



**HONINGBANK**

# Neonicotinoïde insecticiden als bedreiging van de gezondheid van mens en milieu

**Henk Tennekes**

Afsluiting van het kunstproject de Honing Bank

Stroom Den Haag

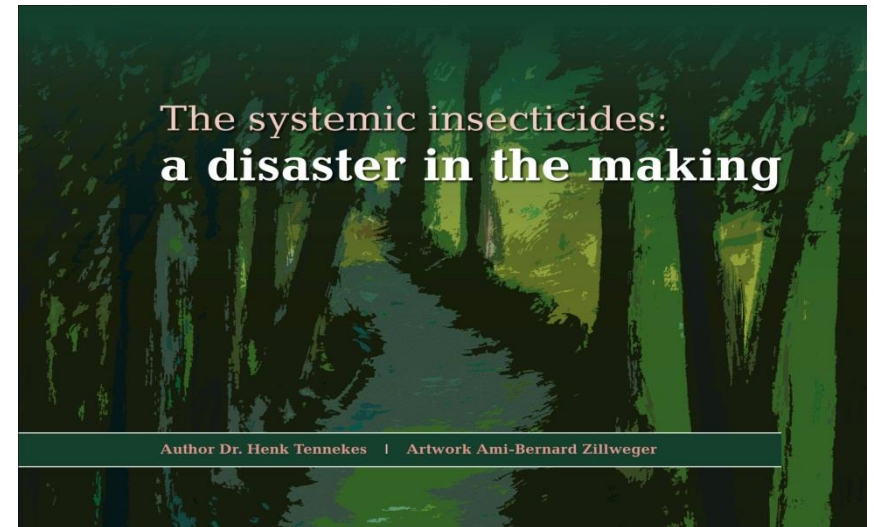
14 november 2014

*„Met dat wat ik weet, zou ik geen rust meer hebben, als ik zou zwijgen...“*

Rachel Carson

- 1980 – 1985  
Krebsforschungszentrum in Heidelberg  
met farmacoloog/oncoloog Hermann Druckrey  
(1904 - 1994) als mentor
- 2009  
Ontdekking:  
Werkingsmechanisme van neonicotinoïde  
insecticiden vertoont veel overeenkomsten  
met kankerverwekkende stoffen

## ➔ Rampzalige gevolgen

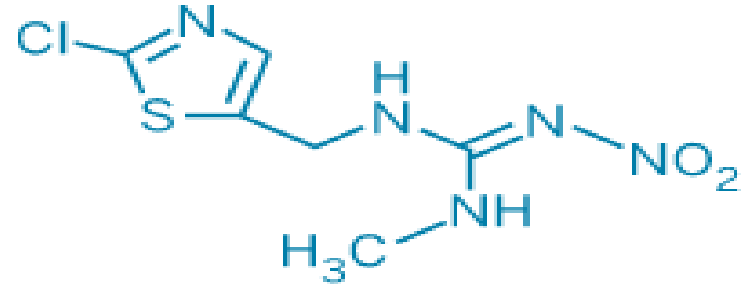


# Neonicotinoiden = extreem giftige pesticiden voor insecten

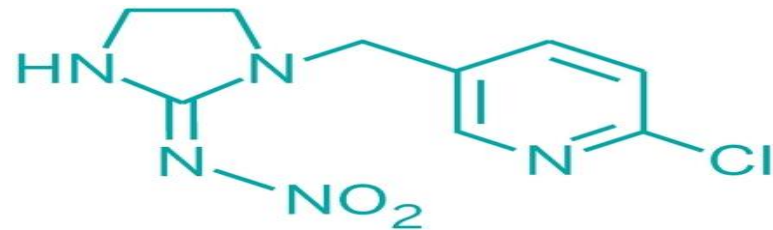
Basiseigenschappen van de neonics:

- Werken systemisch
- Giftig voor het zenuwstelsel
- Langzaam afbreekbaar

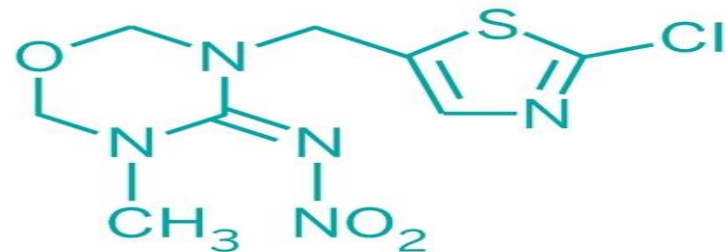
➔ **Extreme bedreiging van het milieu en de globale landbouw**



**Clothianidin**



**Imidacloprid**



**Thiamethoxam**

# Probleem I: Systemische werking

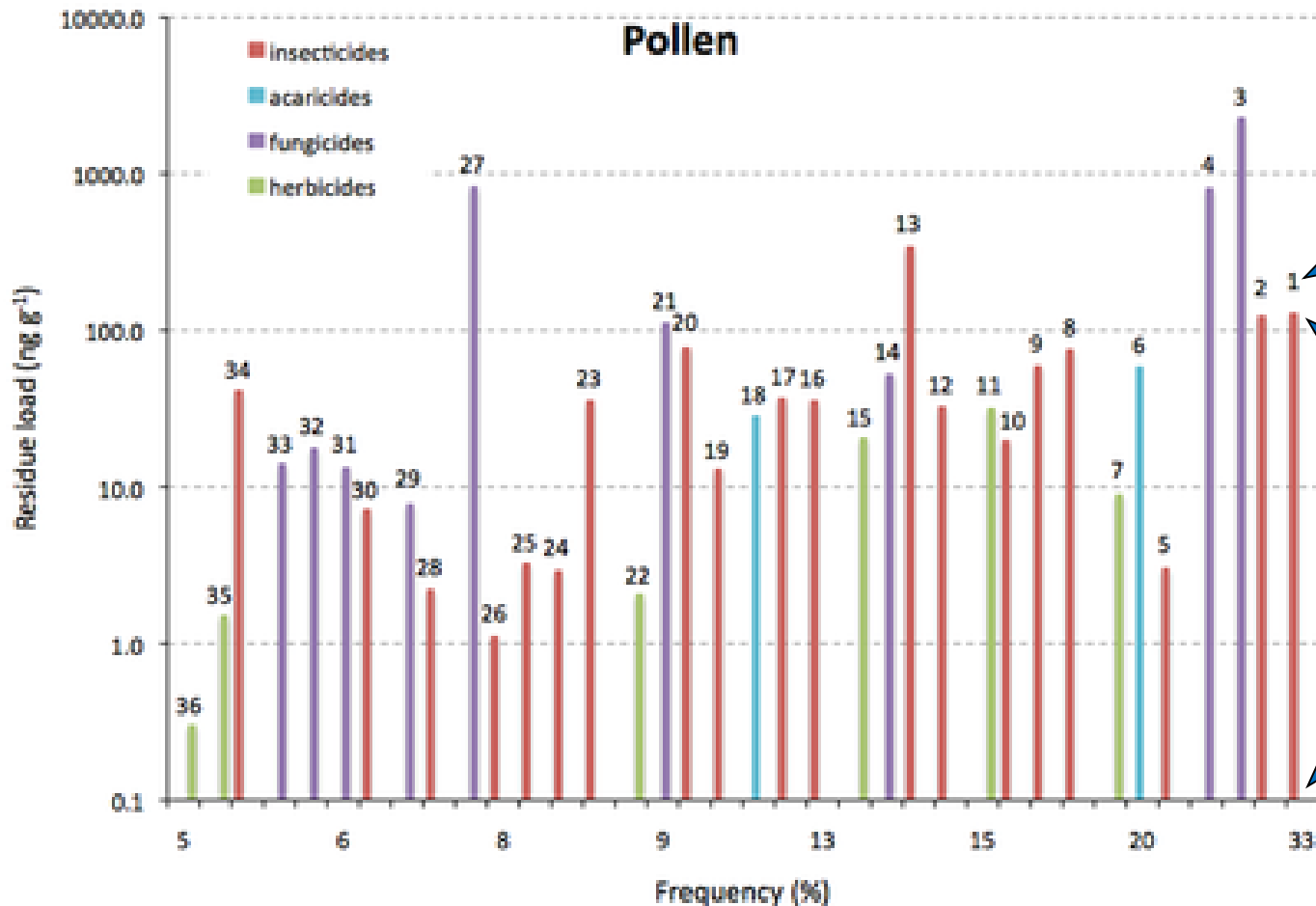
Het coaten van het zaaigoed heeft voordelen voor de boer:

- Goede oplosbaarheid in water ➔ de stof verdeelt zich over gehele plant
- Veel minder stof nodig dan bij traditionele toepassing van pesticiden
- Maar ook gevaren voor bestuivende organismen:  
sluipende vergiftiging door besmetting van stuifmeel, nectar en guttatiewater



# Probleem I: Systemische werking

## Stuifmeel wordt belast met systemische pesticiden

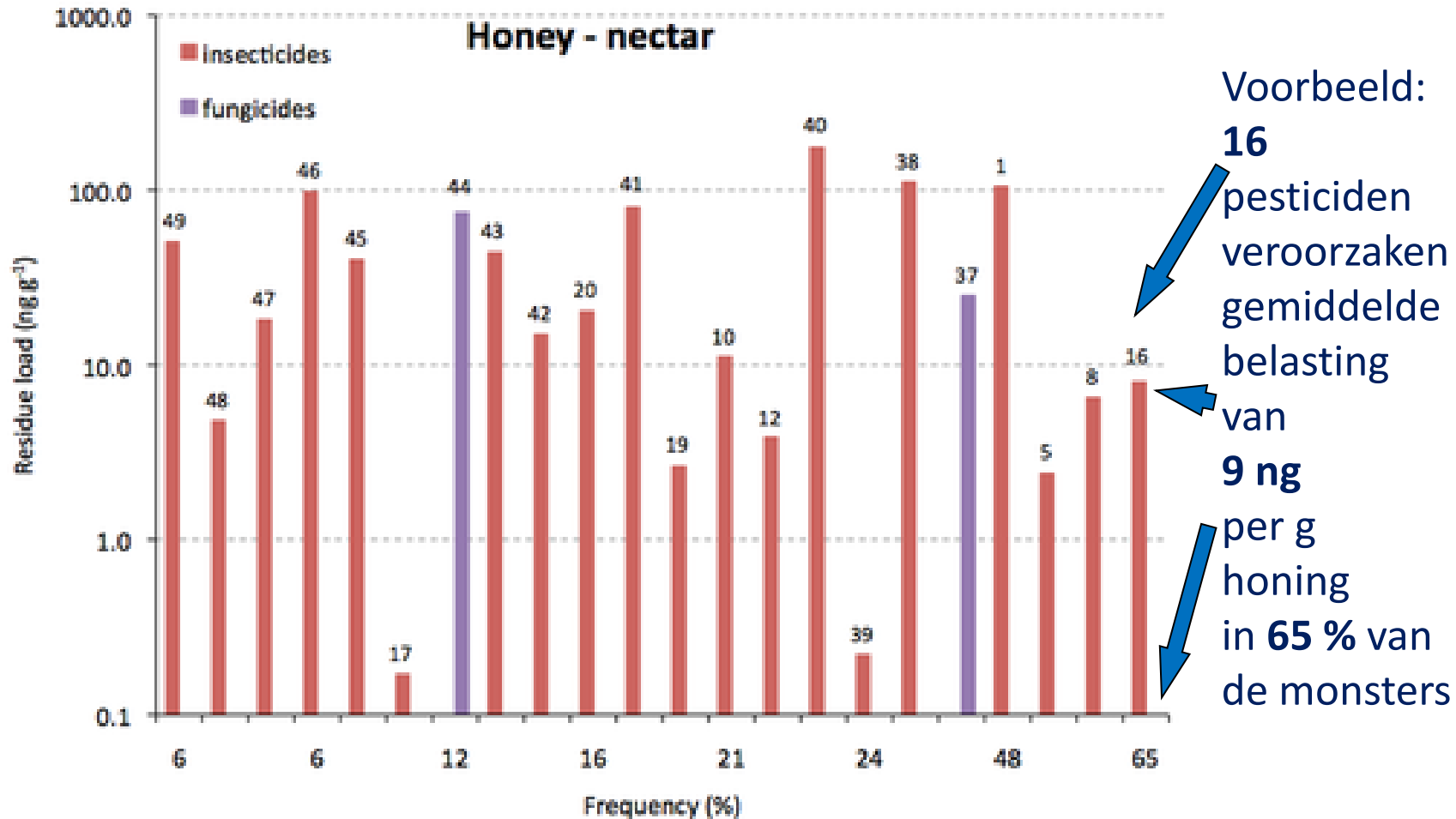


Voorbeeld:  
**1** pesticide veroorzaakt gemiddelde belasting van **200 ng** per g stuifmeel in **33 %** van stuifmeel-monsters



# Probleem I: Systemische werking

## Honing – nectar worden belast met systemische pesticiden

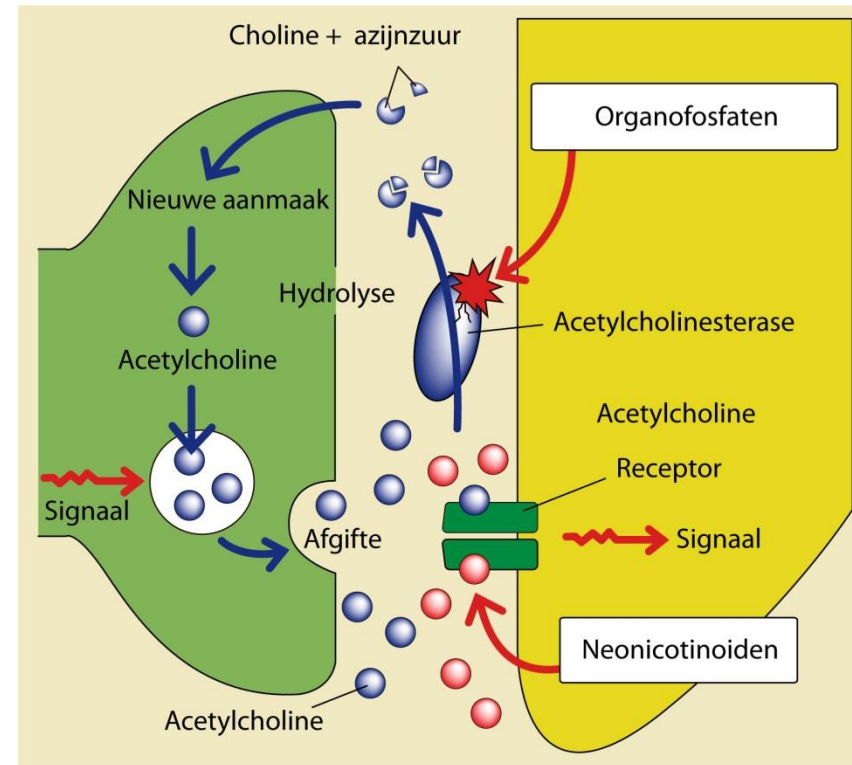


# Probleem II: Giftige werking van neonicotinoiden op het zenuwstelsel van bestuivende insecten

- De verstoring van de signaaloverdracht tussen zenuwcellen blokkeert cognitieve functies zoals
- Oriëntatie en leervermogen
- Fourageren
- Navigatie van en naar de bijenkast

1. Abbink, J. (1991): Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer (Germany, F.R.) Serial ID – ISSN: 0340-1723
2. Comité Scientifique et Technique de l'Etude Multifactorielle des Troubles des Abeilles (2003)
3. E.C. Yang et al. (2008) Journal of Economic Entomology 101(6): 1743-1748
4. Tennekes, H.A. (2010): The Systemic Insecticides: A Disaster in the Making. ETS Nederland BV, Zutphen
5. Haffmans, S. (2011): Systemische Pestizide: Eine stille Gefahr. PAN Germany Pestizid-Brief Januar/Februar 2011
6. M. Henry et al. (2012) Science Vol. 337 no. 6101 p. 1453 DOI: 10.1126/science.1224930
7. Tennekes H.A., Sánchez-Bayo, F. (2013) Toxicology 309, 39– 51
8. H. Feltham et al. (2014) Ecotoxicology, January 2014

Neonicotinoiden blokkeren nicotinerge acetylcholinereceptoren (nAChR = donkergroen) in het centrale zenuwstelsel:



# Probleem II:

## De giftige werking van imidacloprid op het zenuwstelsel van bijen veroorzaakt sterfte, ook in uiterst geringe concentraties

- Het zenuwigif werkt bij lagere concentraties niet acuut dodelijk
- Maar wel op langere termijn
- En in steeds geringere hoeveelheden

➔ **De werking wordt door de blootstellingsduur enorm versterkt**

1. Suchail S, Guez D, Belzunces LP, 2001. Environ. Toxicol. Chem. 20: 2482-2486
2. Sánchez-Bayo F., 2009. Ecotoxicology 18: 343-354
3. Tennekes, H.A., 2010. Toxicology 276, 1-4
4. Tennekes HA, Sánchez-Bayo F, 2012. J. Environment. Analytic Toxicol. S4- 001
5. Tennekes H.A., Sánchez-Bayo, F., 2013. Toxicology 309, 39- 51

Concentratie <b>Imidacloprid</b> (µg/L)	Latentietijd tot letale werking (uren)	Letale dosis <b>Imidacloprid</b> (µg/L x uren)
57	48	<b>2.736</b>
37	72	<b>2.664</b>
10	173	<b>1.730</b>
1	162	<b>162</b>
0,1	240	<b>24</b>



# Kanker veroorzaakt door lage doseringen over langere tijd

Druckrey-Küpfmüller-vergelijking :  $d \times t^{50} \wedge 2.3 = \text{konstant}$

Druckrey, H., Schildbach, A., Schmaehl, D., Preussmann, R., Ivankovic, S., 1963. Arzneimittelforsch. 13, 841–851

## Leverkanker door behandeling van ratten met **diethylnitrosamine**

- De voor het ontstaan van kanker benodigde **totale dosis** neemt bij verdeling over langere tijd niet toe, maar neemt juist sterk af

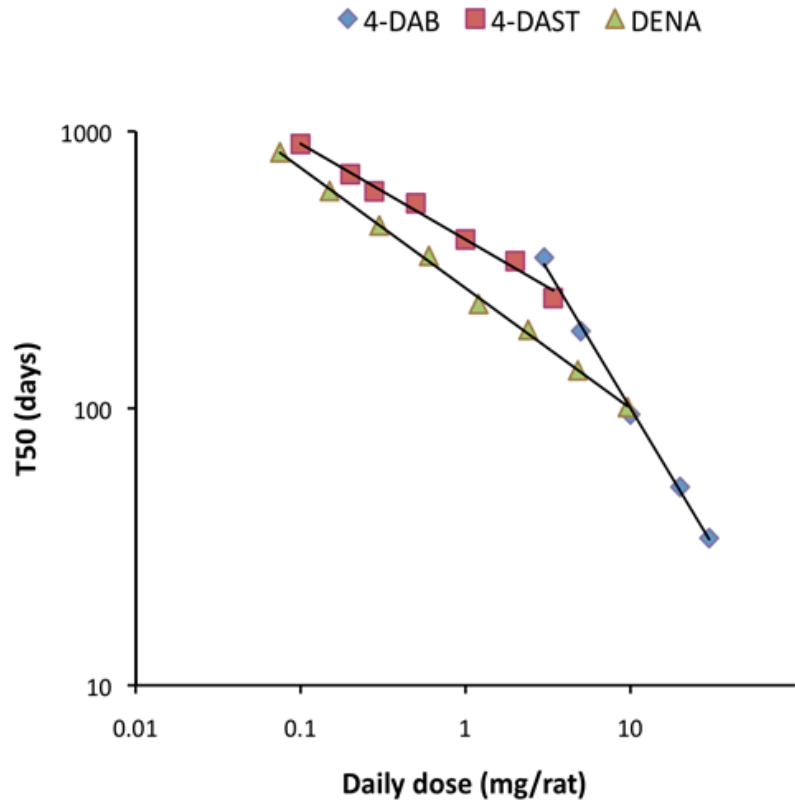
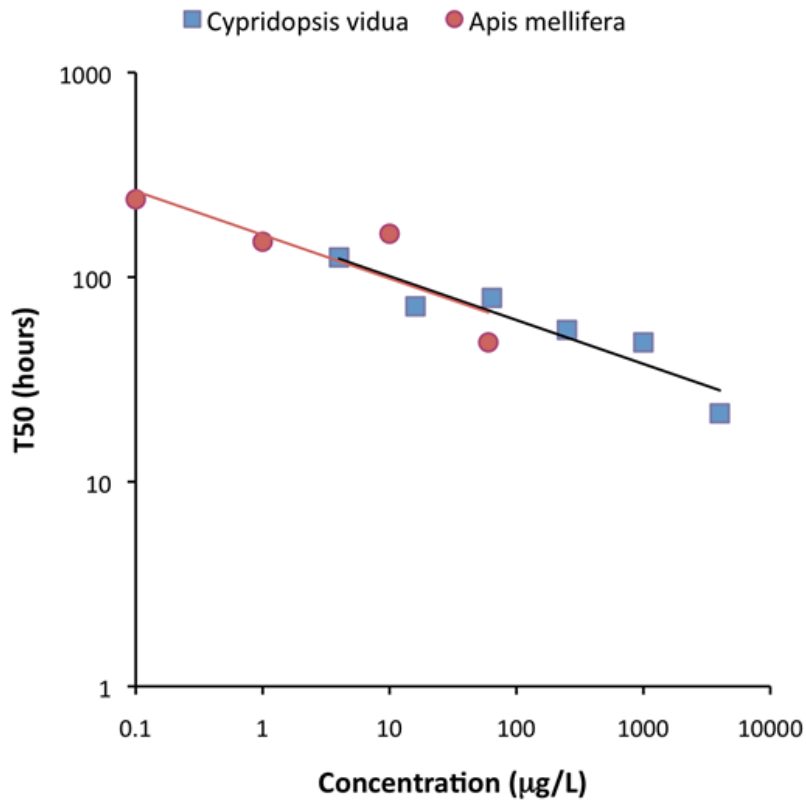
➔ **De werking wordt door de tijd enorm versterkt**

Dagelijkse dosis (mg/kg)	Latentietijd tot kanker (dagen)	Totale dosis (mg/kg)
9,6	101	<b>963</b>
1,2	238	<b>285</b>
0,3	457	<b>137</b>
0,075	840	<b>64</b>

## Probleem II:

De dodelijke werking van imidacloprid op bijen (links) is vergelijkbaar met werking kankerverwekkende stoffen (rechts)

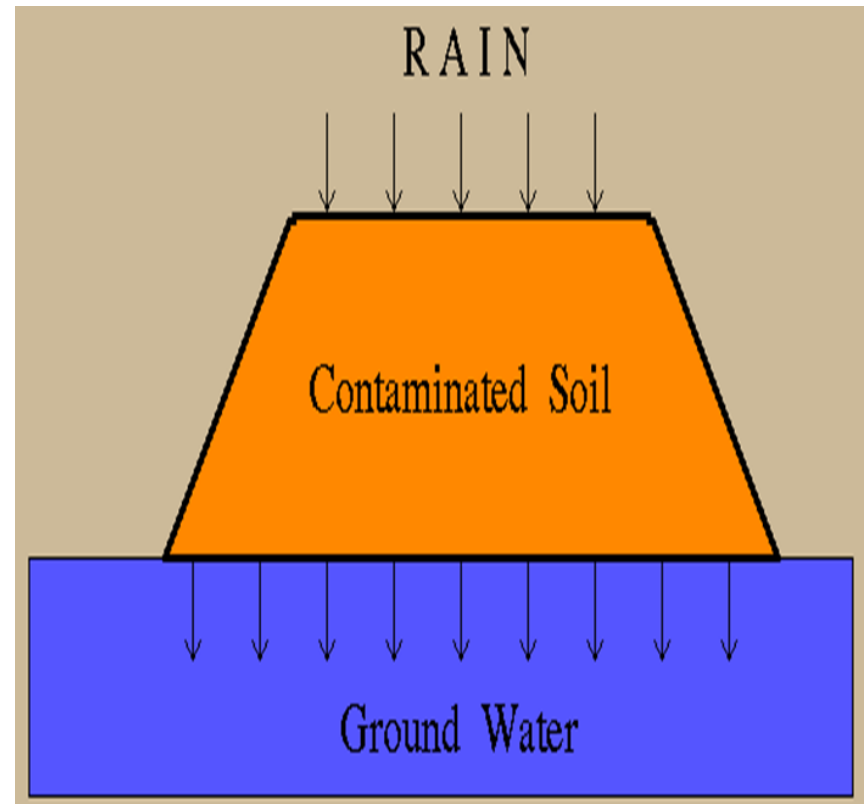
Druckrey-Küpfmüller-vergelijking



# Probleem III: Persistentie

Tennekes, H. (2010): The Systemic Insecticides: A Disaster in the Making. ETS Nederland BV, Zutphen

- Langzame afbraak in de bodem
- Hoog risico van uitspoeling
- Door verspreiding in het milieu ontstaat er een algemene bedreiging van insecten
- Imidacloprid kan in water alleen door inwerking van ultraviolet licht worden afgebroken



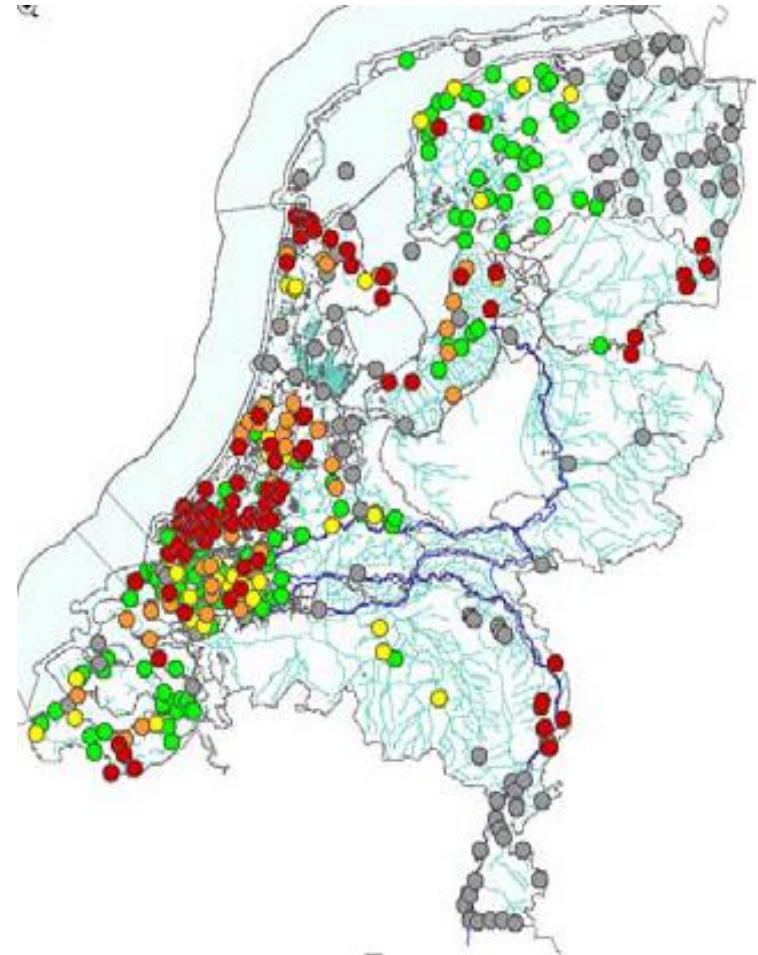
# Normoverschrijding van imidacloprid in 2010 ten opzichte van het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR = 13 nanogram per liter oppervlaktewater)

- **Rode stippen:** locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden.
- **Oranje stippen:** locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden
- **Gele stippen:** locaties waar de norm tot 2 maal wordt overschreden
- **Groene stippen:** locaties waar de concentratie lager is dan de norm
- **Grijze stippen:** niet toetsbaar (te weinig metingen en/of chemische analyse niet gevoelig genoeg)

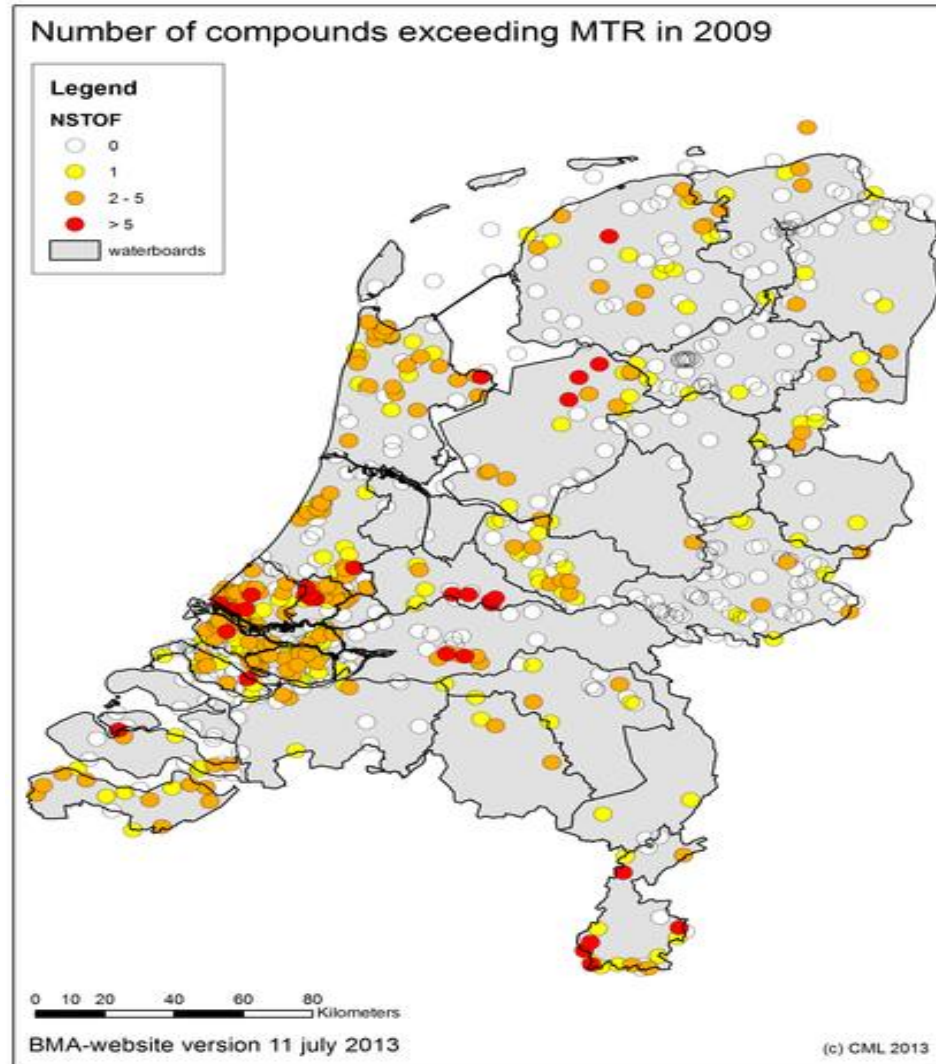
Bronnen:

- Bestrijdingsmiddelenatlas (CML, 2013)
- C.E. Smit | D. Kalf. Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Vergelijking tussen Nederland en andere Europese landen

RIVM briefrapport 601714026/2014



# Aantal normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater in Nederland in 2009



# De gevolgen van het gebruik van neonics voor insecten zijn catastrofaal

M.A. Beketov et al. (2008) *Science of the Total Environment* 405: 96-108

Tennekes, H. (2010): *The Systemic Insecticides: A Disaster in the Making*. ETS Nederland BV, Zutphen

T.C. van Dijk et al. (2013) *PLoS ONE* 8(5): e62374. doi:10.1371/journal.pone.0062374

- Wetenschappers van de universiteiten in Leipzig en Utrecht hebben een verband aangetoond tussen de milieuverontreiniging met neonics en de achteruitgang van insecten

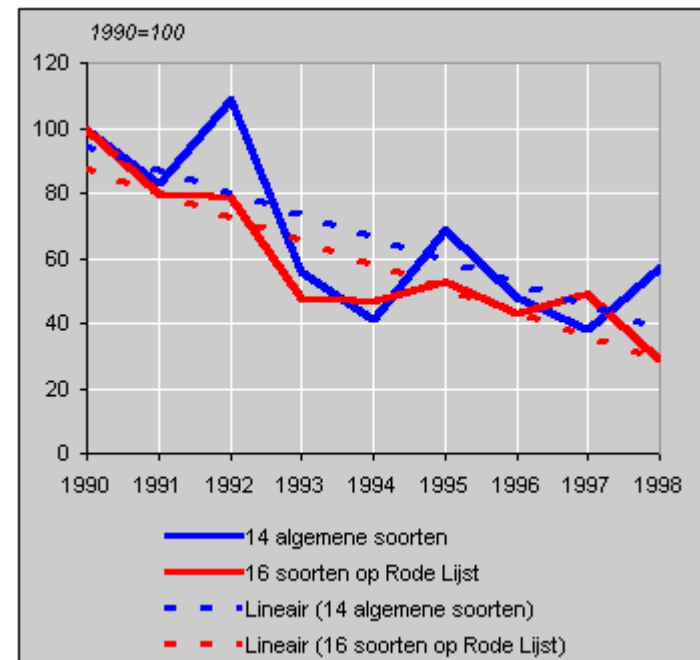




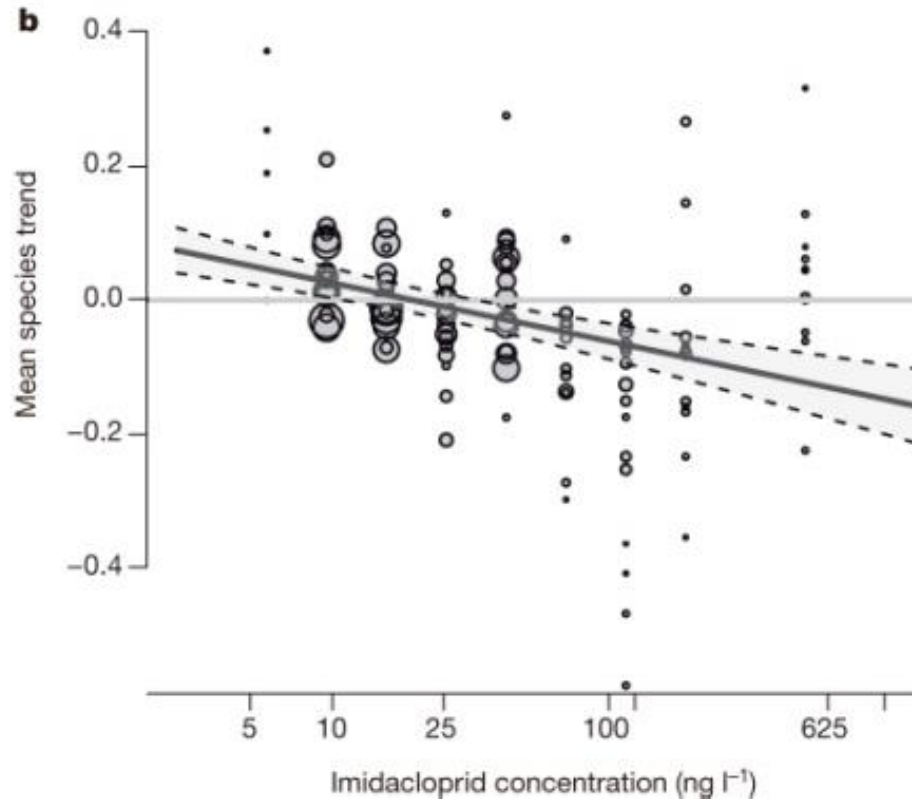
# Dramatische achteruitgang van dagvlinders sinds 1990

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 1999

- Van de 70 soorten dagvlinders die aan het begin van deze eeuw nog in ons land voorkwamen, zijn er inmiddels 17 uitgestorven.
- Van de resterende 53 staan er 30 op de Rode Lijst omdat zij in hun voortbestaan worden bedreigd.



## De gevolgen van milieuverontreiniging met imidacloprid voor vogels

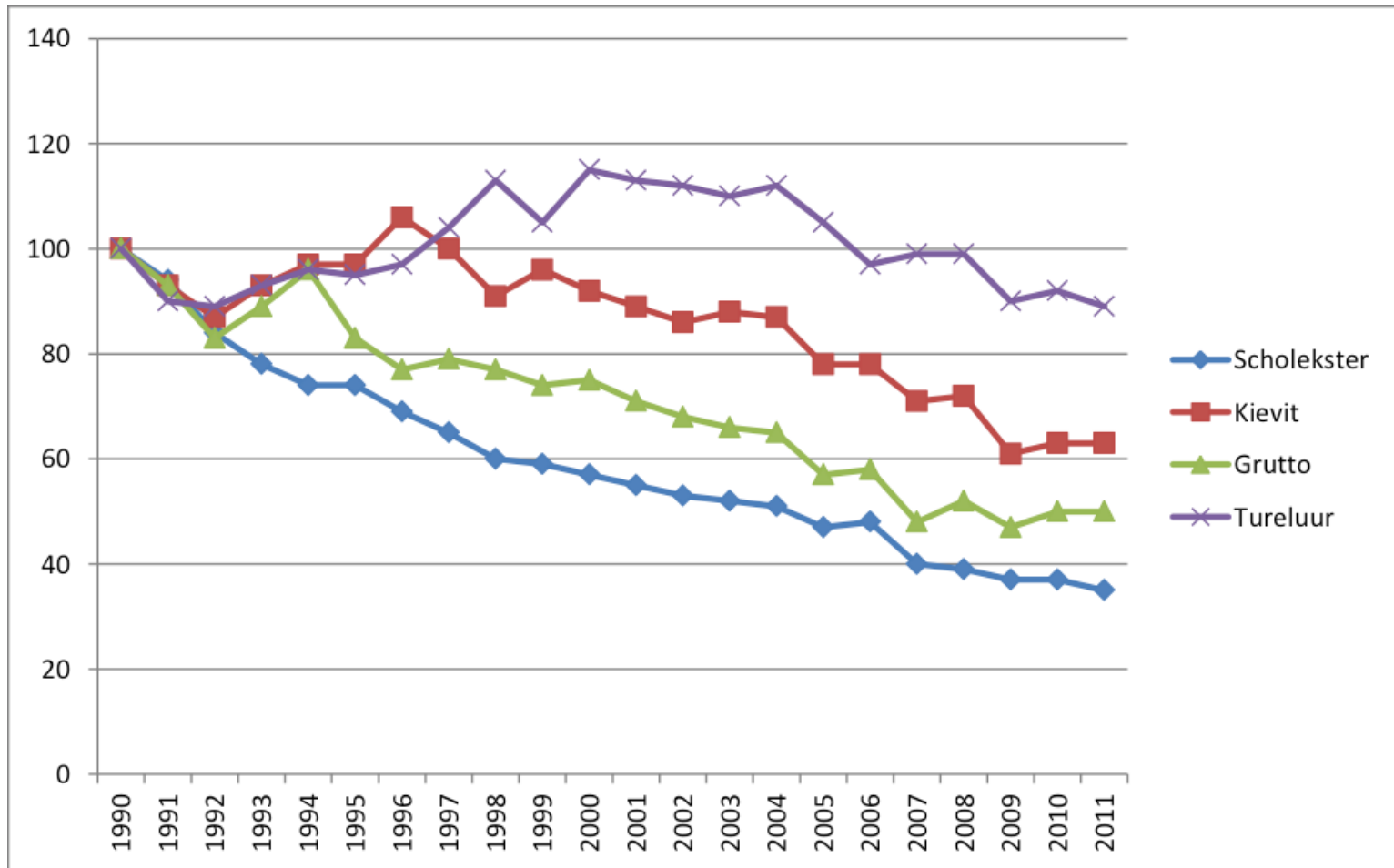


CA Hallmann *et al.* *Nature* **000**, 1-3 (2014) doi:10.1038/nature13531

HA Tennekes (2010) *The Systemic Insecticides: A Disaster in the Making*. ETS Nederland BV, Zutphen (NL)

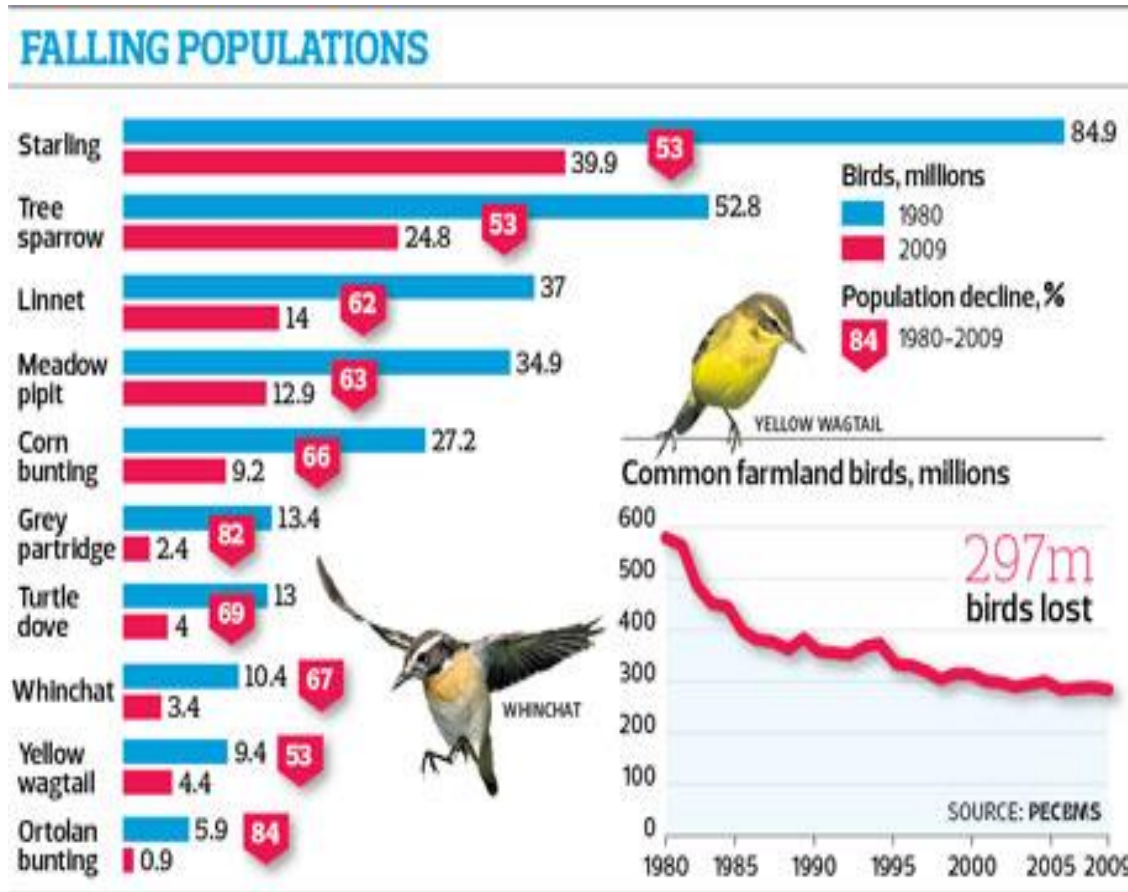
# Achteruitgang weidevogels vanaf 1990

SOVON 2013



# De ondergang van akkervogels in Europa

The Guardian, 26 mei 2012



# Het einde van biodiversiteit

«Alle ooit veel voorkomende soorten die we nog uit onze jeugd kennen worden uit het cultuurlandschap weggevaagd. We worden getuigen van de ineenstorting van het ecosysteem»

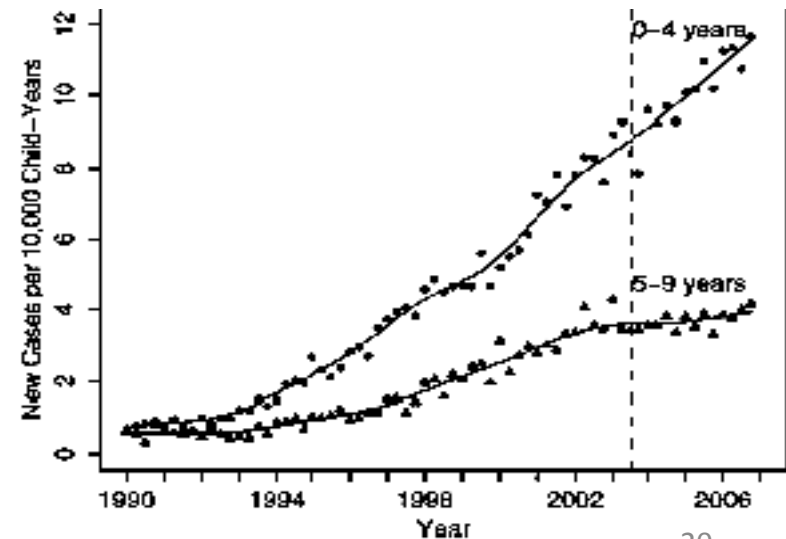
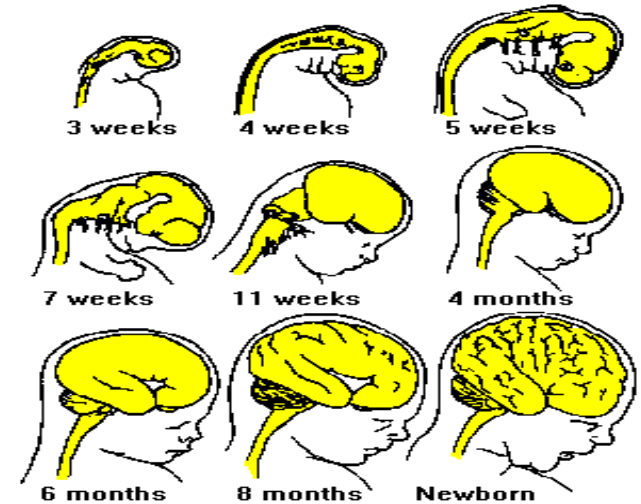
Graham White, journalist en Imker



# 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

- Neonicotinoïden werken net zoals nicotine ook op de nAChRs van mensen, die een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling van de hersenen
- Roken tijdens de zwangerschap en blootstelling van het ongeboren kind aan nicotine verhoogt het risico op ADHD (aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit) en autisme
- Plaatje rechts →:  
De toename van autisme in Californië sinds de invoering van de neonicotinoïden in de jaren 1990





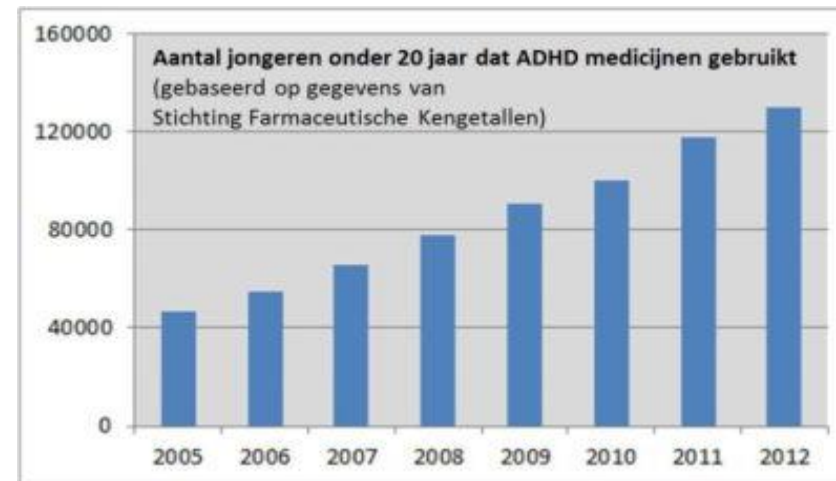
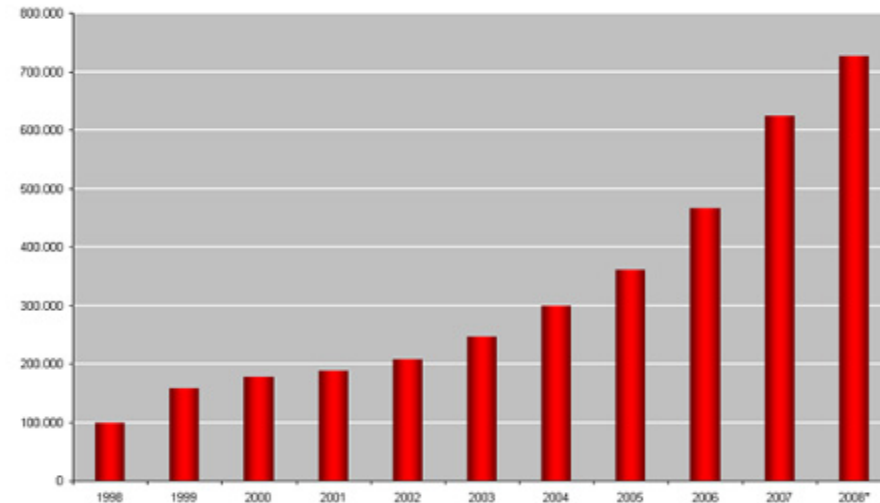
# De sterke toename van ADHD medicatie voor kinderen

Stichting Farmaceutische Kengetallen, 2014

Nederlands Comité voor de Rechten van de Mens, 2014

Kimura-Kuroda J, Komuta Y, Kuroda Y, Hayashi M, Kawano H (2012) Nicotine-Like Effects of the Neonicotinoid Insecticides Acetamiprid and Imidacloprid on Cerebellar Neurons from Neonatal Rats. PLoS ONE 7(2): e32432. doi:10.1371/journal.pone.0032432

- ADHD is een veel voorkomende diagnose bij jongeren. Ruim 3 % van de jongeren krijgt in Nederland daarvoor nu medicatie voorgeschreven
- Het gebruik van geneesmiddelen voor kinderen met de diagnose ADHD is in vijf jaar tijd verdrievoudigd
- In 2002 ging 200.000 maal een dergelijk middel bij de apotheek over de balie. In 2007 was dat toegenomen tot 624.000 maal

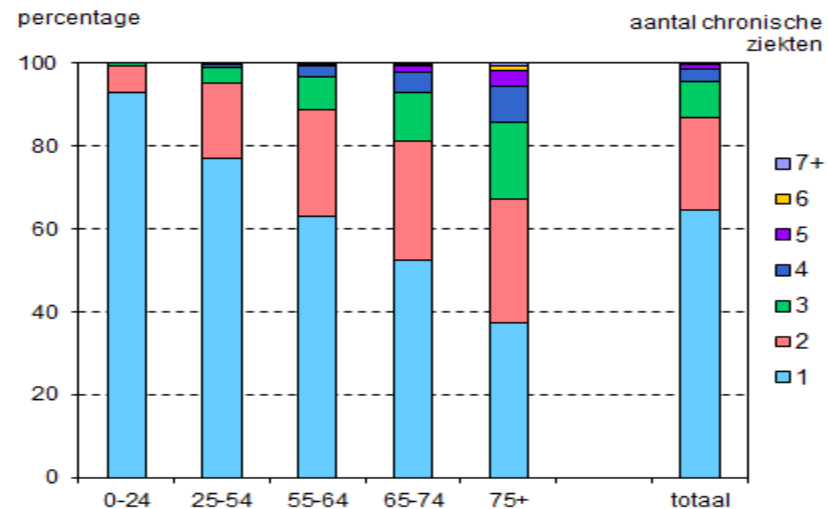
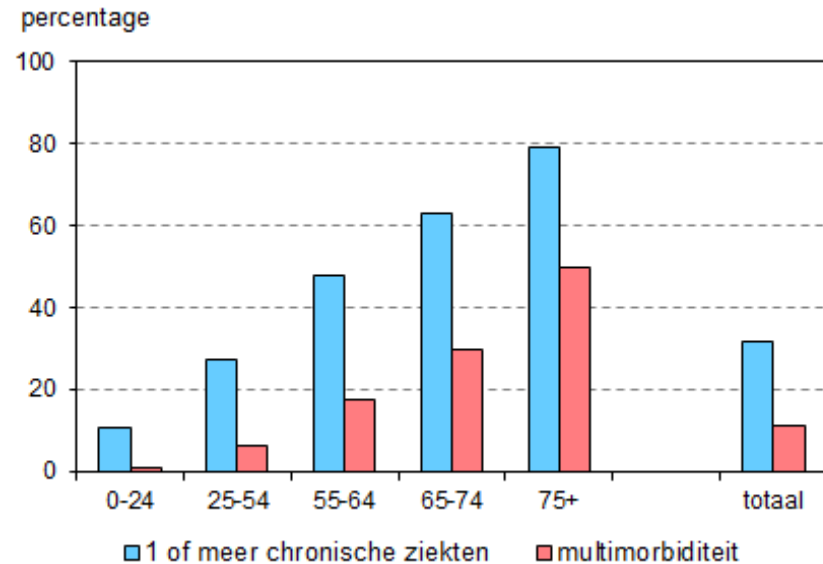


# Chronische ziekten in Nederland

RIVM, 2014

Schatting is gebaseerd op een selectie van 28 chronische ziekten, gemeten in de huisartspraktijk

- Nederland telt 5,3 miljoen mensen met een chronische ziekte
- Van de mensen van 65 jaar en ouder heeft 70% een chronische ziekte.
- Vijfendertig procent van de mensen met een chronische ziekte heeft meer dan één chronische ziekte
- Dit komt neer op 1,9 miljoen mensen ofwel 11% van de totale Nederlandse bevolking.

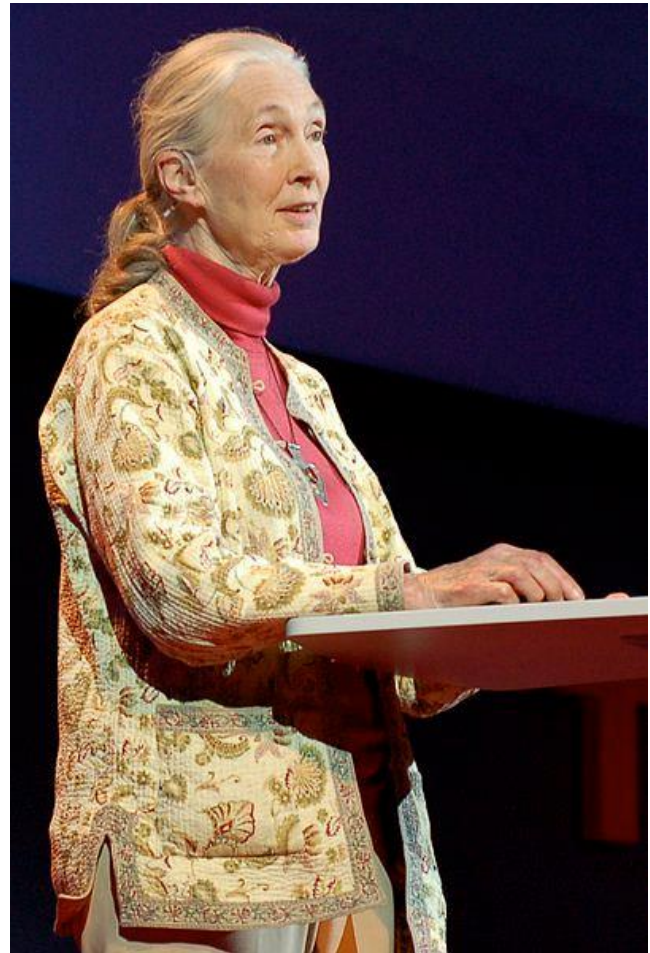


# Tenslotte.....

*“Eens zullen we op dit donkere  
tijdperk van intensieve landbouw  
terugkijken en het hoofd schudden.*

*Hoe konden we ooit denken dat het  
een goed idee is onze voeding met gif  
te produceren?”*

**Jane Goodall**



# De conclusies

- De grootschalige inzet van neonicotinoïden leidt in de verderfenis
- De toelatingen van alle neonicotinoïden moeten worden ingetrokken
- We moeten inzetten op agro-ecologie en agro-business laten varen

