

## PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/198129>

Please be advised that this information was generated on 2021-04-14 and may be subject to change.

# Invloed van pesticiden op boerenlandvogels. Is de bewijsvoering rond?

» Ruud Foppen, Caspar Hallmann, Chris van Turnhout, Nick Hofland, Hans de Kroon & Eelke Jongejans

De stand van de boerenlandvogels is de laatste decennia in razend tempo afgenomen. De belangrijkste reden hiervoor is de toenemende intensivering van het agrarisch gebruik. Die intensivering gaat gepaard met onder meer het veelvuldig gebruik van bestrijdingsmiddelen (pesticiden). Een artikel dat we publiceerden in het wetenschappelijk tijdschrift *Nature* plaatst de zogenaamde neonicotinoïden in het verdachtenbankje (Hallmann *et al.* 2014). In dit verhaal willen we deze studie in het perspectief plaatsen van onze kennis over de manier waarop deze middelen tot achteruitgang kunnen leiden en welke kennis nog ontbreekt om de bewijsvoering rond te krijgen.



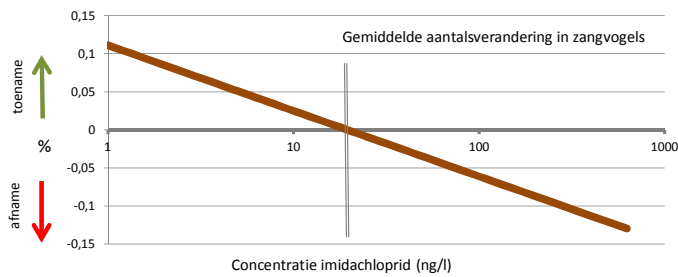
» **Figuur 1.** Het grootschalig en overmatig gebruik van bepaalde pesticiden vormt mogelijk een van de grootste problemen voor onze akkervogels. (Foto: Jeroen Mentens/Vilda)  
*Figure 1.* The large-scale and excessive use of certain pesticides may be one of the biggest problems for our farmland birds. (Photo: Jeroen Mentens/Vilda)

## Meest gebruikte pesticide in opspraak

In juli 2014 kwam *Nature* met onze studie naar buiten waarin een relatie werd gelegd tussen de belasting van oppervlaktewater met het middel imidacloprid en de populatietrends van broedvogels (Hallmann *et al.* 2014). Voor 14 van de 15 onderzochte soorten bestond een negatieve correlatie tussen de populatietrend en de gehalten aan imidacloprid. Het betreft in de meeste gevallen typische boerenlandvogels zoals Veldleeuwerik *Alauda arvensis*, Boerenwaluw *Hirundo rustica*, Geelgors *Emberiza citrinella*, Graspieper *Anthus pratensis*, Ringmus *Passer montanus*, Spreeuw *Sturnus vulgaris* en Spotvogel *Hippolais icterina* evenals soor-

ten die gebruik maken van natte lijnvormige elementen met ruigte- en moerasvegetaties zoals Kleine Karekiet *Acrocephalus scirpaceus*, Bosrietzanger *A. palustris*, Grasmus *Sylvia communis* en Roodborsttapuit *Saxicola rubicola*. Over alle soorten heen bleek er een negatief effect op de populatie te zijn boven de 20 nanogram imidacloprid per liter met een afname van 3,5% per jaar (Figuur 2).

Als een van de eerste studies waarin een onontkoombare associatie werd aangetoond tussen een neonicotinoïde en de achteruitgang van het ecosysteem, sloeg het artikel in als een bom en maakte veel reacties los. Naast de verwachte kritiek van de bestrijdingsmidde-



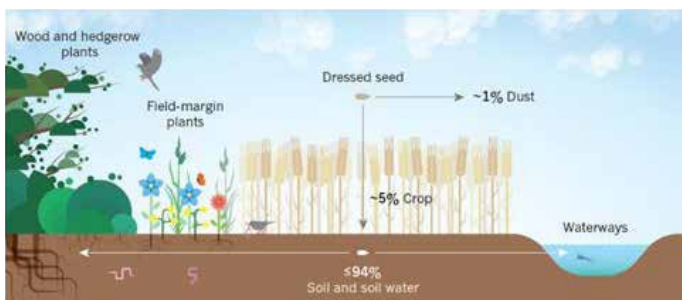
Figuur 2. Verband tussen de imidacloprid-concentraties in oppervlaktewater en de gemiddelde gecombineerde populatietrend voor 15 soorten boerenlandvogels (uit: Hallmann et al. 2014).

Figure 2. Link between concentration of imidacloprid in surface water and the combined mean population trend of 15 farmland birds species (from: Hallmann et al. 2014).

lenindustrie heeft het een rol gespeeld bij het wereldwijde debat over de gevaren van deze stoffen voor de biodiversiteit. Was het eigenlijk opmerkelijk dat we sterke aanwijzingen vonden voor de negatieve associatie? De stof imidacloprid is een specifiek insecticide dat inwerkt op het zenuwstelsel van insecten. Het wordt preventief aan de plant toegevoegd, bijvoorbeeld via een zaadcoating en beschermt zodoende de plant tegen insectenvraat. Het stond te boek als zeer effectief en onschadelijk voor andere soortgroepen omdat het snel afbreekt onder invloed van bijvoorbeeld zonlicht. Uit eerdere studies was al gebleken dat de stof niet - zoals werd aangenomen - afbreekt zodra ze buiten de plant belandt, maar accumuleert in de bodem en in het oppervlaktewater en dat ze daar de macrofaunapopulaties aantast (Van Dijk et al. 2013, figuur 3).

### Wat is het mechanisme waardoor vogels verdwijnen?

Om een goede oorzaak-gevolgrelatie te kunnen onderzoeken moeten we eerst de mogelijke werkingsmechanismen verkennen waardoor soorten worden beïnvloed. Dan gaan de gedachten wellicht allereerst uit naar een direct effect van het insecticide op de vogel zelf. Veel pesticiden uit de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw zoals de organochloriden DDT, Aldrin en Dieldrin, hadden directe letale gevolgen voor predatoren zoals roofvogels (Newton 1998, 2013). Dat directe gevolgen zeker niet helemaal zijn uit te sluiten bij zaadeters bewijzen laboratoriumexperimenten met neonicotinoïden (zie overzicht in Gibbons et al. 2015) en recente resultaten van veldstudies naar Rode Patrijs *Alectoris rufa* (Lopez-Antia et al. 2015), Patrijs *Perdix perdix* (Millot et al 2016), diverse duivensoorten (Millot et al. 2016) en de Witkruingors *Zonotrichia leucophrys* (Eng et al. 2017). Het gaat hierbij niet alleen om direct letale effecten maar ook om negatieve effecten op de voortplanting, de groei en ontwikkeling van jonge vogels en het trekvermogen.



Figuur 3. Routes waarlangs imidacloprid zich verspreidt in het milieu (uit: Goulson 2014).

Figure 3. Pathways of imidacloprid in the environment (from: Goulson 2014).

### Indirecte effecten

Als de meeste van de 15 door ons onderzochte soorten vooral insecten eten, zou een gebrek aan insecten dan de hoofdoorzaak kunnen zijn voor de achteruitgang van de vogelpopulaties? Aanwijzingen hiervoor zijn te vinden in studies die de achteruitgang van insectenetters op het boerenland correleren aan de hoeveelheid insecten (zie o.a. Benton et al. 2002, Gibbons et al. 2015). Tevens zijn er sterke indicaties dat in West-Europa insecten enorm zijn achteruitgegaan. Een studie met Duitse gegevens constateerde over de laatste 27 jaar een achteruitgang van 76% van de biomassa aan vliegende insecten (Hallmann et al. 2017). Een studie in Nederland in twee natuurgebieden kwam met vergelijkbare afnames voor belangrijke insectengroepen zoals loopkevers, kokerjuffers en nachtvlinders (Hallmann et al. 2018).

Welke harde aanwijzingen zijn er in de literatuur te vinden dat deze indirecte effecten van pesticiden, via een achteruitgang van ongewervelden, de vogelstand negatief beïnvloeden? Het leggen van causale verbanden tussen het gebruik van pesticiden, een eventuele



Figuur 4. De Patrijs *Perdix perdix* is een van de directe slachtoffers van het gebruik van pesticiden. (Foto: Daniel Wybo)

Figure 4. Partridge *Perdix perdix* is one of the direct victims of the use of pesticides. (Photo: Daniel Wybo)

vermindering van voedsel en de effecten op populatieniveau van de vogels is onderzoeksmatig heel lastig; gecontroleerde experimenten met landbouwgif op landschapschaal zijn zeer zeldzaam, omdat ze kostbaar zijn en uit ethisch oogpunt wellicht onwenselijk. Dit betekent dat inzicht dient te worden verworven in de relatie tussen (1) gebruik pesticiden en hoeveelheid beschikbare insecten als voedsel, (2) de relatie tussen de hoeveelheid insecten en relevante demografische parameters zoals reproductie en sterfte van de vogels en (3) de relatie tussen de geconstateerde verandering in demografie met het uiteindelijke aantalsverloop. Het is dan ook niet verwonderlijk dat er nauwelijks studies zijn die bij één soort voor alle drie de relaties overtuigende bewijzen leveren. Het meest overtuigend onderzoek waarin een duidelijk verband is aangetoond tussen het gebruik van pesticiden (in dit geval herbiciden) en de populatieaantallen van een soort, is uitgevoerd aan de Patrijs (Aebischer & Ewald 2004). Patrijzen zijn in het broedseizoen - net als veel andere soorten - afhankelijk van insecten als voedsel voor hun jongen. Door middel van een populatiemodel gebaseerd op jarenlange veldstudies, kon worden vastgesteld dat een toename in jongensterfte de oorzaak was van de populatieafname. Die sterfte trad met name de eerste 10 dagen na de geboorte op wanneer de jongen vooral met insecten gevoerd worden. Ook kon de jongensterfte worden voorspeld op basis van

► Tabel 1. Overzicht van bestaand bewijs voor de relatie tussen pesticiden en het voedsel voor boerenlandsoorten (naar: Anonymus 2005 en Bright et al. 2008).  
Table 1. Overview of evidence for relation between pesticides and food for farmland birds (after Anonymus 2005 and Bright et al. 2008).

Soort	Type 1 bewijs insecticide -> insecten	Type 2 bewijs herbiciden -> insecten	Type 3 bewijs herbiciden -> zaden
Patrijs <i>Perdix perdix</i>	zeker	zeker	
Ringmus <i>Passer montanus</i>	indirect bewijs		
Zomertortel <i>Streptopelia turtur</i>			indirect bewijs
Veldleeuwerik <i>Alauda arvensis</i>	indirect bewijs		
Kneu <i>Linaria cannabina</i>			indirect bewijs
Grauwe Gors <i>Emberiza calandra</i>	zeker		
Gele Kwikstaart <i>Motacilla flava</i>	indirect bewijs		
Geelgors <i>Emberiza citrinella</i>	zeker		
Grauwe Klauwier <i>Lanius collurio</i>	indirect bewijs		

de hoeveelheid beschikbare insecten in een bepaald gebied (Potts & Aebischer 1991). Daarnaast werd vastgesteld dat herbiciden, via het verdwijnen van voedselplanten, een negatief effect hadden op de insectenpopulaties, hetgeen zich op dezelfde manier uitte in een verhoogde jongensterfte. Voor een aantal andere boerenlandvogels zijn voor delen in de veronderstelde oorzaak-gevolg keten overtuigende bewijzen geleverd (Potts & Aebischer 1991).

Zowel de Grauwe Gors *Emberiza calandra* (Brickley et al. 2000) als de Geelgors (Boatman et al. 2004; Hart et al. 2006) laten een verlaagde reproductie zien en een slechtere conditie van de jongen in veldsituaties met insecticidegebruik. Met name in Groot-Brittannië zijn een aantal goede rapporten verschenen waarin voor relevante boerenlandvogels de bewijzen voor de effecten van pesticiden op een rij worden gezet (Anonymus 2005; Bright et al. 2008). Dat zijn soorten die voor onze streken van belang zijn (Tabel 1).

De Britse overheid heeft een risico-analyse gemaakt voor een groot aantal boerenlandvogels die als gevolg van pesticidgebruik op populatieniveau worden beïnvloed (Tabel 2). Daaruit blijkt dat naast de soorten die al eerder zijn genoemd en waar veel onderzoek naar

► Tabel 2. Overzicht van de risicostatus zoals ingeschat door de Britse Joint Nature Conservation Committee (JNCC) voor negatieve indirecte effecten van pesticiden op boerenlandvogels (naar: Anonymus 2005).

Table 2. Overview of the risk status as estimated by the Joint Nature Conservation Committee (JNCC) for indirect negative effects of pesticides on farmland birds (after: Anonymus 2005).

Soort	Risico status
Patrijs <i>Perdix perdix</i>	zeker effect
Ringmus <i>Passer montanus</i>	indirect bewijs
Zomertortel <i>Streptopelia turtur</i>	indirect bewijs
Kievit <i>Vanellus vanellus</i>	geen effect
Veldleeuwerik <i>Alauda arvensis</i>	mogelijk effect
Kneu <i>Linaria cannabina</i>	indirect bewijs
Boerenwaluw <i>Hirundo rustica</i>	geen effect
Spreeuw <i>Sturnus vulgaris</i>	onbekend
Grauwe Gors <i>Emberiza calandra</i>	zeker effect
Grote Lijster <i>Turdus viscivorus</i>	onbekend
Gele Kwikstaart <i>Motacilla flava</i>	indirect bewijs
Geelgors <i>Emberiza citrinella</i>	zeker effect
Grauwe Klauwier <i>Lanius collurio</i>	indirect bewijs

is verricht, ook soorten als Ringmus, Zomertortel *Streptopelia turtur*, Veldleeuwerik, Kneu *Linaria cannabina*, Gele Kwikstaart *Motacilla flava* en Grauwe Klauwier *Lanius collurio* waarschijnlijk negatief worden beïnvloed door het gebruik van pesticiden.

Er zijn nog andere studies die aanwijzingen leveren voor het effect van pesticiden zoals een studie uit Frankrijk naar de Huiszwaluw *Delichon urbicum* (Poulin et al. 2010) waarin duidelijk naar voren komt dat een muggenverdelgingsmiddel dat op grote schaal werd gebruikt, negatieve gevolgen had voor het nestsucces. De legselgrootte en de overleving van de nestjongen waren beduidend lager in behandelde dan in onbehandelde gebieden, hetgeen te maken had met het tekort aan prooien (muggen). In andere ecosystemen dan boerenland waar gewerkt wordt met pesticiden komen vergelijkbare aanwijzingen voor indirecte effecten. Zo is in Noord-Amerika gekeken naar de effecten van bestrijdingsmiddelen zoals Btk (een biologisch bacterieel bestrijdingsmiddel) tegen plaaginsecten in bossen. Er bleken negatieve effecten op de groei van de jongen van het Bossneeuwhoen *Dendragapus canadensis*, waarschijnlijk als gevolg van een tekort aan insectenrijk dieet (Norton et al. 2001). Een andere Canadese studie naar de effecten van Btk op een kleine insectenetende zangvogel, de Streepkopzanger *Helmitheros vermivorum*, liet een verminderde reproductie zien die op haar beurt weer leidde tot een negatieve groei (afname) van de populatie (Awkerman et al. 2011). In dit geval waren de plaaginsecten die bestreden werden tevens de belangrijkste voedselbron voor de de betreffende vogelsoorten.

We kunnen concluderen dat slechts voor een klein aantal boerenlandsoorten overtuigend is vastgesteld dat insecticidegebruik heeft geleid tot negatieve populatietrends. Daarnaast zijn er voor veel meer soorten duidelijke aanwijzingen dat er een relatie is tussen pesticidgebruik, zowel herbiciden als insecticiden, en de demografie van boerenlandvogels. Met name de voortplanting van de soorten wordt negatief beïnvloed, waarschijnlijk doordat in de broedfase soorten worden geconfronteerd met voedseltekorten. Het betreft soorten die zowel in de percelen broeden als in natuurlijke elementen in de nabijheid van agrarische percelen.

### Welk onderzoek is nodig?

Natuurlijk weten we nog niet alles over hoe landbouwgif ecosystemen beïnvloedt, dan wel via directe effecten, dan wel via verstoorde voedselwebben. Tegelijkertijd weten we zo veel dat we niet kunnen wachten met maatregelen die de vervuiling door pesticiden verder beperken of het gebruik in voorkomende gevallen zelfs vol-

ledig verbieden. Afwachtend verschuilen achter nog uit te voeren onderzoek aan de lange-termijn effecten van specifieke pesticiden op specifieke vogelsoorten is niet te verantwoorden. Op basis van het opstapelende bewijs van algemene patronen van indirecte eco-systeem-effecten van pesticiden, moet acuut het voorzorgprincipe in werking treden: sta pesticiden alleen toe nadat niet alleen in het laboratorium maar ook in het veld is aangetoond dat uitspoeling en 'non-target' effecten geen rol van betekenis spelen.

Dat neemt niet weg dat meer wetenschappelijk onderzoek wenselijk is. In een Nijmeegs samenwerkingsproject (NWO-beurs 824.15.010) tussen de Radboud Universiteit en Sovon vogelonderzoek Nederland onderzoeken we op een groot aantal locaties de samenhang tussen pesticidenconcentraties, de insectengemeenschap, wat Boerenzwaluwen en Spreeuwen hun jongen voeren en de demografie van deze vogelsoorten. Dit is alleen mogelijk dankzij een flink netwerk van enthousiaste 'citizen scientists': zeer kundige vogelonderzoekers die in hun vrije tijd nesten controleren en in het kader van ons project nu ook insecten bemonsteren.

Voorjaar 2018 werd aangekondigd dat de Europese commissie overgaat tot een totaalverbod voor het gebruik van neonicotinoïden voor open teelt. Dat is een bemoedigende eerste stap op weg naar een gehoopt herstel van akkervogels. Naast een inzet op het terugdringen van voor vogels schadelijke pesticiden moeten we niet uit het oog verliezen dat er veel meer zaken zijn in de hedendaagse moderne landbouw die de vogels dwars zitten o.a. schaalvergroting, intensivering van het maaien, minder bloemdragende gewassen etc. Ook hierin zal een kentering moeten worden bewerkstelligd willen we de achteruitgang stoppen en een herstel realiseren. Het is inmiddels voor veel soorten helaas reeds 5 óver 12.

## Dankwoord

Wij danken Jens D'Haeseleer, Marieke Berkvens en Wouter Vansteelant voor commentaren op een eerdere versie van dit artikel.

Ruud Foppen, Chris van Turnhout  
Sovon Vogelonderzoek Nederland, Toernooiveld 1,  
6525 ED Nijmegen

Caspar Hallmann, Nick Hofland, Hans de Kroon, Eelke Jongejans  
Afdeling Dierecologie en -fysiologie Radbouduniversiteit Nijmegen,  
Heyendaalseweg 135  
6525 AJ Nijmegen

## Referenties

- Aebischer N.J. & J.A. Ewald 2004. Managing the UK grey partridge *Perdix perdix* recovery: population change, reproduction, habitat and shooting. *Ibis* 146 (Supplement 2), 181-191
- Anonymus 2005. *Assessing the indirect effects of pesticides on Birds*. Report PN095. Central Science Laboratory, Game Conservancy Trust, Royal Society for the Protection of Birds, Department of Zoology, University of Oxford.
- Awkerman J.A., M.R. Marshall, A.B. Williams, G.A. Gale, R.J. Cooper & S. Raimondo 2011. Assessment of indirect pesticide effects on worm-eating warbler populations in a managed forest ecosystem. *Environmental Toxicology and Chemistry* 2011: 1843-1847.
- Boatman N.D., N.W. Brickley, J.D. Hart, T.P. Milsom, A.J. Morris, A.W.A. Murray, K.A. Murray & P.A. Robertson 2004. Evidence for the indirect effect of pesticides on farmland birds. *Ibis* 146: 131-143.
- Brickley N.W., D.G.C. Harper, N.J. Aebischer & S.H. Cockayne 2000. Effects of agricultural intensification on the breeding success of corn buntings *Miliaria calandra*. *Journal of Applied Ecology* 37:742-755.
- Bright J.A., A.J. Morris & R. Winspear. 2008. A review of Indirect Effects of Pesticides on Birds and mitigating land-management practices. RSPB Research Report No 28.
- Chiron F., R. Chargé, R. Julliard, F. Jiguet & A. Muratet 2014. Pesticide doses, landscape structure and their relative effects on farmland birds. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 185: 153-160.
- Eng M. L., B.J.M. Stutchbury & C.A. Morrissey 2017. Imidacloprid and chlorpyrifos insecticides impair migratory ability in a seed-eating songbird. *Scientific Reports*, 7, 15176. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15446-x>
- Geiger F., J. Bengtsson, F. Berendse, W.W. Weisser, M. Emmerson, M.B. Morales, P. Ceryngier, J. Liira, T. Tscharntke, C. Winqvist, S. Eggers, R. Bommarco, T. Part, V. Bretagnolle, M. Plantegenest, L.W. Clement, C. Dennis, C. Palmer, J.J. Onate, I. Guerrero, V. Hawro, T. Aavik, C. Thies, A. Flohre, S. Hanke, C. Fischer, P.W. Goedhart & P. Inchausti 2010. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11: 97-105.
- Gibbons D., C. Morrissey & P. Mineau 2015. A review of the direct and indirect effects of neonicotinoids and fipronil on vertebrate wildlife. *Environmental Science and Pollution Research* 22: 103-118.
- Gillings S., S.E. Newson, D.G. Noble & J.A. Vickery 2005. Winter availability of cereal stubbles attracts declining farmland birds and positively influences breeding population trends. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 272:733-739. doi:10.1098/rspb.2004.3010.
- Goulson D. 2014. Pesticides linked to bird declines. *Nature*, 17, 295-296.
- Hallmann C.A., R.P.B. Foppen, C.A.M. van Turnhout, H. de Kroon & E. Jongejans 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature* 511: 341-343.
- Hallmann C. A., M. Sorg, E. Jongejans, H. Siepel, N. Hofland, H. Schwan, W. Stenmans, A. Müller, H. Sumser, T. Hörrn, D. Goulson & H. de Kroon 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, 12, e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Hallmann C.A., T. Zeegers, R. van Klink, R.J. Vermeulen, P. van Wielink, H. Spijkers & E. Jongejans 2018. *Analysis of insect monitoring data from De Kaaistoep and Drenthe*. Reports Animal Ecology and Physiology 2018-2, Radboud University Nijmegen, the Netherlands.
- Hart J.D., T.P. Milsom, G. Fisher, V. Wilkins, S. Moreby, A.W.A. Murra & P.A. Robertson 2006. The relationship between yellowhammer breeding performance, arthropod abundance and insecticide applications on arable farmland. *Journal of Applied Ecology* 43: 81-91.
- Lopez-Antia A., M.E. Ortiz-Santaliestra, F. Mougeo & R. Mateo 2015. Imidacloprid-treated seed ingestion has lethal effect on adult partridges and reduces both breeding investment and offspring immunity. *Environmental Research*, 136, 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.10.023>
- Millot F., A. Decors, O. Mastain, T. Quintaine, P. Berry, D. Vey, R. Lasseur & E. Bro 2017. Field evidence of bird poisonings by imidacloprid-treated seeds: a review of incidents reported by the French SAGIR network from 1995 to 2014. *Environ Sci Pollut Res*: 24:5469-5485. DOI 10.1007/s11356-016-8272-y
- Newton I. 1998. *Population limitation in birds*. Academic Press, London.
- Newton I. 2013. *Bird populations*. Collins New Naturalist Library.
- Norton M.L., J. F. Bendell, L. I. Bendell-Young & C. W. LeBlanc 2001. Secondary effects of the pesticide *Bacillus thuringiensis kurstaki* on chicks of Spruce Grouse (*Dendragapus canadensis*) *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 41: 369. <https://doi.org/10.1007/s002440010261>
- Potts G.R. & N.J. Aebischer 1991. Modelling the population dynamics of the Grey Partridge: conservation and management. In: Perrins C.M., J-D. Lebreton, & G.J.M. Hirons (eds.). *Bird Population Studies: relevance to conservation management*, pp372-390. Oxford University Press, Oxford.
- Poulin B., G. Lefebvre & L. Paz 2010. Red flag for green spray: adverse trophic effects of Bti on breeding birds. *Journal of Applied Ecology* 47:884-889. *Chem* 21:1664-1672.
- Siriwardena G.M., S.R. Baillie, H.Q.P. Crick, J.D. Wilson & S. Gates 2000. The demography of lowland farmland birds. In *Ecology and conservation of lowland farmland birds* (ed. N. J. Aebischer, A. D. Evans, P. V. Grice & J. A. Vickery), pp. 117-133. Tring, UK: British Ornithologist Union

### Samenvatting – Summary - Résumé

Het gangbare gebruik van pesticiden wordt gezien als een belangrijke oorzaak voor de afnames van akkervogels in Europa. Met een publicatie in het wetenschappelijk vakblad Nature droegen de auteurs er toe bij dat neonicotinoiden in het verdachtenbankje terecht kwamen. In dit artikel plaatsen zij deze invloedrijke studie in een breder perspectief door een overzicht te bieden van de huidige kennis over de invloed van pesticiden op akkervogels. Akkervogels ondervinden zowel direct als indirect hinder van pesticiden, en dan met name door voedseltekorten. Volgens de auteurs is er ondertussen voldoende bekend van de negatieve invloed van pesticiden op akkervogels en de totale leefomgeving om dringend werk te maken van een vermindering in het gebruik, en zelfs de totale afschaffing, van bepaalde middelen.

#### **Impact of pesticides on farmland birds: has the case been closed?**

*The conventional use of pesticides is seen as a major cause for the declines of farmland birds in Europe. In a publication in the scientific magazine Nature the authors showed compelling evidence for a negative impact of neonicotinoids on insect-eating farmland birds. In this article they put this important study in a broader perspective by review-*

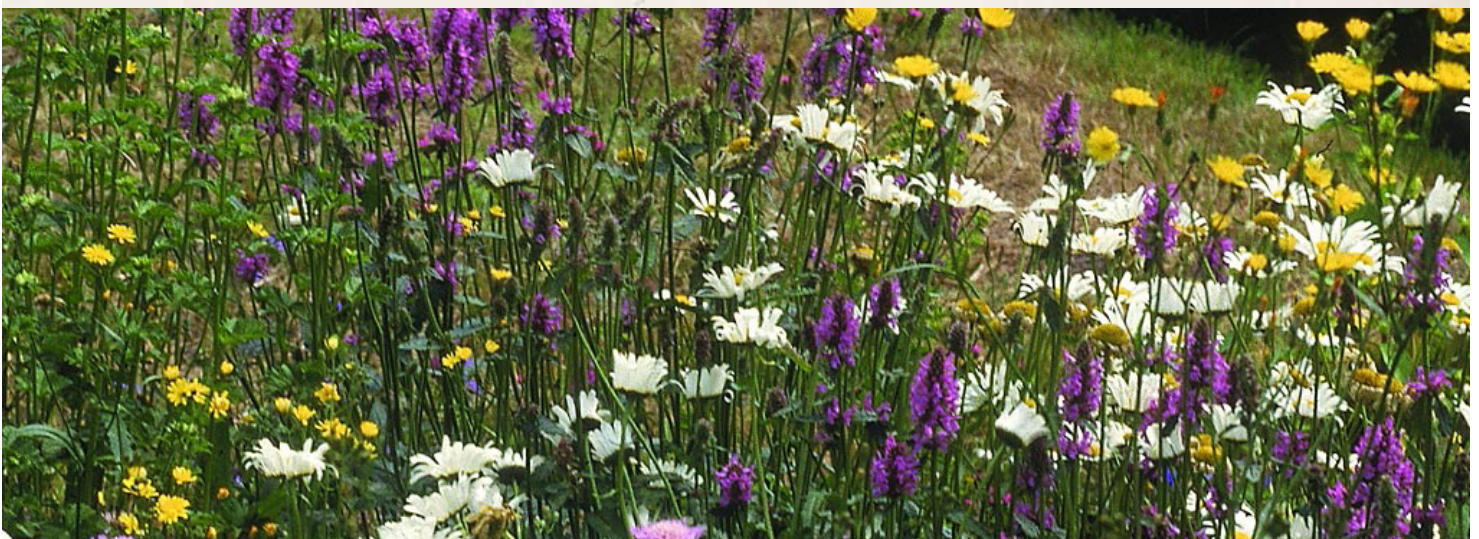
*ing current knowledge about the impact of pesticides on farmland birds. Pesticides harm farmland birds directly as well as indirectly by means of food shortages. According to the authors there is sufficient evidence regarding the negative impact of pesticides on birds and their environment in order to restrict or even abolish the use of certain products.*

#### **Influence des pesticides sur les oiseaux des terres agricoles; Les preuves sont-elles disponibles?**

*L'utilisation dominante des pesticides est considérée comme une cause importante du déclin des oiseaux des terres agricoles en Europe. Avec une publication dans la revue scientifique Nature, les auteurs ont contribué à ce que les néonicotinoïdes se retrouvent au banc des suspects. Dans cet article, ils mettent cette étude influente dans une perspective plus large en fournissant un aperçu des connaissances actuelles sur l'influence des pesticides sur les oiseaux des champs. Les oiseaux des champs souffrent de pesticides à la fois directement et indirectement, en particulier à cause des pénuries alimentaires. Selon les auteurs, il existe désormais une connaissance suffisante de l'influence négative des pesticides sur les oiseaux des champs et du cadre de vie total pour mener des travaux urgents en vue de réduire l'utilisation, voire la suppression totale, de certaines ressources.*



ecologische kwekerij  
& tuinwinkel



SPECIALIST INHEEMSE BLOEMENWEIDES SINDS 1994

