

Hvilke udfordringer vil vi stå med i landbrugsafgrøderne uden insekticider?

Ghita Cordsen Nielsen

Godkendte skadedyrsmidler i landbrugsafgrøder

Middel	Godkendt til	Nuværende udløbsdato	
Pyrethroider:		I DK	I EU
Lamdex, Kaiso Sorbie	Mange skadedyr i mange afgrøder (Kaiso Sobie færre)	30/6 2024	31/3 2024
Mavrik	En del skadedyr i en del afgrøder	31/8 2024	31/8 2024
Neonicotinoider:			
Mospilan SG	Skadedyr i kartofler	30/6 2024	28/2 2033
Carbamater:			
Pirimor 500 WG	Bladlus i flere afgrøder	15/3 2026	15/3 2025
Pyridincaboxamider:			
Teppeki	Bladlus i flere afgrøder	30/11 2027	30/11 2026

Midlerne har også flere mindre anvendelser. Movento mindre anvendelse i sukkerroer og visse frøafgrøder.

Næsten alle skadedyrsmidler er under revurdering

- Vi ved ikke,
 - om alle midler kan godkendes på ny,
 - om processerne bliver forsinkede.
- Uanset hvad, har vi alle de nævnte midler i 2024 og formentlig også i 2025. Teppeki skal senest "til eksamen".
- Firmaerne er mest "nervøse" for Pirimor og dernæst Lamdex/Kaiso Sorbie.
- Der er pt. ikke udsigt til nye skadedyrsmidler.

Oversigt over resistensudvikling mod pyrethroider

Skadedyr	Resistens i udlandet	Resistens i DK
Raps: Rapsjordlopper	Udbredt i England	Begyndende
Bladribbesnudebiller	Begyndende	
Glimmerbøsser	Udbredt	Udbredt
Skulpesnudebiller	Udbredt i Nordtyskland	Fundet i et tilfælde
Kålmøl	Udbredt	Forventes udbredt
Korn: Kornbladlus	Begyndende	Ikke undersøgt for nylig
Kornbladbiller	Begyndende	
Bælgplanter: Bladrandbiller	Begyndende	
Kløverhovedgnavere	Ikke undersøgt	I visse områder
Roer: Ferskenbladlus	Udbredt	Udbredt

Eksempler på tabsstørrelser skadedyr:

	Afgrødepris, kr/hkg	Gns. nettomerudb. i forsøg (maks. nettomerudb.), kr/ha	Anvendte midler
Rapsjordlopper, raps	330	Fra 0 kr til omsåning	Kaiso Sorbie, Lamdex, (Mavrik)
Cikader, kartofler	435	3.500 (10.100 kr)	Mospilan
Bladlus, vårbyg	160, 215 maltbyg	300, 500 kr (2.000, 2.700 kr)	Lamdex, Kaiso Sorbie, Mavrik, Pirimor, Teppeki
Bladlus, hvede	165	400 (2.400 kr)	Lamdex, Kaiso Sorbie, Mavrik, Pirimor, Teppeki
Bladlus, ærter	220	500 (2.100 kr)	Lamdex, Mavrik, Pirimor
Snudebiller/galmyg, raps	330	350 (1.900 kr)	Lamdex, Kaiso Sorbie, (Mavrik)
Glimmerbøsser, raps	330	0 kr (1.400 kr)	Mavrik
Bladrandbiller, ærter	220	50 kr (950 kr)	Lamdex, Mavrik
Trips, rug	145	50 kr (500 kr)	Lamdex, Kaiso Sorbie, Mavrik

Kan resistente/tolerante sorter hjælpe os?

- Havrerødsot:
 - konkurrencedygtige tolerante vinterbygssorter nu i dyrkning, mange sorter på vej,
 - lidt længere udsigter for hvedesorter.
- Hvedegalmyg: mange resistente hvedesorter.
- Virusgulrot: tolerante sorter på vej.
- Rapsrødsot: mange tolerante sorter.
- Ikke andet på vej.

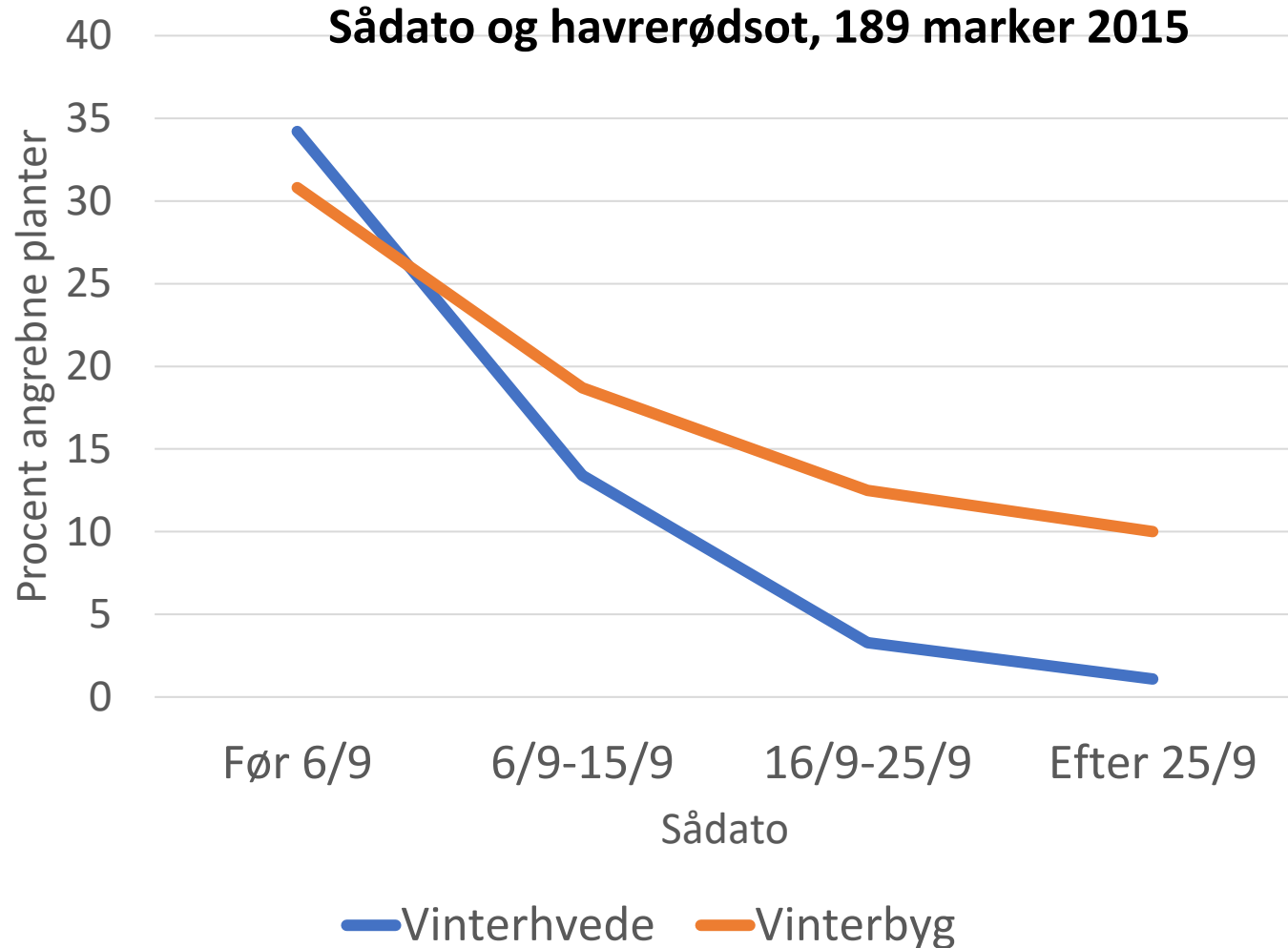


Havrerødsot i vinterbyg

Kan dyrkningsteknik hjælpe os?

- Her anvendes dyrkningsteknik:

- snegle,
- havrerødsot,
- bygfluer.



Forskning i alternative metoder - der er især fokus på skadedyr i raps

- **Rapsjordlopper:**

- companion crops
- randzoner med fangplanter,
- dækning med insektnet,
- afslåning af blade vinter,
- blomsterstriber, som fremmer naturlige fjender,
- sorter,
- sådato og plantetal.



Rapsjordloppelarve

Effekt af companion crops (ledsage-afgrøder) mod rapsjordlopper

- Teori: skal "gemme rapsen" eller "lokke jordlopperne væk".
- Mange forsøg med udlæg af forskellige planter og blandinger. Effekt af halmrester også undersøgt.
- Korsblomstrede og korn bedst effekt, men moderat og svingende effekt. Korsblomstrede opformerer kålbrok.



Forsøg ved Velas med ledsage-afgrøder af korn og forskellige udsædsmængder af korn fotograferet 11. oktober 2023.

Effekt af randzoner mod rapsjordlopper

- Randzoner:
 - randzoner, som sås lidt før og ”smager godt”, så de indflyvende rapsjordlopper lander her.
- I forsøg i England lidt effekt i småparceller med randzone af ryps omkring.
- 2 IPM landsforsøg i 2023 med randzone af vinterryppssorten Arrivee. Ingen effekt mod bladgnav.



Foto fra IPM forsøg 10. oktober 2023 med randzone af vinterrypps.
Bag hegnet har der været dyrket raps i 2023.
Foto: Irene Skovby Rasmussen, VKST

Effekt af randzoner mod rapsjordlopper

- I forsøg i England nogen effekt af nabomark med spildplanter af raps.
- Rapsjordlopperne flyver hen til spildplanterne og bliver her.
- Uønsket, fordi spildraps opformerer kålbrok.



Forskning i alternative metoder - der er især fokus på skadedyr i raps

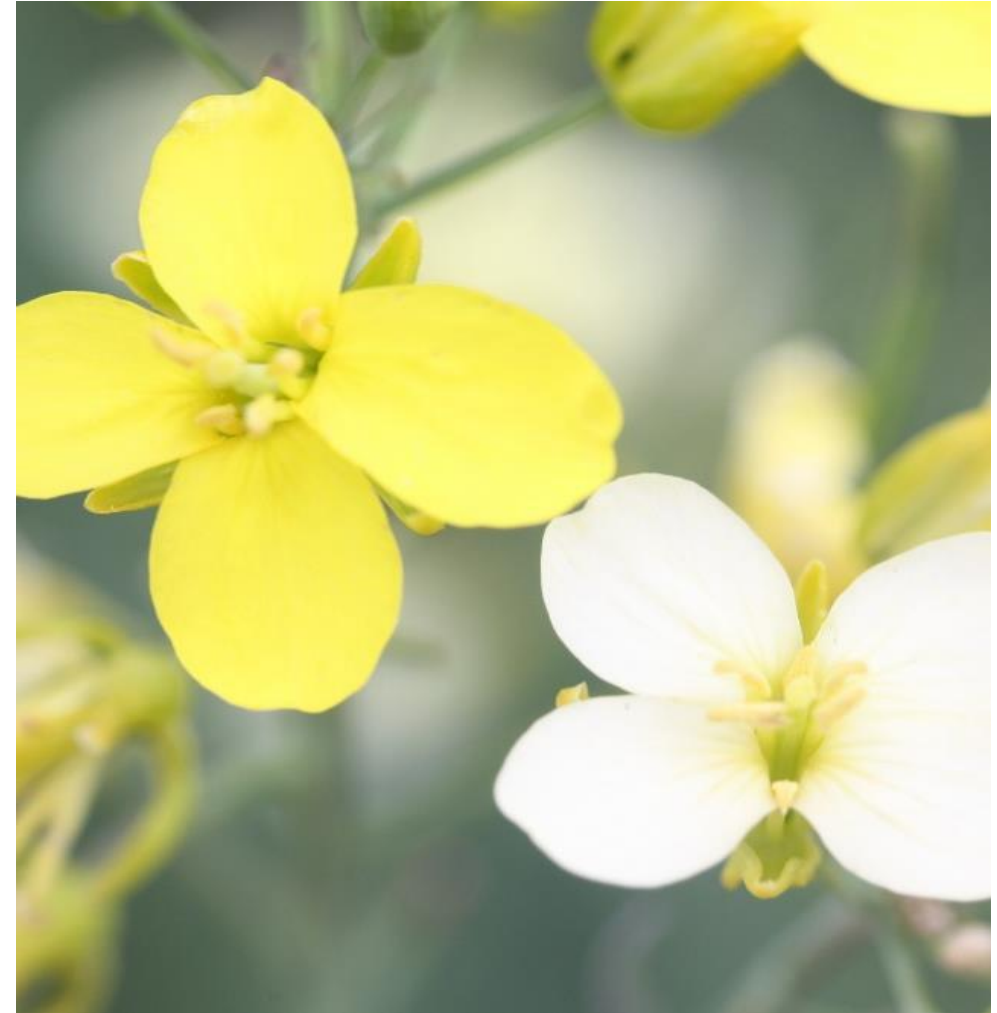
- **Rapsjordlopper:**
 - companion crops
 - randzoner med fangplanter,
 - **dækning med insektnet,**
 - **afslåning af blade vinter,**
 - **blomsterstriber, som fremmer naturlige fjender,**
 - **sorter,**
 - **sådato og plantetal.**



Rapsjordloppelarve

Forskning i alternative metoder - der er især fokus på skadedyr i raps

- **Glimmerbøsser og skulpesnudebiller:**
 - hvidblomstrede rapssorter (skulpesnudebiller).
 - randzoner med fangplanter
 - fangplanter i form af sortsblandinger.



Hvidblomstret sort til højre

Effekt af fangafgrøder mod glimmerbøsser/snudebiller

- Glimmerbøsser er "dovne" og foretrækker åbne blomster fremfor knopper.
- Skulpesnudebiller foretrækker også blomstrende raps.
- "Fangafgrøder" har derfor effekt:
 - randzone med tidligt blomstrende korsblomstret art,
 - iblanding af tidligt blomstrende rapssort (ca. 5-20 pct. frø iblandet).
- Ikke forsøg med udbyttmålinger.
- Bayer sælger den tidligt blomstrende sort (7-10 dage før) Exavance til iblanding eller til randzoner i 2024. Sortens udbyttniveau i DK er ikke kendt.



Sortsblanding med tidligt blomstrende sort. Foto: Søren Lykkegaard, Bayer

Skal vi igen se på artsblandinger?

Afgrøde	Angreb af bedebbladlus i hestebønner		
	Bladlus pr. plante	Varighed af angreb, "bladlus dage" pr. plante, relativ	Pct. planter med angreb
100 % hestebønner	53 a	100 a	62 a
67 % hestebønner, 33 % vårbyg	43 b	44 b	48 b
33 % hestebønner, 67 % vårbyg	28 c	30 c	37b

Alternativer til pesticider – heller ingen lyspunkter her

- **Mikrobiologiske midler (svampe, bakterier, virus):** omfattende dokumentation før godkendelse (pesticidforordningen). Har bekæmpende effekt.
- **Makrobiologiske midler (insekter, nematoder):** kræver ikke godkendelse.
- **Aktivstoffer baseret på naturlige stoffer:** kræver godkendelse, f.eks. Fibro (paraffinolie) og Flipper (fedtsyre).
- **Biostimulanter:** let at få godkendt (gødningsforordningen). Må ikke markedsføres som havende bekæmpende effekt. Uhomogen gruppe: humussyrer, næringsstoffer, alge- og tangekstrakter, rejeskaller, svampe, bakterier m.fl.
- **Basisstoffer:** kan godkendes, hvis midlet er godkendt til anden anvendelse i EU. F.eks. bagepulver, øl, eddike, solsikkeolie, løgektrakt, sennepsfrømel m.fl.

Udspredning af snyltehvepse via drone mod majshalvmøl - en sjælden succeshistorie

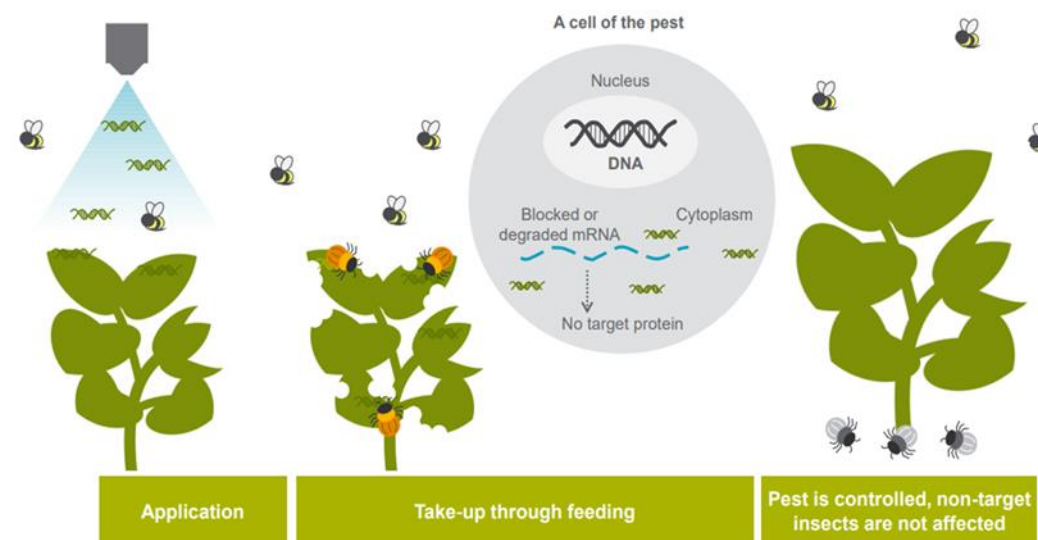


Anvendes på ca. 100.000 ha majs i Sydtyskland.

Nye skadedyrsmidler via såkaldt RNAi metode - en lovende teknologi

- Livsvigtige genfrekvenser hos skadedyret kortlægges.
- Herud fra fremstilles dobbeltstrenget RNA, som udsprøjtes.
- Når RNA'et kommer ind i skadedyrets celler, udløses en alarm, og der aktiveres et angreb på molekylet.
- Efterfølgende bliver alle lignende molekyler angrebet, så skadedyret dræber sig selv (ligner en auto-immun sygdom).
- Meget specifik (kun skadedyret dræbes) og miljøvenlig metode.
- Om 2-3 år forventes et middel på markedet i USA mod coloradobiller baseret på teknikken.

RNA-Based: Silence Gene Expression



Fremtiden

- Vi skal nok forvente
 - færre midler,
 - lavere effekter,
 - dyrere løsninger.
- Vi skal finde alternative løsninger. Vi er ikke nået så langt.
- Måske kan ny RNA teknik hjælpe os.



Tak for opmærksomheden



Afprøvning af alternativer til bekæmpelse af skadedyr i roer

Nika Jachowicz, Anne Lisbet Hansen, Otto Nielsen, Nordic Beet
Research

Stine Kramer Jacobsen, Lene Sigsgaard, Københavns Universitet

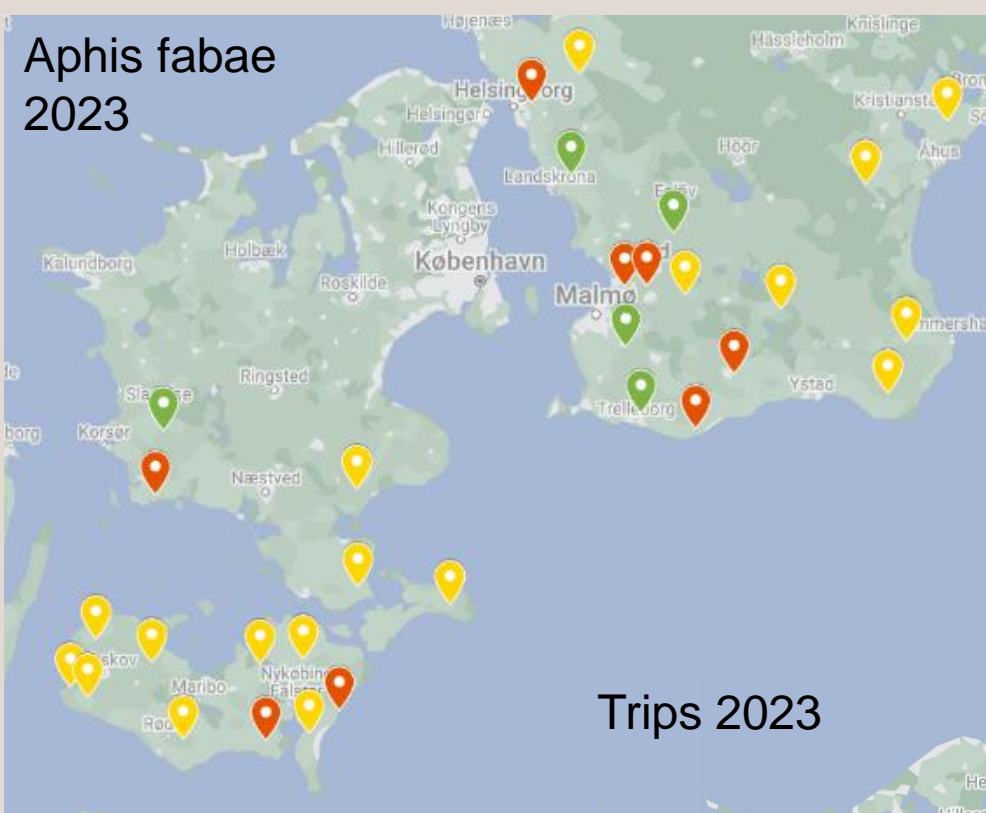
Baggrund

- Bedebladlus og ferskenbladlus er skadedyr på sukeroer, og forventes at blive et stort problem i fremtiden
- Indtil 2019, bladlus var kontrolleret med Gaucho, en neonicotinoid frøbehandling
- Tidlig på sæsonen kan trips og runkelroebiller også give udbyttetab



Skadedyr	Kilde	Udbyttetab	Ca tab kr /ha (12.8 t/ha)
Trips, runkelroebiller	DK	0-3 %	0-700
Bedebladlus	DK	2-12 %	580-2.500
Virus gulsot	UK, GE	10-30 %	2.200-6.800

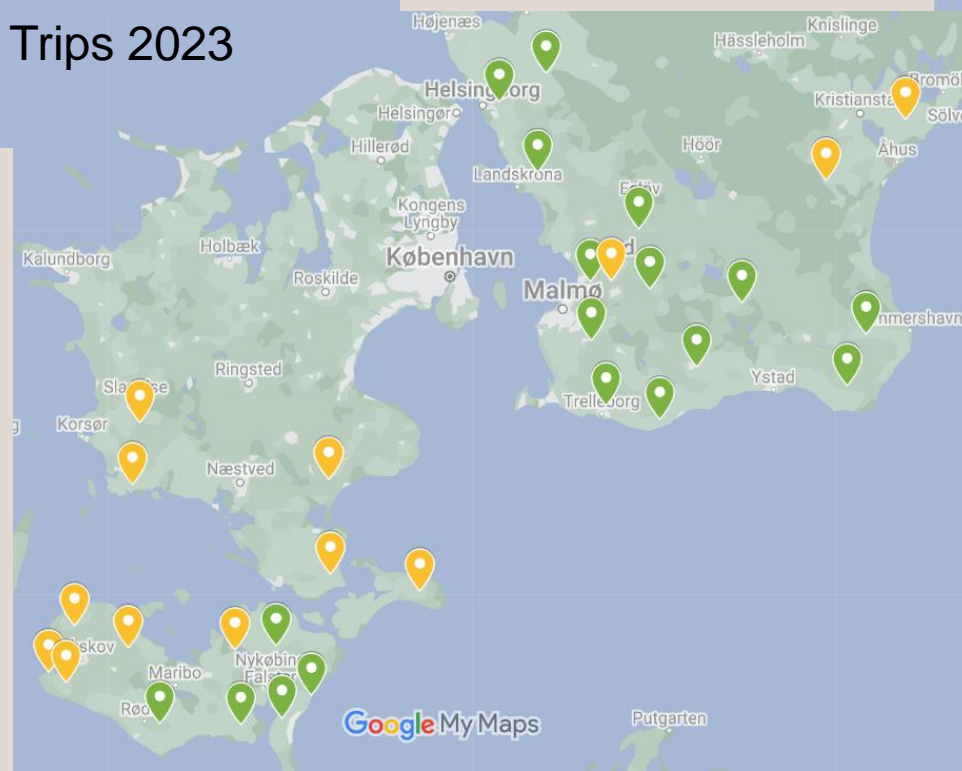
Aphis fabae 2023



Myzus persicae 2022



Trips 2023



Integrerede metoder

Vegetationsstriber



Striber med diverse blomster langs marken

Strip-crop



Forskellige afgrøder sammen i 3 eller 6 m striber

Følgeplanter



Byg eller andre planter imellem roer

Strip tillage



Reduceret jordbearbejdning

Vegetationsstriber

Nika Jachowicz, NBR, Lene Sigsgaard, KU

Vegetationsstriber med hjemmehørende blomster kan bidrage med nektar, pollen og alternativ bytte til naturlige fjender af skadedyr.

Naturlige fjender kan bidrage til kontrol af bladlus og andre skadedyr.

Efterårssåede og flerårige striber kan også bidrage til overvintring af nytteinsekter

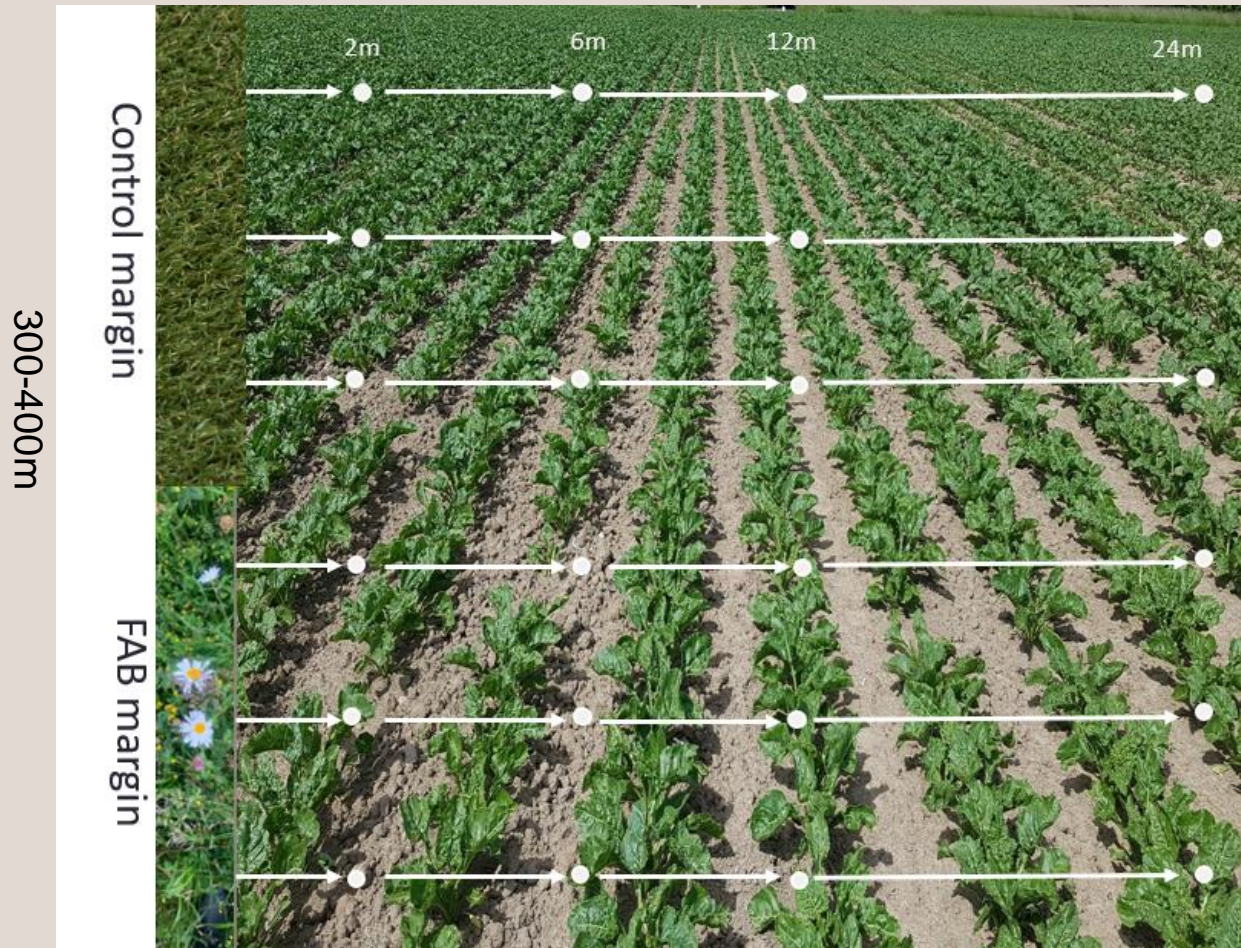


Vegetationsstriber

- Litteraturstudie om vegetationsstriber i etårige markafgrøder – 28 artikler
 - 10% flere nyttedyr ved vegetationsstriber
 - Signifikant effekt af diverse striber, men ikke enkelt-art striber
 - Vigtigt at bruge arter som har pollen og nektar tilgængelig til nyttedyr



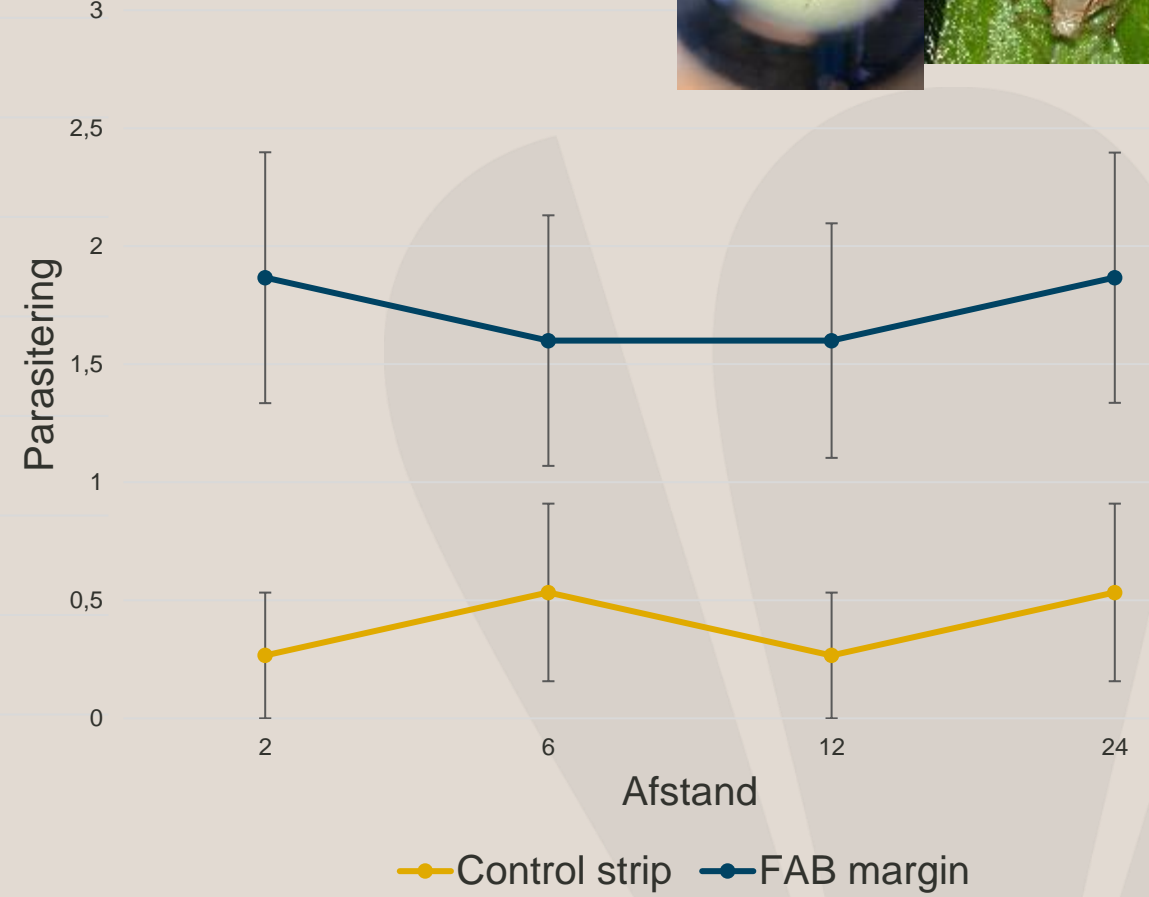
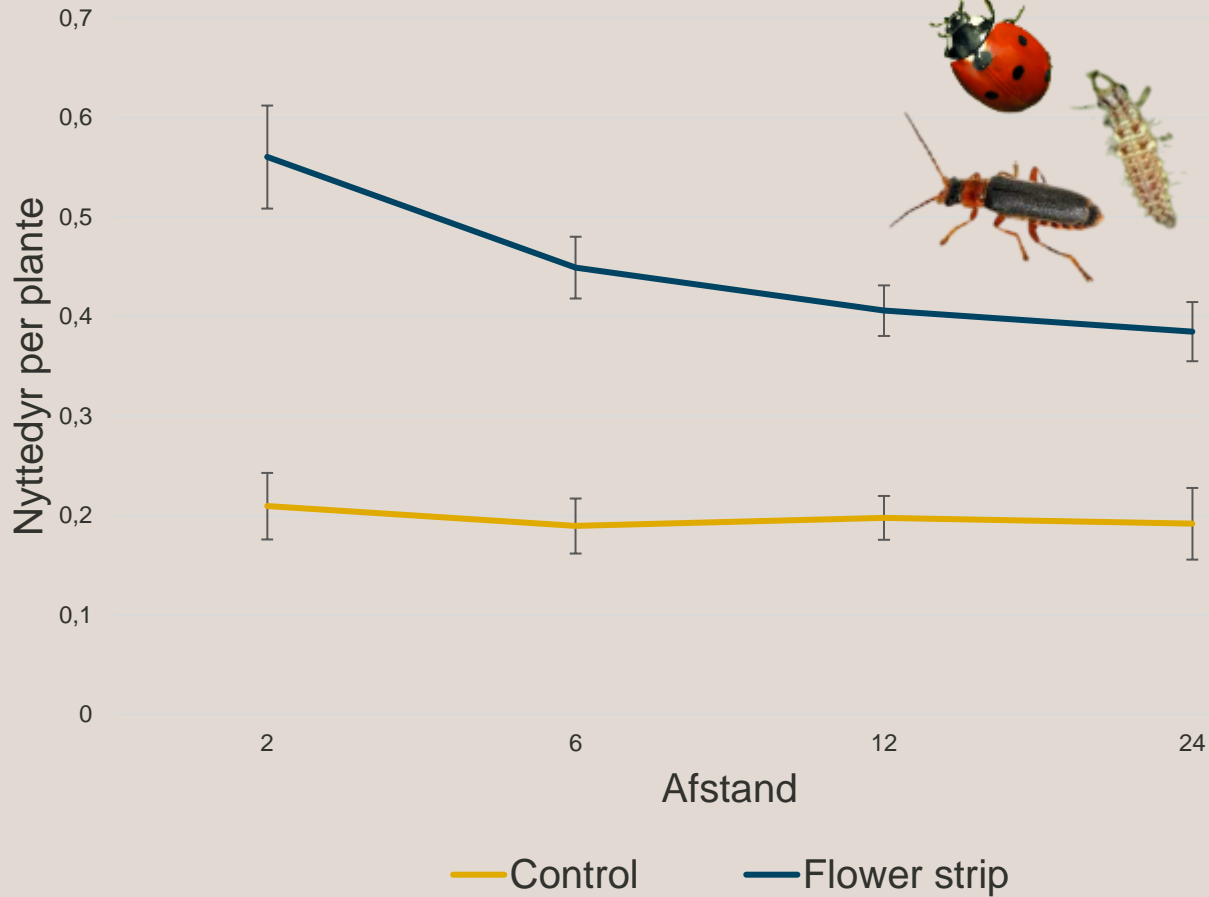
Vegetationsstriber



- 5 marker i 2022 og 6 i 2023
- Visuelle observationer, faldfælde



Foreløbige resultater



Stribedyrkning

Stine Kramer Jacobsen & Lene Sigsgaard, KU, Otto Nielsen, NBR

Dyrkning af forskellige afgrøder i 3- eller 6 m striber for at mindske skadedyr og sygdomme

Samarbejde mellem NBR, Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Innovationscenter for Økologisk Landbrug, BenFarm



Hypoteser

- Højere diversitet og forekomst af naturlige fjender og bestøvere i **smalle striber** (3 m), og i **kanten af brede striber** (6 m)
- Forsinket og reduceret forekomst af skadedyr i **smalle striber** (3 m), og i **kanten af brede striber** (6 m)

=> Øget afgrødediversitet og øget naboeffekt

=> Flere ressourcer for naturlige fjender og

bestøvere

=> Sværere for skadedyr at lokalisere afgrøder



Bombus sp., Humlebi



Bedebladlus, *Aphis fabae*



Marienhønelarve



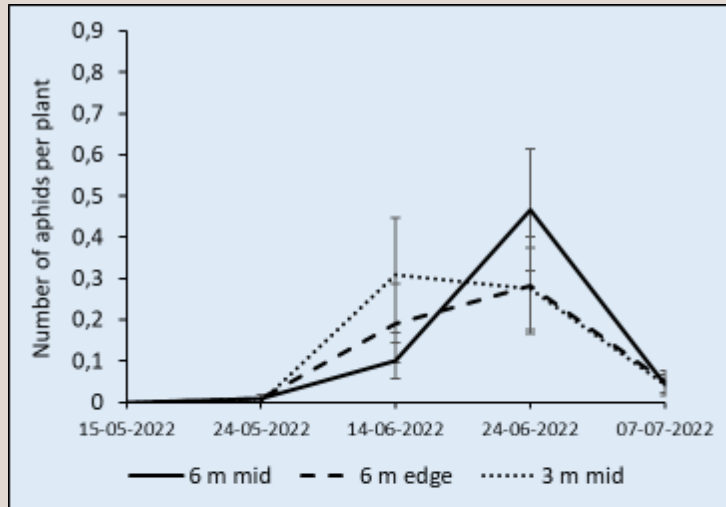
Hestebønne og vårbyg



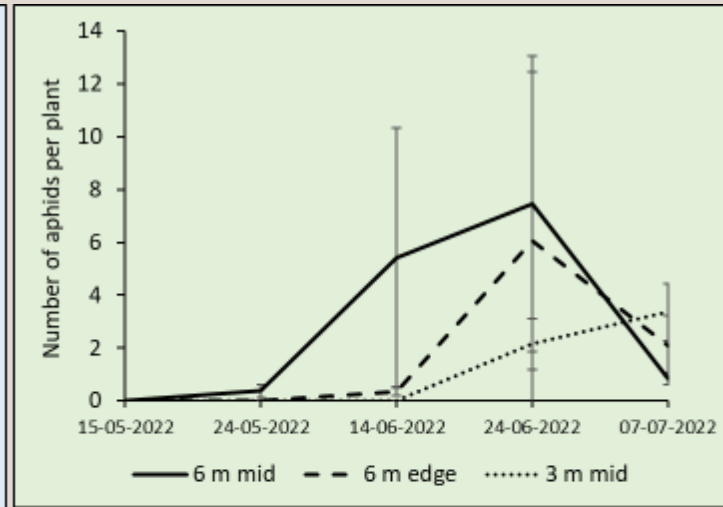
Marienhøn på hestebønne

Foreløbige resultater: Visuelle observationer af bladlus

Vårbyg



Hestebønner

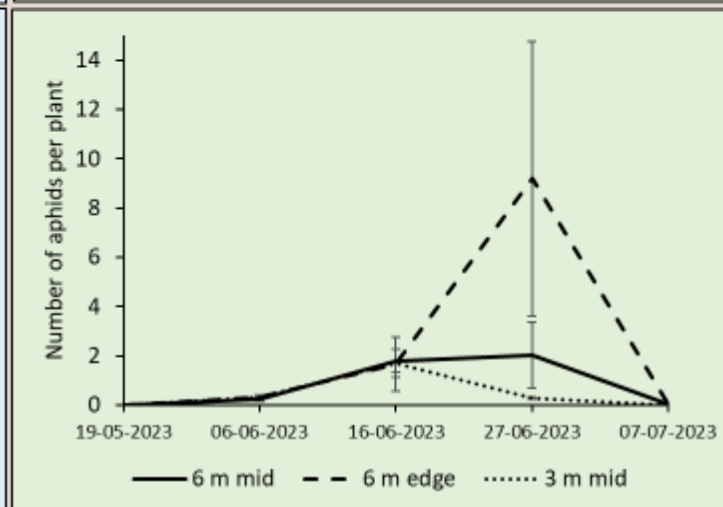
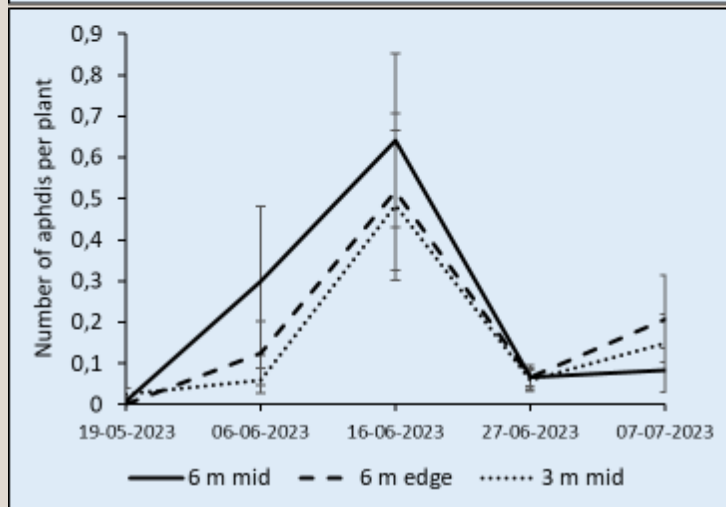


Foreløbige tendenser:

- Begge år flere bladlus i hestebønner end i vårbyg

Hestebønner:

- Tidligere og højere bladlusforekomst i midten af de brede striber (6 m) i 2022
- Koldt forår i 2023 forsinkede udviklingen af bladlus -> forekomst lavest ved højere afgrødediversitet (3 m striber)



Vårbyg:

- Højere tidlig forekomst af bladlus i de smalle striber i 2022, imod forventning
- I 2023 en tidligere og højere forekomst af bladlus i midten af de brede striber

Følgeplanter

Anne Lisbet Hansen & Otto Nielsen, NBR

- Byg kan bruges som følgeplante eller "companion plant" til roer
- Byggen giver alternativ føde til tidlige skadedyr f.eks. trips
- Alternativ bytte kan tiltrækker flere nyttedyr tidlig på sæsonen
- Byggen kan "kamouflere" roer mod indflyvning af lus

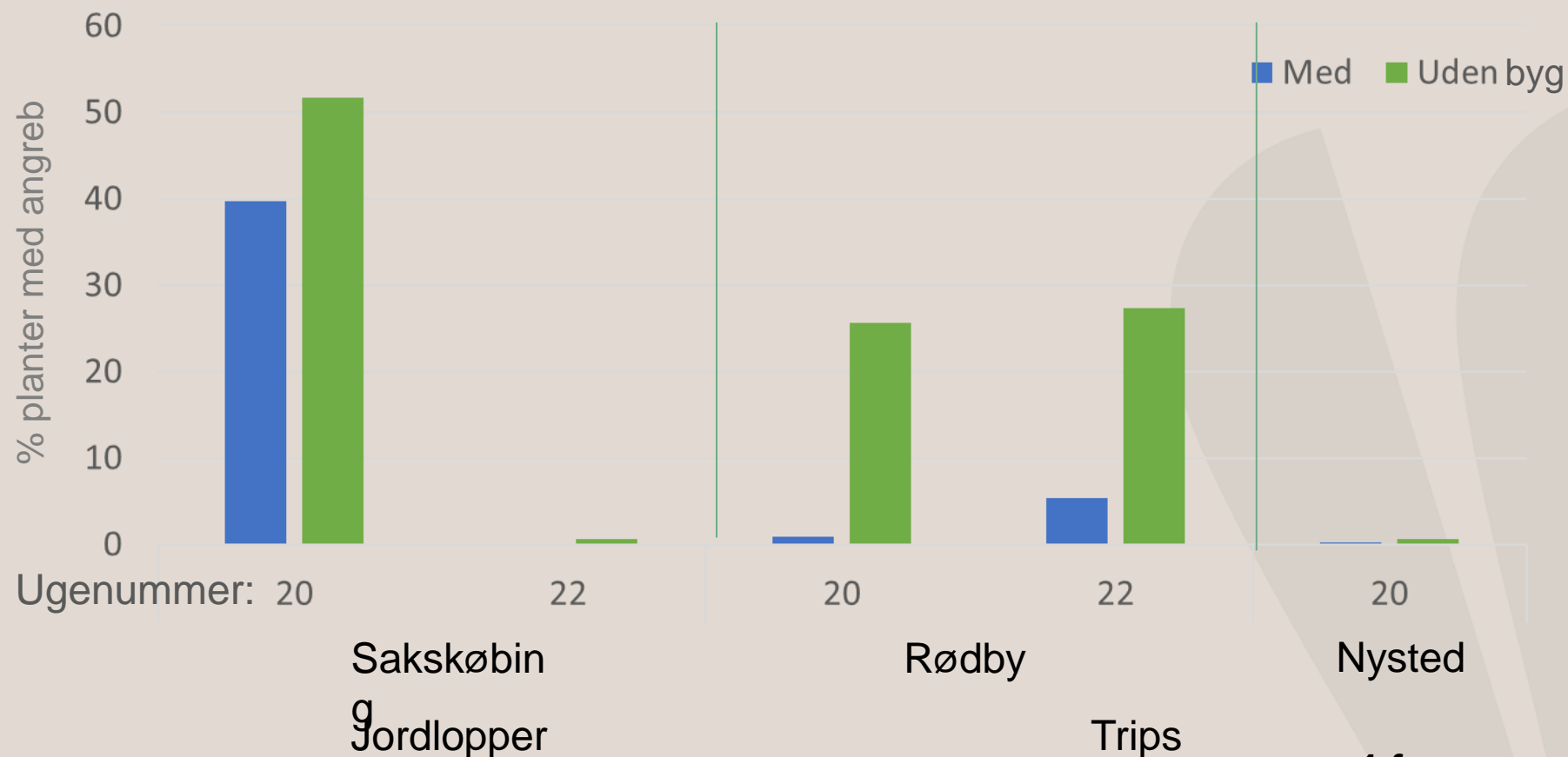


Følgeplanter

- Byg bredspredt i såbed i fire roemarker, før såning af roer
- Byg blev sprøjtet væk, når roer er på 4-6 bladstadie for at minimere udbyttetab
- Insektopgørelser af runkelroebiller, trips og bladlus, samt nytteinsekter



Følgeplanter – tidlige skadedyr

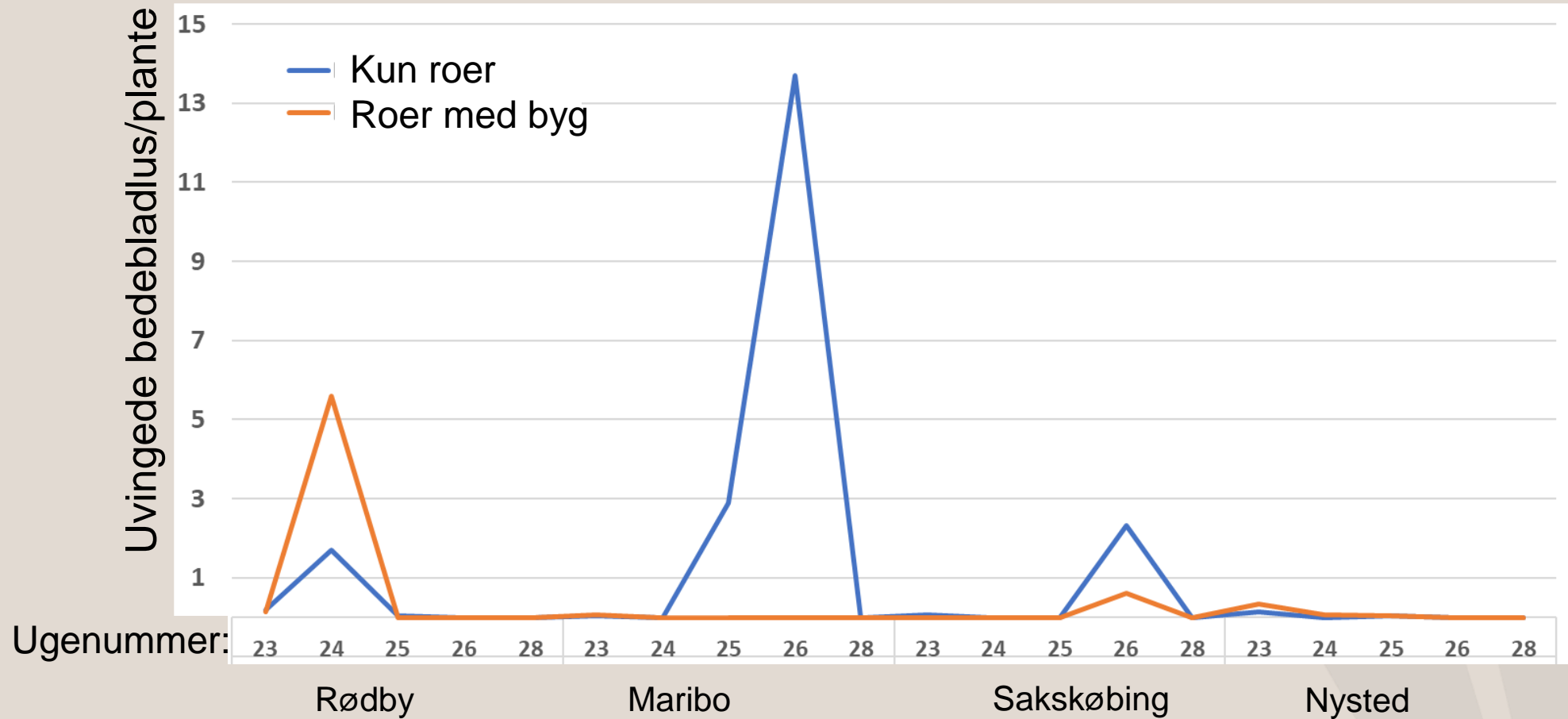


4 forsøgsmarker 2023

Bedejordlopper blev fundet i en mark

Trips blev fundet i to marker

Følgeplanter - bladlus



Følgeplanter - virus gulsot



3rd May 2022



12th October 2022

Fotos: Chloé Dufrane, IRBAF

Forsøg med følgeplanter i Belgien

Konklusion

- Vegetationsstriber kan øge mængden af nyttedyr i marken
- Stribedyrkning af flere afgrøder reducerede mængden af bladlus i nogle afgrøder
- Byg som følgeplante reducerede angreb fra tidlige skadedyr og bladlus
- I fremtiden skal integreret bekæmpelse tilpasses til individuelle behov som sædskifte, landskab og lokalitet
- Kræver mere forskning i flere metoder f.eks. strip tillage, forskellige følgeplanter og vegetationsstriber



Tak for jeres opmærksomhed

Nordic Beet Research

Otto Nielsen, Anne Lisbet Hansen

Københavns Universitet

Stine Kramer Jacobsen, Lene Sigsgaard

COBRI

