



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Kvävegödsling till ekologisk höstraps

Lena Engström

Institutionen för Mark och miljö, SLU, Skara



A photograph of a rapeseed field with green leaves and a red marker in the soil.

Forskningsprojekt 2005-2022

- 1) Vilken effekt har olika organiska gödselmedel på våren till höstraps? (SLUEkoforsk)
- 2) Kvävetts 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.

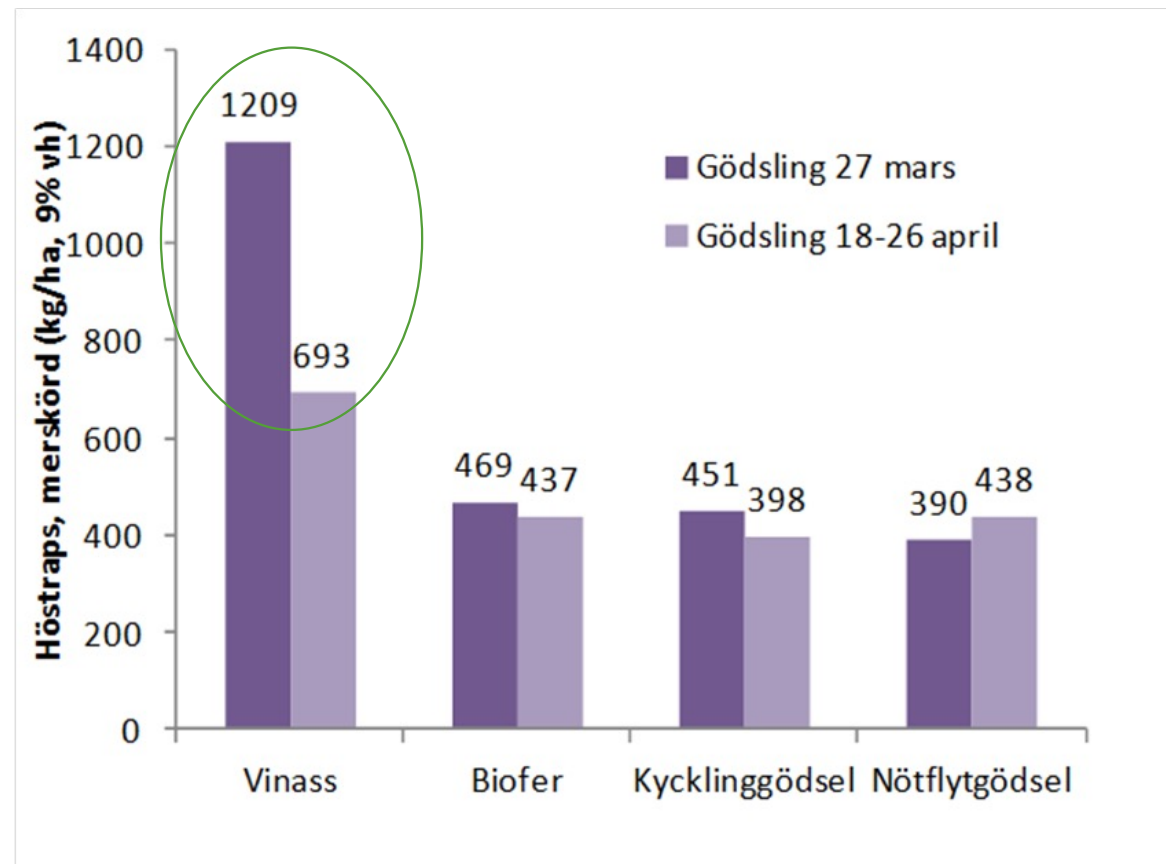
- Försöksplatserna låg på konventionella gårdar med gräs eller spannmål som förfrukt.
- 100 kg N/ha (totalkväve) spreds på våren med :
Vinass, Biofer 11-3-0, Kycklinggödsel och Nötflytgödsel

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 merskörd (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:

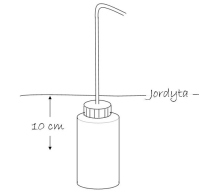
- **Vinass och liknande mer snabbverkande gödselmedel, t.ex. rötresten, kan därför rekommenderas på våren.**
- **Biofer, kycklinggödsel och nötflytgödsel bör spridas inför tidig sådd, då det finns mer tid för mineralisering och kväveupptag.**
- **Kan djupare placering av gödseln ge bättre effekt?**

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.

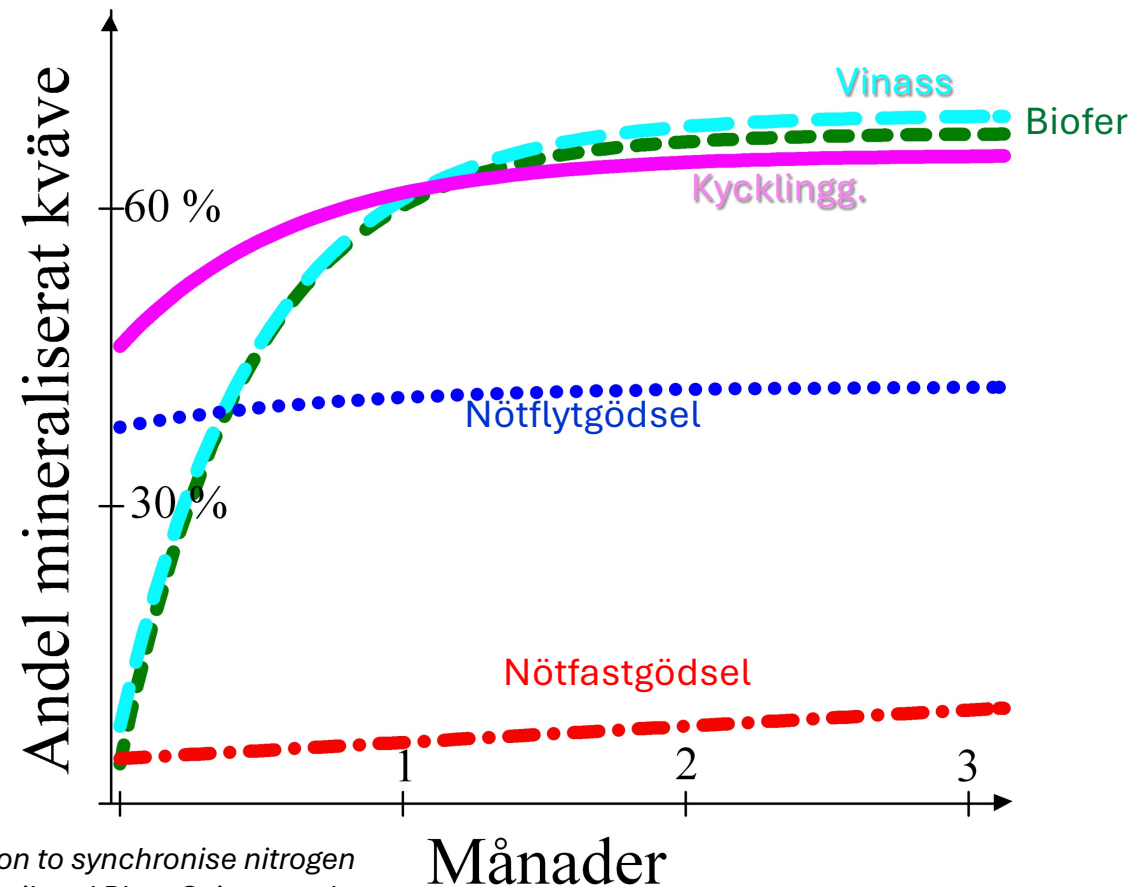
2) Kvävet frigörelse i tiden i olika gödselmedel

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



- **Synkronisera med grödans behov!**
- Från **nötflytgödsel** är frigörelsen så långsam att man inte kan räkna med mer än gödselns ammoniuminnehåll under första året efter gödsling.
- 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 i **Vinass och Biofer** enligt olika fältförsök.

Kycklinggödsel däremot har haft sämre effekt i fältförsök. Den innehåller en hel del ammoniumkväve, vilket betyder att en del kväve kan avgå till luften som ammoniak vid spridning. Det kan förklara varför kvävegödselvärdet i fältförsök bara varit en dryg tredjedel av totalkvävet.



Artikel: Delin S., Engström L. 2010. Timing of organic fertiliser application to synchronise nitrogen supply with crop demand Acta Agriculturae Scandinavica. Section B, Soil and Plant Science vol. 60 78-88.



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för mark och miljö



3) Optimal placering av pelleterad organisk gödsel

Sofia Delin, Lena Engström & Anneli Lundkvist



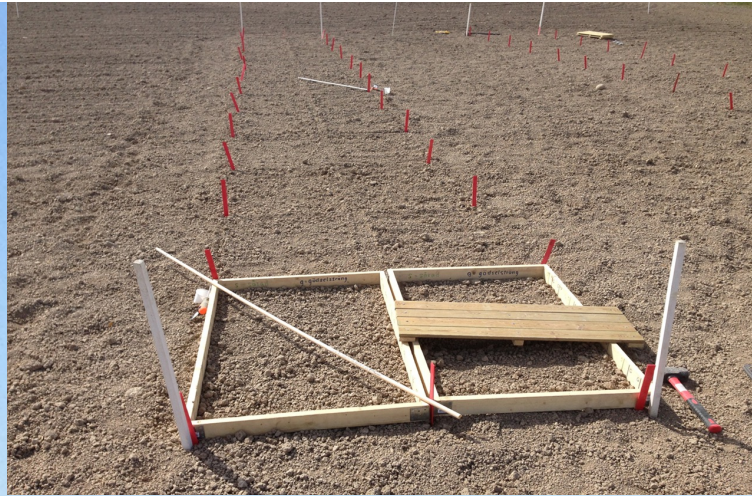
Finansierat av
SLU Ekoforsk

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





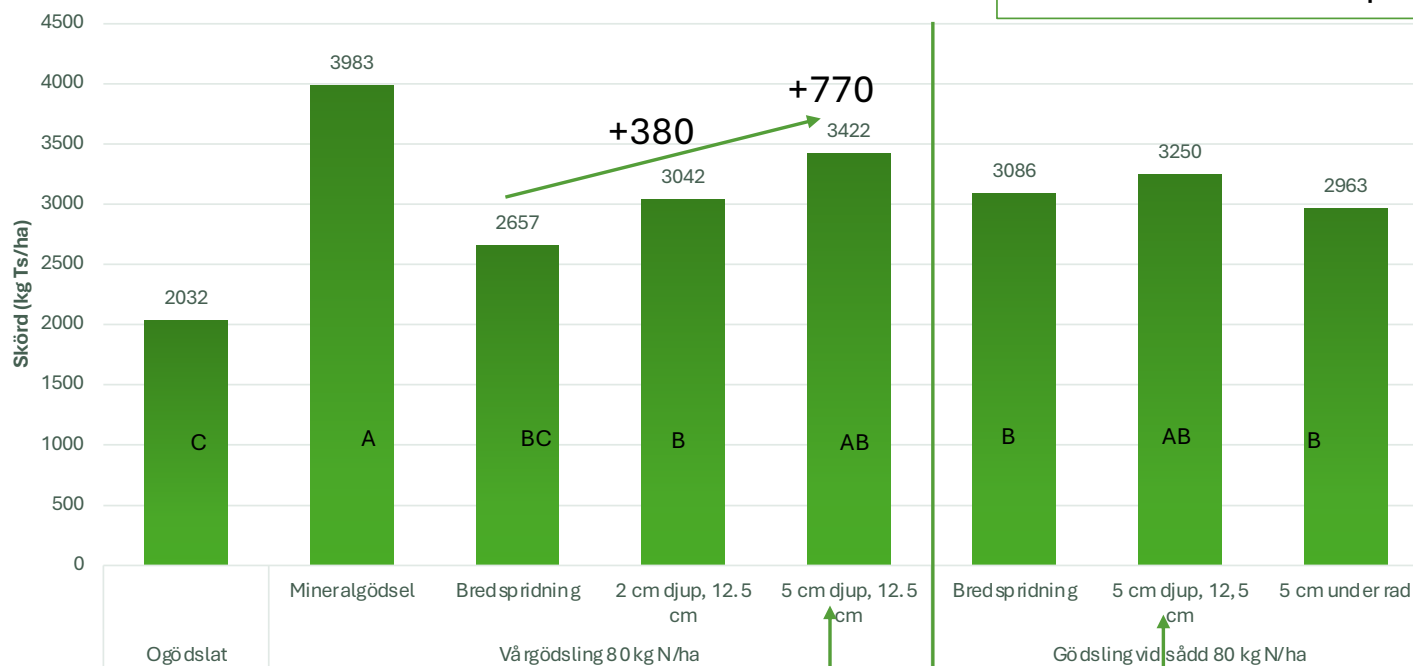
Bättre effekt med djupare myllning!

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



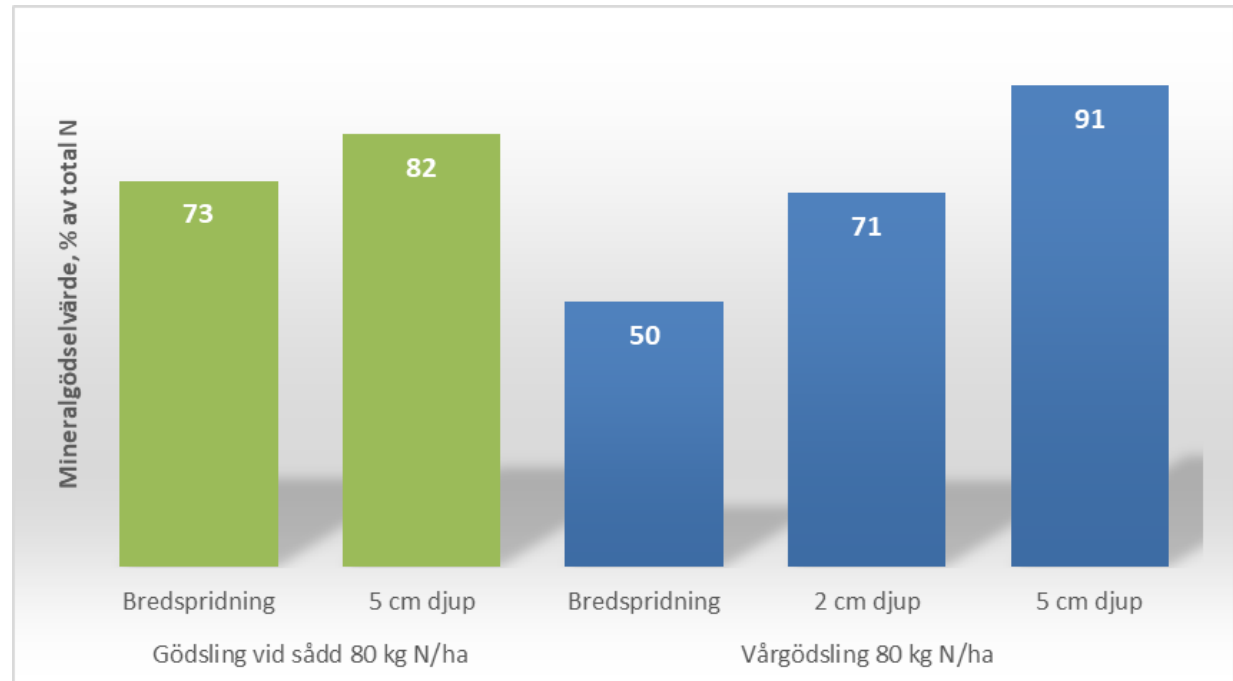
- Gödsla på våren = gödsla vid sådd!

Kväveeffekt

= Kvävegivan (min-N) som skörden motsvarar, delat med 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 kväveleverans från marken och skördenivå förklara storleken på optimal kvävegiva?**

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

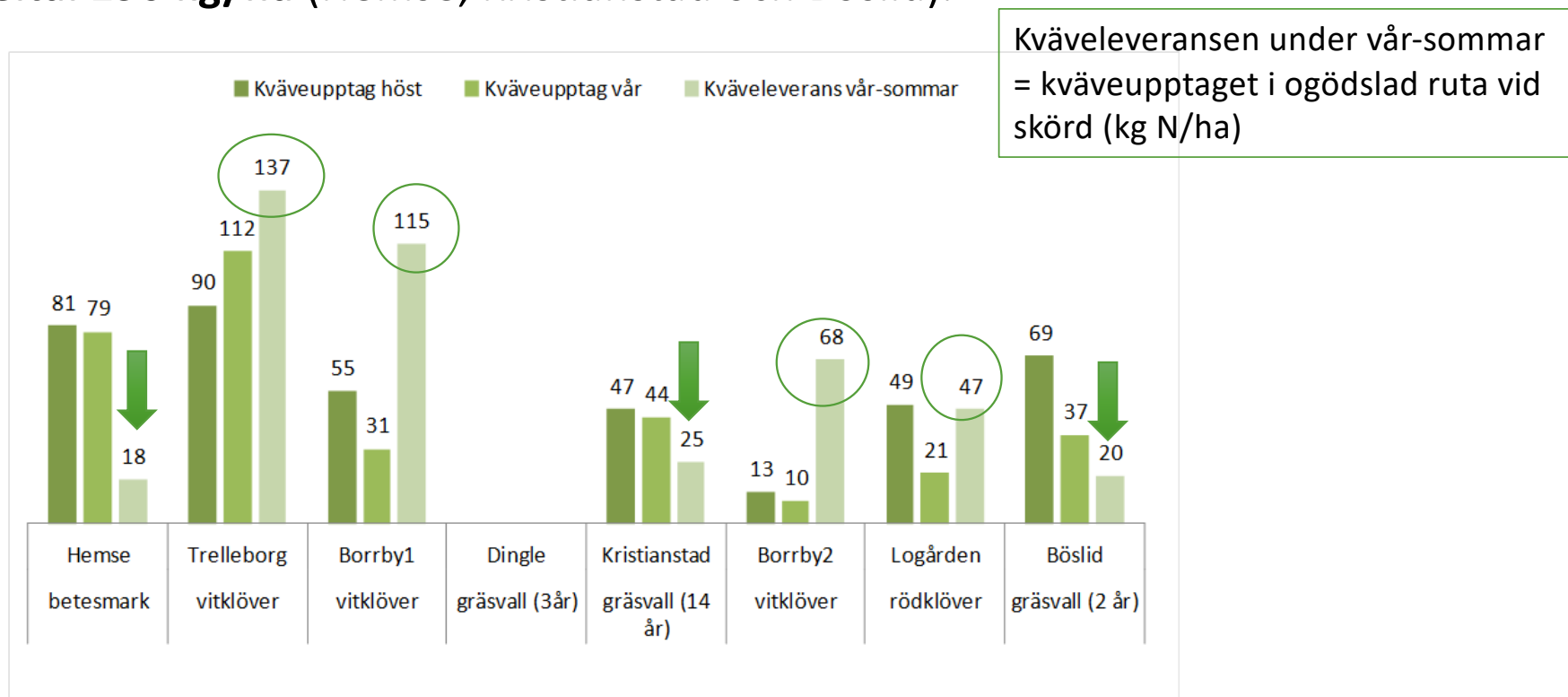
Försöken placerades på **ekologiska gårdar** med **olika förfrukter** (betesvall, vitklöver, rödklöver, gräsvall) jordart och radavstånd.

- 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.

Vilken effekt på skörden hade kvävegödsling på hösten?

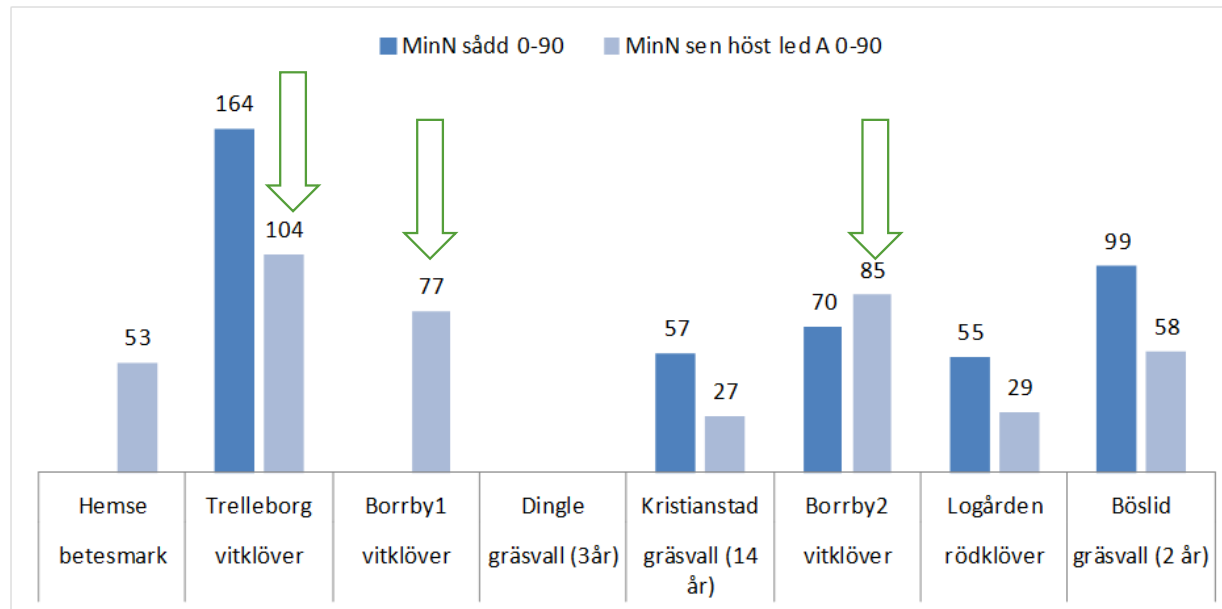
sådd: 15 aug-1 sept, gödsling höst: 15 sept.

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



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

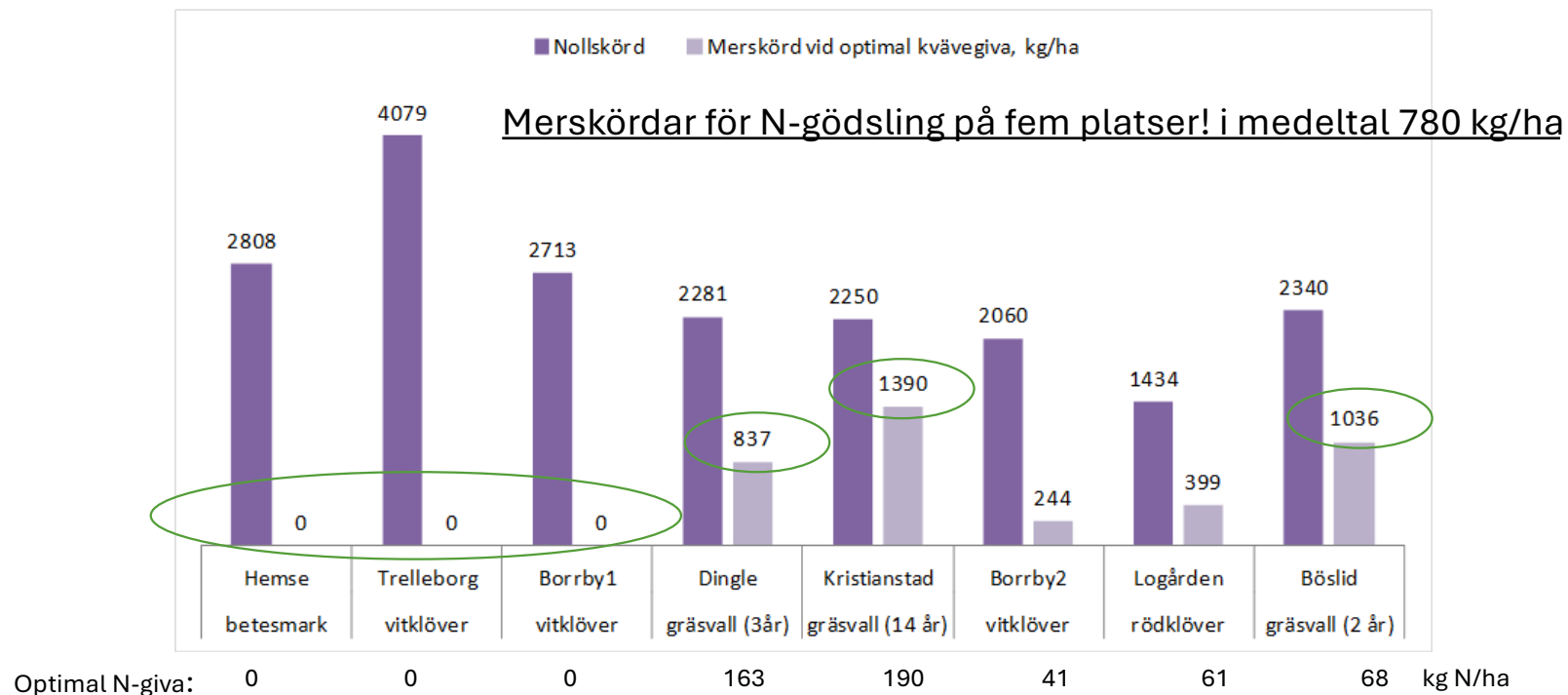
- På platser med förfrukter som har **god kväveefferverkan**, som klöver, fanns **större mineralkvävemängder** i marken på senhösten, dvs risk för **kväveutlakning!**



- 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.

Gödslingsmodell för konventionell höstraps:

$$\text{OptN på våren} = 159 - 1,1x_1 - 1,1x_2 + 0,021x_3 \quad (r^2 = 0,89, \text{ medelfel } 16 \text{ kg/ha})$$

- 1) N-upptag på senhöst
- 2) Kväveleverans från marken vår-sommar
(N-upptag DC69 minus N-upptag vår, i ogödslad ruta)
- 3) Skördenivå

ekologisk höstraps:

$$\text{OptN på våren} = 49 - 1,9x_1 + 0,075x_2 \quad (r^2 = 0,93, \text{ medelfel} = 11 \text{ kg N/ha})$$

x_1 = N-upptag och x_3 = skörd el Nmin höst?

Sammanfattning och slutsatser:

- Sen sådd och gödsling är inte att rekommendera då det minskar kväueupptaget under hösten och ökar risken för kväueförluster.
- Kväuegödsling på hösten gav ca 300 kg/ha i merskörd på platser med liten kväueleverans under perioden vår-sommar.
- Inget kväuebehov på våren efter klövervall vid optimala förhållanden.
- Efter gräsvall som förfrukt finns ett stort kväuegödslingsbehov på våren, 70-190 kg N/ha.
- För att uppskatta kväuebehovet på våren behöver man ha kännedom om skördenivån och kväueleveransen i marken under hösten (N-upptaget).

Artikel:

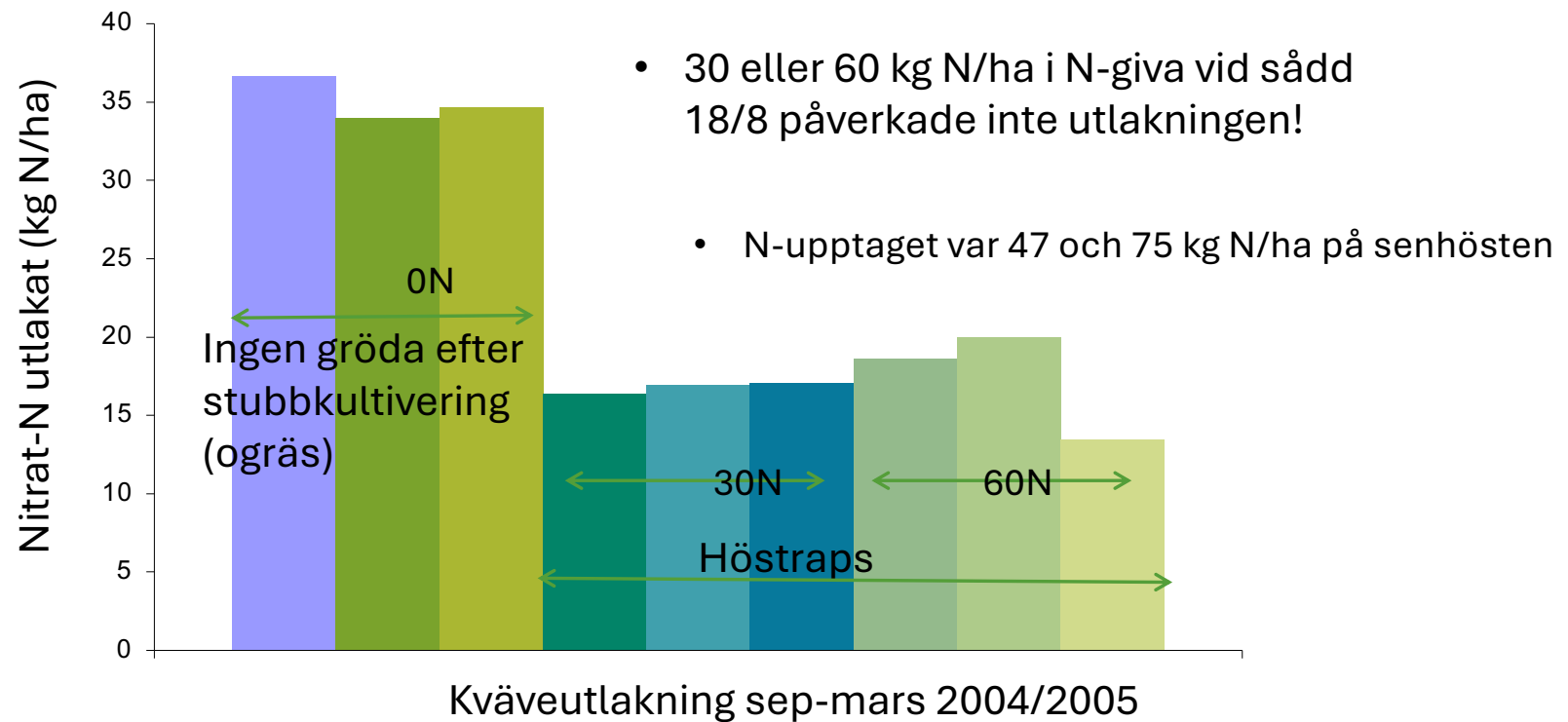
Engström, L., Stenberg, M., Wallenhammar, A.C., Gruvaeus, I., Ståhl, P. 2014. Organic winter oilseed rape response to N fertilisation as affected by preceding crop. Field Crops Research 167, 94-101.

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.



Artikel :Engström, L., Stenberg, M., Aronsson, H., Lindén, B. 2010. Reducing nitrate leaching after winter oilseed rape and peas in mild and cold winters. *Agron Sust Develop* 31, 337-347.

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**



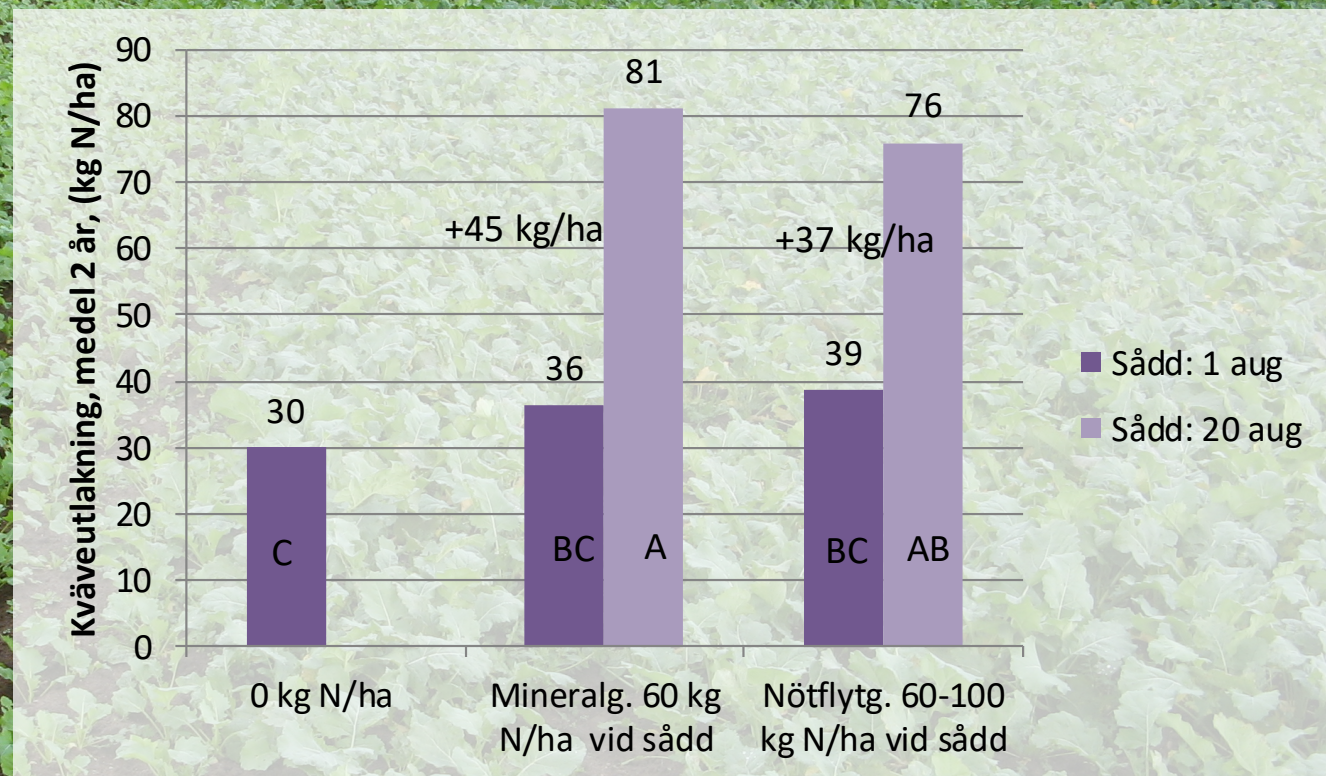


- **På Götala, Skara 2012/2013 och 2013/2014**
- Lerig sandjord (14% clay, 22% silt, 64% sand)
- **Nitratkväve-koncentrationen** i marken, sugceller på 80 cm djup
- **Kväveupptag** på senhöst, vår och avslutad blomning - grödklippning och N-analys.

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.



A photograph of a lush green lupine field. The plants are tall and have long, slender seed pods. The background is a bright blue sky with scattered white clouds. The text is overlaid on the upper part of the image.

Tack !

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