



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Kvävegödsling till ekologisk höstraps

- resultat från forskningsprojekt utförda 2005 - 2017

Lena Engström

Institutionen för Mark och miljö, SLU, Skara

[lena.engstrom@slu.se](mailto:lengstrom@slu.se)

Forskningsprojekt 2005-2017

- 1) Vilken effekt har olika organiska gödselmedel på våren till höstraps? (SLUEkoforsk)
- 2) Kvävets frigörelse i tiden i olika gödselmedel (SLUEkoforsk)
- 3) Vilken effekt har placeringsdjupet av pellets på rapsskörden? (SLUEkoforsk)
- 4) Hur påverkar förfrukten kvävebehovet i ekologisk höstraps? (SLUEkoforsk)
- 5) Hur påverkar såtid och gödsling vid sådd av raps kväveutlakning? (SSO, SLF och KSLA).

1) Gödsling med olika organiska gödselmedel i höstraps

Frågor att besvara:

- Blir skörden högre i **48 cm radavstånd med radhackning** efter spridning av organiska gödselmedel, jämfört med **bredspridning i 12 cm radavstånd**?
- Påverkas skörden av **spridning** av organiska gödselmedel **tidigt på våren** före tillväxtens start jämfört med **spridning vid tillväxtens start**?
- Vilken effekt på skörden har gödsling på våren med **olika organiska gödselmedel**?
- Kan **olika metoder** för spridning och nedmyllning av Vinass påverka skörden?

Sex fältförsök utfördes i höstraps (hybridsorter) i Västra Götaland nära Lanna försöksstation 2005-2008.

- Försöksplatserna låg på konventionella gårdar med gräs eller spannmål som förfrukt.
- 100 kg N/ha (totalkväve) spreds på våren med :
Vinass, Biofer 11-3-0, Kycklinggödsel och Nötflytgödsel

Kvävegivan på våren motsvarade 100 kg N/ha (totalkväve)

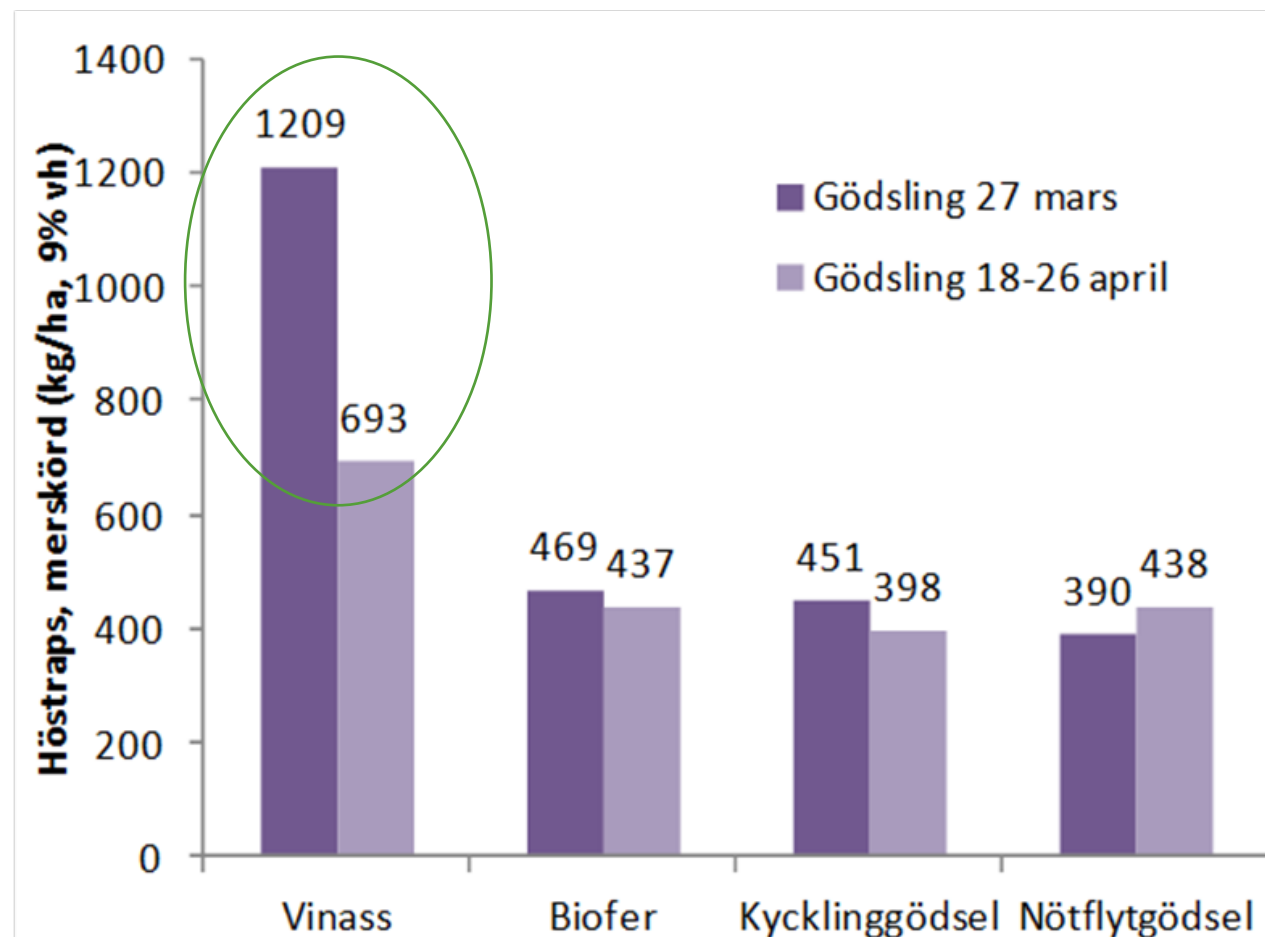
- **Vinass** är en biprodukt från jästtillverkningen och utgörs av en trögflytande vätska som innehåller ca 4 % kväve varav det mesta är organiskt kväve och mycket lite är ammoniumkväve (0,25 %). C/N-kvot ca 6.
- **Biofer 11-3-0** är en sammansättning av pelleterat kött- och benmjöl, kväveinnehållet är 11 % och i organisk form. C/N-kvot ca 5.
- **Kycklinggödseln** innehöll 70-80 % organiskt kväve och 20-30% ammoniumkväve av totalkvävet. C/N-kvot ca 9.
- **Nötflytgödseln** som användes innehöll 50 % organiskt kväve och 50 % ammoniumkväve. C/N-kvot ca 8.

Gav spridning i 48 cm radavstånd med hackning högre skörd, jämfört med bredspridning i 12 cm radavstånd?

- Ingen skördeskillnad!
- Därmed kan de olika odlingssystemen anses likvärdiga, vilket bekräftar tidigare studier.
- Detta innebär att valet av radavstånd beror på om ogräshackning behövs eller ej.

Hur påverkade spridningstidpunkten på våren skörden?

- Spridning av Vinass före (27 mars) jämfört med strax efter tillväxtstart (18-26 april) på våren ökade skörden med 500 kg/ha.
- Övriga gödselmedel hade lika effekt på skörden oavsett spridningstidpunkt, i medeltal för sex försök, 2007 och 2008.
- Sprid tidigt på våren för att gardera sig för ev. torrperiod!



Var det lönsamt att gödsla?

Om kvävekostnaden är **34 kr/kg** för Vinass och Biofer och priset för rapsfrö **7 kr/kg** (pris december 2013)
- behöver man få **ca 500 kg/ha i merskörd** för att täcka gödselkostnaden för 100 kg N/ha.

Slutsats:

bara lönsamt att gödsla med Vinass (700-1200 kg/ha i merskörd),
för övriga gödselmedel täckte inte merskörden (400 kg/ha) gödselkostnaden.



Kan olika metoder för spridning och nedmyllning av Vinass påverka skörden?

- En jämförelse gjordes av olika teknik för spridning och nedmyllning av Vinass.
- Vinass spreds med släpslang i 48 cm radavstånd :
 - 1) före hackning,
 - 2) efter hackning
 - 3) injicerades i marken
- **Effekten på skörden blev densamma oavsett metod!**



Slutsatser och frågor:

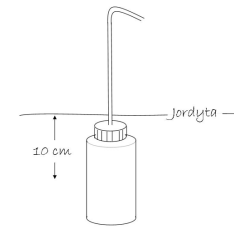
- Vinass och liknande mer snabbverkande gödselmedel, t.ex. rötresten, kan därför rekommenderas på våren.
- Biofer, kycklinggödsel och nötflytgödsel bör spridas inför tidig sådd, då det finns mer tid för mineralisering och kväveupptag.
- Kan djupare placering av gödseln ge bättre effekt?
- Hur ser N-frigörelsen i tiden ut?

Publikation:

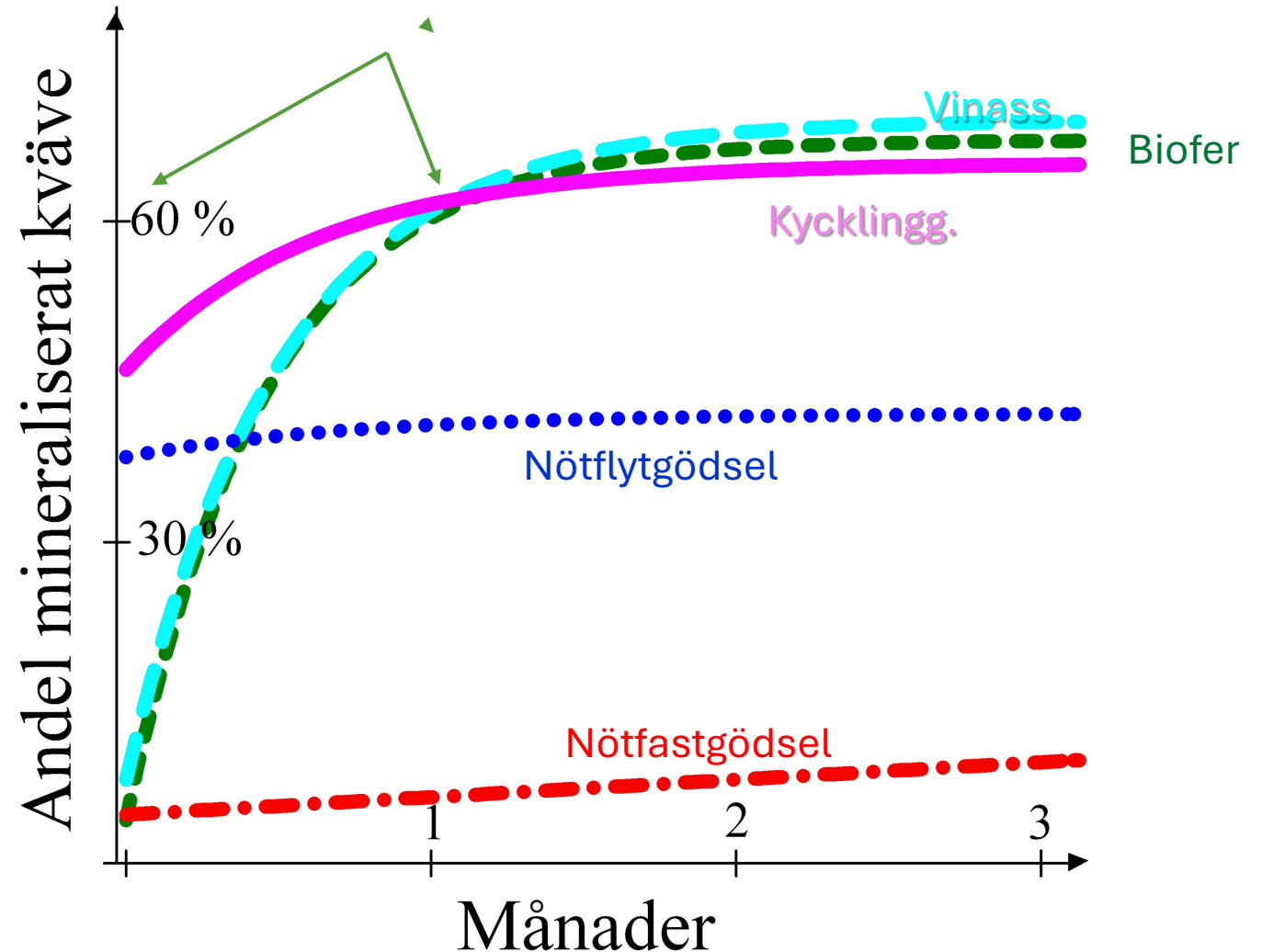
Stenberg, M., Engström, L., Wallenhammar, A.C., Gruvaeus, I., Löf, P.J. 2013. Nitrogen management strategies in organic winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) production. *Organic Agriculture*, 3, 71-82. DOI 10.1007/s13165-013-0044-0.

2) Kvävet frigörelse i tiden i olika gödselmedel

Inkuberingsstudie i fält: gödsel blandades med jord i flaskor som placerades i matjorden



- Från **nötflytgödsel** är frigörelsen så långsam, räkna med endast gödselns ammoniuminnehåll.
- Kvävet i **köttbenmjöl, Vinass och kycklinggödsel** som blir växttillgängligt det första året (60%) frigörs inom en månad efter spridning (*bra fukt och markkontakt*)
- Detta motsvarar också kvävegödselvärdet första året för **Vinass och Biofer** enligt olika fältförsök. **Kycklinggödsel** i fältförsök, bara 33%, pga förluster.
- **Planera spridningstidpunkt för att synkronisera med grödans upptag!**





3) Optimal placering av pelleterad organisk gödsel

Sofia Delin, Lena Engström & Anneli Lundkvist



Finansierat av
SLU Ekoforsk

Radmyllning/placering av pellets i höstraps

- 1 försök 2015 och 2 försök 2017

- Handsådda mikroplottar (70x100cm)
- Bredspridning jämfördes med 2 cm och 5 cm nedbrukning.
- Compass med 25 cm radavstånd





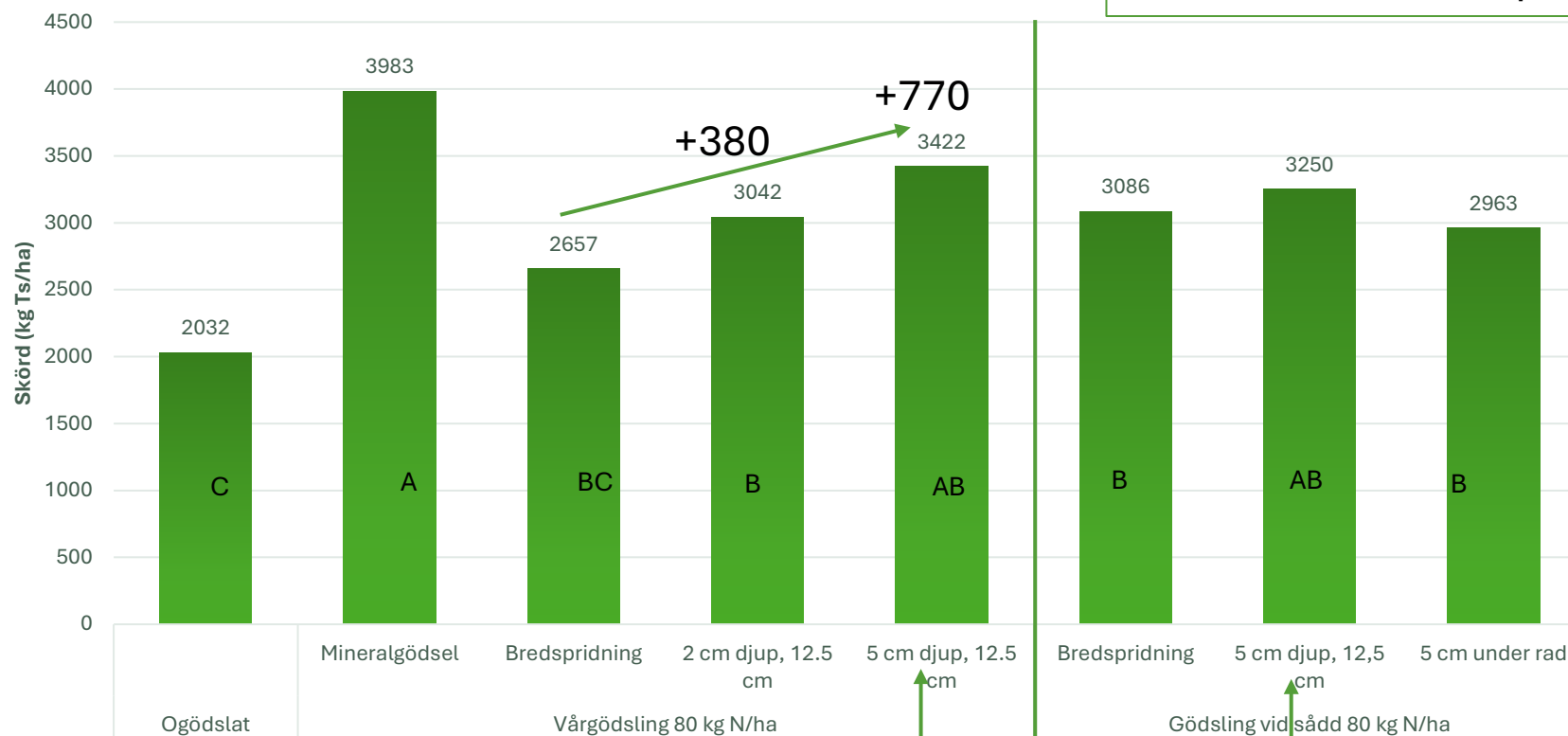
Bättre effekt med djupare myllning!

I medel för 3 försök:

På våren:

Nedbrukning till 2 och 5 cm djup gav **380 kg/ha resp. 770 kg/ha i merskörd** jämfört med bredspridning (150 kg mer per cm).

Vid sådd: Myllning 5 cm mellan eller under raden = bredspridning



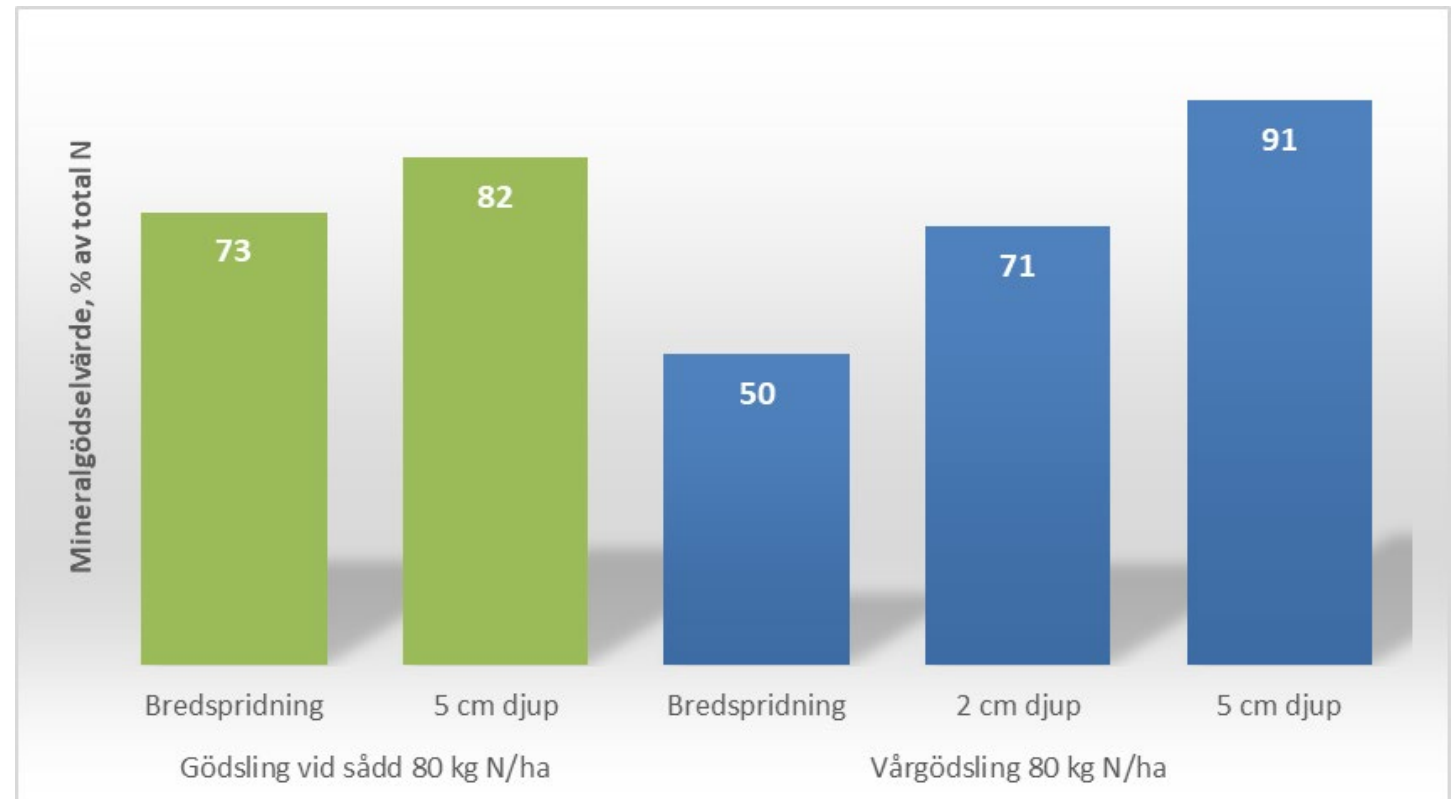
- Gödsla på våren = gödsla vid sådd!

Kväveeffekt

= Kvävegivan (min-N) som skörden motsvarar, delat med total- N-givan på våren med pellets (%)

- Kväveeffekten **ökade vid djupare myllning.**
- Effekten **lika för gödsling vid sådd och på våren**, men myllningsdjupet av mindre betydelse vid sådd.

(30 kg N/ha som mineral gödsel vid sådd till alla led)



Artikel: Delin, S., Engström, L., Lundkvist, A. 2018. Optimal Placement of Meat Bone Meal Pellets to Spring Oats. *Front. Sustain. Food Syst.* 2:27. doi: 10.3389/fsufs.2018.00027

4) Hur påverkar förfrukten kvävebehovet i ekologisk höstraps?

- Vilken effekt på skörden har kvävegödsling med Biofer på hösten?
- Hur varierar optimal kvävegiva på våren mellan platser med olika förfrukter?
- Kan kväveupptaget på hösten och skördenivå förklara storleken på optimal kvävegiva?

Åtta fältförsök utfördes i Syd- och Mellansverige 2008-2010.

Försöken placerades på **ekologiska gårdar** med **olika förfrukter** (betesvall, vitklöver, rödklöver, gräsvall) jordart och radavstånd.

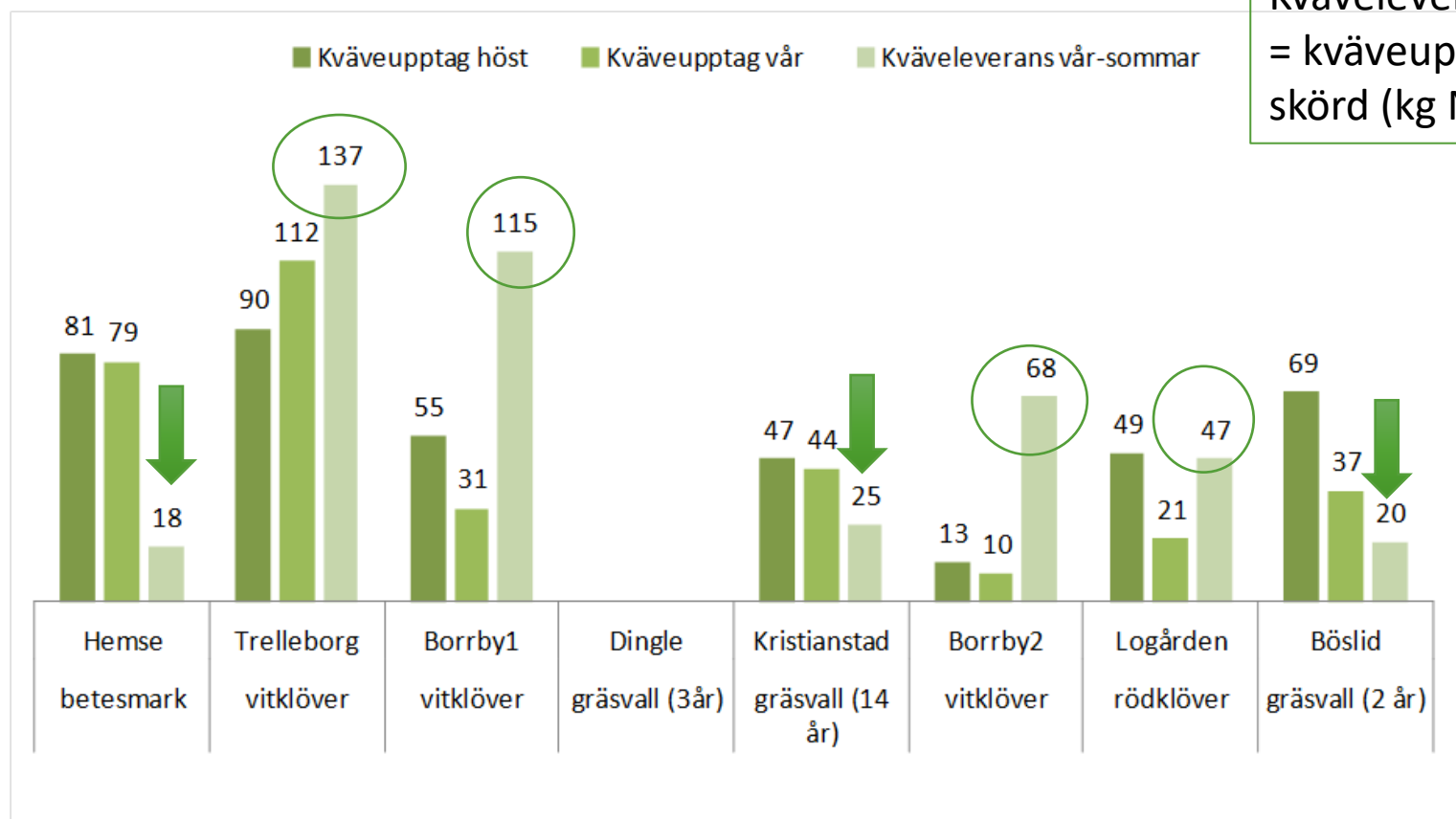
- Kvävet tillfördes som **Biofer 10-3-1 på hösten, (50 kg N/ha)** med ett ogödslat led (**0 kg N/ha**) som jämförelse.
- **På våren** tillfördes **Vinass** med stigande kvävegivor 0, 50, 100, 150, 200 kg N/ha.
- **Vinass spreds med olika metoder** beroende på tillgänglig teknik på försöksstationerna.

Artikel: Engström, L., Stenberg, M., Wallenhammar, .C., Gruvaeus, I., Ståhl, P. 2014. Organic winter oilseed rape response to N fertilisation as affected by preceding crop. *Field Crops Research* 167, 94-101.

Vilken effekt på skörden hade kvävegödsling på hösten?

sådd: 15 aug-1 sept, gödsling höst: 15 sept.

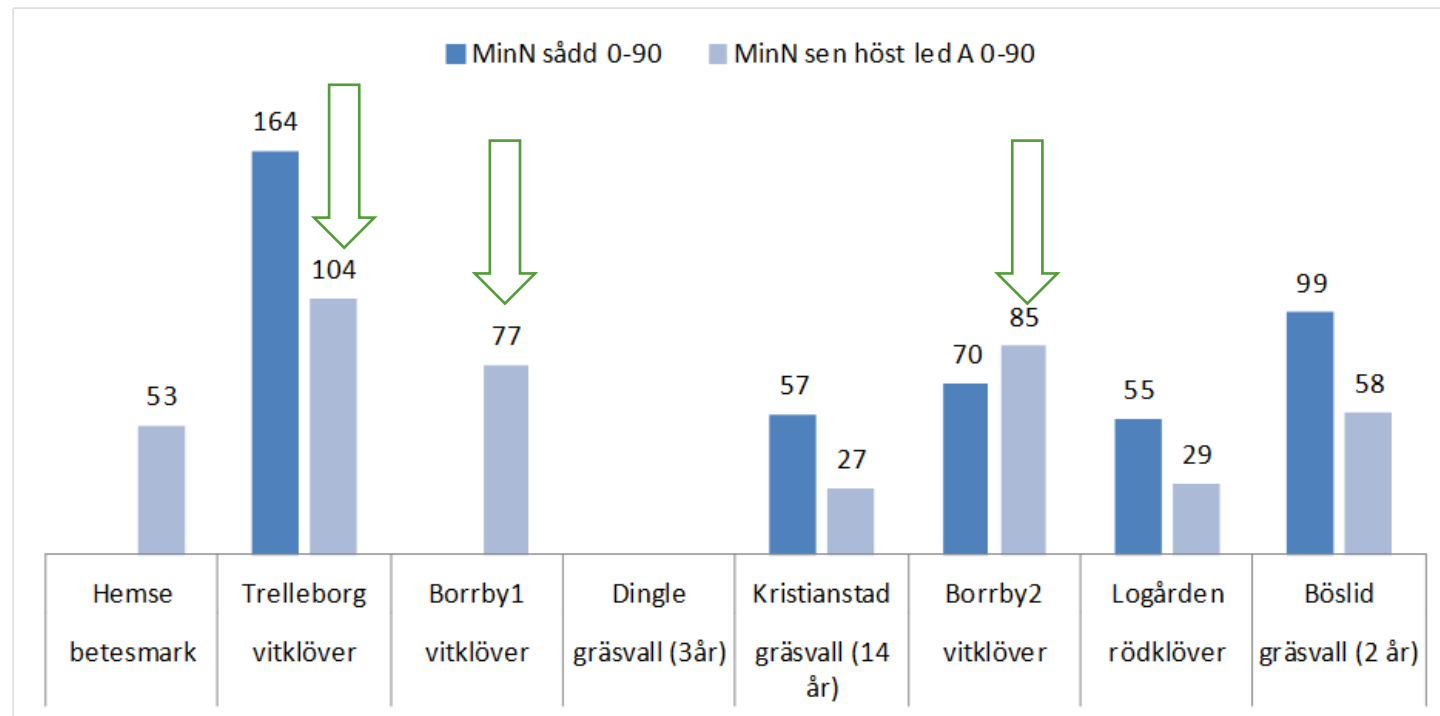
- Endast skördeökning på tre platser, med låg N-leverans, i medeltal **290 kg/ha** (Hemse, Kristianstad och Böslid).



Kväveleveransen under vår-sommar = kväveupptaget i ogödslad ruta vid skörd (kg N/ha)

Mineralkväve i marken (kg N/ha) vid sådd av höstraps och på senhösten

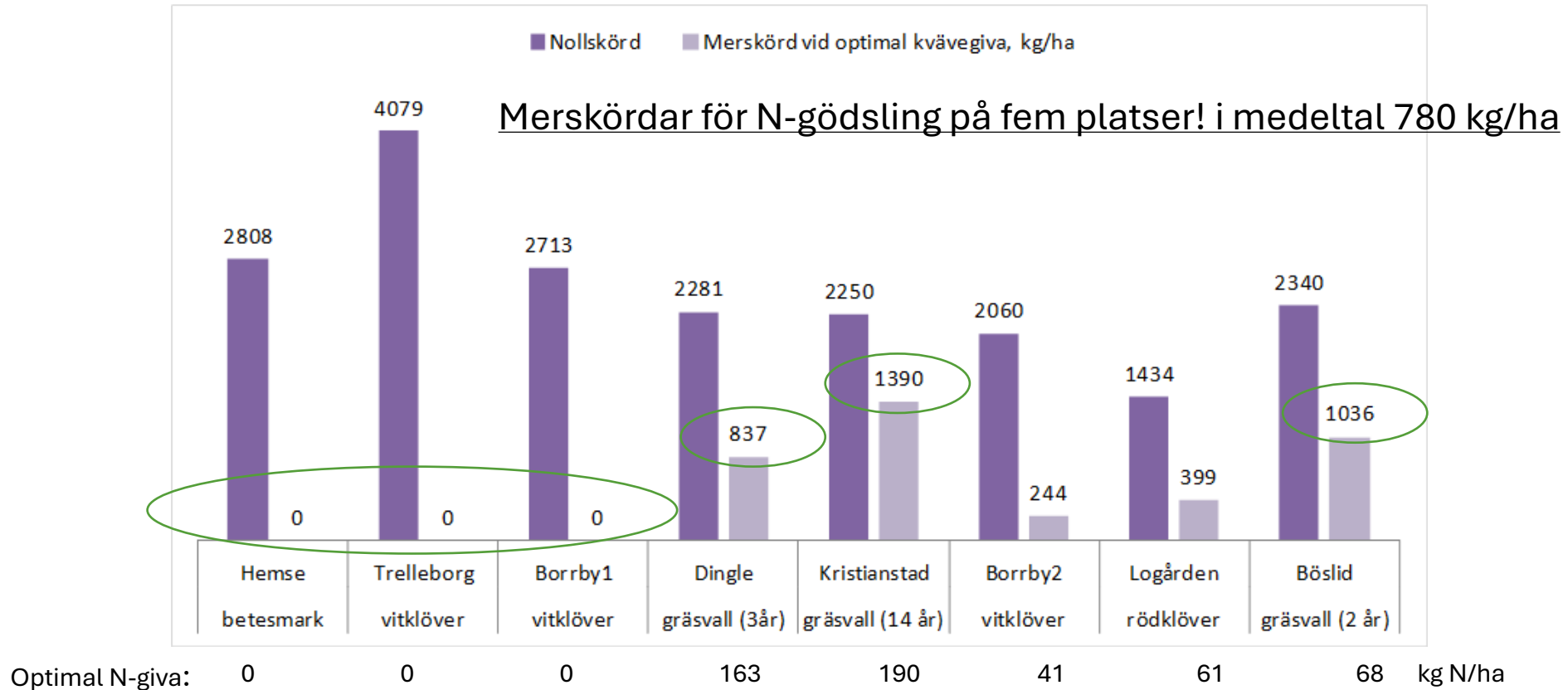
- På platser med förfrukter som har **god kväveefterverkan**, som klöver, fanns **större mineralkvävemängder** i marken på senhösten, dvs risk för **kväveutlakning!**



- Viktigt med tidig sådd och gödsling innan sådd!** så att grödan får goda möjligheter att ta upp kväve under hösten. Speciellt viktigt i ekologisk odling med större kväveleverans från marken än konventionell odling

Hur påverkades optimal kvävegiva på våren och skörd av förfrukt och plats?

• Störst skördeökning för vårgödsling och de högsta optimala kvävegivorna var på tre platser med gräsvall som förfrukt - liten N-leverans vår-sommar!



- Inget behov av vårgödsling fanns när förfrukten innehöll baljväxter, som betesvall med vitklöver eller ren vitklövervall
- Liten merskörd och litet N-behov, trots klöver som förfrukt, pga av torrperiod på våren, dålig etablering och mycket ogräs.

Faktorer som påverkar kvävebehovet på våren:

Statistisk analys (multiple regression) visade att :

Kvävebehovet på våren kan förklaras väl av två faktorer ($R^2= 0.93$) eller tre ($R^2= 0.98$) :

- 1) N-upptag på senhösten
- (2) Växttillgängligt kväve under vår-sommar)
- 3) Skördenivå

- För att beräkna kvävebehovet på våren behöver man **bestämma kväveupptag på senhösten, uppskatta skördenivå och kväveleverans vår-sommar!**

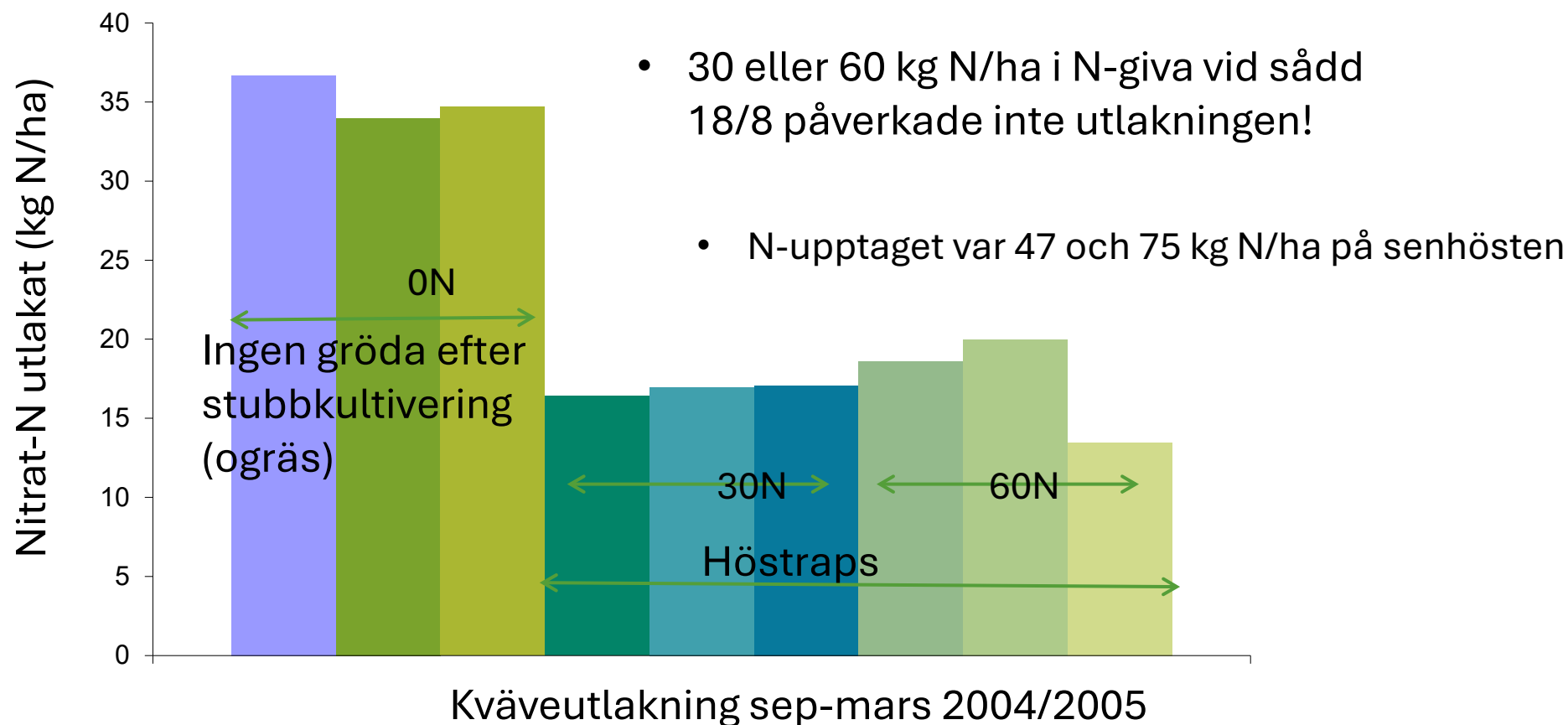
5) Kväveutlakning efter sådd av höstraps

- hur påverkar såtid och gödsling vid sådd?



Kväveutlakning efter sådd av höstraps (15-30 aug),

mest avrinning under oktober-januari 2004/2005, lerig sandjord.



Syfte:

Studera hur kväveutlakningen påverkas av **tidig** (1/8) och **senare sådd** (20/8) av höstraps efter:

- 1) tidig nedplöjning av **flytgödsel**
- 2) tidig plöjning och sen **mineralgödsel vid sådd**



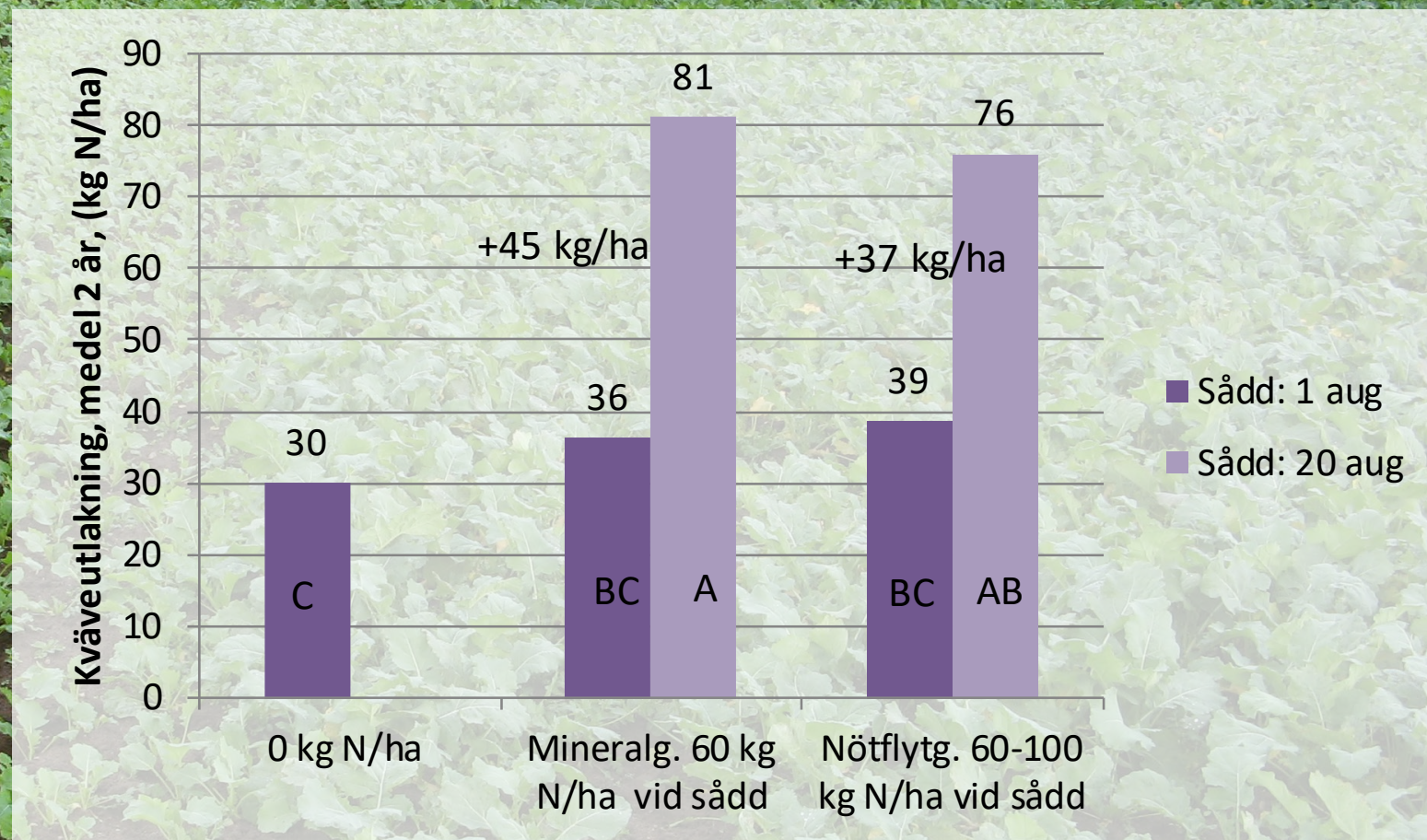


- **På Götala, Skara 2012/2013 och 2013/2014**
- Lerig sandjord (14% clay, 22% silt, 64% sand)
- **Nitratkväve-koncentrationen** i marken, sugceller på 80 cm djup
- **Kväveupptag** på senhöst, vår och avslutad blomning - grödklippning och N-analys.

Beräknad årlig N-utlakning, 1 juli - 30 juni

(medeltal för två försök, 2012/2013 och 2013/2014)

- Utlakningen minskade med 52 % om höstrapsen såddes direkt efter plöjning (30 juli) och gödsling med flytgödsel eller mineralgödsel, istället för 3 veckor senare.



Vilka problem finns med N gödsling idag?

- **Lantbrukare i Västergötland:**

Gödslar med hönsgödsel inför sådd (nedbrukas) och sen rötresten på våren.

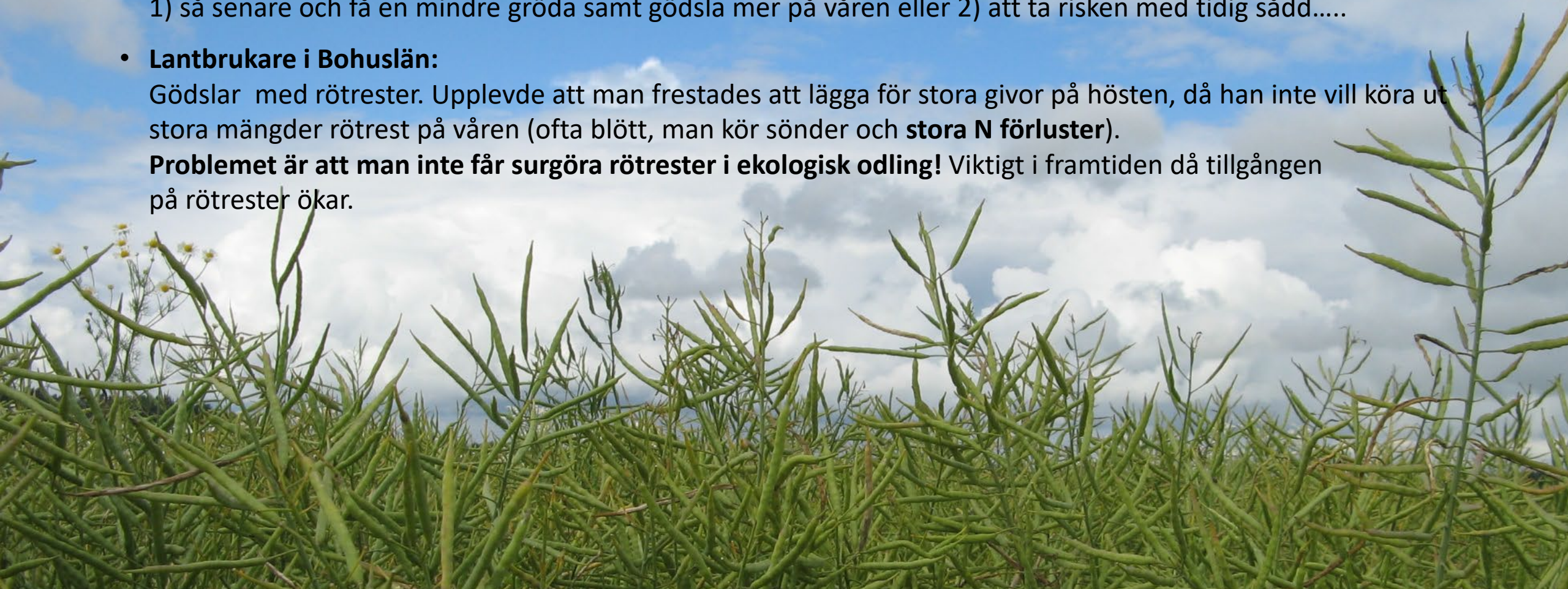
Satsade på **tidig sådd för att få stort N-upptag på hösten** så han kunde minska givan på våren.

Men, **rapsjordloppan** kunde förekomma vilket gjorde att tidig sådd inte var lämpligt, han fick då välja mellan att 1) så senare och få en mindre gröda samt gödsla mer på våren eller 2) att ta risken med tidig sådd.....

- **Lantbrukare i Bohuslän:**

Gödslar med rötresten. Upplevde att man frestades att lägga för stora givor på hösten, då han inte vill köra ut stora mängder rötrest på våren (ofta blött, man kör sönder och **stora N förluster**).

Problemet är att man inte får surgöra rötresten i ekologisk odling! Viktigt i framtiden då tillgången på rötresten ökar.



Tack !

till alla försöksutförare, försöksvärdar
och finansiärer (SLUEkoforsk, SSO, SLF, KSLA)

