

Korte Ctgb-appreciatie van Siviter et al (2021) *Agrochemicals interact synergistically to increase bee mortality*¹ naar aanleiding van het [artikel in Trouw](#) over effect van stapeling op bijen

Ctgb 27 augustus 2021

Het Trouw artikel 'Onderzoek bevestigt vermoeden: vooral de stapeling van meerdere landbouwgiften nekt de bijen in ons land' van 4 augustus 2021, geschreven door Onno Havermans, is gebaseerd op het verschenen [Nature artikel](#) van Adam J. Vanbergen, dat weer verwijst naar het [Nature artikel](#) van Britse biologen Harry Siviter et al.

Bevindingen van Siviter et al (2021)

De biologen vonden in 90 verschillende (veld)onderzoeken 356 gevallen waarin was gekeken naar de effecten van een combinatie van gewasbeschermingsmiddelen, parasieten of verstoring van de voedselvoorziening op parameters als sterfte, *fitness proxies* (zoals volkgrootte), gedrag (zoals voedselinname of leergedrag), de hoeveelheid parasieten (bijvoorbeeld virusdeeltjes) en immuniteit (bijvoorbeeld bepaalde enzymactiviteit) van bijen. Alleen de combinatie van meerdere gewasbeschermingsmiddelen en sterfte van bijen leidde tot een groter effect dan verwacht. Een groot deel van deze combinatiestudies was uitgevoerd met azole schimmelbestrijders en pyrethroïden en de honingbij.

De bijen blijken, bij gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, niet extra te sterven als ze ziek zijn of een parasiet bij zich hebben. Maar omdat de effecten van twee stressoren meestal wel opgeteld kunnen worden, pleiten de Britten voor nader onderzoek, naar bijvoorbeeld combinatie-effecten van gewasbeschermingsmiddelen en het verlies aan (variatie in) stuifmeel of virusbesmetting. Ook pleiten zij voor postregistratiemonitoring om effecten in het landschap op verschillende bijensoorten te onderzoeken.

Appreciatie Ctgb

De huidige risicobeoordeling gaat uit van een additief effect van gewasbeschermingsmiddelen. Deze studie laat zien dat dat uitgangspunt voor veel parameters opgaat, maar mogelijk niet voor de parameter *sterfte van bijen* als gevolg van blootstelling aan een combinatie van gewasbeschermingsmiddelen waarvoor verreweg de meeste data beschikbaar zijn (azoolfungiciden en pyrethroïden). Verder neemt de huidige risicobeoordeling alleen in specifieke gevallen combinaties van meerdere middelen mee. Het Ctgb gebruikt de Europese beoordelingsmethodiek en heeft al vele malen aangedrongen op een herziening van de methodiek om combinatie-risico's beter te beoordelen.

Er zijn op Europees niveau inmiddels ontwikkelingen gaande, zowel voor combinatiemethodiek (EFSA Scientific Opinion '[A systems-based approach to the environmental risk assessment of multiple stressors in honey bees](#)') als voor bevordering van bijengezondheid (zie bijvoorbeeld <https://www.pollinatorweek.eu>).

De EFSA Scientific Opinion is een nieuwe methodiek voor de risicobeoordeling van bijen. Door een combinatie van modellering en monitoring kunnen meerdere stressoren tegelijk in de risicobeoordeling meegenomen worden: niet alleen gewasbeschermingsmiddelen, maar ook andere chemische stoffen, parasieten, ziekten, voedselschaarste, klimaat en imkerpraktijk. In de toekomst

¹ Siviter, H., Bailes, E.J., Martin, C.D. et al. Agrochemicals interact synergistically to increase bee mortality. *Nature* 596, 389–392 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03787-7>

zal het model ApisRAM de effecten van meerdere gewasbeschermingsmiddelen tegelijk kunnen beoordelen in interactie met andere stressoren.

Verder wordt in het artikel genoemd dat binnen het beoordelingskader breder gekeken moet worden dan enkel naar honingbijen. In het huidige kader worden naast honingbijen hommels reeds in ogenschouw genomen en in het traject voor de ontwikkeling van de nieuwe bijen guidance worden ook solitaire bijen beschouwd.

Het Ctgb zal dit artikel inbrengen in de Europese werkgroep die momenteel de nieuwe bijenguidance ontwikkelt. Daarnaast zal het Ctgb conform regulier proces de nieuwe informatie uit Siviter et al. (2021) meenemen in de beoordeling van aanvragen.

Uitgebreide samenvatting en evaluatie van Siviter et al. 2021:

De biologen vonden in 90 verschillende (veld)onderzoeken 356 gevallen waarin was gekeken naar een combinatie van gewasbeschermingsmiddelen, parasieten of verstoring van de voedselvoorziening. Ze voegden alle onderzoeken samen en keken of het effect van twee stressoren samen synergistisch is, wat betekent dat het effect van de combinatie groter is dan de effecten van de individuele stressoren bij elkaar opgeteld; additief, i.e. zo groot als de effecten van de individuele stressoren bij elkaar opgeteld; of antagonistisch, wat betekent dat het effect kleiner is dan verwacht op basis van de individuele effecten. De onderzoekers beschrijven hun methodiek in detail en gebruiken strenge selectiecriteria, zowel voor de data als voor de indeling naar type effect.

Er waren grote verschillen tussen individuele studies en alle drie de typen interacties kwamen bij alle combinaties voor, maar bij alle data samengevoegd werd een synergistisch effect berekend op mortaliteit. Opgesplitst naar type stressor bleek dit synergistische effect ook te zien bij een combinatie van twee gewasbeschermingsmiddelen. Combinaties van twee parasieten, parasieten en gewasbescherming, parasieten en voedselgebrek, en gewasbescherming en voedselgebrek hadden een additief effect op sterfte. Een combinatie van verschillende typen voedselgebrek resulteerde juist in een antagonistisch effect.

Het synergistische effect van een combinatie van gewasbeschermingsmiddelen op mortaliteit werd nader onderzocht door alleen studies met veldrealistische doseringen te gebruiken. De onderzoekers kozen deze veldrealistische dosering rekening houdend met de blootstellingsduur en blootstellingsmanier in de verschillende studies, wat prijzenswaardig is. Desalniettemin is het, zoals ze zelf ook toegeven, heel lastig de veldrealistische blootstelling te bepalen gezien de verschillen in toepassing tussen landen met verschillende mitigerende maatregelen en wetgeving (en ook, hoewel zij dat niet noemen, door verschuiving in toelatingen over de jaren heen). Het is daarom onduidelijk of deze veldrealistische doseringen ook realistisch zijn voor de huidige toelatingssituatie in Nederland. Op basis van de keuzes van de onderzoekers bleven 80 van de 172 stressorcombinaties met effect op mortaliteit over waarbij een veldrealistische dosering werd gebruikt, en hierin werd hetzelfde patroon gezien: een synergistisch effect dat bij opsplitsing ook en alleen gezien werd bij de combinatie van twee gewasbeschermingsmiddelen.

Ook werd voor mortaliteit gekeken naar verschillende bijgenera. De meeste studies waren uitgevoerd met *Apis* soorten en de conclusies voor dit genus waren dezelfde als voor alle data samen. Gezien de schaarste aan data voor *Bombus*, *Megachile* en *Osmia* kunnen geen conclusies getrokken worden voor deze genera, hoewel de auteurs stellen dat ze in ieder geval aantonen dat een combinatie van stressoren negatieve (additieve of synergistische) effecten zal hebben.

Naast sterfte werd ook gekeken naar effect op *fitness proxies* (zoals volkgrootte), gedrag (zoals voedselinname of leergedrag), de hoeveelheid parasieten (bijvoorbeeld virusdeeltjes of sporen) en immuniteit (bijvoorbeeld bepaalde enzymactiviteit). Hier vonden de onderzoekers over het algemeen additieve effecten en soms antagonisme. Aangezien geen enkele interactie synergistisch was, konden de onderzoekers niet achterhalen hoe het synergistische effect op mortaliteit veroorzaakt werd. Een complicerende factor in de analyse is dat sterfte eenduidig te definiëren is, maar de andere categorieën uit verschillende variabelen bestaan en daardoor een minder homogeen geheel vormen.

De auteurs merken op dat er variatie bestaat in de mate waarmee groepen gewasbeschermingsmiddelen synergistische interactie hebben. Veel studies in hun dataset zijn uitgevoerd met de combinatie azolen en pyrethroiden en deze twee lieten, zoals verwacht uit eerder onderzoek, een sterk synergistisch effect zien.

De onderzoekers wijzen op schaarheid aan data over de invloed van voedselgebrek (in hoeveelheid of variatie) op landschapschaal, terwijl dit steeds vaker voor zal komen. Ook andere stressoren zoals vervuiling en klimaatextremen zijn nauwelijks onderzocht.

De onderzoekers pleiten ervoor dat in hogere tier testen meerdere stressoren worden meegenomen, zeker die stressoren die vaak zullen voorkomen zoals bepaalde virussen in de honingbij, een parasiet in hommels of voedselgebrek voor beide soorten. Ook stellen zij dat bepaalde combinaties van gewasbeschermingsmiddelen in tankmixen redelijk goed te voorspellen zijn en getest zouden moeten worden. Als laatste doen ze de aanbeveling dat postautorisatiemonitoring van bijen (en dan niet alleen van honingbijen) gemeengoed wordt.

Referenties:

Havermans: Onderzoek bevestigt vermoeden: vooral de stapeling van meerdere landbouwgiften nekt de bijen in ons land. Trouw, 4 augustus 2021.

Siviter, H., Bailes, E.J., Martin, C.D. et al. Agrochemicals interact synergistically to increase bee mortality. Nature 596, 389–392 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03787-7>

Vanbergen, 2021. A cocktail of pesticides, parasites and hunger leaves bees down and out. News & Views, Nature 596, 351-352 (2021) doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02079-4>