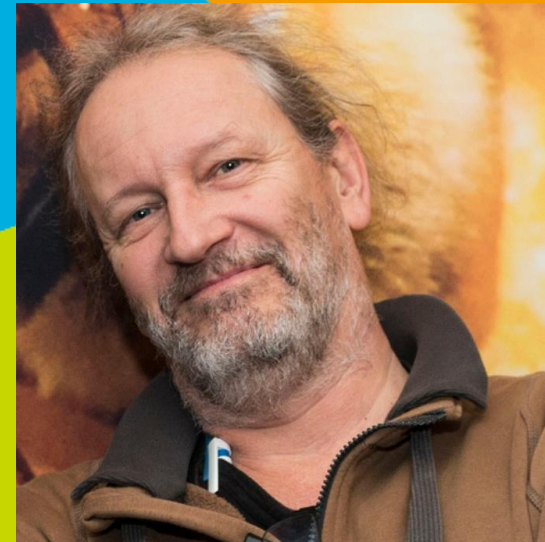


# Insecten in boerenlandschappen

**Arjen Strijkstra**  
Hogeschool Van Hall Larenstein



[arjen.strijkstra@hvhl.nl](mailto:arjen.strijkstra@hvhl.nl)

# Lectoraat Bijengezondheid / Bijen en Biodiversiteit...

Overgang naar **Lectoraat Biodiversiteit in het landelijk gebied**

Aandacht voor kleine biodiversiteit...

Verbeteren van mogelijkheden voor insecten...

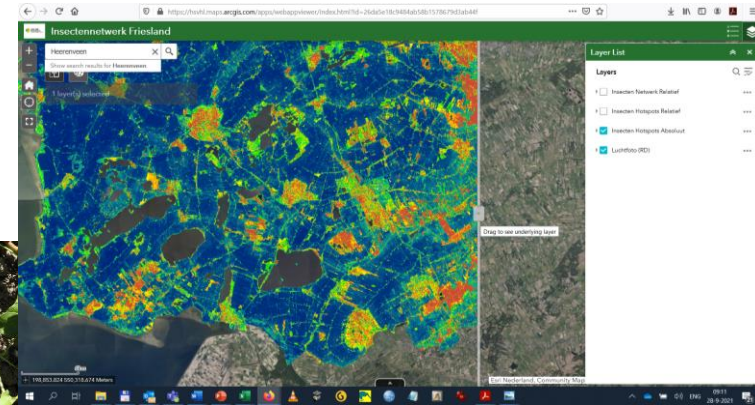
In het landschap...

Door te werken aan toegepaste verbeteringen...

Natuurinclusiviteit van landschapsgebruik...

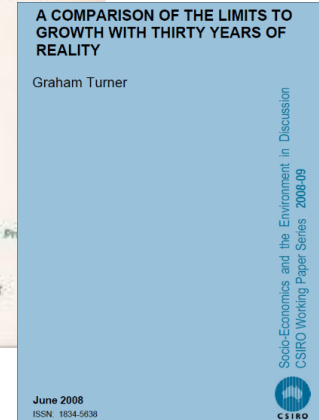
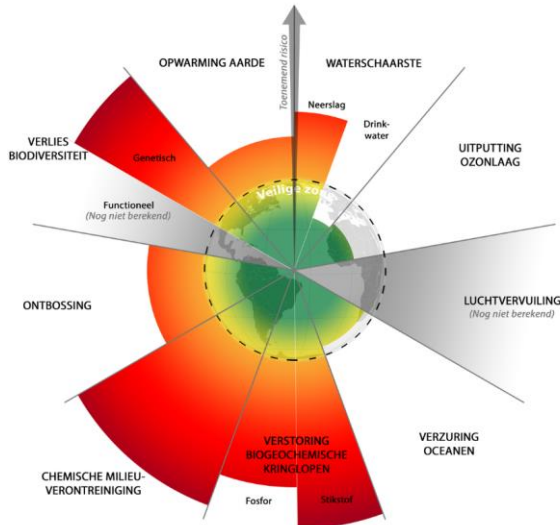
Landschapsanalyse  
Monitoringmethodes

Connectie mens met natuur



# Mens, natuur en de aarde

## Natuurbehoud... agenda en urgentie



## Tracking the ecological overshoot of the human economy

Mathis Wackernagel<sup>1\*</sup>, Niels B. Schulz<sup>2</sup>, Diana Deumling<sup>3</sup>, Alejandro Callejas Linares<sup>5</sup>, Martin Jenkins<sup>6</sup>, Valerie Kapos<sup>7</sup>, Chad Monfreda<sup>8</sup>, Jonathan Loh<sup>9</sup>, Norman Myers<sup>10\*</sup>, Richard Norgaard<sup>11</sup>, and Jørgen Randers<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Redefining Progress, 1904 Franklin Street, 6th Floor, Oakland, CA 94612; <sup>2</sup>Institute for Interdisciplinary Studies of Austrian Universities, Department of Social Ecology, Schottenfeldgasse 29, 1070 Vienna, Austria; <sup>3</sup>Centro de Estudios para la Sustentabilidad, Obreros Textiles 57 Departamento 6, Colonia Marco Antonio Muñoz, 91060 Xalapa, Veracruz, Mexico; <sup>4</sup>World Conservation Monitoring Centre, 219 Huntingdon Road, Cambridge CB3 0DL, United Kingdom; <sup>5</sup>World-Wide Fund for Nature International, Avenue Mont-Blanc, 1196 Gland, Switzerland; <sup>6</sup>Green College, Oxford University, Oxford OX2 6HG, United Kingdom; <sup>7</sup>Energy and Resources Group, 310 Barrows Hall, University of California, Berkeley, CA 94720-3050; and <sup>8</sup>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)

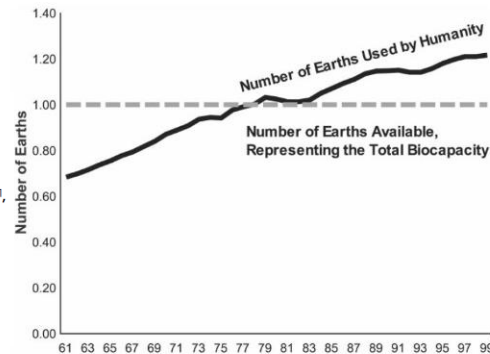


Fig. 1. Time trend of humanity's ecological demand. This graph shows human demand over the last 40 years as compared with the earth's ecological capacity for each year. One vertical unit in the graph corresponds to the entire regenerative capacity of the earth in a given year. Human demand exceeds nature's 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.



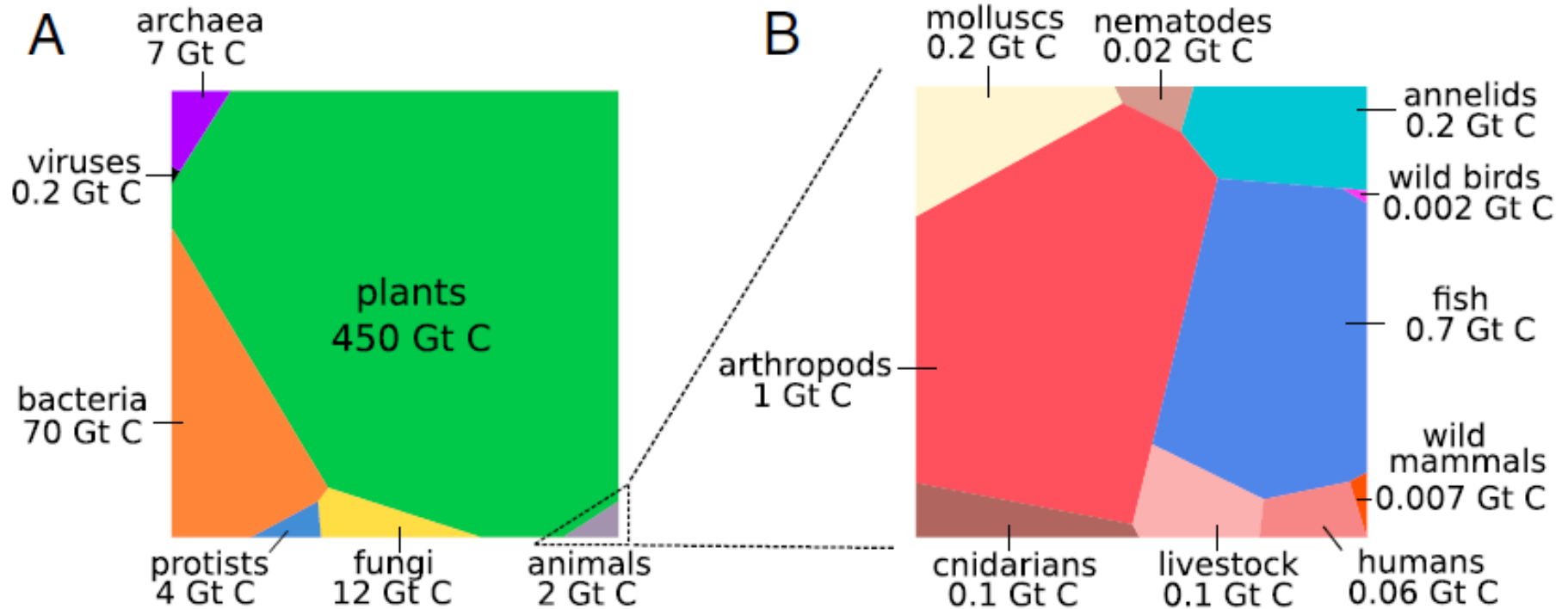
# Wie gebruiken de aarde... ecologische gebruik...

## The biomass distribution on Earth

Yinon M. Bar-On<sup>a</sup>, Rob Phillips<sup>b,c</sup>, and Ron Milo<sup>a,1</sup>

<sup>a</sup>Department of Plant and Environmental Sciences, Weizmann Institute of Science, 76100 Rehovot, Israel; <sup>b</sup>Department of Physics, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125; and <sup>c</sup>Division of Biology and Biological Engineering, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125

Edited by Paul G. Falkowski, Rutgers, The State University of New Jersey, New Brunswick, NJ, and approved April 13, 2018 (received for review July 3, 2017)



# Wie gebruiken de aarde eigenlijk... ecologische footprint...

Natuur is groot...?

## The biomass distribution on Earth

Yinon M. Bar-On<sup>a</sup>, Rob Phillips<sup>b,c</sup>, and Ron Milo<sup>a,1</sup>

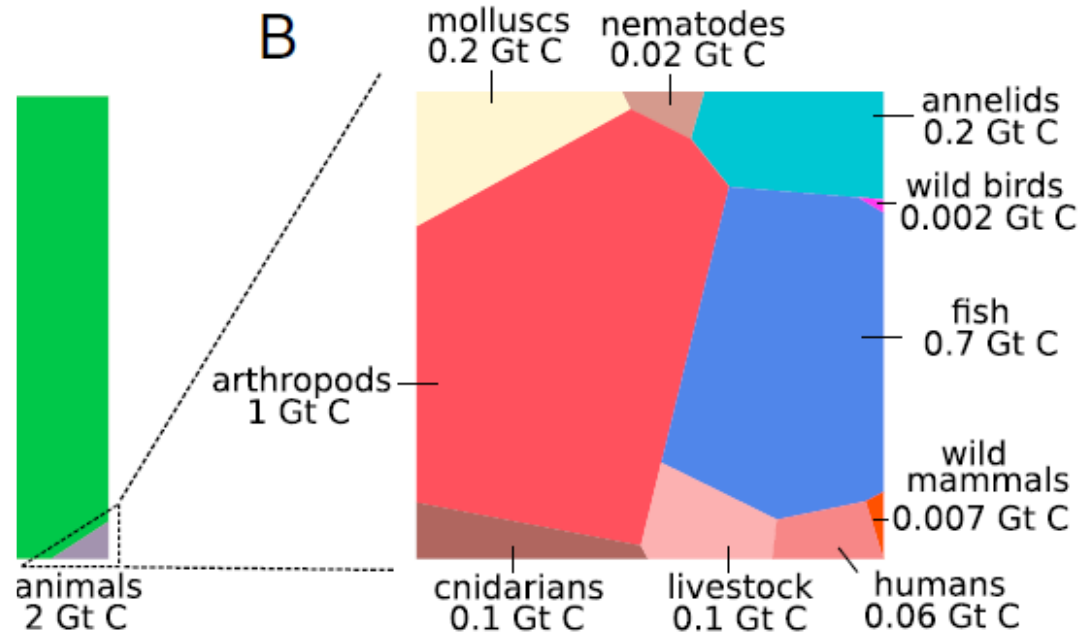
<sup>a</sup>Department of Plant and Environmental Sciences, Weizmann Institute of Science, 76100 Rehovot, Israel; <sup>b</sup>Department of Physics, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125; and <sup>c</sup>Division of Biology and Biological Engineering, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125

Edited by Paul G. Falkowski, Rutgers, The State University of New Jersey, New Brunswick, NJ, and approved April 13, 2018 (received for review July 3, 2017)

Landbouwdieren: 0.1Gt koolstof  
Mensen: 0.06Gt koolstof  
Wilde zoogdieren: 0.007Gt koolstof  
Wilde vogels: 0.002Gt koolstof

Biomassa warmbloedige dieren:

wild vs landbouw: 8%



# Biodiversiteit:

## Massaal uitsterven...

### Toen:

- Snelle opwarmingen, afkoelingen
- CO<sub>2</sub> / O<sub>2</sub> fluctuaties in oceanen
- Vulkanisme, grote bolide inslagen

### Snel...?

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

### Nu:

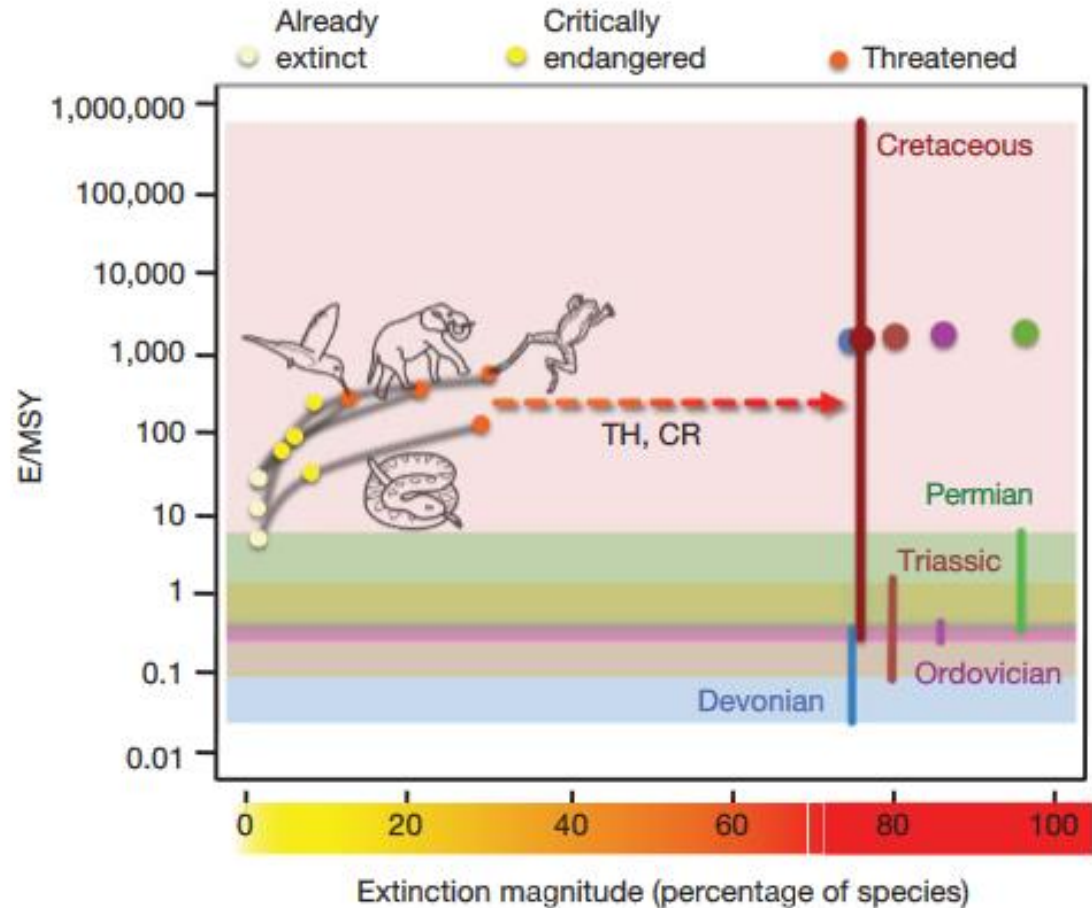
Op basis van verwachte snelheid van uitsterven nu:

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

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

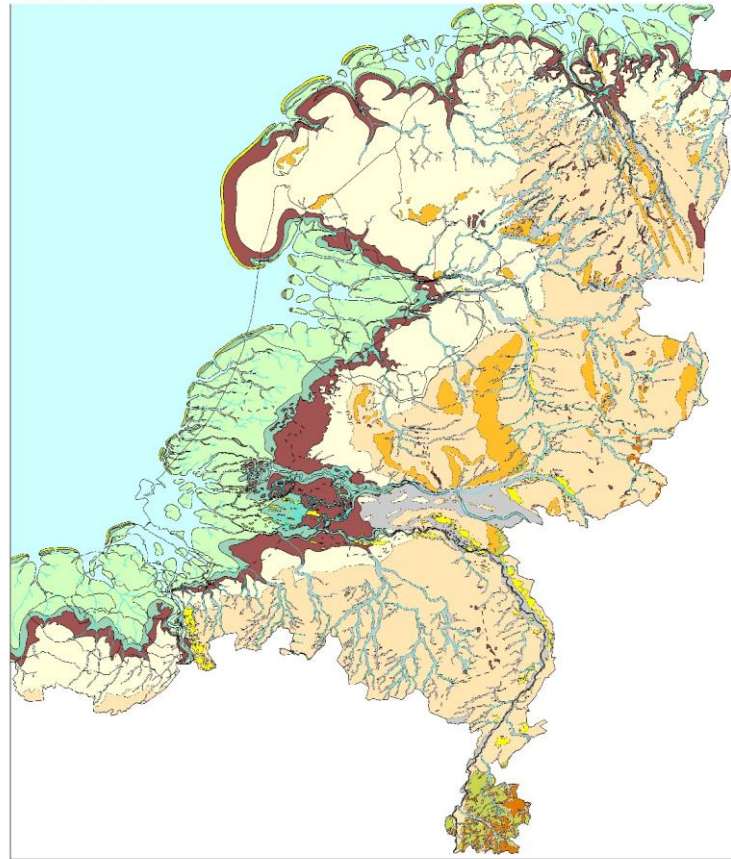
# Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?

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



# Landschap...

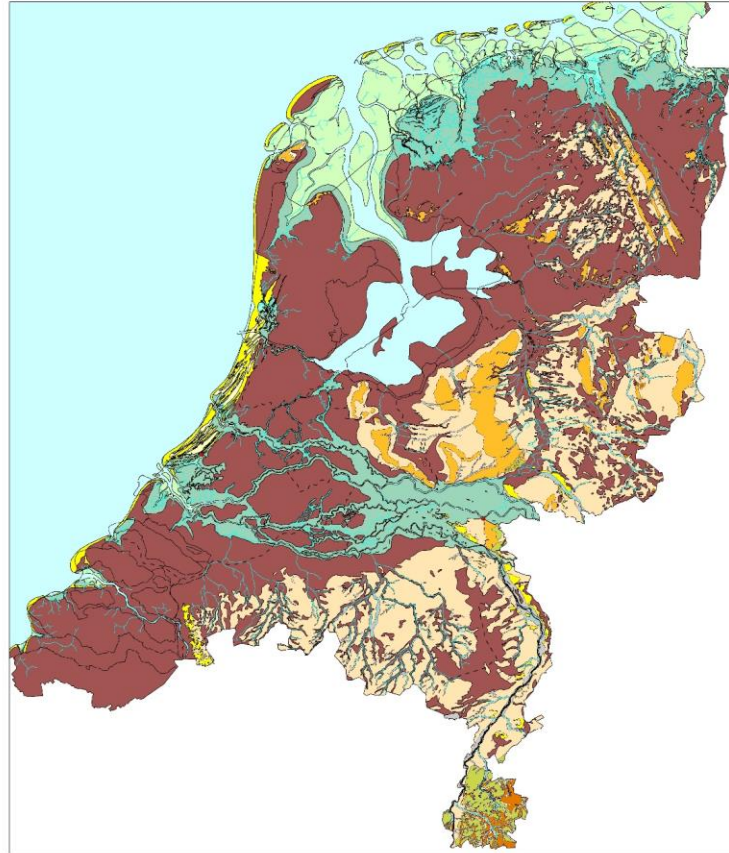
5500 v. Chr.



Vos, P. & S. de Vries 2013: 2<sup>e</sup> generatiepaleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 16/11/16 gedownload van [www.archeologiein nederland.nl](http://www.archeologiein nederland.nl)

# Landschap...

100 n. Chr.

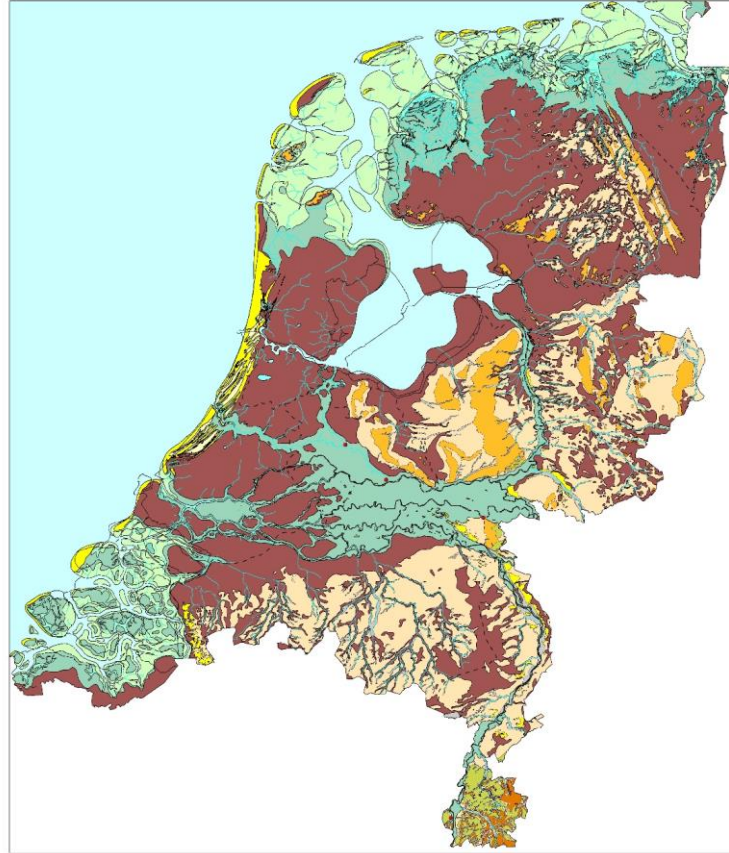


Vos, P. & S.de Vries 2013: 2<sup>e</sup> generatiepaleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 16/11/16 gedownload van [www.archeologieinnederland.nl](http://www.archeologieinnederland.nl)



# Landschap...

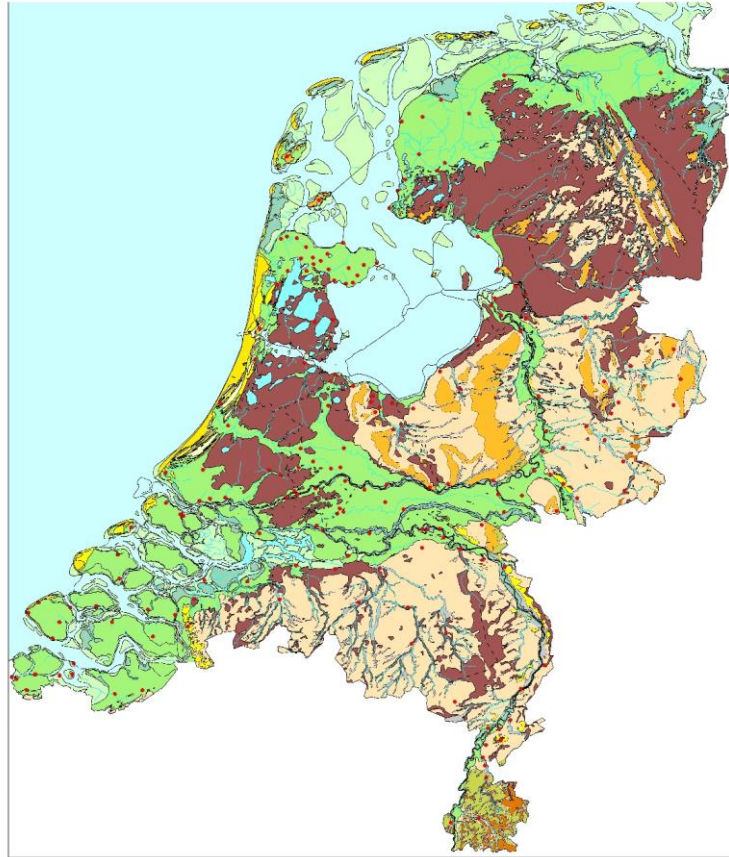
800 n. Chr.



Vos, P. & S. de Vries 2013: 2<sup>e</sup> generatiepaleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 16/11/16 gedownload van [www.archeologieinnederland.nl](http://www.archeologieinnederland.nl)

# Landschap...

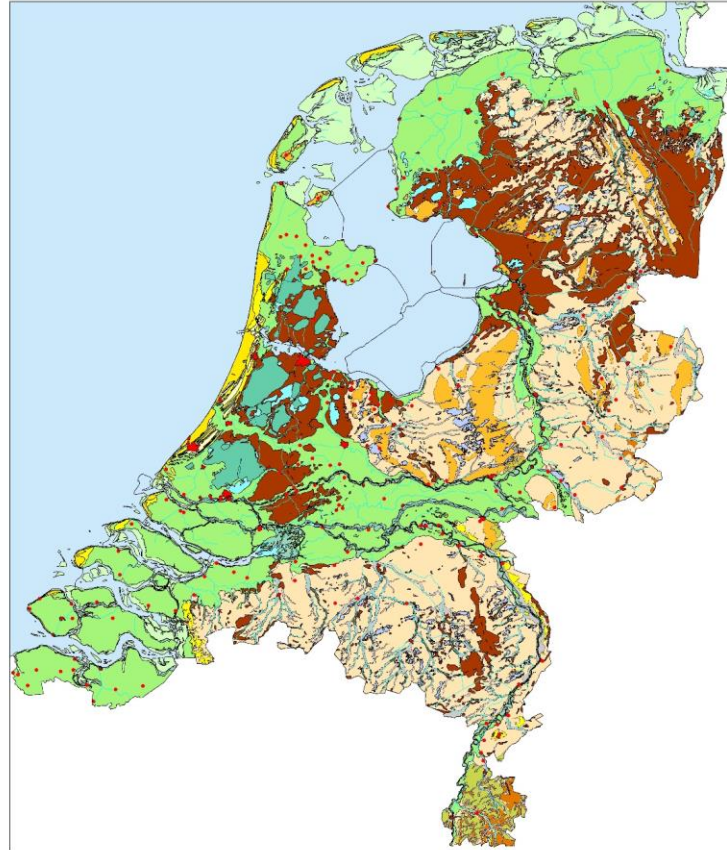
1500 n. Chr.



Vos, P. & S. de Vries 2013: 2<sup>e</sup> generatiepaleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 16/11/16 gedownload van [www.archeologiein nederland.nl](http://www.archeologiein nederland.nl)

# Landschap...

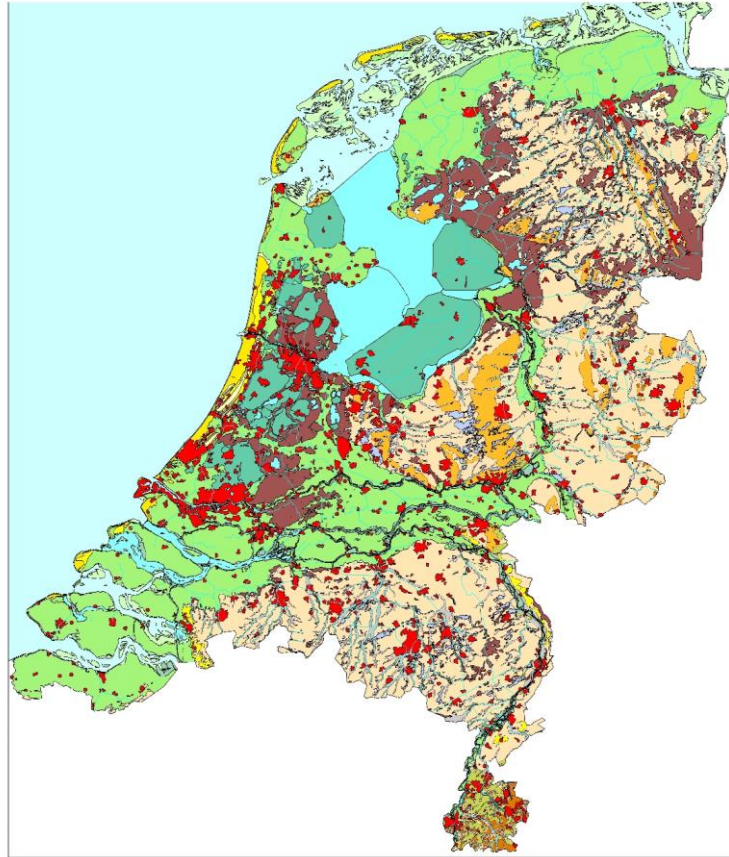
1850 n. Chr.



Vos, P. & S. de Vries 2013: 2<sup>e</sup> generatiepaleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 16/11/16 gedownload van [www.archeologieinnederland.nl](http://www.archeologieinnederland.nl)

# Landschap...

2000 n. Chr.



Vos, P. & S. de Vries 2013: 2<sup>e</sup> generatiepaleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht. Op 16/11/16 gedownload van [www.archeologiein nederland.nl](http://www.archeologiein nederland.nl)

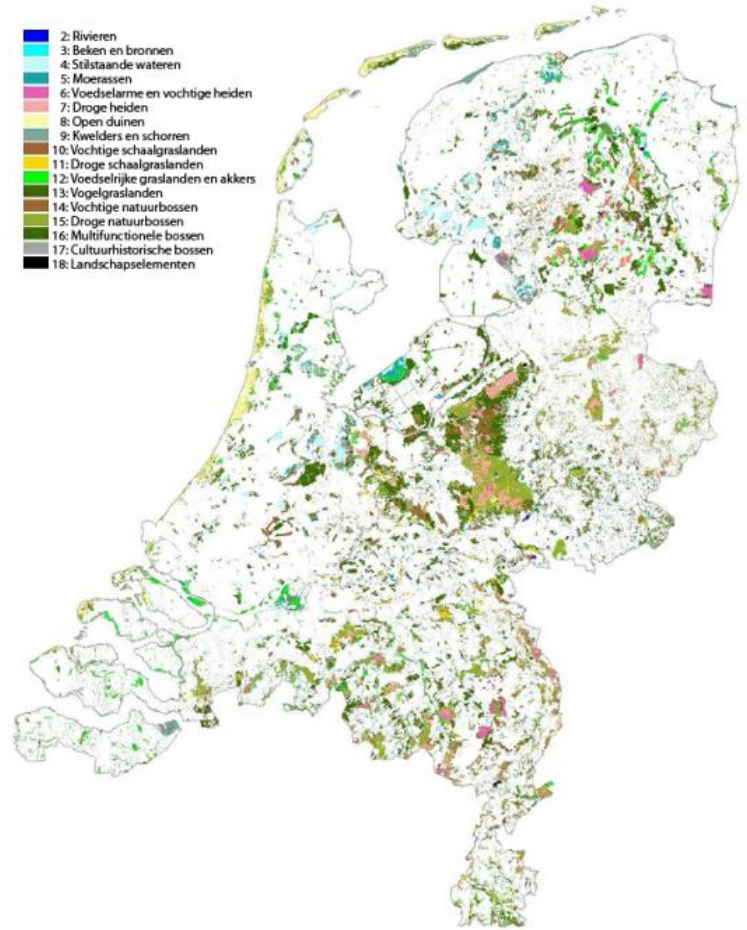
# Kijken naar Nederlandse 'natuur'...

Stads-, boeren-, natuur-

Landschap: complex, allerlei patronen...

Variatie... veel verschillen in landschap...

Rijk aan mogelijkheden... tenzij...



Figuur 1 Caleidoscoop van het Nederlandse landschap.

**LESA**  
Landschapsecologische Systeemanalyse

Peter C. van der Molen, Gert Jan Baaijens,  
Ab Grootjans en André Jansen<sup>1</sup>

15 November 2010

Mit medewerking van: Joost van Balk (GLD-CPI) en Dick Bui in Hark Buijs (Droge Mts, DLO) - Programma Oerduin Natuur 2009 en het OER Deelnameplan Natuurlandschap

<sup>1</sup> Peter C. van der Molen, Gert Jan Baaijens, Ab Grootjans, André Jansen, An Overduin, Pieter van der Meulen, Christiaan van der Meulen, 2010, van der Meulen

# Wat is de basis van natuurbehoud?

Effecten van menselijk handelen...

= Veranderen van natuurlijke processen...

**Leefgebied wegnemen en versplinteren**

**Leefgebied beïnvloeden:** verminderen kwaliteit van natuurlijk leven door...

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

Vervuilen, verstoren, versterken van natuurlijke rampen / kansprocessen

**Overmatig gebruik** van soorten en systemen

**Introductie van vervelende soorten**

Wat betekent dit voor de visie op landschap en insecten...?

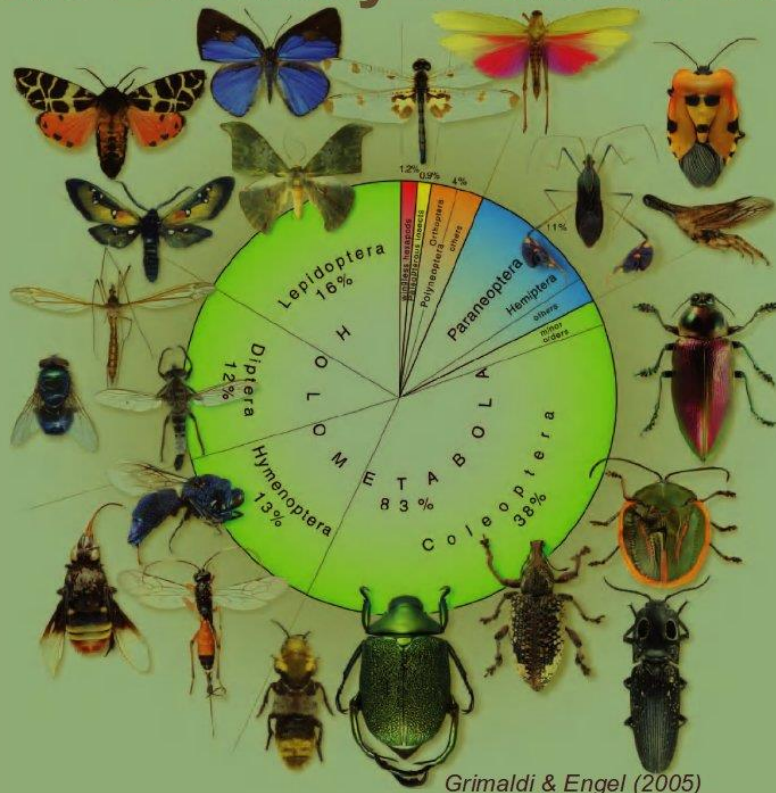


# Insecten: kampioenen van Biodiversiteit

Beschreven soorten: ~ 1.5 miljoen geleedpotigen, 1.0 miljoen insecten

Aantallen: ~  $10^{19}$  ... als gemiddeld 1-2mg dan ~1250-2500 kg/mens

## The Diversity of the Insects



# Insecten...

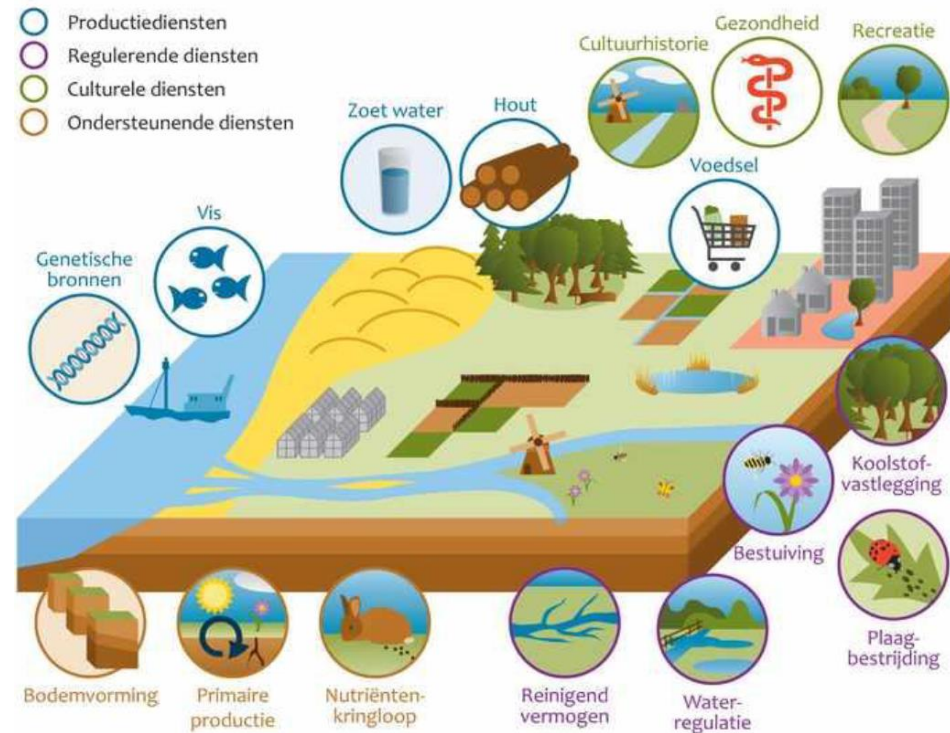
## Kleine biodiversiteit

Centrale functies op allerlei niveaus in ecosystemen...

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

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

**Bestuiving...** (voortbestaan geëvolueerde planten...)





# Insecten: hoe gaat 't met ze...

Hallman et al. 2017

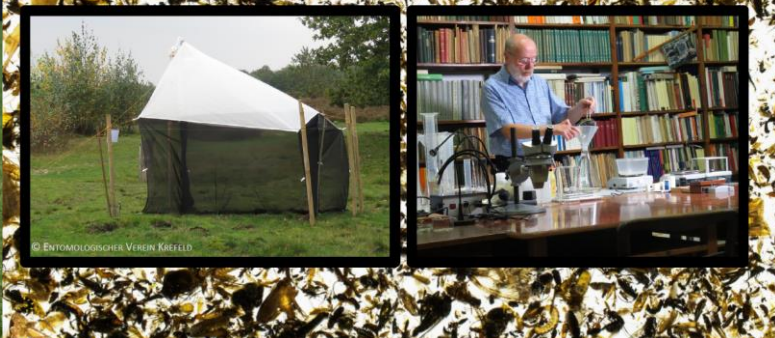
[www.nern.nl](http://www.nern.nl)

Presentatie 2e kamer: [www.nern.nl](http://www.nern.nl)

## Insecten verzamelingen uit 63 Duitse natuurgebieden 1989-2016

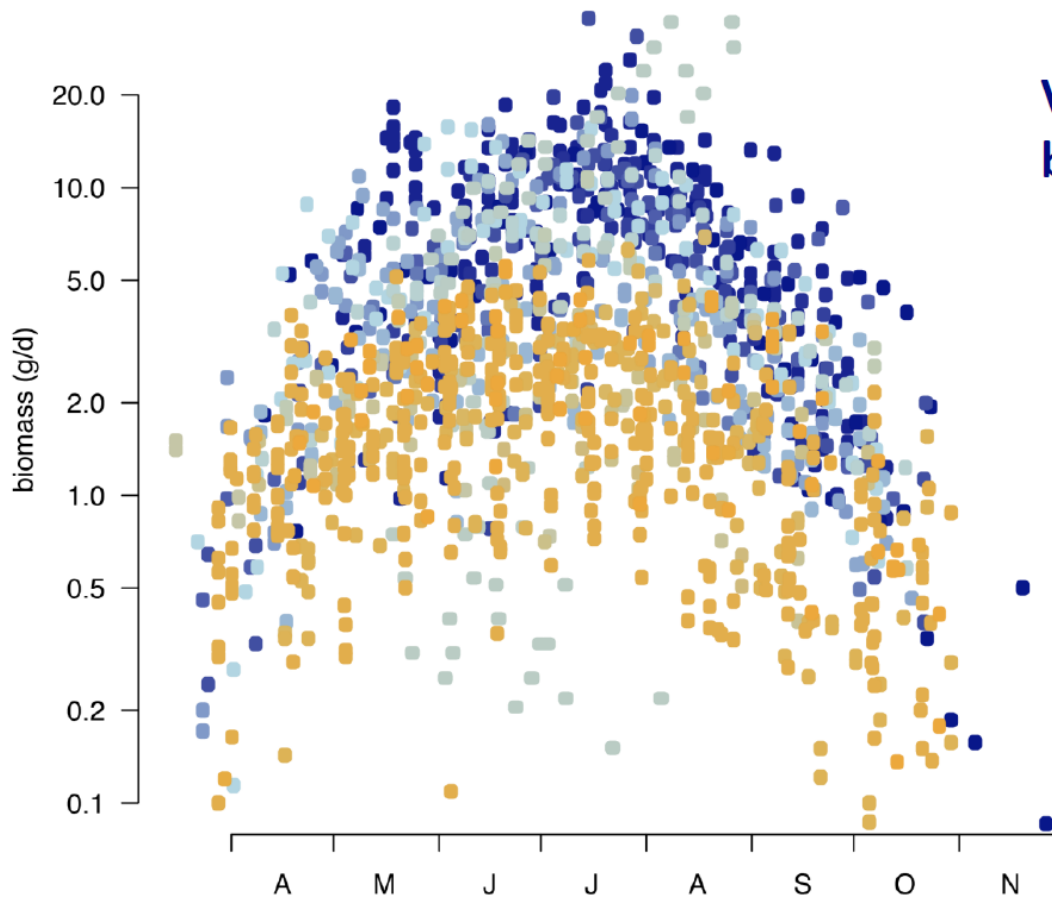


Totaal gewicht aan vliegende insecten

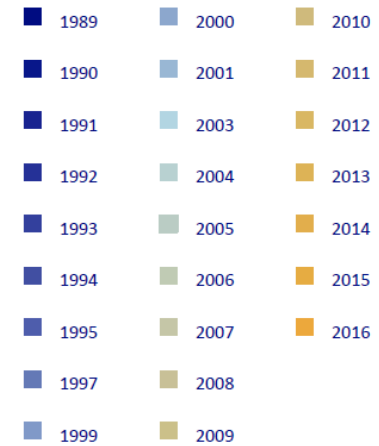


© ENTOMOLOGISCHER VEREIN KREFELD

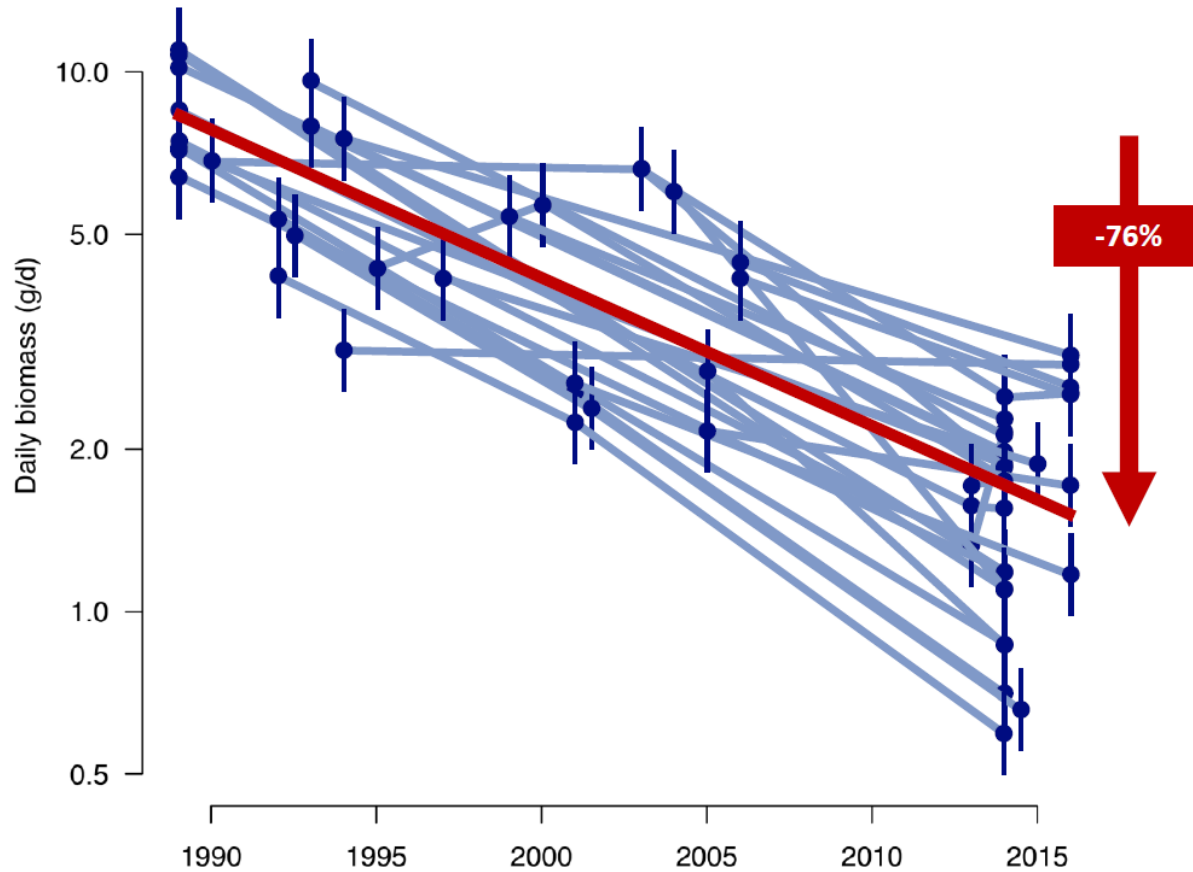
# Insecten: hoe gaat 't met ze...



**Verschillen in insecten  
biomassa binnen het seizoen**



# Insecten: hoe gaat 't met ze...



Achteruitgang in 26 locaties waarbij metingen zijn herhaald

# Insecten: hoe gaat 't met ze...

Presentatie 2e kamer: [www.nern.nl](http://www.nern.nl)



## Van divers/bloemrijk naar gelijksoortig

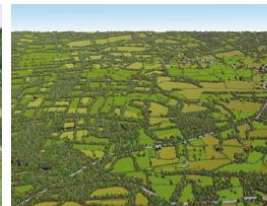
Diverse en bloemrijke systemen



*genetische variatie*



*kleinschaligheid*



*landschapselementen*



*kruidenrijk grasland*



*bloemrijk graanteelt*

Biouniform en monocultuur



*genetische uniform*



*specialisatie*



*monocultuur*



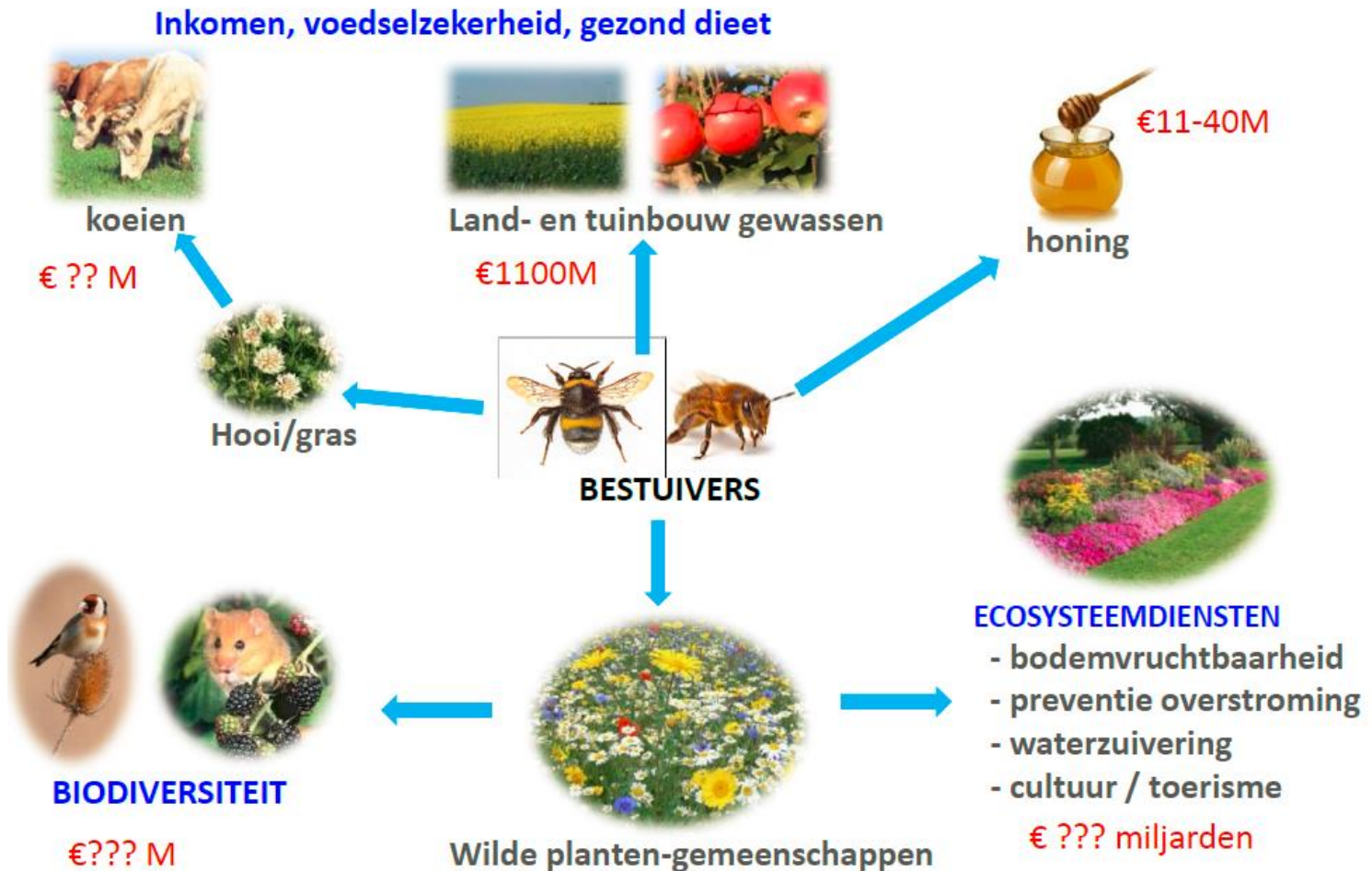
*eiwitrijk grasland*



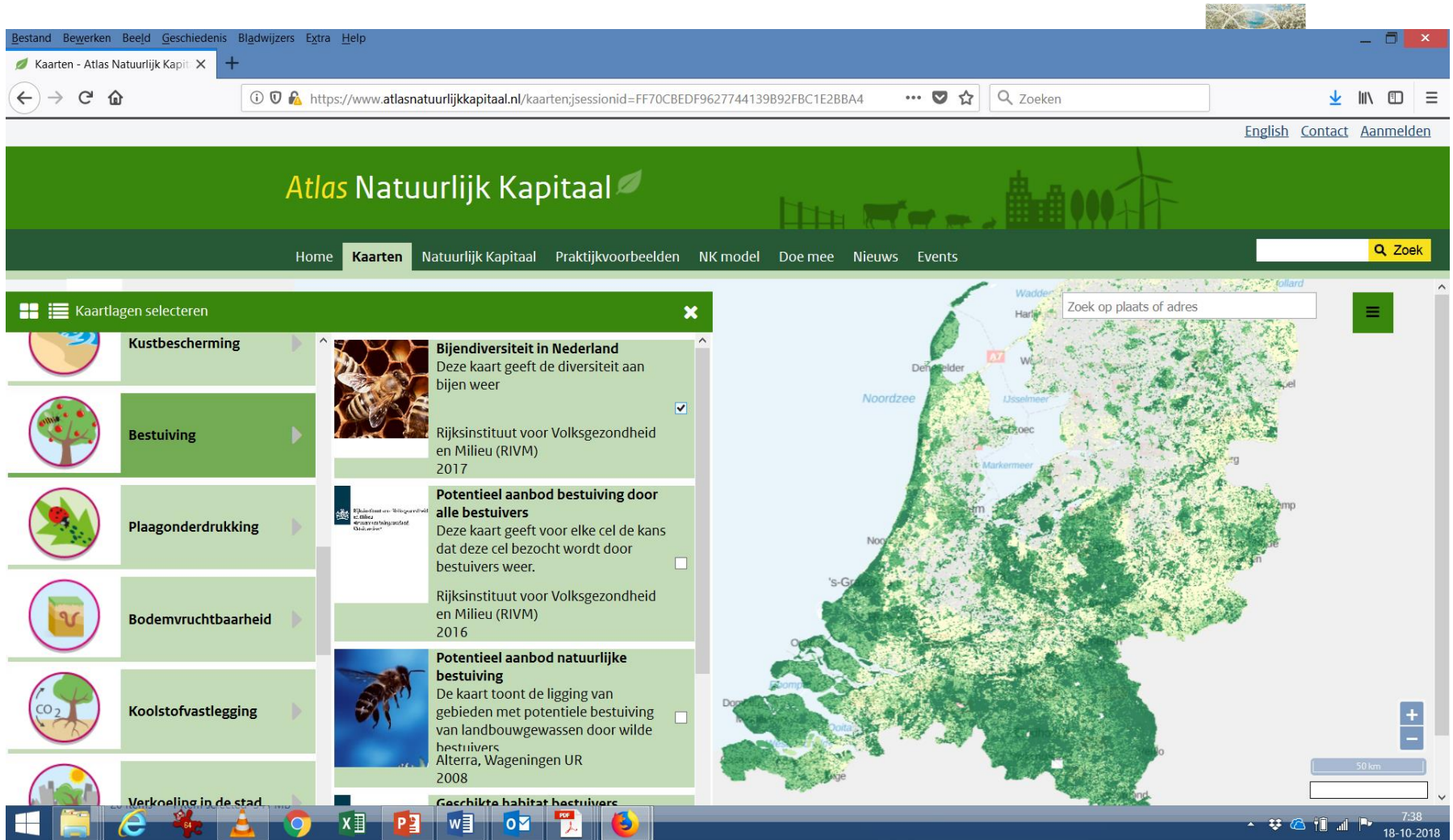
*aardappelteelt*



# Insecten... bestuivers...



# Insecten: hoe gaat 't met ze... bijen...



The screenshot shows a web browser window displaying the 'Atlas Natuurlijk Kapitaal' website. The browser's address bar shows the URL: <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten;jsessionid=FF70CBEDF9627744139B92FBC1E2BBA4>. The website header features the title 'Atlas Natuurlijk Kapitaal' and a navigation menu with options: Home, Kaarten, Natuurlijk Kapitaal, Praktijkvoorbeelden, NK model, Doe mee, Nieuws, Events. A search bar with the text 'Zoek' is also present.

The main content area is divided into two sections. On the left, a sidebar titled 'Kaartlagen selecteren' (Select map layers) lists several categories with corresponding icons and checkboxes:

- Kustbescherming** (Coastal protection)
- Bestuiving** (Pollination) - checked
- Plaaigonderdrukking** (Invasive species control)
- Bodemvruchtbaarheid** (Soil fertility)
- Koolstofvastlegging** (Carbon sequestration)
- Verkoeling in de stad** (Urban cooling)

On the right, a map of the Netherlands is displayed, showing various regions and water bodies. A search box above the map contains the text 'Zoek op plaats of adres'. The map is overlaid with a green and yellow color scheme, likely representing different levels of biodiversity or pollination potential. A scale bar indicates 50 km.

Below the map, a list of selected map layers is visible, each with a thumbnail image and a title:

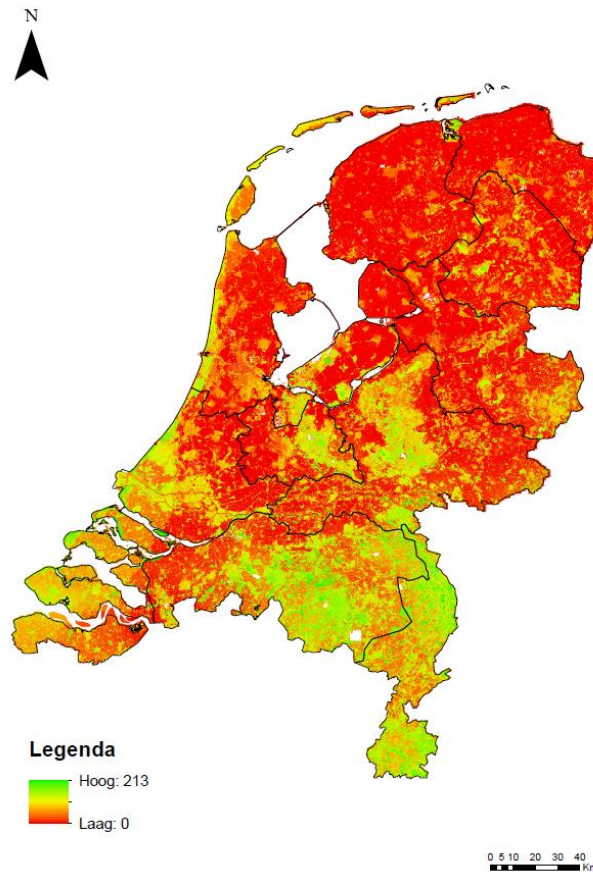
- Bijendiversiteit in Nederland** (Bee diversity in the Netherlands) - Deze kaart geeft de diversiteit aan bijen weer. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) 2017.
- Potentieel aanbod bestuiving door alle bestuivers** (Potential pollination supply by all pollinators) - Deze kaart geeft voor elke cel de kans dat deze cel bezocht wordt door bestuivers weer. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) 2016.
- Potentieel aanbod natuurlijke bestuiving** (Potential natural pollination supply) - De kaart toont de ligging van gebieden met potentiële bestuiving van landbouwgewassen door wilde bestuivers. Alterra, Wageningen UR 2008.
- Geschiede habitat bestuivers** (History of pollinator habitats)

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date 18-10-2018 and time 7:38, along with icons for various applications like Internet Explorer, Chrome, and Word.

# Bijen diversiteit...

## Nederlands landschap: Biodiversiteitsverdeling?

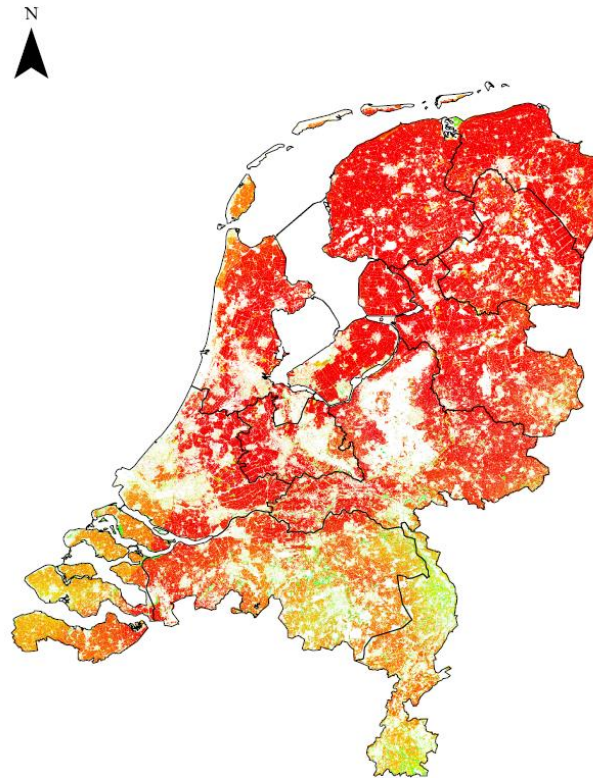
(AtlasNatuurlijkKapitaal.nl)



# Bijen diversiteit...

Nederlands landschap...

Biodiversiteitsverdeling? Agrarisch gebied...



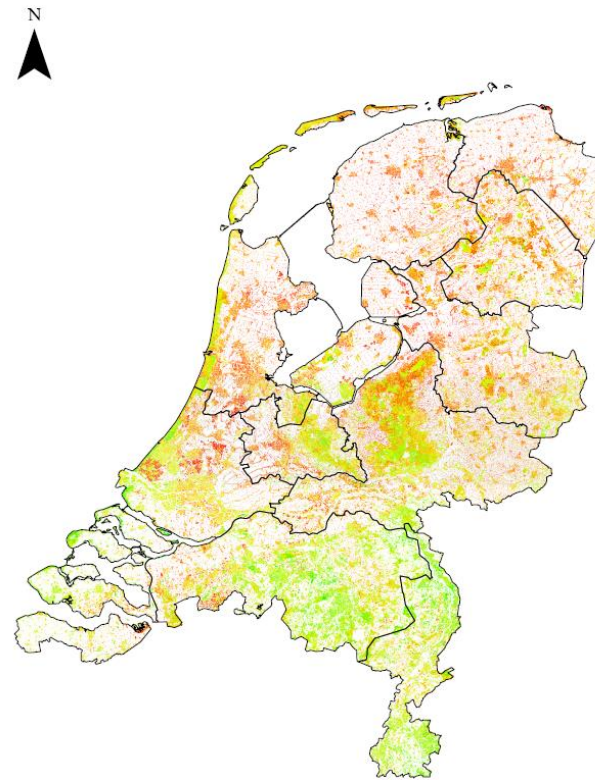
0 5 10 20 30 40  
Km



# Bijen diversiteit...

Nederlands landschap...

Biodiversiteitsverdeling? Stedelijk, natuurgebied



0 5 10 20 30 40  
Km

# Bijen diversiteit...

## Friese bijen...

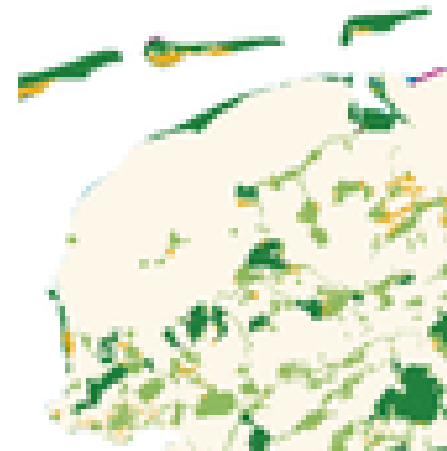
### Topografisch



### Bijendiversiteit



### Natuur



# Friesland

veel  
grasland...

verandering  
in  
drie  
generaties...



als kleine jongen

met mijn vriendin

met mijn kinderen

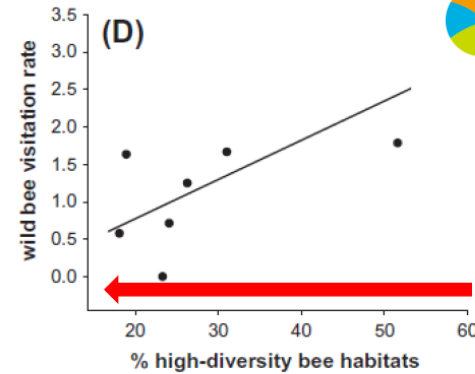
met mijn kleinkinderen

# Agrarisch gebied:

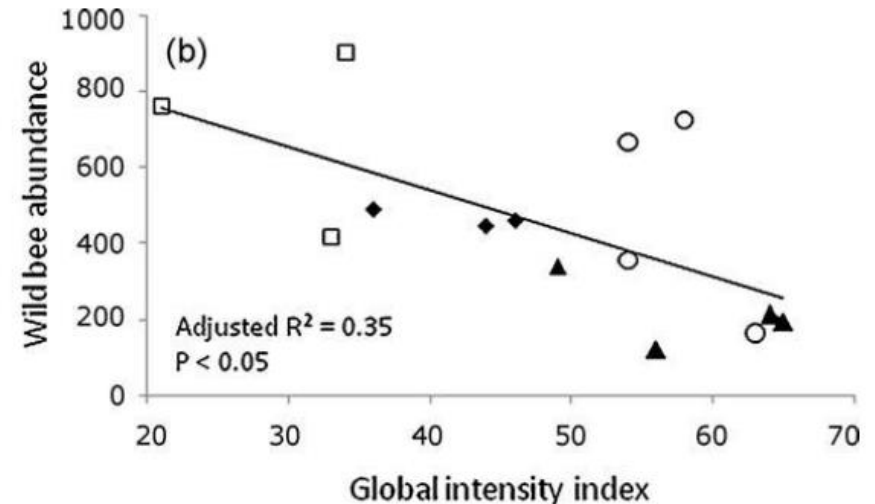
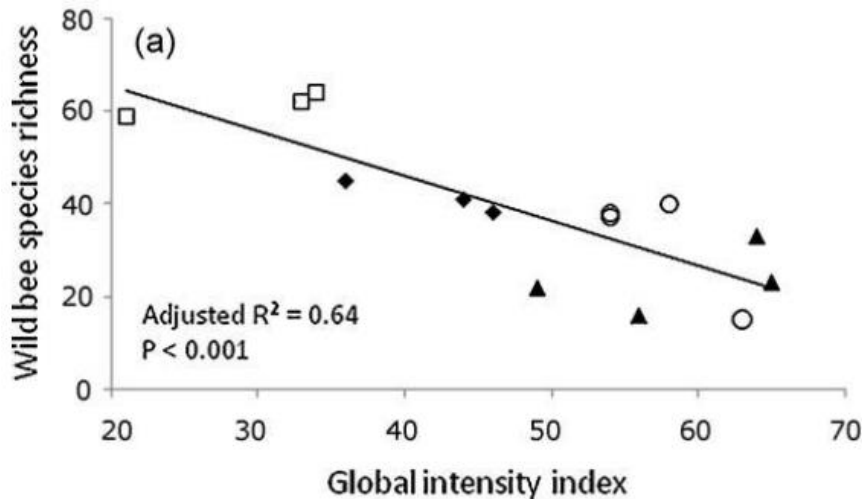
groot areaal...

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

# Wat kunnen / moeten we met insecten...?

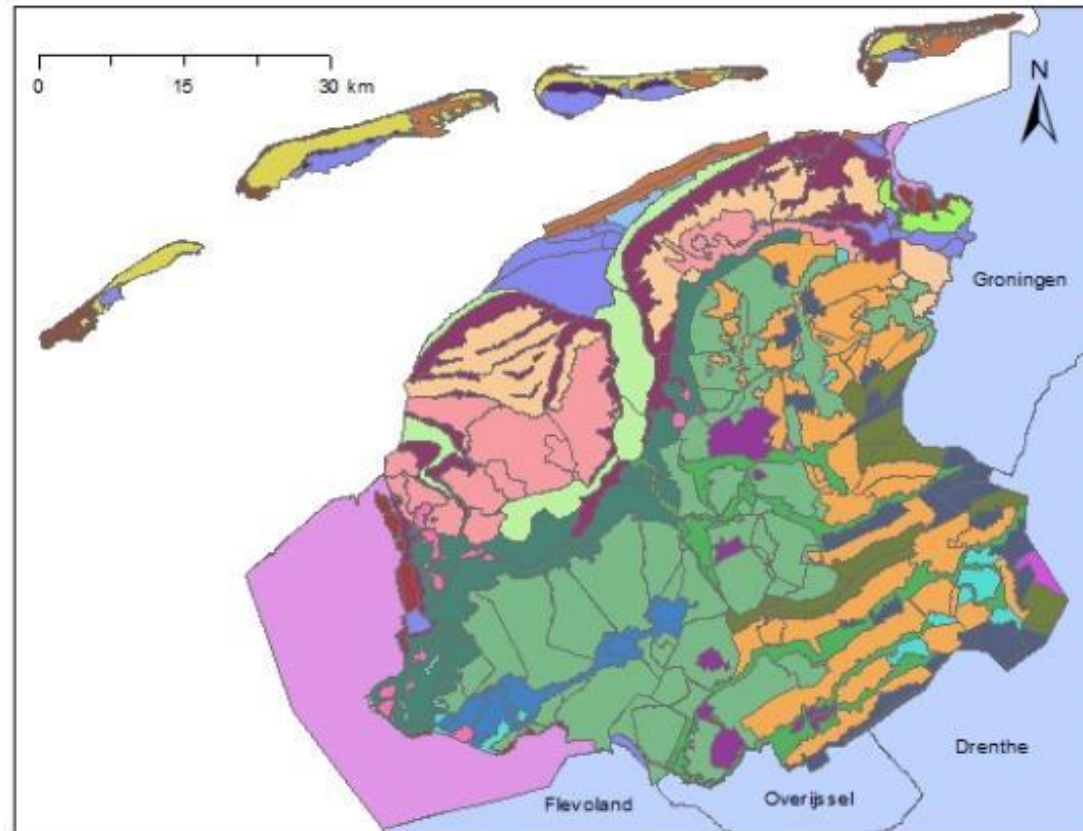
Steden...

Natuurlandschappen...

Landbouwlandschappen...

Landschapstypen...

## Landschapstypen in de provincie Fryslân



Bron: provincie Fryslân, 2019  
Coordinate system: RD New

# Invulling Landschap... Landschapselementen...

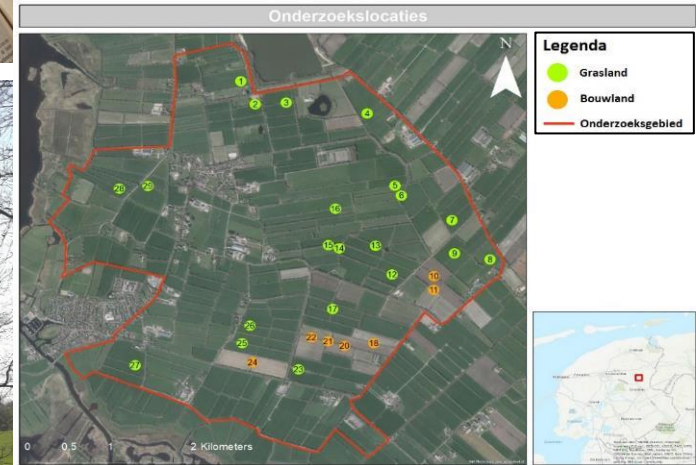
## Boomwallen... doet dat wat...?

### Deelrapport

#### Houtwallen: een insectenwalhalla in agrarisch landschap?

Arthropodendichtheid, -soortenrijkdom, -diversiteit, en -soortensamenstelling in het Coullisselandschap van de Noordlike Fryske Wâlden

Rutger J. Diertens & Remco Ploeg, 2019



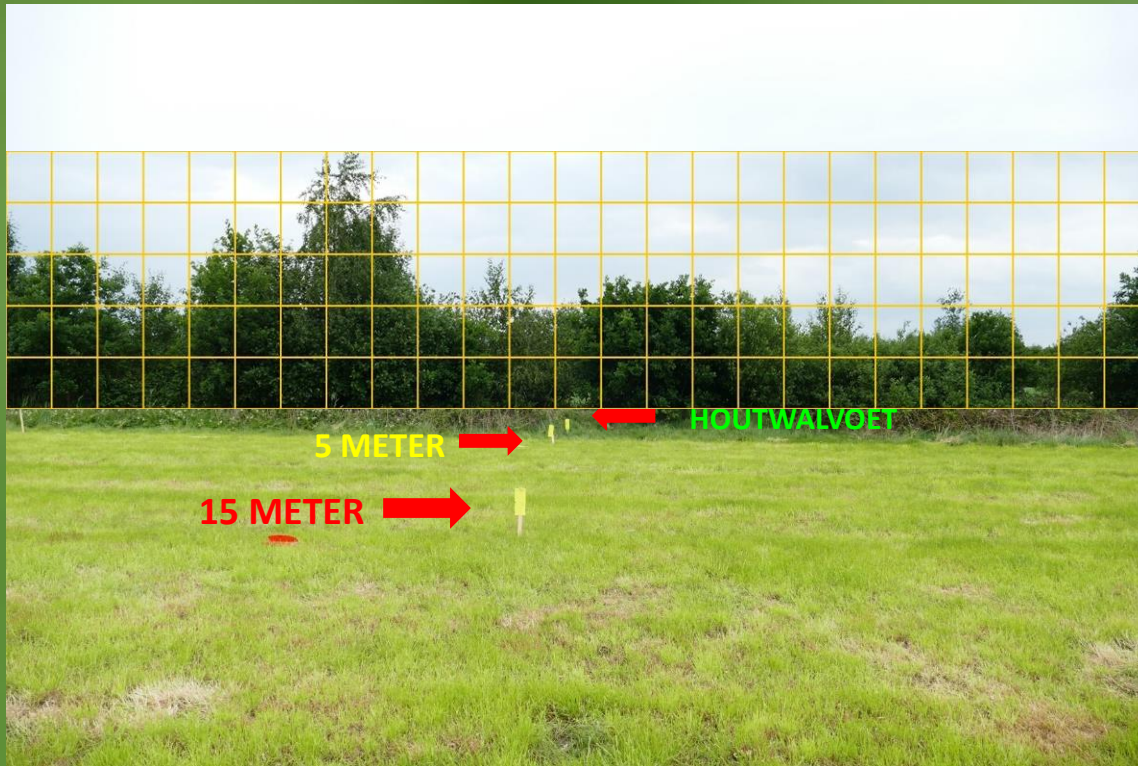
Figuur 1: Het onderzoeksgebied met daarin de locaties die gesampled zijn tijdens het onderzoek



# Landschapselementen... boomwallen...

## Wat hebben we gedaan?

- Transecten: Op houtwal, houtwalvoet, 5 meter en 15 meter

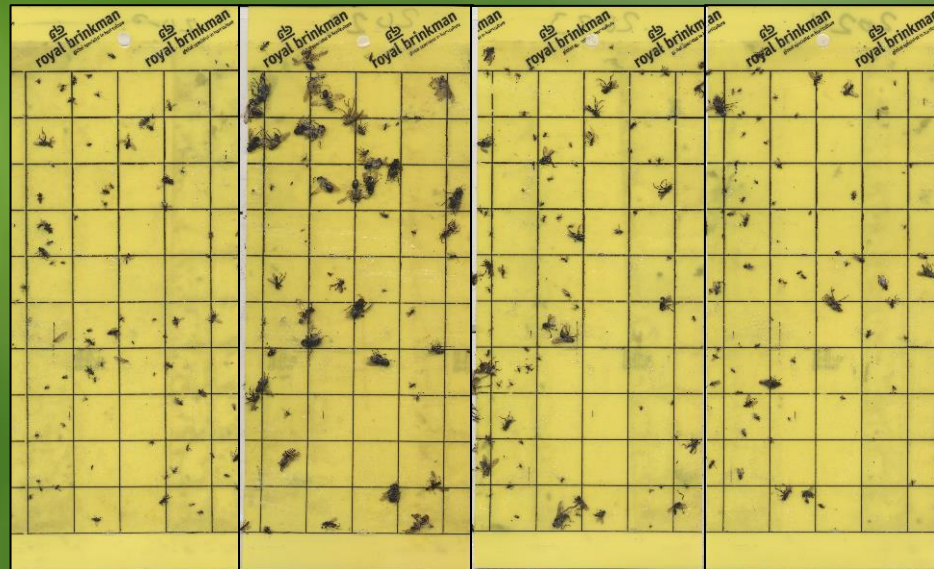


# Landschapselementen... boomwallen...

## De resultaten

### Plakvalvangsten *Gemiddelde per val*

	Totaal	Houtwal	Houtwalvoet	5 meter	15 meter
Aantallen	16201	12	25	18	13
Soorten	81	44	52	45	21



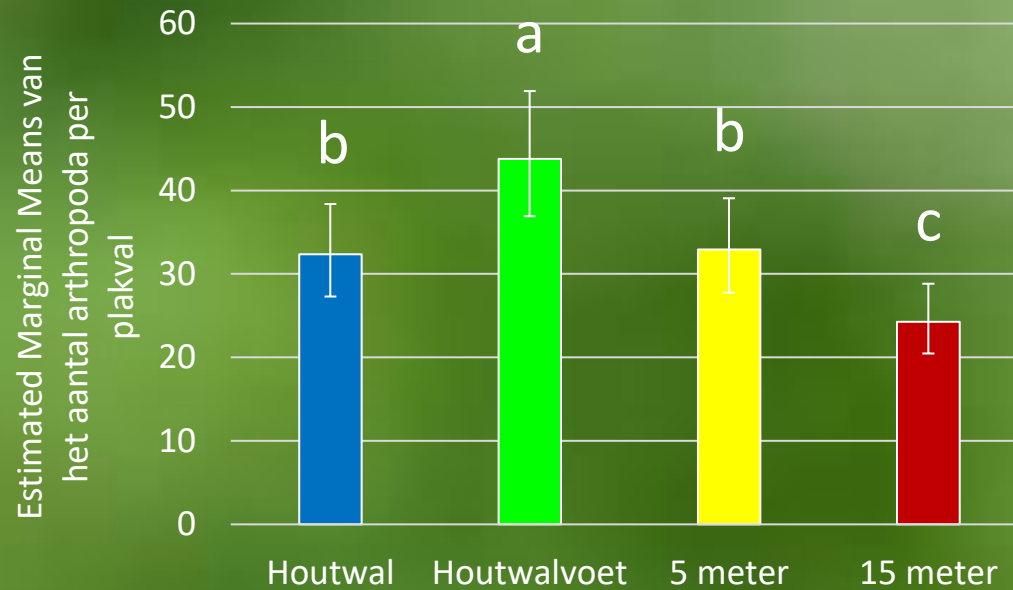


# Landschapselementen... boomwallen...

## De resultaten

Plakvallen

- aantallen
  - Meidoorn
  - Struiklaag



# Landschapselementen... boomwallen...

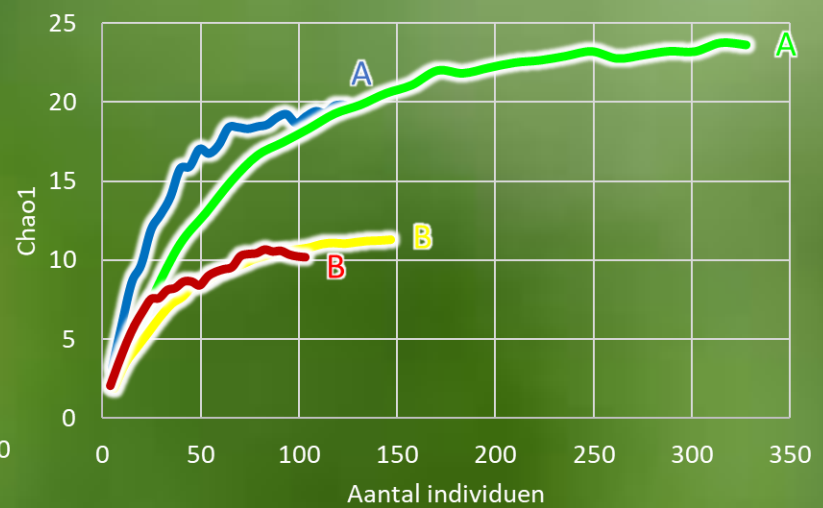
## De resultaten

Plakvallen

○ Soortenrijkdom



○ Bijensoortenrijkdom



— Op houtwal — Voet houtwal — 5 meter — 15 meter



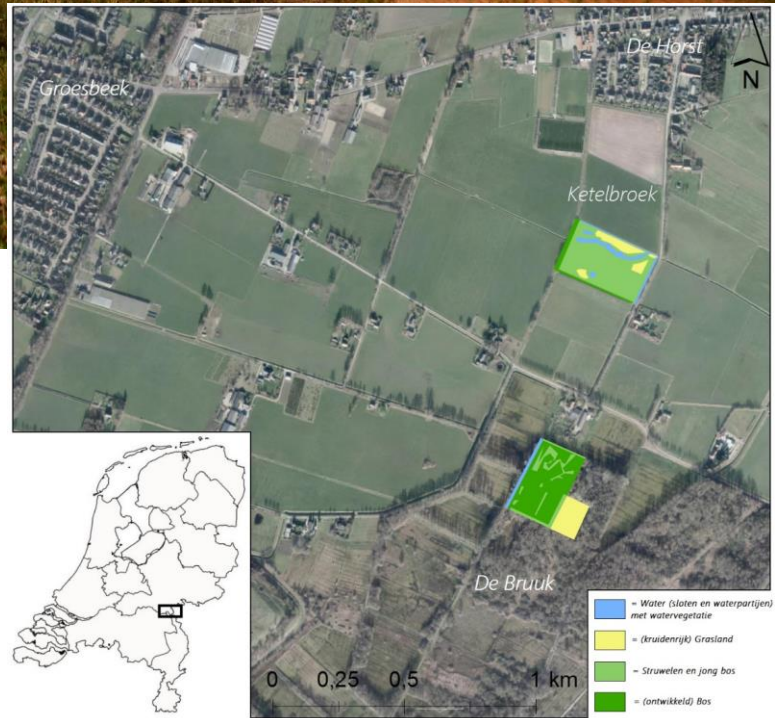
[https://www.volkskrant.nl/wetenschap/leven-van-de-akker-in-de-toekomst-leven-we-van-het-bos~b9a53a66/?fbclid=IwAR0768CG701ISYVzl39adWhuOqv\\_9cZwqH8kheiQl14Vn1-zUv\\_sVqYxH4](https://www.volkskrant.nl/wetenschap/leven-van-de-akker-in-de-toekomst-leven-we-van-het-bos~b9a53a66/?fbclid=IwAR0768CG701ISYVzl39adWhuOqv_9cZwqH8kheiQl14Vn1-zUv_sVqYxH4)

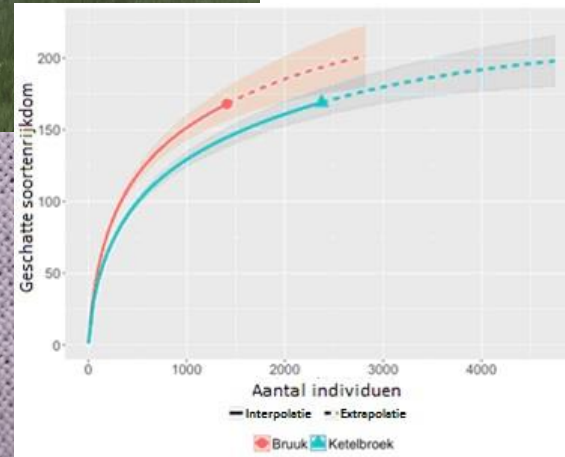


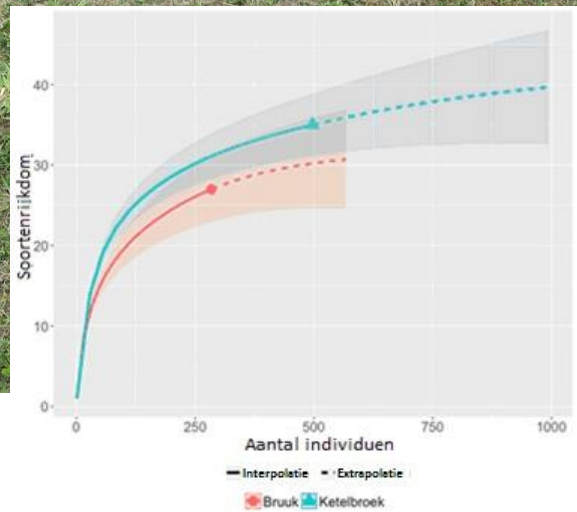
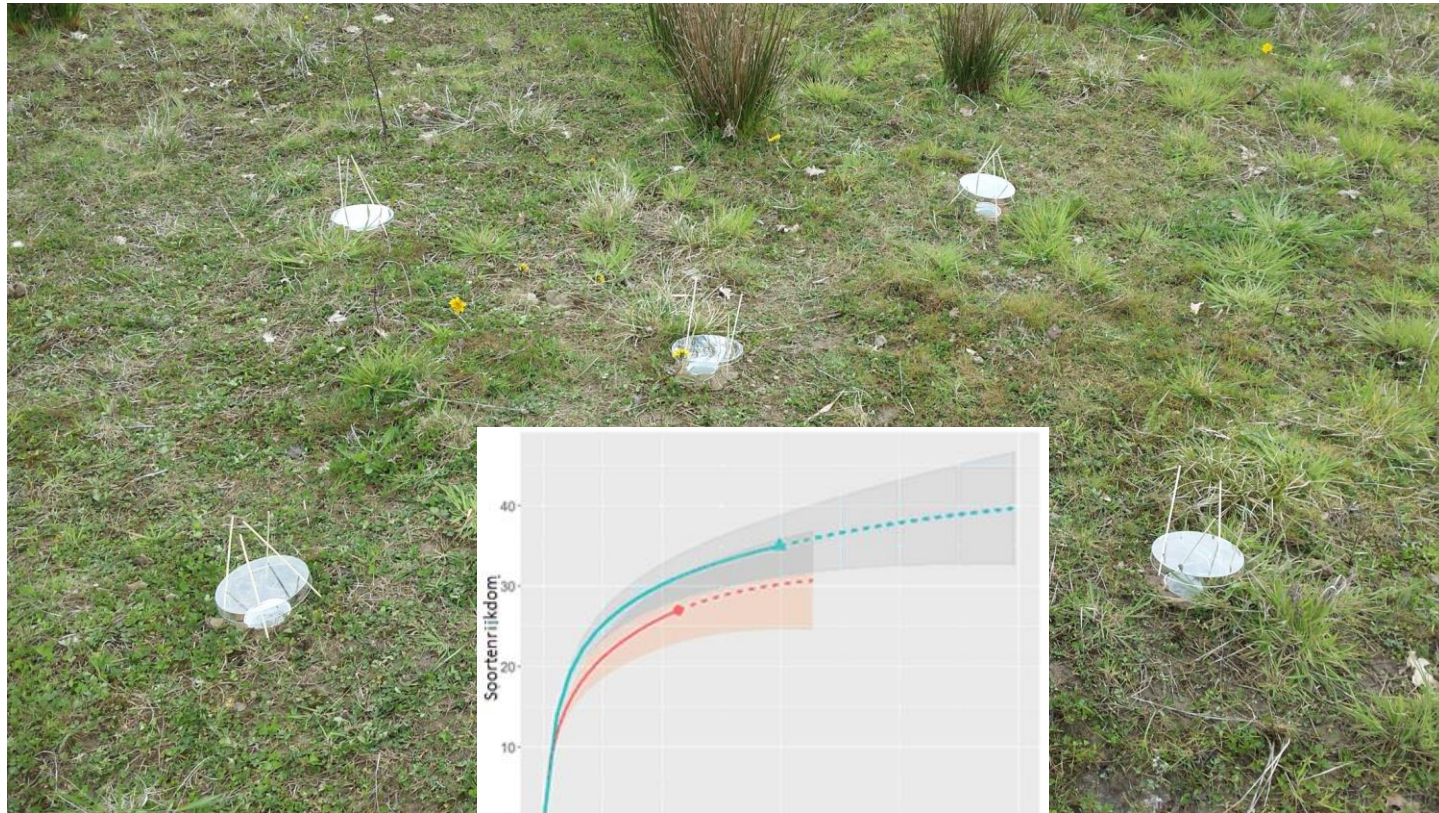


Natuurinclusiviteit in  
landbouw...

Vergelijking voedselbos en bos







[https://www.volkskrant.nl/wetenschap/leven-van-de-akker-in-de-toekomst-leven-we-van-het-bos~b9a53a66/?fbclid=IwAR0768CG701ISYVzl39adWhuOqv\\_9cZwqH8kheiQl14Vn1-zUv\\_sVgYxH4](https://www.volkskrant.nl/wetenschap/leven-van-de-akker-in-de-toekomst-leven-we-van-het-bos~b9a53a66/?fbclid=IwAR0768CG701ISYVzl39adWhuOqv_9cZwqH8kheiQl14Vn1-zUv_sVgYxH4)



**van hall  
larenstein**  
university of applied sciences



## Voedselbossen van belang voor biodiversiteit

Foto 1. Overzichtsfoto voedselbos Ketelbroek uit najaar 2014 (foto: Wouter van Eck).

In 2009 werd het eerste voedselbos van Nederland gerealiseerd nabij Groesbeek. Twee particulieren kochten een 2,4 ha grote maisakker om deze volledig om te vormen naar een alternatief landbouwsysteem: een voedselbos. Het uitgangspunt is samenwerken met de natuur, in plaats van natuur tegenwerken. Maar kan dit landbouwsysteem ook een plaats bieden aan inheemse flora en fauna: is het volledig natuurinclusief?

**Jeroen Breidenbach,  
Emma Dijkgraaf,  
Bastiaan Rooduijn,  
Roos Nijpels-Cieremans  
& Arjen Strijkstra**

# Insecten in landschap...

## Waar willen ze zijn... vraag het de insecten...?

Nationale Databank Flora en Fauna in 2018: ~380000 observaties in Fryslan  
~3500 soorten: 28 soorten met veel data vanuit de 7 standaard insecten groepen

Water/Land verdeling

Landschap:

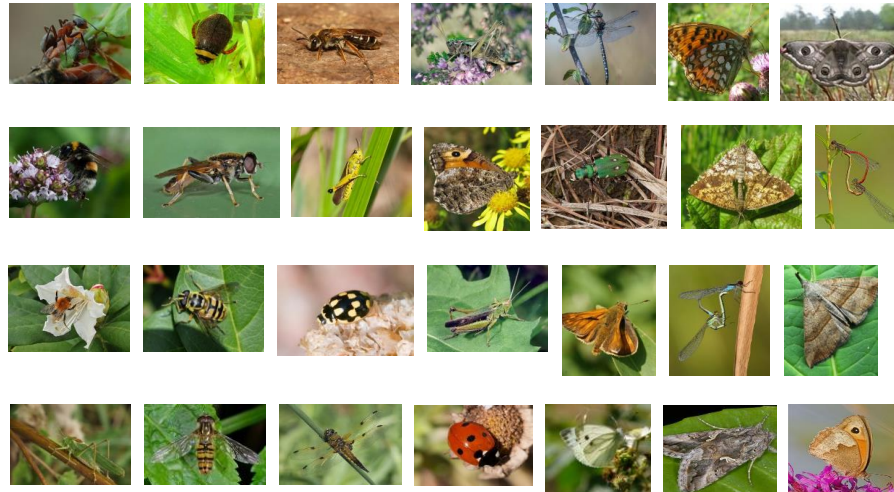
Categorieën

Specialist

Semi-specialist

Semi-generalist

Generalist



Fotos:

Jan van Asselt; Bram Koese, Dick Belgers, René Krekels, Robert Pieters, Marian Schut, Marian Schut  
Kees Venneker, Ab H. Baas, Kees Venneker, Marian Schut, Wijnand van Buuren, Marian Schut, Joep Krijnen  
AB. H. Baas, Ab H. Baas, Kees Venneker, René Krekels, Ben Haven, Joep Krijnen, Martien van den Heuvel  
Jannie Bosma, Ab H. Baas, De Vlinderstichting, Kees Venneker, Henk Bosma, Ab. H. Baas, Bert de Jong



# Relatie met omgevingsfactoren

## Spatial distribution modeling

Omgeving: Invloed op verspreiding  
Relatie locatie observaties

Met andere eigenschappen landschap:

Afstand tot water

Geomorfologie

Hoogte

Temperatuurschommeling

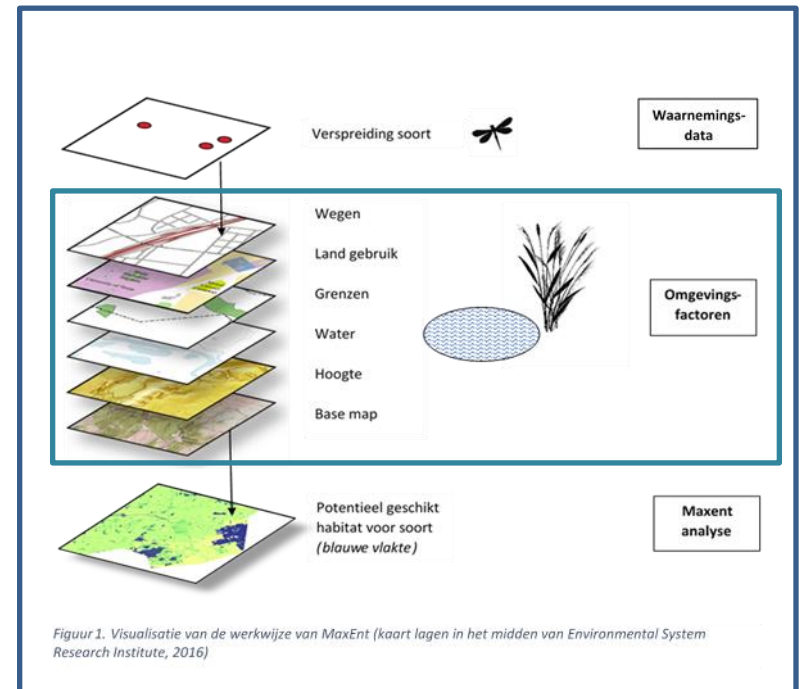
Landgebruik

Regenval

Bodemtypes

Vegetatie

Etc.



# Insecten in landschap...

Spatial distribution mapping (maxent): chance maps

## Specialist

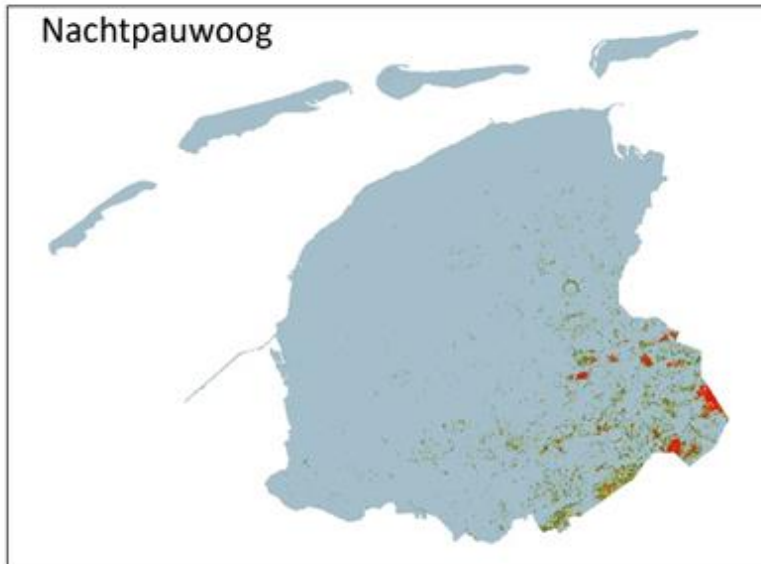


Foto: H. Belmann

### Legenda

Habitats geschiktheid index

■ Niet geschikt (0 - 0,1)

■ Matig geschikt (0,1 - 0,4)

■ Geschikt (0,4 - 0,7)

■ Zeer geschikt (0,7 - 1)



0 5 10 20 30 40 50



Kilometers

© Kraft C. & Menting M.  
2019

# Insecten in landschap...

Spatial distribution mapping (maxent): chance maps

## Generalist

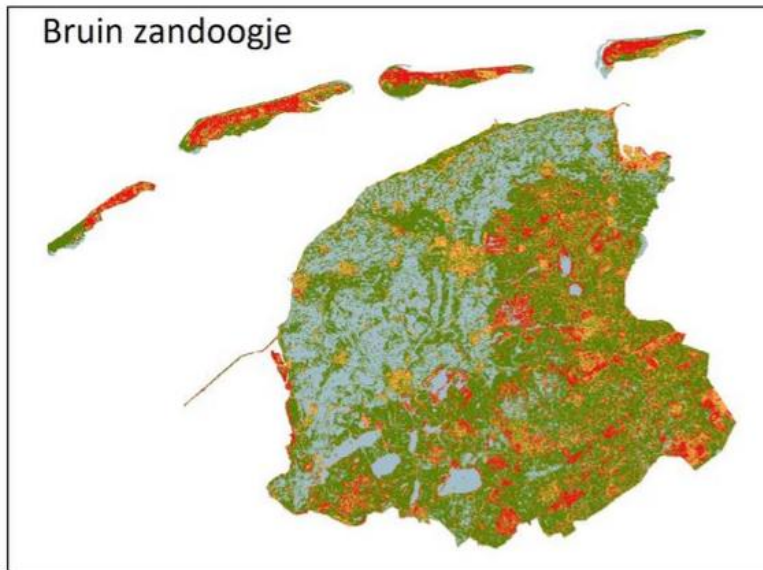
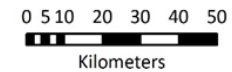


foto: Bert de Jong

### Legenda

Habitats geschiktheid index

- Niet geschikt (0 - 0,1)
- Matig geschikt (0,1 - 0,4)
- Geschikt (0,4 - 0,7)
- Zeer geschikt (0,7 - 1)



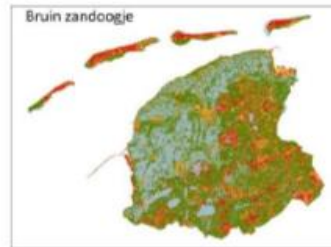
© Kraft C. & Menting M.  
2019

# Insecten in landschap...

## Optellen: 'Insect' landschap / netwerk

Handreiking Insectennetwerk Fryslân:  
Achtergrond, Web-App, Onderzoek

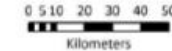
Arjen M. Strijkstra, Callum Reid, Ronald Boertje,  
Charlotte Kraft, Maikel Menting, Merel Heynen,  
Irene Groenendaal, Ignas Dummer



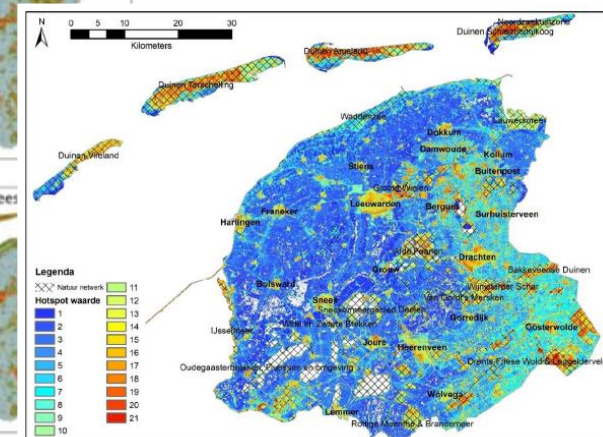
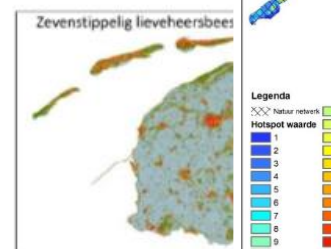
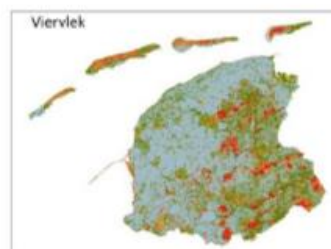
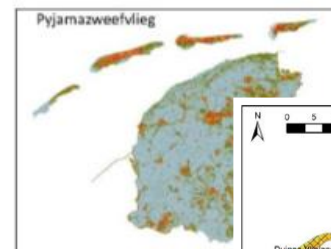
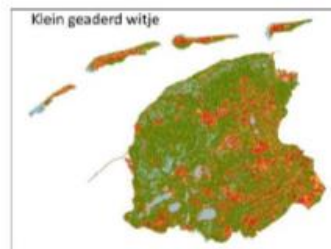
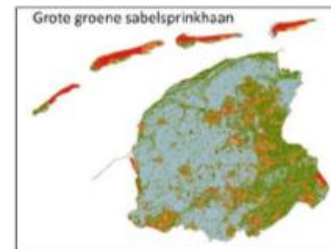
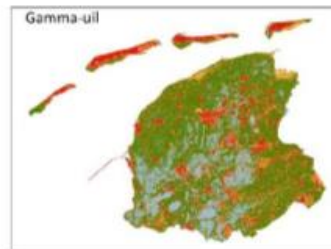
### Legenda

Habitats geschiktheid index

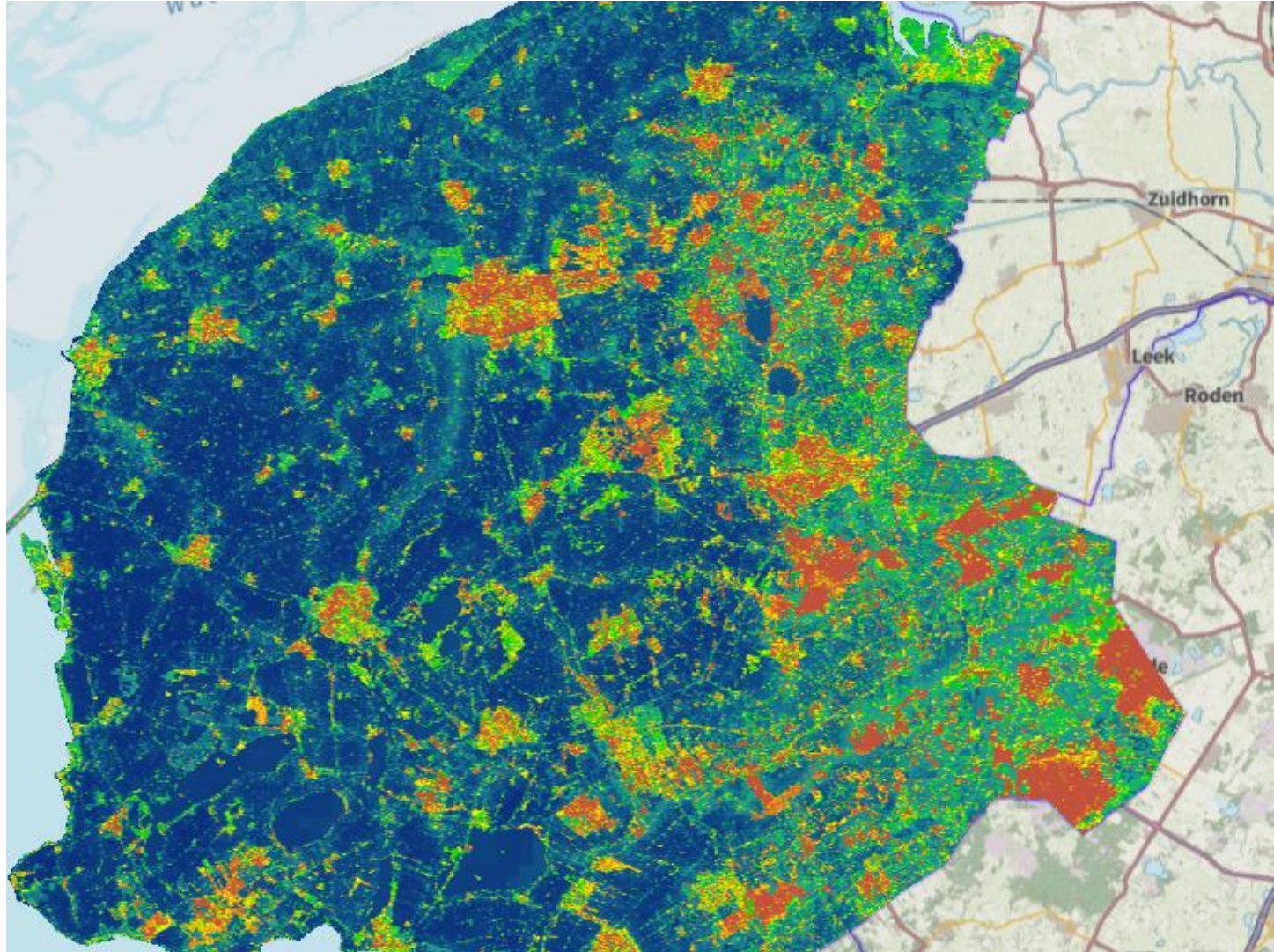
- Niet geschikt (0 - 0,1)
- Matig geschikt (0,1 - 0,4)
- Geschikt (0,4 - 0,7)
- Zeer geschikt (0,7 - 1)



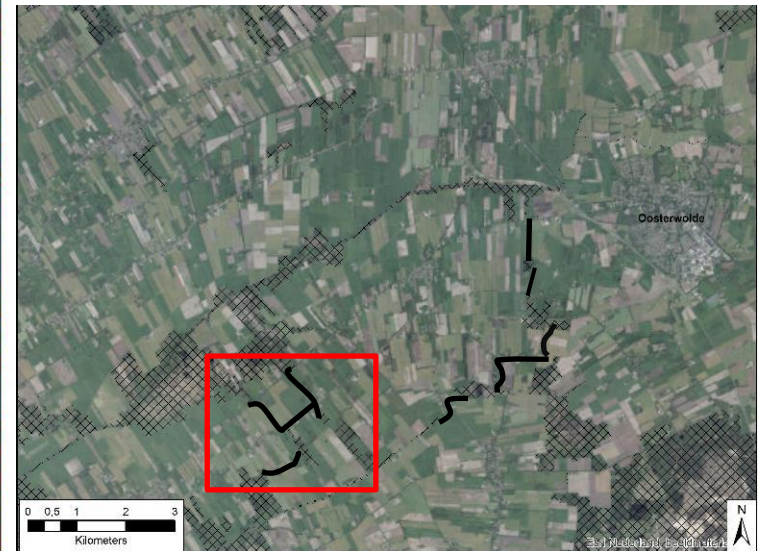
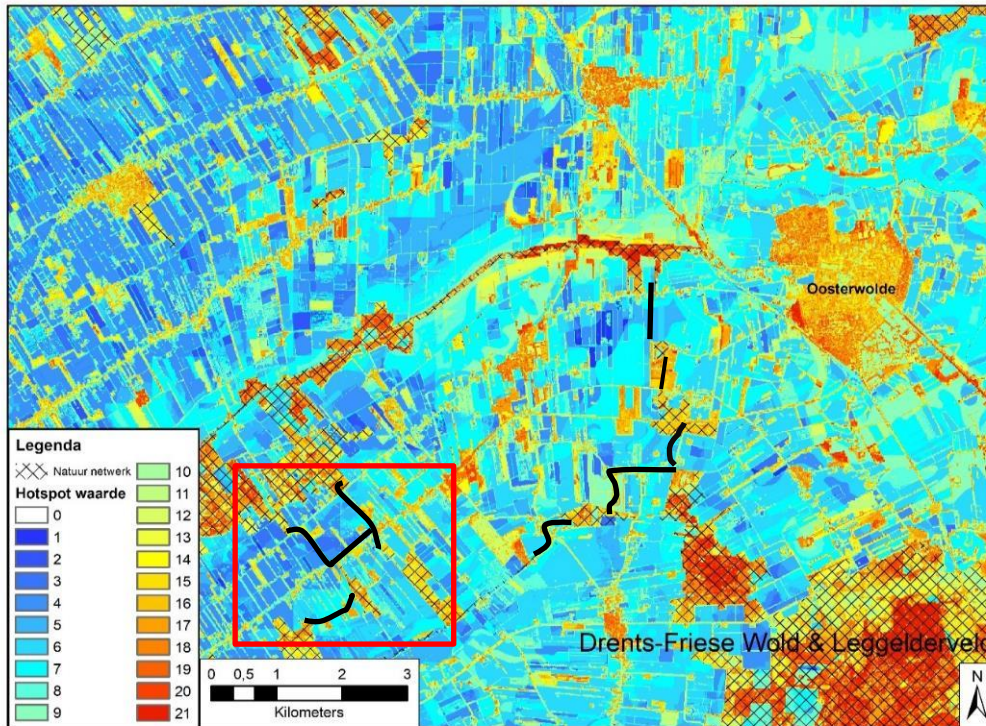
© Kraft C. & Menting M.  
2019



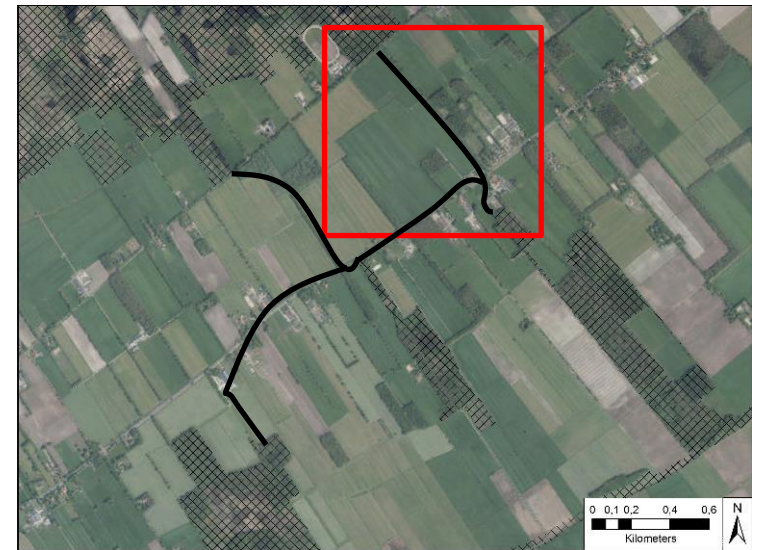
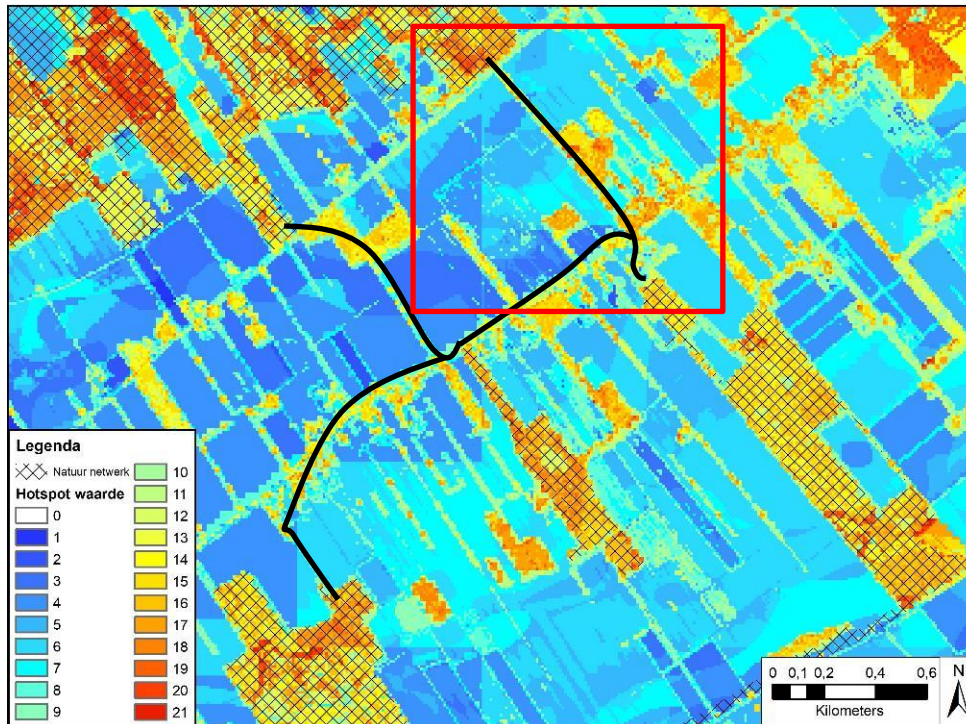
# Insecten in landschap...



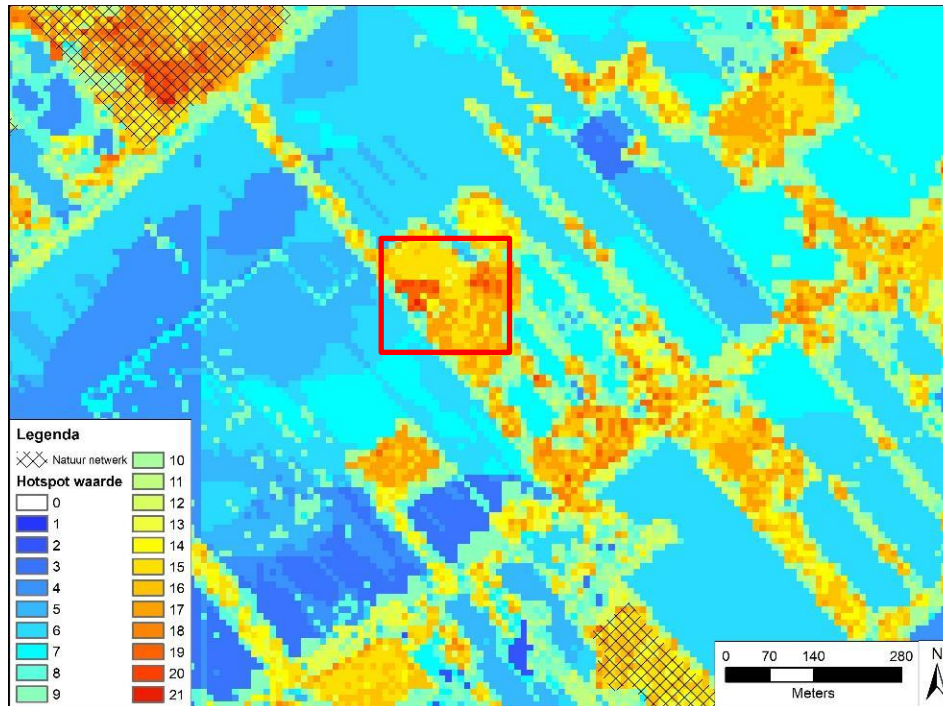
# Ontstaan van een netwerk: 5km schaal



# Ontstaan van een netwerk: 1km schaal

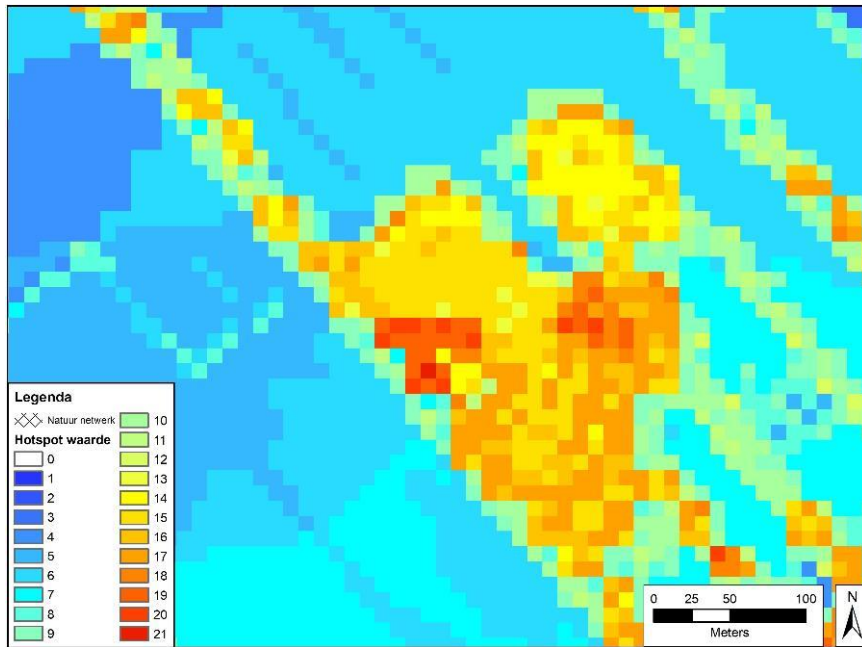


# Waar wat te doen: 500m schaal

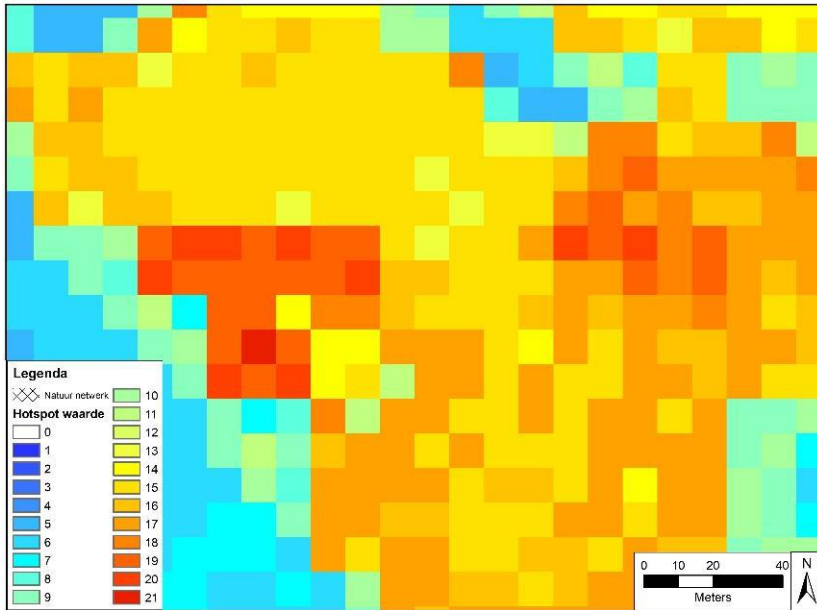




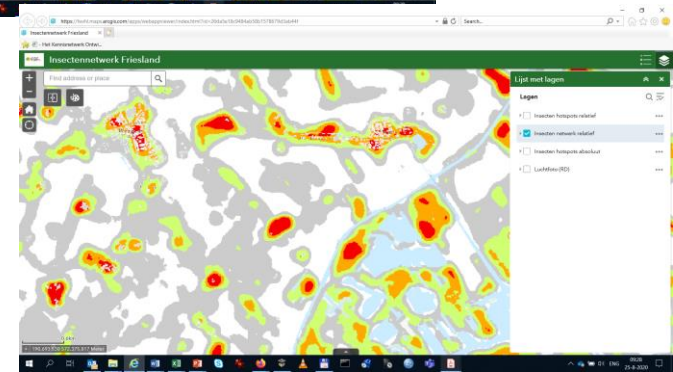
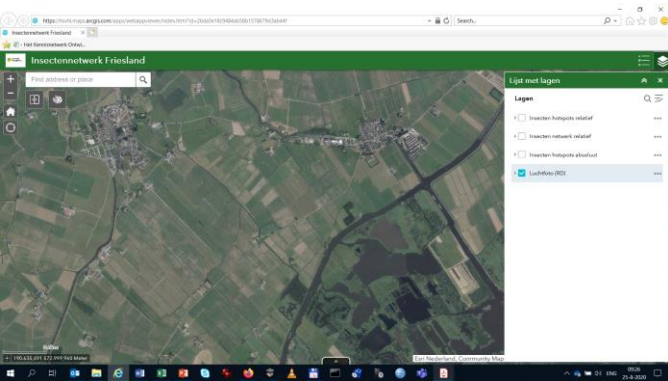
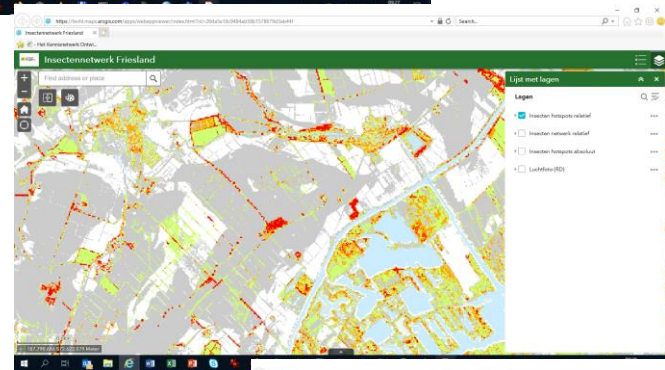
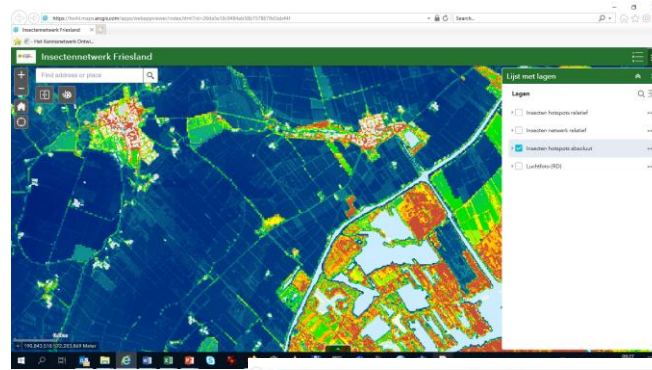
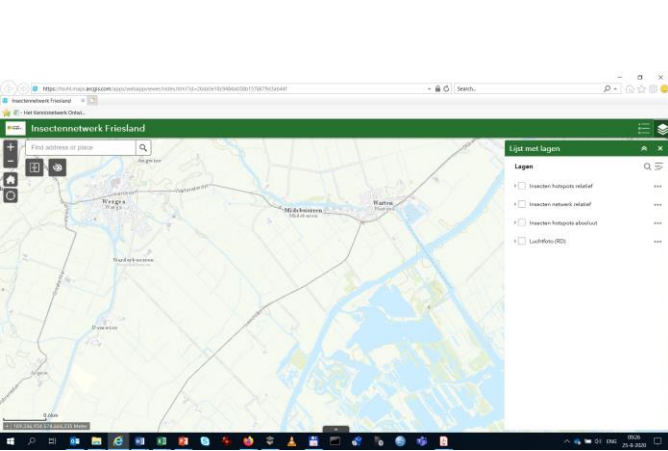
# Waar wat te doen: 100m schaal



# Waar wat te doen: 50m schaal



# Inzoomen



Topografie

Luchtfoto

Absoluut

Relatief

Netwerk...

## **Handreiking:**

[https://cuatro.sim-cdn.nl/fryslan/uploads/handreiking-insectennetwerk-fryslan\\_0.pdf](https://cuatro.sim-cdn.nl/fryslan/uploads/handreiking-insectennetwerk-fryslan_0.pdf)

## **Insectennetwerk kaart 2018:**

<https://hsvhl.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=26da5e18c9484ab58b1578679d3ab44f>

Het gaat niet zo best met insecten...

Het Friese landschap lijkt niet zo insecten vriendelijk...

Wat kunnen we doen? Waar willen insecten wel zijn?

**Natuurgebieden:** habitat groot

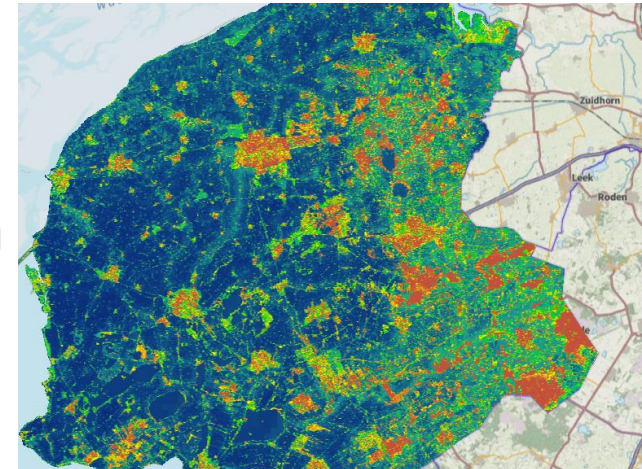
**Landschapselementen:** habitat klein

**Verbindingen:** groen/blauw

**Gedeeld land:** structuur, variatie

**Stabiliteit:** meer natuurlijke processen

**Kleinschalig** kan er voor insecten ook al veel...



Maar... werkt het ook... ? Monitoring... lastige zaak...

# Ontwikkeling van goedkope en toegankelijke monitoringsmethode voor (insecten)biodiversiteit:

## Plakvallen!

Goedkoop, makkelijk in gebruik,

Weinig veldwerk voor veel plekken, vergelijkbaar, objectief

Te gebruiken door studenten, “citizen/farmer scientists”

Directe feedback: Wat gebeurt er op het eigen land (ook zonder analyse)



Monitoren van bestuivers en natuurlijke vijanden

Insecten in natuurinclusieve landbouw

Landschapselementen, slootkanten, bloemenranden, bermen...

Gewassen, agroforestry, kruidenrijkheid, strokenteelt, stalmest...

Stedelijk gebied...

Natuurgebied...

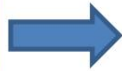
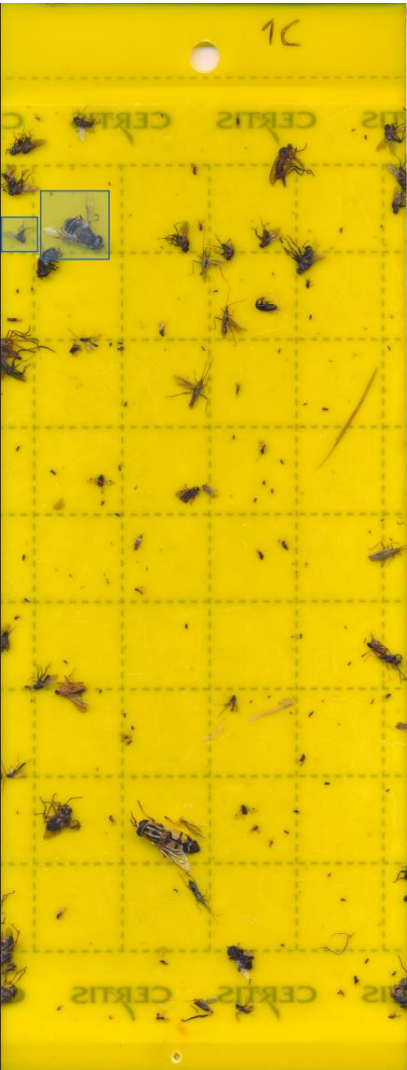
En andere contexten

# Plakval gebruik:

- 2 dagen
- zuidgericht
- veel locaties mogelijk
- digitaliseren: foto / scan
- a.i. detectie van insecten
- a.i. detectie van lengtes -->  
indicatie voor **biomassa**
- determinatie insecten:  
(aantallen, families, rijkdom,  
diversiteit)



# Plakval gebruik:



## stap 1:

automatische herkenning  
als insect + crop

(ai model getraind op 700 plakplaten.  
Op dit moment vooral nog  
underperformance bij kleine insecten)

### fallback handmatig annoteren

(zeker doable geen experts nodig, maar  
kost wel tijd.)



## stap 2: ai segmentatie:



Herkennen van lichaam & berekenen  
(schatting) lichaamslengte o.b.v.  
segmentatie

Dit heb ik geïmplementeerd en werkt als proof  
of concept (zie hierboven). Wordt komende weken  
gevalideerd op handgemeten dataset van ~18000 insecten.

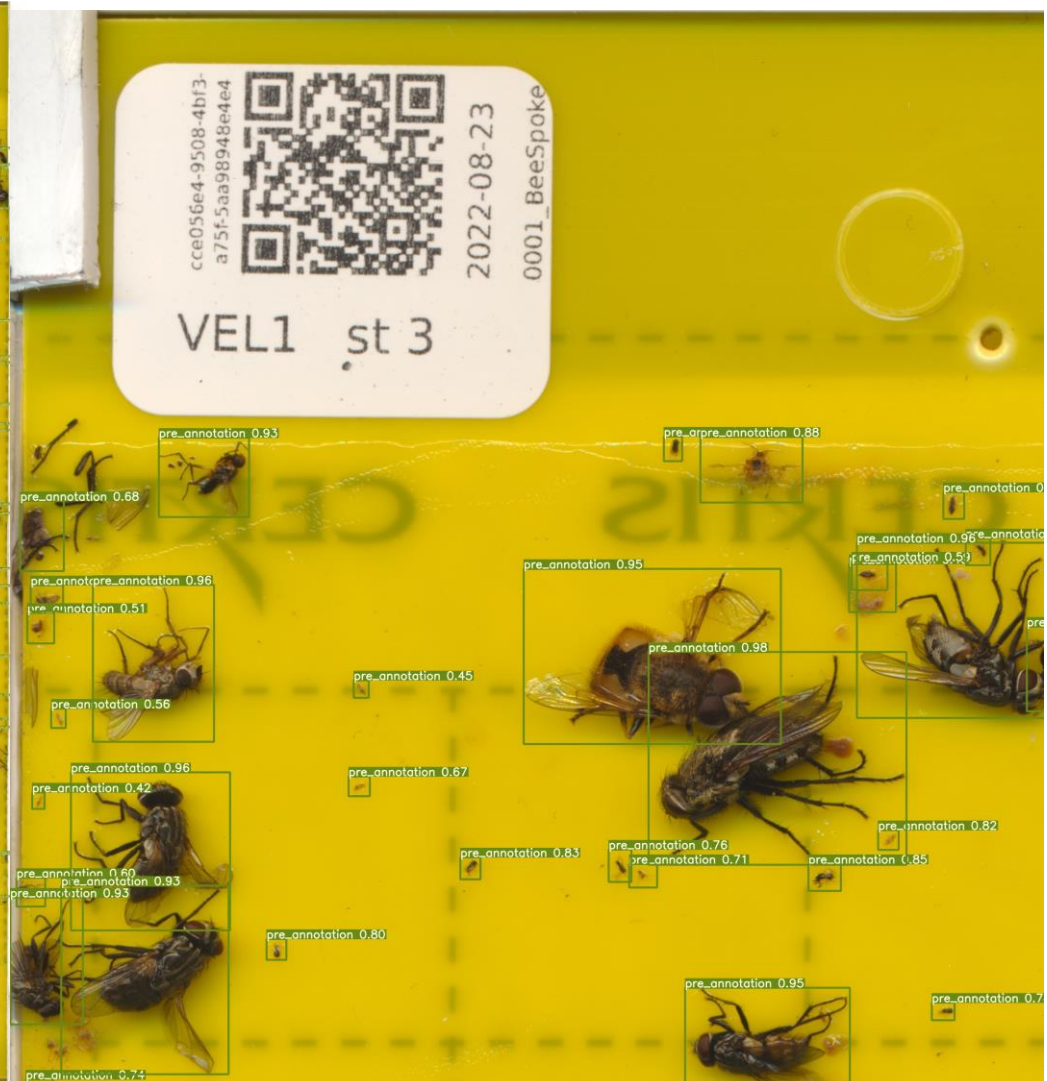
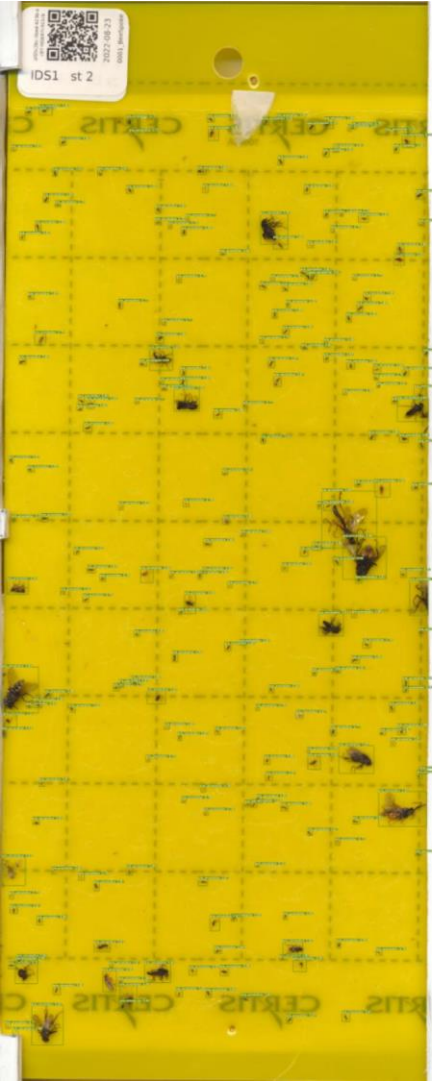


## stap 3: (gedeeltelijke) ai classificatie Soortgroep en/of soort herkenning

We hebben al proof of concept met ai herkenning van  
een aantal soortgroepen zoals: Zweefvliegen,  
weeschildkevers, sluipwespen, etc.  
Zweefvliegen al op soort niveau voor een aantal soorten.

Hier zit veel werk omdat **valide** trainingsdatasets  
gemaakt moeten worden d.m.v handmatig determineren door  
experts (of goed getrainde studenten).

**Vergroten** dataset door opschalen ook voor ons  
zeer waardevol!! om ai meer soorten te kunnen leren.



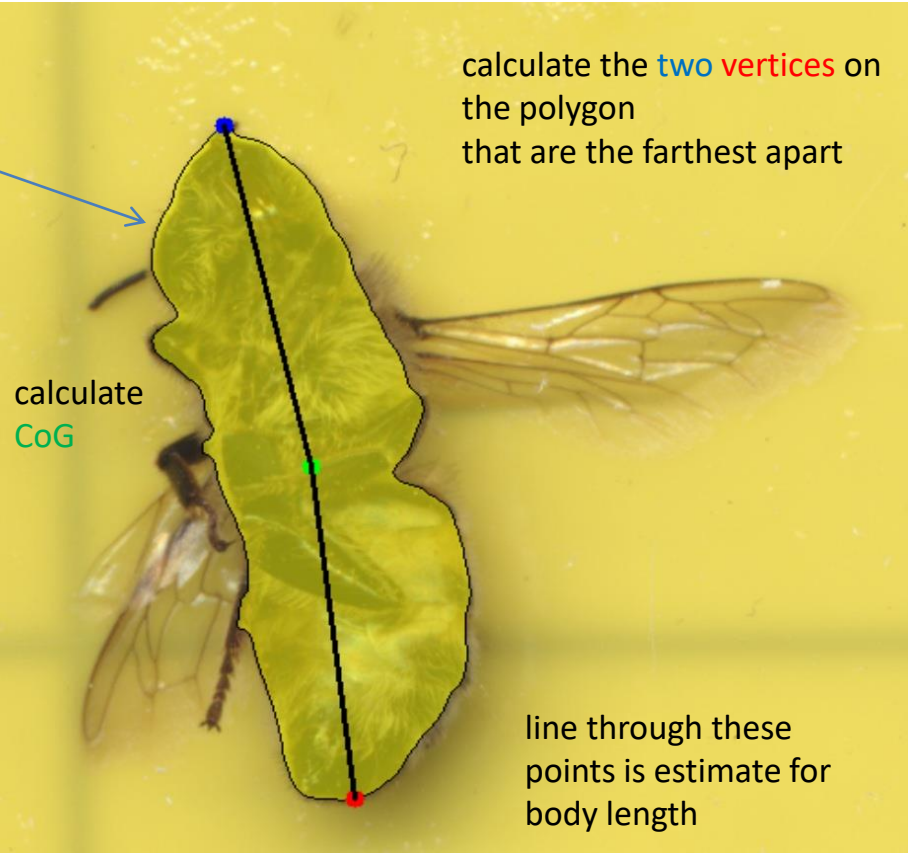


# Lengtes worden automatisch berekend als inschatting voor biomassa

(length bodymass relations for terrestrial insects from Sabo et al 2002)

J. N. Am. Benthol. Soc., 2002, 21(2):336-343

body is automatically recognized (segmented) by trained a.i. model (~5000 individuals (UNet/Deeplab))



# Insecten determineren en annoteren

Geannoteerd: >350000  
 Op orde: >290000  
 Op familie: >65000  
 Op soort: >10000

Label Studio Projects / 0001\_BeeSpoke\_2022\_R-M-R2\_transectB\_yolo-annotated / Labeling

#220258 jara.robben #124459 8 months ago

optional remark here

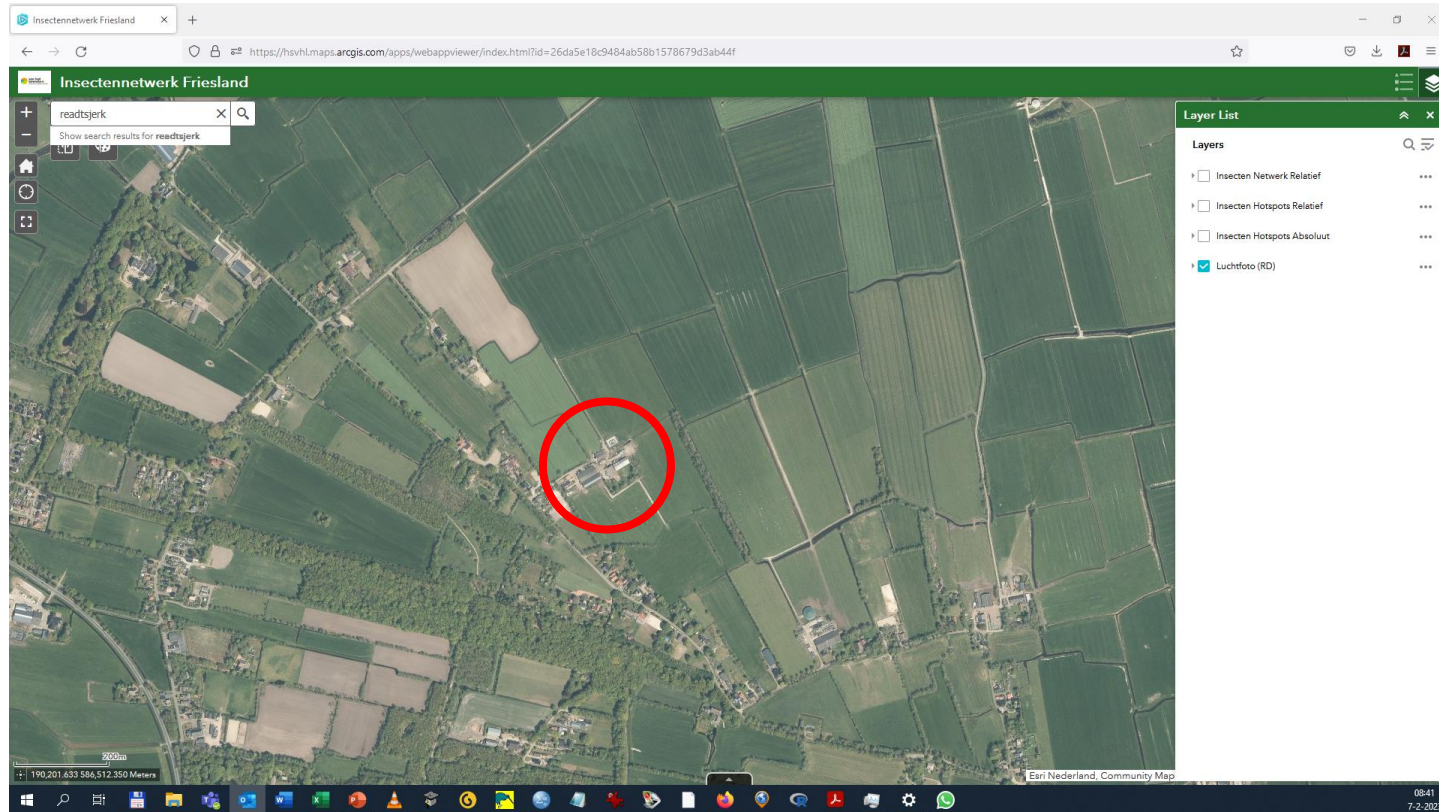
klasse\_Insecta\_\_Insecten | orde\_Diptera\_\_Tweevleugeligen | onderorde\_Brachycera\_\_Vliegen | familie\_Syrphidae\_\_Zweefvliegen

select species (group)

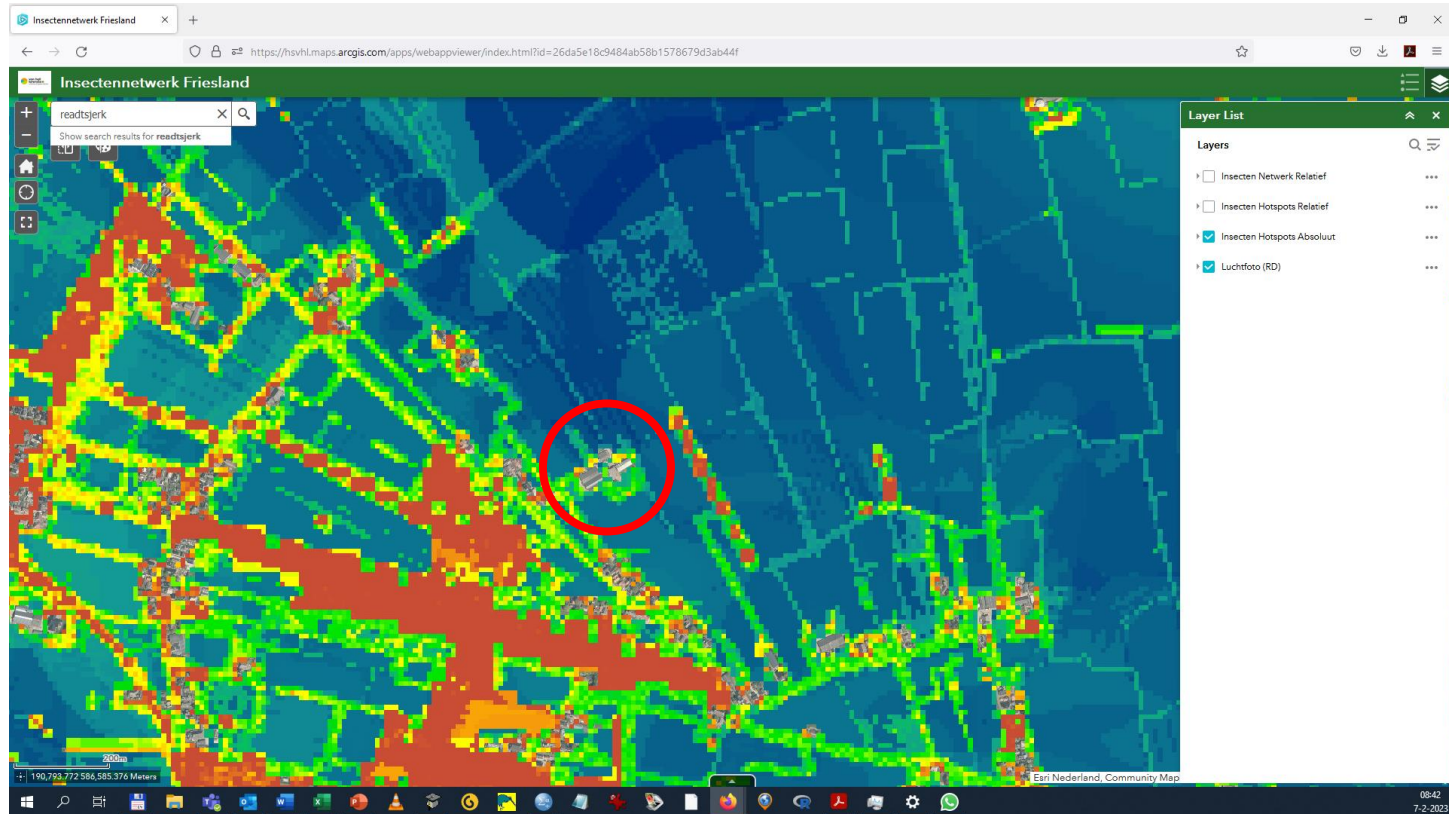
family	nr cases:
Ichneumonidae_Gewone-sluipwespen	6906
Empididae_Dansvliegen	3440
Dolichopodidae_Slankpootvliegen	3074
Psychodidae_Motmuggen	2313
Syrphidae_Zweefvliegen	2133
Chironomidae_Dansmuggen	1918
Scathophagidae_Drekvliegen	1710
Calliphoridae_Bromvliegen	1282
Tenthredinidae_Echte-bladwespen	938
Cicadellidae_Dwergcicaden	853
Lonchopteridae	740
Sepsidae_Wappervliegen	581
Tipulidae_Langpootmuggen	572
Asilidae_Roofvliegen	513
Sciaridae_Rouwmuggen	475
Staphylinidae_Kortschildkevers	413
Sarcophagidae_Dambordvliegen	343
Miridae_Blindwantsen	307
Vespidae_Plooiwleugelwespen	291
Cantharidae_Soldaatjes	266
Rhagionidae_Snavelvliegen	222
Chrysididae_Goudwespen	175
Coccinellidae_Lieveheersbeestjes	168
Nymphalidae	136
Coenagrionida_Waterjuffers	126
Aleyrodidae_Witte-vliegen	115
Formicidae_Mieren	111
Apidae_Bijen-en-hommels	99

# Insecten in landschap...

VHL Minor student project: Potential for dairy farm Biodiversity...



# Insecten in landschap...

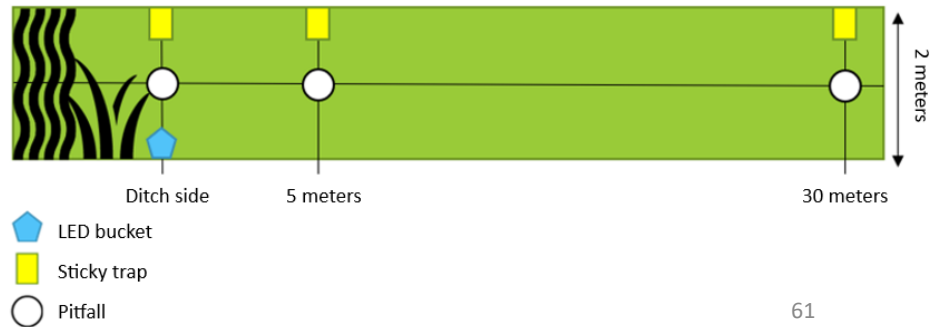
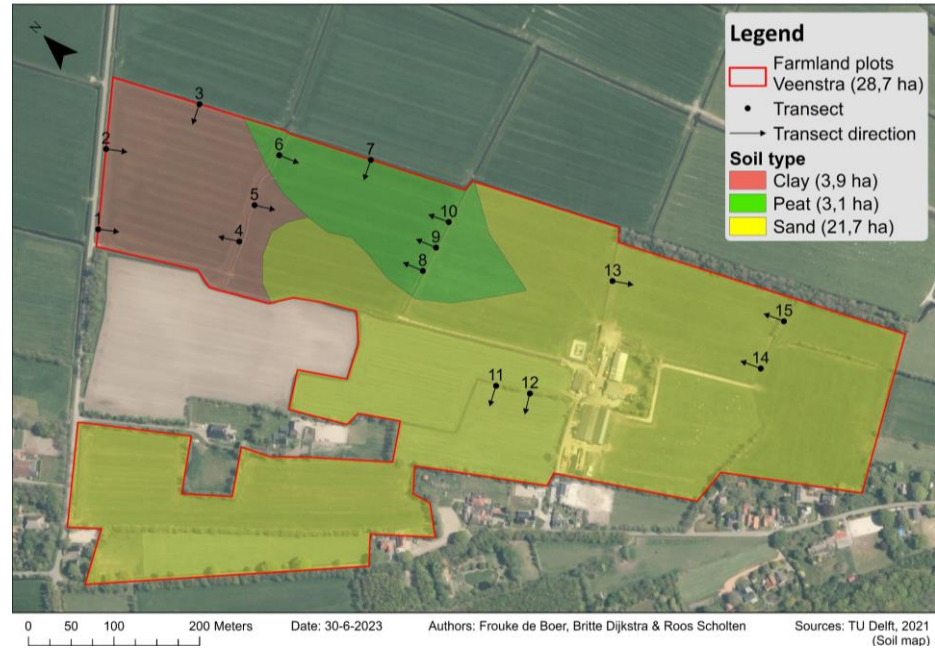


# Insecten in landschap...

## Methode



Research Area Farmland Veenstra



# Insecten in landschap...

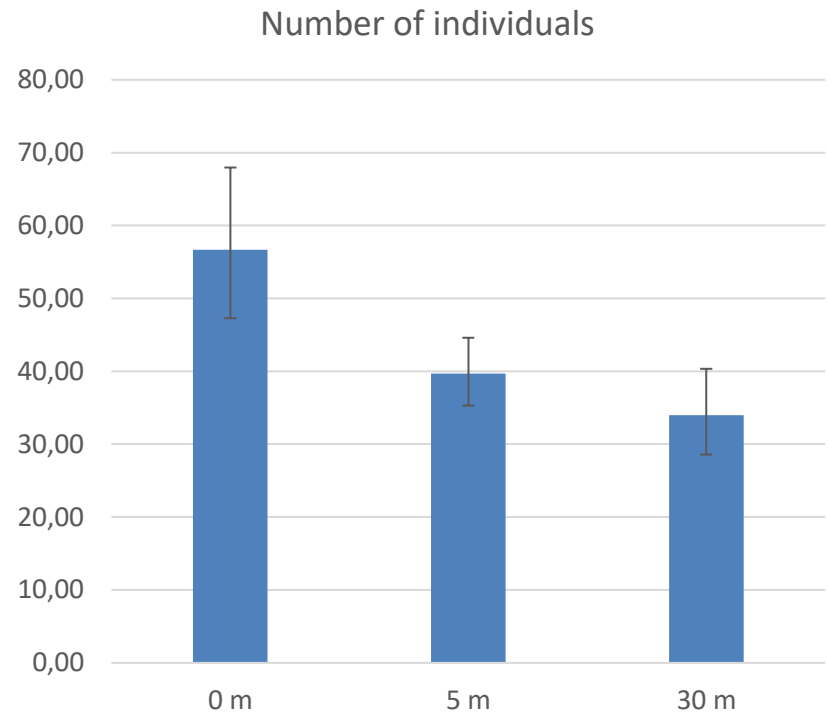
## Plakvallen



Insect biodiversity on Farmland

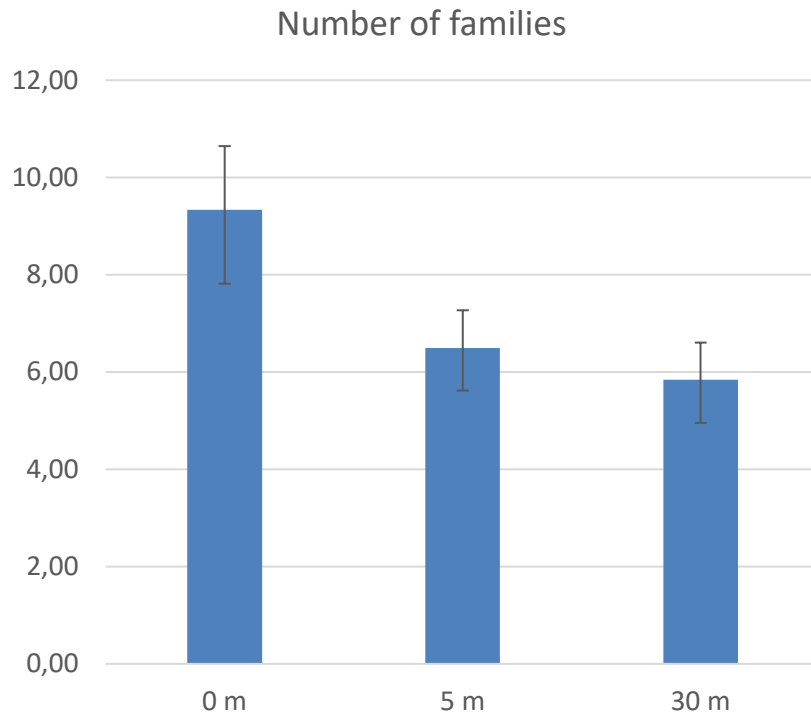
# Insecten in landschap...

## Plakvallen: afstand tot slootkanten



# Insecten in landschap...

## Plakvallen: afstand tot slootkanten





# BEESPOKE

## Case study Kruidenrijk grassland

## Bloemrijke akkerrand als landschapselement

Bloemrijk mengsel afgestemd op ecologie van het landschap

Meerjarig landschapselement, stabiliteit

Bestuivers / plaagbestrijders

Interactie met gewassen



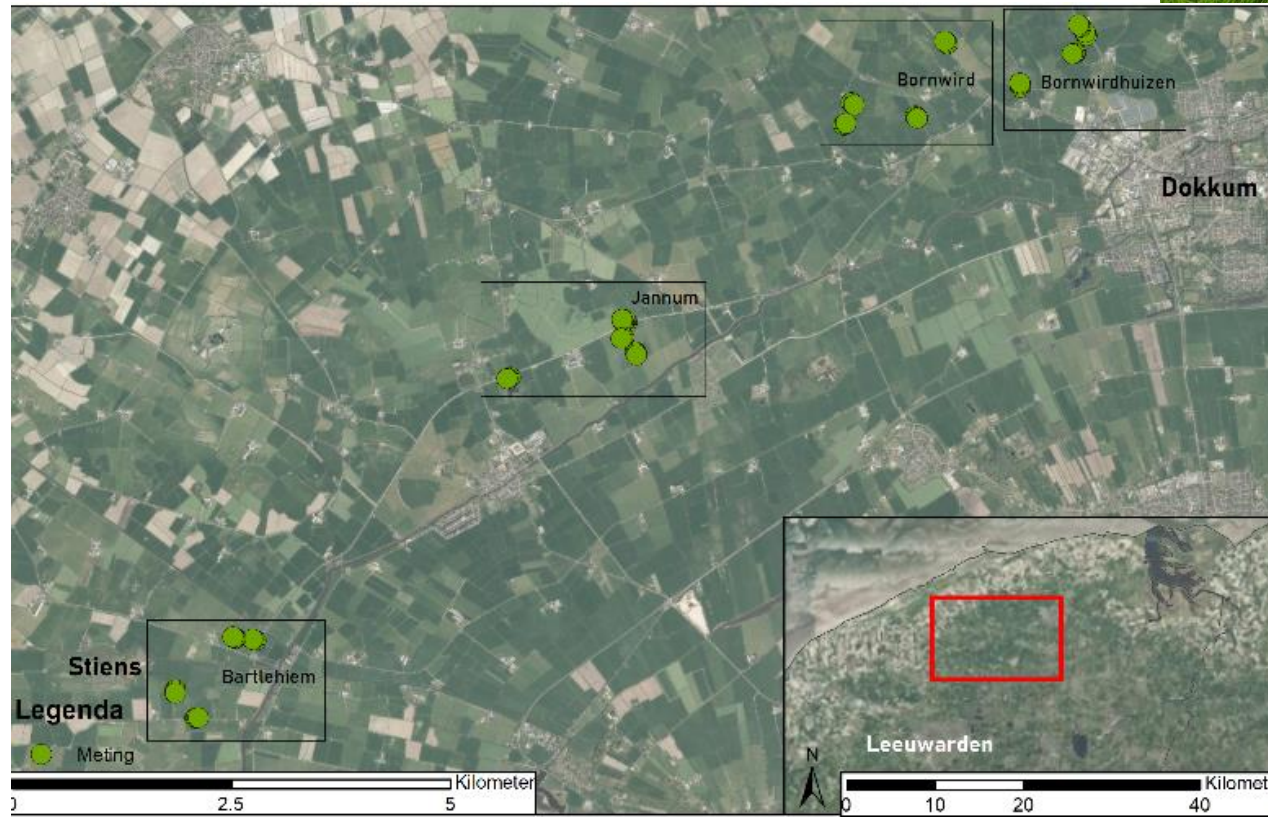
# BEESPOKE Frisian Clay area: grasslands, herb-richness and insect biodiversity.

Arjen M. Strijkstra<sup>1</sup>, Ate S. Boerema<sup>1</sup>, Rutger Boersma<sup>1</sup>, Marije Westra, Stan Janning Robben<sup>1</sup>, Thijs van den Beld<sup>1</sup>, Jojanneke Bijkerk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL

<sup>2</sup>Cruydt-Hoeck, Nijberkoop, NL

## Grasland: Kruidenrijkheid en Insecten





# Kruidenrijkheid...

Aantal kruiden  $\geq 20$

Bedekking %  $\geq 20\%$

Q-index = som (bedekking \* waarde)  $> 2.5$  aardig...;  $> 3.5$  Ok

Q-waarde = kwaliteit gebaseerd op graslandstadium en zeldzaamheid (1-9)

Intensief

Kruidenrijk

Int

Krr

# species	grasses	#	6,00	3,00	5,00	4,00	8,00	5,00	6,00	6,00	4,00	8,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	7,00	6,00	4,50	0,65	5,54	0,40	
# species	herbs	#	4,00	4,00	0,00	2,00	11,00	8,00	7,00	14,00	8,00	7,00	9,00	6,00	6,00	1,00	9,00	3,00	7,00	2,50	0,96	7,38	0,90	**
# species	total	#	10,00	7,00	5,00	6,00	19,00	13,00	13,00	20,00	12,00	15,00	13,00	10,00	10,00	6,00	14,00	10,00	13,00	7,00	1,08	12,92	1,03	**
relative cover	% herbs	%	8,54	7,48	0,00	1,15	32,19	18,92	22,10	41,23	29,50	24,81	34,18	13,14	9,30	1,07	33,92	3,83	11,13	4,29	2,17	21,18	3,54	**
Q-index	at 100% coverage		1,32	1,23	1,13	1,10	3,55	2,94	2,84	2,66	2,28	2,23	2,00	1,84	1,83	1,68	1,64	1,56	1,51	1,19	0,05	2,20	0,17	***

# BEESPOKE Frisian Clay area: grasslands, herb-richness and insect biodiversity.

Arjen M. Strijkstra<sup>1</sup>, Ate S. Boerema<sup>1</sup>, Rutger Boersma<sup>1</sup>, Marije Westra, Stan Jannink<sup>1</sup>, Jara Robben<sup>1</sup>, Thijs van den Beld<sup>1</sup>, Jozanneke Bijkerk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL

<sup>2</sup>Cruydt-Hoeck, Nijberkoop, NL



## Grassen

Geordend op Q-index

<b>Grasses</b>																									
Lolium perenne	Engels raaigras	1	63,00	63,00	71,33	71,33	9,67	18,00	18,00	31,33	38,00	48,00	46,33	63,00	54,67	63,00	38,00	54,67	63,00	67,17	2,41	41,97	5,09	***	
Lolium multiflorum	Italiaans raaigras	1	12,00	4,67	0,00	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,67	0,00	0,00	2,00	0,67	6,33	0,67	7,42	3,09	1,10	0,57		
Poa pratensis	Veldbeemdgras	1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,21		
Poa annua	Straatgras	2	4,67	11,33	5,00	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	2,33	0,00	0,00	2,67	3,00	0,00	6,42	1,64	0,92	0,36	*	
Poa trivialis	Ruw beemdgras	2	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,83	0,83	0,13	0,09		
Festuca arundinacea	Rietzwenkgras	2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,25	0,25	0,10	0,10		
Alopecurus pratensis	Grote vossenstaart	3	0,00	0,00	0,00	1,00	2,67	38,00	24,67	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33	0,25	0,25	5,41	3,30		
Bromus hordeaceus	Zachte dravik s.l.	3	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	6,33	2,00	4,67	11,33	3,67	0,00	8,00	3,00	21,33	0,00	2,67	3,00	0,00	0,00	5,46	1,58	**	
Alopecurus geniculatus	Geknikte vossenstaart	3	1,00	0,00	0,33	0,00	1,00	0,00	0,00	1,33	0,00	6,00	2,67	9,67	4,67	7,00	0,67	16,33	4,00	0,33	0,24	4,10	1,33	*	
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	3	0,00	0,00	0,67	0,00	14,67	0,00	5,33	0,67	4,33	9,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,17	0,17	2,72	1,29		
Dactylis glomerata	Kropaar	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,28			
Agrostis stolonifera	Fioringras	4	1,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,67	2,67	0,00	0,00	0,25	0,25	1,28	0,97			
Agrostis capillaris	Gewoon struisgras	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,07			
Anthoxanthum odoratum	Gewoon reukgras	5	0,00	0,00	0,00	0,00	21,33	4,67	3,33	2,33	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,59	1,62		
Q-index	at 100% coverage		1,32	1,23	1,13	1,10	3,55	2,94	2,84	2,66	2,28	2,23	2,00	1,84	1,83	1,68	1,64	1,56	1,51	1,19	0,05	2,20	0,17	***	

# BEESPOKE Frisian Clay area: grasslands, herb-richness and insect biodiversity.

Arjen M. Strijkstra<sup>1</sup>, Ate S. Boerema<sup>1</sup>, Rutger Boersma<sup>1</sup>, Marije Westra, Stan Jannink<sup>1</sup>, Jara Robben<sup>1</sup>, Thijs van den Beld<sup>1</sup>, Jozanneke Bijkerk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL

<sup>2</sup>Cruydt-Hoeck, Nijberkoop, NL



**Interreg**  
North Sea Region  
BEESPOKE



European Regional Development Fund EUROPEAN UNION



**van hall larenstein**  
university of applied sciences

## Kruiden, geordend op Q-index

Intensief

Kruidenrijk

Int

Krr

Herbs																								
Taraxacum species	Paardenbloem (G)	2	1,67	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cerastium fontanum	Gewone / Glanzende hoornbloem	2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,67	2,00	1,00	0,67	0,00	0,67	2,00	0,00	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,87	0,25	*
Plantago major s. major	Grote weegbree s.s.	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,62
Rumex obtusifolius	Ridderzuring	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,36
Stellaria media	Vogelmuur	2	0,67	2,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,52	0,00	0,00
Cerastium glomeratum	Kluwenhoornbloem	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,10	0,10
Rorippa sylvestris	Akkerkers	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
Cirsium vulgare	Speerdistel	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
Trifolium repens	Witte klaver	3	3,67	1,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	3,33	0,67	6,33	18,00	1,33	0,67	0,00	4,67	0,00	0,00	1,17	0,87	2,82	1,38	
Rumex crispus	Kruhzuring	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,00	0,00	0,00	0,67	0,00	1,00	0,00	0,00	0,31	0,14	*
Cardamine hirsuta	Kleine veldkers	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	
Polygonum aviculare	Gewoon varkensgras	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	
Ranunculus acris	Scherpe boterbloem	4	0,00	0,00	0,00	0,00	11,33	2,67	7,67	2,00	4,67	4,33	0,00	1,33	0,67	0,00	0,00	0,67	0,67	0,00	0,67	2,77	0,96	*
Rumex acetosa	Veldzuring	4	0,00	0,00	0,00	0,67	4,67	0,00	1,67	1,33	4,33	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,17	0,17	1,18	0,47	
Cardamine pratensis	Pinksterbloem	4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,33	2,33	2,00	1,33	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,30	*
Ficaria verna	Speenkruid	4	0,00	0,67	0,00	0,00	1,00	6,67	0,67	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,79	0,52		
Trifolium pratense	Rode klaver	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,31	0,21		
Anthriscus sylvestris	Fluitenkruid	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	1,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,09		
Bellis perennis	Madeliefje	4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,13		
Trifolium dubium	Kleine klaver	5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,17		
Cichorium intybus	Wilde cichorei	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,26	0,18		
Plantago lanceolata	Smalle weegbree	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,23	0,16		
Geranium molle	Zachte ooievaarsbek	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,17		
Vicia sativa	Smalle en Voederwikke	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15		
Achillea millefolium	Gewoon duizendblad	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10		
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	6	1,67	0,00	0,00	0,00	2,00	1,67	2,33	4,33	5,33	4,67	1,67	6,33	1,33	0,00	0,67	0,00	1,33	0,42	0,42	2,44	0,57	*
Ranunculus sardous	Behaarde boterbloem	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15		
Carum carvi	Echte karwij	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10		

Arjen M. Strijkstra<sup>1</sup>, Ate S. Boerema<sup>1</sup>, Rutger Boersma<sup>1</sup>, Marije Westra, Stan Jannink<sup>1</sup>, Jara Robben<sup>1</sup>, Thijs van den Beld<sup>1</sup>, Jojanneke Bijkerk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL

<sup>2</sup>Cruydt-Hoeck, Nijberkoop, NL



# Kleurvallen...

Kleine verschillen... niets significant...

(laag aantal percelen)



			Intensief				Kruidenrijk												Int		Krr			
Insecta	Diptera	Tweevleugeligen	497	395	711	575	291	652	522	556	467	391	99	485	567	386	969	85	25	7853	544,50	66,62	422,69	71,70
Insecta	Hymenoptera	Vliesvleugeligen	37	23	31	16	11	38	28	11	26	42	44	27	43	38	19	23	17	474	26,75	4,59	28,23	3,29
Insecta	Thysanoptera	Tripsen	29	5	8	0	4	28	4	4	12	1	33	13	8	3	16	36	11	215	10,50	6,38	13,31	3,28
Insecta	Coleoptera	Kevers	11	3	4	3	0	4	1	2	3	2	11	2	5	1	13	4	1	7	5,25	1,93	3,77	1,09
Insecta	Lepidoptera	Vlinders	6	0	2	8	2	4	4	6	2	4	0	1	9	2	1	1	1	53	4,00	1,83	2,85	0,70
Insecta	Hemiptera	Halfvleugeligen	0	5	2	1	0	2	2	2	3	2	1	1	4	1	1	4	3	34	2,00	1,08	2,00	0,34
Insecta	Ephemeroptera	Eendagsvliegen	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,25	0,25	0,08	0,08
Insecta	Neuroptera	Netvleugeligen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,00	0,00	0,08	0,08
Diptera	Scathophagidae	Drekvliegen	54	3	53	98	22	67	73	15	13	97	75	176	37	93	289	92	26	1445	52,00	19,41	82,69	21,26
Diptera	Empididae	Dansvliegen	4	11	163	167	128	44	52	82	13	31	2	7	28	9	4	31	142	918	86,25	45,50	44,08	12,83
Diptera	Dolichopodidae	Slankpootvliegen	3	8	68	111	14	16	68	19	41	4	2	27	151	72	2	13	71	753	47,50	25,81	38,46	11,83
Diptera	Syrphidae	Zweefvliegen	55	37	83	13	9	96	49	21	42	28	42	4	7	18	45	54	28	667	47,00	14,76	34,08	6,92
Diptera	Calliphoridae	Bromvliegen	1	7	11	8	4	29	29	9	4	5	12	14	19	4	28	11	12	216	6,75	2,10	13,85	2,65
Diptera	Sepsidae	Wappervliegen	13	2	1	1	4	0	2	14	1	6	19	21	6	2	53	1	3	149	4,25	2,93	10,15	4,06
Diptera	Stratiomyidae	Wapenvliegen	2	1	0	4	2	0	0	3	2	1	0	3	0	0	1	2	2	23	1,75	0,85	1,23	0,32
Diptera	Chloropidae	Halmvliegen	0	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	9	0,25	0,25	0,62	0,24
Diptera	Muscidae	Echte vliegen	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	8	0,50	0,29	0,46	0,18
Diptera	Tipulidae	Langpootmuggen	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	7	0,25	0,25	0,46	0,18
Diptera	Rhagionidae	Snavelvliegen	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	6	0,00	0,00	0,46	0,18
Diptera	Sciomyzidae	Slakkendoders	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,25	0,25	0,00	0,00
Diptera	Tabanidae	Dazen	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,08	0,08
Diptera	Tephritidae	Boorvliegen	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,25	0,25	0,00	0,00

# BEESPOKE Frisian Clay area: grasslands, herb-richness and insect biodiversity.

Arjen M. Strijkstra<sup>1</sup>, Ate S. Boerema<sup>1</sup>, Rutger Boersma<sup>1</sup>, Marije Westra, Stan Jannink<sup>1</sup>, Jara Robben<sup>1</sup>, Thijs van den Beld<sup>1</sup>, Jojanneke Bijkerk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL

<sup>2</sup>Cruydt-Hoeck, Nijberkoop, NL



## Kleurvallen

Insecten ordes

Insecten families

Soorten zweefvliegen

Kleine verschillen, niets significant...



			Intensief				Kruidenrijk										Int		Krr					
Orders	# orders	#	5	5	7	5	4	6	7	6	6	6	5	6	6	6	7	6	6	8	5,50	0,50	5,92	0,21
families	# families	#	14	13	14	13	9	14	13	11	12	10	11	13	13	11	14	12	15	29	13,50	0,29	12,15	0,48
Family richness	CHAO1 index	#	17,2	20,2	33	18	10,5	21,2	16,7	12	13,2	14	13	16,2	18	12,2	19	17,5	40,5	35,1	22,10	3,69	17,23	2,13
Family Diversity	Shannon entropy		1,367	1,046	1,642	1,646	1,401	1,734	1,829	1,599	1,421	1,575	1,051	1,524	1,462	1,703	1,331	1,531	1,6	1,878	1,43	0,14	1,52	0,06
species	# individuals	#	65	42	90	27	13	116	63	41	87	31	49	52	45	79	71	61	44	976	56,00	13,77	57,85	7,33
species	# species	#	18	12	16	10	7	21	16	12	17	8	11	17	14	12	13	13	19	39	14,00	1,83	13,85	1,13
All species richness	CHAO-1	#	26,9	14,2	28,1			41,1		13,5	21,4	9	18,8	19,5	22,8	12,1		13,7		51,5	23,07	4,45	19,10	3,15
All species diversity	Shannon entropy		2,827	2,466	2,113	2,391	2,314	2,578	2,464	2,364	2,255	1,87	2,288	2,754	2,518	2,04	2,245	2,401	3,248	2,728	2,45	0,15	2,41	0,09
Syrphidae	# individuals	#	55	37	83	13	9	96	49	21	42	28	42	40	25	72	45	54	28	739	47,00	14,76	42,38	6,32
Syrphidae	# species	#	13	9	13	5	4	15	11	7	10	6	9	12	9	9	9	11	12	20	10,00	1,91	9,54	0,79
Syrphidae richness	CHAO-1	#	17,4	9,2		7,8	4,9	27,4	18,8	11,3	12,2	6,5	13,4	13,5	11,2	9	11,9	12		22,2	11,47	2,99	12,68	1,68
Syrphidae diversity	Shannon entropy		2,494	2,178	1,906	1,611	1,528	2,262	2,002	1,835	2,085	1,597	2,064	2,384	2,217	1,793	2,051	2,217	2,685	2,27	2,05	0,19	2,06	0,09

# BEESPOKE Frisian Clay area: grasslands, herb-richness and insect biodiversity.

Arjen M. Strijkstra<sup>1</sup>, Ate S. Boerema<sup>1</sup>, Rutger Boersma<sup>1</sup>, Marije Westra, Stan Jannink<sup>1</sup>, Jara Robben<sup>1</sup>, Thijs van den Beld<sup>1</sup>, Jojanneke Bijkerk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL

<sup>2</sup>Cruydt-Hoeck, Nijberkoop, NL



## Potvallen

### Insecten Families

### Soorten loopkevers



Kleine verschillen, niets significant...

		Intensief				Kruidenrijk				Int				Krr										
family	# individuals	#	59	78	141	30	68	10	40	27	35	65	45	22	55	14	116	50	36	891	77,00	23,51	44,85	7,74
family	# families	#	7	12	12	8	13	3	13	8	8	8	10	5	10	6	10	7	9	23	9,75	1,31	8,46	0,80
family	CHAO-1	#	14,9	12,7	19,9	9	19,2	3		9,2	9	8	15,9	6,9	13,9	7,9	10,7	9	26,5	25,2	14,13	2,28	11,60	1,84
family	Shannon entropy		1,182	2,006	2,020	1,943	1,917	1,137	2,004	1,630	1,611	1,764	2,091	1,363	1,798	1,953	1,566	1,480	1,674	2,099	1,79	0,20	1,69	0,08
species	# individuals	#	35	31	29	10	35	5	24	13	20	15	15	11	24	4	41	26	22	360	26,25	5,56	19,62	2,99
species	# species	#	5	8	8	4	8	4	11	6	8	5	4	3	7	3	11	9	6	21	6,25	1,03	6,54	0,76
species	CHAO1	#	9,4	9,9	9,0	4,4	8,5		14,0	10,2	10,8	5,9	4,9	3,0	7,2		20,8	10,4	8,9	29,0	8,18	1,27	9,51	1,46
species	Shannon entropy		0,731	2,034	1,939	1,479	2,032		2,483	1,975	2,253	1,626	1,272	0,961	1,868		2,230	2,145	1,710	2,383	1,55	0,30	1,87	0,14



**BEESPOKE Frisian Clay area: grasslands, herb-richness and insect biodiversity.**

Arjen M. Strijkstra<sup>1</sup>, Ate S. Boerema<sup>1</sup>, Rutger Boersma<sup>1</sup>, Marije Westra, Stan Jannink<sup>1</sup>, Jara Robben<sup>1</sup>, Thijs van den Beld<sup>1</sup>, Jojanneke Bijkerk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL

<sup>2</sup>Cruydt-Hoeck, Nijberkoop, NL



# Plakvallen

Aantallen  
en  
grootte...



# BEESPOKE Frisian Clay area: grasslands, herb-richness and insect biodiversity.

Arjen M. Strijkstra<sup>1</sup>, Ate S. Boerema<sup>1</sup>, Rutger Boersma<sup>1</sup>, Marije Westra, Stan Jannink<sup>1</sup>, Jara Robben<sup>1</sup>, Thijs van den Beld<sup>1</sup>, Jojanneke Bijkerk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL

<sup>2</sup>Cruydt-Hoeck, Nijberkoop, NL



## Plakvallen

## In aantallen en biomassa per groottecategorie

		Intensief				Kruidenrijk										Int		Krr							
sticky traps	0-1mm	# individuals	#	228,00	178,67	145,67	40,50	151,00	117,33	134,67	158,67	236,33	22,50	169,33	190,33	140,33	97,00	215,33	216,00	109,33	2551,00	148,21	39,69	150,63	16,07
sticky traps	1-2mm	# individuals	#	166,67	170,00	138,67	169,50	148,00	133,67	164,33	221,00	402,67	158,50	183,00	249,00	166,33	467,50	182,33	215,67	172,00	3508,83	161,21	7,55	220,31	28,08
sticky traps	2-3mm	# individuals	#	31,67	59,33	34,00	69,00	27,00	31,67	22,33	95,33	69,67	55,50	42,67	61,00	54,67	78,00	67,00	49,67	50,67	899,17	48,50	9,27	54,24	5,74
sticky traps	3-4mm	# individuals	#	18,00	11,00	13,33	21,00	8,00	19,00	12,00	24,00	18,67	18,00	21,67	19,33	23,33	15,50	47,67	14,67	14,33	319,50	15,83	2,25	19,71	2,64
sticky traps	4-5mm	# individuals	#	11,33	16,67	11,33	9,00	8,67	11,33	7,00	11,67	14,67	11,50	14,33	11,67	11,00	22,00	13,00	11,00	9,00	205,17	12,08	1,62	12,06	1,02
sticky traps	5-6mm	# individuals	#	4,67	9,00	4,00	4,00	4,33	11,00	10,33	7,33	8,67	4,50	7,33	10,00	11,67	11,50	15,67	6,33	5,33	135,67	5,42	1,20	8,77	0,92
sticky traps	6-7mm	# individuals	#	7,00	8,00	5,33	11,50	7,33	14,33	11,33	10,67	18,67	14,00	8,00	11,33	14,33	19,00	24,33	13,67	6,33	205,17	7,96	1,30	13,33	1,42
sticky traps	7-8mm	# individuals	#	7,67	11,00	6,00	6,50	6,67	8,00	7,00	14,67	11,33	7,00	8,67	7,33	11,00	10,50	22,33	11,33	11,00	168,00	7,79	1,13	10,53	1,18
sticky traps	8-9mm	# individuals	#	3,33	9,33	2,33	2,00	4,33	5,67	6,33	8,00	7,00	6,50	3,67	5,00	9,67	12,50	10,67	7,33	5,33	109,00	4,25	1,72	7,08	0,71
sticky traps	9-10mm	# individuals	#	3,00	6,33	2,00	3,00	2,00	5,33	3,67	2,67	6,33	4,50	1,67	2,33	3,67	5,00	5,00	5,33	5,00	66,83	3,58	0,95	4,04	0,41
sticky traps	10-11mm	# individuals	#	1,00	2,67	0,67	1,50	0,67	3,33	2,00	3,00	2,67	1,00	1,33	1,67	2,00	5,50	2,33	1,33	3,33	36,00	1,46	0,44	2,32	0,36
sticky traps	11-12mm	# individuals	#	0,00	2,67	0,00	0,00	0,67	1,00	2,33	1,00	2,33	1,50	0,33	0,67	2,00	4,00	1,00	2,33	1,00	22,83	0,67	0,67	1,55	0,28
sticky traps	12-13mm	# individuals	#	1,33	1,00	0,00	0,00	0,33	1,00	0,00	0,33	1,00	1,00	1,00	0,33	0,00	3,50	0,00	2,33	1,00	14,17	0,58	0,34	0,91	0,28
sticky traps	13-14mm	# individuals	#	0,33	1,67	0,67	1,00	0,33	1,33	1,00	0,67	1,33	1,00	0,67	1,00	0,00	4,00	1,00	2,33	0,00	18,33	0,92	0,28	1,13	0,29
sticky traps	14-15mm	# individuals	#	1,00	2,67	0,00	0,00	0,00	0,67	1,33	0,33	0,33	0,00	1,33	0,00	0,33	1,50	0,67	3,00	1,00	14,17	0,92	0,63	0,81	0,23
sticky traps	>15mm	# individuals	#	2,33	1,67	0,33	0,00	0,33	0,00	0,67	0,00	1,00	1,50	2,00	0,00	1,33	1,00	1,00	1,67	0,00	14,83	1,08	0,55	0,81	0,19
sticky traps	all	# individuals	#	487,33	491,67	364,33	338,50	369,67	364,67	386,33	559,33	802,67	308,50	467,00	571,00	451,67	758,00	609,33	564,00	394,67	8288,67	420,46	40,22	508,22	42,47

sticky traps	0-1mm	Biomass	mg	3,85	3,01	2,40	0,76	2,66	2,12	2,38	2,69	4,33	0,47	2,92	3,56	2,78	2,01	3,76	3,65	1,92	45,26	2,50	0,65	2,71	0,28
sticky traps	1-2mm	Biomass	mg	12,36	13,69	11,41	15,81	11,18	9,51	12,79	18,41	33,18	15,22	14,05	19,39	13,14	39,45	13,75	16,09	14,67	284,11	13,32	0,95	17,76	2,42
sticky traps	2-3mm	Biomass	mg	9,42	18,34	9,87	21,29	8,54	10,58	7,20	30,44	21,04	16,90	13,37	18,27	18,30	24,37	21,83	15,82	15,92	281,51	14,73	3,00	17,12	1,79
sticky traps	3-4mm	Biomass	mg	13,43	8,71	11,11	15,96	6,11	15,00	9,12	18,45	14,99	14,08	16,91	15,55	17,39	12,31	36,07	11,00	11,16	247,34	12,30	1,55	15,24	1,99
sticky traps	4-5mm	Biomass	mg	18,19	26,06	17,64	13,91	13,80	17,75	10,92	18,22	22,47	16,86	21,99	18,37	18,65	34,60	20,46	17,21	15,02	322,11	18,95	2,55	18,95	1,57
sticky traps	5-6mm	Biomass	mg	12,21	23,09	10,63	11,13	11,64	29,99	26,56	20,04	23,08	12,09	19,41	26,87	29,32	31,36	41,19	17,04	13,80	359,46	14,26	2,96	23,26	2,41
sticky traps	6-7mm	Biomass	mg	29,32	33,95	22,47	48,03	31,82	58,83	46,80	44,80	76,38	58,66	33,16	47,99	62,65	76,61	101,23	53,66	25,84	852,20	33,44	5,40	55,26	5,79
sticky traps	7-8mm	Biomass	mg	46,65	65,36	36,12	35,60	40,36	48,53	42,88	91,12	66,91	41,85	52,81	45,05	66,41	63,12	136,19	67,81	66,68	1013,44	45,93	6,96	63,82	7,25
sticky traps	8-9mm	Biomass	mg	28,55	74,96	19,87	15,61	35,50	46,14	52,18	66,29	57,76	52,44	30,39	40,73	77,28	100,26	86,55	62,48	44,33	891,32	34,75	13,67	57,87	5,67
sticky traps	9-10mm	Biomass	mg	32,14	70,13	21,84	35,71	21,45	58,32	40,13	29,73	70,35	51,47	19,00	25,10	41,82	56,89	52,23	58,45	56,09	740,86	39,95	10,48	44,70	4,57
sticky traps	10-11mm	Biomass	mg	13,64	37,09	9,16	21,51	10,42	46,75	28,73	41,53	37,93	13,65	18,74	23,54	29,46	81,65	34,39	17,92	48,17	514,27	20,35	6,14	33,30	5,26
sticky traps	11-12mm	Biomass	mg	0,00	52,10	0,00	0,00	12,11	18,49	42,02	18,46	42,96	26,47	5,96	11,62	37,58	72,57	18,25	44,16	17,79	420,54	13,03	13,03	28,34	5,16
sticky traps	12-13mm	Biomass	mg	29,63	22,84	0,00	0,00	6,97	23,74	0,00	6,91	22,20	23,11	24,20	7,73	0,00	78,45	0,00	54,01	23,39	323,19	13,12	7,70	20,82	6,36
sticky traps	13-14mm	Biomass	mg	9,99	45,46	17,91	26,59	9,61	38,72	28,51	17,42	38,35	28,23	19,19	27,62	0,00	110,04	29,53	66,64	0,00	513,79	24,98	7,62	31,83	8,15
sticky traps	14-15mm	Biomass	mg	34,37	90,04	0,00	0,00	0,00	21,87	47,29	10,75	11,27	0,00	46,19	0,00	11,95	52,17	22,07	103,94	34,82	486,74	31,10	21,25	27,87	8,15
sticky traps	>15mm	Biomass	mg	118,55	67,47	14,84	0,00	13,43	0,00	27,79	0,00	38,69	65,97	85,72	0,00	60,00	50,92	43,19	74,44	0,00	661,01	50,22	26,99	35,40	8,57
sticky traps	all	Biomass	mg	412,30	652,28	205,27	261,91	235,60	446,35	425,30	435,27	581,89	437,48	424,01	331,37	486,74	886,78	660,69	684,32	389,59	7957,15	382,94	99,84	494,26	47,28

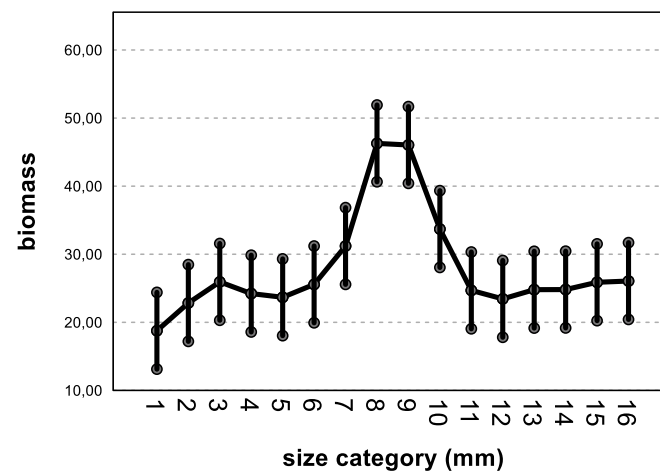
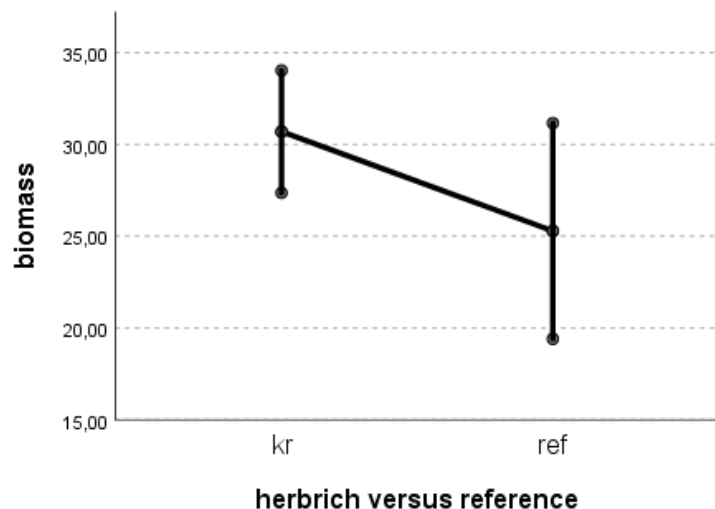
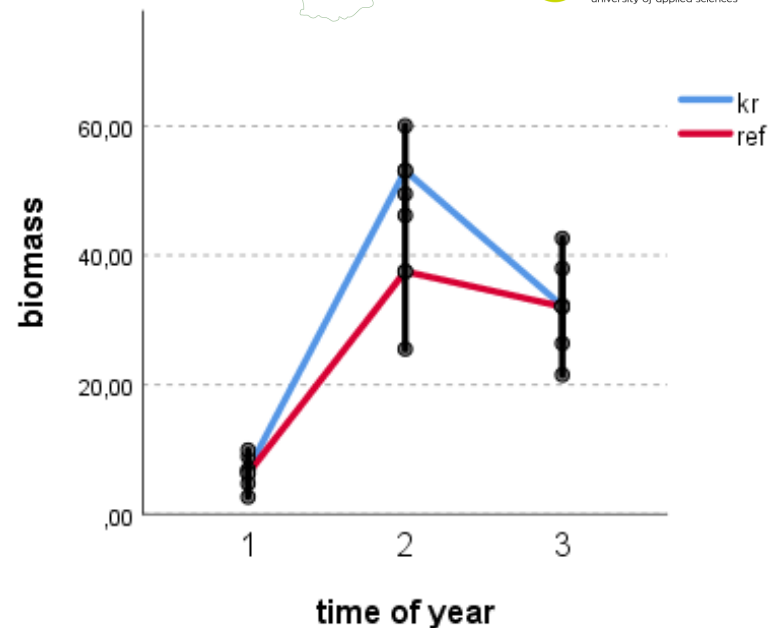
# Plakvallen biomassa

Statistische analyses...

Meeste biomassa in 7-11mm

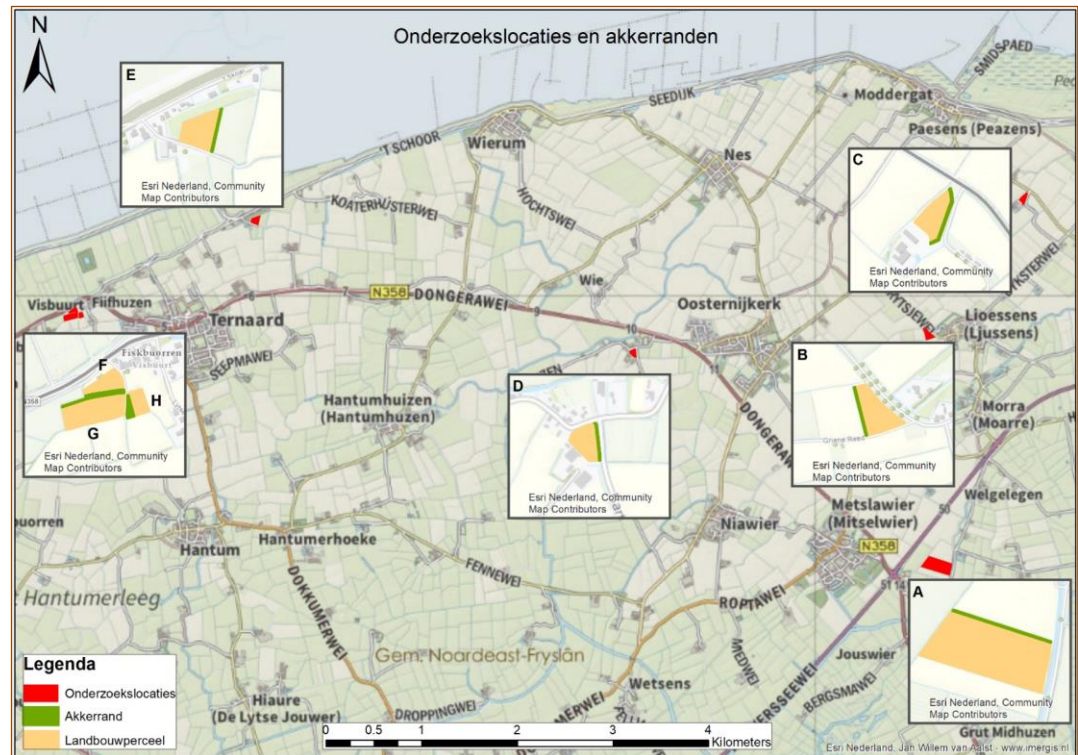
Meer biomassa in juni kruidenrijk...

Maaien...



# Akkerranden

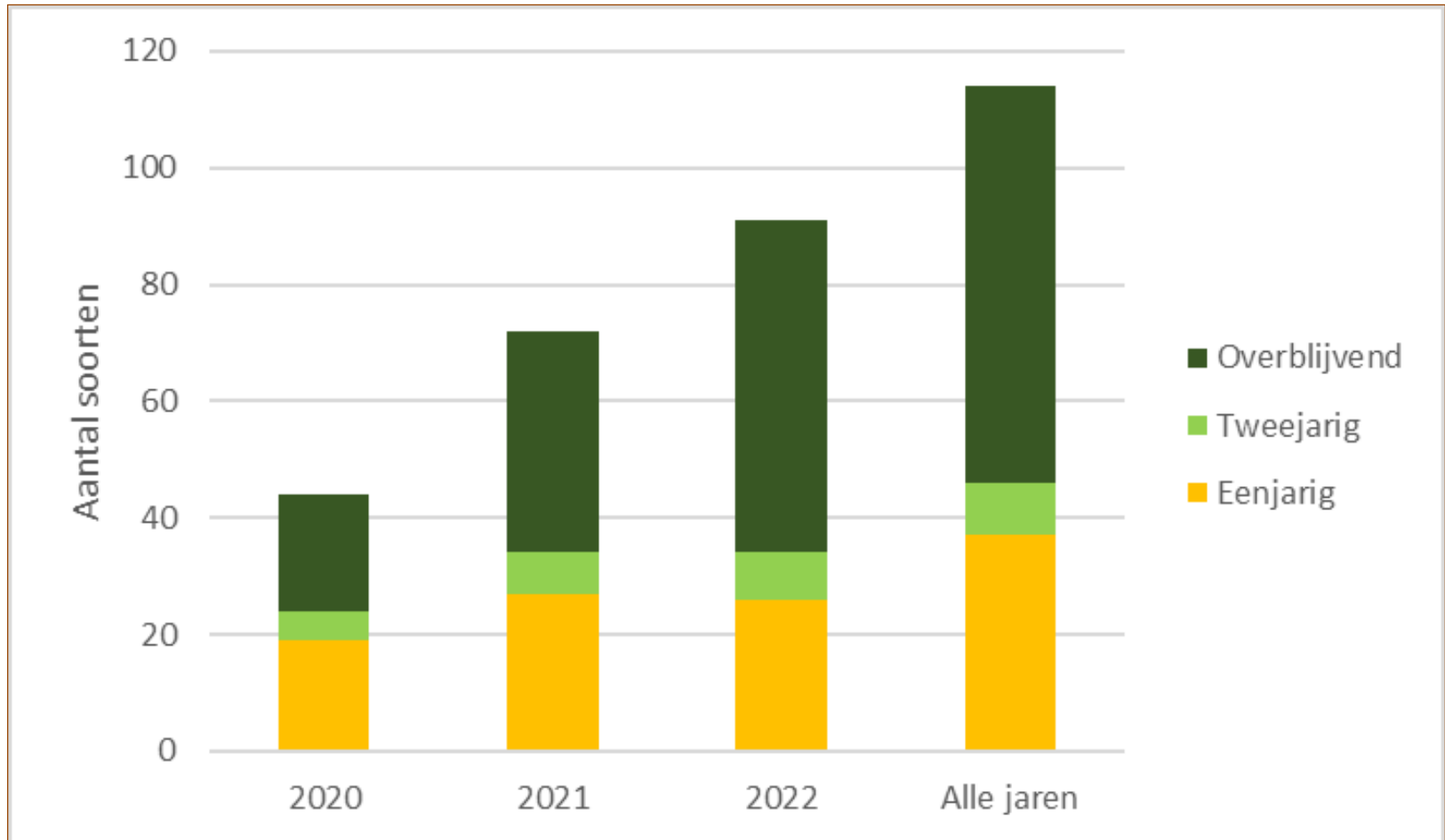
- 6 locaties, 8 akkerranden
- 3 of 6 meter brede strook



Gedachte achter de Waadrane bloemenrand mix:  
Biodiversiteit steunen? → Landschap passend / stabiel  
Mix van enkele eenjarige en veel tweejarige/overblijvende









**Interreg**  
North Sea Region  
**BEESPOKE**  
European Regional Development Fund



**van hall**  
**larensteden**  
university of applied sciences





# Grote klus...



**Interreg**  
North Sea Region  
**BEESPOKE**  
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



AGRARIÏSCH COLLECTIEF  
WAADRÂNE



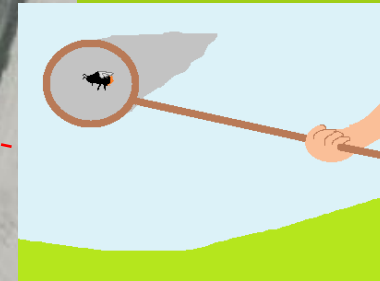
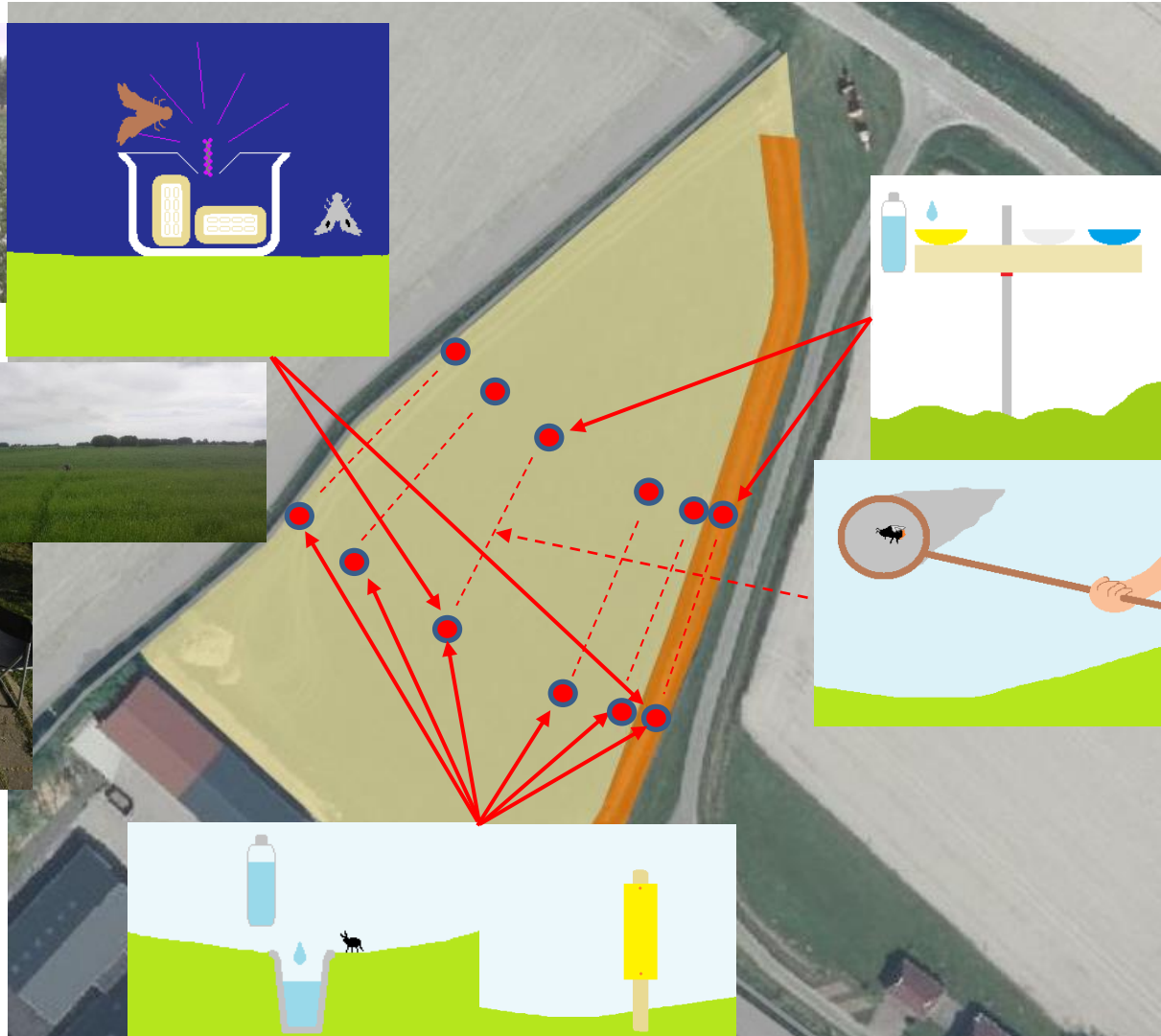
**van hall**  
**larensten**  
university of applied sciences



Bestuivers:  
bijen, zweefvliegen



Bloemenrand  
versus  
andere rand...



# BEESPOKE Frisian Clay area pollinators in flower strips, field borders and crops: pan traps and specialist findings.

Arjen M. Strijkstra, Ate S. Boerema, Rutger Boersma, Jeroen Breidenbach.

University of Applied Sciences Van Hall Larenstein, Leeuwarden, NL



# 2021 - 2e jaars rand:

Veel vliegende insecten

Meer in bloemenrand

Midden: 47%, andere rand 34%  
(ander gewas, sloot, tuin, gras)



	Totaal	Bloemenrand	Midden	Randperceel
	#	#	#	#
Vlieg overige	18823	10456	4886	3481
Zweefvlieg	976	509	128	339
Roofvlieg	505	333	160	12
Langpootmug	325	137	168	20
Bijen	233	148	47	38
Sluipwesp	173	70	59	44
Bladkever	165	64	99	2
Bladwesp	79	38	12	29
Kortschildkever	61	27	25	9
Graafwesp	45	34	2	9
Vlinders	33	20	9	4
Weekschildkever	15	12	3	
Schietmot	14	4	4	6
Blindwants	12	2	9	1
Bladluis	9	5	3	1
Cicade	5	1	3	1
Snuitkever	4	2	1	1
Libel	3	1	1	1
Lieveheersbeestje	2	1	1	
Schildwants	2	1	1	
Loopkever	2	1	1	
Waterroofkever	1	1		
Bronswesp	1	1		
Oorworm	1	1		
Graafkever	1	1		
Steltmug	1	1		
Mier	1	1		
<b>Totaal insecten</b>	<b>21492</b>	<b>11872</b>	<b>5622</b>	<b>3998</b>

# Kleurvallen...



Totaal...

bloemenrand...

gewas...

andere rand...

Total Insects		21492	11872	5622	3998
% of total			55,2	26,2	18,6
Pest control insects		1722	962	355	405
% of total			55,9	20,6	23,5

Total Bees		233	148	47	38
% of total			63,5	20,2	16,3
# species		26	24	14	10
Species richness (Chao-1)		28,1	27	19,9	11
main pollinators		165	104	32	29

Total Hoverflies		976	509	128	339
% of total			52,15164	13,11475	34,73361
# Species		30	25	19	22
Species richness (Chao-1)		63	38,5	21,2	26
flower visitors /pollinators		736	435	77	224
pest control species		234	70	49	115

# Handvangsten



Bloemenrand...

op 1m... op 10m...

midden... 10m... 1m... andere rand

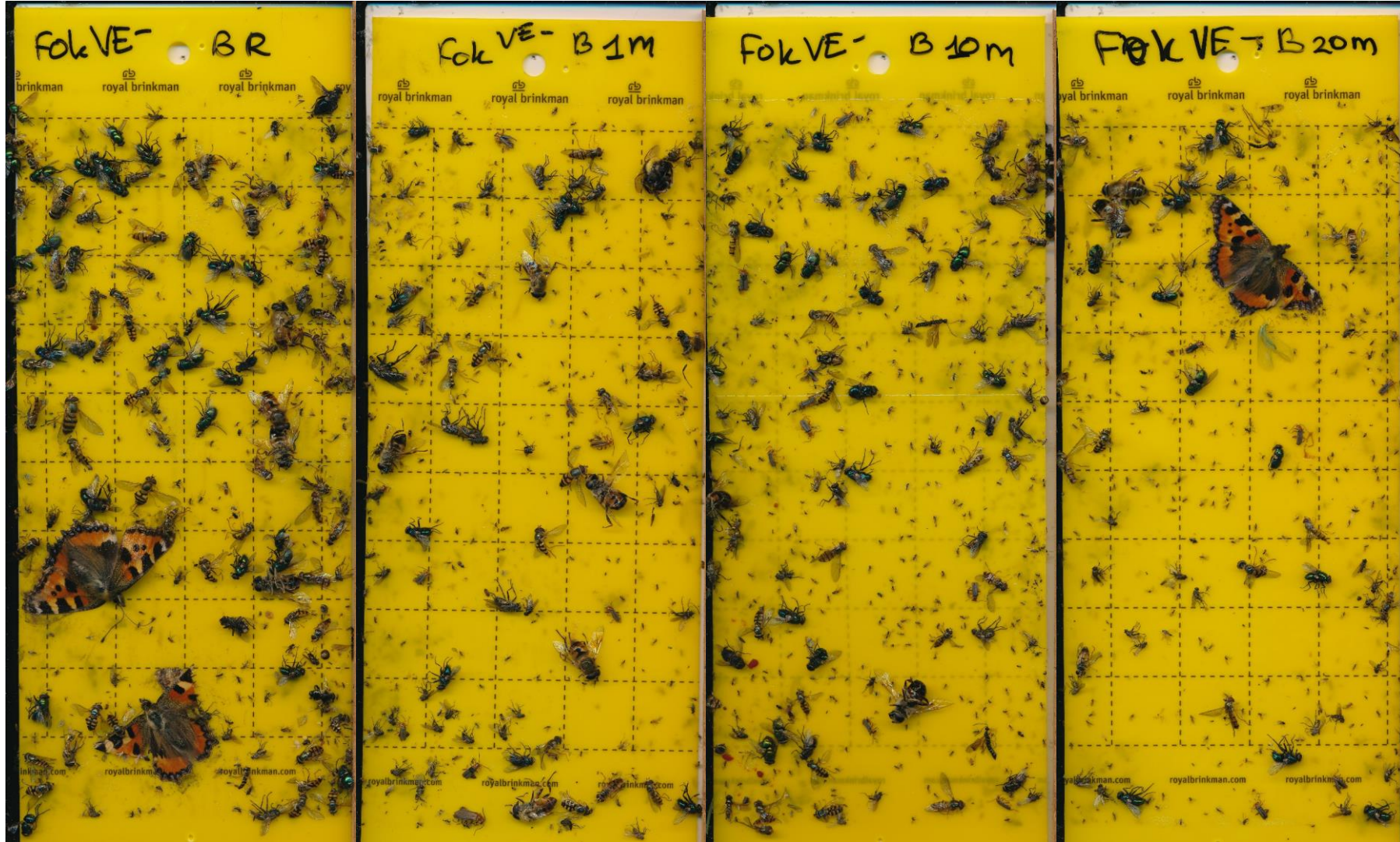
totaal

Total			387	89	111	59	64	48	21	779
% of total			49,7	11,4	14,2	7,6	8,2	6,2	2,7	

Total			54	23	58	22	27	8	0	192
% of total			28,1	12	30,2	11,5	14,1	4,17	0	
# bee species			7	4	5	4	6	4	0	8
Species richness (Chao-1)			8	4	5	4	8,9	5,8	0	8,5

Total			249	47	30	24	20	21	10	401
% of total			62,1	11,7	7,48	5,99	4,99	5,24	2,49	
# species			16	9	6	5	5	6	6	20
species richness (Chao-1)			16,4	10	8,9	6	5,5	8,9	13,2	24,2
# pest control species			150	29	23	18	14	16	5	255
% pest control species			58,8	11,4	9,02	7,06	5,49	6,27	1,96	
# flower visitors /pollinators			99	18	7	6	6	5	5	146
% flower visitors			67,8	12,3	4,79	4,11	4,11	3,42	3,42	

# Plakvallen: diversiteit en biomassa





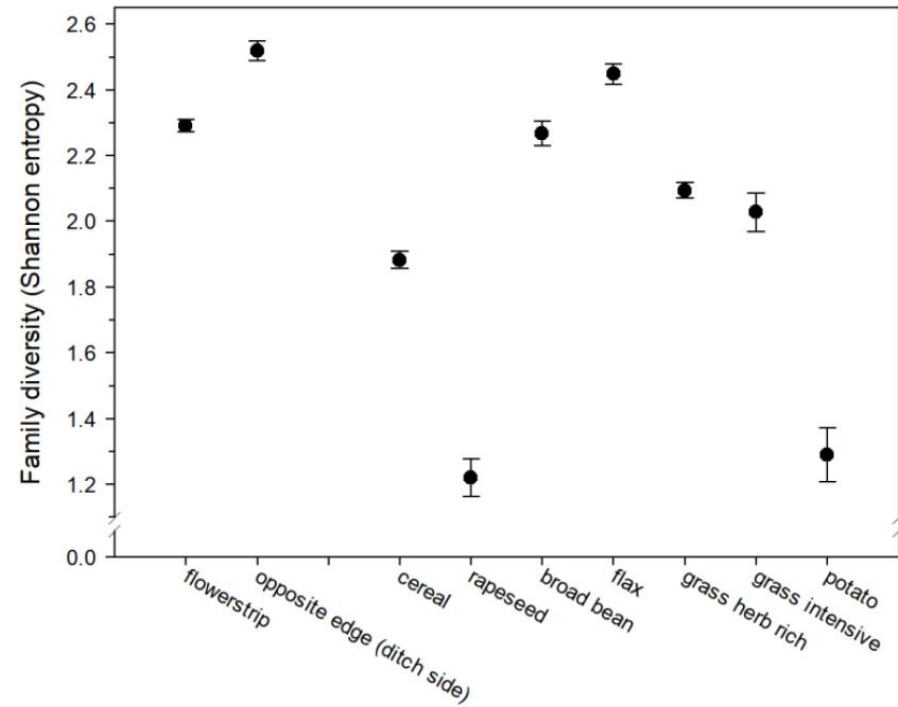
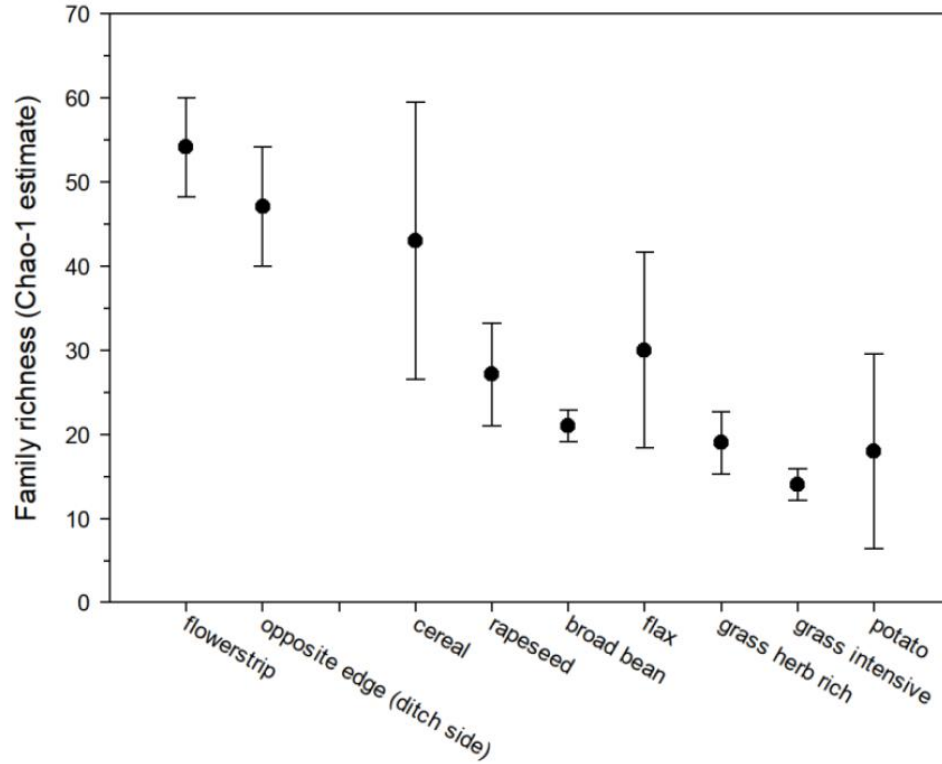


# Aantal families....



Order	Name	rank	flower strip		opposite edge (ditch side)		rapeseed		cereal		broad bean		flax		grass (herb rich)		grass (intensive)		potato		n=95	
			n=27	sem	n=17	sem	n=4	sem	n=11	sem	n=7	sem	n=9	sem	n=13	sem	n=4	sem	n=3	sem	nr/trap	sem
Diptera	hover flies ( <i>Syrphidae</i> )	Family	9.66	2.42	3.57	0.76	7.06	2.39	8.84	4.19	3.68	1.29	2.47	0.74	2.38	0.61	2.83	1.34	1.00	0.58		5.687
Diptera	empididae ( <i>Empididae</i> )	Family	6.81	2.01	4.82	2.37	2.44	1.48	18.89	9.46	4.71	1.97	0.70	0.44	0.81	0.25	0.38	0.18	1.75	1.63		5.682
Hymenoptera	Ichneumon wasps ( <i>Ichneumonidae</i> )	Family	2.54	0.47	4.04	0.87	35.63	27.79	3.34	0.90	5.46	1.64	2.56	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	4.92	3.20		4.132
Diptera	black scavenger flies ( <i>Sepsidae</i> )	Family	4.30	1.72	2.79	2.20	2.56	0.80	1.23	0.55	3.39	1.97	2.26	2.04	3.06	1.32	0.83	0.39	0.33	0.17		2.899
Diptera	blow flies ( <i>Calliphoridae</i> )	Family	4.51	1.15	1.21	0.40	2.00	0.67	1.27	0.54	2.25	1.46	1.20	0.47	0.59	0.10	0.08	0.05	0.00	0.00		2.093
Diptera	long-legged flies ( <i>Dolichopodidae</i> )	Family	1.21	0.43	1.21	0.35	0.63	0.63	0.66	0.30	1.04	0.45	1.17	0.20	5.58	0.89	2.38	0.44	8.50	8.00		1.982
Hymenoptera	saw flies ( <i>Tenthredinidae</i> )	Family	0.26	0.08	0.56	0.32	0.19	0.12	9.91	9.74	0.32	0.21	0.00	0.00	0.59	0.13	0.79	0.32	0.00	0.00		1.467
Diptera	robber flies ( <i>Asilidae</i> )	Family	0.48	0.38	3.13	2.79	0.00	0.00	0.55	0.55	0.00	0.00	1.09	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.864
Diptera	dung flies ( <i>Scathophagidae</i> )	Family	0.28	0.22	0.37	0.14	0.00	0.00	0.07	0.07	0.36	0.38	1.51	0.63	2.50	0.55	1.25	0.72	0.00	0.00		0.717
Coleoptera	soldier beetles ( <i>Cantharidae</i> )	Family	0.96	0.27	0.34	0.12	0.19	0.12	0.73	0.27	1.14	0.36	0.17	0.08	0.08	0.03	0.08	0.08	0.00	0.00		0.541
Hymenoptera	cuckoo wasps ( <i>Chrysididae</i> )	Family	0.69	0.32	0.87	0.51	0.00	0.00	0.86	0.48	0.93	0.55	0.17	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.537
Coleoptera	rove beetles ( <i>Staphylinidae</i> )	Family	0.23	0.10	0.11	0.04	0.19	0.12	0.05	0.03	0.14	0.07	0.07	0.05	0.71	0.30	1.92	0.55	0.00	0.00		0.293
Diptera	soldier flies ( <i>Stratiomyidae</i> )	Family	0.53	0.14	0.11	0.06	0.00	0.00	0.70	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.08	0.04	0.04	0.00	0.00		0.276
Neuroptera	green lacewings ( <i>Chrysopidae</i> )	Family	0.48	0.16	0.34	0.15	0.00	0.00	0.25	0.13	0.32	0.14	0.16	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08		0.268
Diptera	lake flies ( <i>Chironomidae</i> )	Family	0.31	0.08	0.21	0.09	0.44	0.44	0.16	0.08	0.43	0.32	0.56	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08		0.248
Diptera	flesh flies ( <i>Sarcophagidae</i> )	Family	0.25	0.09	0.35	0.22	0.06	0.06	0.39	0.23	0.00	0.00	0.20	0.12	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00		0.203
Diptera	drain flies ( <i>Psychodidae</i> )	Family	0.03	0.02	0.83	0.58	0.00	0.00	0.02	0.02	0.11	0.05	0.30	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.196
Lepidoptera	nymphalidae ( <i>Nymphalidae</i> )	Family	0.20	0.09	0.15	0.07	0.13	0.13	0.02	0.02	0.00	0.00	0.05	0.03	0.59	0.15	0.21	0.08	0.00	0.00		0.186
Diptera	tachinid flies ( <i>Tachinidae</i> )	Family	0.38	0.23	0.03	0.02	0.00	0.00	0.55	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.176
Diptera	snipe flies ( <i>Rhagionidae</i> )	Family	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00		0.122
Odonata	pond damselflies ( <i>Coenagrionidae</i> )	Family	0.03	0.02	0.29	0.16	0.25	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00		0.075
Lepidoptera	fungus moths ( <i>Tineidae</i> )	Family	0.19	0.09	0.03	0.03	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.063
Coleoptera	lady bugs ( <i>Coccinellidae</i> )	Family	0.14	0.06	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08		0.056
Hymenoptera	apidae ( <i>Apidae</i> )	Family	0.07	0.03	0.08	0.04	0.06	0.06	0.14	0.05	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.055
Lepidoptera	pieridae ( <i>Pieridae</i> )	Family	0.10	0.04	0.04	0.02	0.13	0.07	0.02	0.02	0.07	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.050
Diptera	march flies ( <i>Bibionidae</i> )	Family	0.04	0.03	0.01	0.01	0.88	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.050
Diptera	crane flies ( <i>Tipulidae</i> )	Family	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.03	0.03	0.17	0.05	0.25	0.14	0.00	0.00		0.044
Coleoptera	click beetles ( <i>Elateridae</i> )	Family	0.02	0.01	0.06	0.03	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.19	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.037
Diptera	dark-winged fungus gnats ( <i>Sciariidae</i> )	Family	0.05	0.02	0.00	0.00	0.06	0.06	0.02	0.02	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.17		0.029
Hemiptera	flower bugs ( <i>Anthocoridae</i> )	Family	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.026
Diptera	peacock flies ( <i>Tephritidae</i> )	Family	0.00	0.00	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00		0.025
Coleoptera	ground beetles ( <i>Carabidae</i> )	Family	0.01	0.01	0.07	0.04	0.13	0.07	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.024
Hemiptera	capsid bugs ( <i>Miridae</i> )	Family	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.023
Diptera	opomyzidae ( <i>Opomyzidae</i> )	Family	0.02	0.02	0.06	0.04	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00		0.021
Diptera	house flies ( <i>Muscidae</i> )	Family	0.05	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.016
Coleoptera	snout beetles ( <i>Curculionidae</i> )	Family	0.00	0.00	0.06	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.011
Diptera	marsh flies ( <i>Sciomyzidae</i> )	Family	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.008
Diptera	signal flies ( <i>Platystomatidae</i> )	Family	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.008
Hymenoptera	torymidae ( <i>Torymidae</i> )	Family	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.008
Megaloptera	alder flies ( <i>Stalidae</i> )	Family	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.008
Lepidoptera	diamondback moths ( <i>Plutellidae</i> )	Family	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.17		0.007
Hymenoptera	ants ( <i>Formicidae</i> )	Family	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005
Diptera	phantom crane flies ( <i>Ptychopteridae</i> )	Family	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005
Odonata	skimmers ( <i>Libellulidae</i> )	Family	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005
Coleoptera	false blister beetles ( <i>Oedemeridae</i> )	Family	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005
Lepidoptera	geometer moths ( <i>Geometridae</i> )	Family	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005
Orthoptera	short-horned grasshoppers ( <i>Acrididae</i> )	Family	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005
Diptera	thick-headed flies ( <i>Conopidae</i> )	Family	0.01	0.01	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005
Diptera	fruit flies ( <i>Drosophilidae</i> )	Family	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005
Diptera	dance flies ( <i>Hypobitidae</i> )	Family	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.003
Coleoptera	longhorn beetles ( <i>Cerambycidae</i> )	Family	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.003
Hemiptera	seed bugs ( <i>Lygaeidae</i> )	Family	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.003
Lepidoptera	erebidae ( <i>Erebidae</i> )	Family	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.003
Lepidoptera	owlet moths ( <i>Noctuidae</i> )	Family	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.003
Coleoptera	leaf beetles ( <i>Chrysomelidae</i> )	Family	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.003
Hymenoptera	eulophidae ( <i>Eulophidae</i> )	Family	0.00	0.00	0.00	0																

# Aantal families... diversiteit...



# Rangorde Insecten biodiversiteit...

crop	rank (avg)	chao-1 estimate		shannon entropy		insect counts (nr/trap)		insect biomass (mg/trap)		bees (nr/trap)		hoverflies (nr/trap)		natural enemies (nr/trap)	
		value	rank	value	rank	value	rank	value	rank	value	rank	value	rank	value	rank
flower strip	<b>2.6</b>	54.10	<b>1</b>	2.29	<b>3</b>	250.47	<b>4</b>	319.64	<b>2</b>	0.07	<b>3</b>	9.66	<b>1</b>	10.75	<b>4</b>
opposite edge (ditch side)	<b>3.0</b>	47.10	<b>2</b>	2.52	<b>1</b>	226.29	<b>5</b>	185.89	<b>4</b>	0.08	<b>2</b>	3.57	<b>5</b>	18.87	<b>2</b>
cereal	<b>3.3</b>	43.00	<b>3</b>	1.88	<b>7</b>	312.05	<b>2</b>	294.62	<b>3</b>	0.14	<b>1</b>	8.84	<b>2</b>	9.61	<b>5</b>
rape seed	<b>3.4</b>	27.10	<b>5</b>	1.22	<b>9</b>	412.19	<b>1</b>	372.67	<b>1</b>	0.06	<b>4</b>	7.06	<b>3</b>	21.56	<b>1</b>
broad bean	<b>4.9</b>	21.00	<b>6</b>	2.27	<b>4</b>	282.04	<b>3</b>	182.79	<b>5</b>	0.00	<b>6</b>	3.68	<b>4</b>	8.68	<b>6</b>
flax	<b>5.0</b>	30.00	<b>4</b>	2.45	<b>2</b>	119.63	<b>7</b>	126.29	<b>7</b>	0.02	<b>5</b>	2.47	<b>7</b>	13.17	<b>3</b>
grass (herb rich)	<b>6.4</b>	19.00	<b>7</b>	2.09	<b>5</b>	122.97	<b>6</b>	156.62	<b>6</b>	0.00	<b>6</b>	2.38	<b>8</b>	8.00	<b>7</b>
grass (intensive)	<b>7.4</b>	14.00	<b>9</b>	2.03	<b>6</b>	82.58	<b>8</b>	116.39	<b>8</b>	0.00	<b>6</b>	2.83	<b>6</b>	3.50	<b>9</b>
potato	<b>8.1</b>	18.00	<b>8</b>	1.29	<b>8</b>	73.42	<b>9</b>	48.49	<b>9</b>	0.00	<b>6</b>	1.00	<b>9</b>	5.75	<b>8</b>

Bloemenranden...

Slootskanten...

Subtiele verschillen in rangorde

Voor verschillende aspecten van (functionele) diversiteit...



## BEESPOKE

Project summary

BEESPOKE in 3 minutes

Guides, evaluation tools & other publications

Monitoring Pollinators

Estimating Pollination Potential

Selecting Seed Mixes

Establishing Perennial Wildflower Areas

Supporting Pollinators & Farmland Biodiversity

Insect biodiversity assessments in the Frisian clay area

Policy recommendations

Video Tutorials

## Insect biodiversity assessments in the Frisian clay area

Results of (functional) insect biodiversity assessments in the Frisian clay area: flower strips, landscape elements, crops (rape seed, broad bean, cereals, flax, potato, grassland)

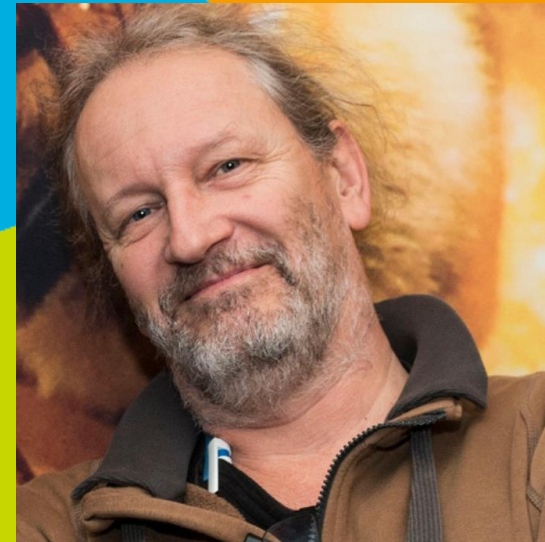
- [Development of the BEESPOKE Frisian Clay area flower mix vegetation](#)
- [Insect profiles measured with sticky traps in a complex landscape element](#)
- [Insect profiles measured with sticky traps in flower strips, ditch sides and crops](#)
- [Pollinators in flower strips, field borders and crops: pan traps and specialist findings](#)
- [Grasslands, herb-richness and insect biodiversity](#)

### Factsheets

- [Factsheet - Pest insects and their natural enemies in cereal fields with a BEESPOKE flower strip](#)
- [Factsheet - Pest insects and their natural enemies in potato fields with a BEESPOKE flower strip](#)
- [Factsheet - Effects of natural pollinators on broad bean pollination and crop yield in plots with a Frisian clay area BEESPOKE seed mix based flower strip](#)
- [Factsheet - Pitfall trap protocol and analysis](#)
- [Factsheet - Pan trap protocol and analysis](#)

# Insecten in boerenlandschappen

**Arjen Strijkstra**  
Hogeschool Van Hall Larenstein



[arjen.strijkstra@hvhl.nl](mailto:arjen.strijkstra@hvhl.nl)