

## Neonicotinoïden in water

In 2013 stelde de Europese Commissie een tweejarige moratorium in op het gebruik van drie types neonicotinoïden (neuro-actieve insecticiden) voor bloeiende gewassen. Aanleiding was een advies van de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA), die stelde vast dat deze stoffen een 'onacceptabel risico' zijn voor bijen. Alleen al in Nederland zijn er zo'n 350 bijensoorten, waarvan meer dan de helft door uitsterven wordt bedreigt. Ongeveer 60 % van de groenten en fruit die we in Nederland eten is door bijen bestoven. En in China zijn ze al bezig met kwastjes de appels en peren te bestuiven. Maar de link tussen bijensterfte en neonicotinoïden is niet zomaar gelegd. Het (wetenschappelijk) debat is al sinds de 1990's gaande. Halverwege 2014 is er sprake van een wending. Wetenschappers vinden ook verbanden tussen concentraties neonicotinoïden en het verdwijnen van vogels uit bepaalde gebieden. De milieuschade van deze stoffen is misschien breder dan eerder werd gedacht. Zijn er gevolgen voor de waterbedrijven?

## Consequenties voor u

	Laag	Middel	Hoog	Beknopte uitleg
Impact				Breed en indirect
Zekerheid				Moeilijk vast te stellen

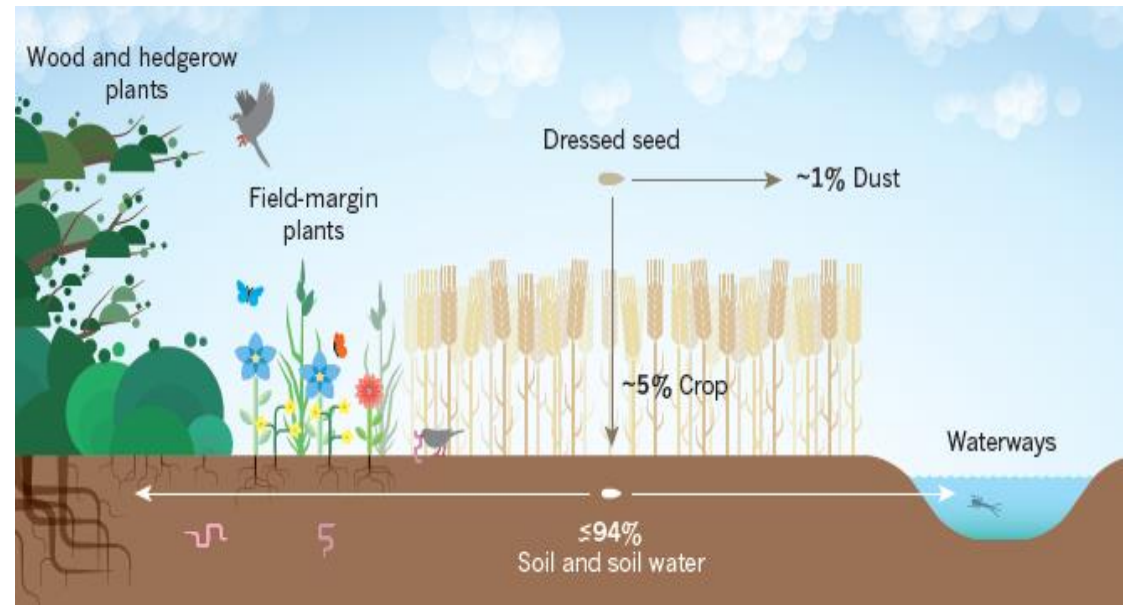


Fig. 1: *Verspreiding Neonicotinoïden. 80-98% van het stof accumuleert in bodem en water.*  
Bron: Goulson, 2014. Doi - 10.1038/nature13642

## Trendbeschrijving en achtergrond

### Wat is er aan de hand met de bijen?

Wat is de kans om vandaag wilde bijen te zien? Actuele informatie hierover staat op de bijenradar (Fig. 2). Entomologen gebruiken meerjarige gegevens om deze voorspellingen te maken.

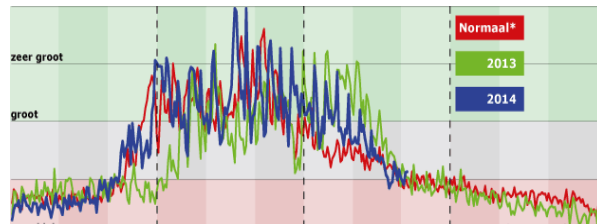


Fig. 2: Bijenradar ([www.wildebijen.nl/bijenradar](http://www.wildebijen.nl/bijenradar))

Een van de meest voorkomende statistieken voor het monitoren van bijenvolken is de wintersterfte. Recentelijk publiceerde het wereldwijde onderzoeksnetwerk voor bijenwintersterfte, COLOSS, cijfers over de winter van 2013. Dit onderzoek liet zien dat er afgelopen winter in Nederland een relatief lage wintersterfte was. Na de winter van 2012-2013 was het sterftepercentage ongeveer 13% en voor 2013-2014 was het landelijk sterftepercentage vastgesteld op 9,2% (WUR Dossier Bijengezondheid, 2014). In de provincies Groningen, Brabant en Limburg was de sterfte het hoogst maar ook lokaal binnen de provincies kunnen de sterftcijfers sterk variëren. Volgens Hendrixx et al. (2009) is er een gebrek aan representatieve gegevens

op zowel nationaal- als EU-niveau. Maar de plotselinge en massale sterfte van bijen in zowel Noord Amerika als Europa in 2006 (colony collapse disorder) heeft de alarmbellen doen rinkelen. Afgelopen jaren leek de wintersterfte van bijen in Nederland ook wel hoger te zijn dan de langjarige gemiddelde (Fig.3). Alleen in 2013-2014 was het weer 'normaal'.

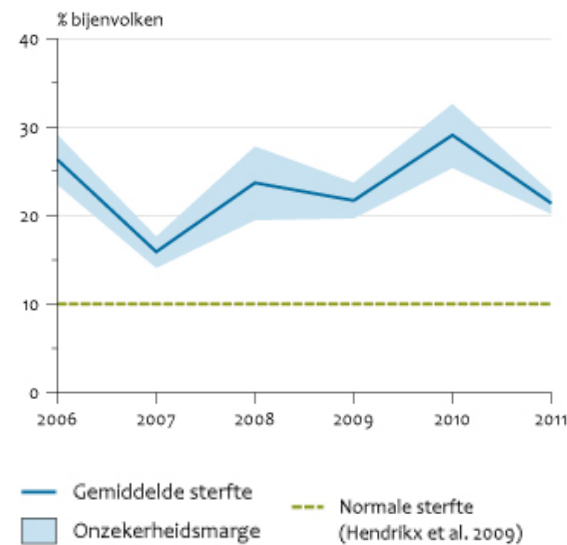


Fig. 3: Wintersterfte van bijen in Nederland 2006-2011 (WUR Dossier Bijengezondheid, 2014)

Gebrekkige data gecombineerd met de variatie in wintersterfte tussen jaren, tussen landen, en ook zeer lokaal binnen landen, maakt het moeilijk om een

duidelijke trend te definiëren. Bijvoorbeeld, na de winter van 2012-2013 varieerde het sterftepercentage van 6% tot 37% tussen landen in Europa (Fig. 4). Voor Nederland was dit een 'goed' jaar, maar zeker niet overall.

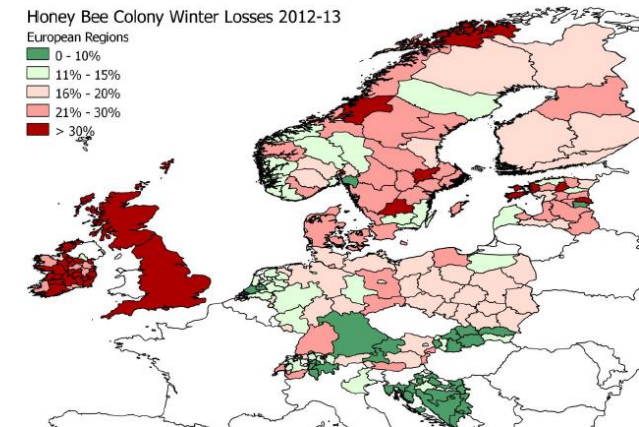


Fig. 4: Wintersterfte bijen Europa 2013-2014 (COLOSS)

De oorzaken van bijensterfte zijn waarschijnlijk een combinatie van habitatverandering (landbouw), ziektes, parasieten, en insecticiden gebruik. Er heerst een fel debat over de voornaamste oorzaak en daarin wordt ook neonicotinoïden genoemd. Dus hoe zit het met de ophef rondom deze insecticiden?



### Waarom zijn neonicotinoïden in het nieuws?

Neonicotinoïden zijn met 26 procent van de insecticidenmarkt inmiddels de meest gebruikte insecticiden wereldwijd. Deze insecticiden worden door de planten opgenomen en via sapstromen door de hele plant verspreid. Ze zijn populair omdat ze bij zeer lage dosering effectief zijn. De werkzame stoffen zijn verwant aan nicotine en ze beschermen gewassen door de neurotoxische effecten die ze bij (herbivore) insecten veroorzaken. Er wordt vaak gezegd dat insecten 'gedesoriënteerd' raken door neonicotinoïden, maar wat deze 'desoriëntatie' precies inhoudt blijft vaag. Bij bepaalde concentraties gaan ze dood, maar over de effecten van langdurige chronisch blootstelling is nog weinig bekend (van Eerdt et al. 2012).

Er is data beschikbaar over de afzet van gewasbeschermingsmiddelen in Nederland in kilogrammen per bespuitingsdoel, en als het om de kilogrammen zou gaan dan zijn de insecticiden maar een kleine subgroep. Uit de OECD data is wel duidelijk te zien dat Nederland een intensieve gebruiker is, met ongeveer driemaal zoveel werkzame stof per hectare als het gemiddelde van de EU-15 landen (van Eerdt et al., 2012). Maar neonicotinoïden zijn juist bij zeer lage dosering effectief, waardoor weinig kilogrammen nodig zijn. Als trendverkenner zijn we daarom meer

geïnteresseerd in veranderingen in de gemiddelde concentraties van deze specifieke bestrijdingsmiddelen in het milieu en de aantal normoverschrijdingen per stof. Wat blijkt? Imidacloprid, de meest gebruikte neonicotinoïde, telde van alle gemeten bestrijdingsmiddelen de meeste normoverschrijdingen in Nederland tussen 2007 en 2009 (Tabel 1).

Stof	Werkingsgebied	Belangrijkste gewassen
Imidacloprid	insecticide	aardappelen, bloemen onder glas, bloembollen en fruit
Pirimifos-methyl	insecticide	bloembollen en bloemen onder glas
Carbendazim <sup>3</sup>	fungicide	bloembollen, groenten en bloemen onder glas
Dichloorvos	insecticide	potplanten
Desethyl-terbuthylazin <sup>2</sup>	herbicide	maïs
Chloorpyrifos	insecticide	potplanten
Metribuzin	herbicide	aardappelen en asperges
Isoproturon	herbicide	tarwe
Kresoxim-methyl	fungicide	uien, bloembollen, tarwe, fruit en bloemen onder glas
Pirimicarb	insecticide	fruit, bloembollen, erwten en aardappelen

Tabel 1: Top tien van de meest milieubelastende werkzame stoffen (2007-2009) volgens metingen in de Bestrijdingsmiddelenatlas (van Eerdt et al., 2012).

Tot de groep Neonicotinoïden behoren de insecticiden met de volgende chemische namen:

- Imidacloprid

- Clothianidine
- Thiacloprid
- Thiamethoxam
- Acetamiprid

Data over de afzet in Nederland per stof is afgeschermd door de producenten. Maar de concentraties van deze vijf stoffen in oppervlaktewater worden bijgehouden voor de Kaderrichtlijn Water en de data zijn online beschikbaar via de bestrijdingsmiddelenatlas. Voor alle neonicotinoïden, behalve Imidacloprid, zien we tussen 2006 en 2012 een sterke toename in de concentraties in het Nederlandse oppervlaktewater. De concentraties van Imidacloprid namen in deze periode sterk af richting the MTR-norm van 13 ng/liter (Fig. 5). Deze concentratie is ook aanzienlijk lager dan de drinkwaternorm van 100 ng/liter (Fig. 5). In vergelijking met de andere neonicotinoïden zijn de concentraties van Imidacloprid in oppervlaktewater nog steeds relatief hoog. Een verklaring voor de afname van Imidacloprid en de toename bij de andere neonicotinoïden zou kunnen zijn dat de gebruikers of de producenten overstappen naar de nieuwe types, maar dit is slechts speculatie.

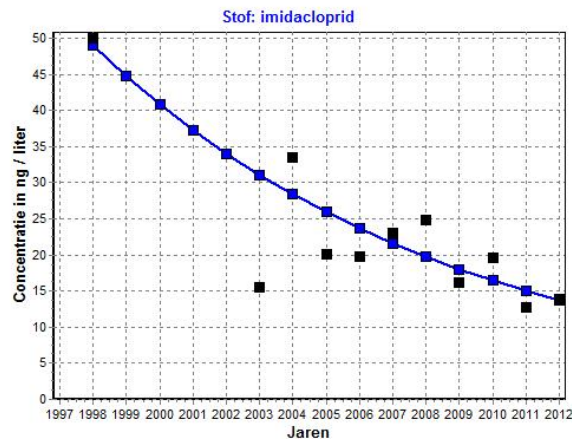


Fig. 5: Gemiddelde concentratie (ng/liter) van Imidacloprid in oppervlaktewater (tussen 1998 en 2012).

Een ding dat zeker is, is dat neonicotinoïden langzaam afbreken en langdurig actief zijn (van Eerdt et al. 2012). Er is afgelopen jaren veel onderzoek gedaan naar de effecten van langdurige blootstelling aan subletale concentraties van neonicotinoïden – vooral bij bijen. Het debat is nog gaande maar er is steeds meer consensus dat bijvoorbeeld het vermogen om te leren wordt aangetast. Er is ook bewijs dat laat zien hoe de insecten verzwakt raken door neonicotinoïden waardoor ze meer kwetsbaar zijn voor bijvoorbeeld ziektes of parasieten.

Maar wat nieuw is, en ook de aanleiding voor deze trendalert, zijn aanwijzingen dat Imidacloprid negatieve effecten kan hebben op hele ecosystemen. In 2013 publiceerde onderzoekers van de universiteit van Utrecht (Van Dijk et al, 2013) een artikel waarin verbanden worden gelegd tussen de concentraties van Imidacloprid in oppervlaktewater en de rijkdom van aquatische ecosystemen wat betreft ongewervelden (Fig. 6). Echter, andere onderzoekers (Vijver & van den Brink, 2014) wezen op het belang van het gezamenlijk effect van andere voorkomende pesticiden.

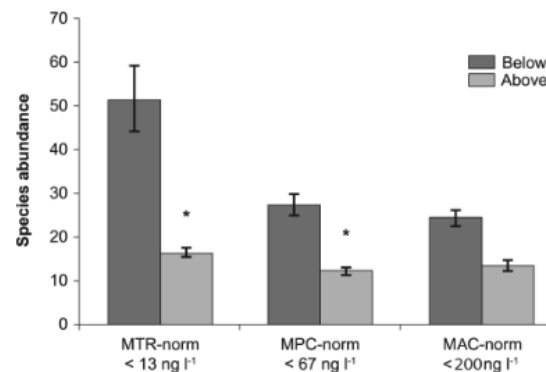


Fig. 6: Abundantie van macro-ongewervelden in oppervlaktewater boven en drie Nederlandse normen voor Imidacloprid (Van Dijk et al., 2013).

In 2014 publiceerde een andere groep Nederlandse wetenschappers een brief in het beroemde

tijdschrift *Nature* waarin een verband wordt gelegd tussen de concentraties van neonicotinoïden in oppervlaktewater en afnemende aantallen insectenetende vogels (Hallmann et al, 2014). Gezien de karakteristieken van neonicotinoïden is het aannemelijk dat deze effecten indirect zijn, bijvoorbeeld als gevolg van een afname in het voedsel van de vogels (insecten). Ook belangrijk om te weten dat deze wetenschappers oorzaak en gevolg afleiden van een correlatie. Hard bewijs is er niet. Maar gezien de risico's moeten beslissers hun respons goed overwegen.

Er staan ook veel belangen op het spel. Sommigen noemen het gif terwijl anderen noemen het een gewasbeschermingsmiddel. Naast de sensationele berichten in nieuwsmedia is er ook veel politieke lobby. De macht van de landbouwlobby in Nederland en Europa kan niet worden onderschat. Zo ook niet de invloed van product Bayer Cropscience. Maar het zijn vooral de bijen die onafgebroken de aandacht krijgen. En dat wordt gestimuleerd door organisaties zoals Greenpeace. Er zijn ook verschillen tussen landelijke overheden in hoe ze reageren. Frankrijk verwijst naar het voorzorgsprincipe terwijl Nederland vindt dat het bestaande bewijs onvoldoende reden geeft om de toelating van deze stoffen te herzien (van Eerdt et al., 2012). Hebben de Nederlandse waterbedrijven belangen rondom deze trend ?



## Relevantie

### Proberen te relativieren, maar toch

Het oppervlaktewater van Nederland is veel minder verontreinigt met bestrijdingsmiddelen dan enkele decennia geleden maar de grote verbetering dateert van vóór 2001. Afgelopen tien jaar is weinig verbetering geboekt (bestrijdingsmiddelenatlas.nl).

Neonicotinoïden vervangen de eerder gebruikte organofosfaat en carbamaat insecticiden die meer toxisch en minder selectief waren. Ze zijn daarmee een verbetering. Alleen het is ook interessant om te constateren dat de rampzalige gevolgen voor oogsten die landbouwers voorspelden na het bannen van de vorige generatie insecticiden meeviel; de invloed op de concurrentiepositie van de Nederlandse land- en tuinbouw was beperkt (van Eerdt et al., 2012).

Mogelijke indirecte effecten van neonicotinoïden op bijvoorbeeld vogelaantallen zijn afgeleid van correlaties, dus er is nog geen uitsluitend bewijs. Toch is dit een casus voor het toepassen van het voorzorgsprincipe: als een maatregel ernstige of onomkeerbare schade kan veroorzaken, maar er bestaat geen wetenschappelijke consensus over de risico's, dan ligt de bewijslast bij de voorstanders van de maatregel. Waar de (Europese) overheid voor gaat kiezen voor wat betreft neonicotinoïden is nog onzeker

Neonicotinoïden zijn persistent, accumuleren in de bodem, en hebben een hoge oplosbaarheid in water. Maar wat het voorbeeld van de bijensterfte heeft laten zien is dat er decennia lang onderzoek kan worden gedaan over de effecten zonder onbetwistbare bewijs op te leveren. Er is nog heel veel onbekend.

De watersector is wel actief in samenwerkingsprojecten, zoals het project 'Schone bronnen', die eind 2012 is afgerond, waarin samengewerkt is met Rijkswaterstaat, de waterschappen, landbouwers, en gemeenten. Er wordt al veel gedaan om nieuwe risico's tijdig te signaleren.

De drinkwaternorm voor bestrijdingsmiddelen wordt slechts incidenteel overschreden, bijvoorbeeld door een storing in het zuiveringsproces of door verontreiniging van grond- en/of oppervlaktewater (RIVM, 2012). Concentraties van bestrijdingsmiddelen in drinkwater zijn momenteel geen gevaar voor de volksgezondheid.

De relevantie van deze trend voor de watersector is daarom indirect en exemplarisch. De ontwikkelingen roepen vragen op over hoe we risico's (wetenschappelijk) vaststellen en hoe we daarmee omgaan. Het belang van een sterke lobby en de nieuwsmidia moet ook worden geconstateerd uit dit voorbeeld.

## Meer informatie

- Hallmann, C. A., Foppen, R. P., van Turnhout, C. A., de Kroon, H., & Jongejans, E. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*.
- van Eerdt, M, J. van Dam, A. Tiktak, M. Vonk, R. Wortelboer, en H. van Zeijts. 2012. *Evaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming*. Planbureau voor de Leefomgeving Rapportnummer: 500158001.
- Goulson, D. 2014. Ecology: Pesticides linked to bird declines. *Nature*. doi:10.1038/nature13642
- Wageningen UR Dossier Bijengezondheid website: <http://www.wageningenur.nl/nl/Dossiers/dossier/Bijengezondheid-1.htm>
- Het Compendium voor de Leefomgeving website: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/in-dicatoren/nl0572-Oorzaken-bijensterfte.html?i=11-59>
- EFSA. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance imidacloprid. EFSA J. 11, 3068, doi:10.2903/j.efsa.2013.3068. 2013.
- Hendrikx P. et al. 2009. Bee mortality and bee surveillance in Europe. *Scientific report submitted to EFSA*. Report EFSA-Q-2009-00801.



- Godfray, H. C. J., Blacquière, T., Field, L. M., Hails, R. S., Petrokofsky, G., Potts, S. G., & McLean, A. R. 2014. A restatement of the natural science evidence base concerning neonicotinoid insecticides and insect pollinators. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1786), 20140558
- Van Dijk, T. C., Van Staalduinen, M. A., & Van der Sluijs, J. P. 2013. Macro-invertebrate decline in surface water polluted with imidacloprid. *PLoS One*, 8(5), e62374.
- Vijver MG., van den Brink PJ. 2014. Macro-Invertebrate Decline in Surface Water Polluted with Imidacloprid: A Rebuttal and Some New Analyses. *PLoS ONE* 9(2): e89837
- <http://www.bijenhouders.nl/>
- <http://www.ibra.org.uk/>