

Kijk voor de laatste updates op: [www.gddiergezondheid.nl/fipronil](http://www.gddiergezondheid.nl/fipronil)

## Fipronil: onderzoeken en bevindingen tot nu toe

Aan het begin van de fipronilcrisis, zo'n vier maanden geleden, was er nog weinig bekend over de mogelijkheden om deze stof onschadelijk te maken. Inmiddels zijn er diverse onderzoeksresultaten bekend. Hieronder vindt u achtereenvolgens informatie over het schoonmaakprotocol, omgevingsmonsters, het chemisch onschadelijk maken van fipronil, afbraak van fipronil in speelwater, toxinebinders en praktijkvoorbeelden.

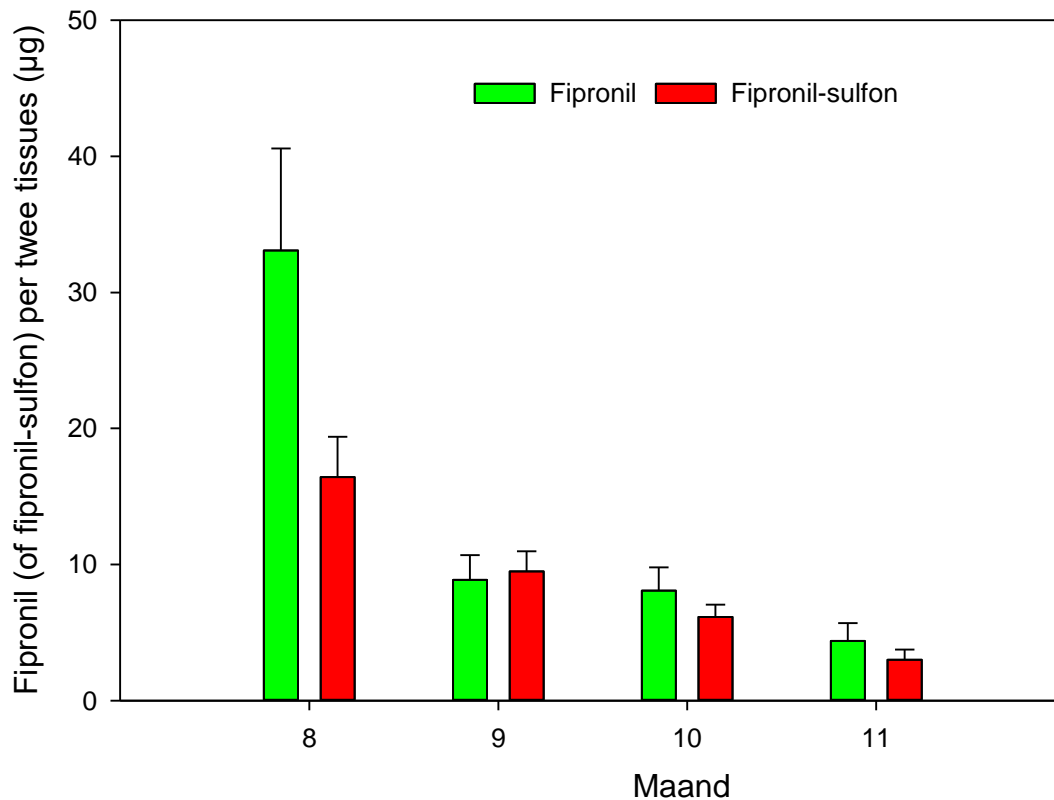
In onderstaande samenvatting van het schoonmaakprotocol is aangegeven wat op basis van onderzoeksresultaten en praktijkervaring het effectiefst lijkt.

Schoonmaakprotocol	
STAP 1.	Verwarm de stal en ook de met de met fipronil besmette oppervlakten tot minimaal 20°C. De optimale temperatuur voor de afbraak van fipronil is 35-40°C.
STAP 2.	Breng eerst soda aan op met fipronil besmette oppervlakten.
STAP 3.	Wacht minimaal een kwartier en maximaal 2 uur. Het oppervlakte hoeft niet droog te zijn.
STAP 4.	Breng waterstofperoxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) aan op de met soda voorbehandelde oppervlakten.
STAP 5.	Laat de waterstofperoxide minimaal 1 uur inwerken.
STAP 6.	Herhaal de stappen 1 t/m 5 zo vaak als nodig/mogelijk. Herhaling kan al na 1 uur. Er zit geen maximum aan de tijd tussen de verschillende behandelingen
<b>In alle gevallen geldt dat zo vaak mogelijk herhalen van de totale behandeling goed is. Hoe ruwer en poreuzer het oppervlak, des te belangrijker is het om te herhalen omdat er dan mogelijk meer fipronil is opgeslagen in het materiaal. Herhaal de behandeling na minimaal één uur.</b>	

### Omgevingsmonsters

Veel veehouders hebben de fipronilverontreiniging van de stal gemeten door tissues gedrenkt in aceton te gebruiken. De gehalten van fipronil (oorspronkelijke stof), de metaboliet fipronil-sulfon (die door de kip wordt uitgescheiden) en fipronil-sulfinyl (afbraakproduct in de stal) werden dan gemeten in die tissues. Wanneer meer dan 80 procent van de totale som aan fipronil bestond uit het oorspronkelijke fipronil, dan was dat een signaal dat de stal nog goed moet worden behandeld om het fipronil af te breken. Wanneer meer dan 80 procent van de totale som aan fipronil bestond uit de fipronil-sulfon-metaboliet, dan duidde dit erop dat het vooral resten waren uit de kip (mest bijvoorbeeld). Als er al een groot deel aan fipronil-sulfinyl werd gemeten, dan kon men ervan uitgaan dat de afbraak van fipronil in gang was gezet maar dat het nog niet helemaal uit de stal weg was. De resultaten van de gehalten van fipronil en fipronil-sulfon gemeten in tissues uitgezet in de maand (augustus tot begin november) dat het monster was genomen, laten zien dat sprake is van een systematische afname van het totaalgehalte aan fipronil in de stallen (*Figuur 1*). In totaal zijn

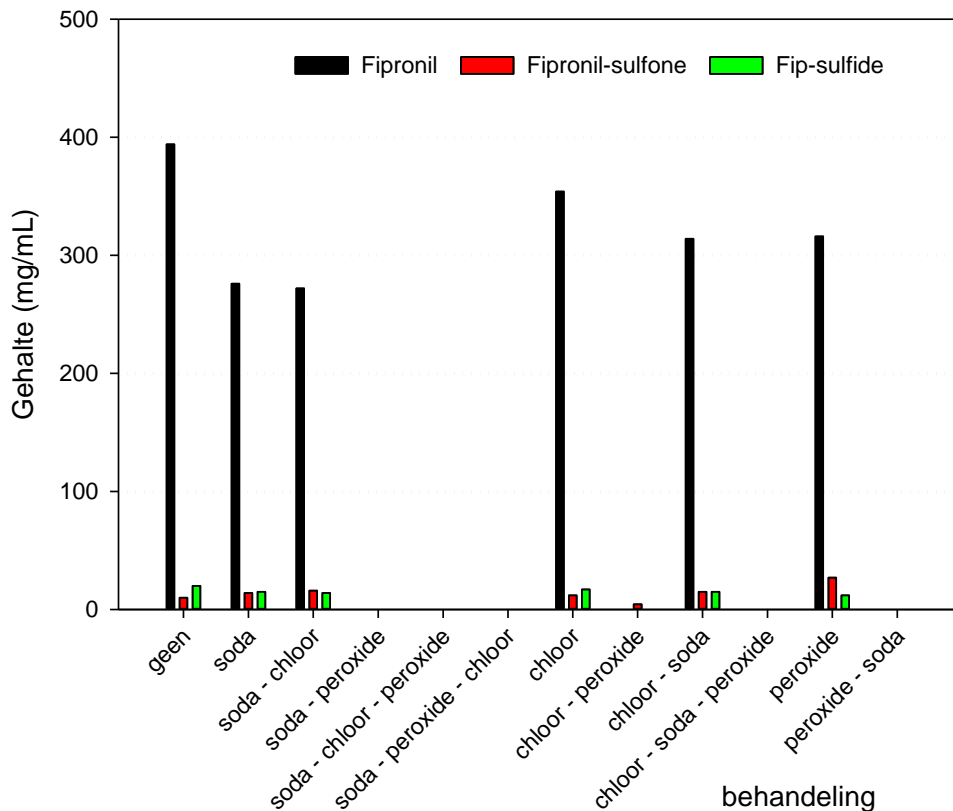
meer dan 900 resultaten in deze figuur verwerkt. Ook is zichtbaar dat er een verschuiving optreedt van fipronil naar fipronil-sulfon en fipronil-sulfide: een teken dat fipronil wordt afgebroken. Fipronil-sulfide is relatief zo laag dat dit in de figuur niet is getoond. Natuurlijk wil iedereen dat het schoonmaken van stallen sneller gaat, maar dat is dus blijkbaar niet het geval.



Figuur 1. Gehalte aan fipronil en fipronil-sulfon gemeten in tissues ingezonden voor onderzoek per maand (aug = 8, enz)

### Chemisch onschadelijk maken

In de praktijk worden veel verschillende middelen gebruikt om fipronil chemisch onschadelijk te maken. Fipronil is chemisch onschadelijk te maken door het onder basische omstandigheden te oxideren. Het toevoegen of gebruiken van actief chloor (chloorbleek-loog) wordt ook genoemd, maar onderzoek door GD toont aan dat dit geen extra effect heeft. Dit is te zien in *Figuur 2*. In dit experiment werd fipronil in een glazen buis aangebracht op de wand en werd met tussenpozen van één uur een oplossing van soda (natriumcarbonaat), waterstofperoxide en/of actief chloor toegevoegd. Als er bijvoorbeeld staat: soda – chloor – peroxide dan betekent dit dat eerst soda werd toegevoegd, na één uur wachten actief chloor en na weer één uur wachten waterstofperoxide. Na 24 uur werd de buis met aceton gespoeld en werd fipronil en metabolieten gemeten. Steeds weer blijkt dat de combinatie soda-waterstofperoxide het beste werkt.

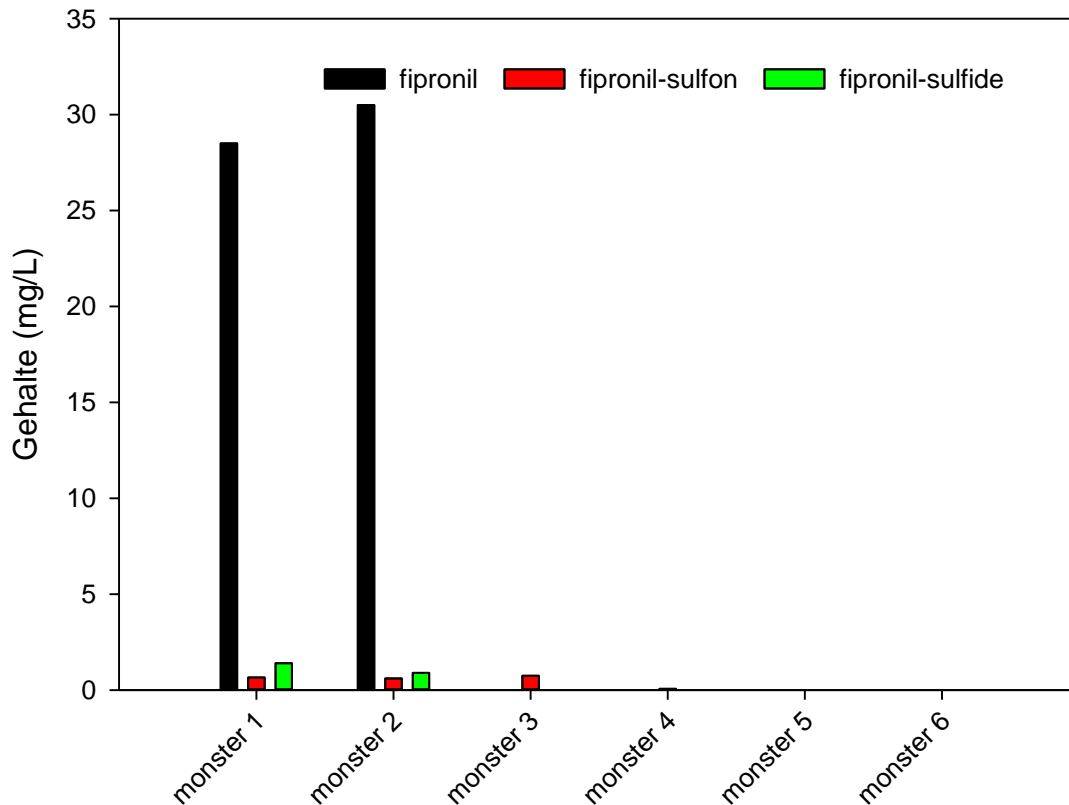


Figuur 2. Effect van diverse combinaties op de afbraak van fipronil onder laboratoriumomstandigheden.

Naast soda (natriumcarbonaat) en waterstofperoxide worden in de praktijk ook veel andere combinaties gebruikt: ammoniak in combinatie met waterstofperoxide, quaternaire ammoniumverbindingen in combinatie met waterstofperoxide, ozon, titaanoxide in combinatie met UV-licht. Deze combinaties lijken allemaal wel te werken. Maar ook diverse soorten zeepachtige stoffen worden genoemd. Zepen en zeker in combinatie met soda, kunnen fipronil goed verwijderen van muren en vloeren. Maar dan is het fipronil nog niet afgebroken en moet het fipronil nog uit het water worden verwijderd.

### Spoelwater

Onderzoek in het laboratorium van GD toont aan dat de combinatie van soda en waterstofperoxide ook fipronil in water kapot kan maken (zie *Figuur 3*). Het onderzoek werd als volgt uitgevoerd: aan 5 liter water werd fipronil toegevoegd zodat hier ongeveer 30 mg/L fipronil in aanwezig was. Na 24 uur (monsters 1) en 48 uur (monster 2) laten staan, werd dit gehalte ook daadwerkelijk gemeten. Als zoveel soda werd toegevoegd dat een 5 procent-oplossing was ontstaan (zonder mengen = monster 3, met mengen = monster 4), dan werd geen fipronil en nog maar heel weinig fipronil-sulfon gemeten. Werde ook nog 50 mL met 35 procent-waterstofperoxide toegevoegd (zonder mengen = monster 5, met mengen = monster 6) dan werd geen fipronil, fipronil-sulfon, fipronil-sulfide of fipronil-desulfinyl meer gemeten na 24 uur. Met andere woorden: in water kan fipronil goed worden afgebroken. Of dit ook geldt voor water met fipronil waarin ook veren, mest of andere rommel aanwezig is, moet nog worden uitgezocht.



Figuur 3. Gehalten van fipronil, fipronil-sulfon en fipronil-sulfinyl in water afhankelijk van behandeling (zie tekst)

### Toxinebinders

Het belangrijkste is om te voorkomen dat de kippen weer fipronil uit de omgeving opnemen. Dat kan alleen door de stal zodanig te behandelen dat al het fipronil chemisch is afgebroken. Ervaring leert dat dit veel werk kost. Eén keer behandelen is niet voldoende. Fipronil zit in het vet en moet daaruit vrijgemaakt worden en dan ook nog worden afgebroken. Daarvoor is het vaak nodig om driemaal of nog vaker hetzelfde te doen: voorbehandelen met soda en dan na 30 minuten (tot 2 uur) behandelen met waterstofperoxide. In de praktijk worden op dit moment ook binders gebruikt (bentoniet, humuszuur) om fipronilopname vanuit de darm te beperken. Als onder laboratoriumomstandigheden is aangetoond dat een dergelijke stof ook daadwerkelijk fipronil kan binden, zou dit een aanvullend hulpmiddel kunnen zijn<sup>1</sup>. In een vette omgeving zoals in de darm is de binding (waarschijnlijk) minder sterk dan in een waterige experimentele omgeving.

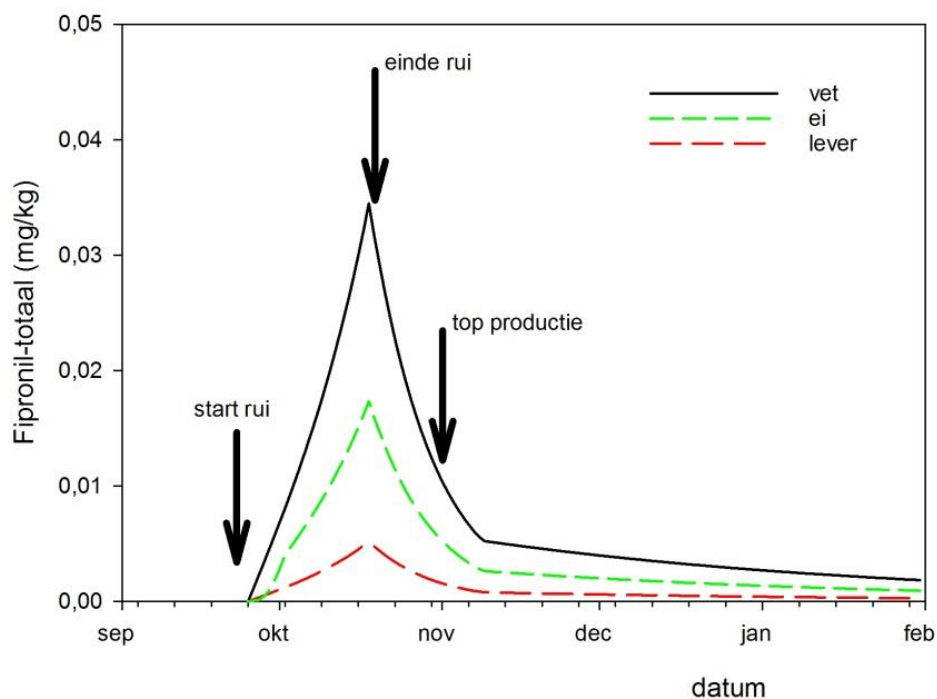
<sup>1</sup> Van PrimeHumic (humuszuur) is dit (onder laboratoriumomstandigheden) aangetoond en in de praktijk worden goede resultaten met het middel geboekt in afname fipronil (som) in eieren. Testen met proefslachtingen zijn nog niet uitgevoerd. Door het humuszuur/de toxinebinder wordt minder 'nieuwe' fipronil opgeslagen in het dier (m.n. buikvet). Toxinebinders kunnen slechts een beperkte tijd worden ingezet omdat onbekend is of ze naast toxines ook andere nutriënten binden.

Bij praktijkstudies werd bij fipronilwaarden van 0,2 mg/kg ei nauwelijks effect van bentoniet op de fipronilwaarden gezien, het effect van schoonmaken was veel sterker. Als de fipronilwaarden echter rond de MRL (maximale residulimiet) zitten is het effect van binders mogelijk groter. Rond deze waarden telt immers elke microgram opname mee en is de verhouding fipronil : binder veel groter. Maar uiteindelijk is schoonmaken van de omgeving het allerbelangrijkst. Als dieren fipronil niet kunnen opnemen uit de omgeving is er immers ook geen binder nodig.

Fipronil wordt opgenomen via de snavel. Maar het fipronil dat als geneesmiddel wordt gebruikt tegen vlooiën bij honden en katten, wordt door de huid opgenomen. Omdat de huid van een kip ook relatief veel vet bevat, is het zeker niet uit te sluiten dat fipronil ook via de veren en huid wordt opgenomen.

### Praktijkvoorbeelden

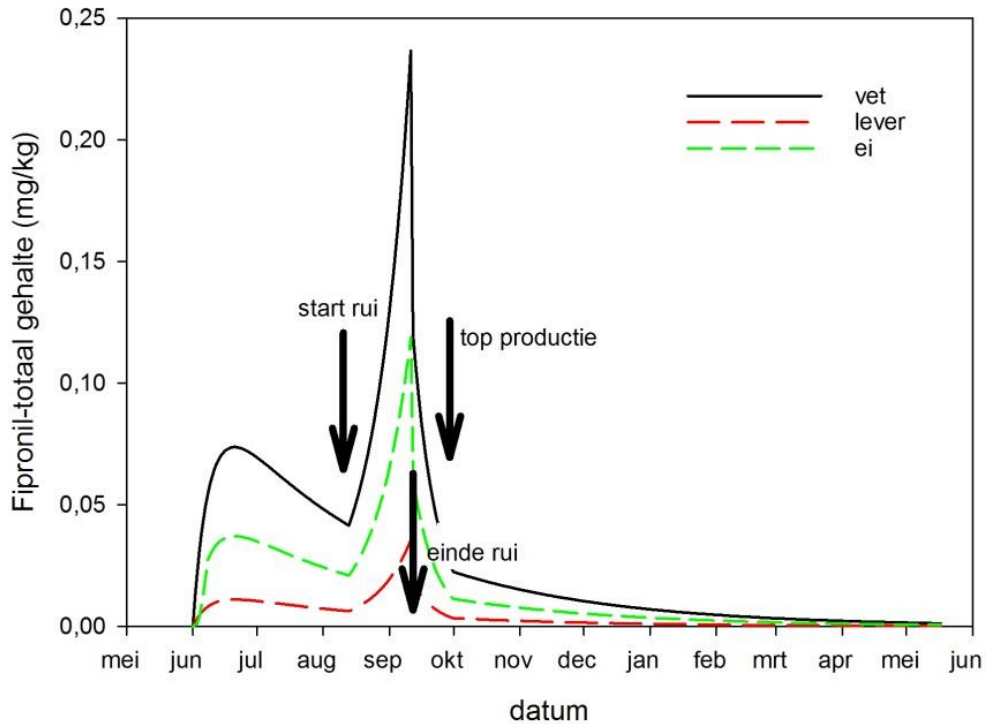
GD heeft een model van de uitscheiding van fipronil uit de kip. Met dit model kunnen we op basis van enkele metingen in vet of ei voorspellen (met een bepaalde onzekerheidsmarge) wanneer de eieren en de kippen vrij zijn van fipronil. Dit model laat ook zien dat na ruien in eerste instantie de gehalten weer stijgen en dan pas dalen. Dit wordt ook door veel pluimveehouders gemeld. Dat wordt als een teleurstelling gezien, maar dat is nou eenmaal zoals fipronil zich in het lichaam van de kip gedraagt. Ook als schone kippen die in de rui zijn in een stal komen waar nog net wat fipronil zit (in tissues was minder dan 1 µg gemeten), mag je een korte piek verwachten. Dit voorbeeld is te zien in *Figuur 4*.



*Figuur 4. Gehalte aan fipronil-totaal in vet, lever of ei (mg/kg) (voor uitleg, zie tekst)*

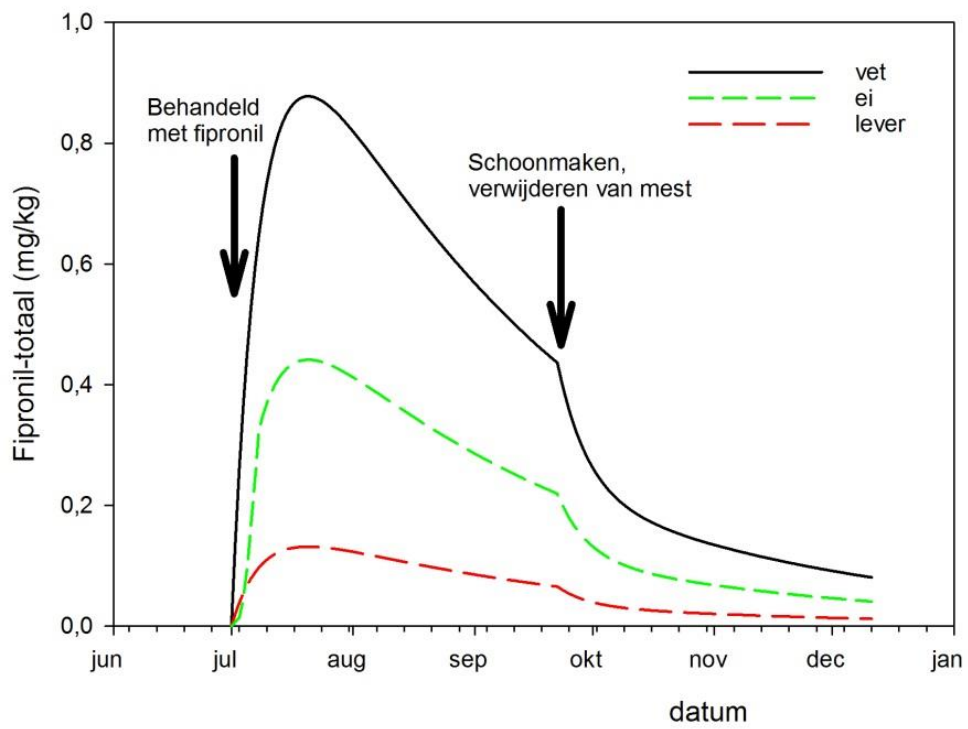
Sommige pluimveehouders lieten hun dieren vrij snel na het in contact komen met fipronil ruien. Dit voorbeeld is te zien in *Figuur 5*. De stal was behandeld tegen bloedmijt begin juni en in de eerste

week van augustus werden de kippen op een rui-voer gezet. Direct daarna stijgen de gehalten aan som-fipronil in vet, lever en ei. Pas na het in volle productie komen van de kippen (eerste week van september) dalen de gehalten weer vrij snel.



Figuur 5. Gehalte aan fipronil-totaal in vet, lever of ei (mg/kg) en het effect van ruien (zie tekst voor toelichting)

Een laatste voorbeeld is te zien in *Figuur 6*: zodra een stal werd behandeld met soda in combinatie met waterstofperoxide, daalde het fipronilgehalte in vet, ei en lever.



Figuur 6. Gehalte aan fiproniltotaal in vet, lever of ei (mg/kg) en het effect van schoonmaken van de stal