

## Ökad kvävetillgång och biodiversitet med samodling av ettåriga frostkänsliga baljväxter i ekologisk höstrapsproduktion

Projektgrupp: Ann-Charlotte Wallenhammar, Institutionen för Växtproduktionsekologi, SLU, Lena Engström, Institutionen för Mark och miljö, SLU, Ola Lundin, Institutionen för Ekologi, SLU, Eva Edin HS Konsult AB, Västerås, Per Ståhl, Hushållningssällskapet, Östergötland, Henrik Nätterlund, HS Konsult AB, Örebro, Per Modig och Kerstin Andersson, HIR-Skåne.

Rapporten omfattar verksamheter som genomförts under 2020 och 2021.

### Syfte och mål

**Syfte:** att ta fram ett underlag för att öka biodiversiteten i rapsfältet genom samodling med en ettårig frostkänslig baljväxt som ger platsbundet kväueupptag i växande höstraps och förvillar skadeinsekter.

**Mål:** att ta fram ett rådgivningsunderlag för val av baljväxter som stärker rapsplantan och är mest lämpliga utan att konkurrera med huvudgrödan och att utprova tekniker för etablering av dessa. Enligt artikel 55 i EU-förordningen 1107/2009 skall integrerat växtskydd tillämpas i alla medlemsstater idag, och detta kräver att den funktionella biodiversiteten utvecklas och att angreppet av skadeinsekter därmed minskar.

**Ekonomisk nytta och miljömål:** Projektet bidrar till ekonomisk nytta för lantbrukare då samodlingsväxterna ger starkare plantor och platsbundet kväve som är tillgängligt för växten tidigt på säsongen och kan ha en förvillande inverkan på skadeinsekter. Miljömålen en giftfri miljö och ingen övergödning uppfylls då mängden tillfört kväve minskar samtidigt som fosfortillförseln minskar med minskad mängd inköpt ekologisk gödsel. Den biologiska mångfalden ökar när fler arter odlas samtidigt uppfylls också miljömålet ett rikt odlingslandskap.

### Arbetspaket 1 (2020 - 2021) Demonstrationsodlingar

#### Material och metod

Ettåriga frostkänsliga baljväxt arter identifieras, tillväxtförhållandena undersöks och den bästa såtekniken utvecklas i demonstrationsytor med samodling av huvudgröda och samodlingsgröda. Ett urval av ettåriga frostkänsliga arter såddes; åkerböna (*Vicia faba*), foderärt (*Pisum sativum*), fodervicker (*Vicia sativa*) spärrklöver (*Trifolium squarrosum*), perserklöver (*Trifolium resupinatum*), Alexandrinerklöver (*Trifolium alexandrinum*). Avvikelse från planen: blodklöver ersattes av spärrklöver, då risken efter en normalvinter är stor att blodklöver klarar vintern.

Tre demonstrationsytor anlades i följande kommuner; Tomelilla 25 augusti, Linköping 9 augusti och Örebro den 22 augusti enligt försöksplanen (Tabell 1) för att hitta optimal såteknik för de mest lämpliga baljväxterna. Rutorna såddes efter en plan som slumpades av (John Löfkvist, VPE. Hushållningssällskapen i respektive region utför uppdraget med parcellsåmaskin. I Östergötland används en specialsåmaskin; Speedy. Kriteriet för val av försöksplats var en kvävefattig förfrukt som stråsåd eller gräsdominerad vall och ingen tillförsel av stallgödsel i en ekologisk odling av höstraps. I Örebro, var förfrukten höstvetete och en konventionell odling, det tilltänkta ekologiska fältet visade positivt vid analys av klumprotsjuka. I Linköping var förfrukten vallbrott. Till demonstrationsytan i Tomelilla hade

hönsgödsel tillförts. Förfrukten var vårkorn. Kväveprover tagna innan sådd redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Innehåll av markmineralkväve (kg N/ha , NO<sub>3</sub>-N och NH<sub>4</sub>-N) i samband med sådd i augusti 2020 på tre platser Tomelilla, Linköping och Örebro

<b>Provtaget jordskikt,cm</b>	Tomelilla	Linköping	Örebro
0-30	75	61	17,5
30-60	58	10,9	18,7
60-90	17	3,7	10,4

Analysresultatet visar stora skillnader i förekomst av kg N-min per hektar och störst mängd fanns i Tomelilla. Efter vallbrottet i Linköping var också kvävetillgången hög.

### Försöksplan

A1 Höstraps radavstånd 12,5 cm

A2–5 Höstraps radavstånd 12,5 cm; samtidig sådd av raps och baljväxt

B6 Höstraps radavstånd 25 cm;

B2–5 Höstraps radavstånd 25 cm; baljväxt sås mellan raderna vid sådd av raps

C Höstraps Radavstånd 50 cm

C 2 - 5 Radavstånd 50 cm; baljväxt sås mellan raderna vid sådd av raps

C 6 - 8 Radavstånd 50 cm; baljväxt sås mellan raderna efter första hackningen

Fältplan: Radavstånd är storruta och baljväxt slumpas ut inom storruta.

rutstorlek ca 60 m<sup>2</sup>, anpassad efter arbetsbredd som skall vara ca 3 m.

Tabell 2. Demonstrationsled sådda i augusti 2020 i Tomelilla, Linköpings och Örebro kommuner i kommersiella odlingar av höstraps

	<b>Huvudgröda</b>	<b>Baljväxt</b>	<b>Radavstånd cm (huvudgröda)</b>	<b>Såteknik</b>
A1	Höstraps	-	12,5	
A2	Höstraps	Åkerböna	12,5	<sup>2</sup> Grödorna sås i samma rad
A3	Höstraps	Foderärt	12,5	<sup>2</sup> Grödorna sås i samma rad
A4	Höstraps	Fodervicker	12,5	<sup>2</sup> Grödorna sås i samma rad
A5	Höstraps	<sup>1</sup> Klöver- artmix (K)	12,5	<sup>2</sup> Grödorna sås i samma rad
B1	Höstraps		25	
B2	Höstraps	Åkerböna	25	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps vid sådd av huvudgröda
B3	Höstraps	Foderärt	25	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps vid sådd av huvudgröda
B4	Höstraps	Fodervicker	25	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps vid sådd av huvudgröda
B5	Höstraps	Klöver-artmix	25	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps vid sådd av huvudgröda
C1	Höstraps		50	
C2	Höstraps	Åkerböna	50	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps vid sådd av huvudgröda

	<b>Huvudgröda</b>	<b>Baljväxt</b>	<b>Radavstånd cm (huvudgröda)</b>	<b>Såteknik</b>
C3	Höstraps	Foderärt	50	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps vid sådd av huvudgröda
C4	Höstraps	Fodervicker	50	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps vid sådd av huvudgröda
C5	Höstraps	Klöver-artmix	50	Baljväxt sås med 12 cm radavstånd mellan höstraps vid sådd av huvudgröda
C6	Höstraps	Åkerböna	50	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps vid sådd av huvudgröda
C7	Höstraps	Foderärt	50	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps efter första hackning
C8	Höstraps	Fodervicker	50	<sup>3</sup> Baljväxt sås mellan höstraps efter första hackning

<sup>1</sup> Mix av spärrklöver (*Trifolium squarrosum*), Persisk klöver (*Trifolium resupinatum*), Alexandrinerklöver (*Trifolium alexandrinum*).

<sup>2</sup> Baljväxter blandas med rapsutsädet för samtidig sådd

<sup>3</sup> Baljväxt sås med gödselbillar

Kväve 50 kg/ha myllades innan sådd som Ekoväx 8-3-5-3. Utsädet anskaffades av projektledaren och distribuerades av Hushållningssällskapet Örebro. Följande utsädesmängder användes;

Höstraps: Explicit 45 grobara frön/ m

Åkerböna: Alexia 142 kg /ha (50 % av normal utsädesmängd)

Foderärt: Ingrid 171 kg/ha (50 % av normal utsädesmängd)

Fodervicker: Claudia 105 kg/ha (50 % av normal utsädesmängd)

Klöver artmix: 20 kg/ ha (33% av persisk klöver (doftklöver), Alexandrinerklöver respektive spärrklöver)

Samtidig sådd med storfröigt utsädes gjordes med gödselbillar. Radhackning utfördes i valda rutor (C6-C8) sådda med 50 cm radavstånd en gång på hösten.

## Analyser

Bestämning av N-upptag och C-upptag i samodlad och höstraps sådd i renbestånd gjordes vid tre tidpunkter varvid klippning av all grönmassa (insådd raps, baljväxt och ogräs) inom en hel yta på 1 m<sup>2</sup> i var ända av rutorna, totalt 2 m<sup>2</sup> per ruta.; (i) månadsskiftet november/december innan första frosttillfälle genom klippning grödan (ii) tidigt knoppstadium i slutet av april i Tomelilla och utvalda led i Linköping och (iii) efter avslutad blomning BBCH 69.

Biomassan delades i huvudgröda och baljväxt. Vikt och ts bestäms efter torkning 1–4 dygn i max 55° (torktiden anpassas efter mängden grönmassa och vattenhalt). Ogräsen var vägts men inte torkats. Proverna har analyserats för residual vattenhalt, tot-N. Baljväxterna analyserades också för tot-C vid Mark- och Växtlaboratoriet, Inst f mark och miljö, SLU, Uppsala.

Avvikelse från planen; N-sensorteknik fanns inte färdigutvecklad för mätningar i raps på våren.

Klippning (ii) gjordes inte i Örebroförsöket då grödan var eftersatt och drabbad av rapsbaggar och vid den tidpunkten betraktad som kasserad. Försöksvärden hade kört upp rapsfältet och demonstrationsytan drog till sig mycket rapsbaggar. En bekämpning gjordes då det var ett konventionellt fält och ytan kunde gå vidare till skörd tack vare rapsens goda förmåga till kompensation.

## Bestämningar

### Bestämning av rapsjordloppa

Prognosgulskål placerades i fältet i Linköping och Örebro någon vecka efter sådd. Insekterna skall bestämmas. Tio rapsplantor per grävdes upp i rutorna sådda med 24 cm radavstånd (led B1-B5) samt led A5 och C5 (artmix klöver) i slutet av mars. Artmix klöver valdes då denna kombination varit intressant i en tidigare pilotstudie (Emery et al., 2021). I Örebro och Linköping togs prover i också leden sådda efter hackning.

### Bestämning av sjukdomsangrepp på baljväxtrötterna

Tio baljväxtplantor per grävdes upp i samtliga rutor i Tomelilla 29 oktober, Nykil 12 november och Örebro 2 december. Gradering av förekomst av sjukdomar genomfördes i nära anslutning till provtagningen. I Linköping grävdes 30 plantor upp i samtliga led utom led 13, 15 och 17 där 10 plantor grävdes upp. Proverna förvarades svalt >10 grader. Rötterna tvättades i rinnande vatten. Sjukdomsangrepp på rötter av ärt, åkerböna och fodervicker bestämdes med förstöringslampa och rötterna i vattenbad enligt en skala (0 -100) och missfärgningen av rötterna bedömdes enligt följande: 0= friska plantor, vita rötter; 10= upp till 10 % av rotsystemet missfärgat; 25= ca 50 % av rotsystemet halmfärgat; 50= hela rotsystemet halmfärgat; 75= hela rotsystemet och epikotylen mörk- och halmfärgad; 100= plantan död. Sjukdomsindex (SI) beräknades enligt följande formel:

$$SI = \frac{(0 \times X_0) + (10 \times X_{10}) + (25 \times X_{25}) + (50 \times X_{50}) + (75 \times X_{75}) + (100 \times X_{100})}{n}$$

Sjukdomsangrepp på rötter av klöver (yttre symtom) bestämdes enligt en skala 0 -100 där följande klasser användes: 0= inga missfärgningar; 1 <1% av rotsystemet missfärgat; 5= 1 -5 % av rotsystemet missfärgat; 10= 6-10 % av rotsystemet missfärgat; 11 -25 % av rotsystemet missfärgat; 50= 26 - 50 % av rotsystemet missfärgat; 75= > 50 % av rotsystemet missfärgat; 100= plantan dör. Sjukdomsindex beräknades enligt följande formel:

$$SI = \frac{(0 \times X0) + (1 \times X1) + (5 \times X5) + (10 \times X10) + (25 \times X25) + (50 \times X50) + (75 \times X75) + (100 \times X100)}{n}$$

## Resultat och diskussion

Försöksplatserna har besökts vid ett flertal tillfällen.

**Tomelilla:** Bra etablering i samtliga led. Tydlig skillnad i plantutveckling mellan radsådd 12 cm och radsådd 50 cm med hackning där plantorna var betydligt mer välutvecklade.

**Linköping:** Vid besök den 7 september konstaterades att sådden av rapsfröet misslyckats. Man hade inte koll på att utsädet blåstes ut istället för att nedmyllas. Baljväxterna var ok. Här kommer ingen skörd att kunna tas, men det finns tillräckligt med plantor för klippningar och provtagningar.

**Örebro:** Sådden var acceptabel och utfördes i mycket torrt bruk med halm och stubbrester då föregående bearbetning var reducerad. Dock fattas ytor i vissa delar orsakade av att allt för mycket utsäde gick ut, men bedömningen är planen kan följas. Baljväxtsådden var acceptabel. Bök av vildsvin gjorde att ytan omgärdades av eltråd, vilket var lyckosamt då omgivande rapsfält blev kraftigt nedbetat av svanar.

Sammanfattningsvis har den okulära bedömningen av samsådden visat att ärterna blev mycket kraftiga vid sådd den 9 augusti i Linköping, medan utvecklingen i Tomelilla harmonierade mer med rapsen när sådden gjordes den 25 augusti. Fodervicker är en intressant gröda som breder ut sig på marken liksom klövermixen, där spärrklövern visat särskilt god tillväxt. Åkerbönan sträcker sig snabbt över rapsen och faller inte ihop över grödan vilket foderärten gjorde. Ärterna orsakade total utvintring av rapsen i Linköping. I Tomelilla förekom fläckvis utvintring i ärtrutorna, medan ärtplantorna inte blev så stora i Örebro och därmed inte på verkade beståndet. Såtidpunkten av ärt har varit avgörande för tillväxten och därmed övervintringen av rapsplantorna.

## Sjukdomsgraderingar

Resultatet av sjukdomsgraderingar visas i tabell 3 och 4.

Tabell 3. Bestämning av sjukdomsangrepp i november 2020 i försöksled med samtidig sådd av raps och baljväxt, 24 cm radavstånd (B2-B5)

Gröda och plats	Sjukdomsindex (SI)	Procent angripna plantor
<i>Klöver artmix</i>		
Linköping	4,3	80
Tomelilla	21	100
Örebro	0,6	27
<i>Foderärt</i>		
Linköping	1,3	13
Tomelilla	1	10
Örebro	7	70
<i>Åkerböna</i>		
Linköping	9	90
Tomelilla	68	100
Örebro	10	100
<i>Fodervicker</i>		
Linköping	15	82
Tomelilla	8	80
Örebro	5	50

För leden där baljväxten såddes efter 1:a hackningen togs prover i Linköping och Örebro (Tabell 3)

Tabell 4. Bestämning av sjukdomsangrepp i november 2020 i försöksled med där baljväxten såtts efter första radhackningen, 50 cm radavstånd (C6-C8), i Linköping och Örebro

<b>Gröda och plats</b>	<b>Sjukdomsindex (SI)</b>	<b>Procent angripna plantor</b>
<i>Foderärt</i>		
Linköping	1	10
Örebro	0	0
<i>Åkerböna</i>		
Linköping	1,3	13
Örebro	4,4	44
<i>Fodervicker</i>		
Linköping	10	100
Örebro	1	10

Sjukdomsgraderingen visade tydliga skillnader mellan platser (tabell 2), där platsen i Tomelilla visade högst angrepp i både åkerböna och klöver artmix. Vid sen sena sådden var skadorna betydligt lägre Tabell 3. Vidare observerades kraftiga angrepp av bönläcksjuka (*Ascochyta fabae*), som orsakades av 2 % utsädesburen smitta enligt utsädesanalysen. Angreppet utvecklades särskilt kraftigt i Östergötland.

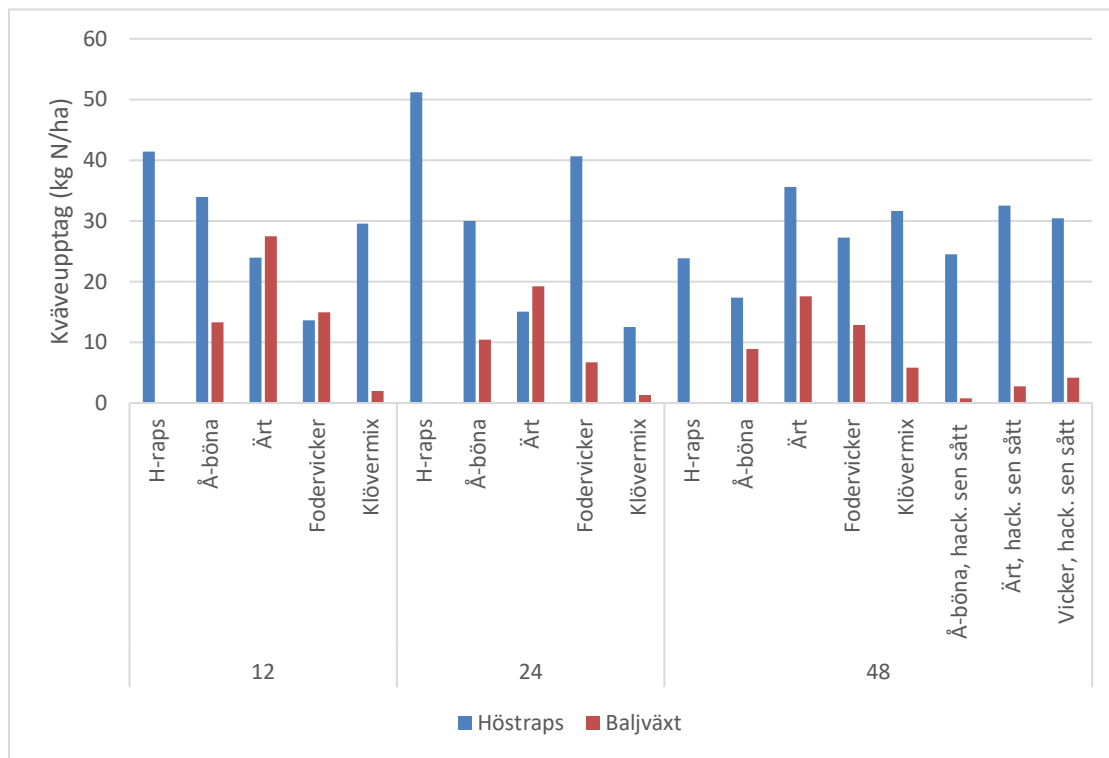
Tabell 5. Bestämning av angrepp av rapsjordloppa mars-april 2021

<b>Baljväxt och plats</b>	<b>Procent angripna plantor</b>	<b>Larv per planta</b>
<i>Tomelilla</i>		
B1 Höstraps	0	0
B2 Åkerböna	0	0
B3 Foderärt	0	0
B4 Fodervicker	0	0
B5 Klövermix	0	0
A5 Klövermix	0	0
C5 Klövermix	0	0
<i>Linköping</i>		
B1 Höstraps	0	0
B2 Åkerböna	40	0,3
B3 Foderärt	30	0,1
B4 Fodervicker	30	0,4
B5 Klövermix	20	0,1
A5 Klövermix	10	Spår
C5 Klövermix	0	0
<i>Örebro</i>		
B1 Höstraps	100	Spår i alla plantor
B2 Åkerböna	100	Spår i alla plantor
B3 Foderärt	90	Spår i alla plantor
B4 Fodervicker	90	0,1 + spår i alla
B5 Klövermix	70	0,1 + spår i alla
A5 Klövermix	90	Spår i alla plantor
C5 Klövermix	80	Spår i alla plantor

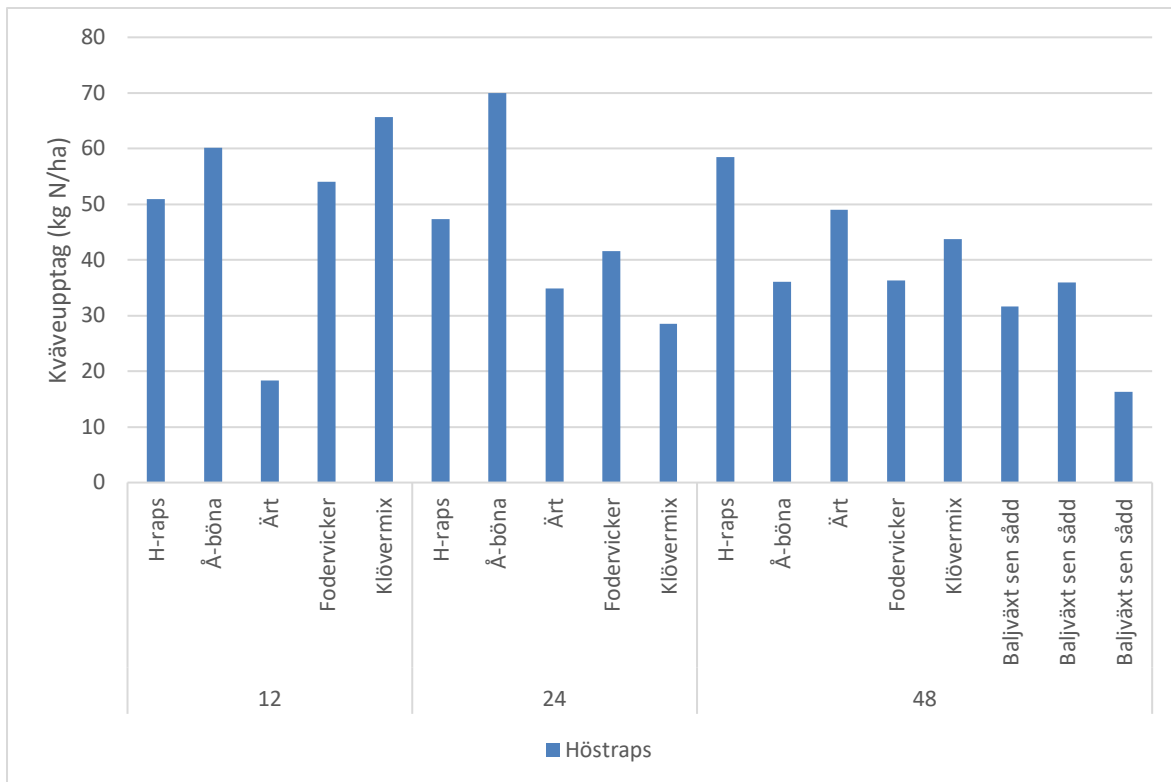
Resultaten från visar stor skillnad mellan platser, Platsen i Tomelilla låg mitt ute i odlingen som var sådd med obetat utsäde, och här hittades inga spår av jordloppor. Försöket i Linköping låg nära en fältkant och i en mellanbygd med skog och impediment (=övervintringsplatser) på nära håll. Örebroplatsen var belägen i ett fälthörn, också i mellanbygd med skog och impediment i närheten och angreppen var mycket påtagliga då i stort sett alla plantor var skadade, något som kan ha påverkat tillväxstarten.

## Grödklippning

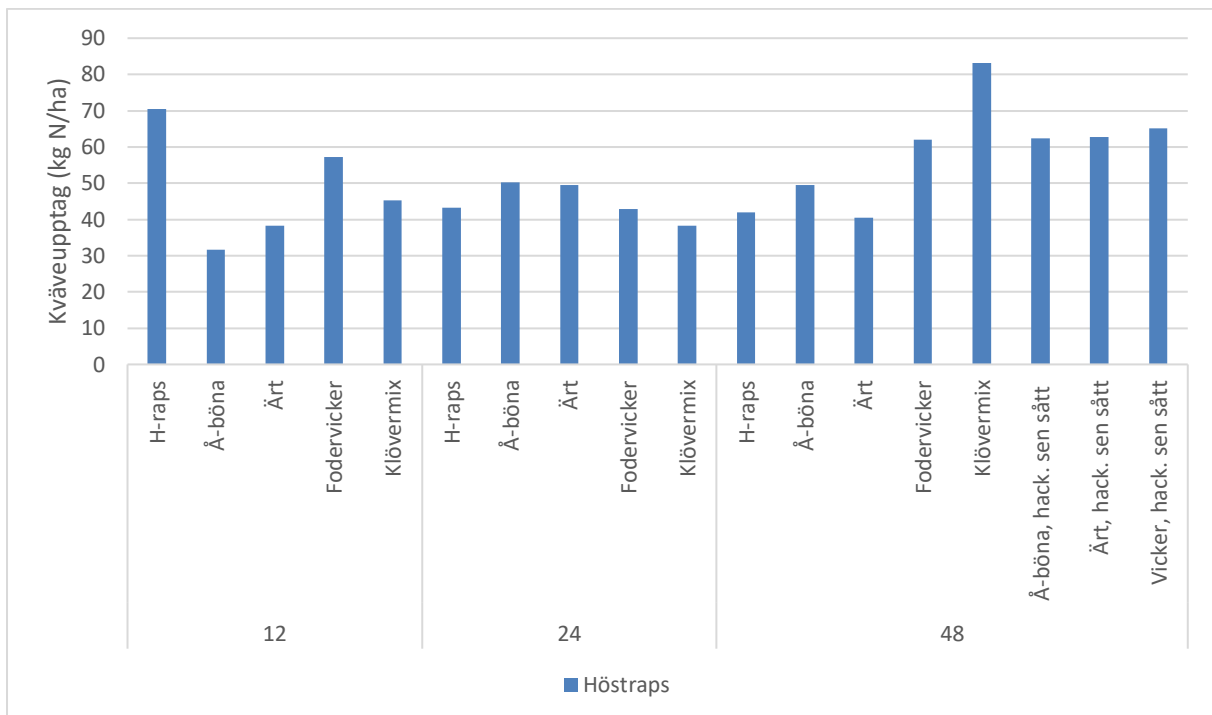
Grödan har klippts vid tre tidpunkter; enligt instruktioner och har analyserats Mark- och växtlaboratoriet, Inst f mark och miljö, SLU, Uppsala. Resultatet av grödklippningarna i Tomelilla visas i Figur 1-3.



Figur 1. Höstraps med och utan baljväxtinsådd. Kväveupptag den 17 november 2020, Tomelilla.



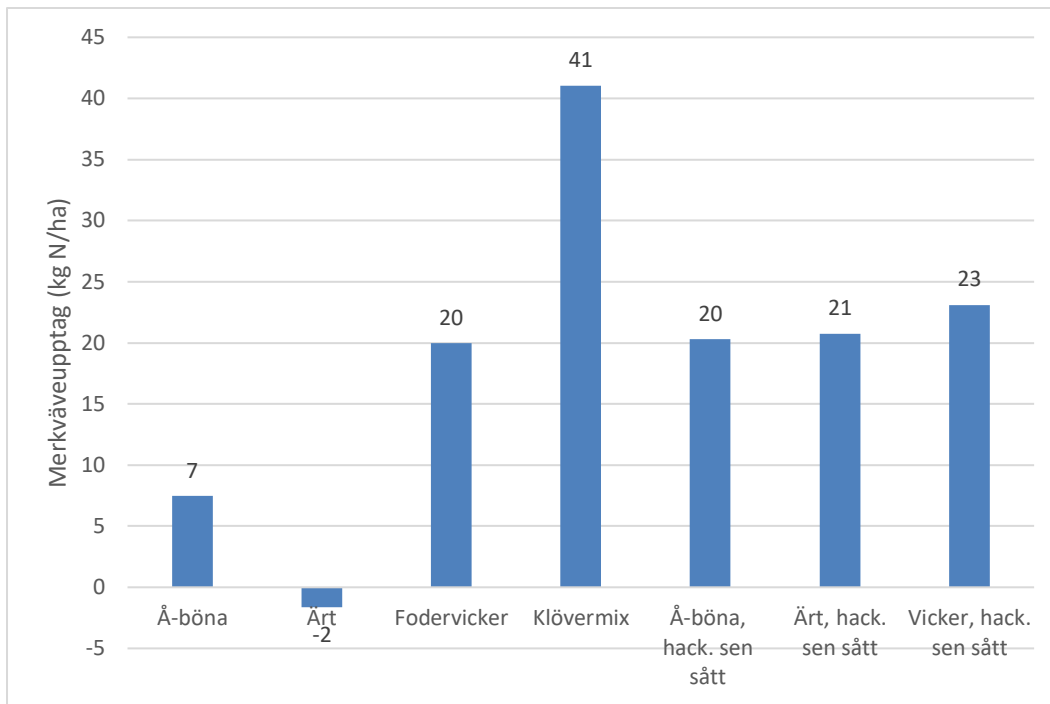
Figur 2. Höstraps med och utan baljväxtinsådd. Kväveupptag i sent knoppstadium 22 april 2021, Tomelilla.



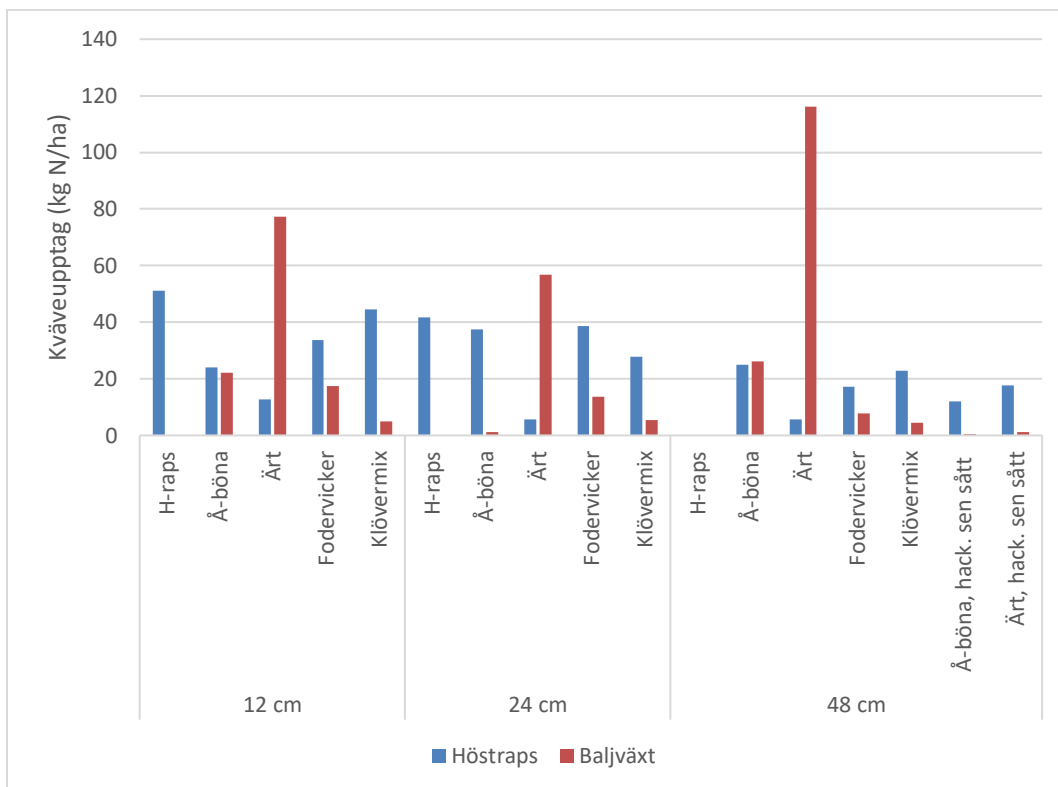
Figur 3. Höstraps med och utan baljväxtinsådd. Kväveupptag efter avslutad blomning, BBCH 69, 9 juni 2021, Tomelilla.

Mest kväve har efter blomningen tagits upp i höstrapsen samodlad med klövermix på 48 cm radavstånd motsvarande 82 kg per ha. Höstraps samodlad med ärt har inte svarat på ärtens kväveupptag på hösten (Fig. 1) som delvis får anses vara förlorat i grönmassan under vintern. Merkväveupptaget jämfört med enbart höstraps var 41 kg per ha på 48 cm radavstånd.





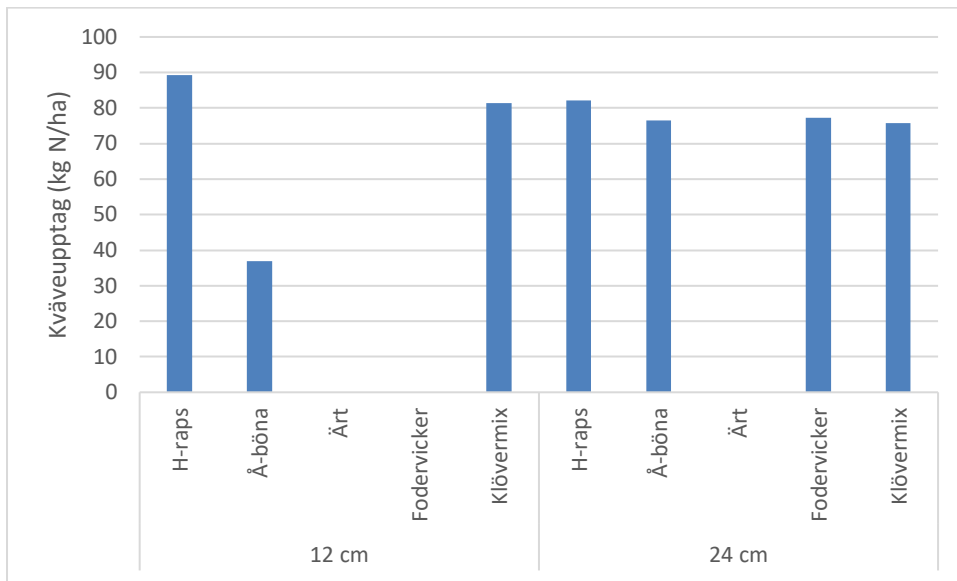
Figur 4. Höstraps med och utan baljväxtinsådd. Merkväve-upptag jämfört med höstraps utan insådd baljväxt, 48 cm radavstånd efter avslutad blomning BBCH 69, 9 juni 2021, Tomelilla.



Figur 5. Höstraps med och utan baljväxtinsådd. Kväveupptag den 19 november 2020, Linköping

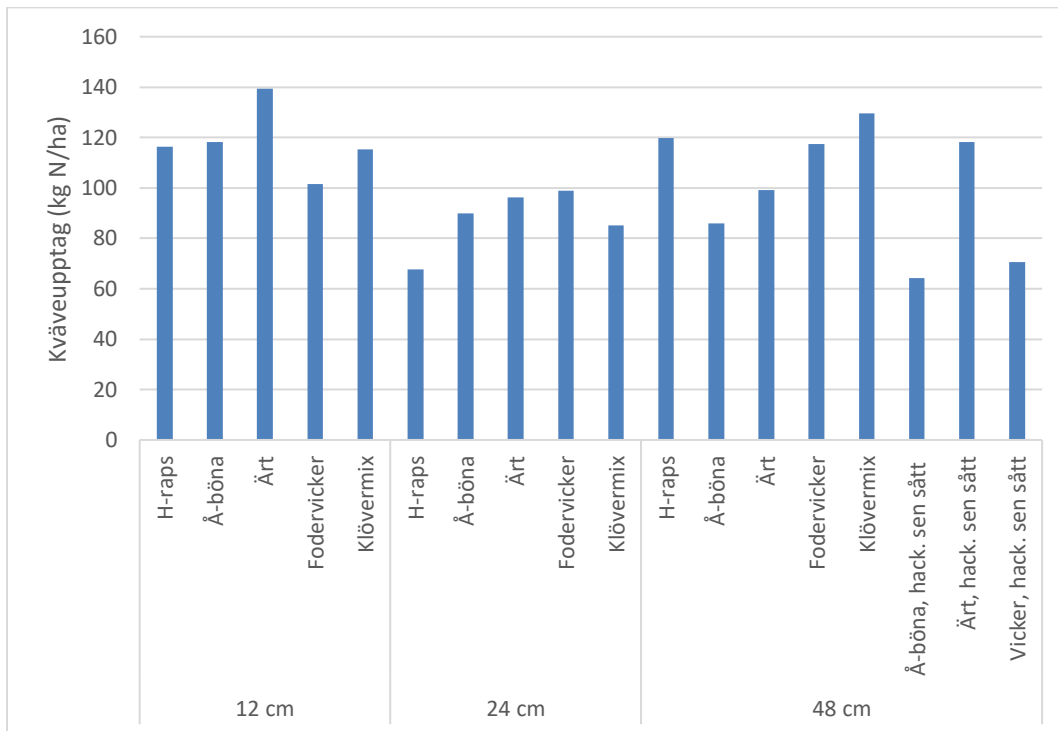
I Linköping blev kväveupptaget högst i ärtorna på i november och de hade en stor biomassa och nådde knoppstadium innan frosten kom. Därtill var rapssådden misslyckad i 48 cm

radavstånd så ärterna fick mycket plats. Sena sådder av baljväxter har inte levererat ytterst små mängder, varvid denna såtidpunkt är alltför sen för området.



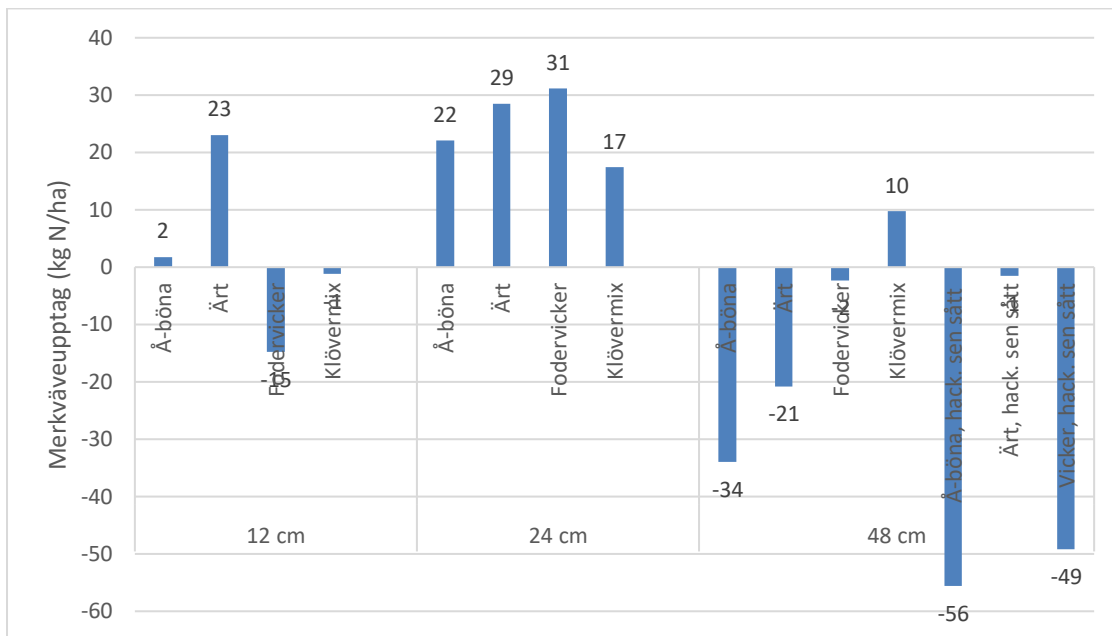
Figur 6. Höstraps med och utan baljväxtinsådd. Kväveupptag den 19 november 2020, Linköping.

Klippning i utvalda led efter avslutad blomning visade högst upptag i ren raps, medan fodervicker, klöver mix inte tillfört ytterligare kväve. Platsen hade ett mycket högt N-innehåll vid sådden, och detta kan ha påverkat baljväxternas förmåga.



Figur 7. Höstraps med och utan baljväxtinsådd. Kväveupptag efter avslutad blomning i BBCH 69, Örebro 2021.

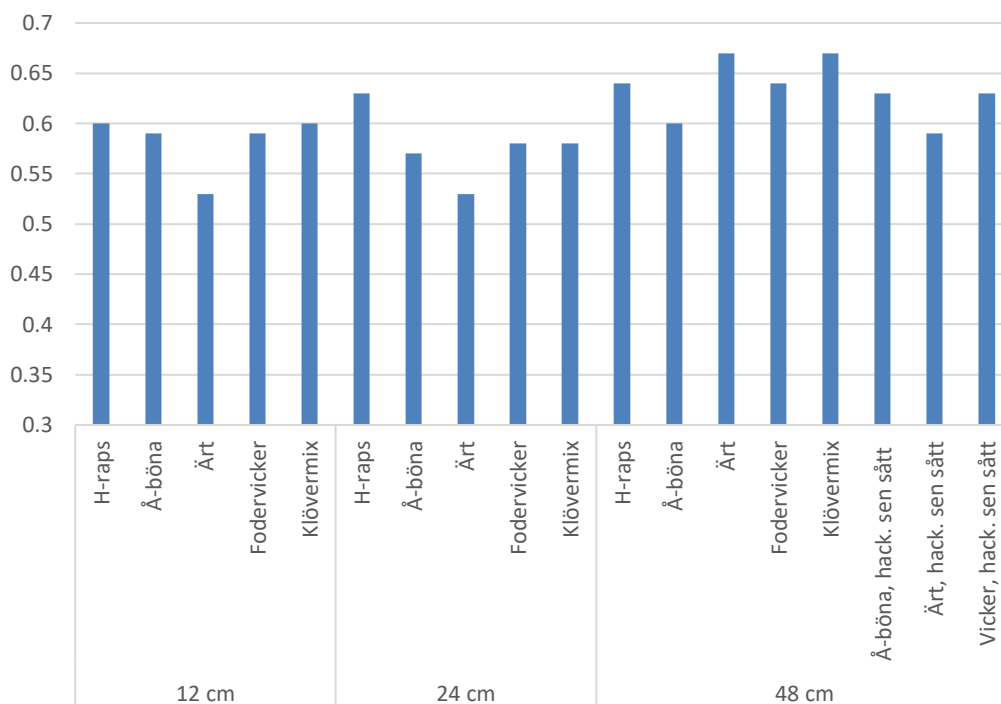
På platsen i Örebro fanns det högsta kväveupptaget efter avslutad blomning och på en jord med lågt kväveinnehåll vid sådd, vilket var det som eftersträvades. Merkväve-upptaget jämfört med raps i renbestånd visas i figur 8.



Figur 8. Merkväve-upptag med baljväxt insådd i höstraps jämfört med höstraps utan insådd, efter avslutad blomning i BBCH 69, Örebro 2021.

### N-sensormätningar

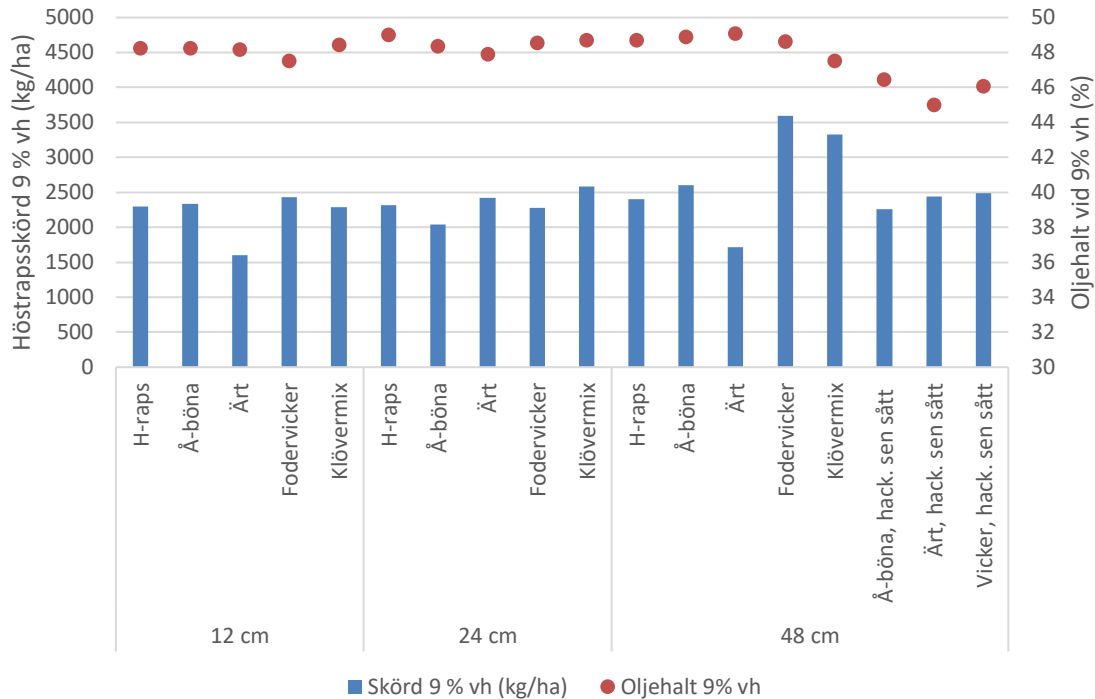
N-sensormätningar gjordes innan knoppstadium i Tomelilla och visade att i 48 cm radavstånd var biomassan större i höstraps insådd med ärt och klöver artmix jämfört med höstraps i renbestånd, I övriga radavstånd var inte biomassan större i höstraps med insådda baljväxter. .



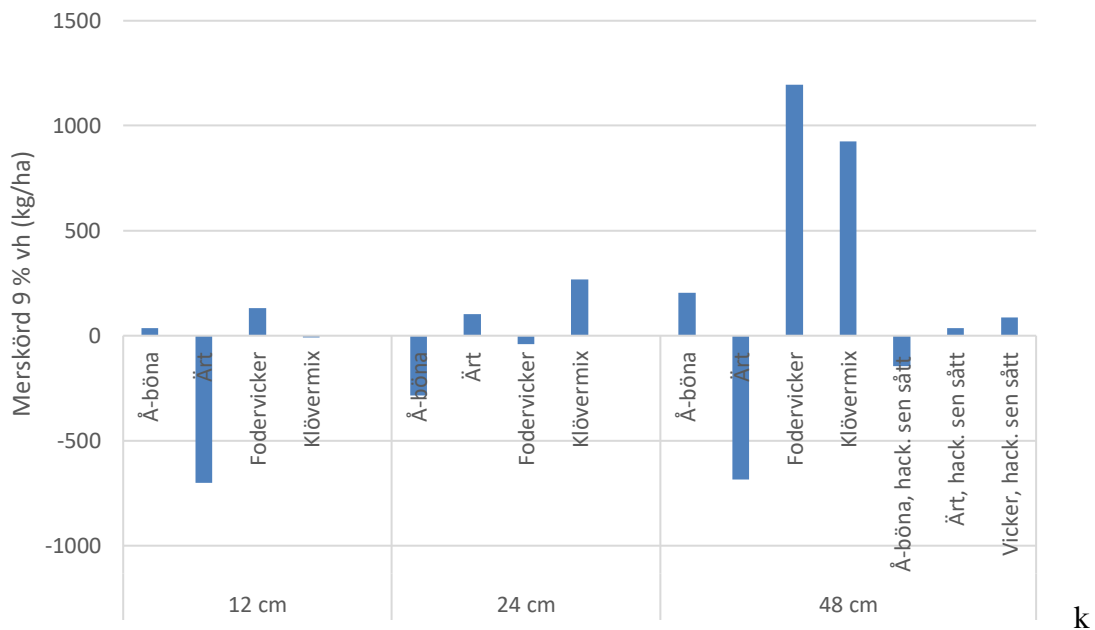
Figur 9. N-sensormätningar i höstraps Tomelilla i BBCH 41 2021.

### Skörd

Demonstrationsytorna skördades i Tomelilla och Örebro med parcelltröska och representerar endast en rutskörd per försöksled. Resultaten visar generellt en låg skördenivå och grödklippningarna visade lägst kvävuptag på denna plats. I leden med ärt kan den lägre skörden delvis bero på att beståndet fläckvis utvintrade då de täcktes av ärternas biomassa.

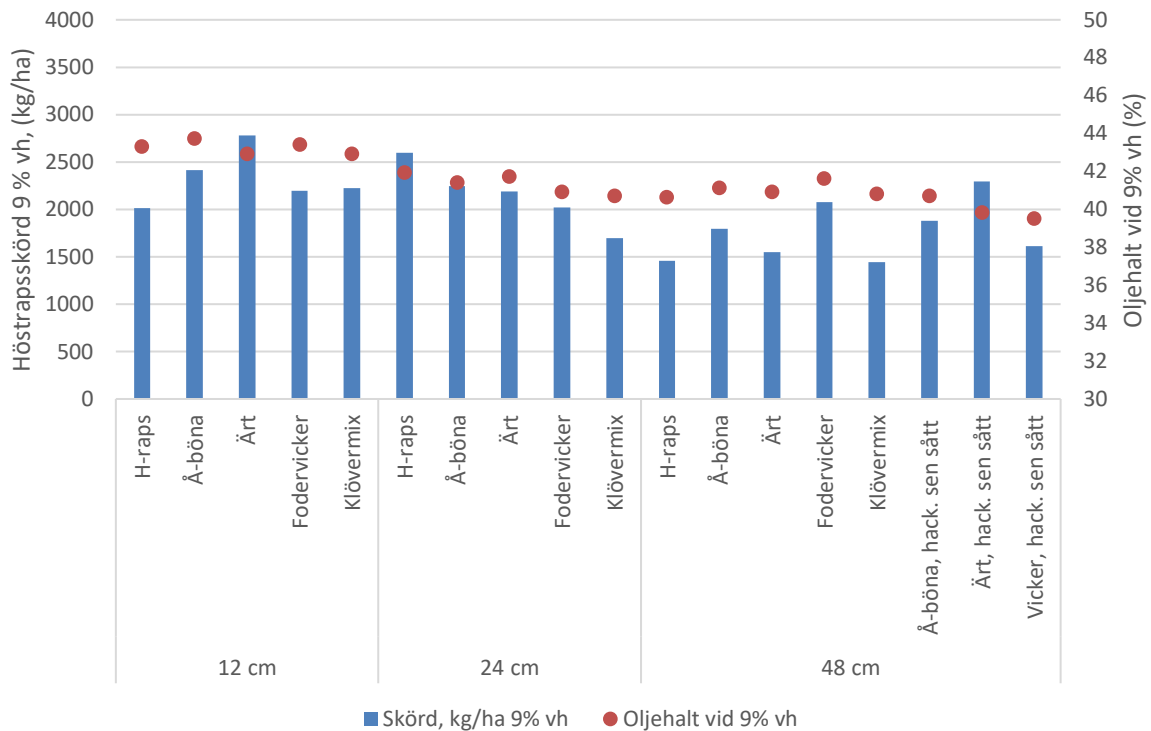


Figur 10. Skörd och oljehalt av höstraps, 9% vh, sått med 12, 24 och 48 cm radavstånd med och utan insådda baljväxter, Tomelilla 2021.

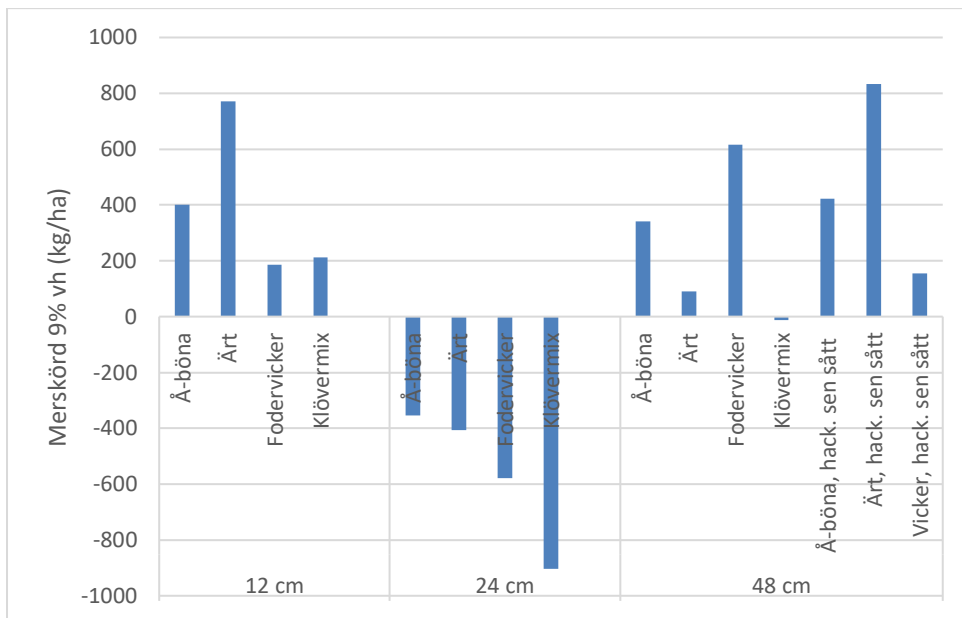


Figur 11. Merskörd i höstraps med insådda baljväxter jämfört med höstraps utan insådd, Tomelilla 2021.

Merskörden för Fodervicker och klövermix är påtaglig i 48 cm radavstånd (Fig 11).

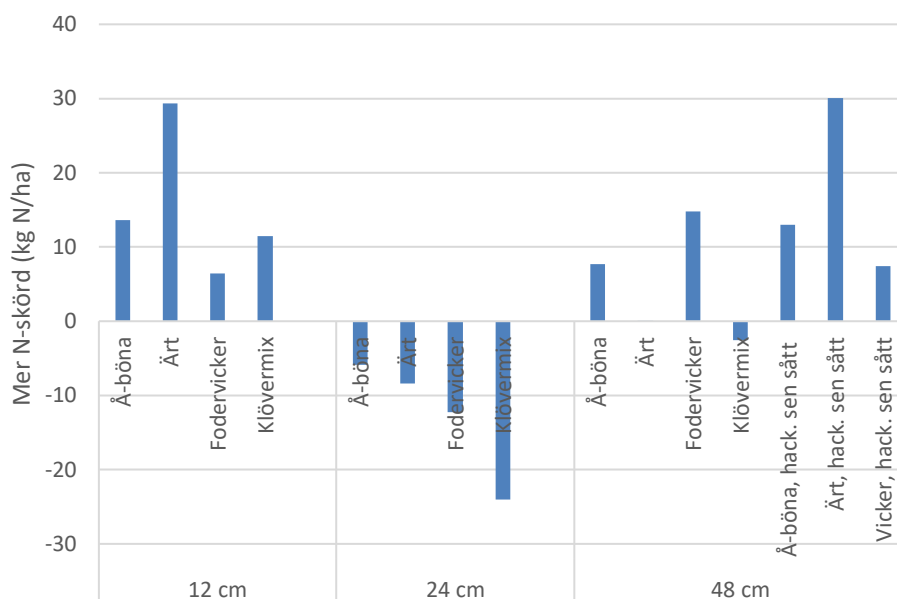


Figur 12. Skörd och oljehalt av höstraps, 9 % vh, med och utan insådda baljväxter, Örebro 2021



Figur 13. Merskörd i höstraps med baljväxtinsädd jämfört med utan insädd, Örebro 2021

På Örebro-platsen är merskörden påtaglig (Fig 13) för höstraps med samtliga baljväxter på 12 cm och för flertalet baljväxter på 48 cm radavstånd, medan skördeökning uteblev på 24 cm trots stort kväveupptag. Detta återspeglas också i en högre N-skörd (Fig 14)



Figur 14. Merkväve-skörd i höstraps med insådda baljväxter jämfört med utan insådd, Örebro 2021.

## Arbetspaket 2 - Fältförsök (2021 - 2022)

Den 28 juni 2021 hölls ett möte med hela projektgruppen och hittills uppnådda resultat utvärderades. Beslut togs om försöksplanens utformning där två radavstånd valdes enligt planen; 12,5 cm och 50 cm. Utsädesmängden av klövermix sänktes från 20 till 6 kg per hektar. Blålupin lades till som baljväxt, och foderärt utgick då risken är stor för konkurrens med raps.

### Material och metod

Tre fältförsök har anlagts i följande kommuner; i Kristianstad 1 september, Linköping 24 augusti och i Örebro den 25 augusti enligt försöksplanen (Tabell 6). Örebroförsöket var förberett att sås i Alingsås, av Lanna försöksstation men förutsättningarna ändrades, liksom i Linköping där den tilltänkta försöksplatsen fick ersättas med en plats där träda var förfrukt. En ostadig augusti månad ställde till stora problem med sådden som kunde genomföras först i slutet av månaden. Rutorna såddes efter en slumpad försöksplan plan som gjordes av Sofia Delin, SLU, Lanna. Hushållningssällskapen i respektive region utför uppdraget med parcellsåmaskin. I Östergötland används en specialsåmaskin; Speedy.

### Försöksplan

Vi enades om två olika försöksupplägg, då det ansågs nödvändigt att hacka i 50 cm radavstånd innan sådd av baljväxter i Skåne. En kompromiss gjordes också här då klövermixen såddes samtidigt med rapsfröet i raden, medan klöverfröet såddes mellan raderna i Örebro och Linköping.

#### A. (Kristianstad) Radavstånd och såteknik

- (A1) Höstraps radavstånd 12,5 cm
- (A2 - 5) Höstraps radavstånd 12,5 cm; samtidig sådd av raps och baljväxt
- (B1) Höstraps Radavstånd 50 cm
- (B2 - 4) Radavstånd 50 cm; baljväxt sås mellan raderna efter hackning
- (B5) Radavstånd 50 cm; klöverfrö sås samtidigt med rapsfrö i samma rad.

#### B. (Linköping och Örebro) Radavstånd och såteknik

- (A1) Höstraps radavstånd 12,5 cm

- (A2 - 5) Höstraps radavstånd 12,5 cm; samtidig sådd av raps och baljväxt  
 (B1) Höstraps Radavstånd 50 cm  
 (B2 - 5) Radavstånd 50 cm; baljväxt bredsås mellan raderna vid sådd av raps

Kväve 50 kg/ha myllades innan sådd som Ekoväx 8-3-5-3. Utsädet anskaffades av projektledaren och distribuerades av Hushållningssällskapet Örebro. Följande utsädesmängder användes:

Höstraps: Explicit 45 grobara frön/ m<sup>2</sup>  
 Åkerböna: Tiffany 139 kg /ha (50 % av normal utsädesmängd)  
 Blålupin: Boregine 100 kg/ha (50 % av normal utsädesmängd)  
 Fodervicker: Tempy 50 kg/ha (50 % av normal utsädesmängd)  
 Klöver artmix: 6 kg/ ha (33% av Persisk klöver, Alexandrinerklöver respektive spärrklöver).  
 Detta är en sänkning jämfört med förgående år då 20 kg per ha användes.

Fältplan: Radavstånd är storruta och baljväxt slumpas ut inom storruta. rutstorlek ca 60 m<sup>2</sup>, anpassad efter arbetsbredd som skall vara ca 3 m.

Tabell 6. Fältförsöksplan för Kristianstad som visar utsädesmängd och ympbehov

	Huvudgröda	Baljväxt	Radavstånd cm (huvudgröda)	Såteknik
<b>A1</b>	Höstraps	-	12,5	
<b>A2</b>	Höstraps	Åkerböna	12,5	<sup>1</sup> Raps och baljväxt sås i samma rad
<b>A3</b>	Höstraps	Blålupin Ympas med bakteriekultur	12,5	<sup>1</sup> Raps och baljväxt sås i samma rad
<b>A4</b>	Höstraps	Fodervicker	12,5	<sup>1</sup> Raps och baljväxt sås i samma rad
<b>A5</b>	Höstraps	<sup>3</sup> Klöver- artmix (K)	12,5	<sup>2</sup> Raps och baljväxt sås i samma rad
<b>B1</b>	Höstraps	-	50	
<b>B2</b>	Höstraps	Åkerböna	50	Baljväxt sås mellan höstraps efter hackning
<b>B3</b>	Höstraps	Blålupin Ympas med bakteriekultur	50	Baljväxt sås mellan höstraps efter hackning
<b>B4</b>	Höstraps	Fodervicker	50	Baljväxt sås mellan höstraps efter hackning
<b>B5</b>	Höstraps	<sup>3</sup> Klövermix	50	<sup>2</sup> Raps och baljväxt sås i samma rad

<sup>1</sup> Baljväxt sås med gödselbillar

<sup>2</sup> Klöverfrö blandas med rapsutsädet för samtidig sådd med samma såbill

<sup>3</sup> Blandning av lika delar av spärrklöver (*Trifolium squarrosum*), Persisk klöver (*T. resupinatum*), Alexandrinerklöver (*T. alexandrinum*).

Samtidig sådd med storfröigt utsädes gjordes med gödselbillar. Radhackning utfördes i rutorna sådda med 50 cm radavstånd en gång på hösten.

## Analyser

Bestämning av N-upptag i samodlad och höstraps sådd i renbestånd i enlighet med arbetspaket 1 i månadsskiftet november/december innan första frostillfälle. Proverna ligger i analyskö på Inst f mark och miljö, Uppsala.

## Bestämningar

### Gulskålfångst av rapsjordloppor

Prognosgulskål placerades i fältet i Linköping och sköttes av Växtskyddscentralen och i Örebro 10 dagar efter sådd. Rapsjordloppor är räknade i Linköpingsproverna medan fångsterna från Örebro och Kristianstad skall bestämmas. Rikligt med jordloppor fångades i Linköping.

### Bestämning av sjukdomsangrepp på baljväxtrötterna

Tio plantor ruta grävdes upp i samtliga rutor i Kristianstad 3 november, Linköping 19 november och Örebro 24 november. Gradering av förekomst av sjukdomar genomfördes i nära anslutning till provtagningen. Sjukdomsangrepp på rötter av klöverart mix, åkerböna, blålupin och fodervicker bestämdes enligt beskrivning ovan i arbetspaket 1.

## Resultat och diskussion

Försöksplatserna har besökts vid ett flera tillfällen. Lupin var betad av rådjur på samtliga platser. I Örebro omgärdades ytan av eltråd.

## Sjukdomsgraderingar

Plantproverna graderades i nära anslutning till provtagningen och resultaten redovisas i tabell 7.

Tabell 7. Bestämning av sjukdomsangrepp uttrycks som sjukdomsindex (SI) i november 2021 i samtliga försöksled (n=30)

Baljväxt	Sjukdomsindex (SI)		
	Kristianstad	Linköping	Örebro
Åkerböna	46,2	62,5 a	67,2 ab
Blålupin	42,2	43,6 b	43,9 c
Fodervicker	34,5	48,5 b	57,7 b
Klöver artmix	29,3	69,5 a	72,9 a
p-värde	Ej signifikant	<0,001	<0,001

Sjukdomsgraderingen visade tydliga skillnader mellan platser (tabell 7) där Linköping och Örebro fälten visar högre angreppsnivå än fältet i Kristianstad. Sjukdomsangreppen är betydligt högre jämfört med föregående höst (tabell 3 och 4). På försöksplatsen i Kristianstad finns inga signifikanta skillnader i sjukdomsindex (SI) mellan baljväxtarter, medan klövermix och åkerböna visar signifikant högre angrepp än blålupin i Örebro och Linköping. Vidare observerades angrepp av chokladfläcksjuka (*Botrytis fabae*) på åkerbönan och bidrog till en snabb nedvisning av bladen under senhösten.

## Kommunikation med näringen

Pandemin har tyvärr förhindrat de visningar av försöken som planerades. I september visades dock Örebroförsöket för personal från Lanna Forskningsstation, SLU.



I november 2021 kontaktades Jordbruksaktuellt för att dokumentera fältförsöket i Örebro innan vinterns antåg och reportaget gjordes i början av december. Den 20 januari 2022 publicerades artikeln i pappersform i temanummer om växtnäring och därefter digitalt den 26 januari.

<https://www.ja.se/artikel/2230047/kan-samodling-minska-behovet-av-kvvegdtsel.html>

Artikeln har sedan spridits till:

Ekologiskt Lantbruk #1 februari 2022 sid 47 (papperstidskrift för Ekologiska Lantbrukarnas medlemmar) Samodling ger rapsen kväve på plats på våren.

EPOK nyhetsbrev <https://www.slu.se/ew-nyheter/2022/2/kan-samodling-oka-kvavetillgangen-for-hostraps/>. Publicerad 10 februari 2022.

Agronomstudent Jakob Larsson studerade och dokumenterade demonstrationsodlingen i Tomellilla i april 2021 som passade väl in i hans kandidatarbete

Larsson, Jakob, 2021. *Utvintrande mellangrödor i höstraps : effekt på raps, ogräs och skadegörare*. Grundnivå, G2E. Uppsala: SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi [https://stud.epsilon.slu.se/17181/1/larsson\\_j\\_210827.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/17181/1/larsson_j_210827.pdf)

## Litteratur

Emery, S.E., Anderson, P., Carlsson, G., Friberg, H., Larsson, M.C., Wallenhammar, A-C., Lundin, O. 2021, The potential of Intercropping for Multifunctional Crop Protection in Oilseed Rape (*Brassica napus* L) *Frontiers of Agronomy*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fagro.2021.782686/full>

