



Interreg
North Sea Region
BEESPOKE

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



AGRARISCH COLLECTIEF
WAADRÂNE

BOEREN MET  VOOR DE NATUUR

BEESPOKE

Wilde bestuivers gaan achteruit, minder diversiteit en bloemrijkheid

Doel: **verhogen aantal bestuivers** en **kwaliteit van bestuiving**: lokaal / landschappelijk

Nieuwe ervaring in co-productie met landgebruikers en beleidsmakers
resilient agro-ecosystems.

Verschillende partners: beleid, onderzoek, adviseurs, gebruikers

Nieuwe mogelijkheden om soortenrijkdom te verhogen, en bestuiving te verbeteren.

Zaadmengsels, **gewassen**, praktijklocaties, beheervragen, **monitoring**, **bestuivers en bestuiving**

Doel: gezamenlijke introductie van ondersteunen van bestuivers

(en, o ja, ook nog algemene Biodiversiteit en **plaagbestrijdende insecten**,...) EU

Noordzee regio: intensief en productief landbouwgebied



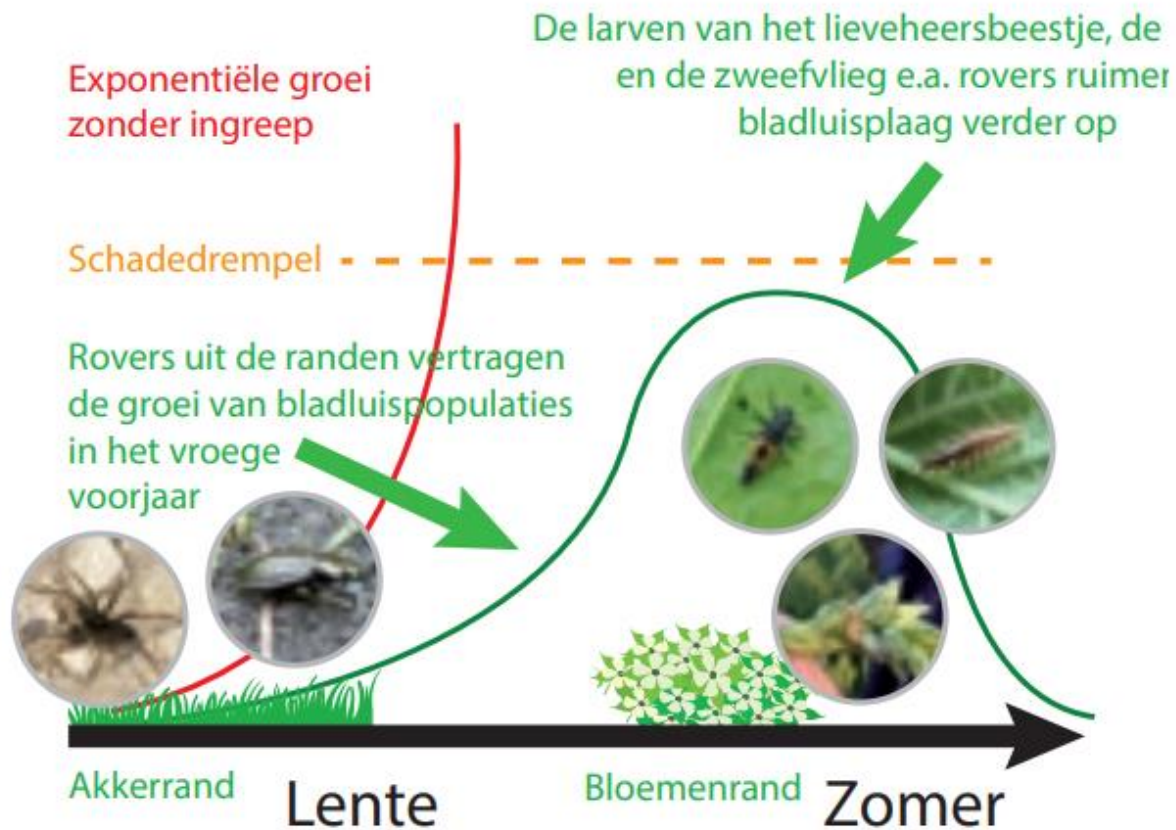
Interreg
North Sea Region
BEESPOKE
European Regional Development Fund



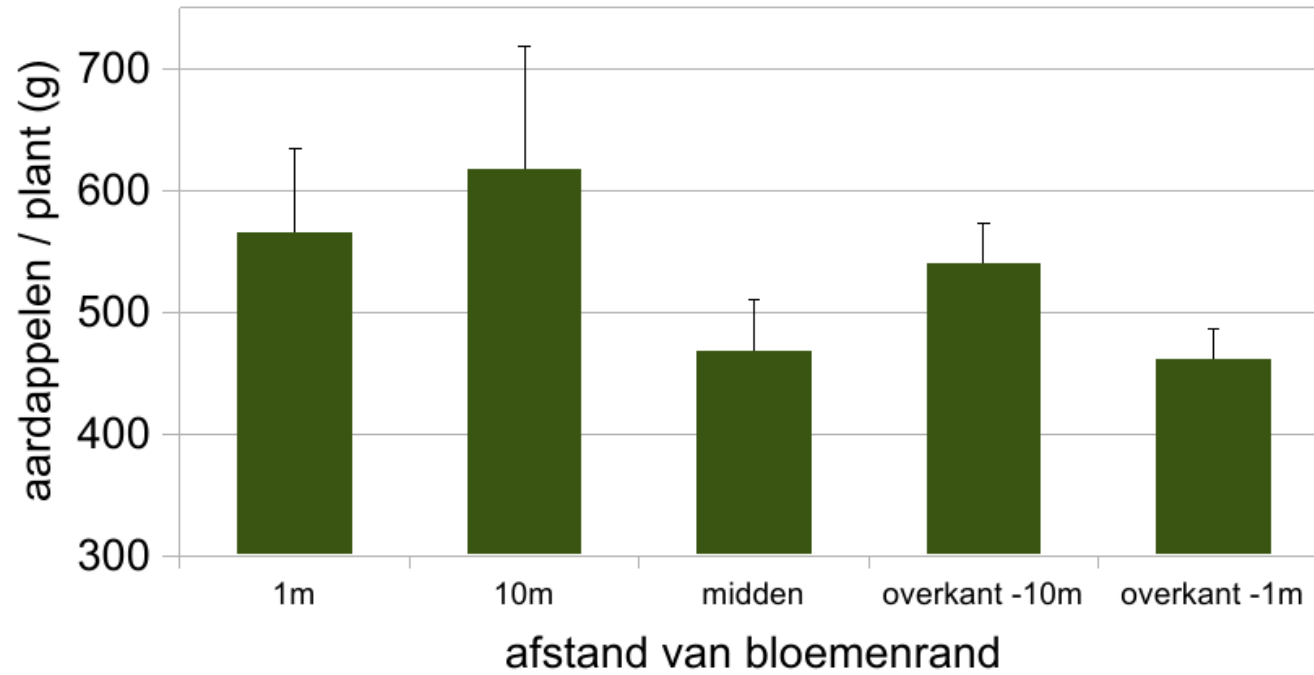
Functionele agrobiodiversiteit

- Cases plaagbestrijdende en bestuivende insecten in verschillende gewassen:
 - Bestuiving: Veldbonen en Koolzaad
 - Zijn er (genoeg) bestuivers?
 - Is bestuiving belangrijk voor de opbrengst?
 - Hoe kun je dat **makkelijk** meten? (ontwikkeling protocollen)
 - Plaagbestrijding (Granen en Aardappels):
 - Was er een probleem met de plaaginsecten?
 - zijn er (genoeg) plaagbestrijdende insecten
 - Is er een relatie met de bloemenrand
 - Hoe kun je dat **makkelijk** meten? (ontwikkeling protocollen)

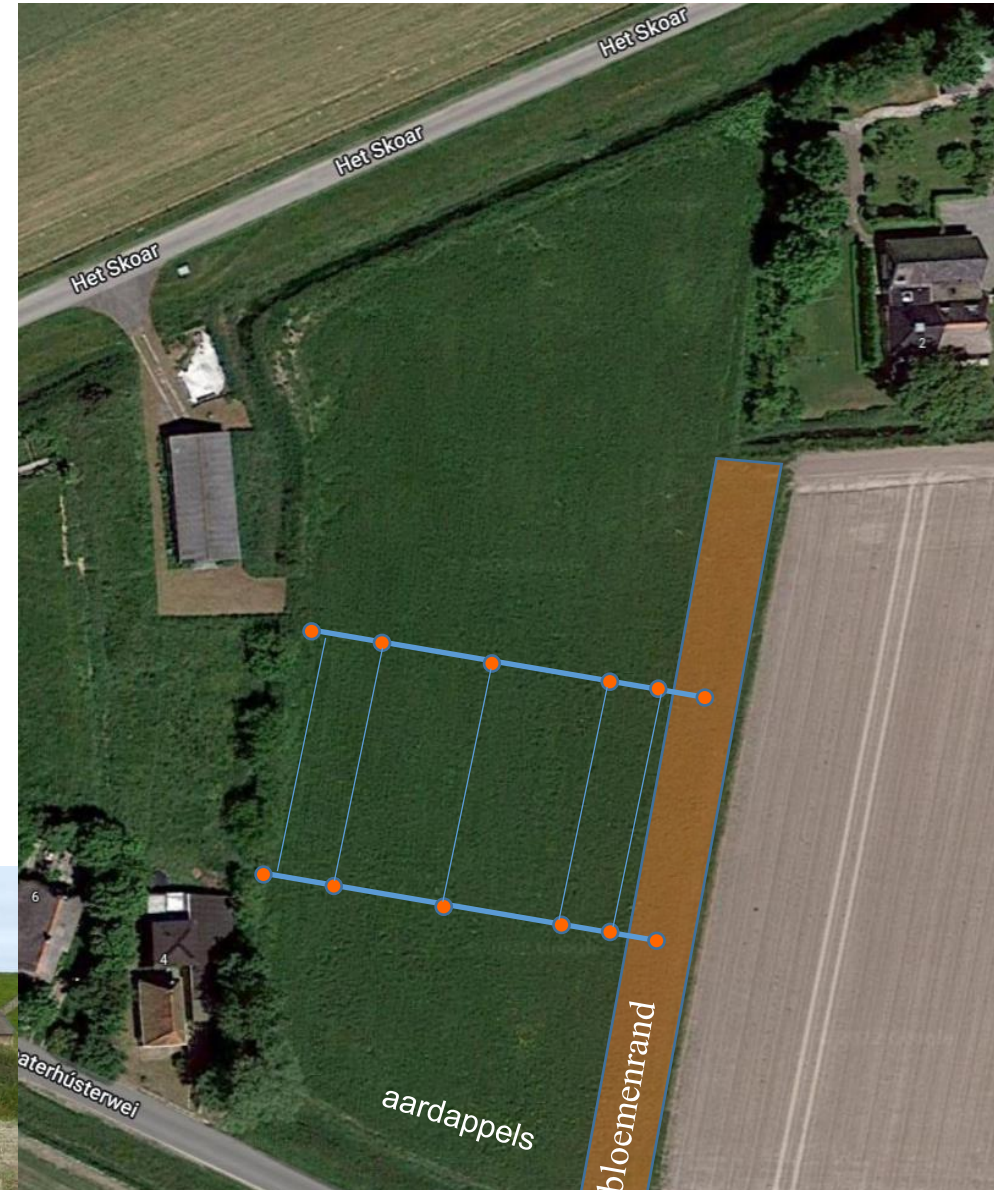
Testen van **makkelijke** protocollen om plaaginsecten / opbrengst te meten in relatie met de afstand tot de bloemenrand



Aardappel opbrengst



Aardappels Venema 2021

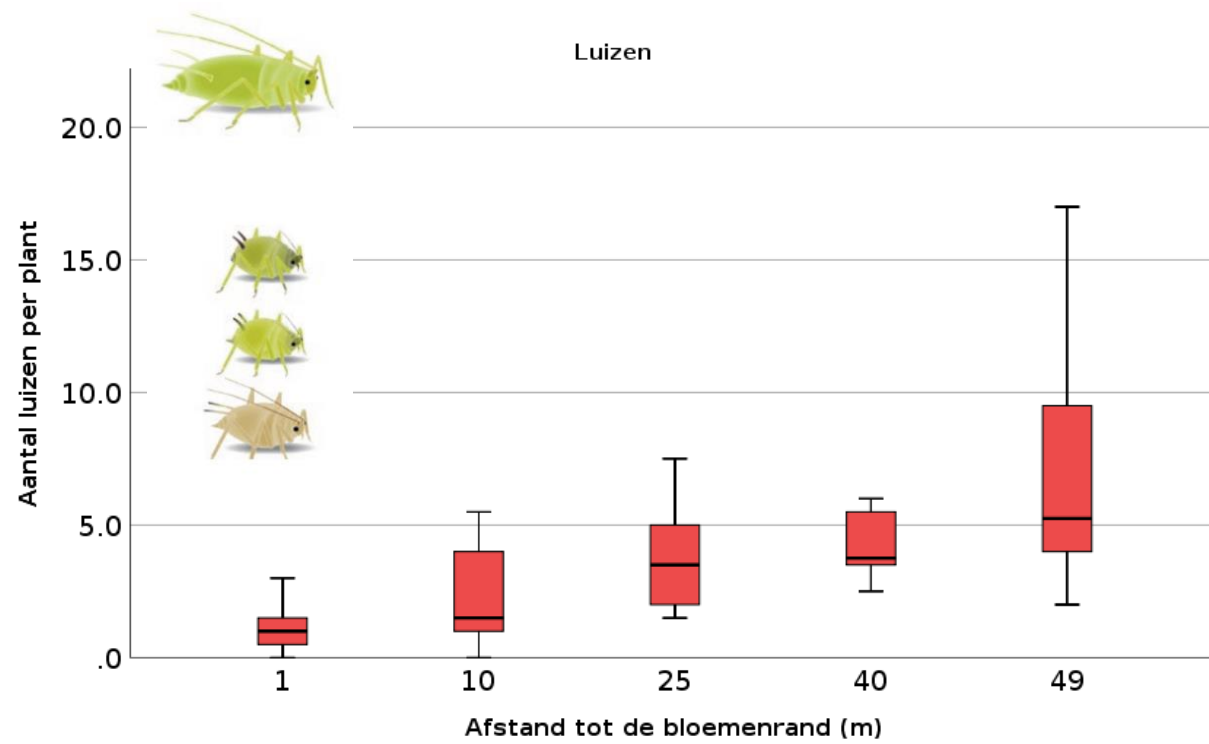


Aardappelen zoeken

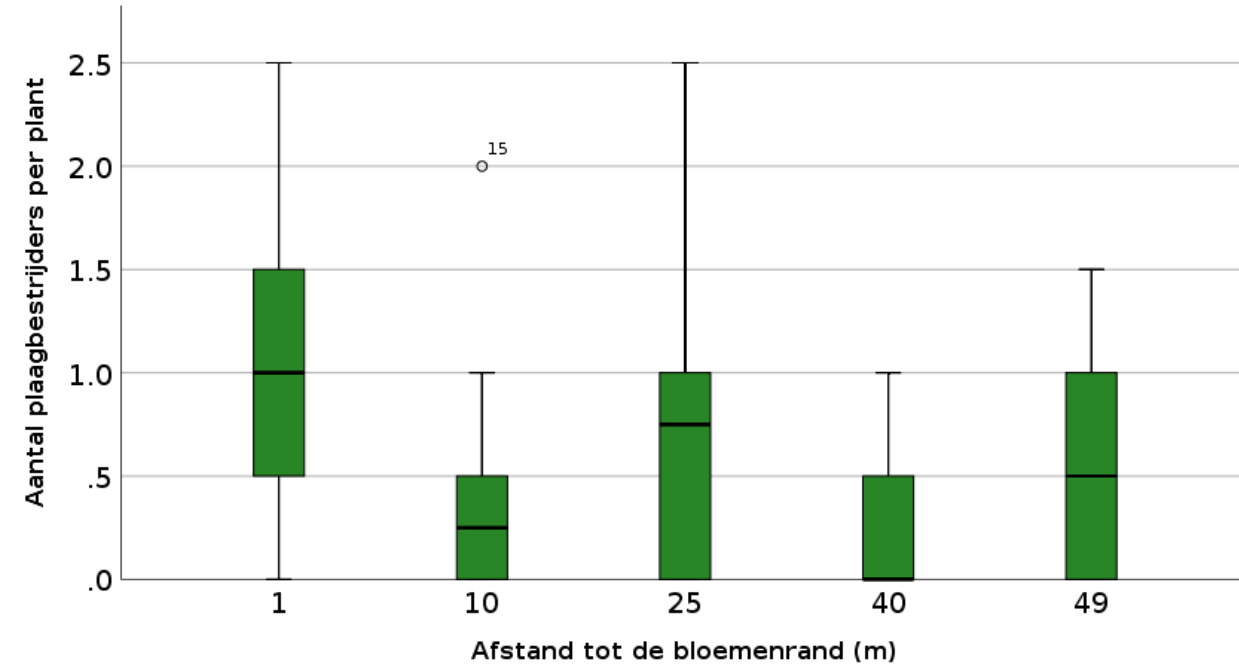
tientallen mensen hebben zaterdagochtend gehoor gegeven aan de uitnodiging van boer Goasse Venema uit Ternaard om aardappelen te rooien op zijn land aan het einde van de Wierumhústerwei in Wierum.

WIERUM/TERNAARD Ook de bestuivers van de aardappelen van Van Hall-Laren en bestuursleden van de...





Plaaagbestrijders
(Zweefvliegen, Lieveheersbeestjes, Soldaatjes, Spinnen)



Noteer per looproute																	
Plant																	
Aantal bladluizen →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaal	Getelde samengestelde bladeren		Schadedrempel			
Aardappeltopluis											A	E	A/E=	Kleine plant: 2 per samengesteld blad. Grote plant: 5 per samengesteld blad			
Wegedoornluis en vuilboomluis											B					C/E=	
Andere luizen											C					D/E=	
Totaal aantal luizen A+B+C=D											D						
Natuurlijke vijanden luizen											F	D/F=	Mèér dan 10 maal zoveel bladluizen als natuurlijke vijanden				
Coloradokever ↓																	
Kleine larven											G					G/I=	
Grote larven											H	J	H/J=	10 per 10 planten			
Volwassen kever											I					I/J=	
														1 per 10 planten			

plaaginsecten
niet boven de
schadedrempel

verhouding bestrijders
plaaginsecten goed

Roersma 2021 (Tarwe)

De vuistregels voor schadedrempels die in Nederland gehanteerd worden zijn:

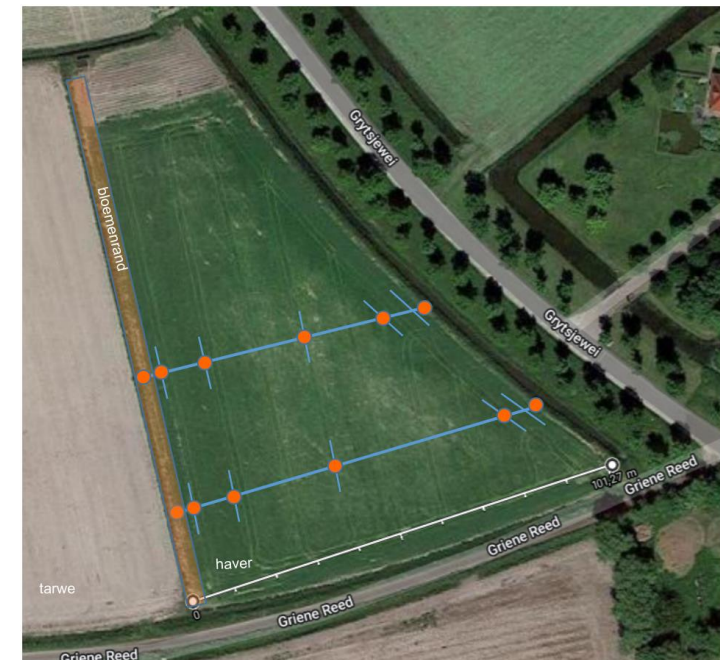
- Vóór de bloei van het graan:
Méér dan 30% van de halmen bezet met luizen én er zijn méér dan 10 keer zoveel luizen dan natuurlijke vijanden
 - Na de bloei van het graan:
Méér dan 70% van de halmen bezet met luizen én er zijn méér dan 10 keer zoveel luizen dan natuurlijke vijanden
-
- Vóór de afrijping van het graan
Méér dan 40 tot 50% van de halmen bezet met graanhaantjes. De ervaring leert dat de schadedrempel voor graanhaantjes in de praktijk niet of nauwelijks wordt gehanteerd. Veelal wordt het middel standaard bij een bespuiting doorgemengd, in tegenstelling tot de werkwijze bij bladluizen. Verder (praktijk)onderzoek kan nuttige informatie opleveren om een werkbare schadedrempel te bepalen.



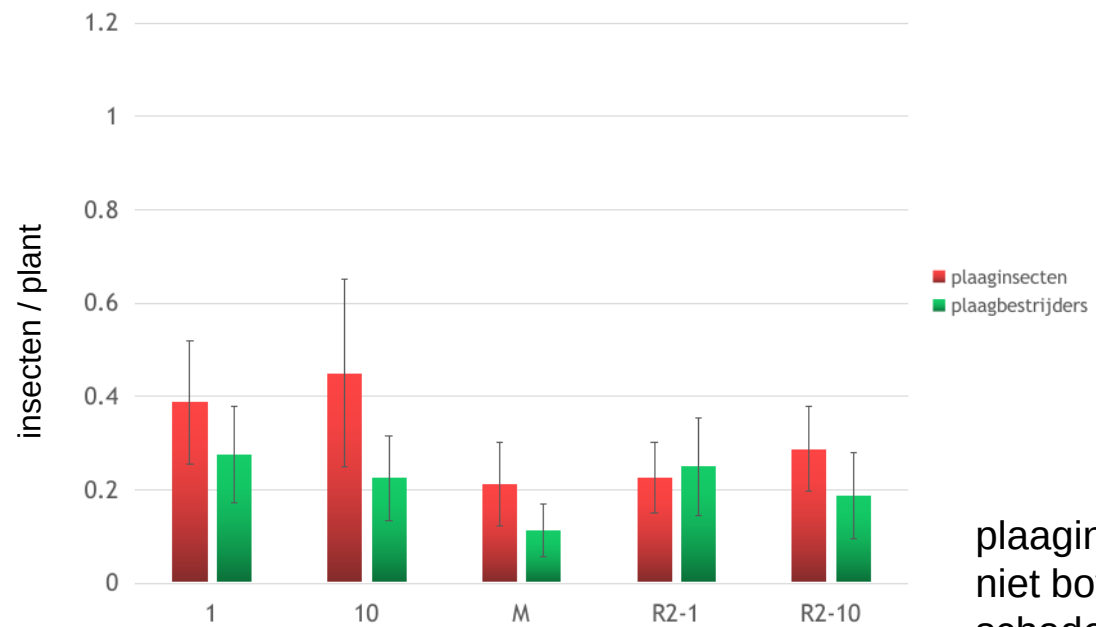
Edje Graanhuur



Minnema 2021 (Haver)

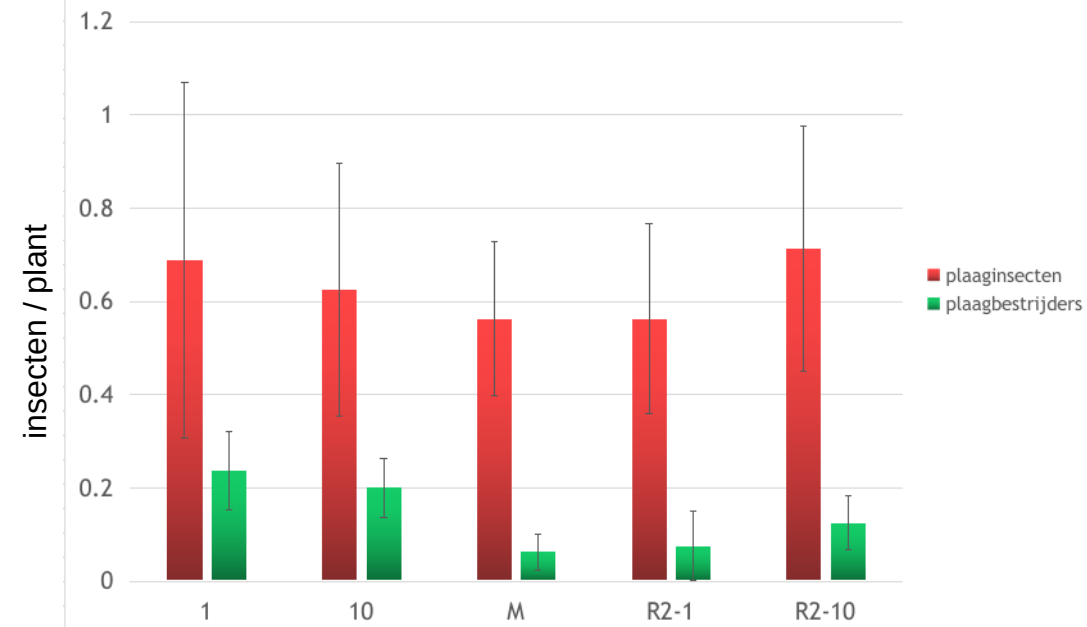


Plaaginsecten en plaagbestrijders in de Haver

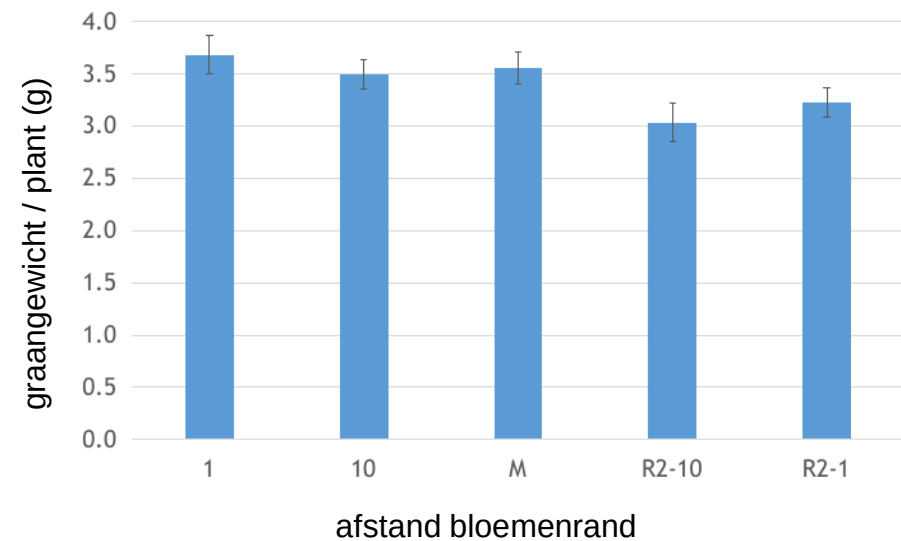


plaaginsecten
niet boven de
schadedrempel

Plaaginsecten en plaagbestrijders in de Tarwe

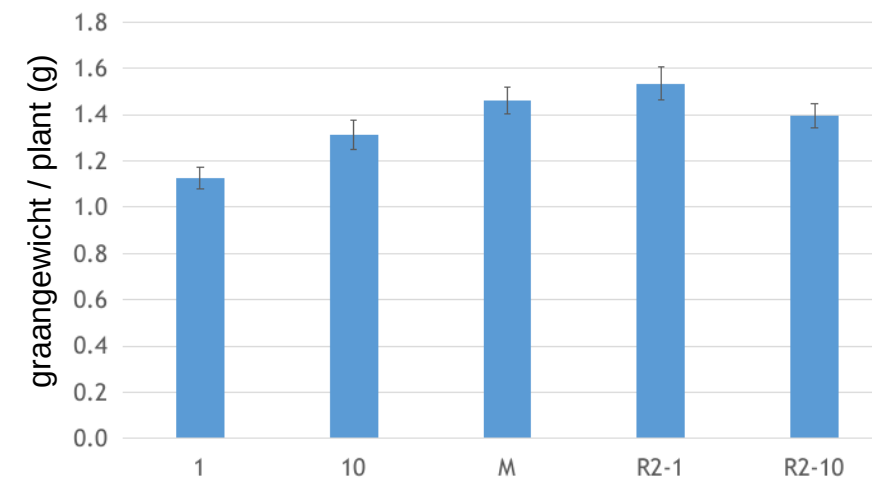


opbrengst: gewicht haverkorrels / plant (g)



verhouding bestrijders
plaaginsecten goed

opbrengst: gewicht tarwekorrels / plant (g)



Voorlopige voorzichtige observaties / conclusies

- We zien inderdaad plaaginsecten en bestrijdende insecten in de gewassen
- Relatief kleine afstanden tot de bloemenrand, maar:

Met bloemenranden in 2021 geen grote problemen met plagen.
ondanks niet regulier, maar BeeSpoke beheer.

Effecten van bestuiving en bestuivers op de opbrengst in **veldbonen**

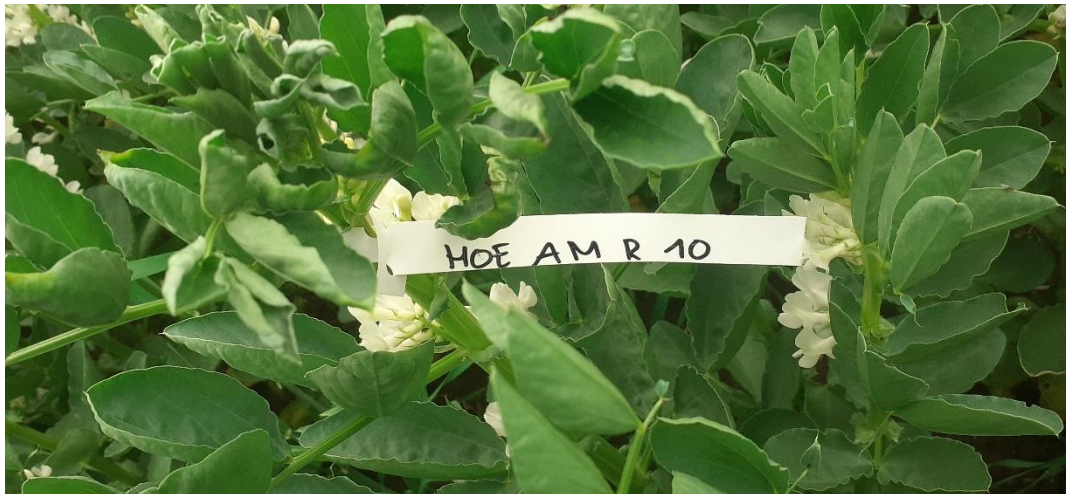
(2021) handmatige trigger bestuiving

(2021 / 2022) exclusietenten

(2021 / 2022) Afstand van de bloemenrand / rand

(2021 / 2022) monitoring bestuivers / plaagbestrijders

In 2021 in 2 percelen (Hoekstra en Van der Wal)



Effecten van bestuiving en bestuivers op de opbrengst in veldbonen

- handmatige trigger bestuiving:

--> Kun je de bestuiving verbeteren

Als dat zo is zijn er waarschijnlijk niet genoeg bestuivers...

- exclusie tenten:

--> Kun je de bestuiving verminderen?

Als dat zo is dan is bestuiving belangrijk voor de opbrengst...



Effecten van bestuiving en bestuivers op de opbrengst in veldbonen

- handmatige trigger bestuiving:

--> Kun je de bestuiving verbeteren

Als dat zo is zijn er waarschijnlijk niet genoeg bestuivers...

- exclusie tenten:

--> Kun je de bestuiving verminderen?

Als dat zo is dan is bestuiving belangrijk voor de opbrengst...



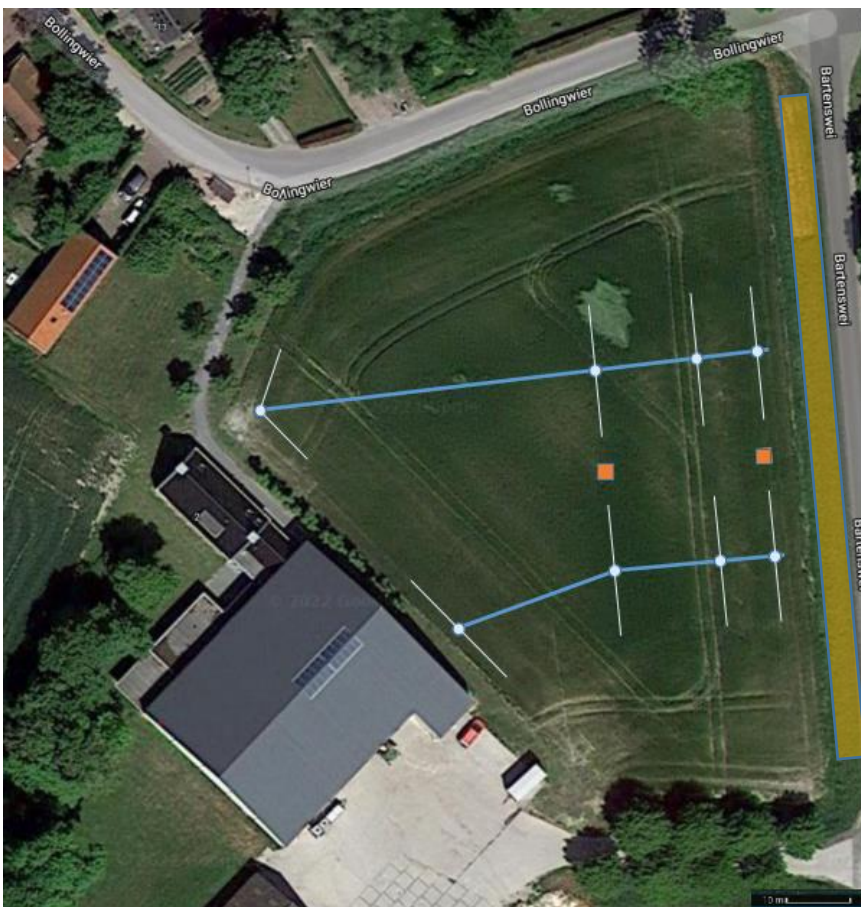
controle

← bestuiving toevoegen
bij sommige planten
in de tent



Hoekstra

Bollingawier (~0.45 hectare, 2021)

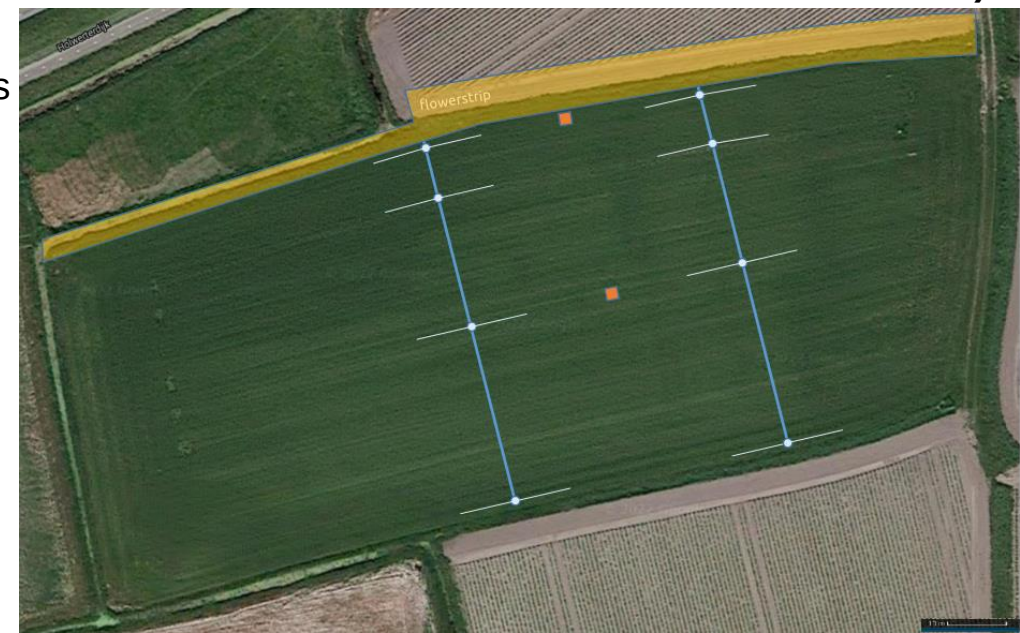


- Observaties bestuivers / plaagbestrijdende insecten
- Zomerveldbonen
 - Variëteit: **Banquise & Cartouche**
- Oogst plan:
 - Planten + onrijpe bonen voor kuil, of
 - bonen voor krachtvoer.
- 2 Exclusie tenten (1m, midden):
 - 30 planten:
 - 15 handmatig (trigger) bestoven
 - 15 controle
- 4 afstanden (1m, 10m, midden, overkant)
 - 40 planten:
 - 20 handmatig (trigger) bestoven
 - 20 controle
- transecten gelopen om bestuivers en hun gedrag te bekijken.

↓

**Zijn er eigenlijk
bestuivers ??**
en plaagbestrijders

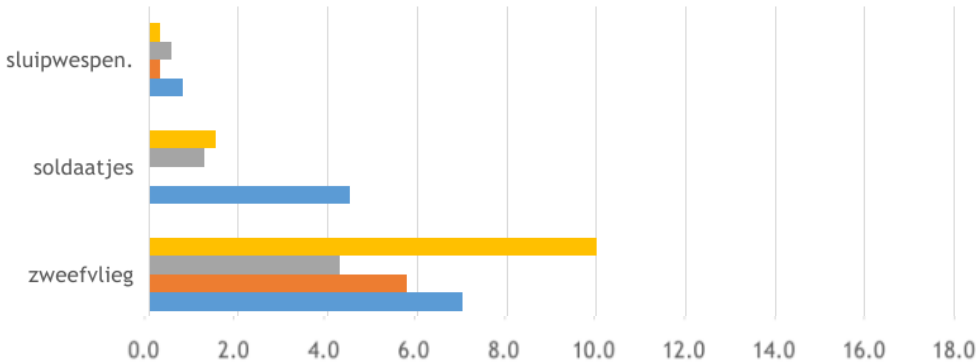
Van der Wal
Ternaard (~1 hectare,
2021)



functionele insecten op en bij de bloeiende veldbonen

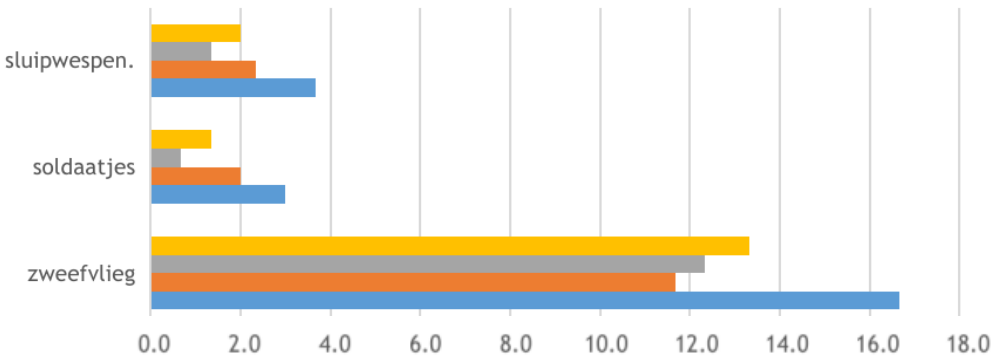
plaagbestrijders

bestuivers & plaagbestrijders
aantal gezien per 10 minuten
Veldbonen 2021 (Hoekstra)



plaagbestrijders

bestuivers & plaagbestrijders
aantal gezien per 10 minuten
Veldbonen 2021 (van der Wal)



overkant
midden
10 meter
1 meter



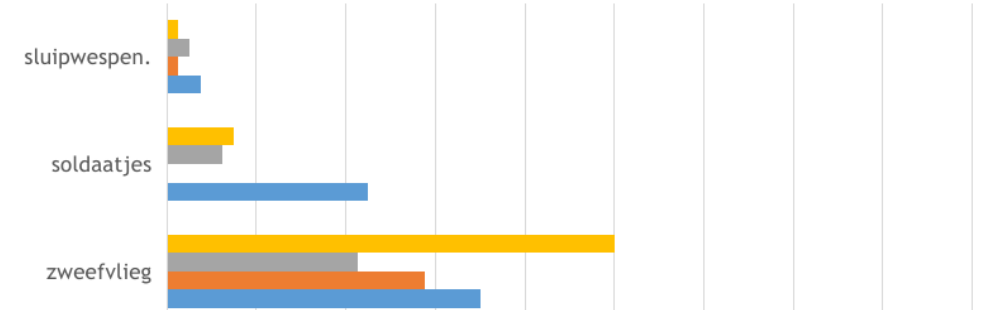
Interreg
North Sea Region
BEESPOKE
European Regional Development Fund



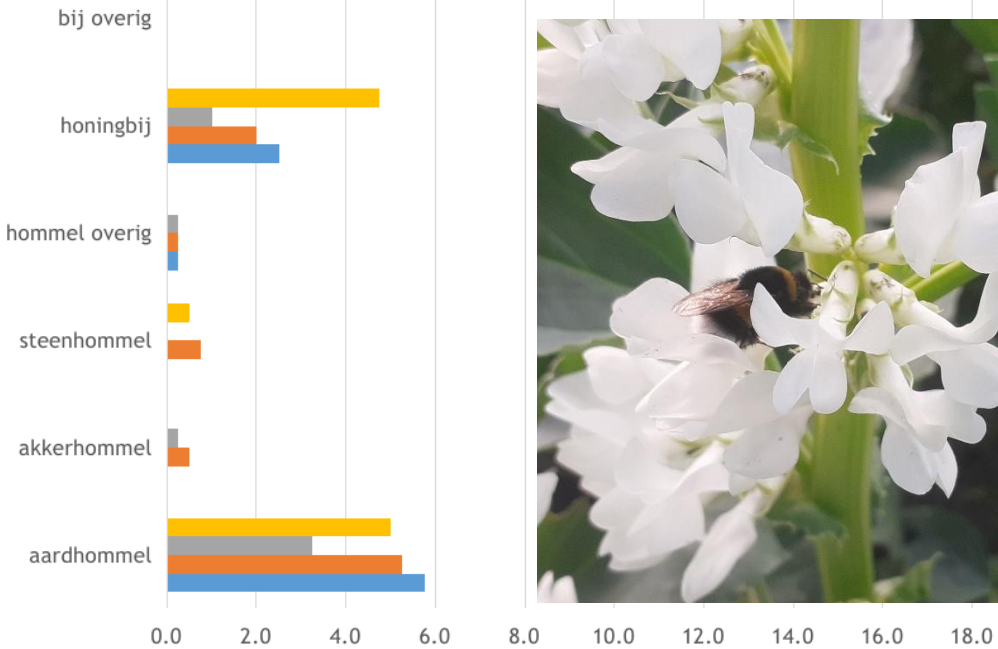
functionele insecten op en bij de bloeiende veldbonen

bestuivers & plaagbestrijders
aantal gezien per 10 minuten
Veldbonen 2021 (Hoekstra)

plaagbestrijders

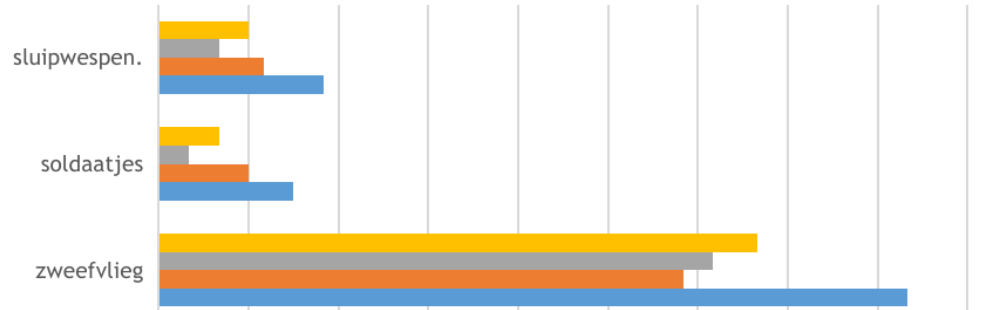


bestuivers

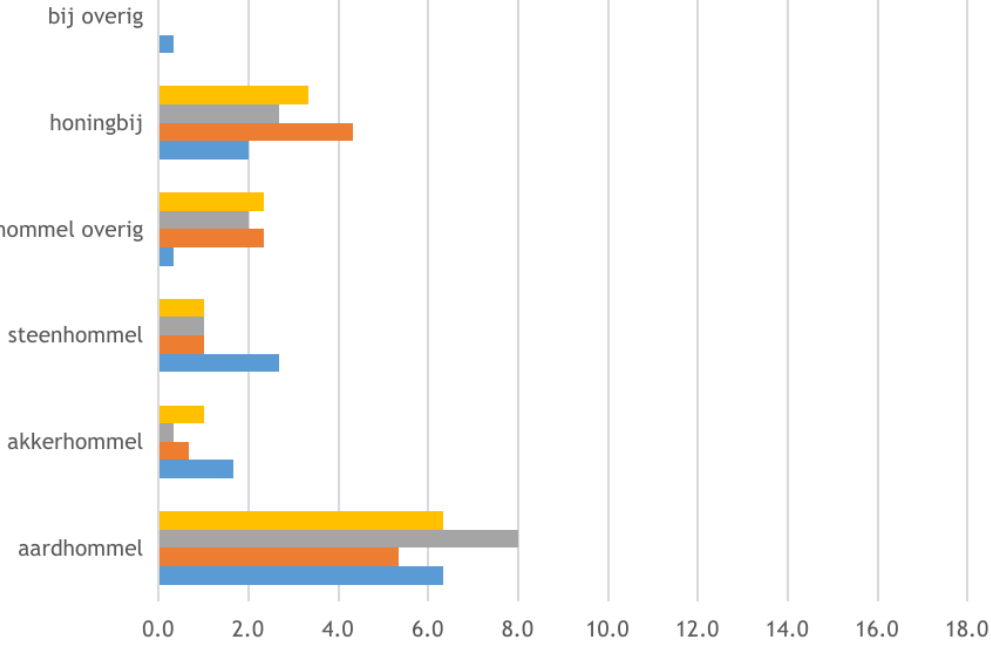


bestuivers & plaagbestrijders
aantal gezien per 10 minuten
Veldbonen 2021 (van der Wal)

plaagbestrijders

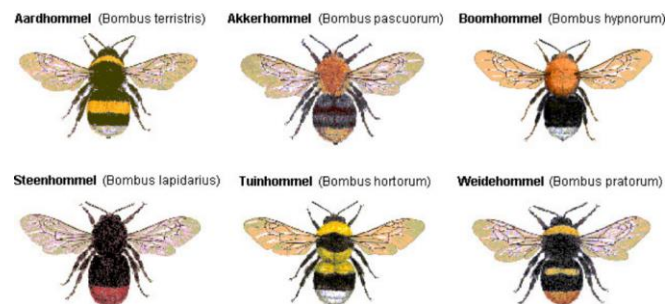


bestuivers

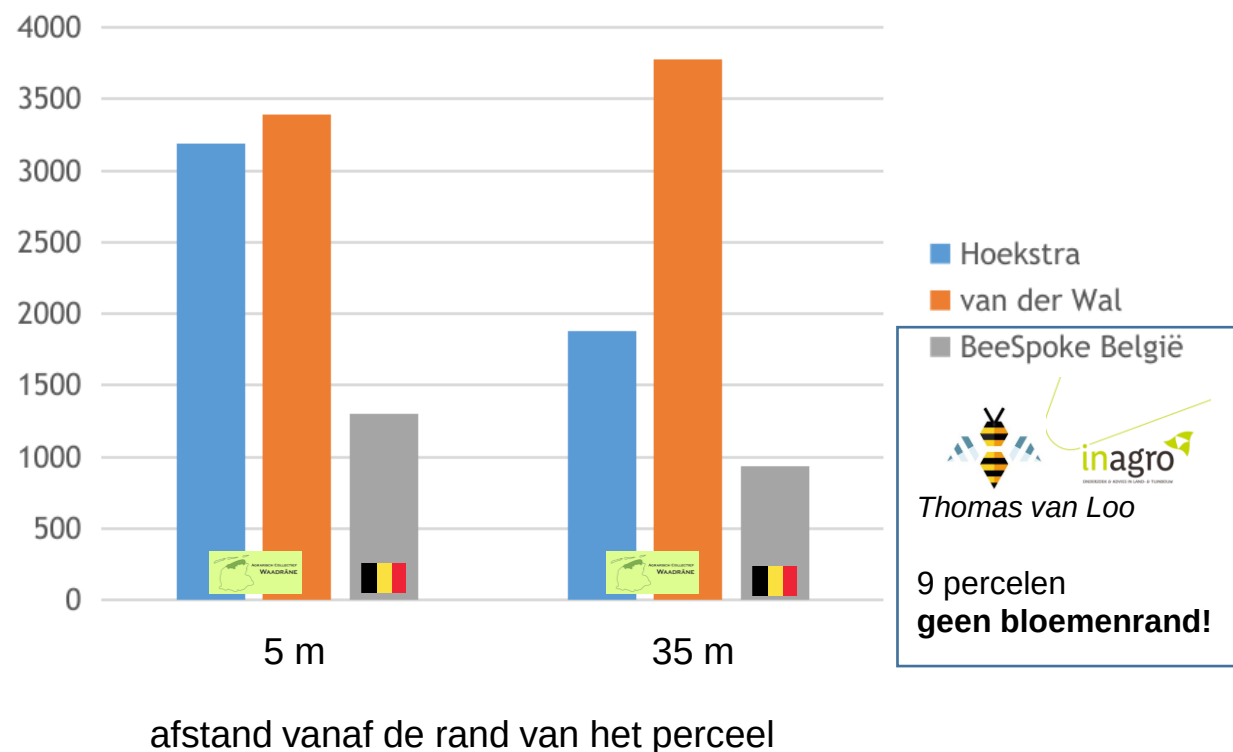


overkant
midden
10 meter
1 meter

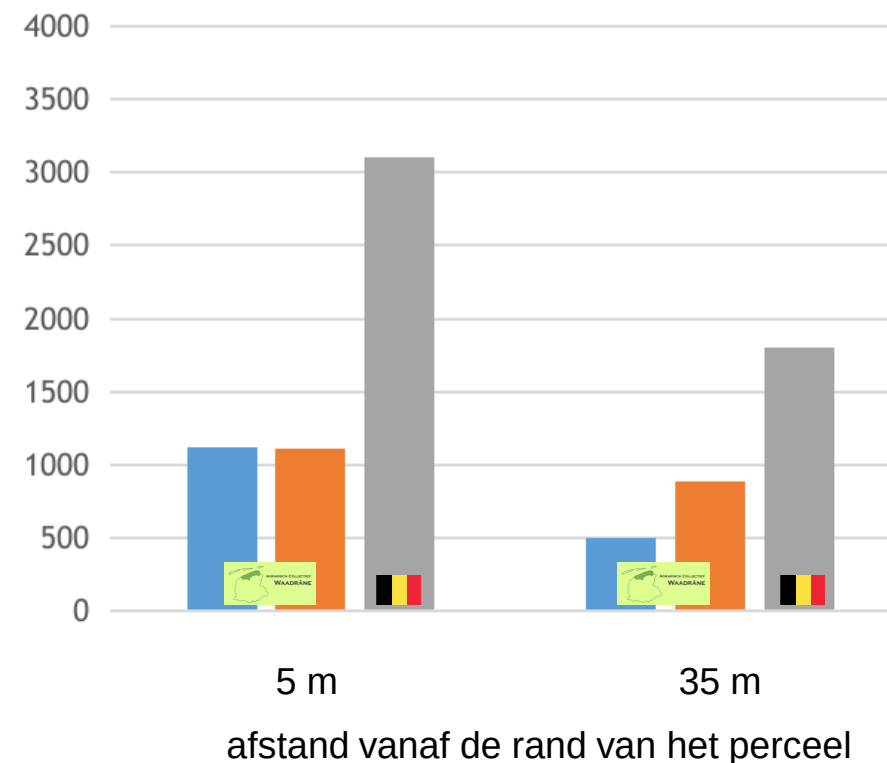
Bestuivende insecten op en bij de bloeiende veldbonen (voorlopige extrapolatie naar aantal per hectare)

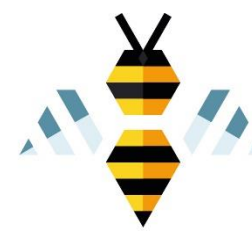


Aantal hommels per hectare



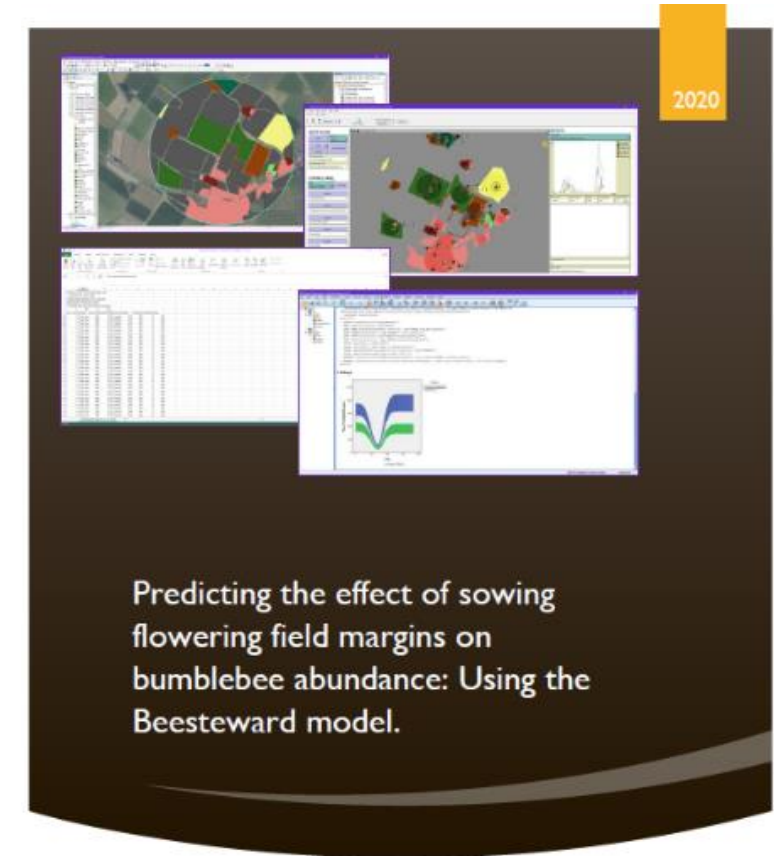
Aantal honingbijen per hectare





- Ja er zijn bestuivende honingbijen en hommels.
- Bloemenranden zouden wel eens een positief effect op het aantal hommels kunnen hebben.
 - sluit aan bij uitkomsten modellering Ernst Miltenburg

Hommels met een **lange tong** zijn belangrijk voor de bestuiving van vlinderbloemigen



De bestuivers zijn er.

**wordt er eigenlijk goed bestoven..?
en doet dat er ook toe?**

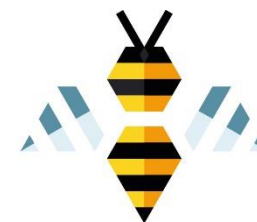
En de echte ellende:

Hoe meet je dat?



Interreg
North Sea Region
BEESPOKE
European Regional Development Fund





Interreg
North Sea Region
BEESPOKE
European Regional Development Fund

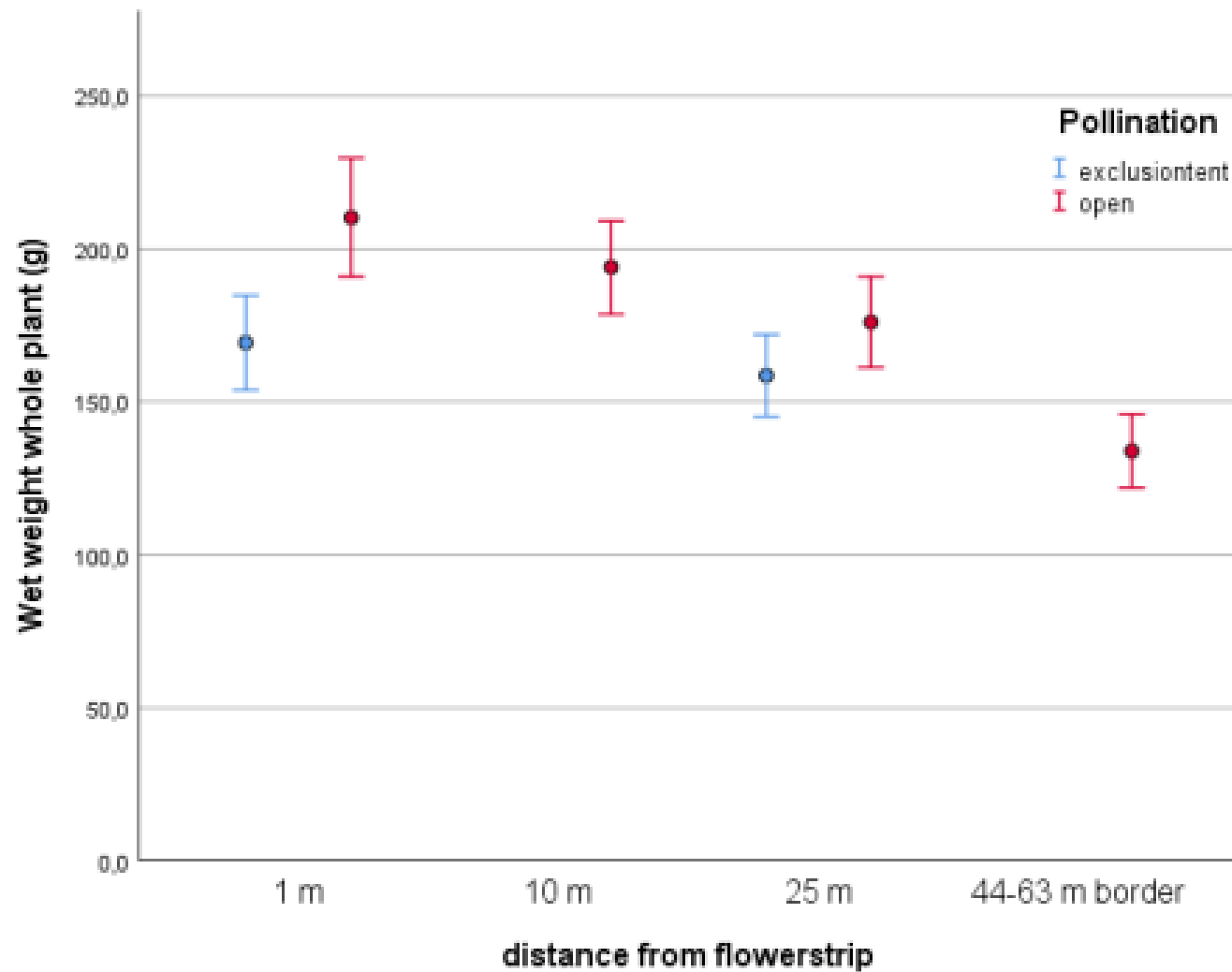


Opbrengst maten

- bloemen tellen
- gewicht hele plant (kuil)
- aantal peulen
- maat / gewicht van de peulen
- aantal bonen
- maat / gewicht van de bonen
- **Makkelijk is waarschijnlijk:**
 - grote bonen in grote peulen tellen (vanaf 2022)



Gewichten van de hele plant relevant voor kuil (alleen Hoekstra)



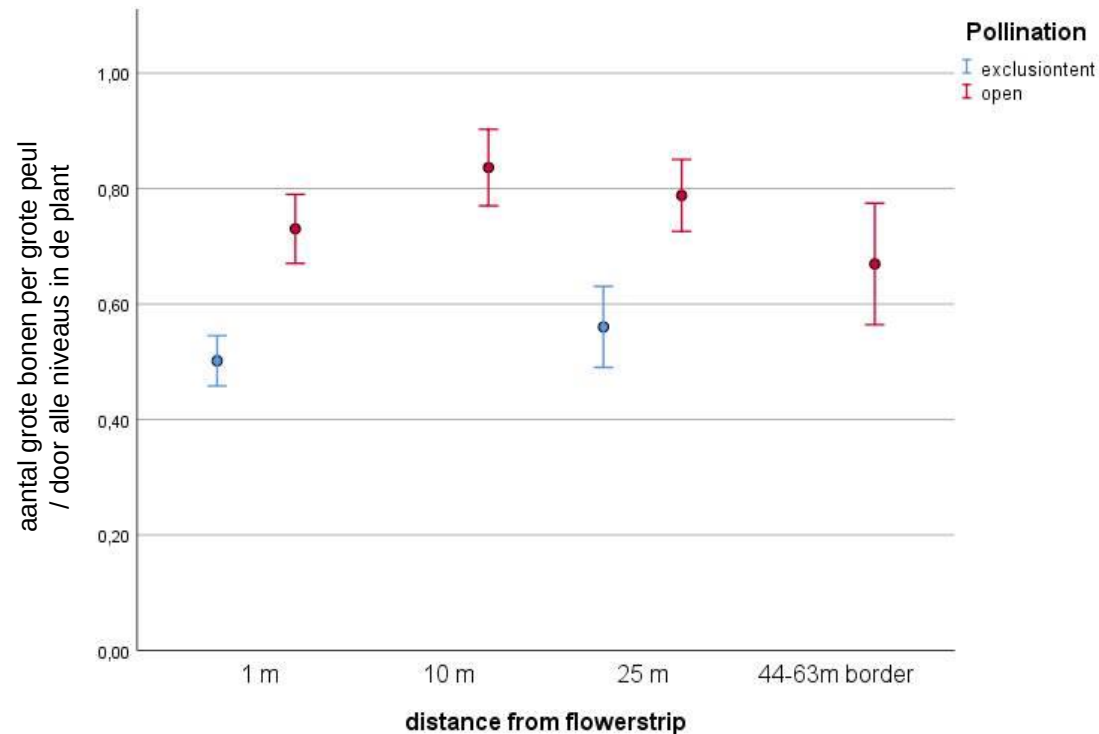
Afwezigheid van bestuivers (tenten):
tot 9% minder plant gewicht



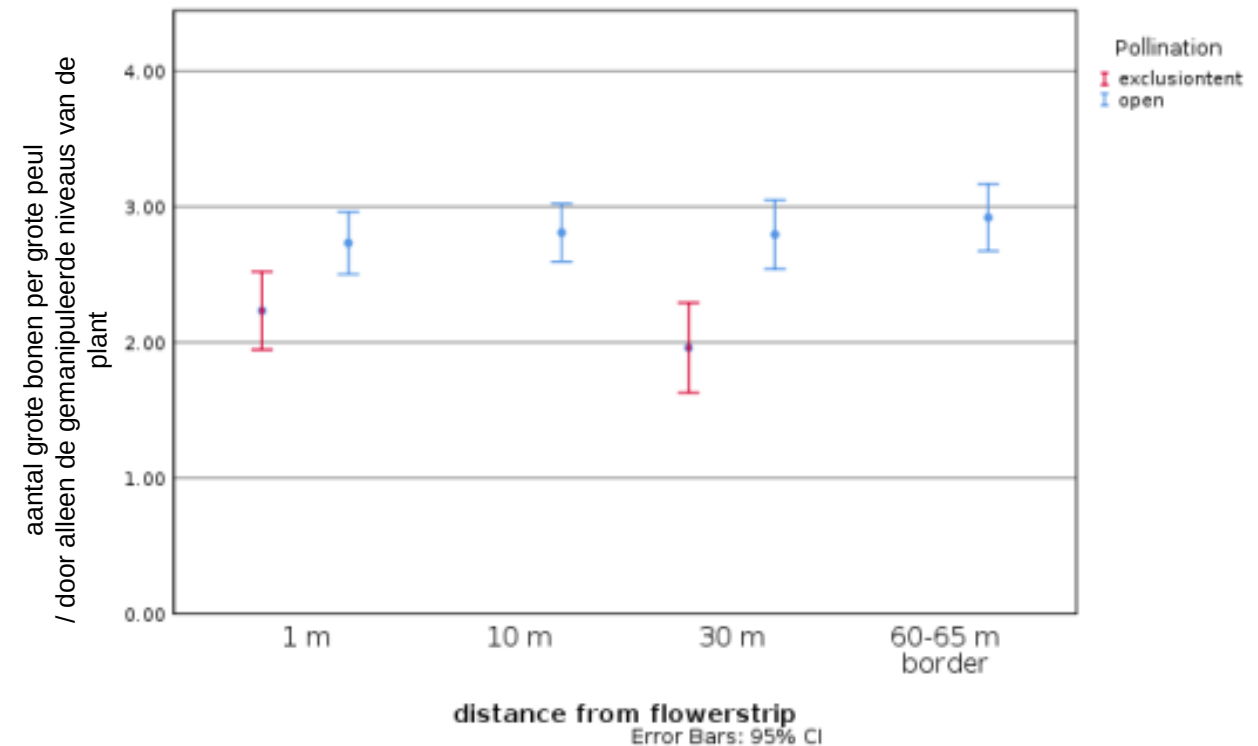
Opbrengst: aantal grote bonen in grote peulen

Afwezigheid van bestuivers (exclusietenten):

tot 25%! minder bonen opbrengst, bestuiving doet er toe



Hoekstra (banquise)



Van der Wal (Cartouche)

Plannen voor 2022

- **Veldbonen:** 3 percelen (Fokkema, van Kuiken, Venema)
 - simpelere opbrengstmeting (alleen bonen tellen aan de plant)
 - **geen** handbestuiving, **wel** tenten
 - Tellen hommelmagen in de bloem als bestuiversmaat.
- **Aardappelen:** 2 percelen (Hoekstra, Roersma) &
- **Granen:** 3 percelen (Fokkema, van Kuiken, Zuidema)
 - doorzetten plaagbestrijders monitoring

Van Kuiken: nieuw (groot) perceel:

- mogelijkheid tot testen regulier beheer vs BeeSpoke beheer op bestuivende en plaagbestrijdende insecten (2 gewassen)
- testen aangepaste bloemzaad mix (o.a. minder pastinaak)



nieuw 2022: van Kuiken ~ 11 ha

In het kader van het leven **makkelijker** meetbaar maken (ook voor ons)
Work in progress:

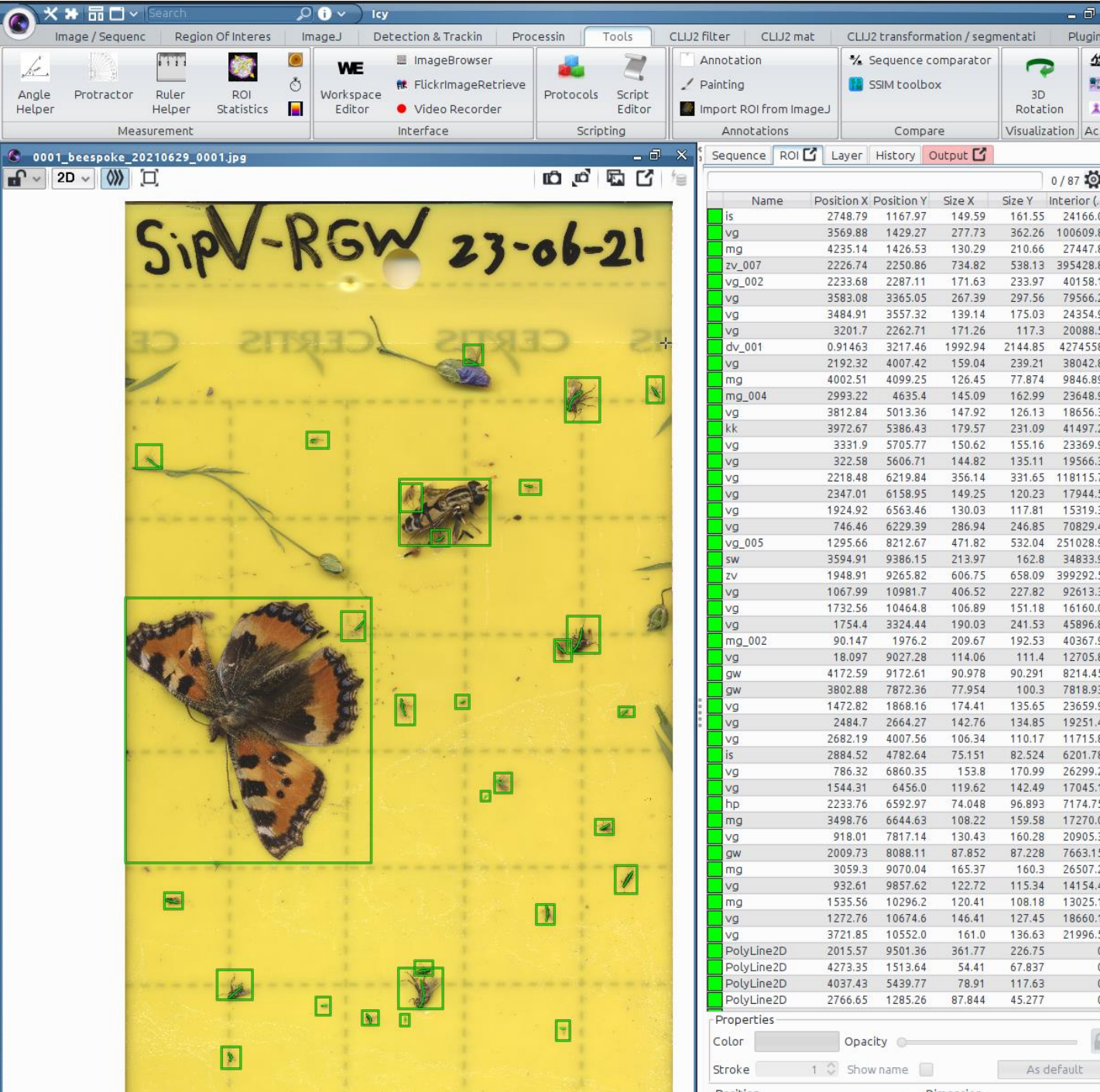
Ontwikkeling van kunstmatige intelligentie algoritmen (a.i.)

voor het sneller herkennen van:

- heel veel (BeeSpoke) insecten, nu al > 31.000 geannoteerde insecten op plakplaten

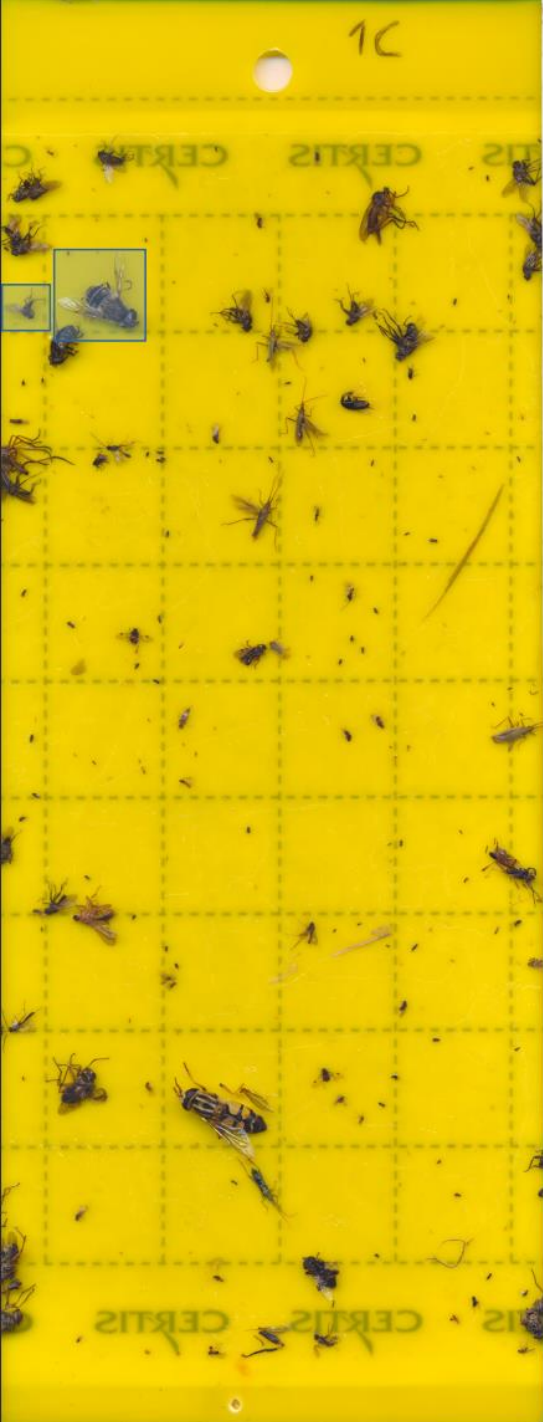
annotaties !!

- wat is wat
- en hoe lang is het



The screenshot displays the Icy software interface, which is used for image analysis. The main window shows a photograph of a butterfly and other insects on a yellow background. The image is annotated with numerous green bounding boxes, indicating regions of interest. The software interface includes a menu bar at the top with options like Image / Sequenc, Region Of Interest, ImageJ, Detection & Trackin, Processing, Tools, CLUJ2 filter, CLUJ2 mat, and CLUJ2 transformation / segmentati. Below the menu bar are several toolbars, including Angle Helper, Protractor, Ruler Helper, ROI Statistics, ImageBrowser, Workspace Editor, FlickrImageRetrieve, Video Recorder, Protocols, Script Editor, Annotation, Sequence comparator, SSIM toolbox, and 3D Rotation. The right side of the interface features a table of annotations, which lists the Name, Position X, Position Y, Size X, Size Y, and Interior of each annotation. The table contains 48 rows of data, including various insect names and their corresponding coordinates and dimensions.

Name	Position X	Position Y	Size X	Size Y	Interior (...)
is	2748.79	1167.97	149.59	161.55	24166.0
vg	3569.88	1429.27	277.73	362.26	100609.8
mg	4235.14	1426.53	130.29	210.66	27447.8
zv_007	2226.74	2250.86	734.82	538.13	395428.8
vg_002	2233.68	2287.11	171.63	233.97	40158.1
vg	3583.08	3365.05	267.39	297.56	79566.2
vg	3484.91	3557.32	139.14	175.03	24354.9
vg	3201.7	2262.71	171.26	117.3	20088.5
dv_001	0.91463	3217.46	1992.94	2144.85	4274558
vg	2192.32	4007.42	159.04	239.21	38042.8
mg	4002.51	4099.25	126.45	77.874	9846.89
mg_004	2993.22	4635.4	145.09	162.99	23648.9
vg	3812.84	5013.36	147.92	126.13	18656.3
kk	3972.67	5386.43	179.57	231.09	41497.2
vg	3331.9	5705.77	150.62	155.16	23369.9
vg	322.58	5606.71	144.82	135.11	19566.3
vg	2218.48	6219.84	356.14	331.65	118115.7
vg	2347.01	6158.95	149.25	120.23	17944.5
vg	1924.92	6563.46	130.03	117.81	15319.3
vg	746.46	6229.39	286.94	246.85	70829.4
vg_005	1295.66	8212.67	471.82	532.04	251028.9
sw	3594.91	9386.15	213.97	162.8	34833.9
zv	1948.91	9265.82	606.75	658.09	399292.5
vg	1067.99	10981.7	406.52	227.82	92613.3
vg	1732.56	10464.8	106.89	151.18	16160.0
vg	1754.4	3324.44	190.03	241.53	45896.8
mg_002	90.147	1976.2	209.67	192.53	40367.9
vg	18.097	9027.28	114.06	111.4	12705.8
gw	4172.59	9172.61	90.978	90.291	8214.45
gw	3802.88	7872.36	77.954	100.3	7818.93
vg	1472.82	1868.16	174.41	135.65	23659.9
vg	2484.7	2664.27	142.76	134.85	19251.4
vg	2682.19	4007.56	106.34	110.17	11715.8
is	2884.52	4782.64	75.151	82.524	6201.78
vg	786.32	6860.35	153.8	170.99	26299.2
vg	1544.31	6456.0	119.62	142.49	17045.1
hp	2233.76	6592.97	74.048	96.893	7174.75
mg	3498.76	6644.63	108.22	159.58	17270.0
vg	918.01	7817.14	130.43	160.28	20905.3
gw	2009.73	8088.11	87.852	87.228	7663.15
mg	3059.3	9070.04	165.37	160.3	26507.2
vg	932.61	9857.62	122.72	115.34	14154.4
mg	1535.56	10296.2	120.41	108.18	13025.1
vg	1272.76	10674.6	146.41	127.45	18660.1
vg	3721.85	10552.0	161.0	136.63	21996.5
PolyLine2D	2015.57	9501.36	361.77	226.75	0
PolyLine2D	4273.35	1513.64	54.41	67.837	0
PolyLine2D	4037.43	5439.77	78.91	117.63	0
PolyLine2D	2766.65	1285.26	87.844	45.277	0



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.



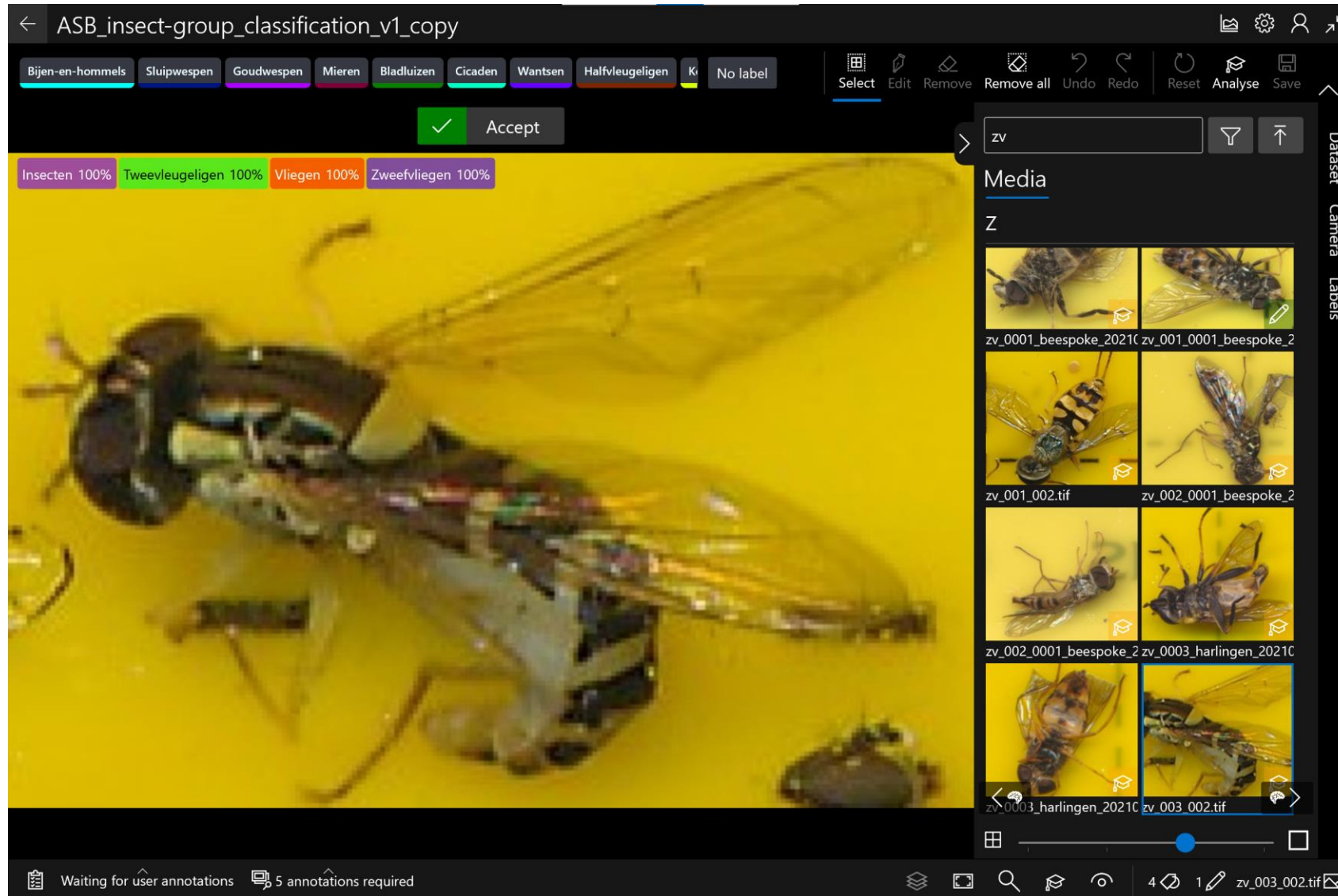
stap 3: (gedeeltelijke) ai classificatie Soortgroep en/of soort herkenning

We hebben al proof of concept met ai herkenning van
een aantal soortgroepen zoals: Zweefvliegen,
wekschildkevers, 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.

Afgelopen weekend 1e test model voor herkenning van een aantal (~30) soortgroepen gemaakt



uitproberen?



Interreg
North Sea Region
BEESPOKE

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



**van hall
larenstein**
university of applied sciences



AGRARISCH COLLECTIEF
WAADRÂNE

BOEREN MET  VOOR DE NATUUR