De werkzame bestanddelen van dit middel zijn op basis van natuurlijke oliën: kruidnagelolie, citroengrasolie, cederhoutolie, kaneelolie, natriumlaurylsulfaat, water, Isopropylalcohol, glycerine. Het bevat geen pesticiden en kan voor de bestrijding van vlooien en teken (en larven) bij honden en katten toegepast worden.

**Natural Answer, Vlooienpoeder voor honden en katten;** Het poeder bevat diatomeeënaarde, neempoeder, duizendblad, lavendel, rozemarijn en citroengras.

#### **Menforsan natuurlijke vlooienband voor honden**

Hondenhalsband (one-size-fits-all) die een afwerende werking heeft tegen vlooien, teken en luizen. De afstotende werking van NEEM (*Azadirachta indica*, een boom of struik uit India) zorgt voor een beschermd effect gedurende 90 dagen. Het kan gebruikt worden voor puppy's en drachtige teven

#### **Menforsan natuurlijke vlooien en tekenband voor katten**

Halsband voor katten (one-size-fits-all) die een afwerend effect heeft op vlooien, teken, luizen en muggen. De afstotende werking van NEEM (*Azadirachta indica*, een boom of struik uit India) zorgt voor een beschermd effect gedurende 90 dagen.

**Tabletten van Flea Guard** zorgen er voor dat uw hond minder aantrekkelijk ruikt voor vlooien en teken. Ingrediënten: gist, calcium, knoflookpoeder, hop poeder, zink, rijstzemelen, dl-methionine, eierpoeder, tiamine (B1), nicotinamide (B3), riboflavin (B2).

**Natuurlijke anti vlo- teekspray; De Espree KnockOUT** spray is goed voor een aantal dagen bescherming (afhankelijk van de activiteit van de hond, bij zwemmen vaker herhalen). Ingrediënten: Citroengrasolie (1%), Geraniumolie (.5%), Geraniol, (1%), Citronella-olie (.5%), Sodium Lauryl Sulfaat (.75%).

Inert: gezuiverd water, mineralen-olie, kaliumsorbaat, xanthaan, katoenzaad-olie, sojaboon-olie.

**CDvet vlooindruppels:** de druppels van CDvet zorgen er voor dat de hond zéér onaantrekkelijk is voor vlooien en teken. Ingrediënten: Alcohol, *Azadirachta indica* olie, Geranium olie, *Lavandula angustifolia* olie, *Leptospermum scoparium* olie, *Illicium verum* olie.

<sup>4</sup> <https://degroeneos.nl/zin-en-onzin-over-knoflook-voeren-aan-dieren/>

**Billy No Mates:** Tincture, een combinatie van munt, zeewier, fenegriek, neem bladeren en citroenmelisse. Wordt toegevoegd aan het voer van uw hond of kat.

**Websites voor een actueel assortiment van verkrijgbare natuurmiddelen voor hond en kat**

<https://www.ozzlesdogfood.com/blogs/ozzles/vlooiën-en-teken-op-natuurlijke-manier-bestrijden/>

<https://www.natuurlijkvoordehond.nl/c-3399554/teken-en-vlooiën/>

<https://www.cool4pets.be/natuurapotheek/teken-vlooiën>

<https://www.fleacare.nl/products/vlooiënband-hond>

## 6.2 Middelen zonder DEET tegen muggen en teken voor personen

**Eco.kid Outback Jack** anti insecten spray. Ingredienten: Aqua (Water), Aloe Barbadensis (Aloe) Leaf Extract\*, Sodium Cocoamphoacetate (Coconut), Glycerin, Lauryl Glucoside (Coconut), Sodium Cocoyl Glutamate (Wheat), Sodium Lauryl Glucose Carboxylate (Coconut), Ethanol\*\*, Carapa Guaianensis (Andiroba) Seed Oil\*, Glycine Soja (Soya Bean) Oil\*, Vanilla Plantifolia Oil\*, Leptospermum Petersonii (Lemon-scented Tea Tree) Oil\*, Cananga Odorata (Ylang-ylang) Oil, Citrus Sinensis (Sweet Orange) Oil, Citrus Paradisi (Grapefruit) Oil, Pogostemon Cablin (Patchouli) Oil, Melaleuca Ericifolia (Swamp Paperbark Gum) Oil, Eucalyptus Staigeriana (Lemon-scented Ironbark Gum) Oil, Tocopherol (Vit E), Sodium Benzoate, Potassium Sorbate, d'Limonene<sup>a</sup>, Citral<sup>a</sup>.

*Ingrediënten afkomstig van biologische landbouw \*\*Gemaakt met biologische ingrediënten <sup>a</sup>Komt voor in essentiële oliën*

**Care Plus Natural spray.** Anti-insect natural Spray, DEET-vrij, op basis van Citriodiol (opgelet Care plus bevat DEET).

**Berivita** Insecten verdrijvende etherische oliën. Ingrediënten: essentiële Citronella, Eucalyptus, Kruidnagel, Pepermunt en Lavendelolie.

**Eco by Sonya Organic Personal Outdoor Spray.** Ingrediënten: Aloe Barbadensis Leaf Juice\*, Ethanol\*, Caprylyl/Capryl Wheat Bran/Straw Glucosides, Mentha Piperita (Peppermint) Oil\*, Melaleuca Alternifolia (Tea Tree) Leaf Oil\*, Cedrus Atlantica (Cedarwood) Oil\*, Coriandrum Sativum (Coriander) Seed Oil\*, Ocimum Basilicum (Basil) Oil\*, Eugenia Caryophyllus (Clove) Leaf Oil\*, Cymbopogon Schoenanthus (Lemongrass) Oil\*, Cymbopogon Nardus (citronella) Oil\*, Fusel Wheat Bran/Straw Glucosides Polyglyceryl-5 Oleate, Sodium Cocoyl Glutamate, Glyceryl Caprylate  
\*ingredienten afkomstig uit biologisch landbouw

**Preventief:** Draag goed bedekkende kleding dragen; liefst lichtgekleurde kleding waarop de beestjes goed zichtbaar zijn.

Doe een dagelijkse tekencheck: controleer de liezen, oksels, knieholtes, de randen van het ondergoed, de bilspleet, achter de oren en in de haren. Verwijder eventuele teken met een tekenpincet.

## 7 Referenties

### 7.1 Geraadpleegde Databanken

**Ctgb toelatingen databank.** <https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations>

**Diergeneesmiddeleninformatiebank.**

[https://www.diergeneesmiddeleninformatiebank.nl/ords/f?p=111:1:0:::RP,1:PO\\_DOMAIN,PO\\_LANG:V,NL](https://www.diergeneesmiddeleninformatiebank.nl/ords/f?p=111:1:0:::RP,1:PO_DOMAIN,PO_LANG:V,NL)

EU Pesticide Database, active substance [https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=as.details&as\\_id=688](https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=as.details&as_id=688)

**The PPDB Pesticide Properties Database (IUPAC).** <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>

### 7.2 Geraadpleegde Literatuur

**Appenzeller Brice M. R.,** Emilie M. Hardy, Nathalie Grova, Caroline Chata, François Faÿs, Olivier Briand, Henri Schroeder, and Radu-Corneliu Duca, Hair analysis for the biomonitoring of pesticide exposure: comparison with blood and urine in a rat model. *Arch Toxicol.* 2017; 91(8): 2813–2825.

**ATSDR;** Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology and Human Health Sciences, U.S. Department Of Health And Human Services, 2017. Toxicological Profile For DEET (N,N-Diethyl-*Meta*-Toluamide) .

**Béranger Rémi,** Emilie M. Hardy, Célia Dexet, Laurence Guldner, Cécile Zaros, Alexandre Nougadère, Marie-Astrid Metten, Cécile Chevrier, Brice M.R. Appenzeller. Multiple pesticide analysis in hair samples of pregnant French women: Results from the ELFE national birth cohort. *Elsevier, Environment International* 120(2018) 43-53.

**Burgess Edwin R.,** Christopher J. Geden, Kimberly H. Lohmeyer, B. H. King, Erika T. Machtinger & Jeffrey G. Scott Toxicity of fluralaner, a companion animal insecticide, relative to industry-leading agricultural insecticides against resistant and susceptible strains of filth flies, 2020. 10:11166 | <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68121-z>

**FAO, WHO (2001)** Pesticide residues in food -2000. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group Pesticide Residues, Geneva, Switzerland, 20-29 September 2000.

**Générations Futures,** 2015. Enquête EXPERT 4<sup>[L]</sup>EXPOSITION aux PERTurbateurs endocriniens <http://www.generations-futures.fr>

**Gols R, WallisDeVries M.F., van Loon J.J.A.** 2020. Reprotoxic effects of the systemic insecticide fipronil on the butterfly *Pieris brassicae*. *Proc. R. Soc. B* 287: 20192665. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2019.2665>

**IRIS,** Institut de Recherche & d'Expertise Scientifique, Pesticides found in Hair samples. ANALYSIS REPORT | 180907-02, INF-ENR-040 | Version 1 du 25/01/2017.

**Duca Radu-Corneliu ,** Emilie Hardy, Guillaume Salquèbre, Brice M R Appenzeller, Hair decontamination procedure prior to multi-class pesticide analysis. *Drug Test Anal.* 2014 Jun;6 Suppl 1:55-66. doi: 10.1002/dta.1649.

**EFSA Scientific Report (2008)** 196, 1-119 Conclusion on the peer review of zeta-cypermethrin

**EFSA Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance alpha-cypermethrin.** 2018

- European Medicines Agency**, Committee for Medicinal Products for Veterinary Use European public MRL assessment report (EPMAR) Fluralaner (poultry), 2017. EMA/CVMP/567262/2016<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Galbiati Terçariol Paula Raquel, Francisco Godinho A.**, 2010. Behavioral effects of acute exposure to the insecticide fipronil, Elsevier Pesticide Biochemistry and Physiology 99 (2011) 221–225
- Guldemond Adriaan**, Roy Gommer, Peter Leendertse en Kees van Oers, Koolmezensterfte en buxusmotbestrijding Pesticidenbelasting bij jonge koolmezen (2019) CLM, rapport-998.
- Harada K. H.** et al, 2016. Biological Monitoring of Human Exposure to Neonicotinoids Using Urine Samples, and Neonicotinoid Excretion Kinetics. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146335>
- Kleijn D., Bommarco R., Fijen T.P.M., Garibalde L.A., Potts S.G. & van der Putten W.H.**, 2019. Ecological intensification: bridging the gap between science and practice. Trends in Ecology and Evolution, 34, 154-166.
- Knottnerus J.A.**, 2001. Lindane (g-hexachlorocyclohexane). <https://www.healthcouncil.nl/binaries/healthcouncil/documents/advisory-reports/2001/12/06/lindane-y-hexachlorocyclohexane/advisory-report-lindane-y-hexachlorocyclohexane.pdf>
- Maeda Mizuki, Yokoyama T., Kitauchi S., Hirando t., Mantani Y, Tabuchi Y., Hoshi N.**, 2020. Influence of acute exposure to a low dose of systemic insecticide fipronil on<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub> locomotor activity and emotional behavior in adult male mice. The journal of veterinary medical science, 83(2): 344–348, 2021<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>doi: 10.1292/jvms.20-0551.
- Manikkam Mohan, Tracey R., Guerrero-Bosagna C., Skinner M. K.**, 2012. Pesticide and Insect Repellent Mixture (Permethrin and DEET) Induces Epigenetic Transgenerational Inheritance of Disease and Sperm Epimutations. *Reprod Toxicol.* 2012 Dec; 34(4): 708–719.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit**, 2017. Wijziging van de handelsvergunning voor het diergeneesmiddel Fipralone 50 mg spot- on oplossing voor katten, BD/2018/REG NL 102176/zaak 633886
- Meeker John D., Barr D. B., Hauser R.**, 2009. Pyrethroid insecticide metabolites are associated with serum hormone levels in adult men. *Reprod Toxicol.* 2009 April ; 27(2): 155–160. doi:10.1016/j.reprotox.2008.12.012
- Moermond C. T. A. et al**, 2017. Milieurisico's van fipronil in mest, RIVM Briefrapport 2017-0153. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)
- NVWA**, Ministerie LNV .Wat is de norm voor de maximale hoeveelheid fipronil in mest? <https://www.nvwa.nl/documenten/vragen-en-antwoorden/wat-is-de-norm-voor-de-maximale-hoeveelheid-fipronil-in-mest>
- Samwel-Mantingh M.**, Tennekes H., Buijs J., 2018. Norms for pesticides in water and agricultural products; a critical review. *RAdvFoodSci*: 2018: 1(1): 63-74 (ISSN: 2601-5412)<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- Schummer Claude**, Guillaume Salquèbre' Olivier Briand, Maurice Millet' Brice M.R. Appenzeller, 2011. Determination of farm workers' exposure to pesticides by hair analysis<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>. *Toxicology Letters* 210 (2012) 203–210
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu**, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. 2017. Beoordeling van EFSA evaluatie over fipronil uit 2006
- Tennekes H.A. & Sanchez-Bayo**, 2011. Time-Dependent Toxicity of Neonicotinoids and Other Toxicants: Implications for a New Approach to Risk Assessment. *Journal Environmental Analytical Toxicology* 2011, S:4 <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0525.S4-001> Samwel-Mantingh 20

## 8 Bijlagen

### Bijlage 1. Handleiding voor het nemen van haarmonsters



**Pesticide  
Action  
Network**  
Netherlands

#### Analyse van bestrijdingsmiddelen in haar

#### Handleiding voor het nemen van haarmonsters

##### Inleiding

Door de bestrijding van insecten, onkruiden en schimmels met chemische middelen zijn wij aan deze stoffen blootgesteld en worden ze mogelijk door het lichaam opgenomen. De opname van deze middelen kan via het voedsel, via de lucht en huid. De landbouw is weliswaar de grootste verbruiker van bestrijdingsmiddelen, maar ook in huishoudens kunnen deze middelen bewust of onbewust voorkomen. Er zijn aanwijzingen dat bijvoorbeeld huisdieren die tegen vlooiën zijn behandeld, of vloerkleden met insecticiden, deze stoffen verspreiden.

Onderzoek heeft aangetoond dat door haaranalyses een indruk verkregen kan worden of iemand aan bestrijdingsmiddelen is of was blootgesteld. Gemiddeld groeit haar 1 cm per maand. Haar van bijvoorbeeld 6 cm lengte, gerekend vanaf de hoofdhuid geeft een indruk van de opname van bestrijdingsmiddelen van de laatste zes maanden.

Niet alle stoffen die opgenomen zijn zullen aantoonbaar zijn, maar wel stoffen die slecht afgebroken worden.

Met deze actie willen we vooral de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen in huiselijke omgeving onderzoeken.

##### Wie kan aan het onderzoek meedoen?

- Iedereen, kinderen en volwassenen.
- Het is vooral interessant om het haar te onderzoeken van personen die in aanraking komen met tegen teken en vlooiën behandelde huisdieren.
- Maar ook personen die nooit met huisdieren in aanraking komen kunnen meedoen.

##### Zijn er kosten aan verbonden?

- Voor de deelnemers zijn er geen kosten aan verbonden.
- De analysekosten worden door donaties gefinancierd.
- De verwerking van de monsters, beoordeling en rapportage van de analyseresultaten wordt door experts van het PAN NL zonder financiële vergoeding gedaan.

##### Wat is er nodig om mee te doen?

##### 1. Vragenformulier invullen



- Om eventuele gevonden stoffen te kunnen traceren is het handig om te weten of er bepaalde middelen in of rondom het huis toegepast werden en of de proefpersoon dichtbij bespoten akkers woont.
- Voor het geval er bestrijdingsmiddelen gevonden worden, willen we voor een eventuele navraag graag de contactgegevens van de proefpersoon.
- Wij garanderen anonimiteit.

## 2. Haarmonster nemen

- **Voor de analyse is 5 gram haar nodig.** Het nemen van een haarmonster kan bij de kapper of gewoon thuis. Haarlokken die van het achterhoofd genomen worden veroorzaken in het algemeen weinig zichtbare schade aan het kapsel. Knip of scheer de haarlokken met schone handen zo dicht mogelijk van de hoofdhuid en eventueel van verschillende plekken. Zijn er te weinig haren op het achterhoofd, dan aanvullen met haar van andere plekken.
- Voor de analyse worden haarlokken van 6 cm lengte verzameld.
- Lange haren tot op 6 cm vanaf de hoofdhuid bijknippen (dus niet de uiteinden voor het monster nemen)



## 3. Hoeveel is 5 gram haar met een lengte van 6 cm?

- Haar is heel licht van gewicht, daarom is de meest veilige methode om te weten of de 5 gram bereikt is, het monster op een nauwkeurige weegschaal te wegen.
- Als er geen weegschaal beschikbaar is, dan de potlood regel nemen. Dat wil zeggen een bosje haar met een lengte van 6 cm en een dikte van een potlood weegt circa 5 gram

## 4. Haarmonster verpakken

- De geknipte haarlokken parallel naast elkaar op een stuk aluminiumfolie verzamelen.
- Daarna de folie aan alle kanten goed dichtvouwen en het pakje in een envelop bewaren.
- De envelop van naam, adres en datum voorzien en aan de contactpersoon van PAN NL meegeven of per post versturen aan:

De haarmonsters zullen door een geaccrediteerd laboratorium op ruim 600 verschillende bestrijdingsmiddelen onderzocht worden.

De rapportage zal in het vroege voorjaar 2021 zijn, maar de deelnemers krijgen al eerder een bericht over de resultaten.

## Bijlage 2. Formulier voor monstername van haar



### FORMULIER VOOR MONSTERNAME VAN HAAR

Monster genomen door:

Datum:

#### 1) Gegevens van testpersoon

Naam		
Man/vrouw		
Leeftijd		
Straat + huisnr.		
Postcode		
Email		

#### 2) Monstername van 5 gram haar

Lengte van genomen haarmonster gemeten vanaf de hoofdhuid		
Plek(ken) waar het haarmonster genomen is		

#### 3) Woonsituatie

Bewoner van vrijstaand huis of bovenwoning (flat)	
Afstand tot dichtst bij zijnde landbouwakker(s)	
Teelt 2020 op de omringende akkers	

#### 4) Persoonlijk gebruikte middelen

	middel toegepast tegen / merknaam	frequentie en datum van laatste toepassing
Tegen muggen en teken		
kinderen tegen hoofdluisen		
Haarverf		
Iets anders?		
Rookartikel en (sigaretten, sigaren)		

#### 5) Toepassing van middelen voor ontwormen, tegen vlooien, teken, mieren, e.d.

	middel toegepast tegen / merknaam	frequentie en datum van laatste toepassing
Huisdier hond		
Huisdier kat		
Indien geen eigen huisdieren, wel regelmatig in contact met behandelde huisdieren?		
Ander huisdieren (schapen, geiten)		
In huis (tegen motten, mieren etc.)		
Motten bestendige vloerkleden, dekens, kleding, e.d.?		
Gebruik gekochte snijbloemen		
In de tuin (tegen luizen, mieren)		
Teelt eigen groenten		
Bloementuin		
Gazon		

#### 6) Levensmiddelen - waar vandaan?

	eigen	gangbaar	biologisch	gemengd (percentage?)
Groenten				
Melkproducten, welke?				
<b>Opmerkingen</b>				

### Bijlage 3. Analyseresultaten van de haarmonsters in milligram per kilogram haar

Nr	Monstercode	Woonplaats	Fipronil/fipronil sulfone (som)	Permethrin	DEET	Dodine	Azoxystrobin	Carbendazim/Benomyl (som)	Nicotine	Lindaan	Pentachloor anisole	Diazinon	Thiabendazole
1	GN20.014 01/08	Beilen (Dr)		0,01	0,004	0,15							
2	GN20.016 02/08	Dwingeloo (Dr) <sup>1</sup>	0,31	0,093	0,81		0,01	0,002	0,2				
3	GN20.017 02/08	Dwingeloo (Dr) <sup>1</sup>	0,11	0,1	0,221		0,01	0,007	2,0				
4	MM01 04/08	Assen (Dr)	0,16	0,008	0,009								
5	JS-14/10- Haar-1	St-Jacobiparochi (Fr)		0,092	0,004								
6	JDM- 17/10- Haar-2	Wageningen (Gld)		0,17	0,25								
7	JJK_18 /10- Haar-3	Wageningen (Gld)		1,8	0,014								
8	FA-21/10- Haar-4	Groningen			0,018								
9	IB-21/10- Haar-5	Bern (CH)			0,022								
10	MS-22/10- Haar-6	Warnsveld, Zutphen (Gld)			0,095								
11	JdeG- 24/10- Haar-7	Tholen (Zl)		0,36	0,047						0,006		
12	AS-aug- Haar-8	Assendelft (NH)			0,006					0,004	0,004		
13	HD- 27/10- Haar-9	Barchem (Gld)			0,003							0,012	
14	BW- 27/10- Haar-10	Barchem, (Gld) <sup>2</sup>		0,19	0,05								
15	IM- 27/10-	Barchem, (Gld) <sup>2</sup>											

Nr	Monster-code	Woonplaats	Fipronil/fipronil sulfone (som)	Permethrin	DEET	Dodine	Azoxystrobin	Carbendazim/Benomyl (som)	Nicotine	Lindaan	pentachloor anisole	Diazinon	Thiabendazole
16	LC-29/10-Haar-12	Broek in Waterland (NH)		0,92	0,007					0,009	0,004		0,004
17	CdeJ-31/10-Haar-13	Assen (Dr) <sup>3</sup>			0,029								
18	RJ-31/10-Haar-14	Assen (Dr) <sup>3</sup>			0,004								
19	SA-27/10-Haar-15	Wageningen (Gld)			0,004								
20	NN-15/11-Haar-16	Bennekom (Gld)			0,01								
21	RL-6/11-Haar-17	Zeist (Ut)			0,01								
22	<b>HOND: HA-16/11-18</b>	Assen (Dr)	18,5		0,042								

<sup>1-1, 2-2, 3-3</sup> overeenkomstige nummers duiden op personen uit één en dezelfde huishouding





## Over PAN Nederland

### PAN Nederland is een stichting met ANBI status

Ons doel is het bevorderen van een intacte biodiversiteit en gezond leefmilieu voor iedereen, en het bevorderen van activiteiten om de toepassing en de verspreiding van synthetische pesticiden en biociden te elimineren. Dat doen we op vrijwillige basis.

Als stichting zijn we voor onze inkomsten, bijvoorbeeld voor het doen van onderzoek naar pesticiden, afhankelijk van sponsoren en van donaties.

Schrijf u in voor onze nieuwsbrief: <https://www.pan-netherlands.org/>

doneren:

*Bankrekening: NL02TRIO 0788 9402 87*

*t.n.v. Stichting Pesticiden Action Network Netherlands*

*Utrecht*