

SKADEDYR OG BESTØVNING I HVIDKLØVER

SKADEDYR

Kløverhovedgnaver (*Hypera meles*)



Frøafgiftsfonden

Fonden for økologisk landbrug



Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Hvidkløversnudebillen (*Protapion fulvipse*)

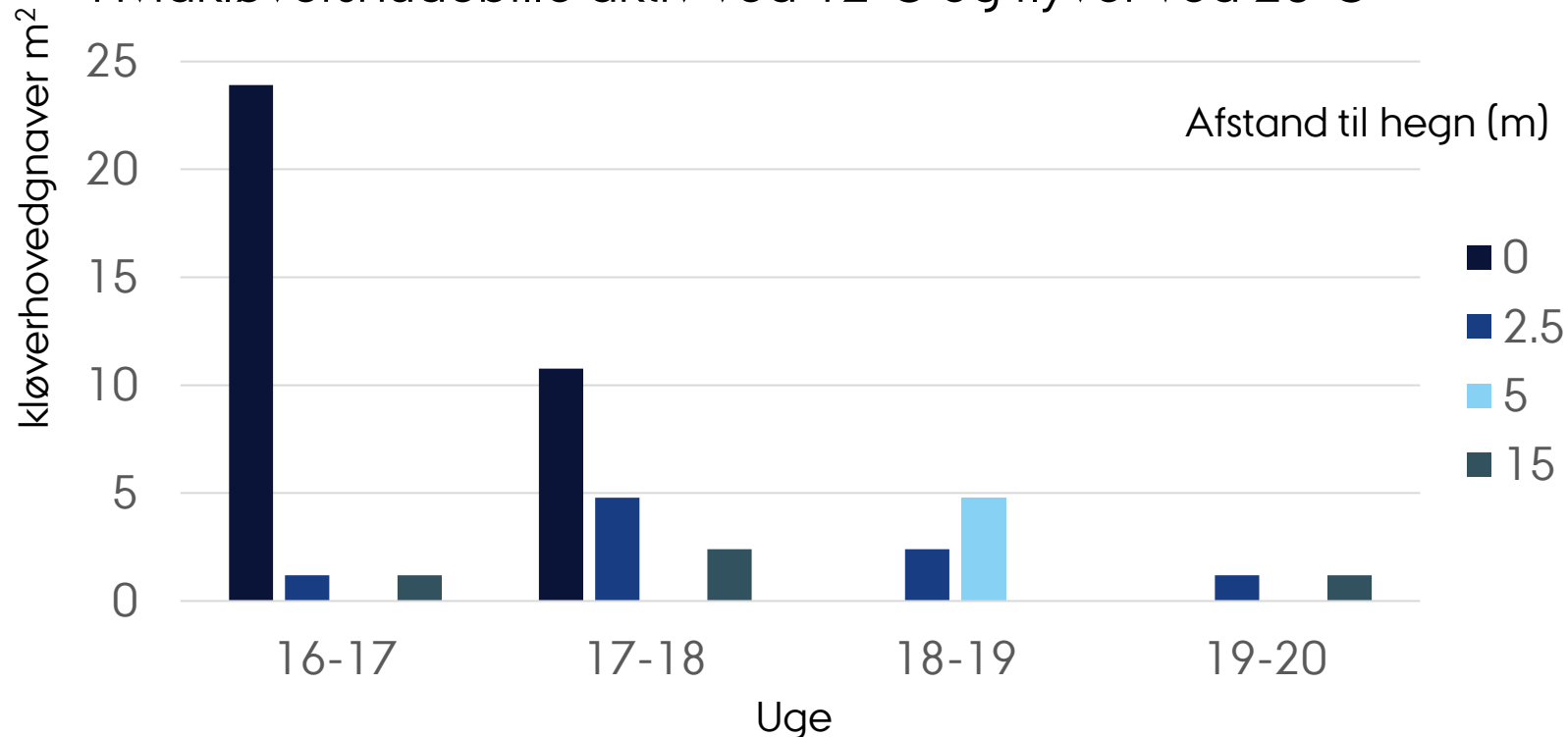


HVORNÅR OG HVOR STARTER FORÅRSAKTIVITETEN?

Overvintring: skovområde, hegn, markkanter, og inde i mark
Kløverhovedgnaveren starter med at gå ind i marken fra skel

Aktiv ved 12°C

Hvidkløversnudebille aktiv ved 12°C og flyver ved 20°C



2016 observationer

14 maj 2022



FÆLDERFANGSTER UGE 20 – 26 (2020-2022)

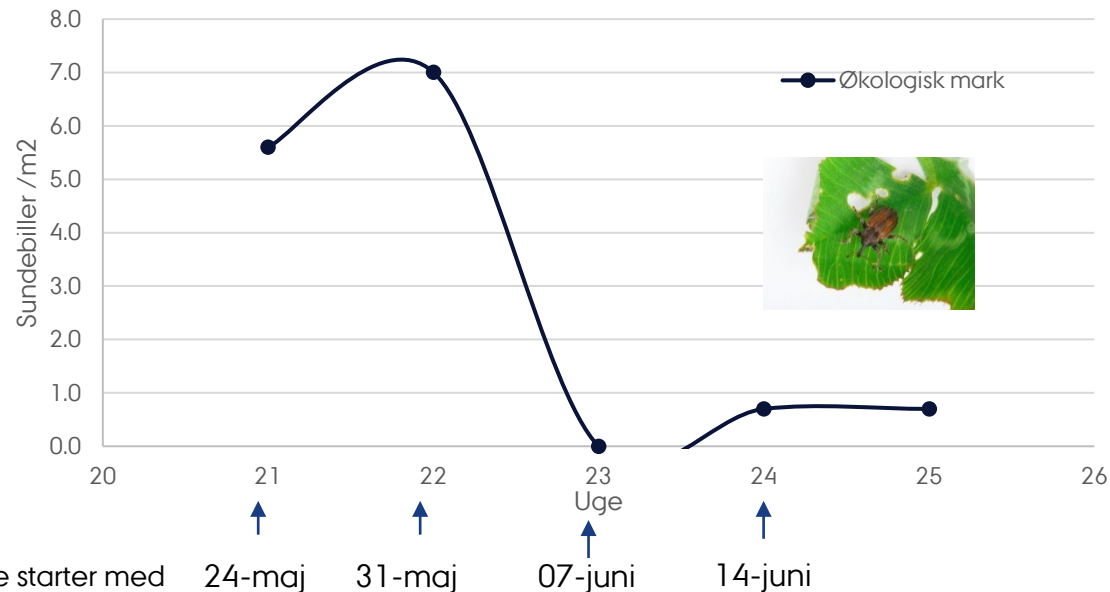


Der fanges flest kløverhovedgnaver uge 22

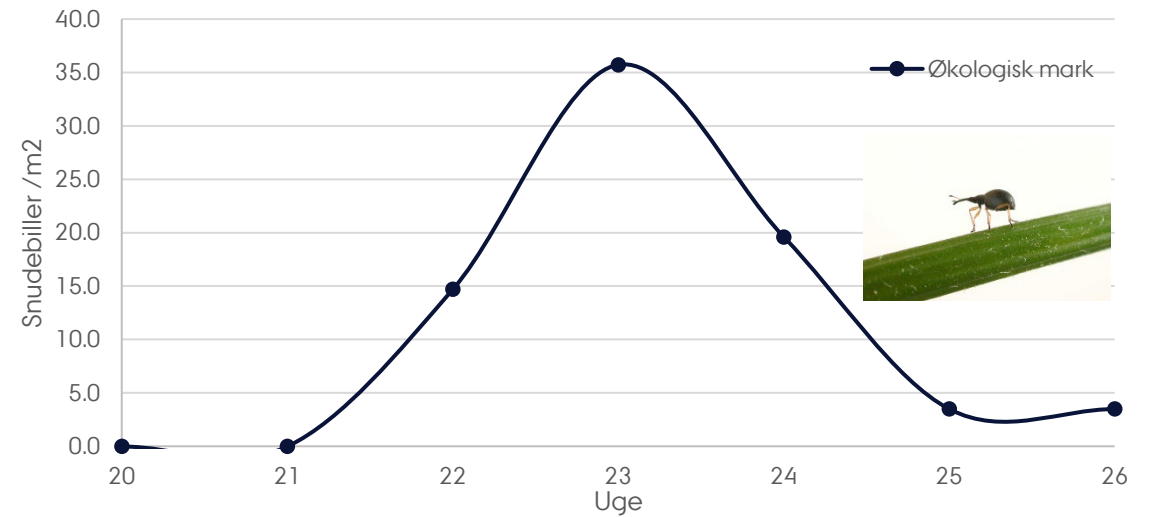
Der fanges flest hvidkløversnudebiller uge 23

Det falder sammen med hvornår markerne er behandlet eller afpudset

Gennemsnit fældefangst 2021 - kløverhovedgnavere

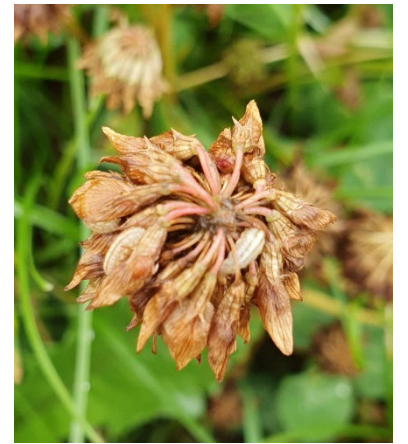


Gennemsnit fældefangst 2021 - hvidkløversnudebiller



SKADE

- Kløverhovedgnaveren
 - Æglægning strækker sig over lang periode, 200 – 300 æg per hun
 - Æglægning starter ved 12°C lægges inde i stængel eller bladstilk (op til 12 æg per gang)
 - Larven spiser 35-40 frø i 14 til 30 småblomster
- Hvidkløversnudebillen
 - Æglægning starter juni til august, omkring 50 – 200 æg
 - Æg lægges i blomstrende blomsterhoveder
 - Larve spiser cirka 5 frø fra 2-3 småblomster
- Samlet skade - mere end 40 % udbytte reduktion (Hansen og Boelt 2008)
 - Ved mange kløverhovedgnaver kan udbyttet være mindre end 50 kg/ha



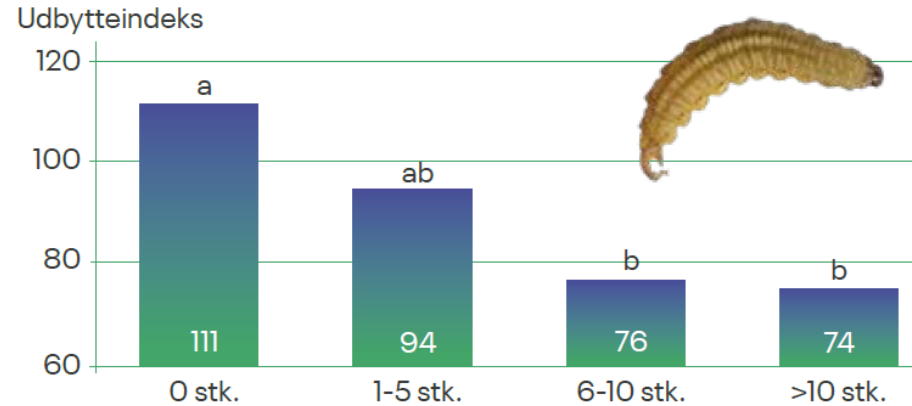
Kløverhovedgnaverlarve
Stig Oddershede DLF



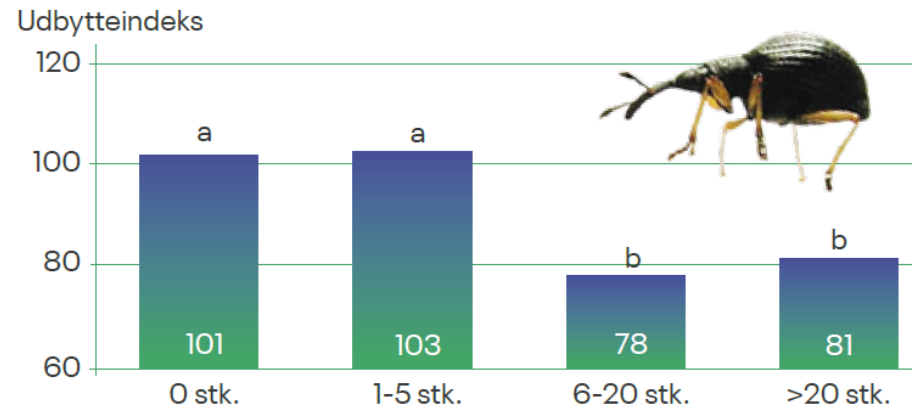
Kløverhovedgnaverlarve
Helle Petersen DLF

DLF – SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE 2021

Udbytte reduktion ved forskellig antal skadedyr
(Olsen 2023)



Figur 1. Observationer af kløverhovedgnaverens larve efter fem spandeslag i juni/juli i sammenholdt med gennemsnitsudbyttet for marker i de opdelte intervaller. ProduktionsDATA fra konventionelle marker 2021-22



Figur 2. Observationer af hvidkløversnudebillen efter fem spandeslag i juni/juli sammenholdt med gennemsnitsudbyttet for marker i de opdelte intervaller. ProduktionsDATA fra konventionelle marker 2021-22

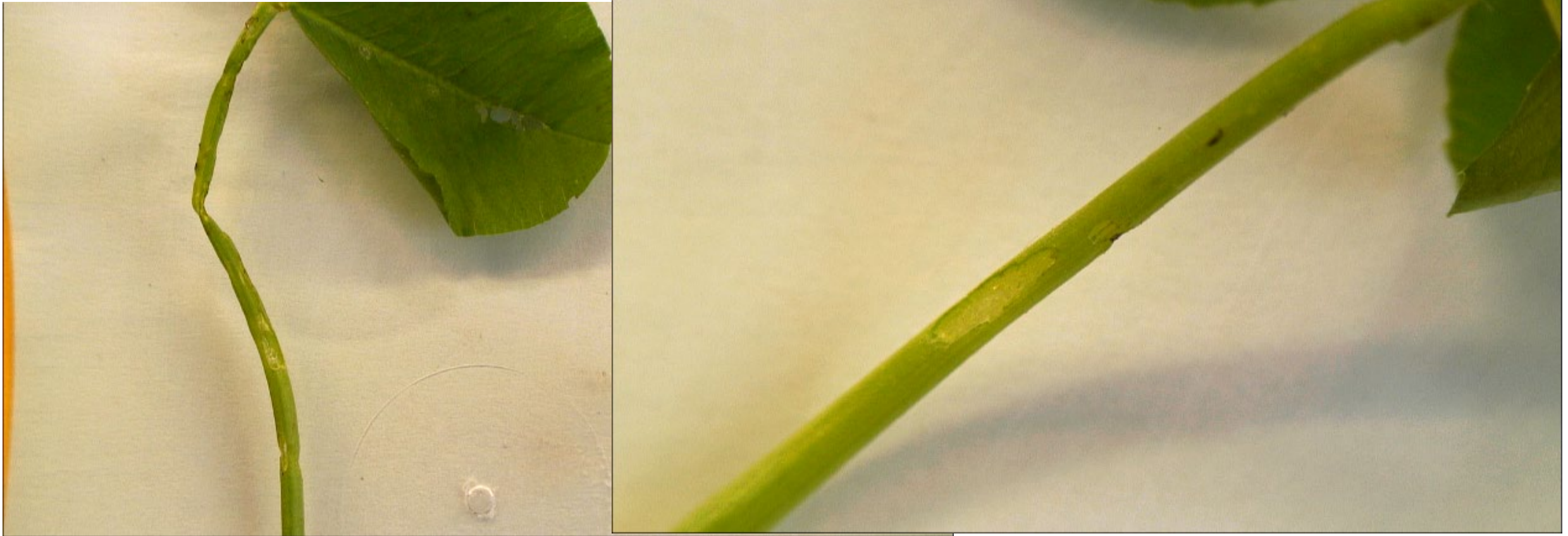




SKADER AF DEN VOKSNE KLØVERHOVEDGNAVER



SKADER AF DEN VOKSNE KLØVERHOVEDGNAVER



Skader på blomsterstængel – Kløverhovedgnaver?

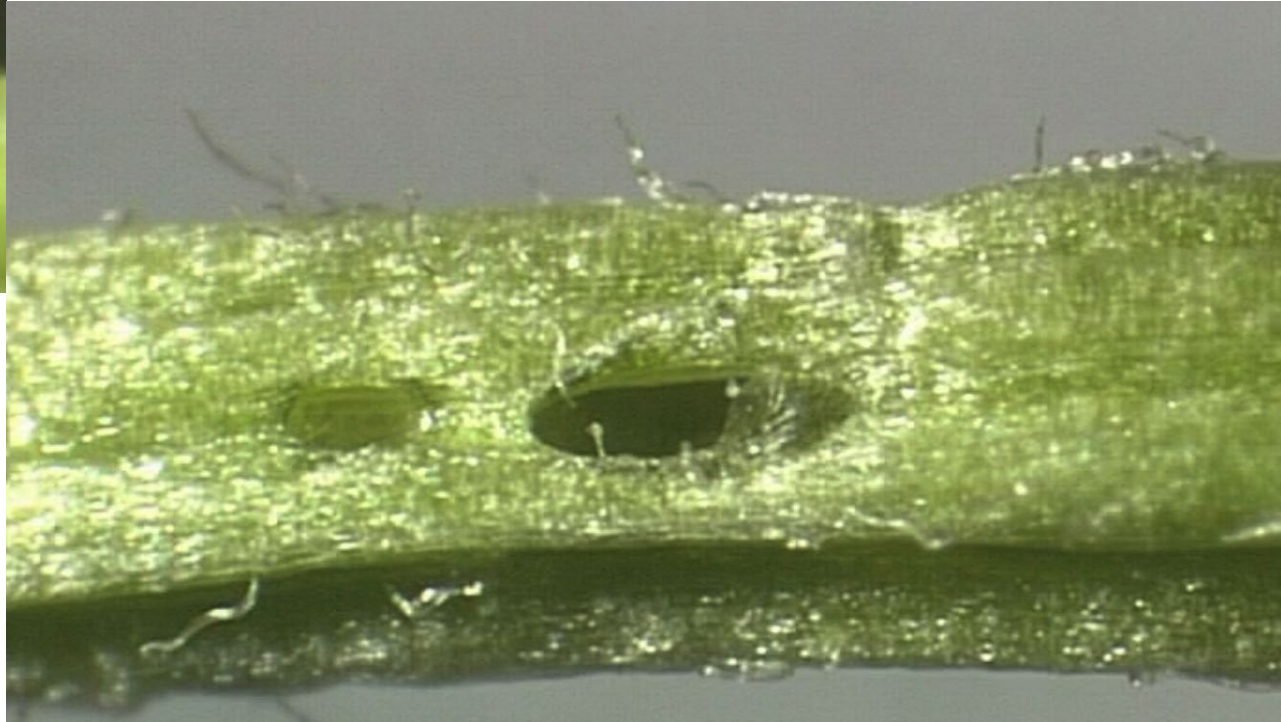


Skader på blomsterstand Ulrich Bay Olsen DLF

Skaden passer med hvad blev observeret af Detwiler (1923)



Billeder fra film optaget af Urs Wyss, Entofilm



BEKÆMPELSE AF SKADEDYR I HVIDKLØVER

Kemiske midler

Spruzit Neu (pyrethrin I og II) (Økologi)

Dyrkningstiltag

Afstand mellem marker – svenske forsøg

Afpudsning

Biologisk kontrol

Naturlig forekommende snyltehveps mod kløverhovedgnaveren

AFSTAND MELLEM MARKER

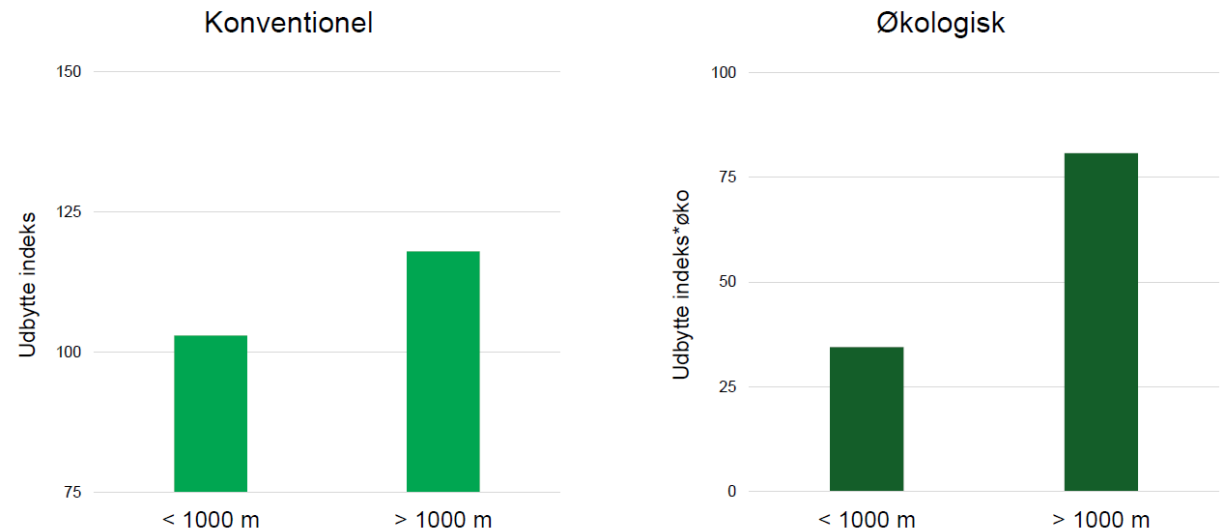
Svenske undersøgelser

- Undersøgt for hvidkløversnudebillen (Hederström et al. , 2022 Journal of Pest Science, 95, 917-930)
 - 1 km giver 68% reduktion i tæthed af hvidkløversnudebillen
 - 2-3 km mellem foregående mark og ny mark reducerer indvandring

DLF spørgeskemaundersøgelse 2021 (Kjærsgaard 2023, Olsen 2023)

- Hvis mark ligger mere end 1 km væk fra sidste års mark, stiger udbyttet i forhold til hvis marken ligger under 1 km væk

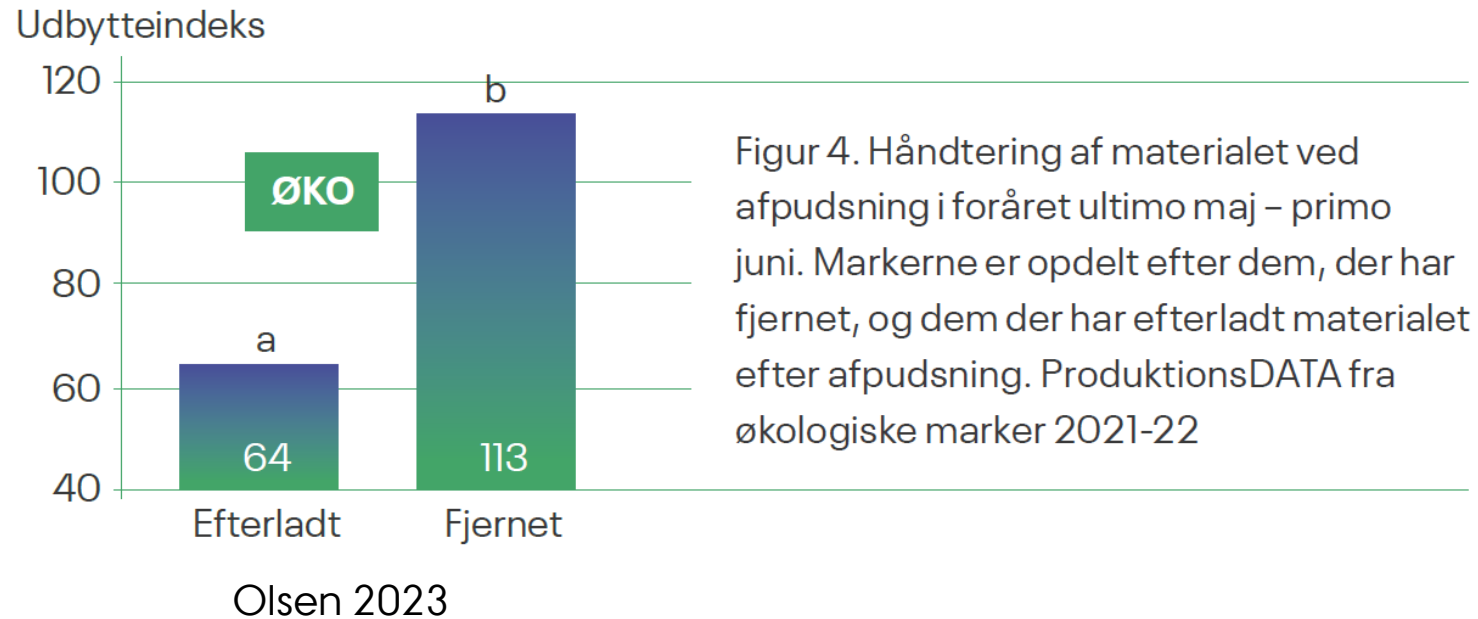
- **Hvor langt flyver kløverhovedgnaveren?**



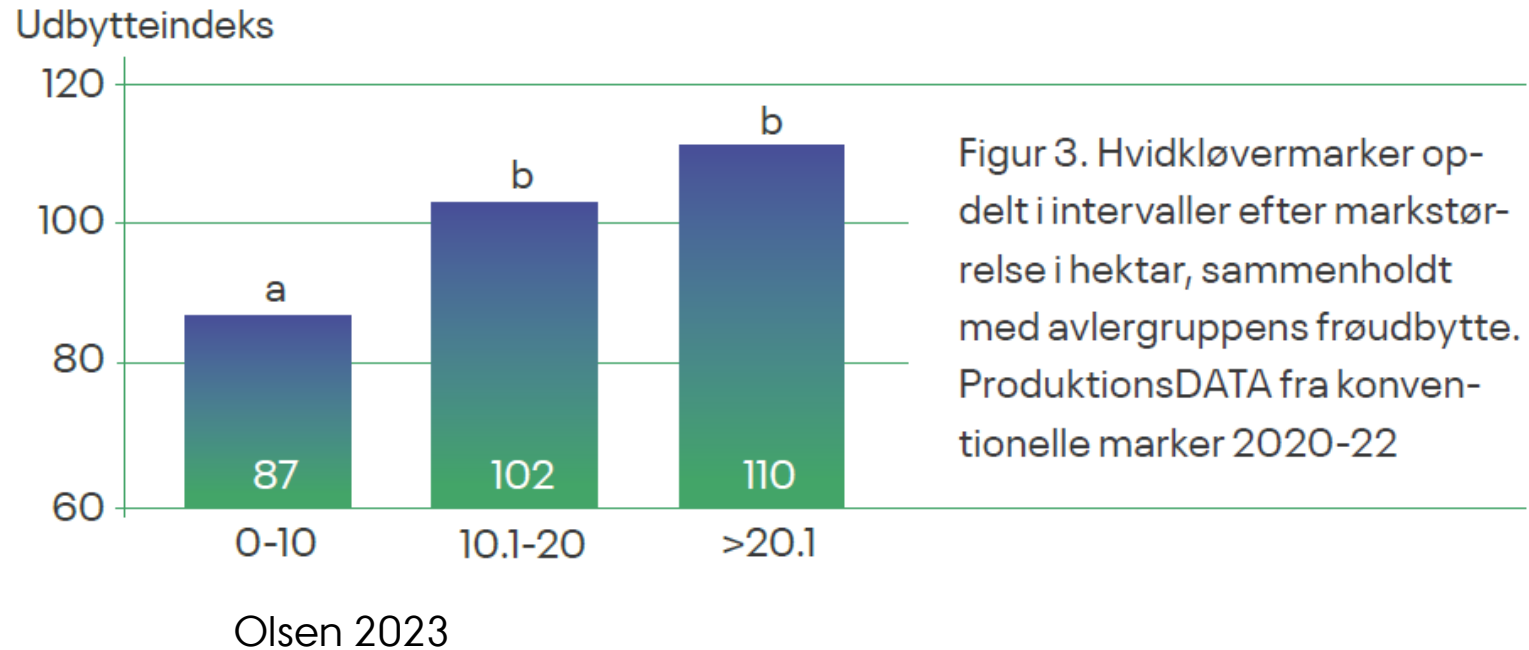
AFPUDSNING

DLF – spørgeskemaundersøgelse 2021

- Økologi
 - Udbyttet øges hvis materialet fjernes



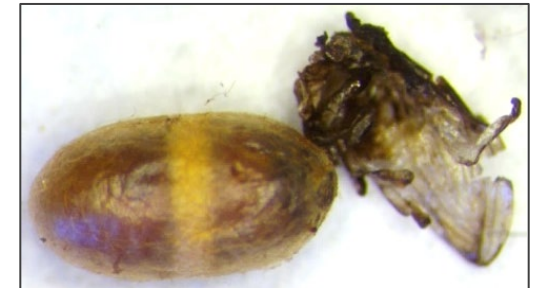
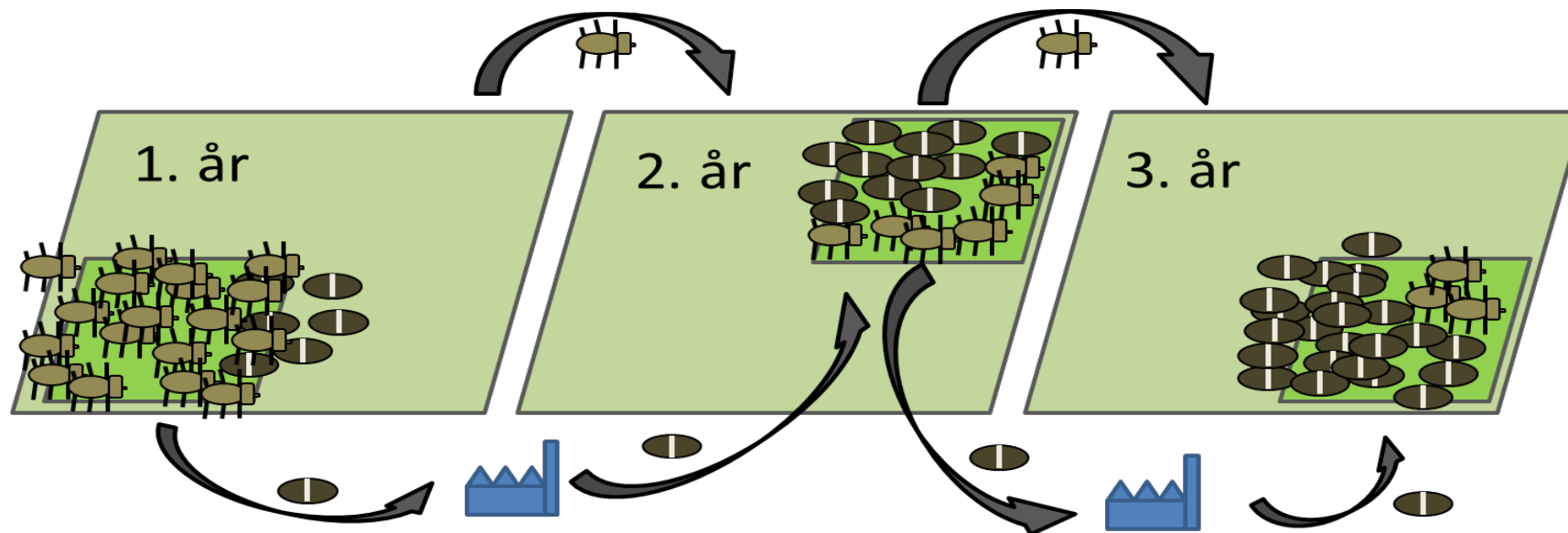
MARKSTØRRELSE



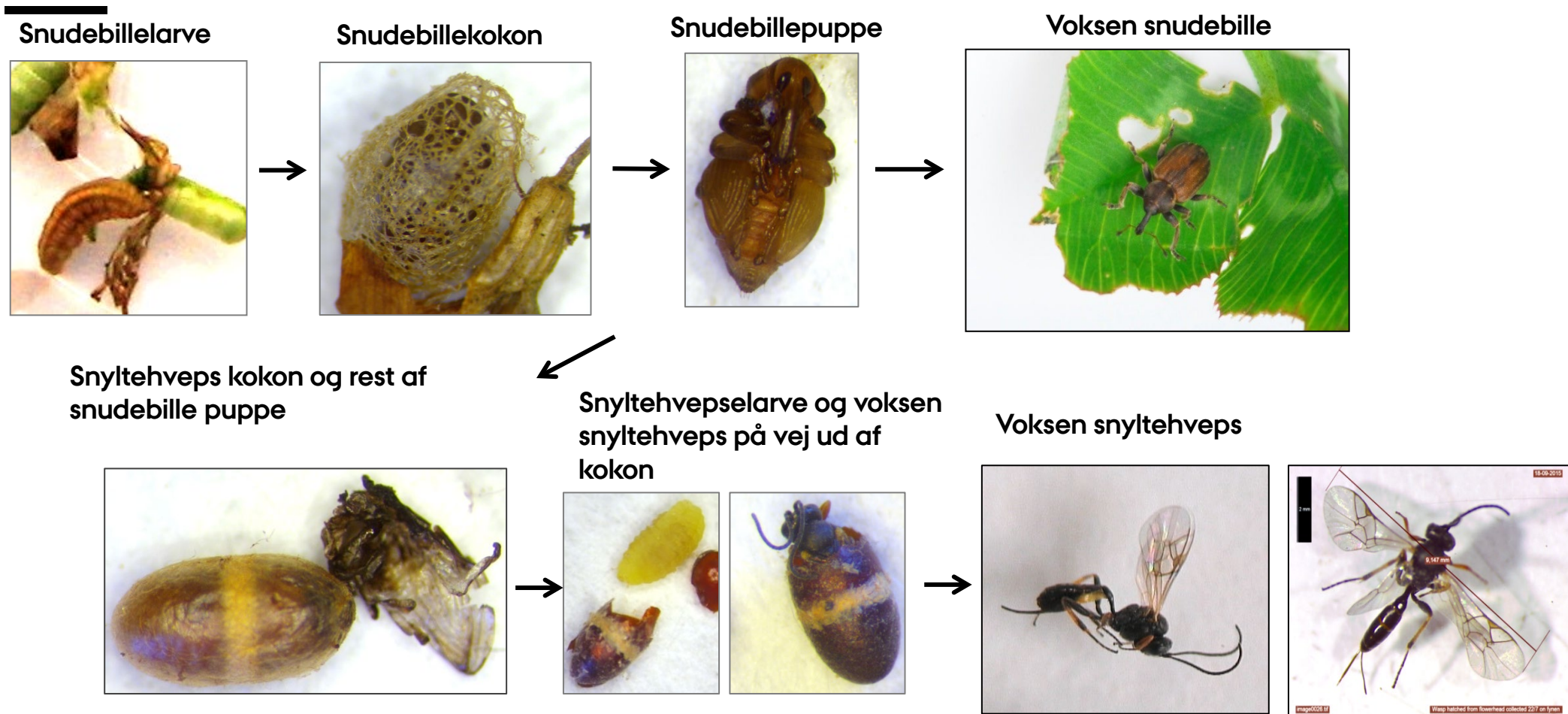
NATURLIG FJENDE - SNYLTEHVEPS

Snyltehveps mod kløverhovedgnaveren

- Hjemmehørende art *Bathyplectes curculionis* hvis kokoner findes i råvaren/det høstede materiale
- Kokoner renses fra og udbringes i næste års frømark
- Høj dødelighed (97%)
- Effekt: 18% øget parasitering (DLF 2021)



BEKÆMPELSE AF KLØVERHOVEDGNAVEREN MED NYTTEDYR



B. curculionis er anvendt som klassisk biologisk kontrol af lucernegnaver (*Hypera postica*) i USA 1911. Fra 1957-88 udsat 78.000



Live diapausing *B. curculionis* larvae in thin-shelled cocoon

3 procent

Overlevelse svinger fra 2.5 til 27 procent

Afhængig af forhold ved høst



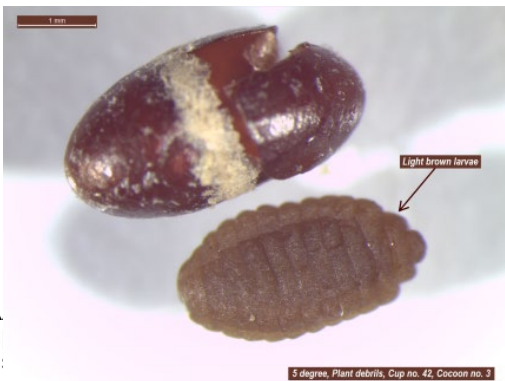
B. curculionis larvae



Four hyperparasitoids and the dead *B. curculionis* larva



0.9 procent
hyperparasitoider



Light brown larvae

5 degree, Plant debris, Cup no. 42, Cocoon no. 3



White spots



31. JA



97 procent

PARASITERINGSGRAD

	Kontrol	AU udsætning	DLF udsætning
2020	29 %	39 %	-
2021	28 %	20 %	46 %
2022	22 %	21 %	27 %
Gennemsnit	26 %	26 %	37 %

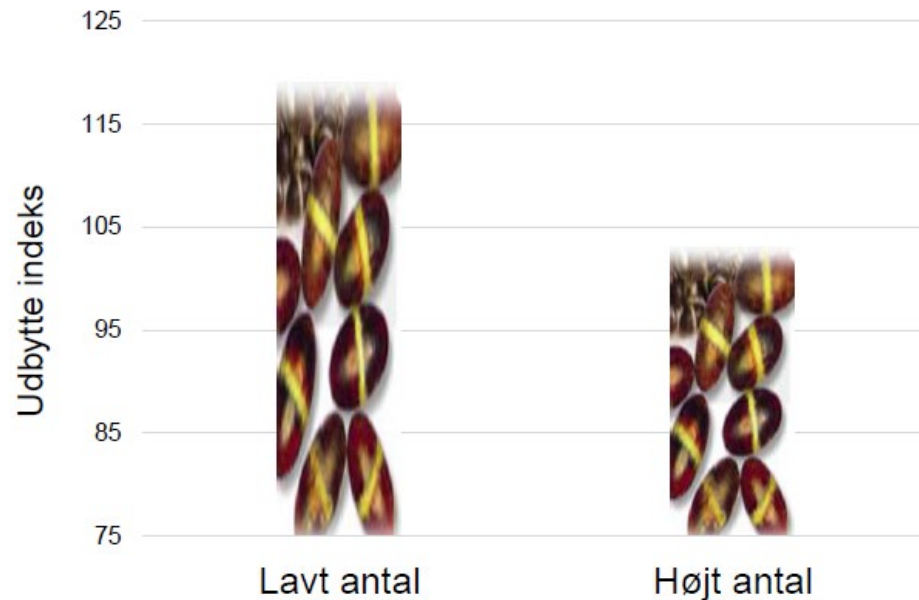
Er der en effekt af udsættelserne? - Det afhænger af hvor mange der er i forvejen

2022	Kontrol		AU udsætning		DLF udsætning
Mark 1	50 %	Mark 9	3 %	Mark 13	34 %
Mark 2	33 %	Mark 10	33 %	Mark 14	7 %
Mark 3	0 %	Mark 11	40 %	Mark 15	16 %
Mark 4	34 %	Mark 12	7 %	Mark 16	52 %
Mark 5	14 %				
Mark 6	6 %				
Mark 7	17 %				
Mark 8	20 %				

DLF FRA SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE

DLF undersøgelse ved rensning af råvarer 2021 (Kjærsgaard 2023)

- Jo flere snyltehvepsekokoner der er i råvarer, jo lavere udbytte!
- Hver kokon repræsenterer en kløverhovedgnaverlarve, der har udviklet sig i hvidkløveren, MEN overlever ikke til næste sæson



Lavt antal

Højt antal

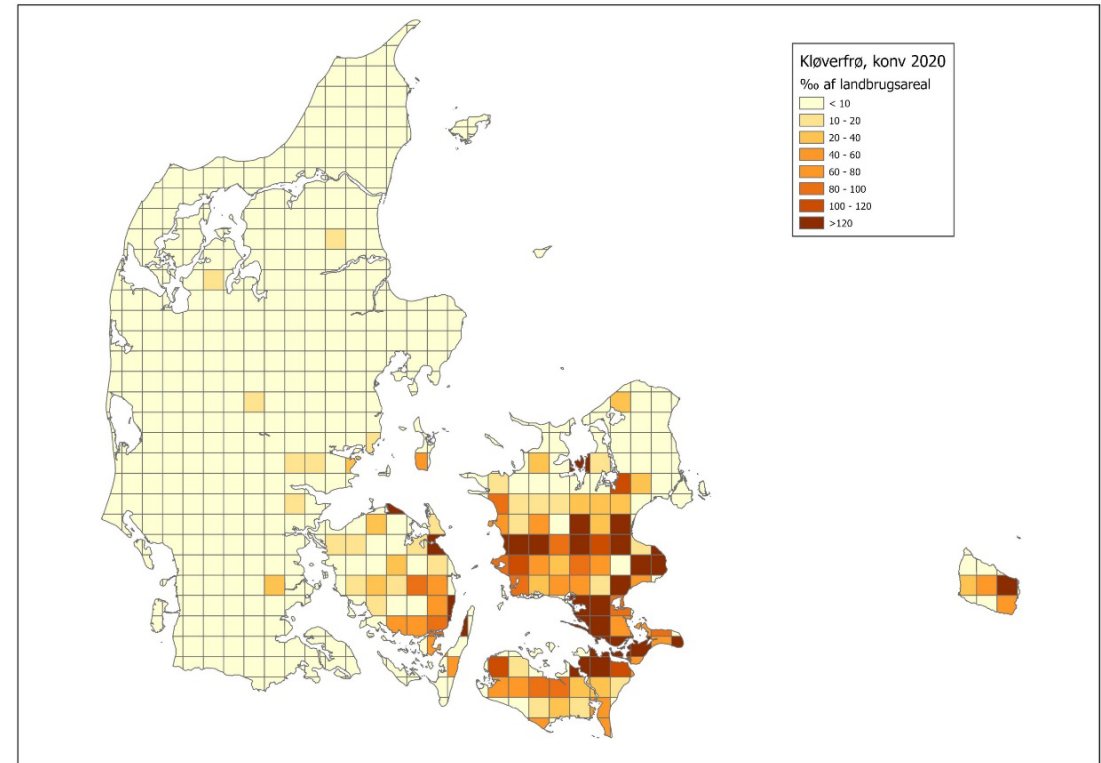
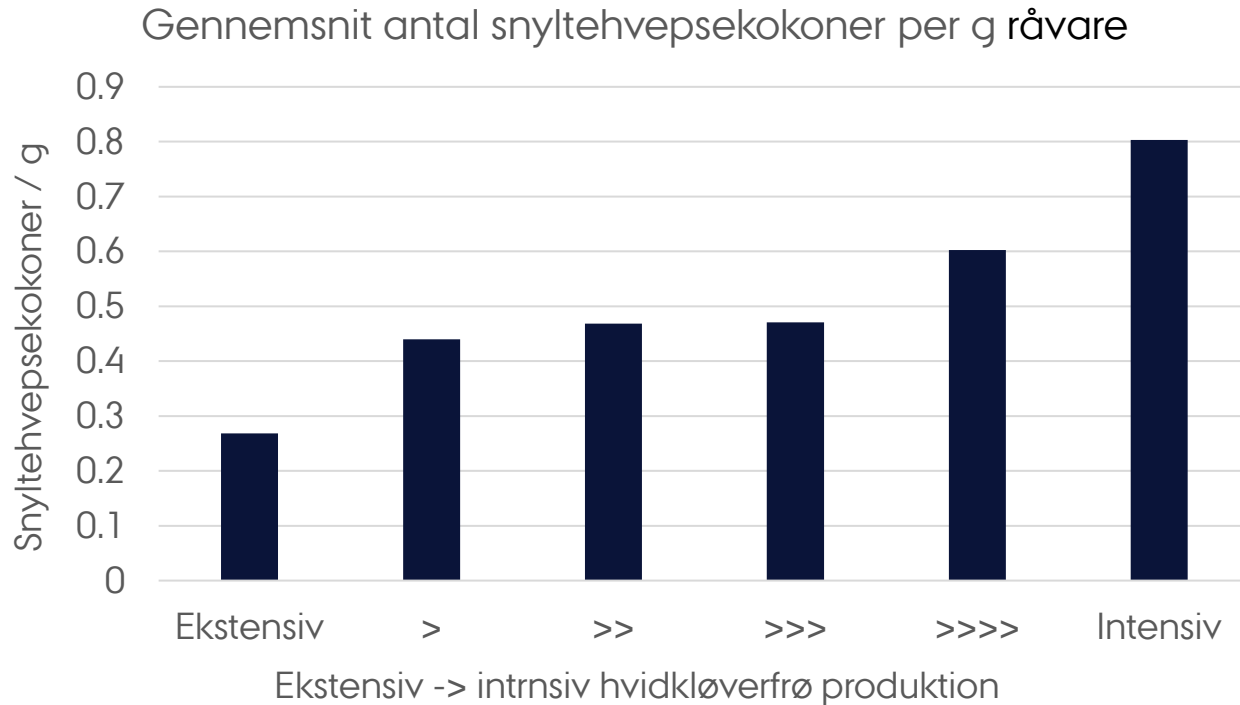
Kokoner oprenset fra hvidkløver (konv.)

(Kjærsgaard 2023)



SNYLTEHVEPSEKOKONER

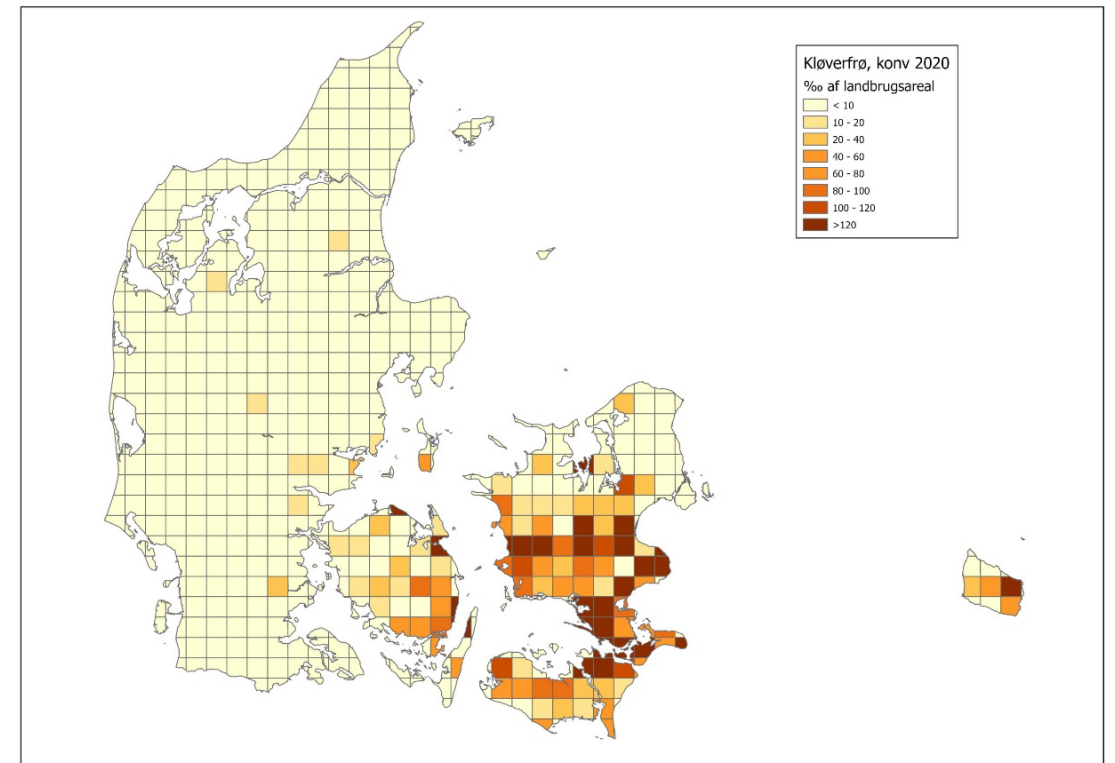
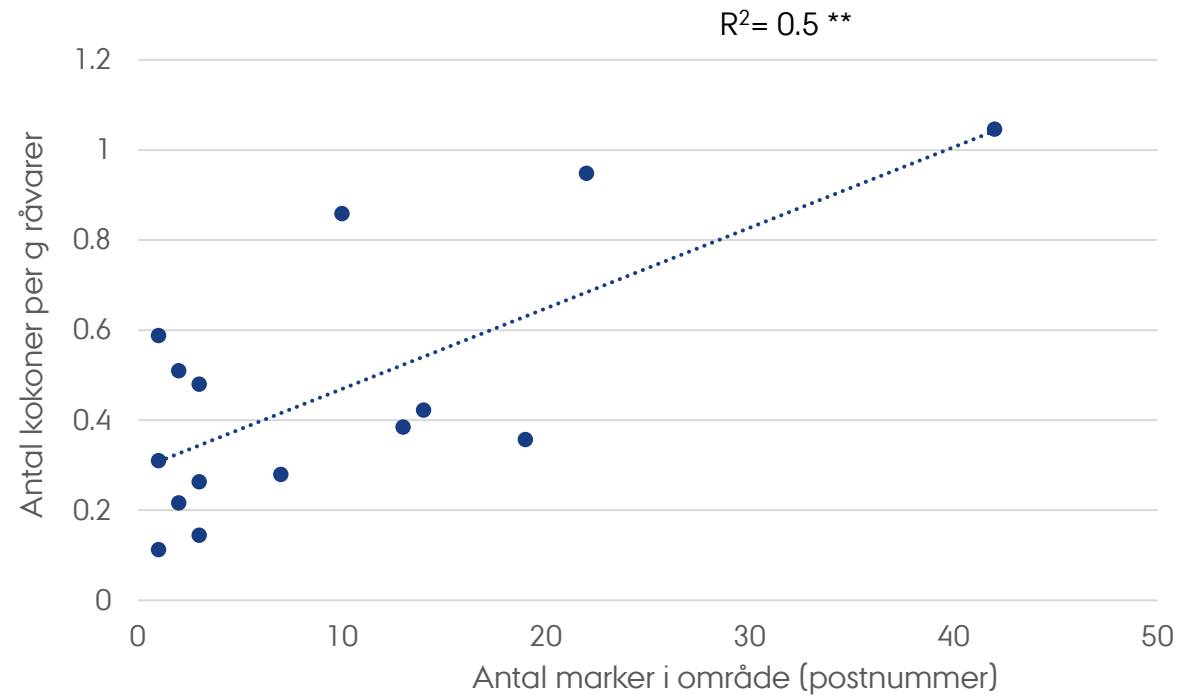
Snyltehvepsekokoner i høstet materiale fra 143 marker (2019)



UDBREDELSE AF SNYLTEHVEPSEN

Snyltehvepsekokoner i høstet materiale fra 1 43 marker (2019)

Jo flere marker i et område, jo flere snyltehvepsekokoner er der i råvareren



SNYLTEHVEPSE I 2 ÅRS HVIDKLØVER



År		Mark alder	400 blomsterhoveder		
			Kløverhovedgnavere	Snyltehvepse	Parasitering
2021	DLF udsætning	Førsteårsmark	72	71	50 %
2022	Observation	Andenårsmark	30	21	41 %
2022	Kontrol (DLF. Uds)	Førsteårsmark	33	39	52 %

BESTØVNING

Hvad skal bestøves per ha

900 blomster/m², 70 småblomster per hoved, 2 - 3 frø per småblomst, 0.7 mg

Per ha: er der $(900 \cdot 70 \cdot 10.000) = 630.000.000$ småblomster der skal besøges,

Muligt at enkelt blomster besøges flere gange for at flere frø udvikles?

Hvor langtid har bierne til at nå de 0.6 mia småblomster omkring hovedblomstring?

BESTØVNING

Vilde bestøvere

- Humlebier, 29 arter, 7 arter som er de mest almindelige
- Enlige og solitær bier, 246 arter
 - Bladskærebier, forsøg i DK op igennem 1980erne
- Sommerfugle og andre der kan nå ned i ned i blomster (glimmerbøsser)

Husdyr (Honningbier)

- Antal per ha 2 – 3 (DSV,2021), 2 – 4 DLF (DLF,2022), 4 - 5 (Klug-Andersen 1987), minimum 2,5 (Petersen, 1987).
- Et stadie indeholder 40.000 og 60.000 bier om sommeren, 10.000 om vinteren

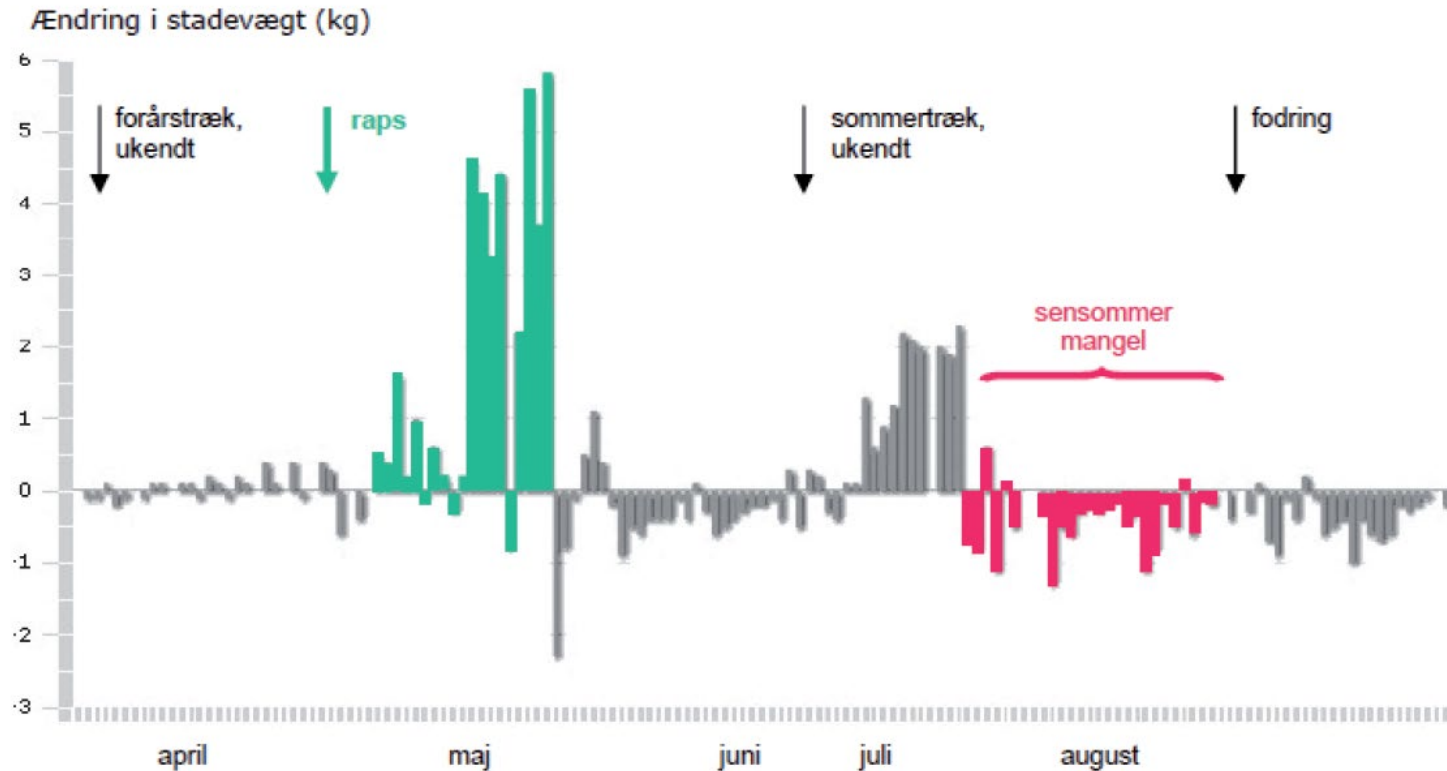
Tabel 2. Honningbiernes Trækplanter. Julianelyst, 1942.

The beeplants (distributed over the first and second half of the months)
in per cent.

Trækplantens Navn	Biernes Trækplanter (fordelt paa Maa- nedernes 1. og 2. Halvdel), pCt.											
	April		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.	
	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	
Anemone (<i>A. nemorosa</i>)	27	22	1									
Asperges (<i>Asparagus</i>)							1	2	4			
Birk (<i>Betula</i>)		19	3									
Bøg (<i>Fagus</i>)			22									
Eg (<i>Quercus</i>)			1	2								
El (<i>Ainus</i>)	10											
Elm (<i>Ulmus</i>)	1	1										
Følfod (<i>Tussilago</i>)	3	1										
Frugttæer { Blomme, Myrobalan, Fersken (<i>Prunus</i> -Type) Æble, Pære o. lign. (<i>Pirus</i> -Type)			35	14								
Gran (<i>Picea</i>)			6	37	13	1						
Gulerod (<i>Daucus</i>)			2									
Hassel (<i>Corylus</i>)	4				5	1	5	19	3	2	1	
Hestekastan. (<i>Aesculus hippocastani</i>)			1	4								
Hindbær (<i>Rubus idaeus</i>)				1	1							
Jordbær (<i>Fragaria</i>)				2	1							
Kløver { Hvidkl. (<i>Trifolium repens</i>) Rødkl. (<i>Trifolium pratense</i>)				6	50	60	19	26	30	11	8	
Kornblomst (<i>Centaurea</i>)						6	7	40	22	18	9	3
Korsbl. (<i>Brassica, Sinapis</i>)			1	8	23	14	14	7	30	35	50	
Lind (<i>Tilia</i>)							7	7				
Lyng (<i>Calluna</i>)									9	2		
Mælkebøtte (<i>Taraxacum</i>)		5	19	9	3							
Natllys (<i>Oenothera</i>)								1		3	1	
Okseøje (<i>Chrysanthemum sp.</i>)				3	1	1	1		3	4	4	
Pil (<i>Salix</i>)	53	51	6	7								
Stedmoder (<i>Viola</i>)							5	2	1		2	
Syren (<i>Syringa</i>)			1	3								
Tidsel (<i>Cirsium</i>)					1	1					1	1
Ært (<i>Pisum</i>)						1	1					
Forskelligt	2	1	2	4	2	2	7	11	7	33	30	
Antal Pollenprøver ialt 2365	258	281	345	252	343	278	209	139	33	134	93	

Vinterraps BBCH 70 (første uge i juni)

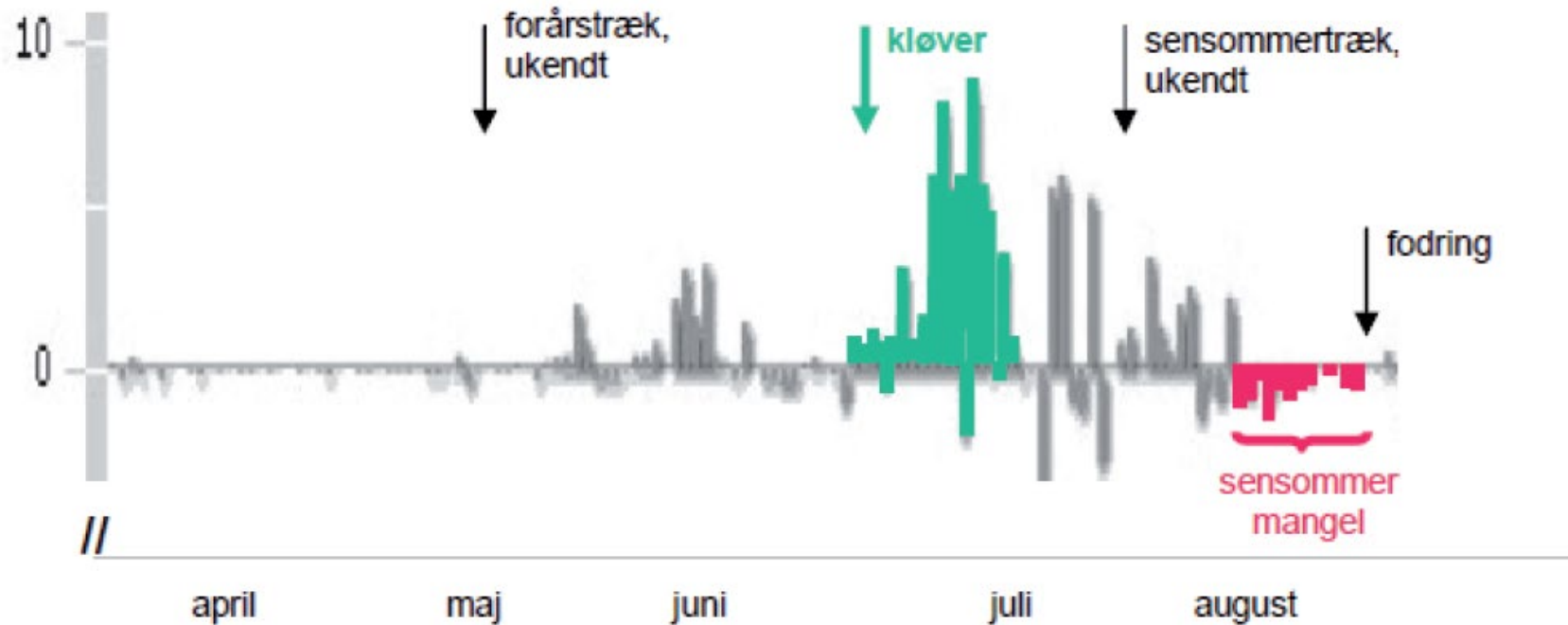
HONNINGBIERS TRÆKAFGRØDER



Kryger et al 2011. Figur 2. Illustration af rapsens (*Brassica napus*) betydning som trækplante for honningbier. 2009 Fulgebjerg observationsbigård

HONNINGBIERS TRÆKAFGRØDER

Ændring i stadevægt (kg)



Kryger et al 2011. Figur 3. Illustration af kløverens (*Trifolium* spp.) (økologiske kvæggæsmarker) betydning som trækplante for honningbier. 2010 Lemvig observationsbigård.

BESTØVNING - HONNINGBIER

Stærke bifamilier op til 50.000 individer (1 dronning, nogle hundrede hanner (droner), mange tusinder arbejdere)

- Mange arbejde
- Meget åben yngel - (mange larver der skal passes)

På en god bestøvningsdag skal man kunne tælle 3 bier pr. m² overalt i marken

Bifamilierne skal placeres rigtigt – lysninger, læhegn, beplantninger

Bivenlige planter med pollen og nektarproduktion i markkanten

- Tiltrække andre bestøvende insekter som humlebier for eksempel honningurt

(DSV,2021; DLF,2022)

BESTØVNING – VILDE BIER

Humblebi, 50 – 600 bier per koloni, meget afhængig af art, Fødesøgningsafstand 200 -1000m

Enlige bier, 1 hun per rede, Fødesøgningsafstand 100-200m

(Til sammenligning honningbi 2.000 – 5.000 m)

Skabe forhold hvor vilde bier trives (generelt)

- Egnede redesteder - Hegn, stendiger, skovbryn, ikke dyrkede arealer (4% Ikke produktive arealer)
steder der er uforstyrret
- Redeplads
 - Humlebier, eksisterende hulrum: fugleredekasser, musereder, gnavehuller, brændestabler
 - Enlige bier, fleste bor i jorden (tør bar og sandet jord) andre i hulrum (plantestængler, løs mørtel, stråtag, mv.)
- Føde
 - Hegn, blomsterstriber – enårige og flerårige arter, forskellige blomsterfamilier og noget der blomstre hele sæsonen
- Overvintringssteder - Humledronning: kompostbunker, kvasbunker, stendiger, hegn,
 - Enlige bier overvintre som pupper i reden.

REFERENCER

Anonym, 2021. https://bestoeverportalen.dk/wp-content/uploads/2021/01/Bestoevning_i_jordbruget.pdf.

Detwiler J.D., 1923. Three little-known clover insects: The clover-head weevil (*Phytonomus melis* Fab.), the lesser clover-leaf weevil (*Phytonomus nigrirostris* Fab.), the clover-seed weevil (*Tychius picirostris* Fab.). Cornell University Agricultural Experiment Station Bulletin 420: 1-28.

DLF, 2022. Dyrkningsvejledning Hvidkløver. 1 -4.

DSV, 2021. Hvidkløver Dyrkningsvejledning. 1 -4.

Hansen LM, Boelt B, 2008. Thresholds of economic damage by clover seed weevil (*Apion fulvipes* Geoff.) and lesser clover leaf weevil (*Hypera nigrirostris* Fab.) on white clover (*Trifolium repens* L.) seed crops. *Grass and Forage Science* 63, 433-7.

Hederström, V., F.N. Nyabuga, O. Anderbrant, G.P. Svensson, M. Rundlöf, Å. Lankinen, et al. 2022. Dispersal and spatiotemporal distribution of *Protapion fulvipes* in white clover fields: implications for pest management. *Journal of Pest Science* 95. 917-930.

Kjærsgaard B., 2023. Hvordan takles et nyt skadedyrsproblem i praksis, Plantekongres 2023.

Klug-Andersen S., 1987. Produktion af hvidkløverfrø, Fagblad Dansk Frøavl, Temahæfte nr. 26. 22-23.

Kryger P., Enkegaard A., Strandberg B., Axelsen J.A., 2011. Bier og Blomster – Honningbiens fødegrundlag i Danmark. DJF Rapport.

Olsen U.B., 2023. Sådan kan skadedyr i hvidkløver begrænses. *Tidsskrift for Frøavl* 111, nr. 6 side 12 -14.

Petersen K.L., 1987. Årsager til variationer i hvidkløverfrøudbyttet, Fagblad Dansk Frøavl, Temahæfte nr. 26. 25-28.

Stapel og Eriksen, 1945. Pollenanalytiske undersøgelser over Honningbiens Trækplanter. III. *Tidsskrift for Planteavl* 49. 303-318.

Strandberg B., Axelsen J., Kryger P., Enkegaard A., 2011. Bestøvning og biodiversitet, DMU rapport nr. 831.

Strandberg B., 2019. Danmarks vilde bier – trusler og beskyttelse, Plantekongres 2019.



AARHUS
UNIVERSITET