



Normoverschrijdingen van insecticiden in het oppervlaktewater van Drenthe en de catastrofale gevolgen voor de insectenwereld

Dr. Ir. H.A. (Henk) Tennekes
Symposium Bestrijdingsmiddelen in het Milieu
Provinciehuis Drenthe, 16 februari 2018

Wiskunde alleen bevredigt de geest door zijn buitengewone zekerheid

Die Sonne ist die Quelle der Bewegung

Johannes Kepler (1571-1630) in zijn boek *Harmonice mundi*

Vooruitgang wordt in de natuurwetenschappen geboekt door kwantitatieve studies en de toepassing van wiskunde. Hier een voorbeeld uit de astronomie

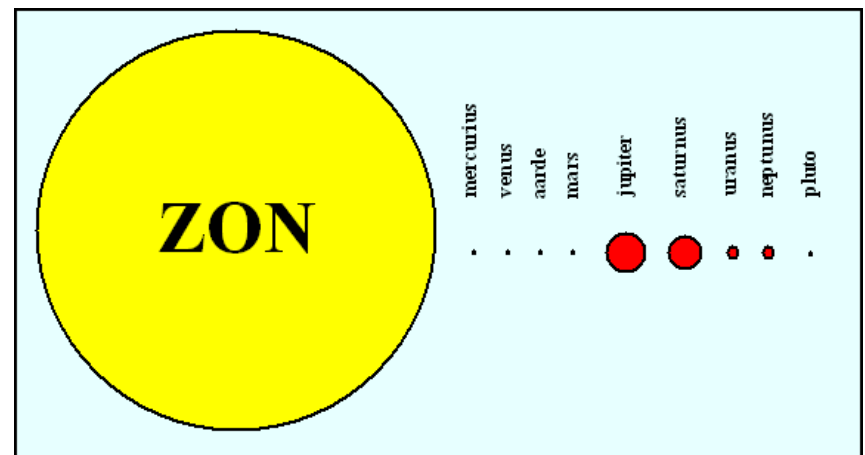
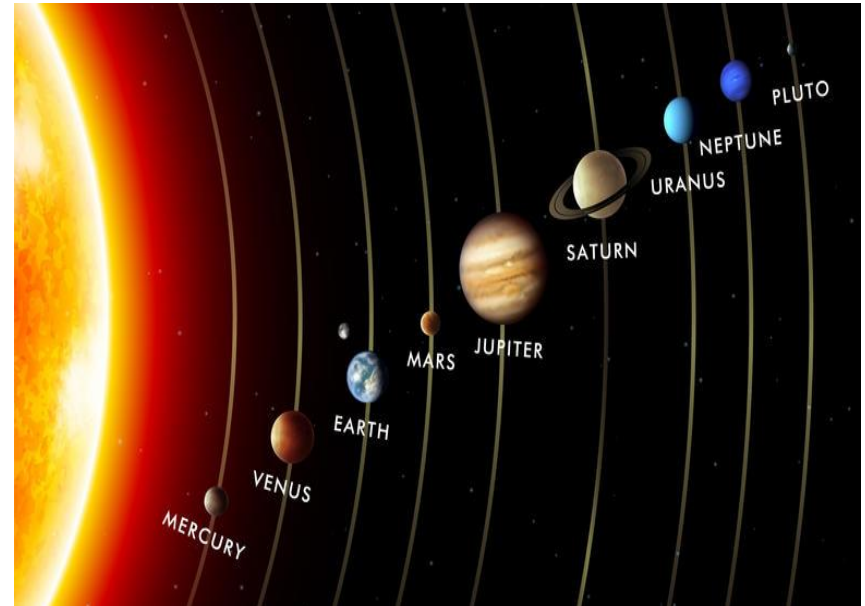
Johannes Kepler formuleerde drie natuurkundige wetten over het zonnestelsel

Zijn derde hoofdwet beschrijft het verband tussen omlooptijden T van planeten en hun afstand tot de zon r

- $T^2 / r^3 = \text{constant}$ of $T^2 = k r^3$

Hieruit concludeerde hij dat de beweging van planeten bepaald wordt door de aantrekkingskracht van de zon, die verreweg de grootste massa heeft in het zonnestelsel

Kepler bevestigt met zijn werk het heliocentrische universum van Copernicus en Isaac Newton kon met Kepler's derde hoofdwet een algemene gravitatiewet formuleren



De cumulatieve giftigheid van kankerverwekkende stoffen

De kleurstof dimethylaminoazobenzeen (Botergeel) veroorzaakt leverkanker in ratten

Kankerverwekkende stoffen kennen geen drempelwaarde waar beneden ze onschadelijk zijn

➤ Mijn mentor, de Duitse farmacoloog Hermann Druckrey (1904-1994), boekte met kwantitatieve studies vooruitgang in ons begrip van de werking van kankerverwekkende stoffen

➤ *"Het kankerverwekkende effect van dimethylaminoazobenzeen is uitsluitend afhankelijk van de totale dosis van de kankerverwekkende stof*

D x T = constant (Regel van Haber)

➤ *en is volledig onafhankelijk van zowel de tijd waarover de behandeling wordt verdeeld als ook van de grootte van de enkelvoudige doses."*

➤ *De schadelijke effecten van botergeel zijn ook met de kleinste enkelvoudige doses levenslang onomkeerbaar, en komen bovenop de effecten van latere doses totdat zich tumoren ontwikkelen na overschrijding van de kritische totale dosis"*

Dagelijkse dosis (mg/rat)	Gemiddelde tumor inductie tijd (dagen)	Totale dosis (mg/rat)
D	T	D x T
30	34	1020
20	52	1040
10	95	950
5	190	950
3	350	1050

Insecticiden [aangetroffen in Drentse wateren] die de Regel van Haber [D x T = constant] volgen en geen drempelwaarde hebben

Tennekes & Sánchez-Bayo Toxicology 309 (2013) 39– 51

Bestrijdingsmiddelenatlas

Insecticide	Normoverschrijding in Drentse wateren	Species	Taxa	Referentie
Azinfos-methyl	> 5x. Meetpunt Lelieteeft 2014 referentiepunt stuw Lheebroeker es	Poecilia reticulata	Fish	Legierse et al. (1999)
Carbaryl	Aangetroffen op 3 meetpunten in 2014, geen overschrijdingen norm	Aedes aegypti	Aquatic insect (larvae)	Parsons and Surgeoner (1991)
Carbofuran	Aangetroffen in Verlengde Hoogeveense Vaart in 2015, geen overschrijdingen norm	Aedes aegypti	Aquatic insect (larvae)	Parsons and Surgeoner (1991)
Fipronil	> 5x. Meetpunt bij Emmen 2016 WBH_33_MP_1638	Apis mellifera	Insect	Aliouane et al. (2009)
Permethrin	> 5x. Meetpunt Lelieteeft 2015 referentiepunt Butenweg Wapserveen	Aedes aegypti	Aquatic insect (larvae)	Parsons and Surgeoner (1991)

Inductie van Lever Kanker in Ratten met Diethylnitrosamine

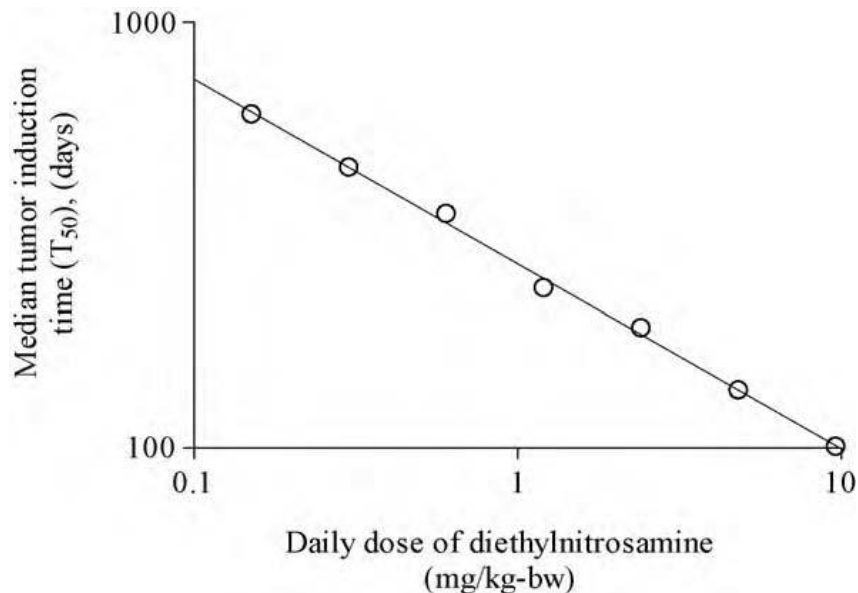
De kankerverwekkende werking wordt enorm versterkt door de tijd

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

- Hoe lager de dosis,
hoe hoger de latentietijd tot optreden van
leverkanker,
hoe lager de totale dosis

$D \times T^{2,3} = \text{constant}$

Druckrey – Küpfmüller vergelijking



Dagelijkse dosis (mg/kg) D	Latentietijd (dagen) T	Totale Dosis (mg/kg) D x T
9,6	101	963
1,2	238	285
0,3	457	137
0,075	840	64

Insecticiden [aangetroffen in Drentse wateren] die de Druckrey-Küpfmüller vergelijking [$D \times T^n = \text{constant}$] volgen:

Tennekes & Sánchez-Bayo Toxicology 309 (2013) 39– 51

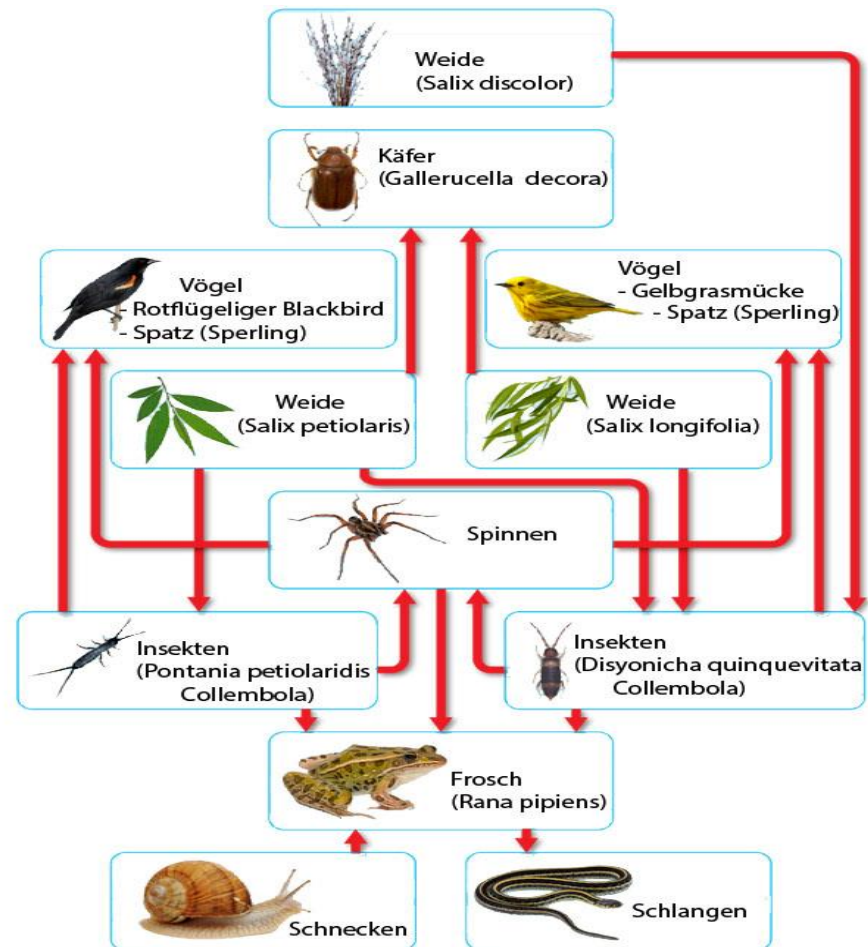
Bestrijdingsmiddelenatlas

Insecticide	Normoverschrijding in Drentse wateren	Species	Taxa	Referentie
Imidacloprid	Op 7 meetpunten werd in 2015 de norm overschreden, op 4 meetpunten > 5x	Chelonus blackburni Daphnia magna Apis mellifera Cypridopsis vidua	Insect Cladoceran Insect Ostracod	Preetha et al. (2010) Sánchez-Bayo (2009) Suchail et al. (2001) Sánchez-Bayo (2009)
Thiacloprid	Op 3 meetpunten werd in 2015 de norm > 5x overschreden	Sympetrum striolatum	Aquatic insect (nymph)	Beketov and Liess (2008)
Thiamethoxam	Op 5 meetpunten in 2015 aangetroffen, geen norm overschrijdingen	Apis mellifera	Aquatic insect (larvae)	Oliveira et al. (2013)

Insecten staan aan de basis van de voedselketen

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

- De meeste vogels, zoetwatervissen, reptielen, amfibieën en diverse zoogdieren zijn voor hun voeding op insecten aangewezen.
- Egels en vleermuizen voeden zich met insecten
- Ook in het water gaat het niet zonder insecten: de voeding van veel vissen bestaat tot **90% uit insecten-larven**
- Sommige insecten vreten andere insecten waar de landbouw baat bij heeft



De achteruitgang van loopkevers in NP Dwingelderveld

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

- Het Nationaalpark Dwingelderveld is een heide- en bosreservaat van 3.700 hectare (ha) in de provincie Drenthe.
- Sjouke van Essen heeft op 38 locaties in 1991 und 2008 de aantallen loopkevers bepaald (Coleoptera: Carabidae).
- **Hij toonde een massale achteruitgang aan van 45.000 individuen in 94 soorten in 1991 tot 15.000 individuen in 79 soorten in 2008**

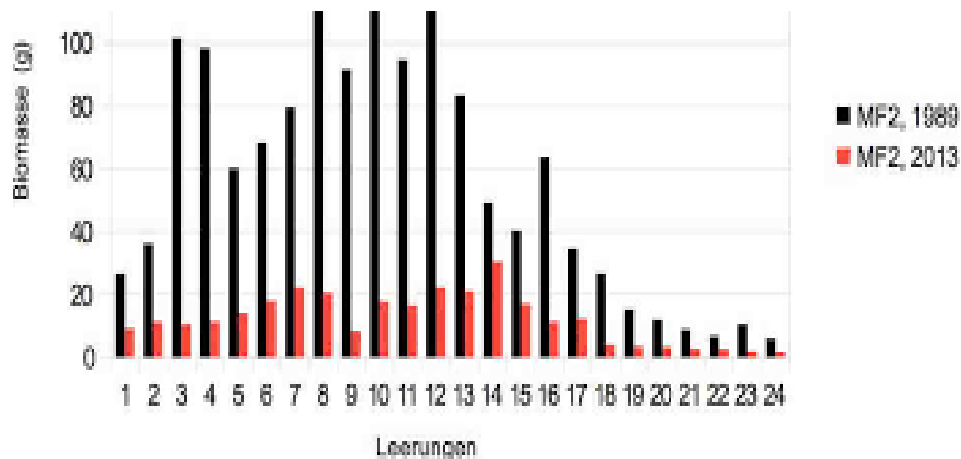


Bepaling van de biomassa van vliegende insecten met 2 Malaisevallen in een natuurgebied in Krefeld in 1989 en 2013

Sorg, M et al. Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld Vol. 1 (2013), pp. 1-5

Sinds 1989 is drie-kwart van de vliegende insecten verdwenen

1989	Malaise val 1	Malaise val 2	2013	Malaise val 1	Malaise val 2
	1117,1 g	1425,6 g		257,3 g	294,4 g



Slotopmerkingen

- Het is te betreuren dat het werk van Druckrey geen plaats heeft gevonden in de risicobeoordeling van chemische producten
- Bij de huidige toelatingsprocedures wordt namelijk geen onderscheid gemaakt tussen stoffen met reversibele en irreversibele werking, met verstrekkende gevolgen voor de gezondheid van mens en milieu
- De toxicologie moet met dosis-werkingsrelaties stoffen kunnen identificeren die onherstelbare schade kunnen veroorzaken
- Zulke stoffen mogen niet op de markt worden toegelaten
- Een groot aantal insecticiden met een irreversibele werking zonder drempelwaarde verontreinigen het oppervlaktewater van Drenthe en roeien insectenlarven uit
- Het gevolg van deze ontoelaatbare milieuverontreiniging is massale insectensterfte, ook in Drentse natuurgebieden zoals het Dwingelderveld
- Als de overheid niet doortastend ingrijpt zal de ooit zo rijke flora en fauna van Drenthe verdwijnen

Het einde van de biodiversiteit

«Alle soorten, die we uit onze jeugd kennen, worden uit het cultuurlandschap weggevaagd»

Graham White, journalist en imker

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

