



Neonicotinoiden

De ruiters van de apocalyps

Dr. Ir. H.A. (Henk) Tennekes

BIJENfeest in Zutphen

27 april 2013

Henk Tennekes is opgeleid in het experimentele kankeronderzoek

- Henk Tennekes voltooide een studie aan de Landbouwhogeschool in Wageningen in 1974, en voerde zijn promotie-onderzoek uit bij Shell Research in Sittingbourne in het Verenigd Koninkrijk.
- Van 1980 tot 1985 was hij verbonden aan het *Deutsches Krebsforschungszentrum* (dkfz) in Heidelberg. In die tijd werd Hermann Druckrey (1904-1994), een gerenommeerde kankeronderzoeker, zijn mentor.



„Knowing what I do, there would be no future peace for me if I kept silent...“

Rachel Carson

- In 2009 ontdekte Henk Tennekes (in Zutphen) opmerkelijke overeenkomsten in het dosis-werkingsprofiel van neonicotinoïde insecticiden en kankerverwekkende stoffen.
- De grootschalige milieuverontreiniging met het neonicotinoïde insecticide imidacloprid in Nederland bracht hem er toe een boek te schrijven om de algemeenheid voor een apocalyptische omwenteling te waarschuwen.
- Hij trad daarmee in de voetsporen van Rachel Carson, die in 1962 het boek 'Silent Spring' (dode lente) publiceerde



Letale Effecten van Imidacloprid bij Honing Bijen

De giftigheid wordt enorm versterkt door de tijd

Suchail S, Guez D, Belzunces LP, 2001. Environ. Toxicol. Chem. 20: 2482-2486
Tennekes HA, Sánchez-Bayo F, 2012. J. Environment. Analytic Toxicol. S4- 001

- Hoe lager het niveau van blootstelling, hoe langer het duurt voordat bijen sterven, hoe minder van de stof echter nodig is voor een dodelijke werking
- De dosis-werkingsrelatie is een Druckrey-Küpfmüller vergelijking zoals we die ook voor kankerverwekkende stoffen zoals nitrosamines kennen

$\ln T50 \text{ (hrs)} = 5.11 - 0.22 \ln C \text{ (}\mu\text{g. L}^{-1} \text{ or kg}^{-1}\text{)}$

of anders gezegd

$C \times T50^{4.5} = \text{constant}$

Concentratie C ($\mu\text{g/L}$)	Tijd tot Effect T50 (hours)	Dodelijke Dosis ($\mu\text{g/L} \times \text{hours}$)
57 [100]	48 [100]	2.736 [100]
37 [65]	72 [150]	2.664 [97]
10 [18]	173 [360]	1.730 [63]
1 [2]	162 [338]	162 [6]
0.1 [0,2]	240 [500]	24 [0,9]



Het risico van imidacloprid voor honingbijen wordt enorm onderschat

Suchail S, Guez D, Belzunces LP, 2001. Environ. Toxicol. Chem. 20: 2482-2486

Bonmatin JM et al., 2007. Environmental fate and ecological effects of pesticides. Pp. 827-834

Mullin CA et al, 2010. PloS One 5, e9754

- **Druckrey-Küpfmüller vergelijking**

$\ln T50 \text{ (hrs)} = 5.11 - 0.22 \ln C \text{ (}\mu\text{g. L}^{-1} \text{ or kg}^{-1}\text{)}$

of

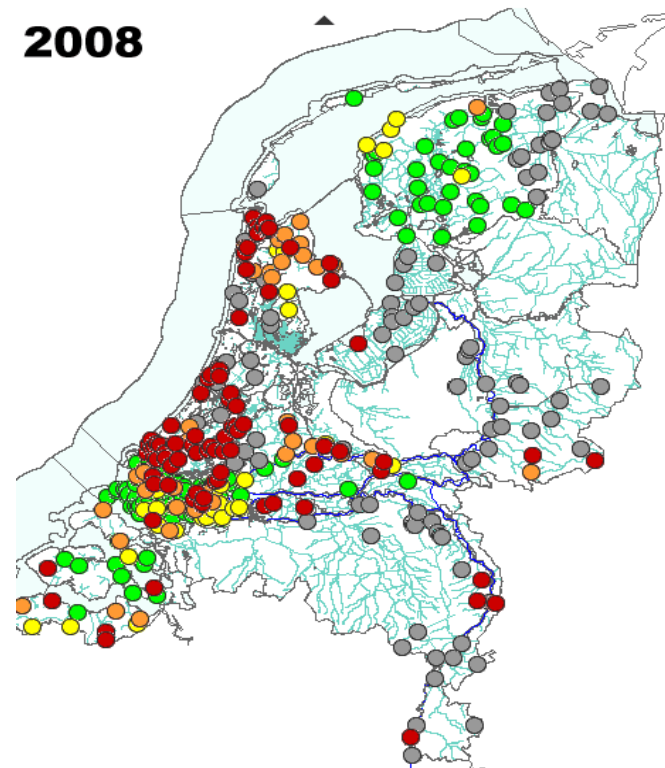
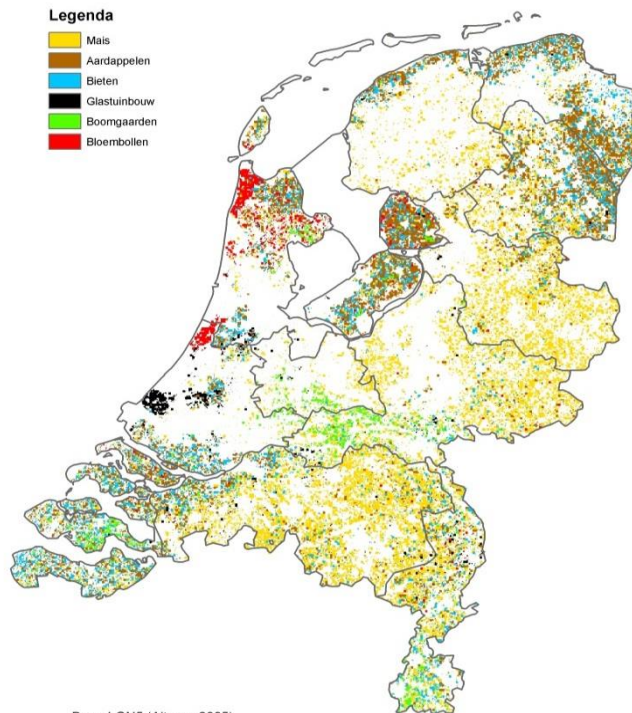
$C \times T50^{4.5} = \text{constant}$

- *De imidacloprid concentraties die in de praktijk in stuifmeel of nectar worden gemeten hebben binnen een week (!) een dodelijke werking op bijen*

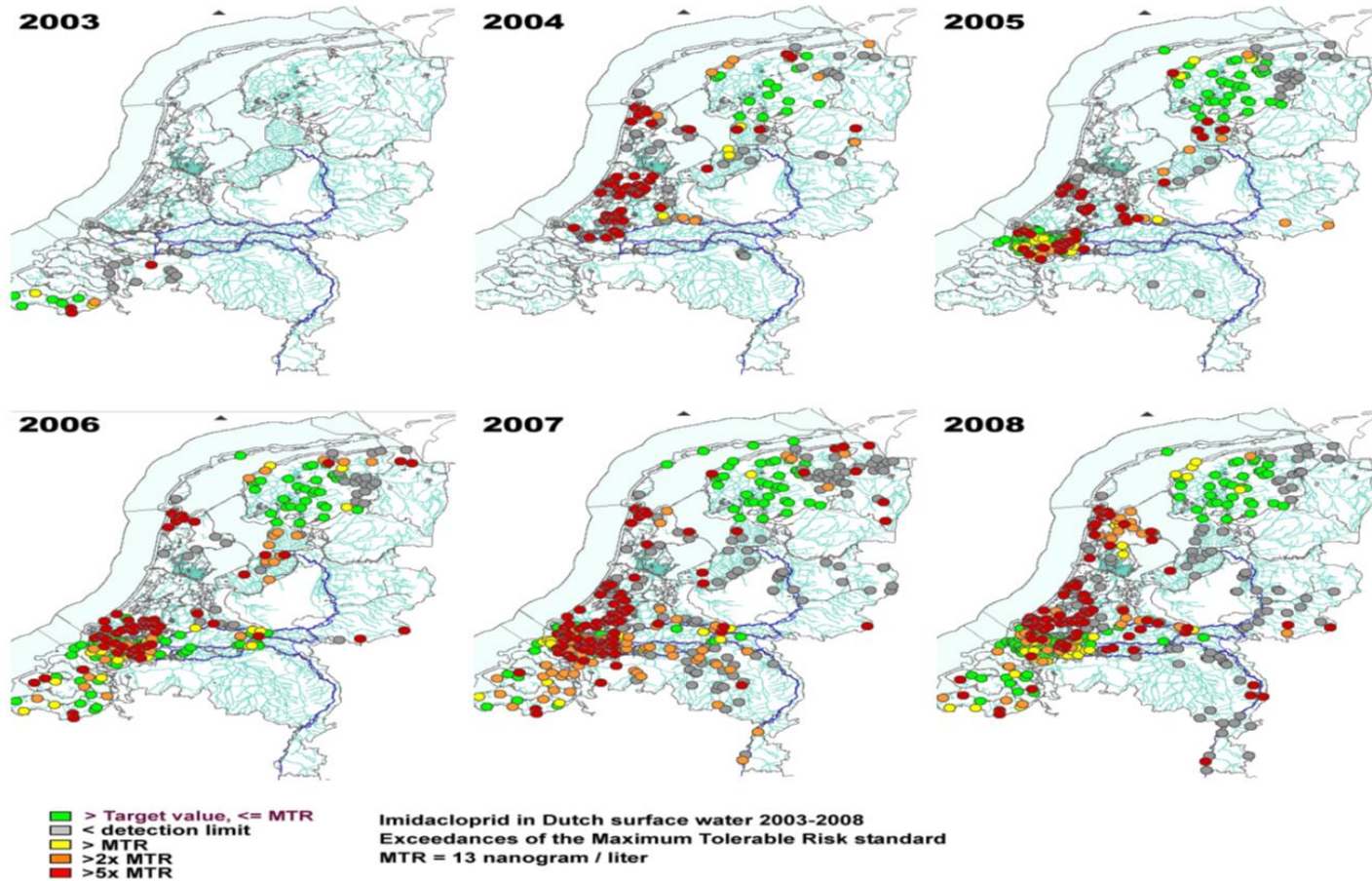
Voedselbron	Imidacloprid concentratie C ($\mu\text{g/kg}$ of ppb)	Verwachte Tijd tot Dodelijk Effect T50 (Dagen)
Nectar	1	6.9
	3	5.4
Stuifmeel	0.7	7.5
	10	4.2

De catastrofe : het neonicotinoïde insecticide Imidacloprid verontreinigt het Nederlandse milieu sinds 2004

Rode stippen (rechter plaatje): **maximaal toelaatbare hoeveelheid wordt minstens 5 keer overschreden**
In 2005 werd de norm 25.000 keer (!) overschreden bij Noordwijkerhout (Bollenstreek)



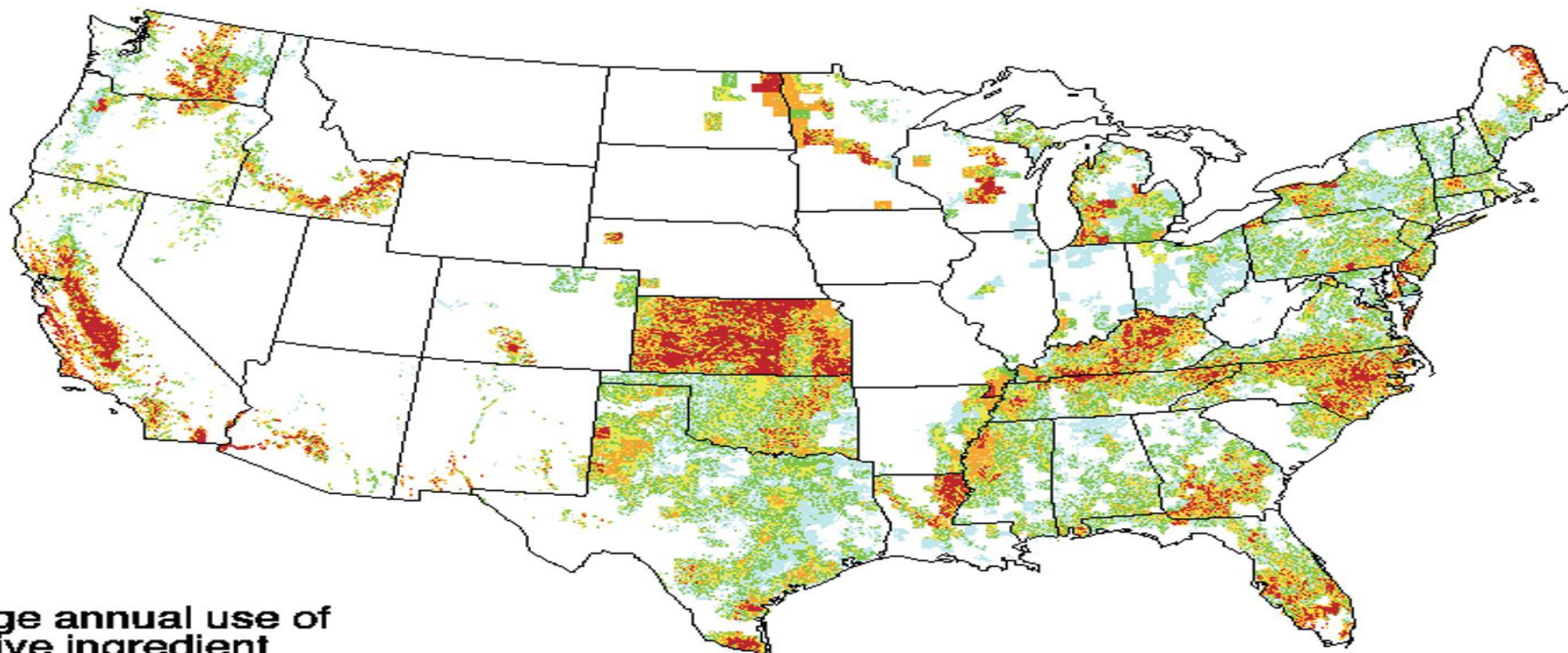
De grote hoeveelheden imidacloprid die in de bodem en in het grond- en oppervlaktewater accumuleren is een catastrofale ontwikkeling



Dezelfde catastrofale milieuverontreiniging met imidacloprid vindt overal op de wereld plaats, ook in de Verenigde Staten van Amerika

Het gebruik van Imidacloprid in de Amerikaanse landbouw in 2002

US Geological Survey National Water-Quality (NAWQA) Program



average annual use of active ingredient per square mile of agricultural land in county)

- no estimated use
- 0.001 to 0.004
- 0.005 to 0.015
- 0.016 to 0.053
- 0.054 to 0.202
- >= 0.203

Crops	Total pounds applied	Percent national us
sorghum	95355	26.36
potatoes	59336	16.40
tobacco	43392	11.99
lettuce	35573	9.83
cotton	18147	5.02
grapes	17093	4.72
tomatoes	15211	4.20
citrus fruit	13295	3.68
apples	11268	3.11
pecans	10001	2.76

Neonicotinoiden breken de voedselketen en veroorzaken daarmee een apocalyptische omwenteling

- Rachel Carson had veel kritiek op het gebruik van DDT, dat zich ophoopte langs de voedselketen, waarvan vooral roofvogels (**aan het eind van voedselketen**) last kregen
- Neonicotinoiden zijn minstens 5000 keer giftiger voor insecten dan DDT, en roeien de insecten uit (**organismen aan het begin van de voedselketen**)



Van een Big Mac naar een kaal broodje

May Berenbaum (Entomologist, University of Illinois) NZZ Folio 07/01 - Theme: Käfer und Co

- Als er geen bijen meer zijn ziet een Big Mac bij McDonalds er iets anders uit.

Je krijgt dan alleen maar een kaal broodje, want de andere ingrediënten kunnen zonder bestuivende insecten niet worden geproduceerd



Onze kleding hangt voor een groot gedeelte van insecten af

May Berenbaum (Entomologist, University of Illinois) NZZ Folio 07/01 - Theme: Käfer und Co

- Ook zullen we, als er geen insecten meer zijn, moeten rondlopen in kunststof kleding want katoen, wol, leer, en zijde kunnen zonder insecten niet worden geproduceerd



Vele gewervelde dieren zijn afhankelijk van insecten

May Berenbaum (Entomologist, University of Illinois) NZZ Folio 07/01 - Theme: Käfer und Co

- De vissen, amfibieën, reptielen en veel vogelsoorten zullen uitsterven omdat met de uitroeiing van insecten een onmisbare eiwitbron beneden het existentieminimum wordt gebracht



Rotkehlchen

Veel zoogdiersoorten zijn afhankelijk van insecten

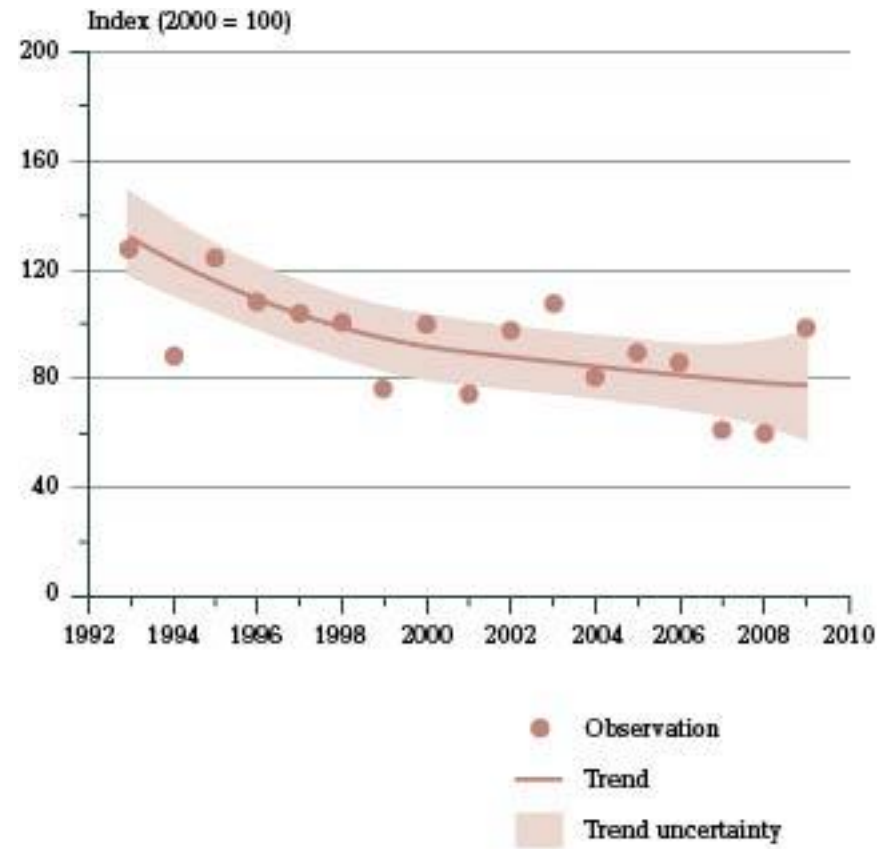
May Berenbaum (Entomologist, University of Illinois) NZZ Folio 07/01 - Theme: Käfer und Co

- En ook heel veel zoogdieren zullen het loodje leggen, daaronder ook primaten, omdat hun voeding voor een zeer belangrijk deel uit insecten bestaat



Het onrustbarende is dat deze apocalyptische omwenteling **nu al voor onze ogen plaats vindt**

De vlinderstand bereikt ieder jaar opnieuw een dieptepunt

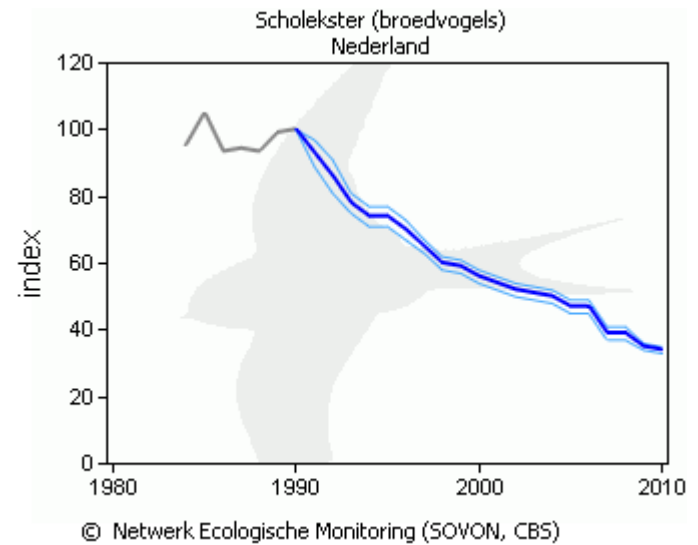


Source: NEM (Vlinderstichting, CBS)

CBS/ju00w/1386
www.compendiumvoordalesomgeving.nl

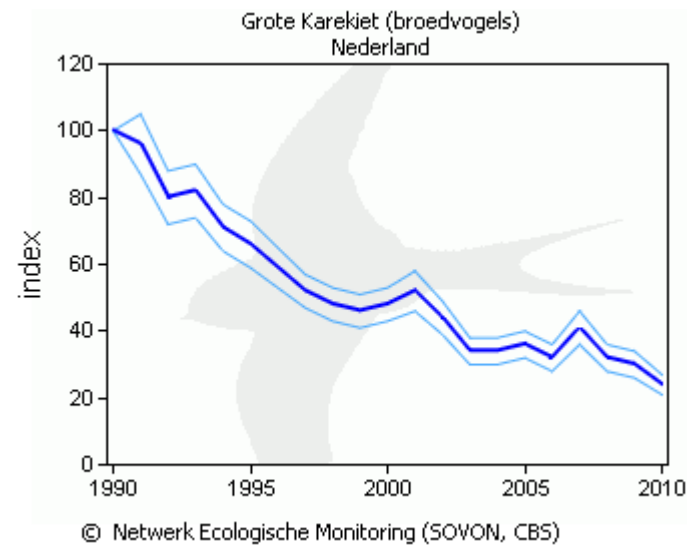
Binnen enkele jaren zien we deze vogel niet meer als broedvogel aan de Noordzeekust

Scholekster



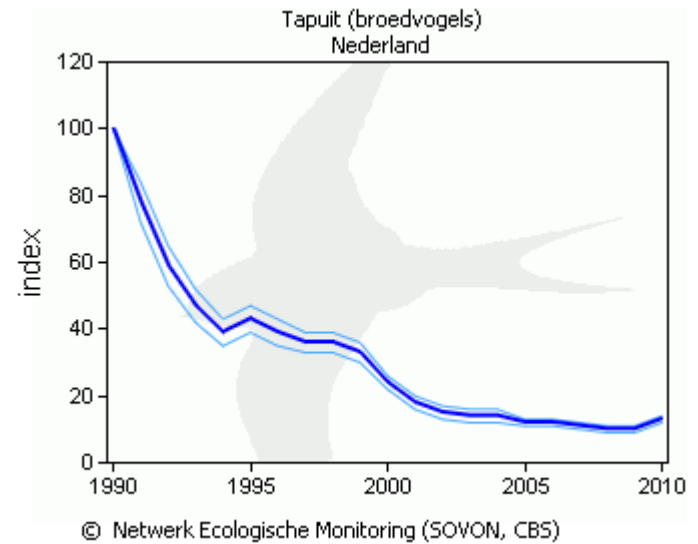
Deze vogelsoort is nu al zo goed als verdwenen uit het Reeuwijkse Plassengebied

Grote Karekiet



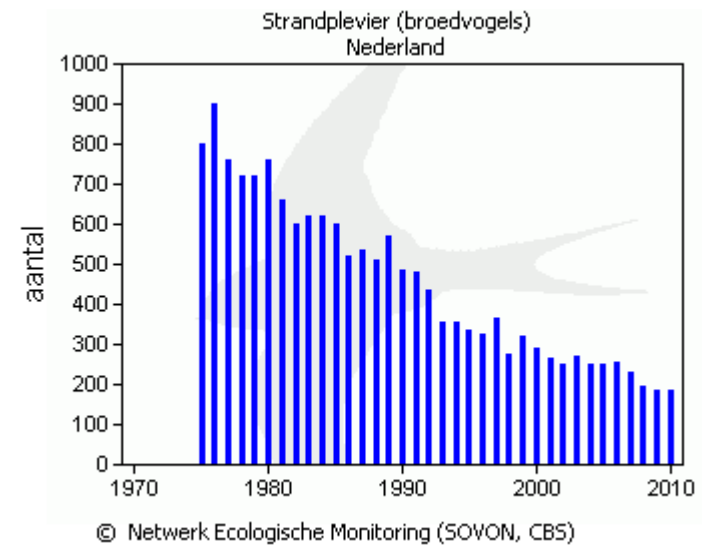
Een voorbeeld van uitstervende heidevogels in Nederland

Tapuit



Deze vogel legt binnenkort het loodje in de Waddenzee

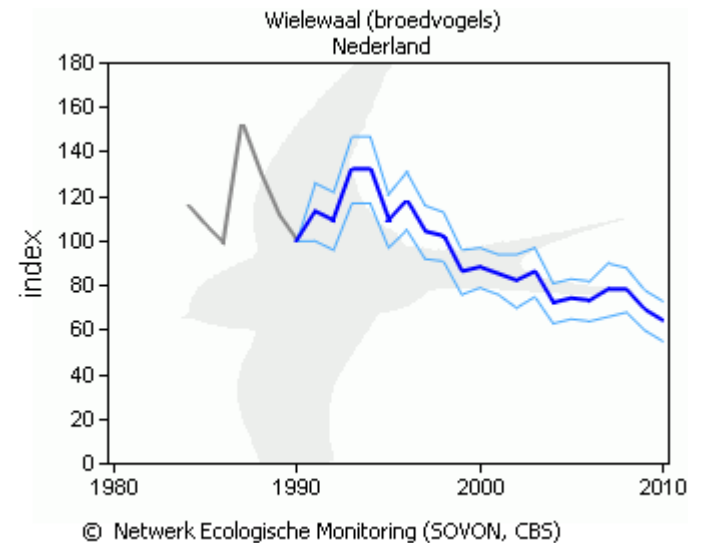
Strandplevier



Naar deze vogel hoeven we binnenkort ook niet meer te zoeken

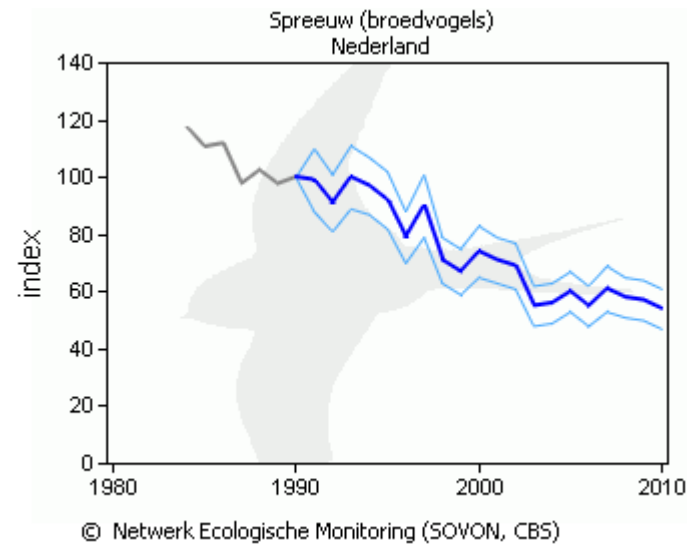
Wielewaal

„Kom mee naar buiten allemaal dan zoeken wij de Wielewaal”



Deze vogel staat binnenkort op de Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten

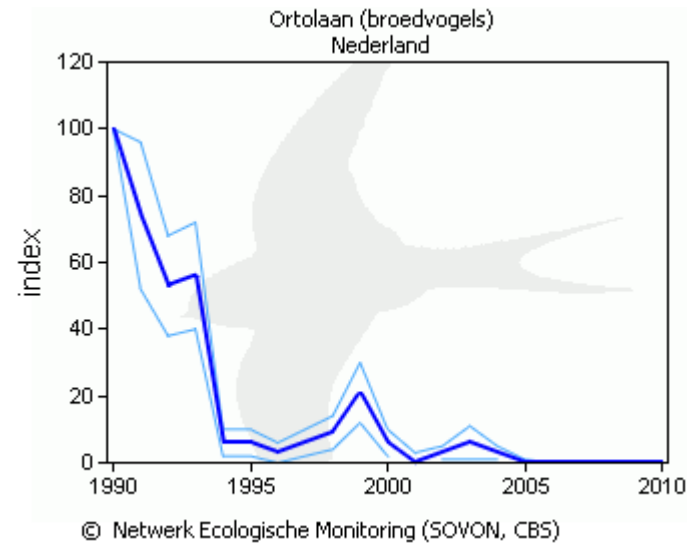
Spreeuw



Een karaktersoort van het oude cultuurlandschap op de hoge zandgronden is voorgoed verdwenen

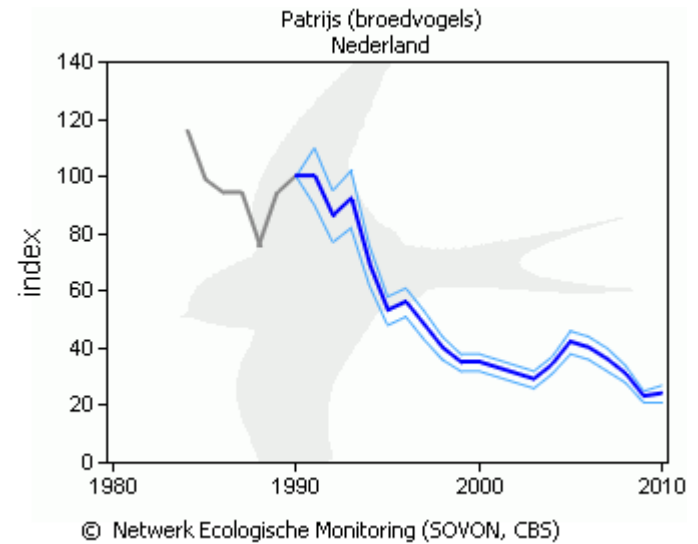
Ortolaan

Ooit was Winterswijk een ortolanenparadijs



Henk Bleker zag onlangs nog een paar van deze vogels in Vlagtwedde – nog niet lang geleden hadden we een half miljoen broedparen verspreid over heel Nederland

Patrijs



Neonicotinoiden veroorzaken Immuun Suppressie

R Mason, H Tennekes, F Sánchez-Bayo, P Uhd Jepsen. *Journal of Environmental Immunology and Toxicology* 2013; X:XX-XX (in press)

- De neonicotinoiden hebben een negatief effect op het immuun systeem van insecten en insectenafhankelijke soorten, die tot overgevoeligheid voor infectieziekten leidt
- Infectieziekten hebben in de laatste twee decennia bijen, hommels, vleermuizen, kikkers, en vogels gedecimeerd
- De infectieziekten braken uit in gebieden waar neonicotinoiden voor het eerst werden gebruikt maar verspreidden zich daarna ook tot andere gebieden

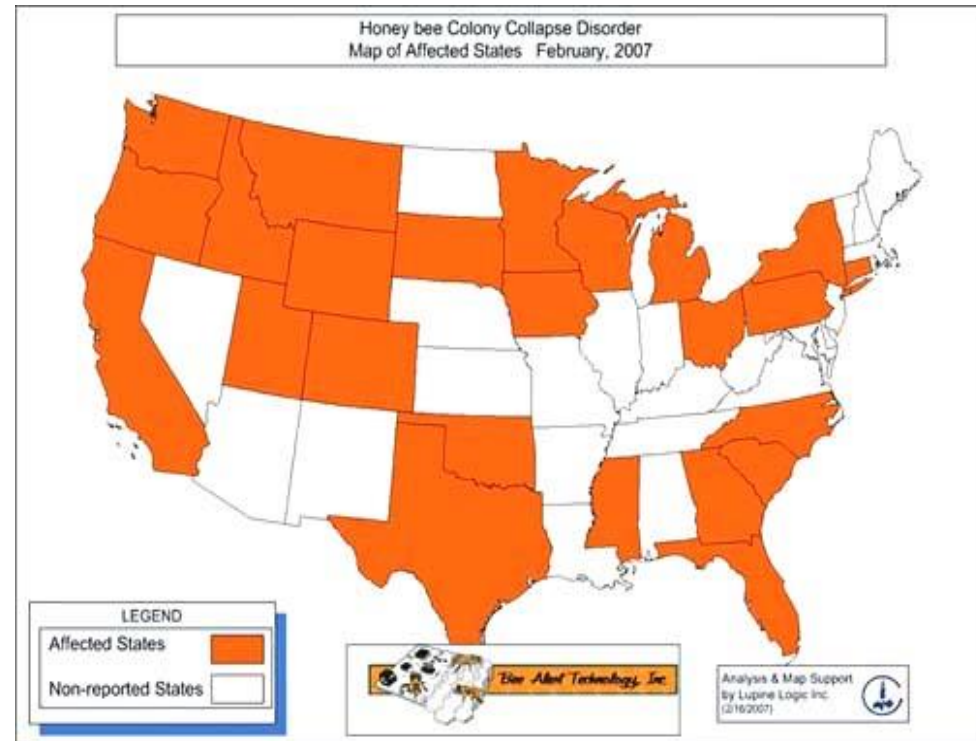


Bijensterfte staat in verband met infecties en immuun suppressie

Cédric Alaux et al. Environ Microbiol. (2010) 12(3): 774–782

Pettis, JS et al. (2012) Naturwissenschaften DOI 10.1007/s00114-011-0881-1

- Neonicotinoiden verzwakken de honing bijen en bijenvolken gaan uiteindelijk ten onder aan parasieten zoals de varroa mijt en andere ziekteverwekkers
- De varroamijt werd pas een probleem voor honingbijen na de invoering van de neonicotinoiden



De achteruitgang van hommelseorten staat in verband met infecties

Cameron, S.A. et al. (2011) Proc. Natl Acad. Sci. USA 108, 662-667

- De hommelseorten die sterk achteruit zijn gegaan vertoonden ook een hoog niveau van besmetting met ziekteverwekkers zoals *Nosema bombi*
- Er mag van worden uitgegaan dat hommels net zoals bijen via nectar en stuifmeel bloot staan aan neonicotinoiden



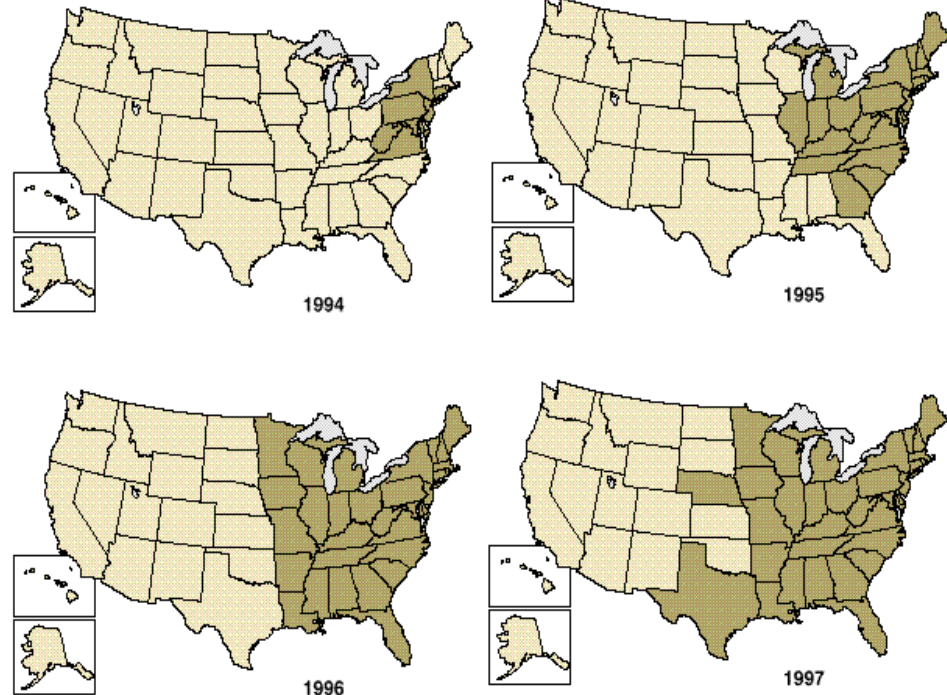
De dramatische achteruitgang van de Mexikaanse roodmus staat in verband met infecties

Fischer JR, Stallknecht DE, Luttrell P, et al. Emerg Infect Dis 1997; 3(1):69-72.



- Een levensgevaarlijke uitbraak van oogontstekingen (conjunctivitis) werd in februari 1994 plotseling geconstateerd in Mexicaanse roodmussen (*Carpodacus mexicanus*) in Washington, DC.
- De veroorzaker was *Mycoplasma gallisepticum*, een ziekteverwekker bij pluimvee die nog nooit ziekten had veroorzaakt bij zangvogels
- De ziekte verspreidde zich razendsnel in daaropvolgende jaren en leidde tot de dood van zeker 225 miljoen vogels. Inmiddels heeft de ziekte de westkust van de VS bereikt.

Use "Go Back" on your Browser to return to previous page



EXPLANATION

Spread of house finch conjunctivitis

■ States where disease has been detected

Reported geographic spread of house finch inner eyelid inflammation (conjunctivitis) since the initial 1994 observation. (Data adapted from reports in the scientific literature and personal communications between the National Wildlife Health Center and other scientists.)

De achteruitgang van de groenling en de vink staat in verband met infecties

Robinson RA, Lawson B, Toms MP, et al. PLoS One 2010; 5(8):e12215.

Lawson B, Malnick H, Pennycott TW, et al. Vet J 2011; 188(1):96-100



- Een tijdje later, rond 2000, werden in Europa groenlingen (*Carduelis chloris*) aangetast door ***Trichomonas gallinae***, die in het Verenigd Koninkrijk vanaf 2005 tot hoge sterfte leidde
- Rond dezelfde tijd werden aan de poten van vinken (*Fringilla coelebs*) infectieziekten geconstateerd die werden veroorzaakt door een ***papilloma virus***, waaraan circa 20% van de besmette dieren stierven



De achteruitgang van de merel staat in verband met infecties

Friedrich-Loeffler-Institute. Federal Research Institute for Animal Health. News 16/09/2011



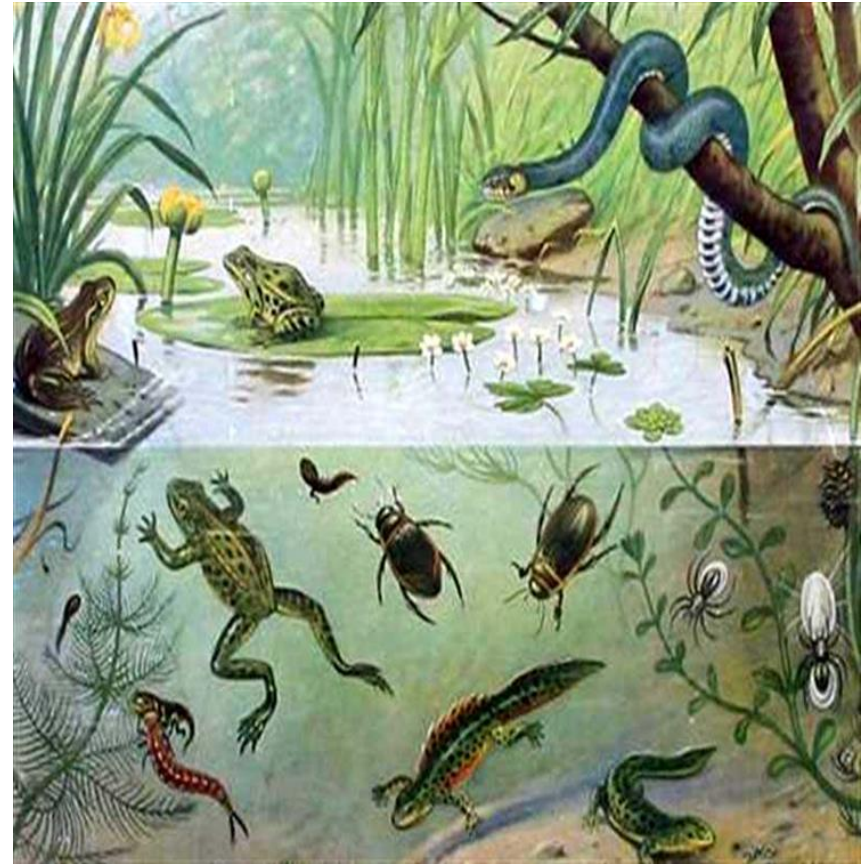
- In september 2011 werd massale sterfte van merels (*Turdus merula*) geconstateerd in het Rijn-Neckar gebied van Duitsland
- Nader onderzoek toonde aan dat de ziekte verwekker het Afrikaanse **Usutu Virus** was.
- Er zijn 300.000 merels aan deze ziekte gestorven



De dramatische achteruitgang van de amfibieën staat in verband met infecties

Symposium held at the Zoological Society of London: 20/21 November 2008. Halting the global declines in amphibians.
Research & Practice

- Kikkers, die volkomen afhankelijk zijn van insecten, behoren tot de meest bedreigde diersoorten, met name als gevolg van een levensgevaarlijke schimmelziekte, **chytridiomycosis**, die de poriën van de membraanhuid verstopt, waardoor de waterhuishouding van kikkers in de war wordt geschopt
- In de regenwouden van Costa Rica en Panama, en in de vele vijvers en meertjes van de Sierra Nevada in Californië is het stil geworden omdat de kikkers zijn uitgestorven

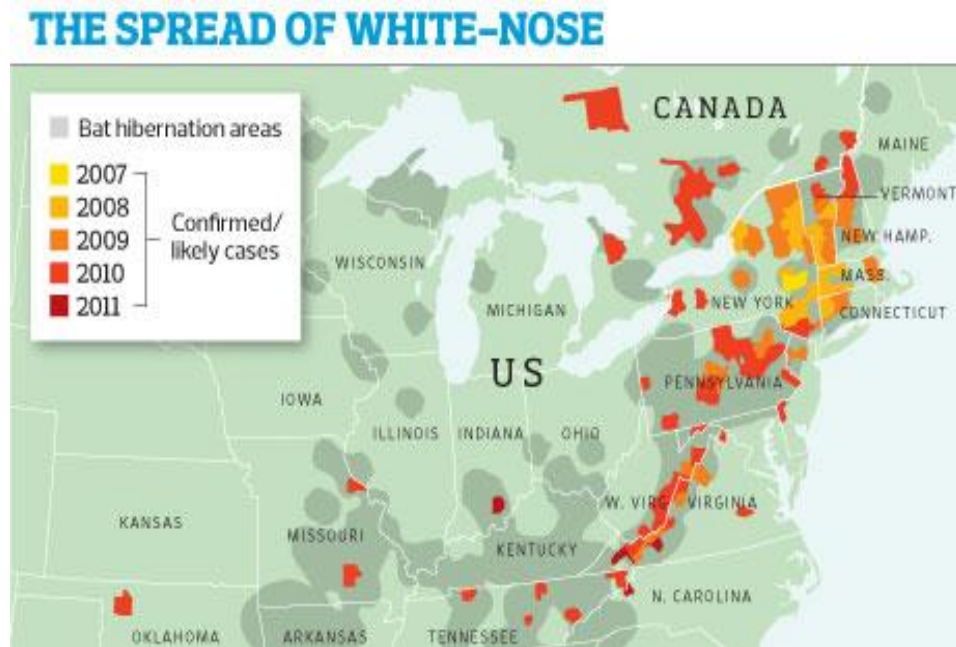


De achteruitgang van vleermuizen in de VS staat in verband met infecties

www.fws.gov/whitenoisesyndrome



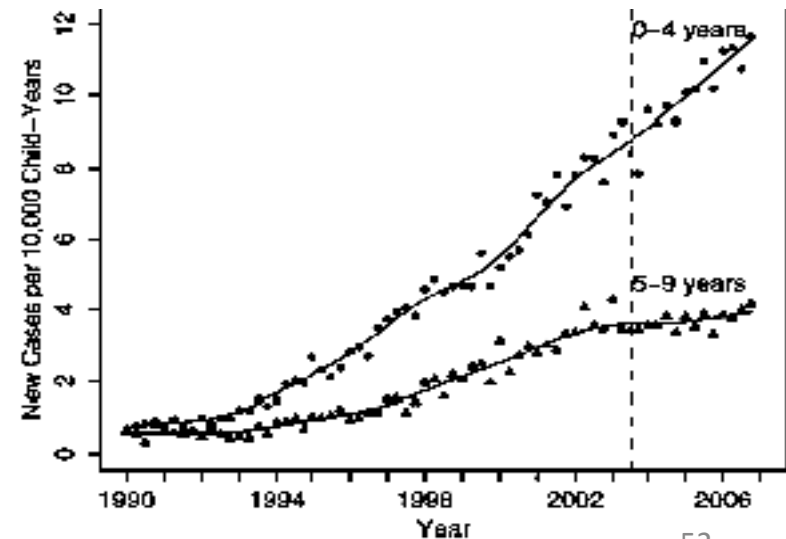
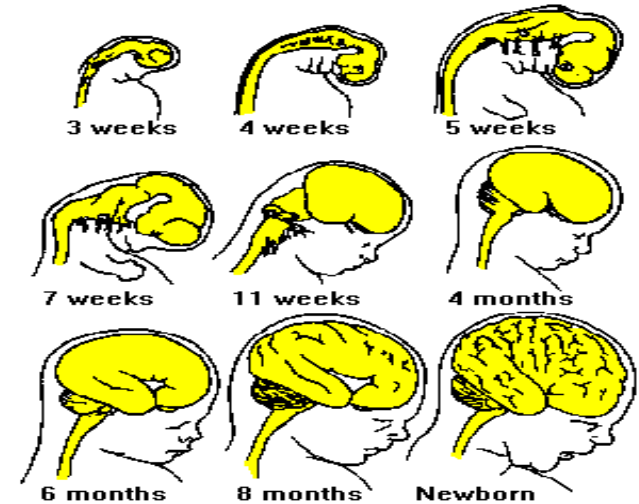
- De door de schimmel *Geomyces destructans* veroorzaakte huid en vleugelziekte, het zogenoemde 'witteneuzen' syndroom, richt een ware slachting aan bij vleermuizen in de VS
- Voor het eerst geconstateerd in de staat New York in de winter van 2005/6 verspreidde de ziekte zich razendsnel door de noordoostelijke staten
- Vleermuizen zijn volledig afhankelijk van insecten (en staan daardoor waarschijnlijk ook bloot aan neonicotinoiden)



Wij komen ook aan de beurt: Neonicotinoiden kunnen de ontwikkeling van een kind negatief beïnvloeden, met name de ontwikkeling van hersenen

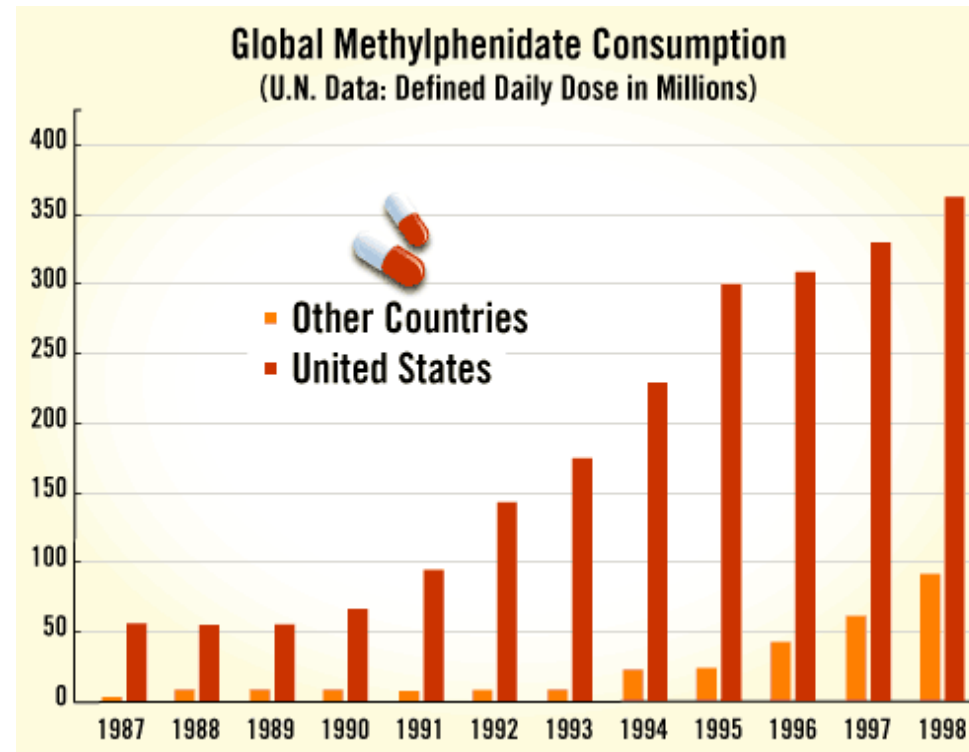
Kimura-Kuroda J et al. (2012) PLoS ONE 7(2): e32432. doi:10.1371/journal.pone.0032432

- Neonicotinoiden gaan net zoals nicotine interacties met zenuwcellen aan die de ontwikkeling van de hersenen negatief beïnvloeden
- De blootstelling aan nicotine tijdens de zwangerschap verhoogt het risico op een laag geboortegewicht, de plotselinge kindsdood (SID), ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) en autisme, leer- en gedragsproblemen en verminderde intelligentie.
- We maken met de verontreiniging onze voeding met neonicotinoiden iedere zwangere vrouw tot een rokende moeder
- Op het plaatje rechts ziet U de toename van autisme in Californië sinds de invoering van neonicotinoiden begin jaren negentig



Neonicotinoiden en ADHD

- De prevalentie van ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) neemt in de Verenigde Staten, maar ook elders in de wereld, schrikbarend toe
- Op het plaatje ziet U de toename van het gebruik van RITALIN ter behandeling van ADHD sinds de invoering van de neonicotinoiden



Een generatie is in gevaar

Bestrijdingsmiddelen ondermijnen de gezondheid en intelligentie van kinderen

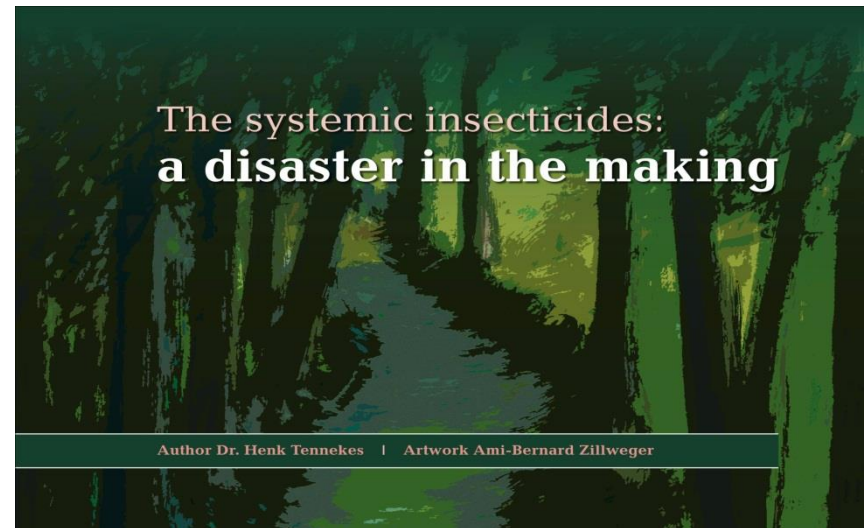
PESTICIDE ACTION NETWORK NORTH AMERICA , OCTOBER 2012



„Knowing what I do, there would be no future peace for me if I kept silent...”

Rachel Carson

- Toen Henk Tennekes zich realiseerde dat, als gevolg van de bezoedeling van de planeet met neonicotinoiden, een apocalyptische omwenteling voor onze ogen plaats vindt, besloot hij een boek te schrijven om de algemeenheid te waarschuwen voor de grootste ramp in de geschiedenis van de chemie



Duitse uitgave van 'A Disaster in the Making'

met voorwoord van Professor Hubert Weiger, *Friends of the Earth Germany*

Duitse vertaling: Sven Buchholz Tomas Brückmann Patricia Cameron



Das Ende der Artenvielfalt: **Neuartige Pestizide töten Insekten und Vögel**

Autor: Dr. Henk Tennekes | Illustrationen: Ami-Bernard Zillweger

Herausgeber: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)