

Biodiversiteit en honingbijen

Arjen Strijkstra, Lectoraat Bijengezondheid / Bijen en Biodiversiteit
Hogeschool Van Hall Larenstein, Leeuwarden

Lectoraat Bijengezondheid / Bijen en Biodiversiteit

Bijen zijn enorm belangrijk in (agro)**ecosystemen**

Voor **bestuiving** van gewassen en wilde planten.

Het woord '**bij**' vaak gekoppeld aan **honingbij**

Veel meer bijensoorten: **hommels en solitaire bijen**

Andere insecten overigens ook...

Centraal in alle **biodiversiteit**



Lectoraat Bijengezondheid / Bijen en Biodiversiteit...

Aandacht voor kleine biodiversiteit...

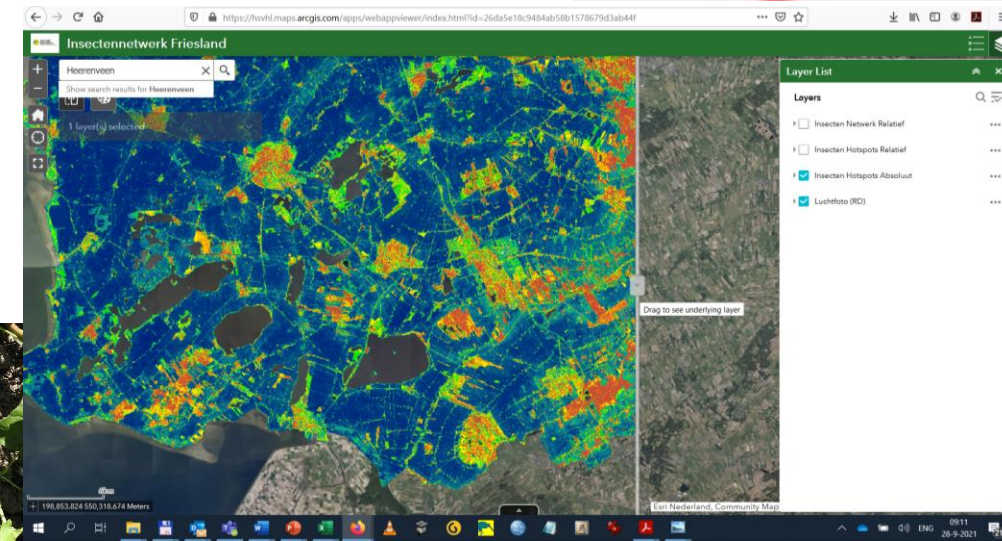
Verbeteren van mogelijkheden voor insecten...

In het landschap...

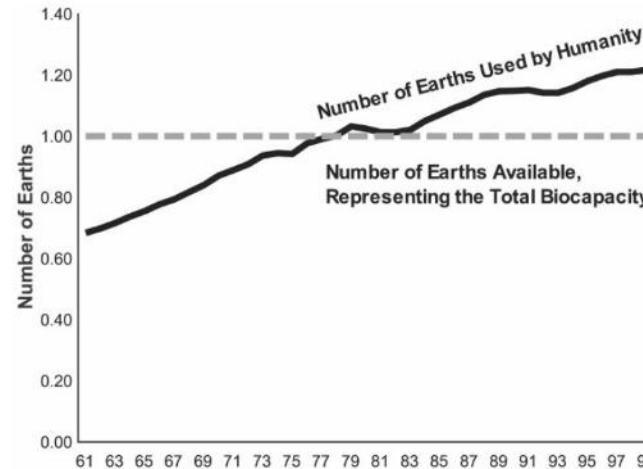
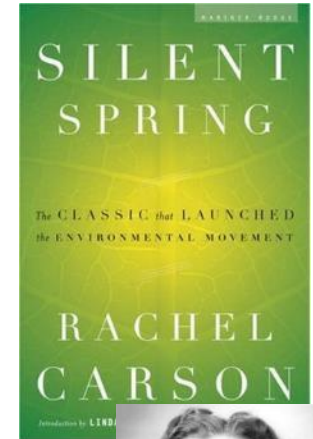
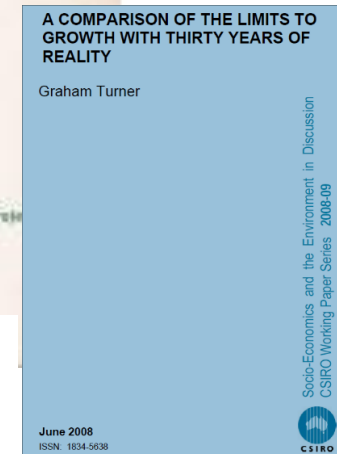
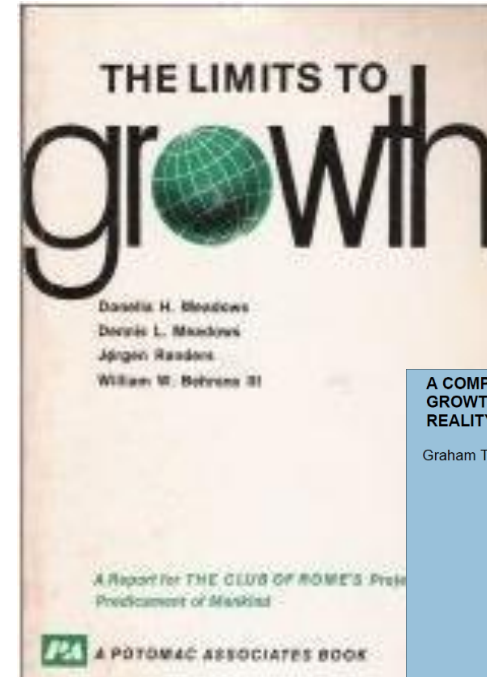
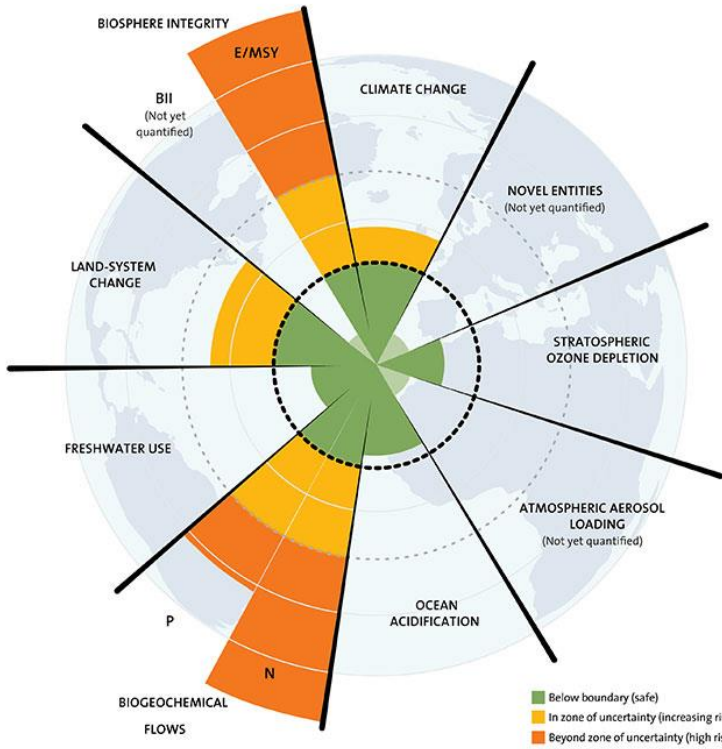
Door te werken aan toegepaste verbeteringen...

Natuurinclusiviteit van landschapsgebruik...

Landschapsanalyse
Monitoring
Connectie mens met natuur



The bigger picture: Biodiversiteit behoud... urgentie



Tracking the ecological overshoot of the human economy

Mathis Wackernagel^{*†}, Niels B. Schulz[‡], Diana Deumling^{*}, Alejandro Callejas Linares[§], Martin Jenkins[¶], Valerie Kapos[¶], Chad Monfreda^{*}, Jonathan Loh^{||}, Norman Myers^{**}, Richard Norgaard^{††}, and Jørgen Randers^{††}

^{*}Redefining Progress, 1904 Franklin Street, 6th Floor, Oakland, CA 94612; [†]Institute for Interdisciplinary Studies of Austrian Universities, Department of Social Ecology, Schottenfeldgasse 29, 1070 Vienna, Austria; [‡]Centro de Estudios para la Sustentabilidad, Obreros Textiles 57 Departamento 6, Colonia Marco Antonio Muñoz, 91060 Xalapa, Veracruz, Mexico; [§]World Conservation Monitoring Centre, 219 Huntingdon Road, Cambridge CB3 0DL, United Kingdom; [¶]World-Wide Fund for Nature International, Avenue Mont-Blanc, 1196 Gland, Switzerland; ^{**}Green College, Oxford University, Oxford OX2 6HG, United Kingdom; ^{††}Energy and Resources Group, 310 Barrows Hall, University of California, Berkeley, CA 94720-3050; and ^{||}Norwegian School of Management BI, Elias Smiths vei 15, Box 580, N-1302 Sandvika, Norway

Edited by Edward O. Wilson, Harvard University, Cambridge, MA, and approved May 16, 2002 (received for review January 17, 2002)

Fig. 1. Time trend of humanity's ecological demand. This graph shows human demand over the last 40 years as compared with the earth's ecological capacity for each year. One vertical unit in the graph corresponds to the entire regenerative capacity of the earth in a given year. Human demand exceeds nature's total supply from the 1980s onwards, overshooting it by 20% in 1999. If 12% of the bioproductive area were set aside to protect other species, the demand line crosses the supply line in the early 1970s rather than the 1980s.



Massaal uitsterven toen en nu...

Oorzaken toen:

- Snelle opwarmingen, afkoelingen: ijstijden
- CO₂ / O₂ fluctuaties in oceanen
- Vulkanisme, grote bolide inslagen

In ~0.16-5.5 miljoen jaar 75-96% soorten uitgestorven

Op basis van verwachte snelheid van uitsterven nu:

75% bedreigde (TH, CR) soorten in 240-2270 jaar

Dat is akelig snel... en mensgedreven...

Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?

Anthony D. Barnosky^{1,2,3}, Nicholas Matzke¹, Susumu Tomiya^{1,2,3}, Guinevere O. U. Wogan^{1,3}, Brian Swartz^{1,2}, Tiago B. Quental^{1,2†}, Charles Marshall^{1,2}, Jenny L. McGuire^{1,2,3†}, Emily L. Lindsey^{1,2}, Kaitlin C. Maguire^{1,2}, Ben Mersey^{1,4} & Elizabeth A. Ferrer^{1,2}

Palaeontologists characterize mass extinctions as times when the Earth loses more than three-quarters of its species in a geologically short interval, as has happened only five times in the past 540 million years or so. Biologists now suggest that a sixth mass extinction may be under way, given the known species losses over the past few centuries and millennia. Here we review how differences between fossil and modern data and the addition of recently available palaeontological information influence our understanding of the current extinction crisis. Our results confirm that current extinction rates are higher than would be expected from the fossil record, highlighting the need for effective conservation measures.

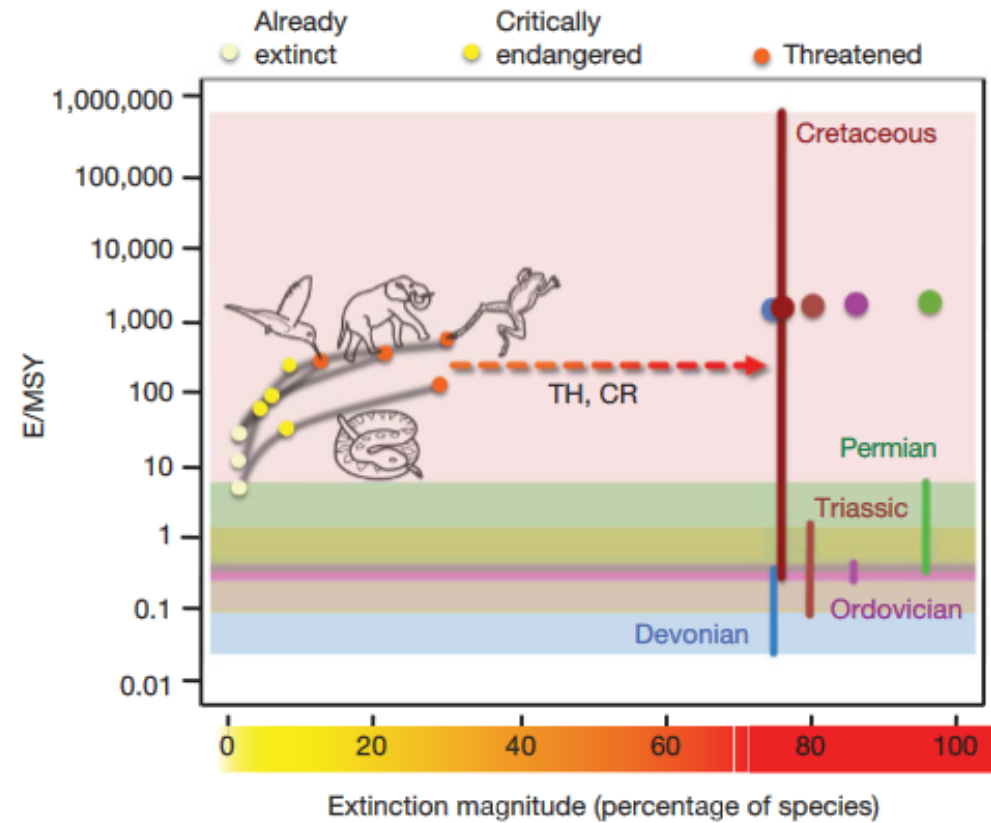


Figure 3 | Extinction rate versus extinction magnitude. Vertical lines on the right illustrate the range of mass extinction rates (E/MSY) that would produce the Big Five extinction magnitudes, as bracketed by the best available data from the geological record. The correspondingly coloured dots indicate what the extinction rate would have been if the extinctions had happened (hypothetically) over only 500 years. On the left, dots connected by lines indicate the rate as computed for the past 500 years for vertebrates: light yellow, species already extinct; dark yellow, hypothetical extinction of 'critically endangered' species; orange, hypothetical extinction of all 'threatened' species. TH: if all 'threatened' species became extinct in 100 years, and that rate of extinction remained constant, the time to 75% species loss—that is, the sixth mass extinction—would be ~240 to 540 years for those vertebrates shown here that have been fully assessed (all but reptiles). CR: similarly, if all 'critically endangered' species became extinct in 100 years, the time to 75% species loss would be ~890 to 2,270 years for these fully assessed terrestrial vertebrates.

Behoud van Biodiversiteit?

Bedreigingen biodiversiteit komt altijd neer op...

Effecten van menselijk handelen...

Veranderen van mogelijkheden voor natuurlijke processen...

1 Leefgebied wegnemen en/of versplinteren

2 Leefgebied beïnvloeden: verminderen kwaliteit van leven door...

Veranderen van omstandigheden: biotiek, abiotiek, dynamiek, klimaat...

Vervuilen, verstoren, versterken natuurlijke rampen/kansprocessen

3 Overmatig gebruik van soorten en systemen

4 Introductie van vervelende soorten

Wat betekent dit voor de visie op bijen / insectenproblemen...?



Insecten: meesters van Biodiversiteit

Beschreven: 1.0 miljoen soorten insecten
(Schattingen: 5.5 miljoen soorten insecten)

Aantallen: $1 \cdot 10^{19}$

$7,9 \cdot 10^9$ mensen, gemiddeld 62 kg

Bij 1-3 mg per insect: $\sim 1250-3750 \text{ kg}$ / mens

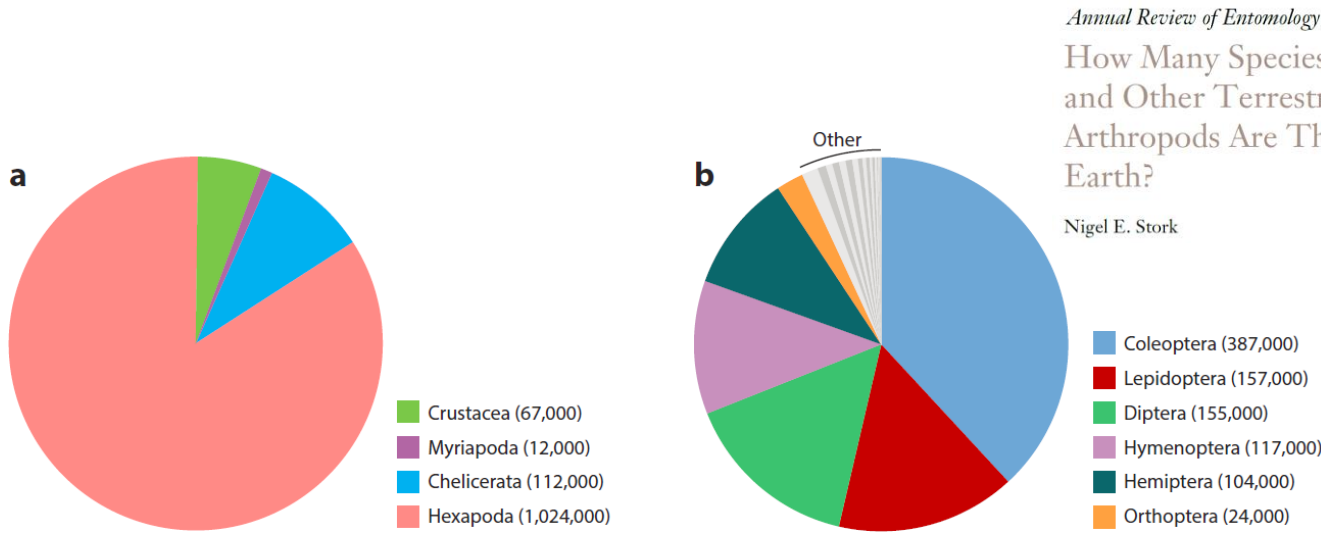
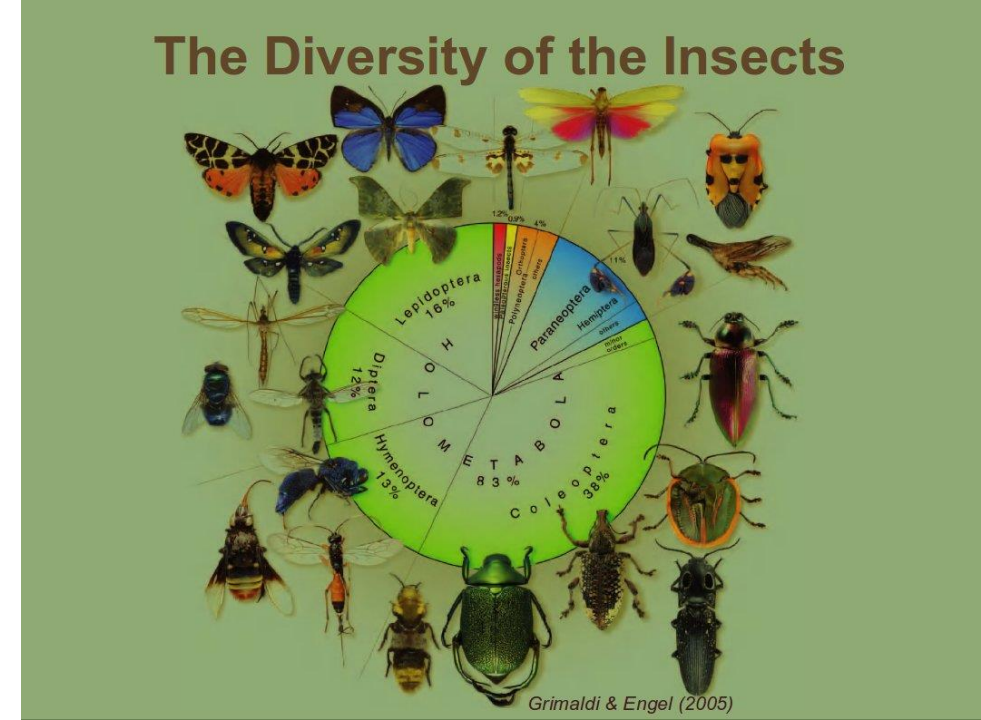


Figure 1

Relative proportions of named species in (a) the four subphyla constituting the Arthropoda and (b) the orders in the Insecta, with numbers in parentheses. A full breakdown of orders within the Arthropoda is in the Appendix. Data from the Catalogue of Life summarized by Zhang (64).

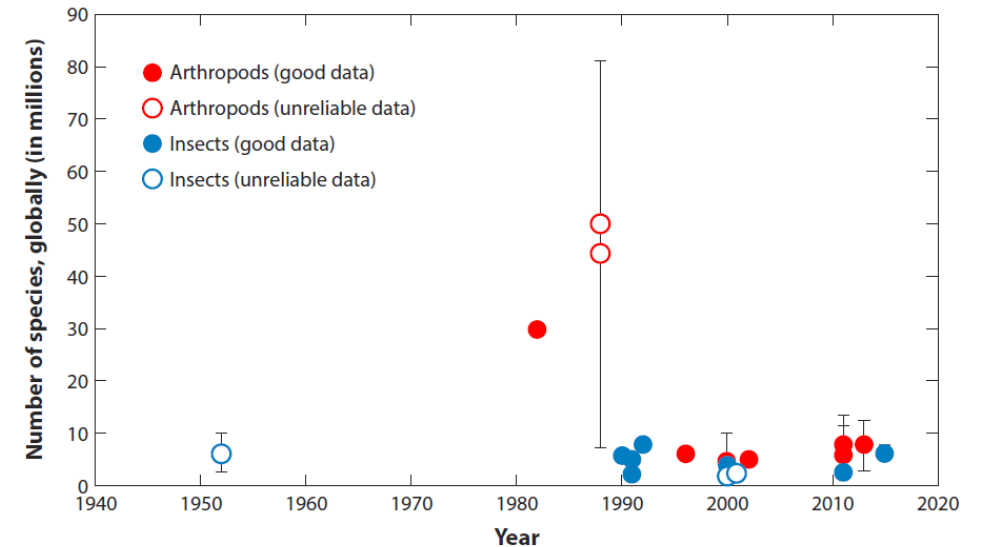


Figure 2

Estimates of the global species richness of insects and terrestrial arthropods, in millions of species, against year (data from Table 1).

Kleine biodiversiteit / insecten

Centrale functie op allerlei niveaus in ecosystemen...

Eten voor heel veel anderen...

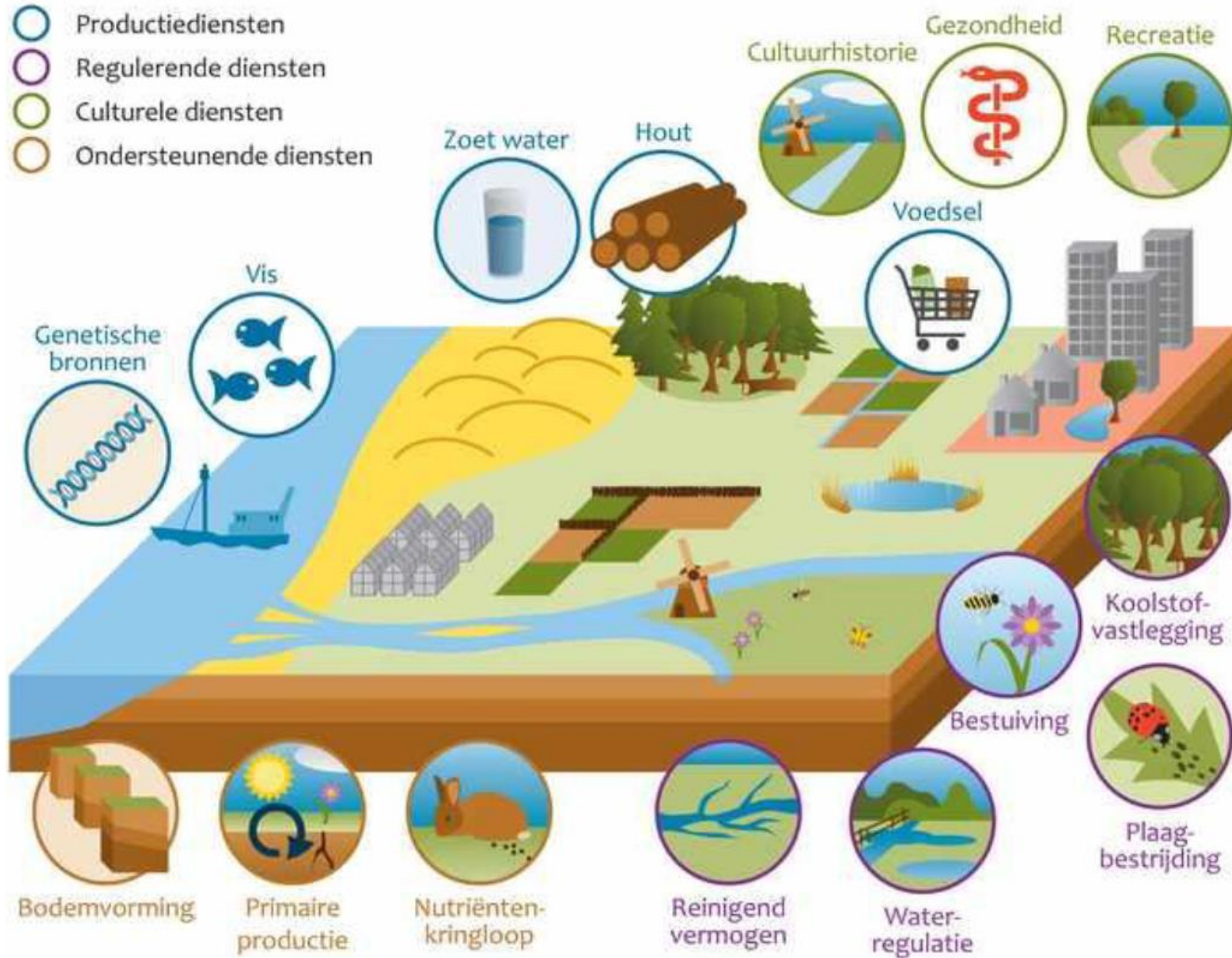
Bodemvorming... (afbraak, bufferen, hergebruik van voedingsstoffen)

Populatie regulatie... (balans tussen soorten, plaagbestrijding...)

Bestuiving... (voortbestaan ge-coëvolueerde planten...)



Belangrijk voor de mens: ecosystemen diensten...



Kleine biodiversiteit

Centrale functie op allerlei niveaus...

Eten voor heel veel anderen...

Bodemvorming... (afbraak, bufferen, hergebruik van voedingsstoffen)

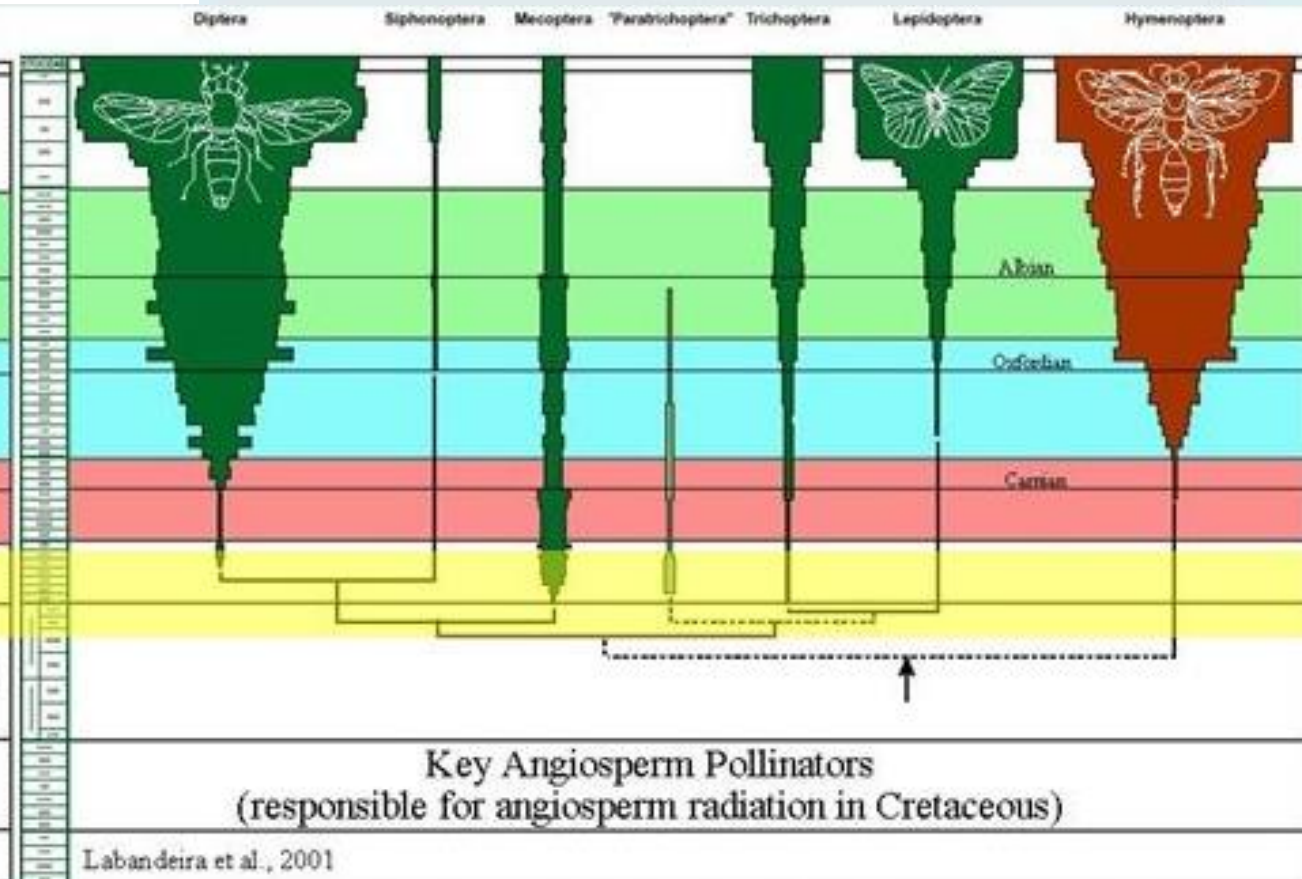
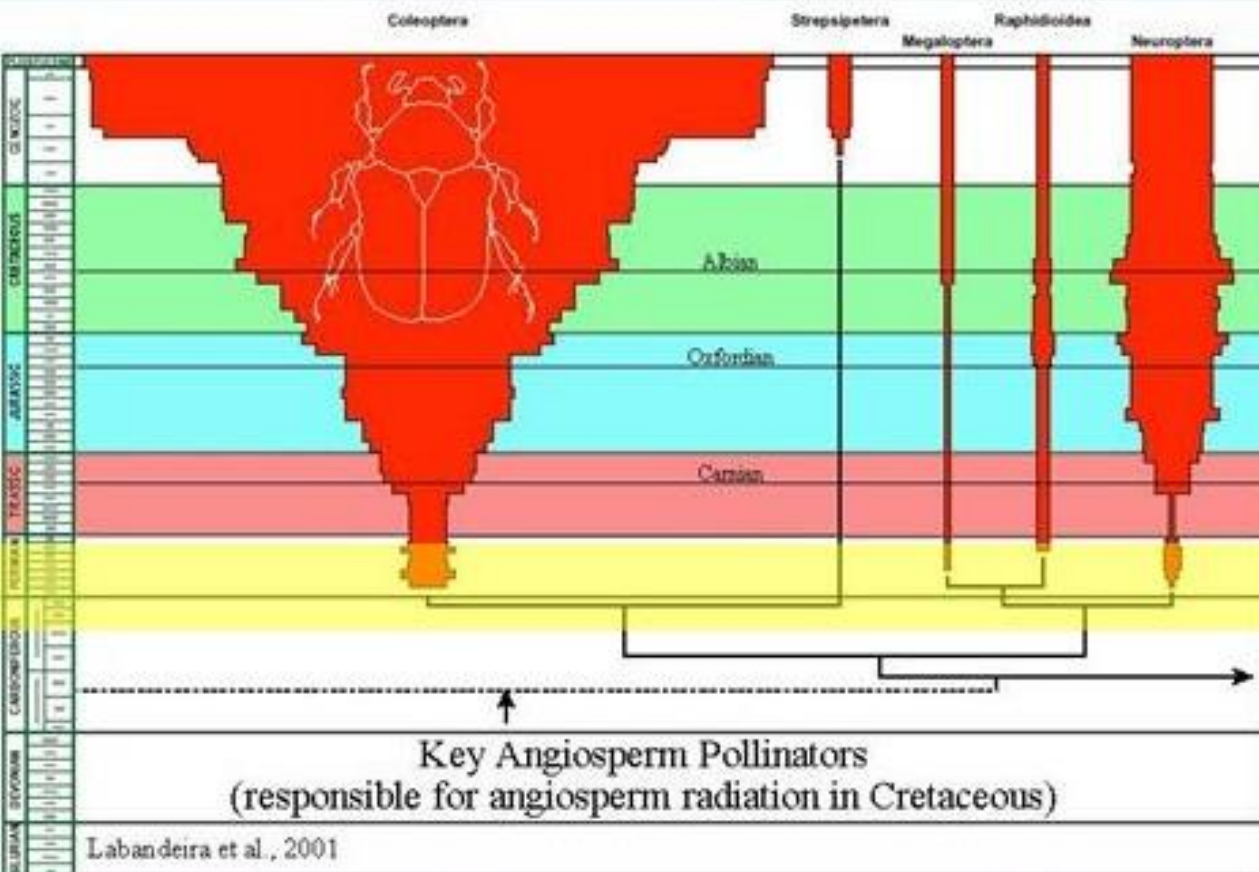
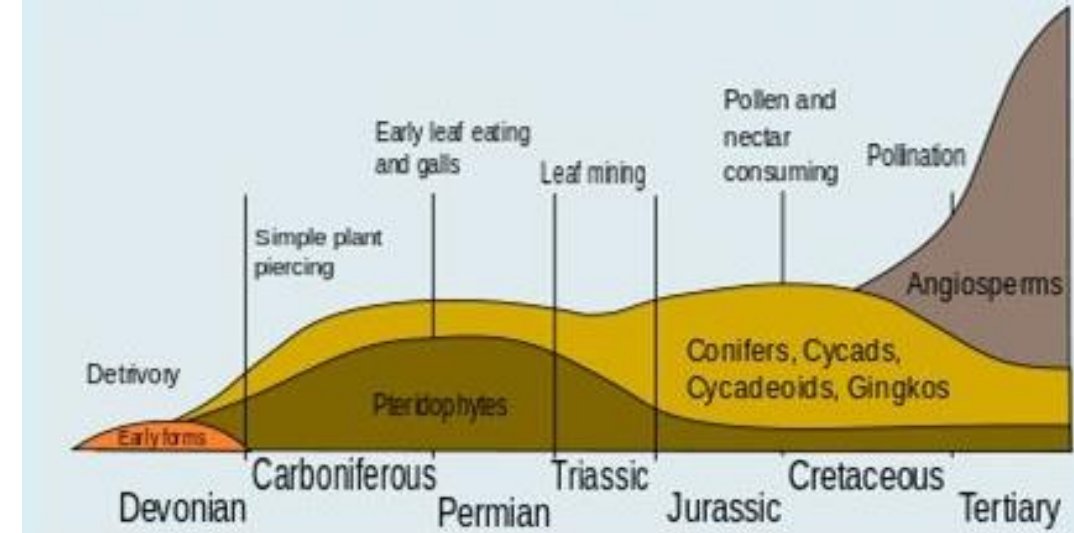
Populatie regulatie... (balans tussen soorten, plaagbestrijding...)

Bestuiving... (voortbestaan gecoëvolueerde planten...)



Insecten coevolutie / adaptieve radiatie:

bestuivers met bloemplanten



Bijen van de wereld...

grote groep ... 20000 soorten

1 gezamenlijke voorouder...

Vanuit een graafwesp...

Verandering van eiwitbron voor larve...

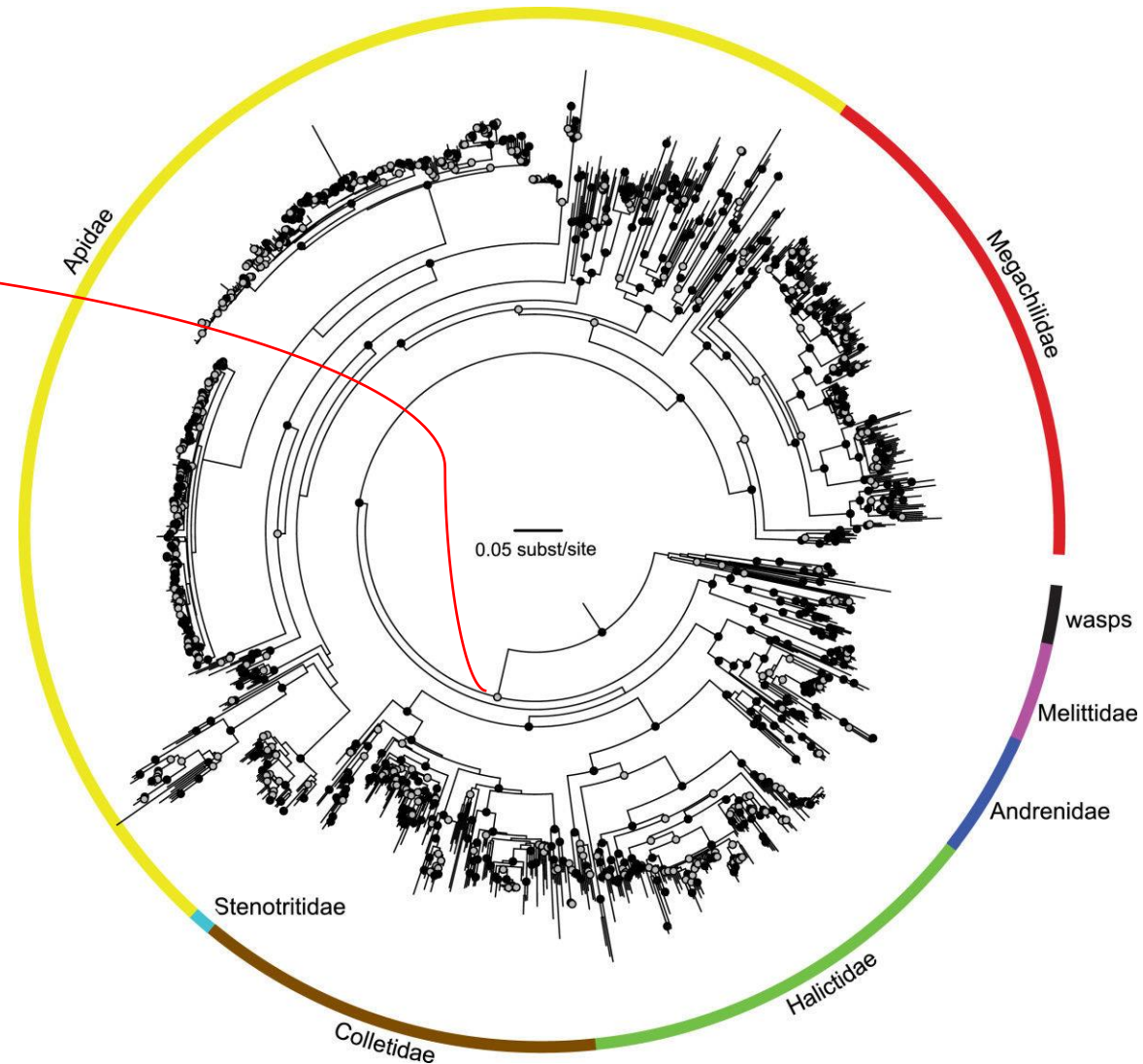
Van vlees naar stuifmeel...

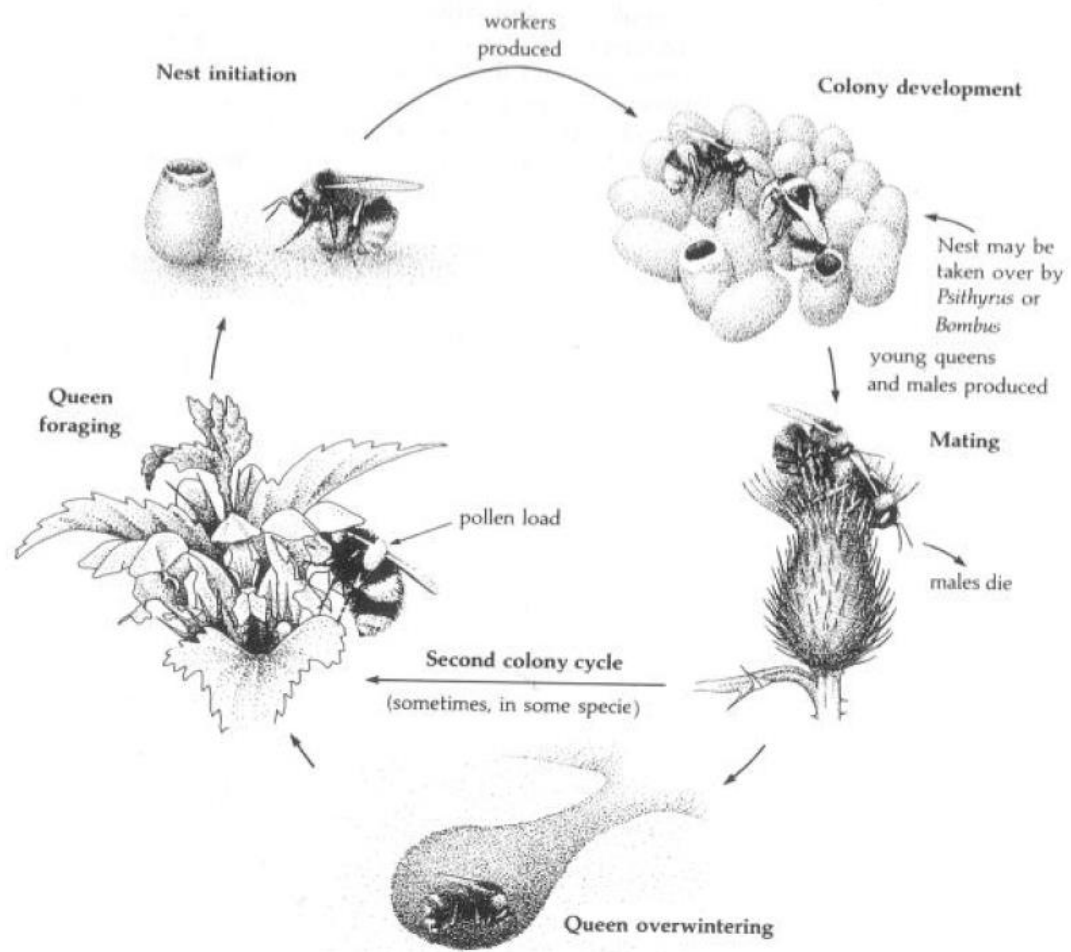
Vegetarier...

Aanpassingen voor stuifmeelverzamelen...

Grote groep met van alles...

Ook in Nederland...





(Goulson, 2005)

Kolonies, (semi-)solitair
 Ontwikkeling boven / ondergronds...
 Heel veel variatie...



Peeters et al. 2012 De Nederlandse Bijen

(<https://www.bestuivers.nl/publicaties/de-nederlandse-bijen>)

Belangrijke bestuivers...



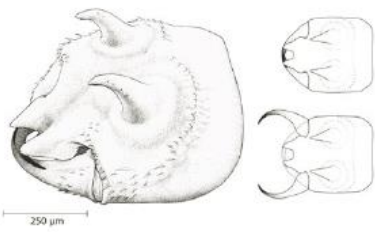
Specialisten...

Een gewone slobkousbij *Macropis europaea* duikt in de bloem van grote wederik. Aan de achterpoten kleven klompjes olie gemengd met stuifmeel verzameld op deze plant.

Parasieten



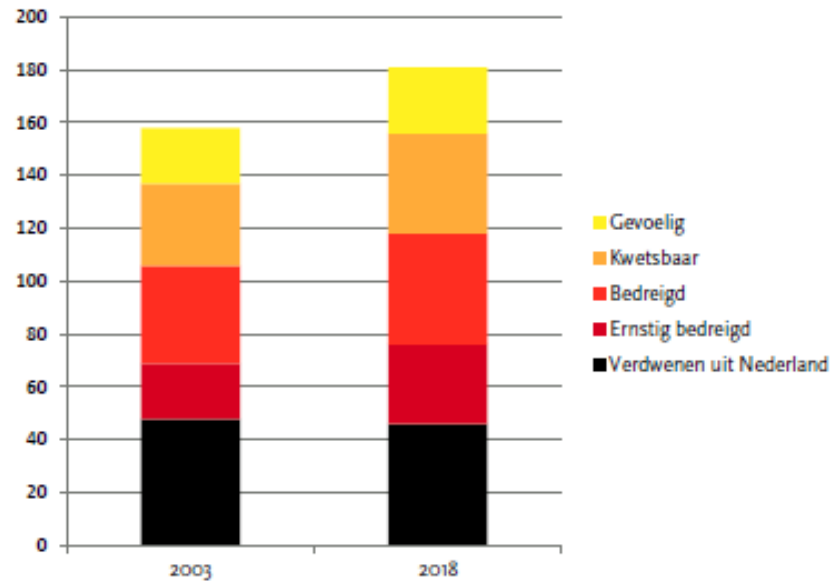
◀
Figuur 1
Veel parasitaire bijen, zoals deze bleekvlekwespbij *Nomada alboguttata*, zijn veel minder behaard en kleurrijker dan hun gastheren. Ook hun gedrag is kenmerkend: vrouwtjes vliegen vaak laag boven de grond en zoeken zo naar nesten van hun gastheren.



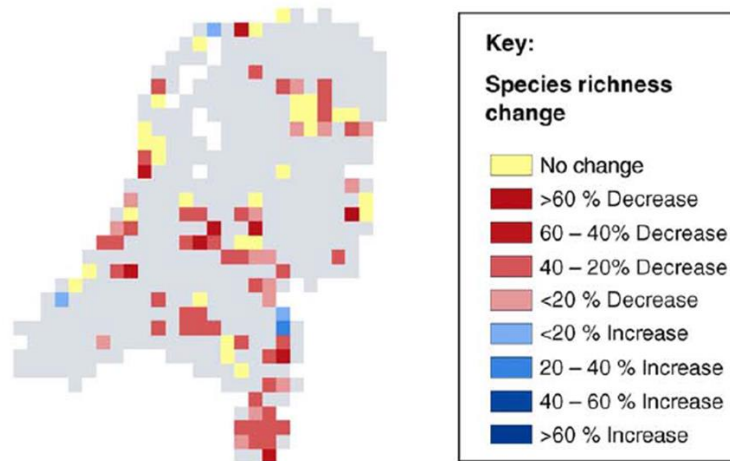
Peeters et al. 2012 De Nederlandse Bijen

NL Bijen: nemen af (wilde bijen)

Figuur 1. Aantal soorten per Rode-Lijstcategorie in 2003 en 2018. Beide Rode Lijsten zijn volgens dezelfde huidige Nederlandse methode gemaakt.

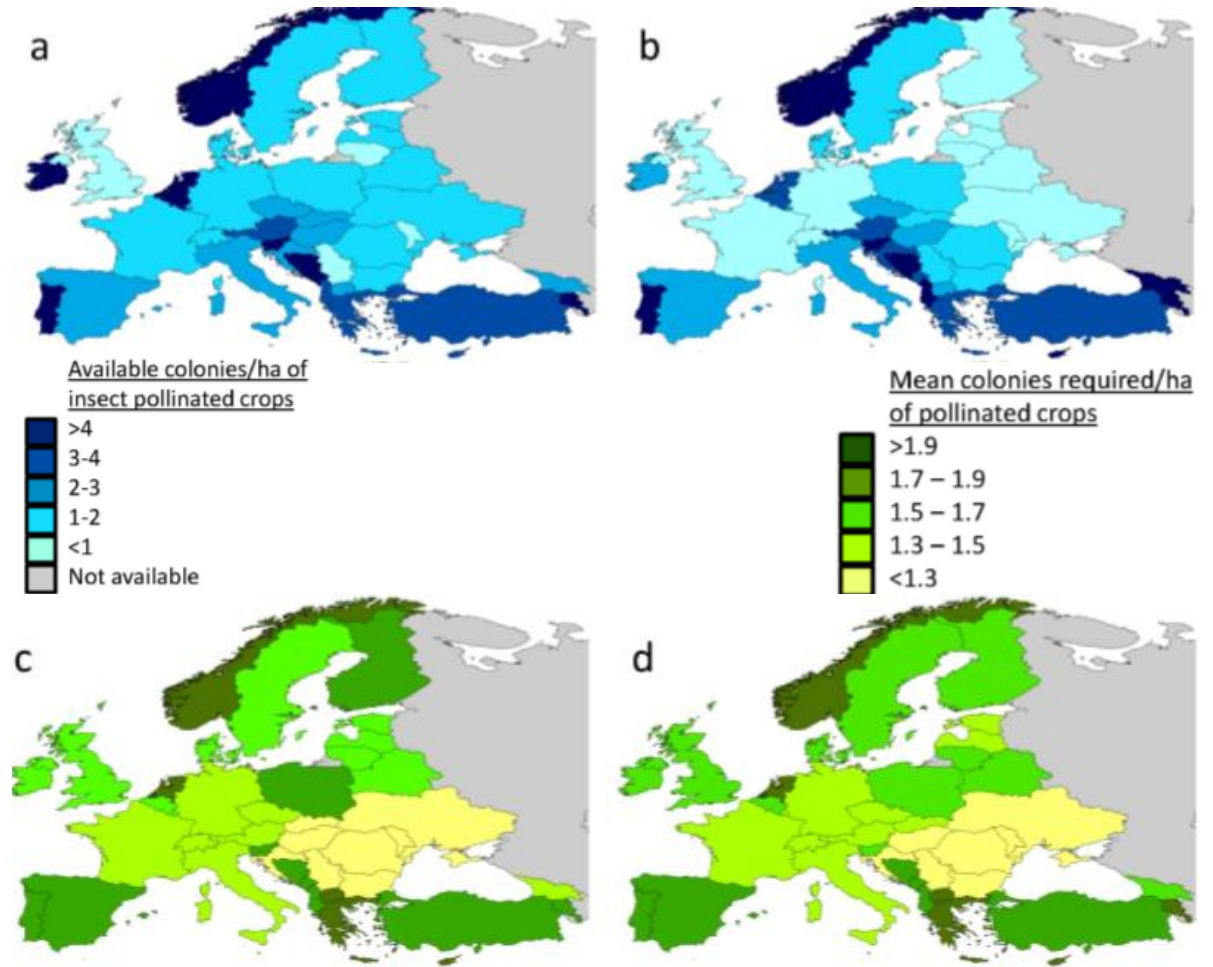


Netherlands bees



Biesmeijer et al.

NL Honingbijen: vrij veel, neemt licht af... genoeg voor gewasbestuiving



Tom D. Breeze (2014)

Agricultural Policies Exacerbate Honeybee Pollination Service Supply-Demand Mismatches

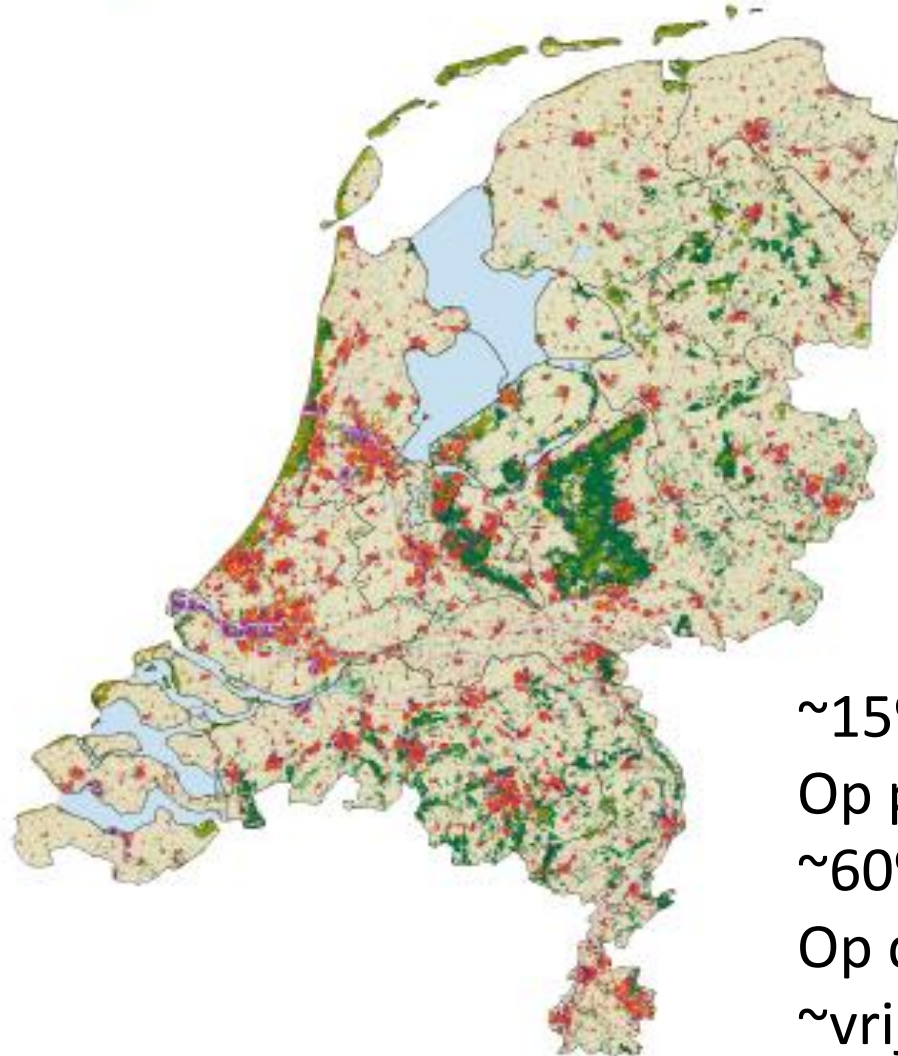
2018

BASISRAPPORT VOOR DE
RODE LIJST BIJEN



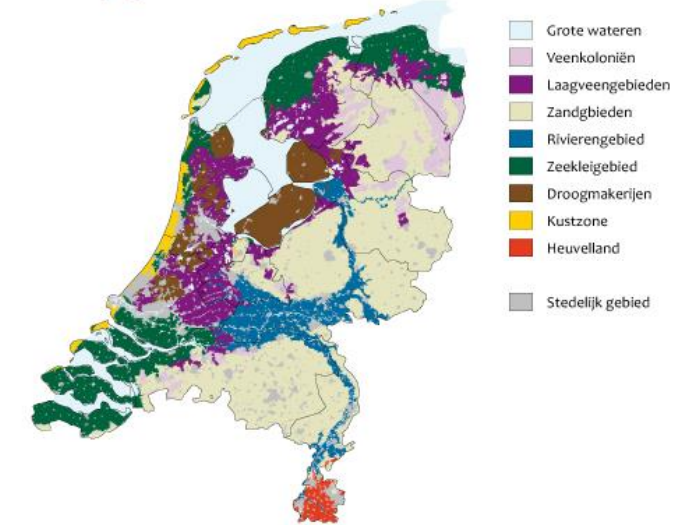
Kijken naar NL natuur...

Bodemgebruik in Nederland, 2008



- Rode ruimte
- Woonterrein
 - Bouwterrein
 - Overig bebouwd terrein
- Groene ruimte
- Recreatieterrein
 - Agrarisch terrein
 - Bos
 - Natuurlijk terrein
- Blauwe ruimte
- Water

Landschapstypen



Bron: Alterra.

PBL/okt02
www.clo.nl/nl100503

~15% Natuur

Op plekken die leefgebied zijn voor natuurlandsoorten...

~60% Agrarisch

Op de plekken die leefgebied zijn voor boerenlandsoorten...

~vrij weinig onder agrarisch natuurbeheer...

Atlas Natuurlijk Kapitaal

Kaartlagen selecteren



Kustbescherming



Bestuiving



Plaagonderdrukking



Bodemvruchtbaarheid



Koolstofvastlegging



Verkoeling in de stad



Bijendiversiteit in Nederland

Deze kaart geeft de diversiteit aan bijen weer



Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) 2017



Potentieel aanbod bestuiving door alle bestuivers

Deze kaart geeft voor elke cel de kans dat deze cel bezocht wordt door bestuivers weer.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) 2016



Potentieel aanbod natuurlijke bestuiving

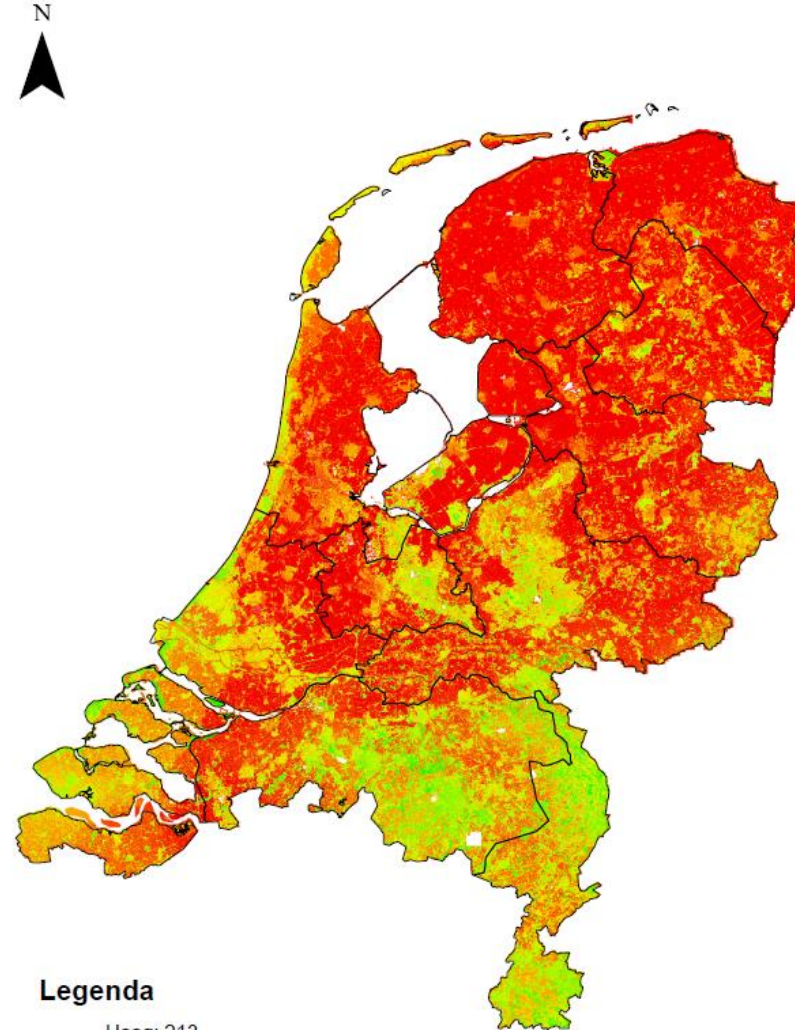
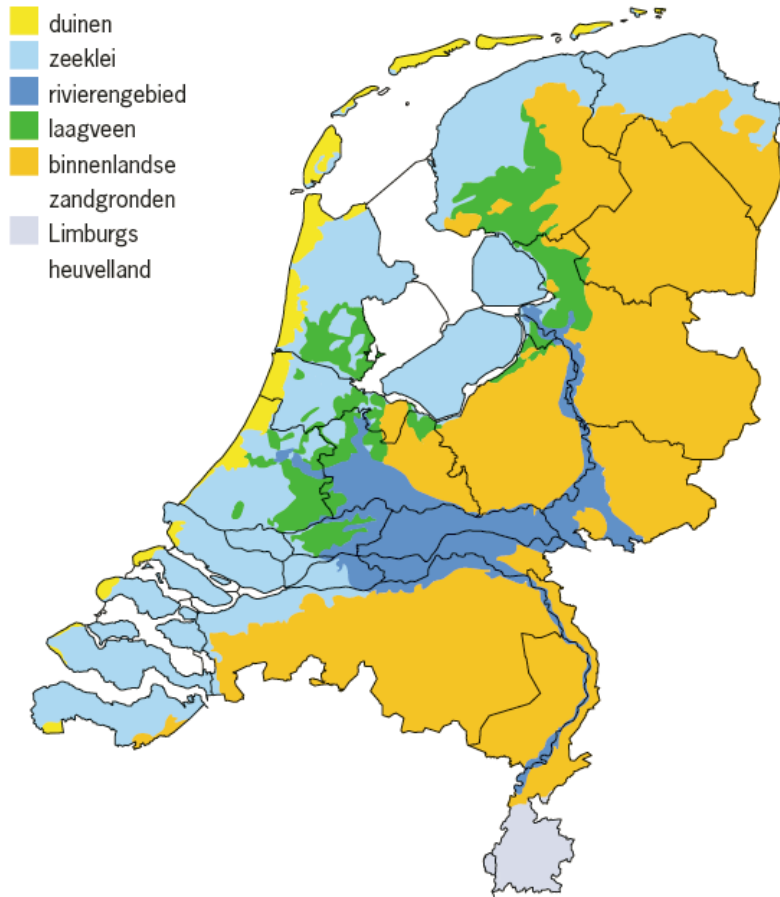
De kaart toont de ligging van gebieden met potentiële bestuiving van landbouwgewassen door wilde bestuivers
Alterra, Wageningen UR 2008



Geschikte habitat bestuivers

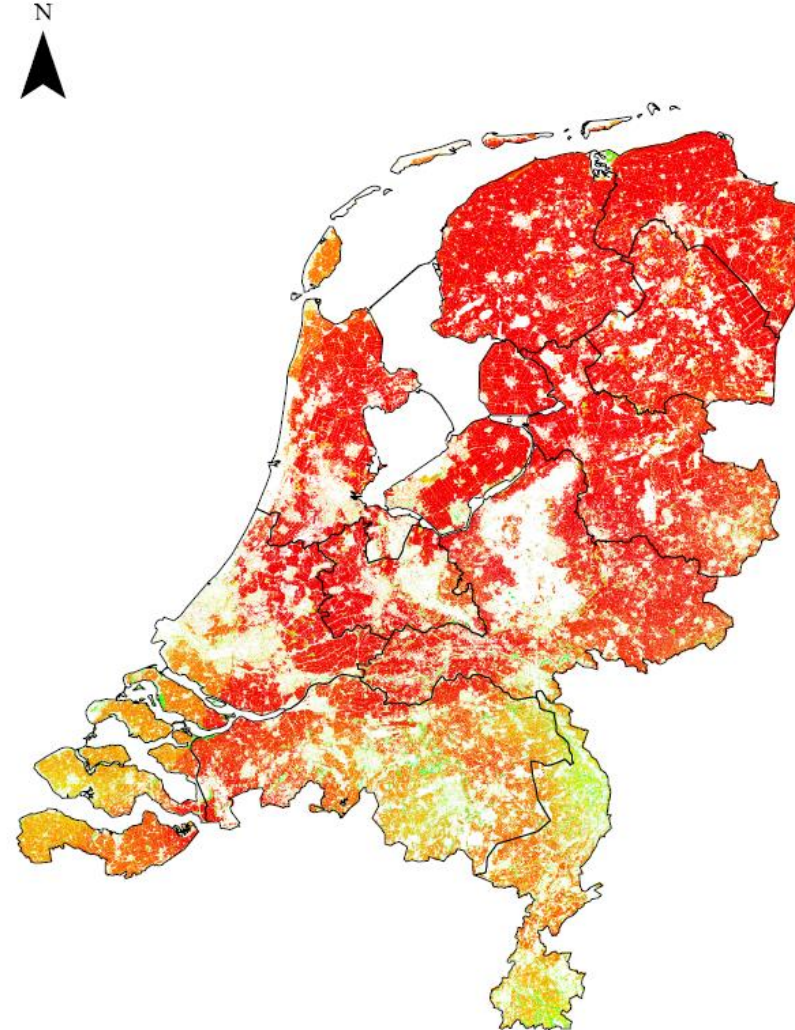
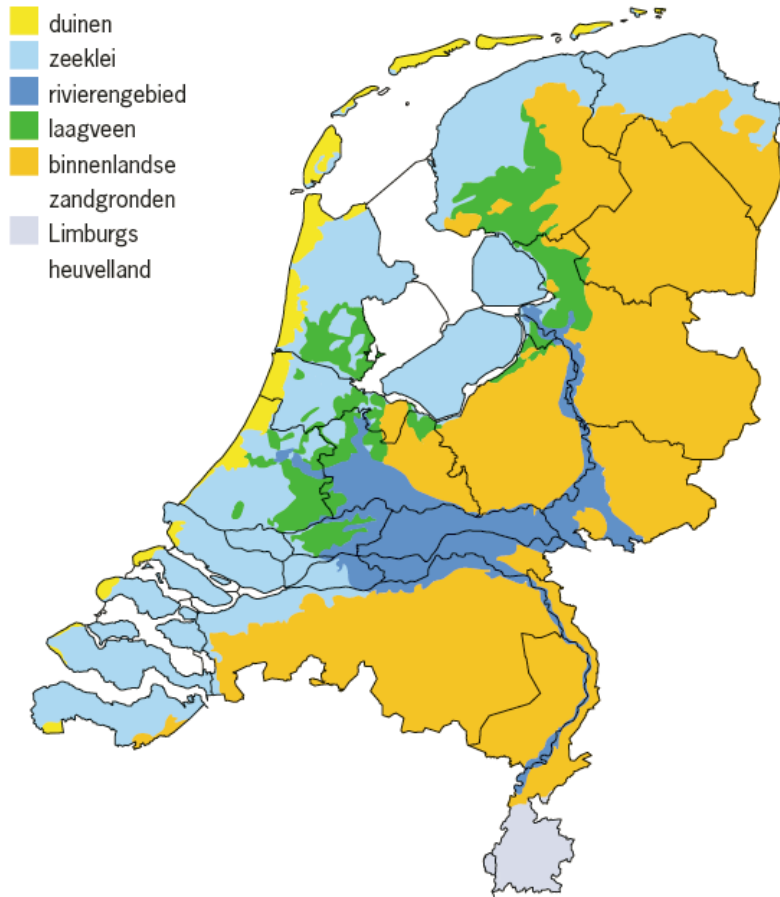


Nederlands landschap: Biodiversiteitsverdeling?

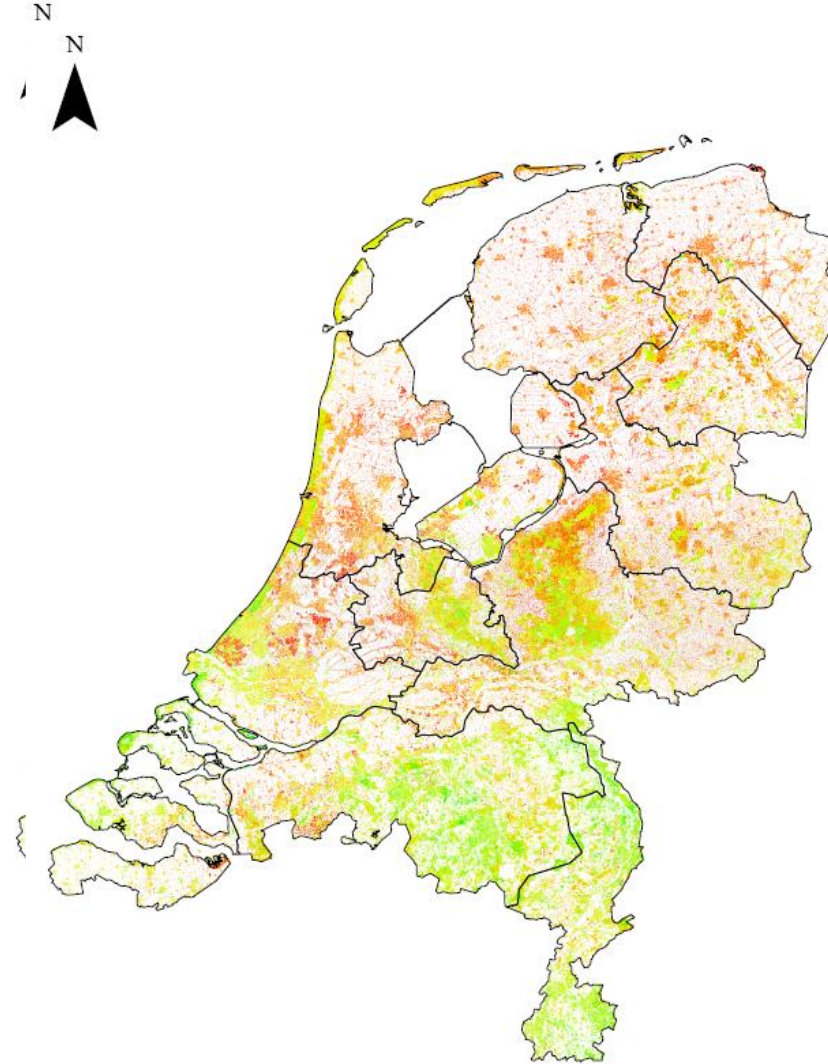
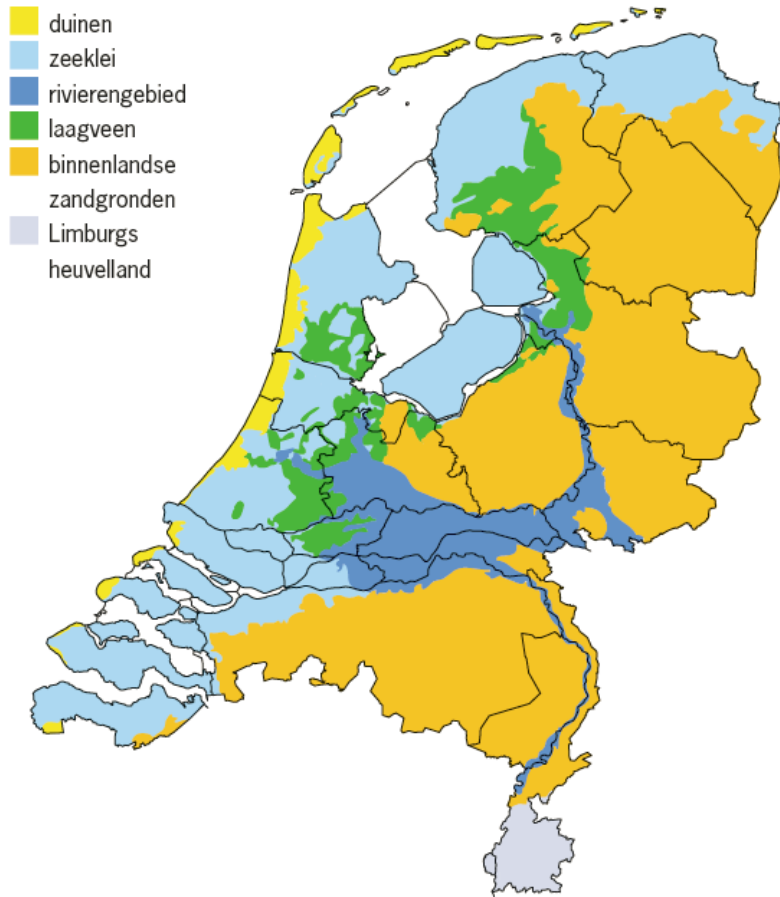


Nederlands landschap... Biodiversiteitsverdeling?

agrarisch



Nederlands landschap... Biodiversiteitsverdeling? Stedelijk, natuur

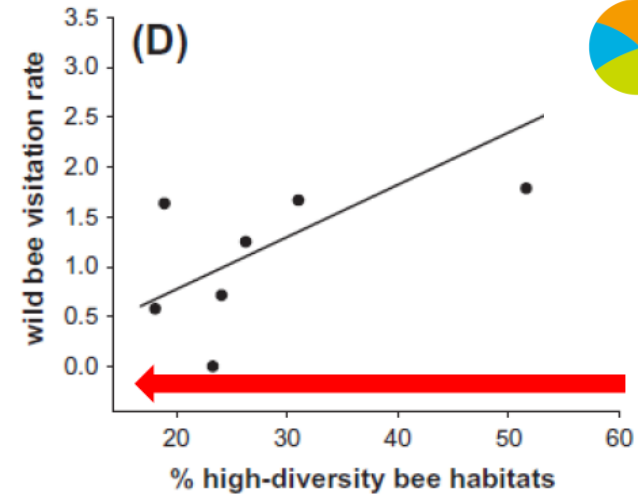


Agrarisch gebied:

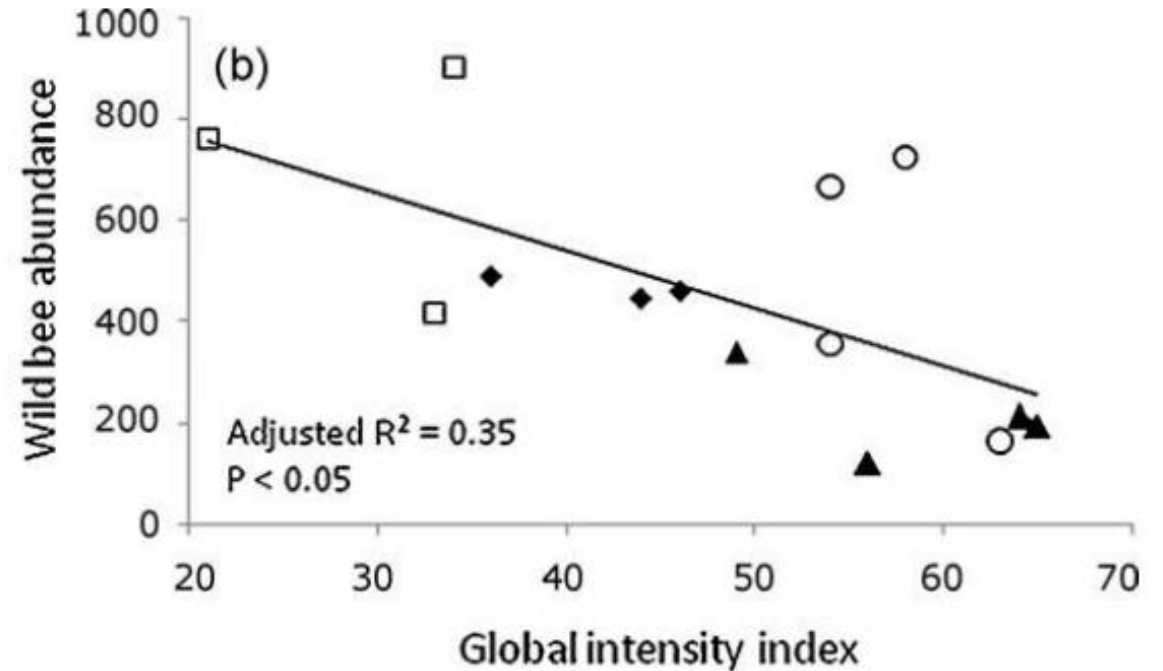
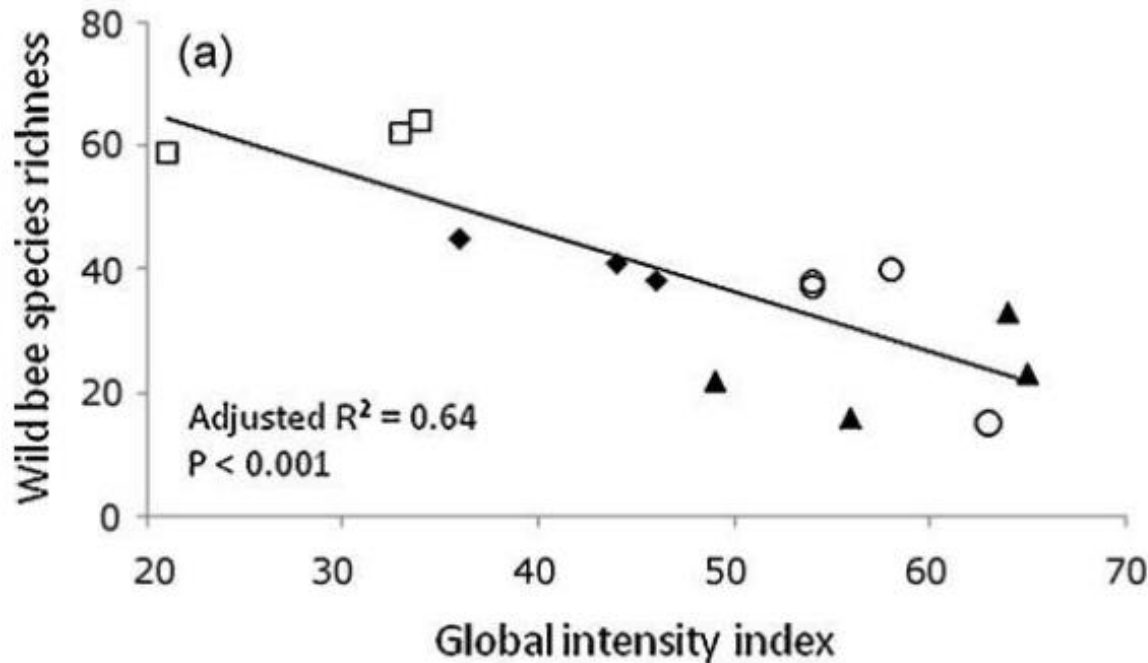
groot areaal...

intensivering: lage # / soorten...

verdwijnen diverse habitats



Holzschuh et al. 2012 Biol. Conserv. 153, 101-107



Le Féon et al. 2010 Agric. Ecosyst. Environ. 137, 143-150

Fries grasland...

in 3 generaties...



als kleine jongen



met mijn vriendin



met mijn kinderen



met mijn kleinkinderen

Behoud van biodiversiteit?

Bedreigingen biodiversiteit komt altijd neer op...

Effecten van menselijk handelen...

Veranderen van mogelijkheden van natuurlijke processen...

1 Leefgebied wegnemen en/of versplinteren

2 Leefgebied beïnvloeden: verminderen kwaliteit van leven door...

Veranderen van omstandigheden: **biotiek, abiotiek, dynamiek**, klimaat...

Vervuilen, verstoren, versterken natuurlijke rampen/kansprocessen

3 Overmatig gebruik van soorten en systemen: concurrentie... ?

4 Introductie van vervelende soorten: Varroa, pathogenen...

Is er concurrentie?



Honingbijen

Toegevoegd menselijk gebruik: honing / bestuiving = altijd concurrentie met natuur

Overmatig gebruik van systemen...?

Hoe was het vroeger?

Zwarte bijen: originele honingbijenbewoners...

Wilde honingbijen: 1-4 volken / km², beukenbos 0.1 /km²

Ecologisch nut voor natuur? niet echt...

453 NL / 968 B plantensoorten hebben genoeg aan natuurlijke bestuivers

Impact gebruik? 10-20kg stuifmeel = 110.000-220.000 wilde bijen...

Impact invloed? vliegafstand: 0-4/5/6 km, maximaal 13km...



MENNO REEMER
SASKIA KLUMPERS
THEO ZEEGERS

BIJEN EN BALSEMIEN: CONCURRENTIE
TUSSEN HONINGBIJEN EN WILDE
BESTUIVERS IN DE BIESBOSCH

2021

Nabijheid honingbijen: overwegend negatieve effecten

Op allerlei niveaus...

- Minder wilde bijen / bestuivers
- Foeragegedrag wilde bijen verandert
- Reproductief succes wilde bijen verlaagt
- Kleinere hommelmagot, kleinere nesten
- Wilde bijen soortenrijkdom verlaagt
- Planten slechter bestoven
- Bestuiversnetwerk verandert
- Samenstelling biodiversiteit verandert

Invloed afstand: ~1000m grote effecten (hangt af van focusplanten honingbijen, kan lokaal verder weg optreden...)

Negatieve invloed dichtheid: 200(koolzaad)/38(stad)/14(rozemarijn)/8-14(natuur) /km²

Bestuivingsadvies : 1-10 /ha (*100 →km²) d



2021

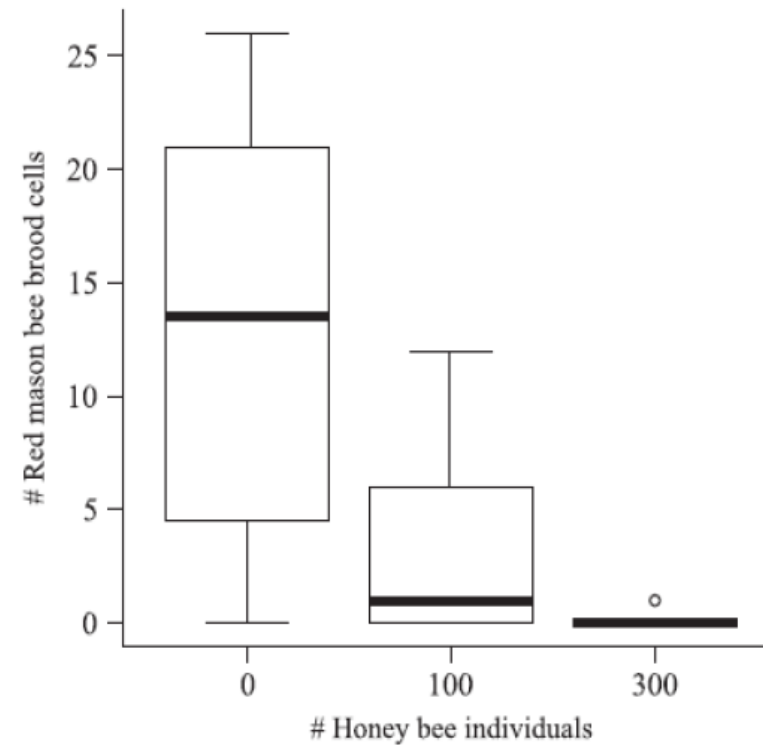
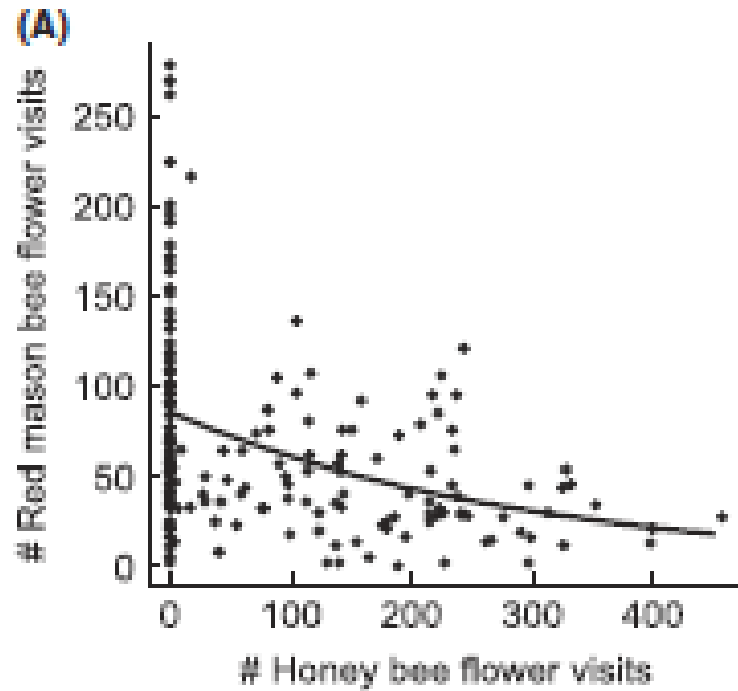
BIJEN EN BALSEMIEN: CONCURRENTIE
TUSSEN HONINGBIJEN EN WILDE
BESTUIVERS IN DE BIESBOSCH

Aanwezigheid...

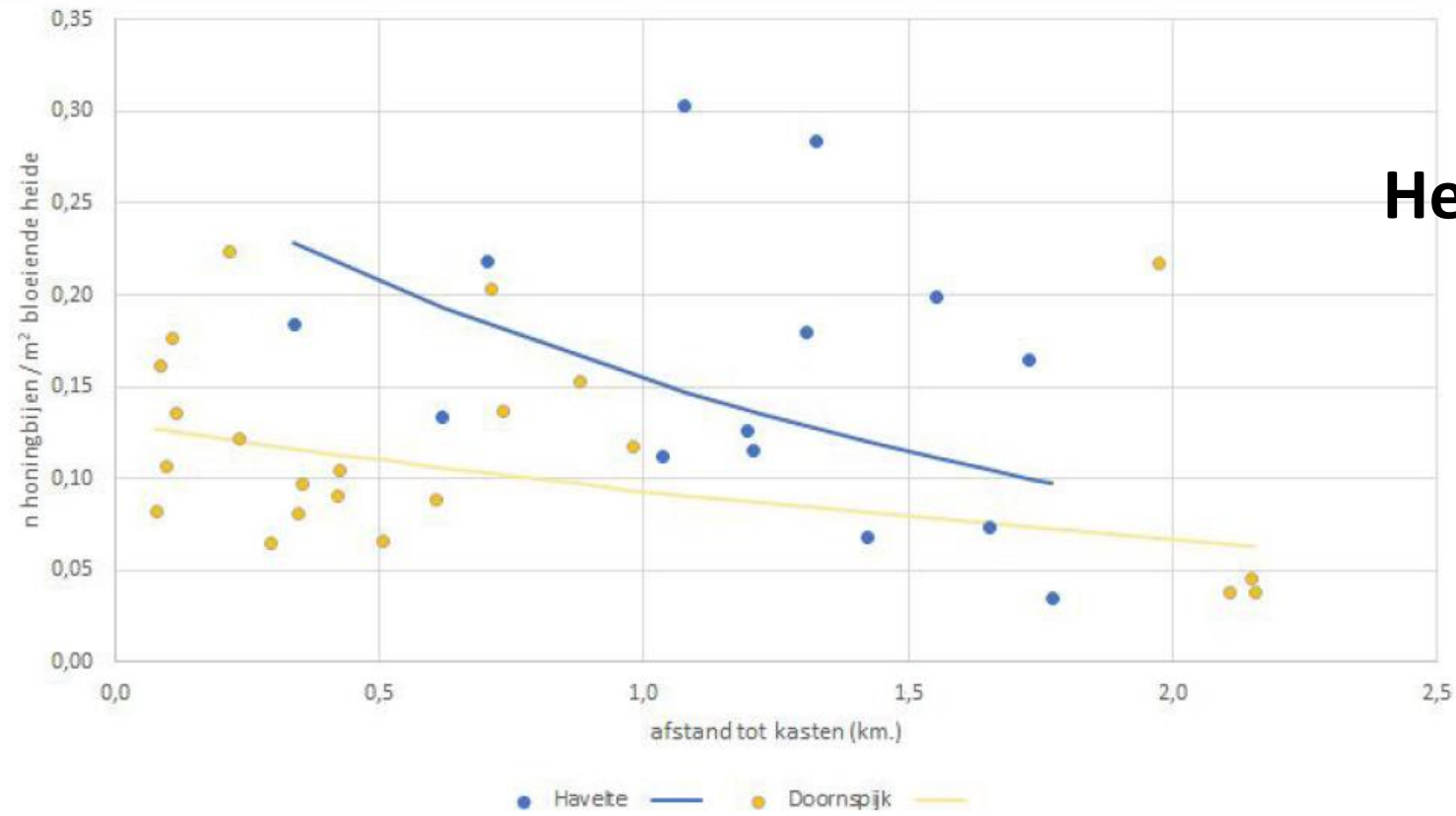
Hudewenz & Klein 2015

3x3m kooien met 0, 100, 300 honingbijen

Dichtheden 3-8 kasten/ha (~koolzaad)



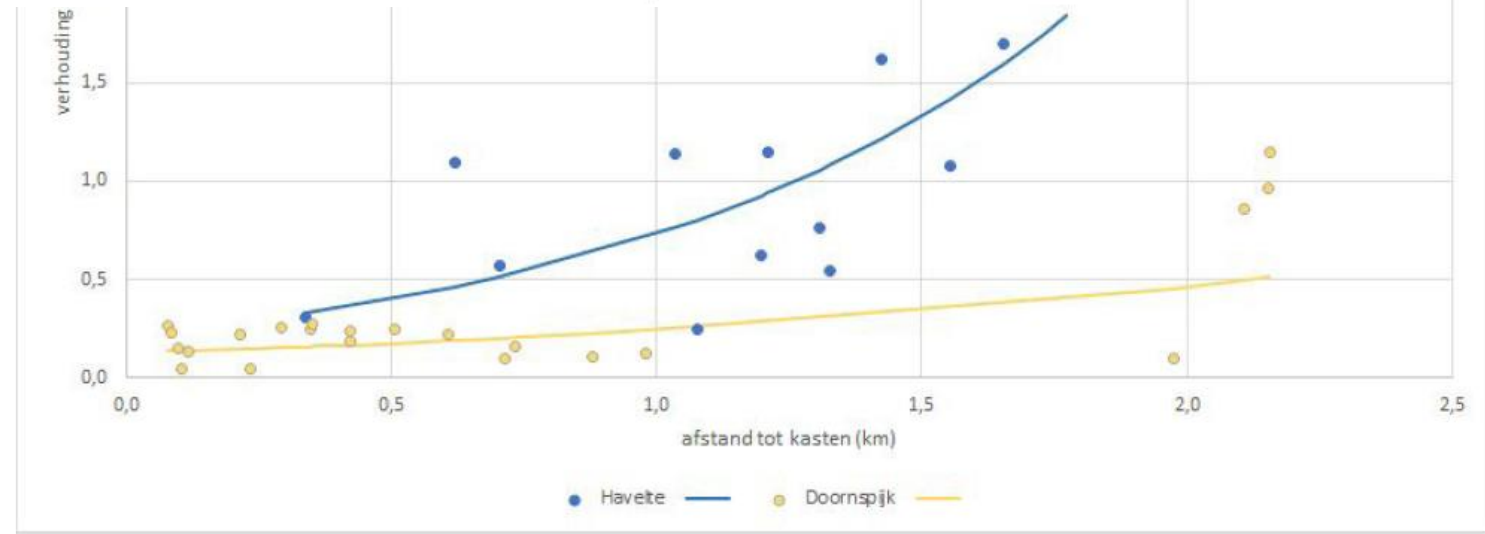
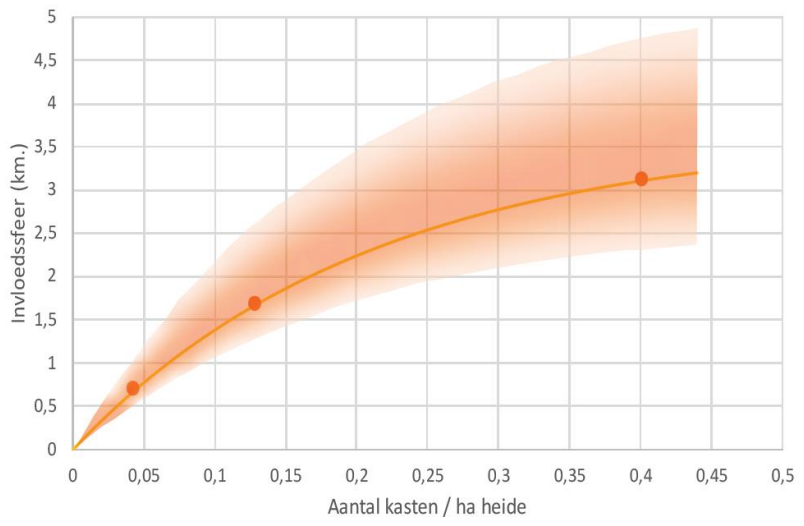
Heideterreinen



JOHN T. SMIT,
THEO ZEEGERS &
LINDE SLIKBOER

RICHTLIJN PLAATSIJNG HONINGBIJKASTEN
OP HEIDETERREINEN VAN DEFENSIE

2021



Aanwezigheid...

Ecological Entomology (2005) 30, 47–57

The relationship between the abundances of bumblebees and honeybees in a native habitat

MIKAEL LYTZAU FORUP¹ and JANE MEMMOTT School of Biological Sciences, University of Bristol, U.K.

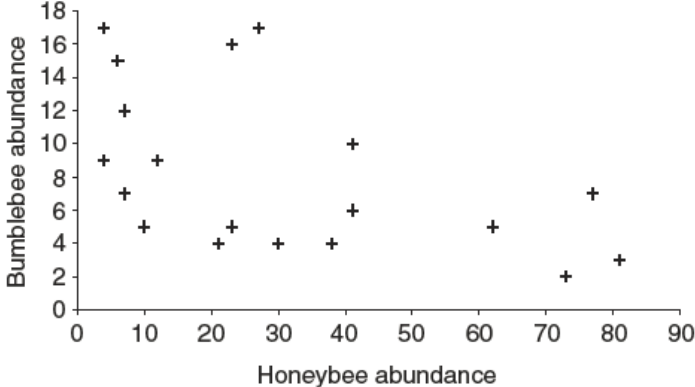


Fig. 1. The abundance of bumblebees and honeybees on the 19 heathlands sampled in 2002.

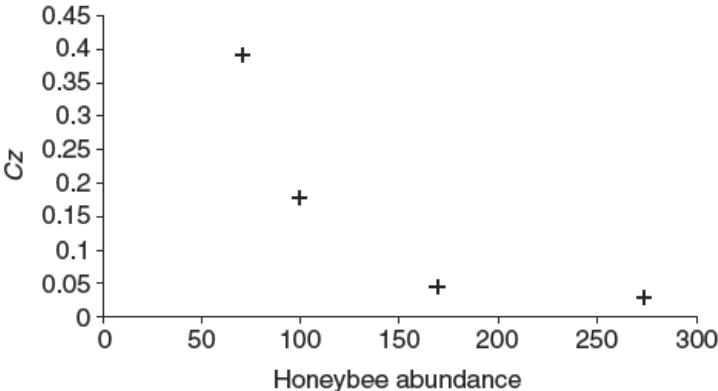


Fig. 4. Bray–Curtis coefficients calculated from data for long-tongued bumblebees plotted against honeybee abundance.

Stedelijk...

RESEARCH ARTICLE

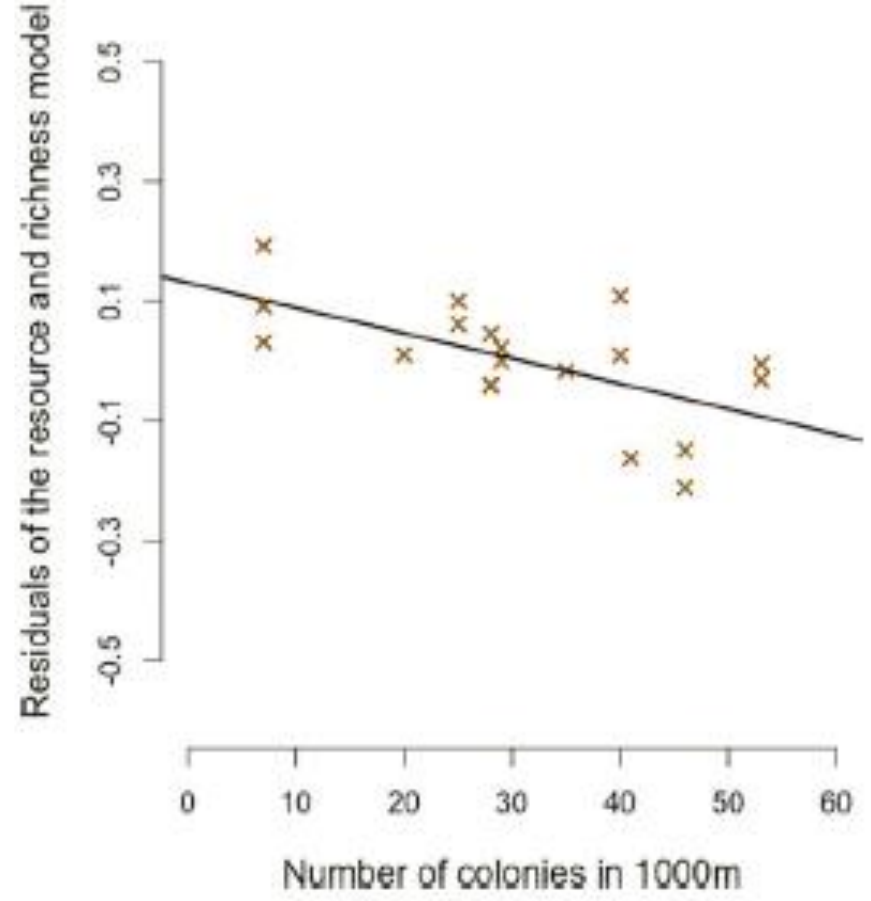
Wild pollinator activity negatively related to honey bee colony densities in urban context



Fig 1. Location of honey bee colonies and study sites in the city of Paris. Vegetation height and land use maps were obtained from APUR database (<http://>)

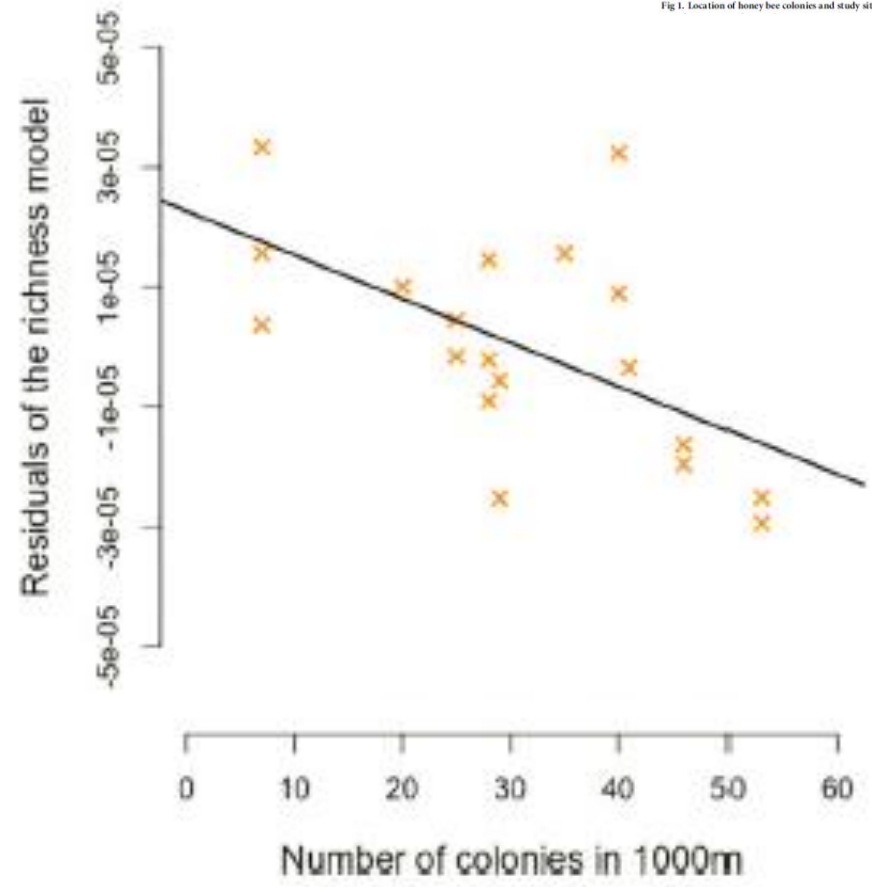
Wild pollinators

slope = -0.489, P = 0.005



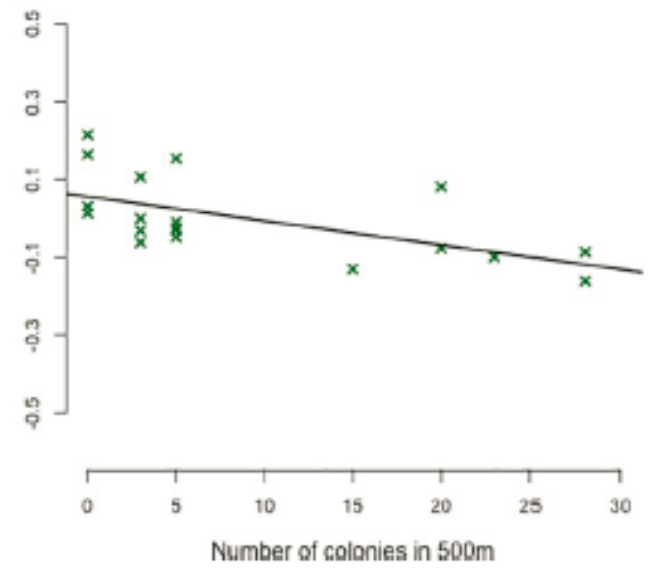
Bumblebees

slope = -0.451, P = 0.012



Beetles

slope = -0.671, P = 0.002



Gradual replacement of wild bees by honeybees

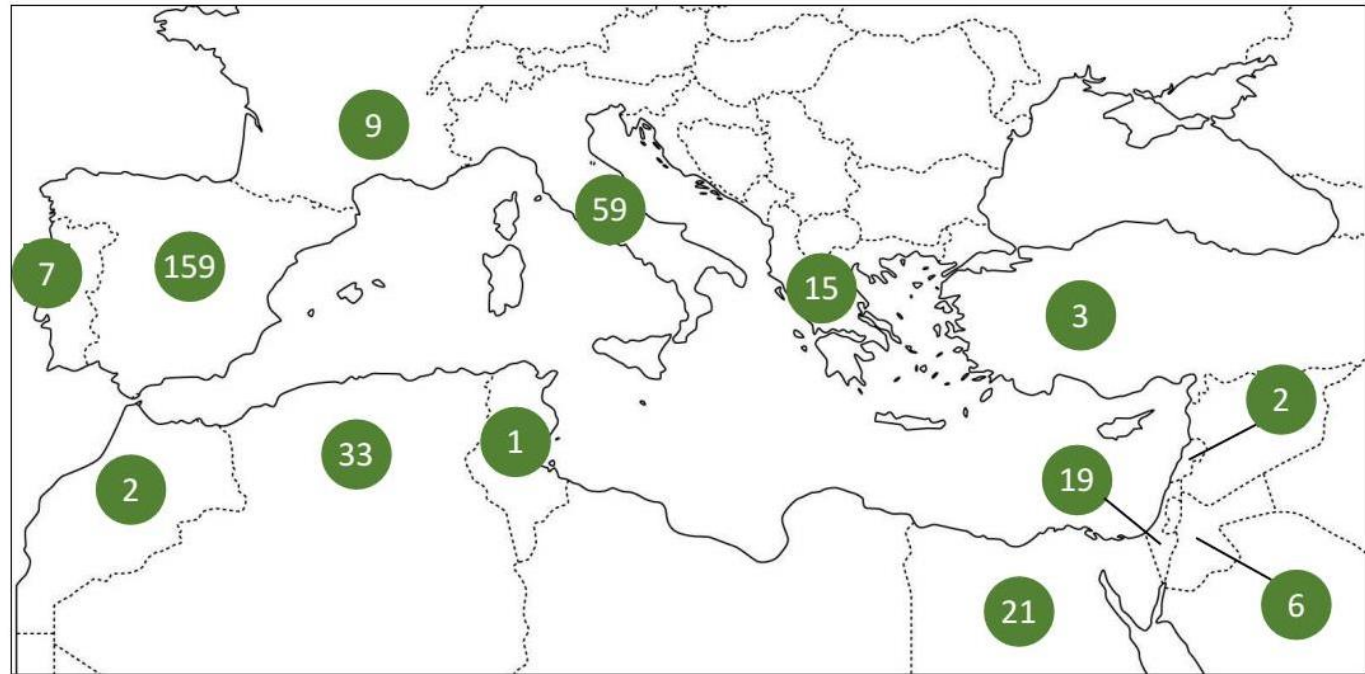
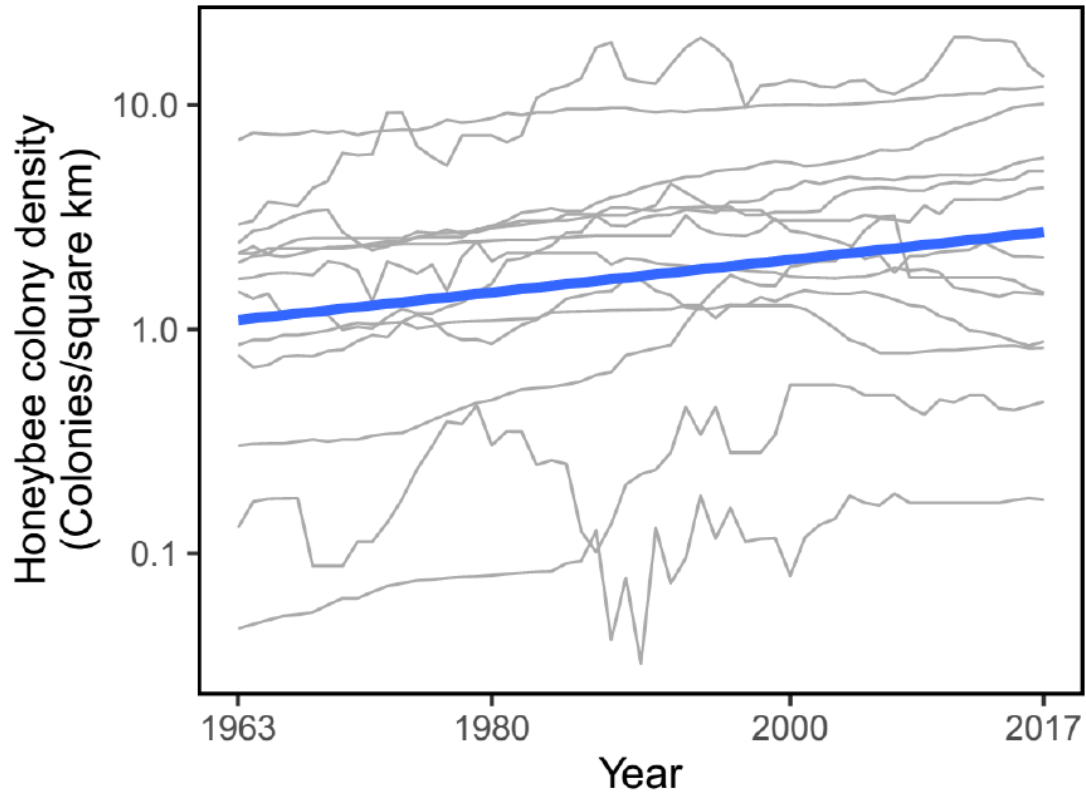
in flowers of the Mediterranean Basin over the last 50 years

Grootschalige aanwezigheid

Carlos M. Herrera

Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas,

Avda. Americo Vespucio 26, E-41092 Sevilla, Spain



Gradual replacement of wild bees by honeybees

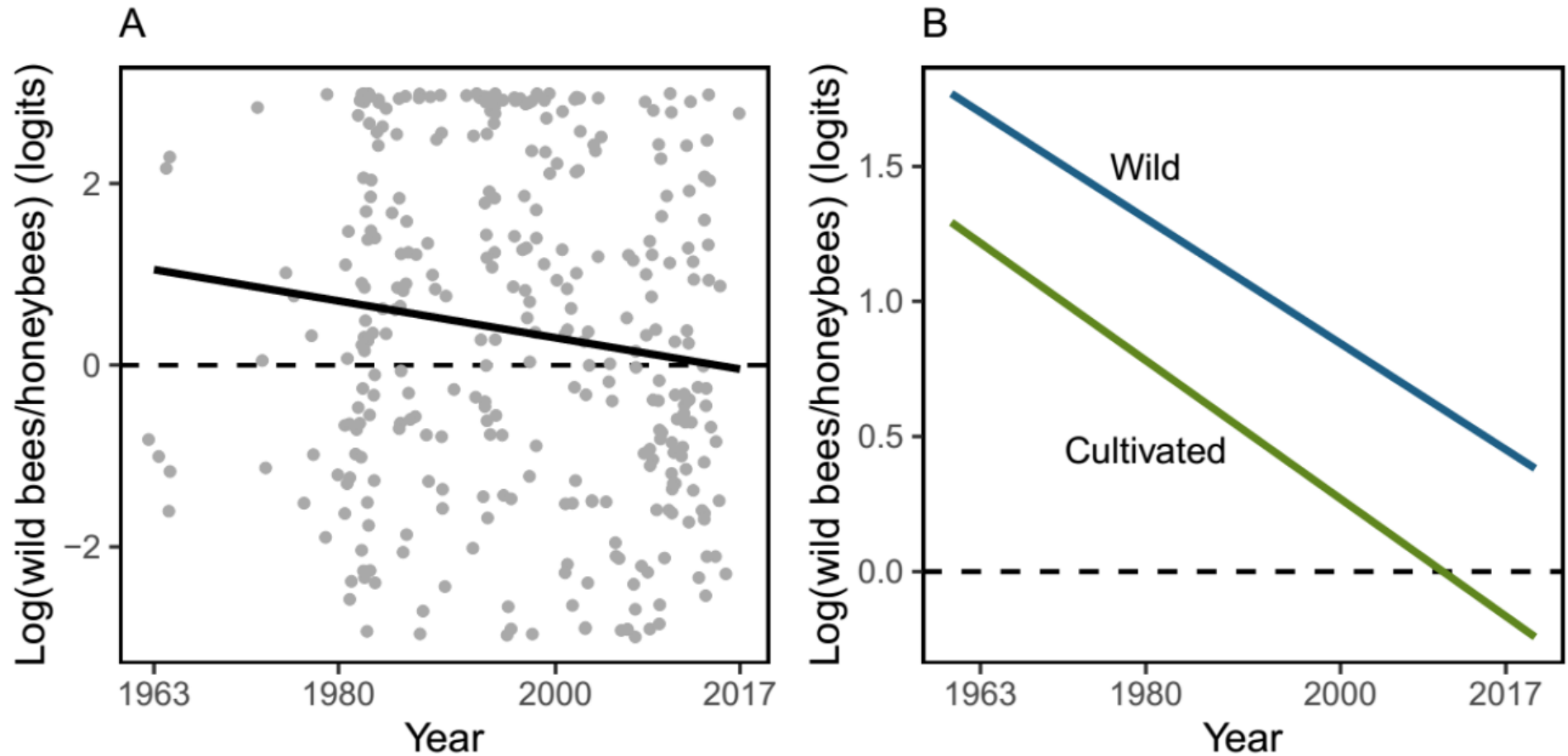
in flowers of the Mediterranean Basin over the last 50 years

Grootschalige aanwezigheid

Carlos M. Herrera

Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas,

Avda. Americo Vespucio 26, E-41092 Sevilla, Spain



Diversiteit, netwerk

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Honeybees disrupt the structure and functionality of plant-pollinator networks

Alfredo Valido^{1,2}, María C. Rodríguez-Rodríguez¹ & Pedro Jordano¹

The honeybee is the primary managed species worldwide for both crop pollination and honey production. Owing to beekeeping activity, its high relative abundance potentially affects the structure and functioning of pollination networks in natural ecosystems. Given that evidences about beekeeping impacts are restricted to observational studies of specific species and theoretical simulations, we still lack experimental data to test for their larger-scale impacts on biodiversity. Here we used a three-year field experiment in a natural ecosystem to compare the effects of pre- and post-establishment stages of beehives on the pollination network structure and plant reproductive success. Our results show that beekeeping reduces the diversity of wild pollinators and interaction links in the pollination networks. It disrupts their hierarchical structural organization causing the loss of interactions by generalist species, and also impairs pollination services by wild pollinators through reducing the reproductive success of those plant species highly visited by honeybees. High-density beekeeping in natural areas appears to have lasting, more serious negative impacts on biodiversity than was previously assumed.

of beehives on the pollination network structure and plant reproductive success. Our results show that beekeeping reduces the diversity of wild pollinators and interaction links in the pollination networks. It disrupts their hierarchical structural organization causing the loss of interactions by generalist species, and also impairs pollination services by wild pollinators through reducing the reproductive success of those plant species highly visited by honeybees. High-density beekeeping in natural areas appears to have lasting, more serious negative impacts on biodiversity than was previously assumed.

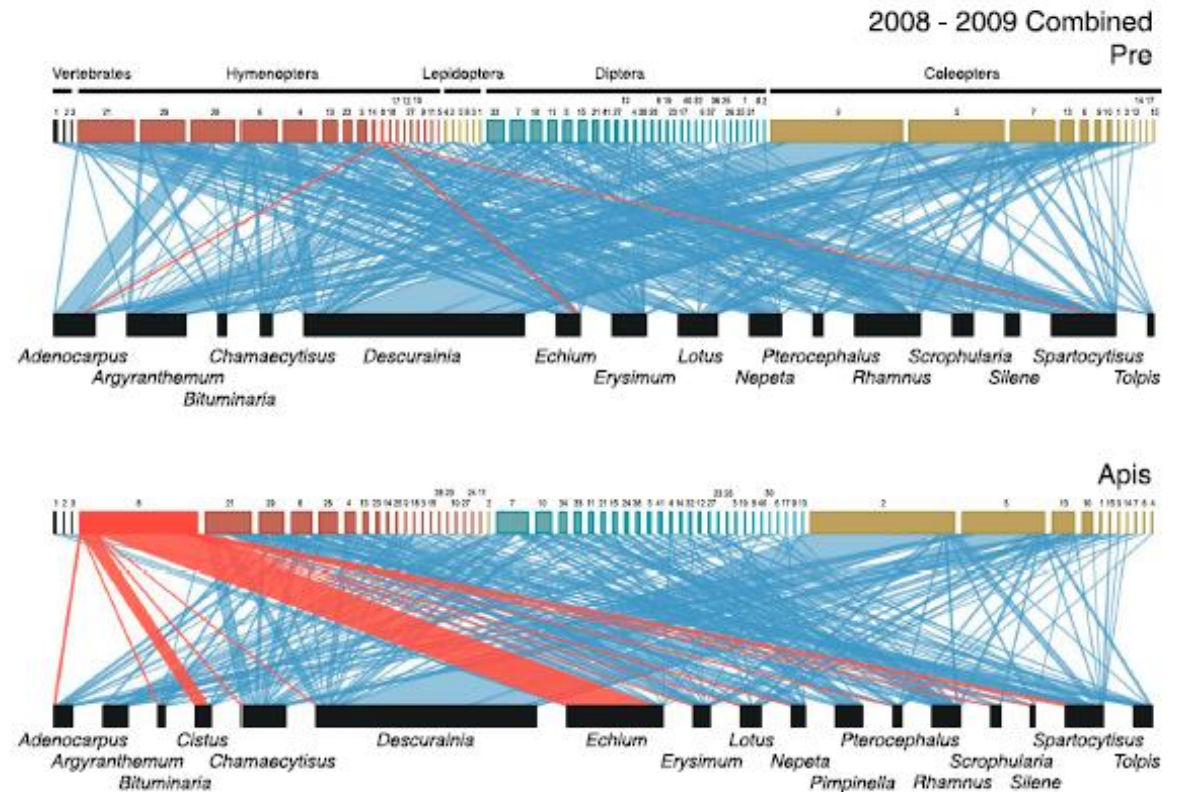
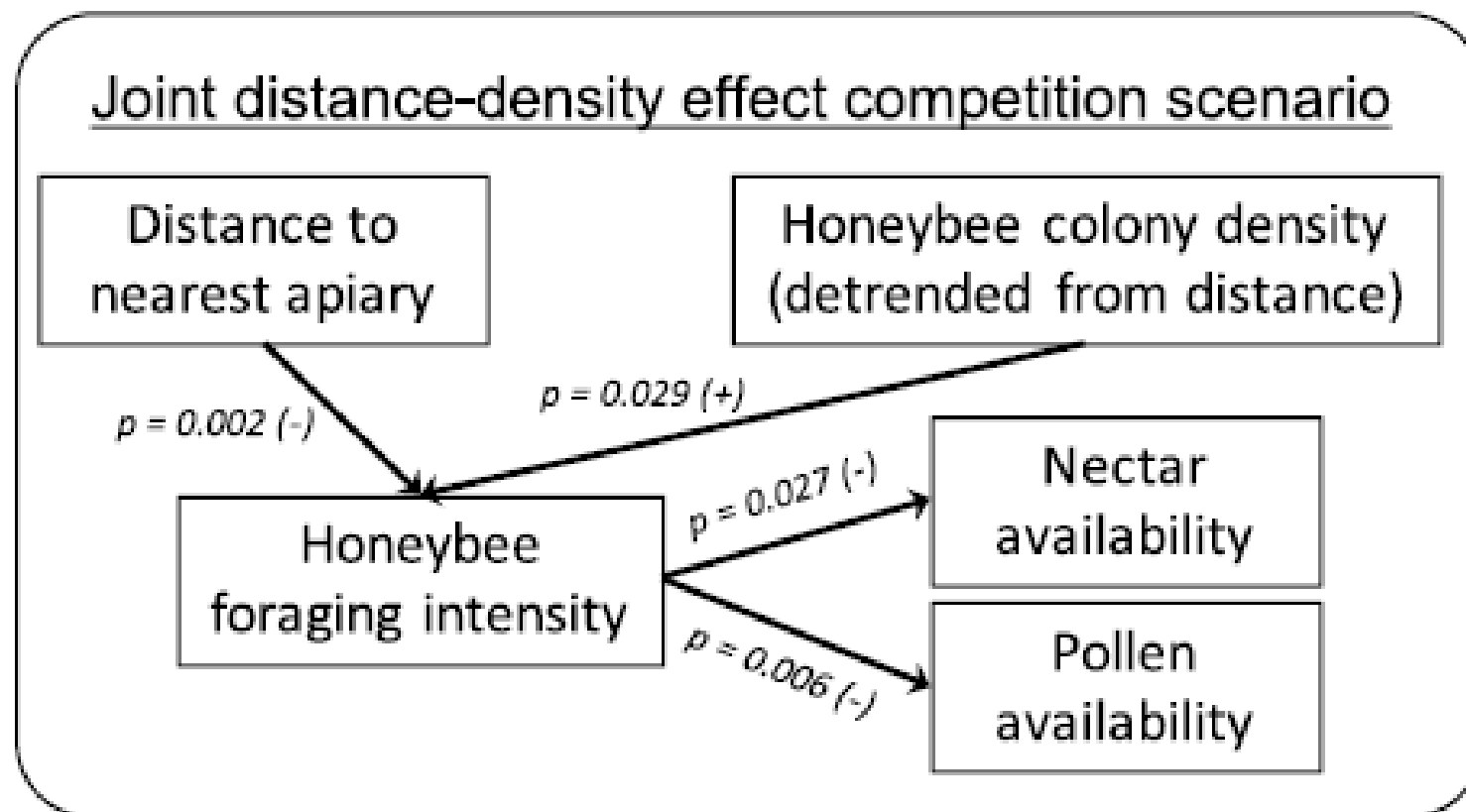


Figure 1. Pollination networks in Teide National Park in 2007 (*control-year*, with no beekeeping activities) and 2008–2009 (experimental years) combined. Size of boxes is proportional to the total number of visits recorded per species. Link width represents the frequency of observed plant-pollinator interactions. *A. mellifera* and its interactions are in red. See species identities and results separately per each year in Supplementary Information.

OPEN Controlling the impact of the managed honeybee on wild bees in protected areas

Received: 15 December 2017

Mickaël Henry & Guy Rodet

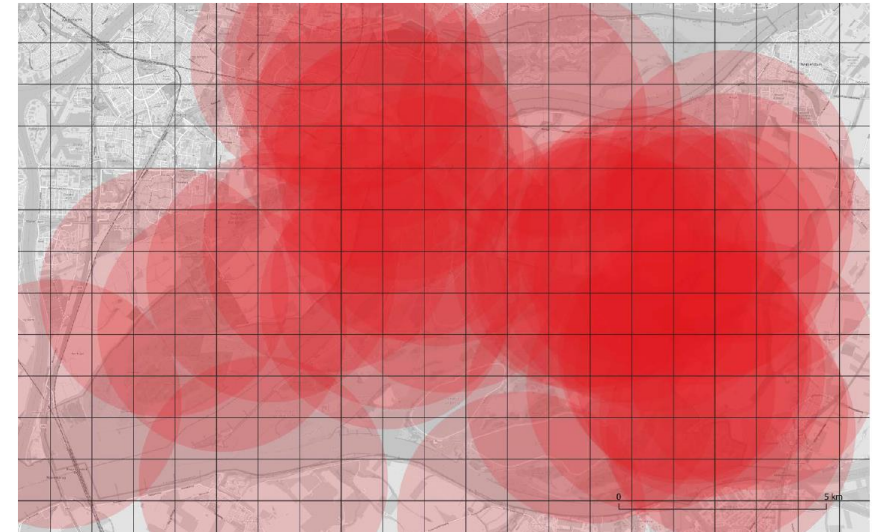
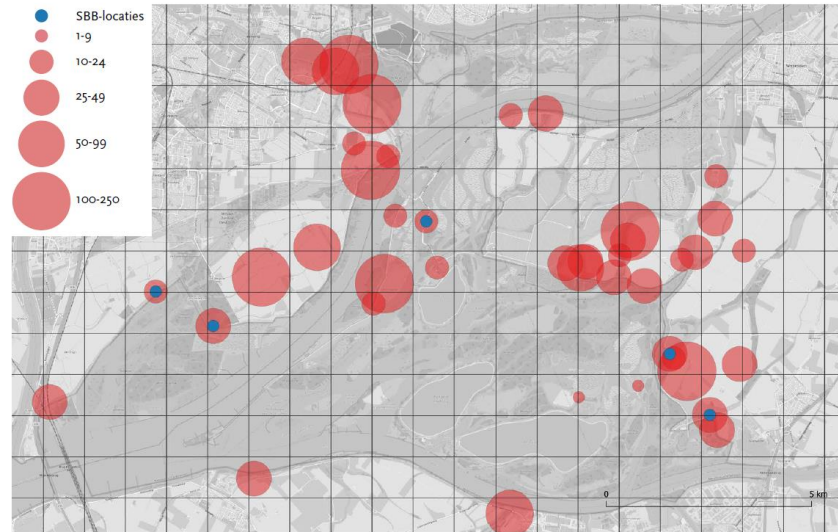




MENNO REEMER
SASKIA KLUMPERS
THEO ZEEGERS



BIJEN EN BALSEMIEN: CONCURRENTIE
TUSSEN HONINGBIJEN EN WILDE
BESTUIVERS IN DE BIESBOSCH



Biesbosch en balsemien...

Conclusies...

Van 2000+ tot 150-

Dichtheid terug naar $<5/\text{km}^2$ bloeiend

Ontwijken invloed op soorten: afstand

houden van kwetsbare natuur

Alleen al uit voorzorg...

Tabel 2 Bijensoorten van de Rode Lijst die sinds het jaar 2000 in de Biesbosch zijn aangetroffen, met vermelding van het aantal waarnemingen. De laatste kolom geeft aan welk percentage van het Nederlandse verspreidingsgebied in de Biesbosch ligt, gebaseerd op het aantal kilometerhokken sinds het jaar 2000.

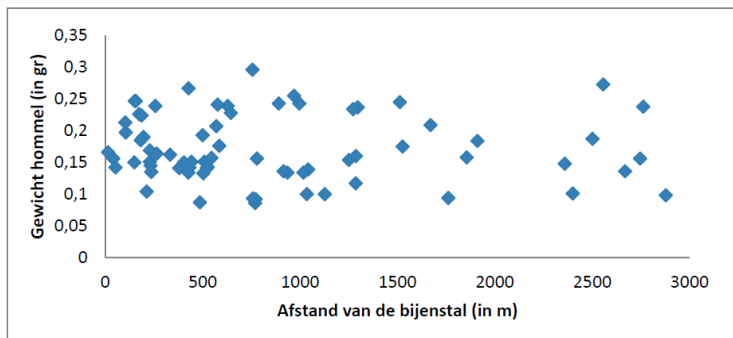
Ernstig bedreigd		Aantal vondsten	% NL areaal in Biesbosch
Zandhommel	<i>Bombus veteranus</i>	181	33 %
Bedreigd			
Knautiabij	<i>Andrena hattorfiana</i>	38	4 %
Roodrandzandbij	<i>Andrena rosae</i>	387	25 %
Kwetsbaar			
Weidebij	<i>Andrena grava</i>	25	10 %
Paardenbloembij	<i>Andrena humilis</i>	1	2 %
Donkere klaverzandbij	<i>Andrena labialis</i>	2	1 %
Halfgladde dwergzandbij	<i>Andrena semilaevis</i>	2	3 %
Geelstaartklaverzandbij	<i>Andrena wilkella</i>	4	2 %
Grote koekoekshommel	<i>Bombus vestalis</i>	3	1 %
Rietmaskerbij	<i>Hylaeus pectoralis</i>	2	7 %
Bruine rouwbij	<i>Melecta albifrons</i>	16	5 %
Bonte wespbij	<i>Nomada bifasciata</i>	18	12 %
Roodsprietwespbij	<i>Nomada fulvicornis</i>	12	4 %



CONCURRENTIE TUSSEN HOMMELS EN HONINGBIJEN IN HET STEDELIJK GEBIED VAN LEEUWARDEN

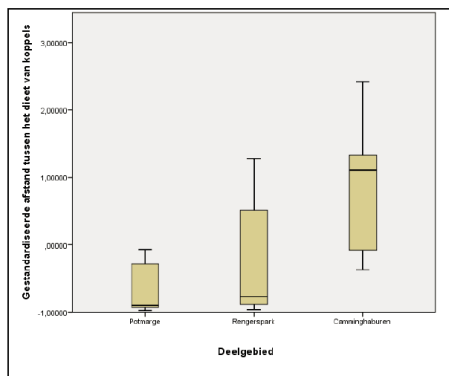
Er lijkt geen concurrentie in Leeuwarden...

HORST, M.T.
HOGESCHOOL VAN HALL LARENSTEIN
DIERMANAGEMENT (WILDLIFE)
LEEUWARDEN, 2017

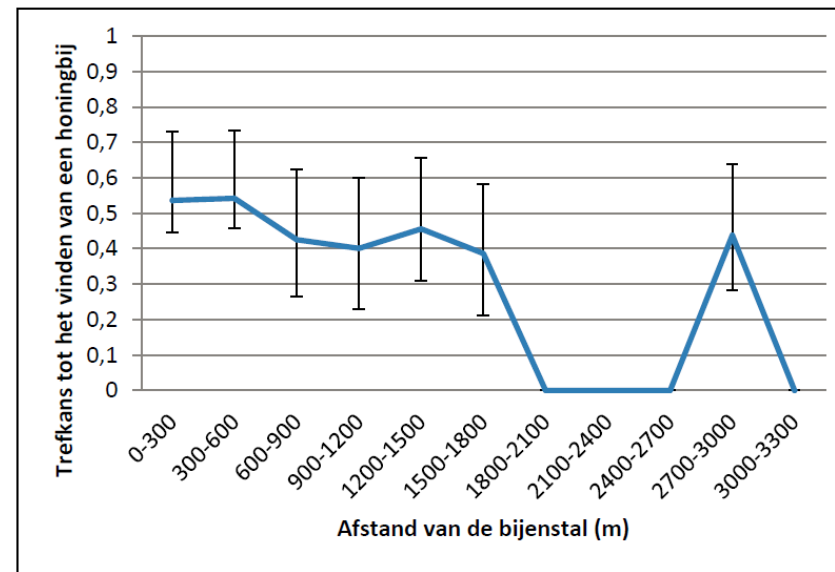


Figuur 4.3: Gewicht hommels in relatie tot de afstand van de honingbijenstal

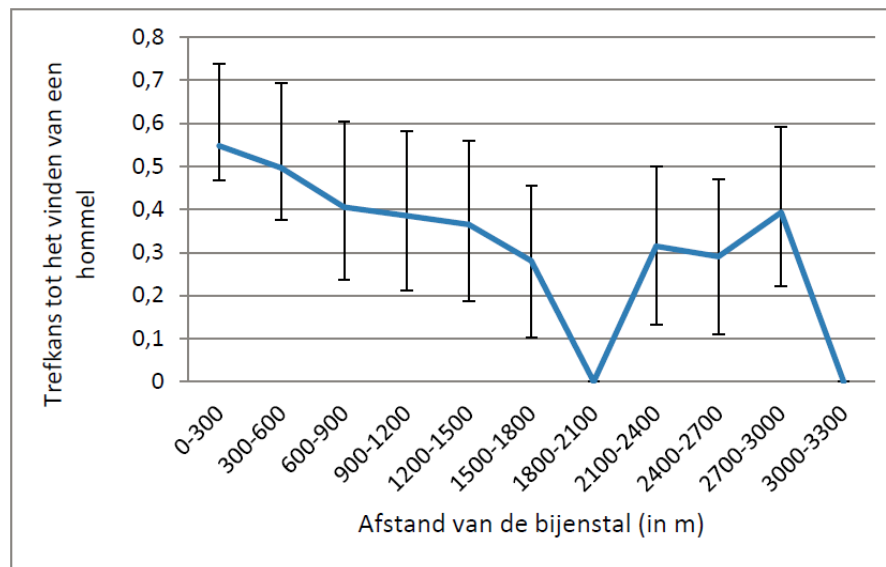
Gebied	Leeuwarden			
Subgroep	Hommels		Honingbij	
Stuifmeeltypen	3,5 GEM	SEM	2,56 GEM	SEM
Plantenfamilie:				
Vlinderbloemigen	10,23	3,41	11,31	5,65
Kruisbloemen	9,06	3,02	8,98	2,99
Viooltjes	7,17	3,58	1,54	0,51
Lelie	6,59	2,20		
Wegedoorn	6,41	2,14	4,08	2,04
Peperboompjes	5,47	1,82	3,44	1,15
Ruwbladigen	5,39	1,80	4,05	1,35
Esdoorn	5,63	1,88	13,34	6,67
Composieten	4,97	1,66	11,45	3,82
Lipbloemen	6,85	2,28	4,29	1,43
Wilgen	3,41	1,70		
Papaver	3,07			
Rozen	3,16	1,05	10,48	5,24
Wijnruit	2,85	0,95	2,64	0,88
Olijf	2,60	0,87		
Napjesdragers	2,95	0,98	0,08	
Schermbloemen	2,13	1,06	0,41	
Teunisbloem	1,72	0,57	0,07	
Paardenkast	1,27	0,55	0,23	0,16
Duindoorn				0,16
Kamperfoel				0,16
Clusia				0,16
Berberis				0,16
Nachtschad				0,16
Linde				0,16
Heide				0,16
Grassen				0,16
Hortensia				0,16
Rankonkel				0,16
Kaasjeskruid				0,16
Ooievaarsbek				0,16
Onbekende stuifmeeltypen	3		3	
Totaal aantal stuifmeeltypen	34		24	



Figuur 4.18: Gestandaardiseerde afstand in het dieet van koppels van de drie deelgebieden



Figuur 4.8: Trefkans tot het vinden van een honingbij in het stedelijk gebied van Leeuwarden



Figuur 4.4: Trefkans tot het vinden van een hommels in het stedelijk gebied van Leeuwarden

Behoud van biodiversiteit?

Bedreigingen insecten / bijen biodiversiteit...

1 Leefgebied wegnemen en/of versplinteren

2 Leefgebied beïnvloeden: verminderen kwaliteit van leven door...

Veranderen van omstandigheden: **biotiek**, abiotiek, **dynamiek**, klimaat...

Vervuilen, verstoren, versterken natuurlijke rampen/kansprocessen

3 Overmatig gebruik van soorten en systemen: concurrentie...

4 Introductie van vervelende soorten: Varroa, pathogenen, (honingbijen...)

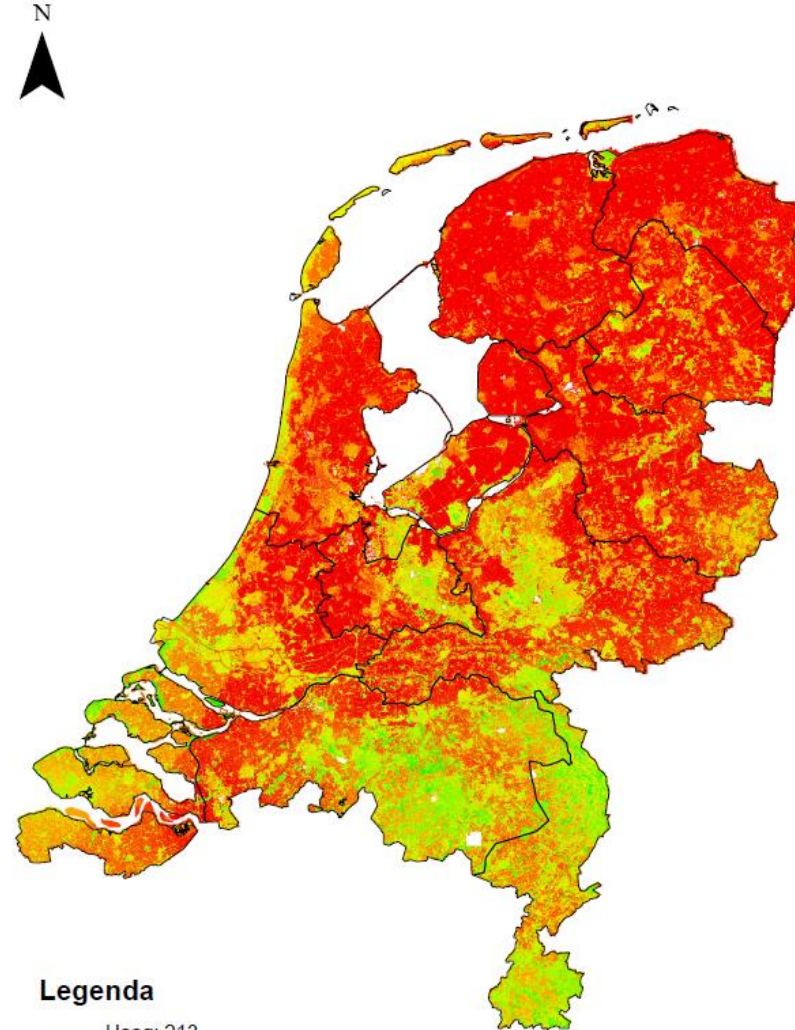
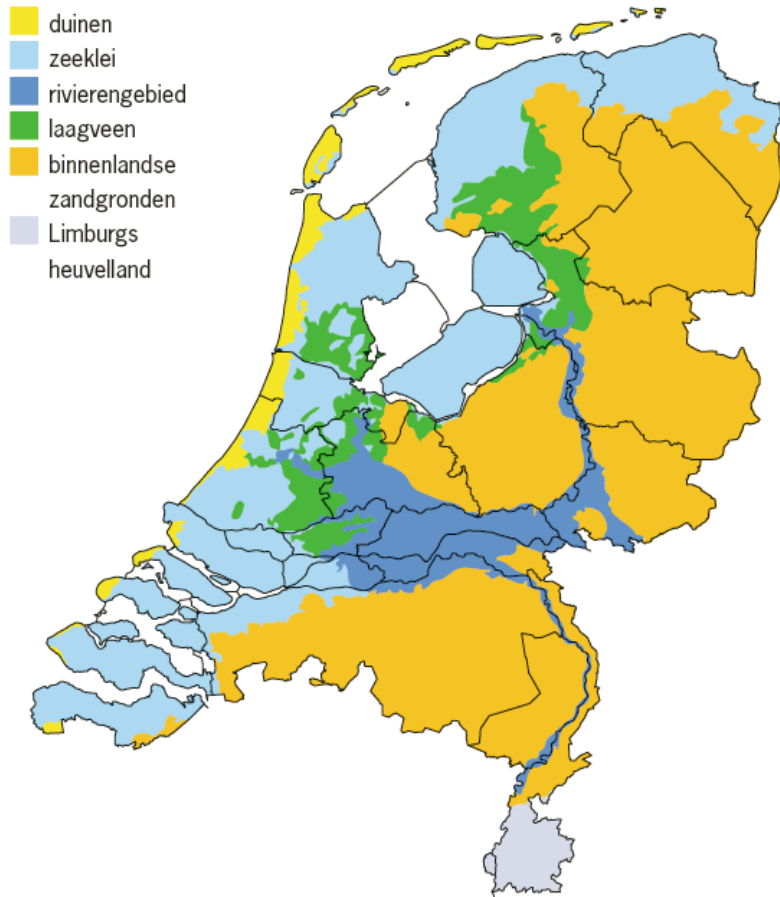
Maar wat is de oplossing...

Scherpslijpen van huidige mogelijkheden...?

Of mogelijkheden verruimen waar bestuiving nodig is...?

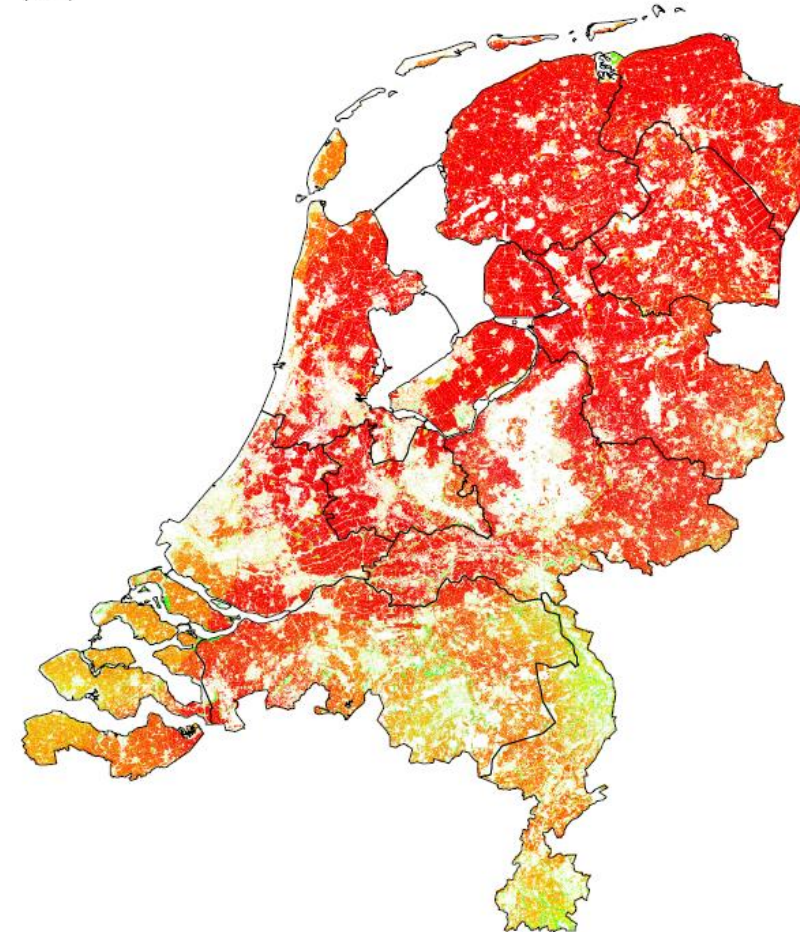
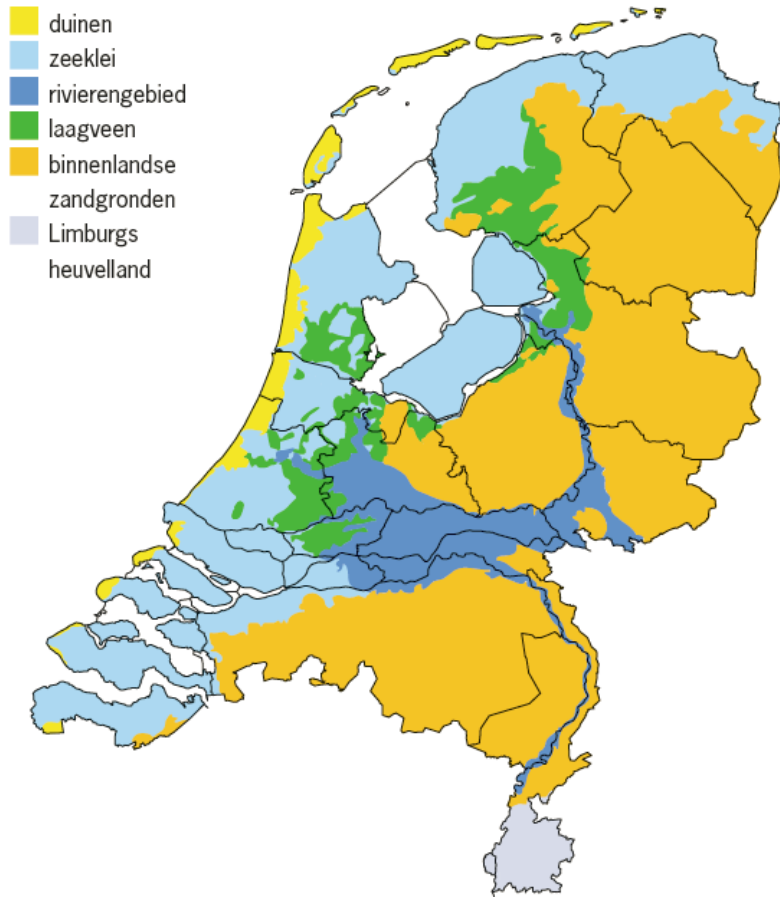


Nederlands landschap: Biodiversiteitsverdeling?



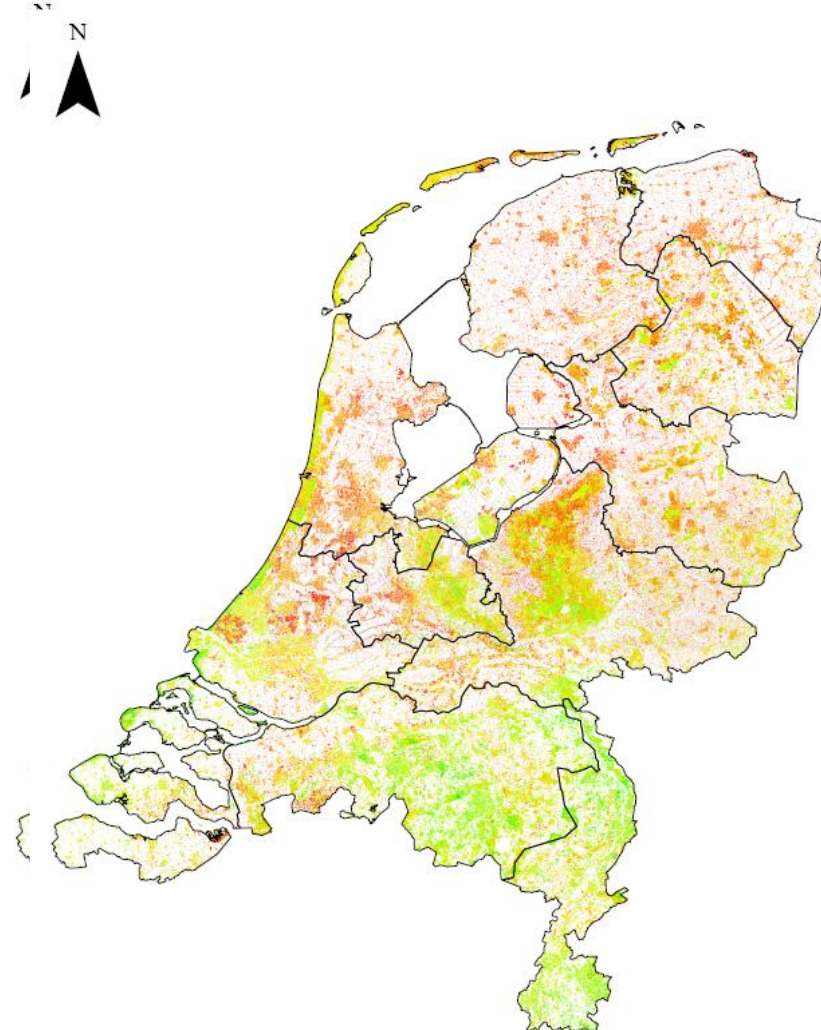
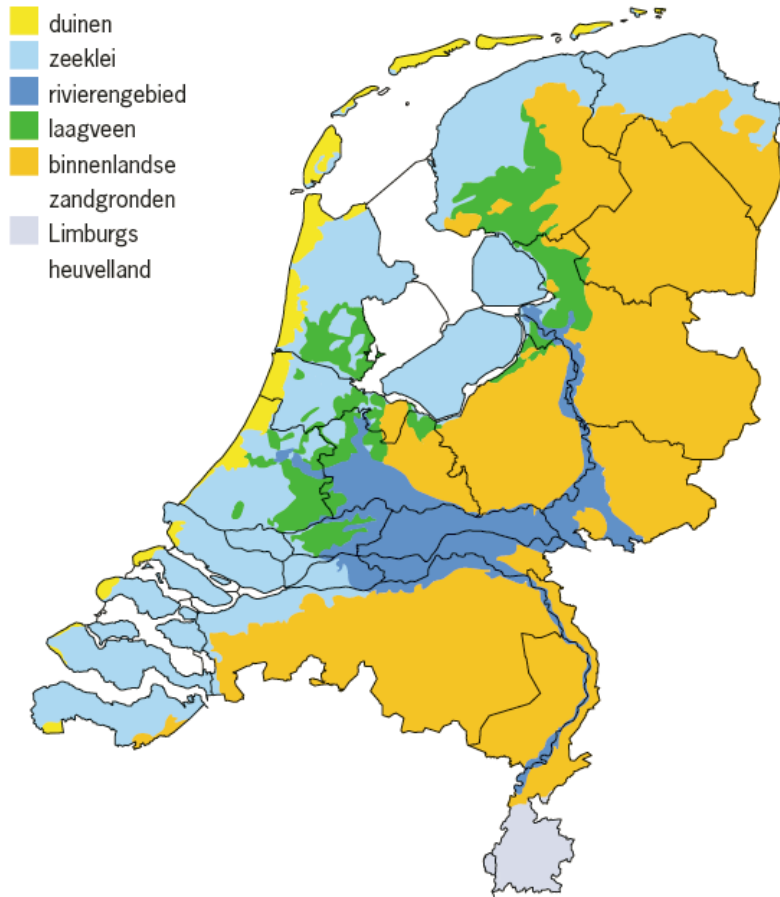
Nederlands landschap... Biodiversiteitsverdeling?

agrarisch



Nederlands landschap...

Biodiversiteitsverdeling? Stedelijk, natuur



Nederlandse bijentoeekomst... ?

Lot van Honingbijen en wilde bijen/bestuivers/stuifmeel- en nectargebruikers is verknoopt...

Via de armoede van het landschap → de meest afhankelijke / zwakste verliest (wilde bijen)

Bijen in natuurgebieden niet onder druk door landbouwactiviteiten

Algemeen biodiversiteitsprobleem in Nederlands agrarisch landschap oplossen...

Duurzaam agrarisch landgebruik tolereert / gebruikt natuurlijke landschapselementen...

Natuurinclusieve honingbijenhouderij is onderdeel van duurzaam agrarisch landgebruik...

Biodiversiteit en honingbijen

Arjen Strijkstra, Lectoraat Bijengezondheid / Bijen en Biodiversiteit
Hogeschool Van Hall Larenstein, Leeuwarden