

Proteingödsling i ekologiskt höstvetete

finansierat av SLU EkoForsk 2020-2022 +2023

Lena Engström och Sofia Delin, Inst. För Mark och Miljö, SLU, Skara
Ann-Charlotte Wallenhammar, Hushållningssällskapet, Örebro.
Per Ståhl, Hushållningssällskapet, Vreta Kloster.

Bakgrund

- Efterfrågan på ekologiskt brödvete.
- Proteinhalten i ekologiskt höstvete är ofta för låg på ekologiska spannmålgårdar. Bör vara $>10,5\%$ för att klassas som brödvete och därmed ett högre pris.
- Senare kvävegivor kan öka proteinhalten. Hur sent kan man gödsla med organisk gödsel?



Syfte

- Undersöka om **delad N-giva** (*jämfört med tidig hel giva*) med olika **organiska gödselmedel** kan **öka protein halten** i ekologiskt höstvetete till brödkvalitet.
- Jämföra **olika tidpunkter** för andra N-givan (delad giva) med organiska gödselmedel med och utan **nedbrukning och bevattning**.



Två olika experiment

där vi studerade:

1. Tidpunkten för andra givan med olika gödselmedel.

4-faktoriellt försök som gödslades för hand i små rutor.

2x2m (2020) och 1,7x5m (2021).

2. Hel och delad giva med olika gödselmedel.

Utfört med försöksmaskiner i normalstora försöksrutor

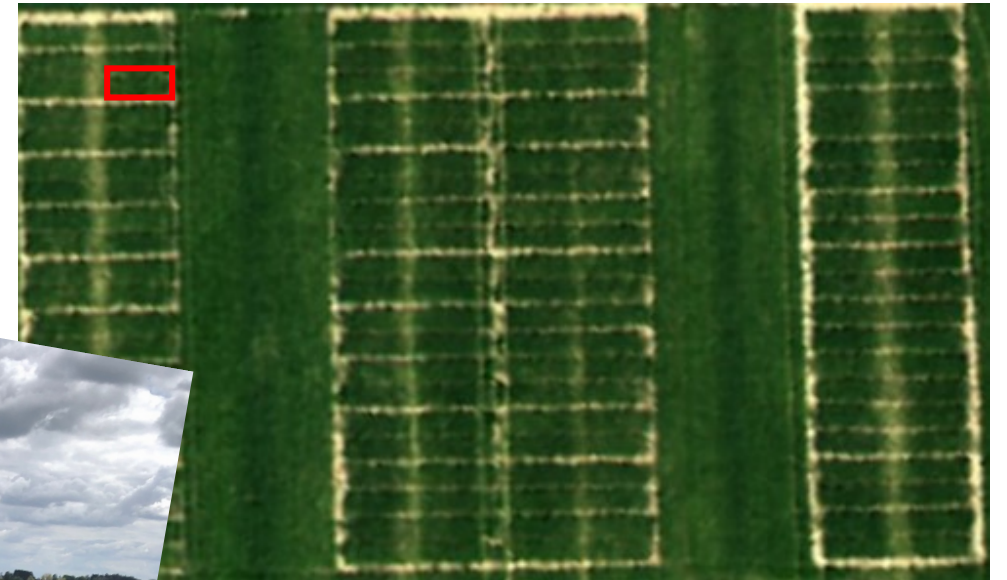


Material och metoder

1. Tidpunkt för delad giva med olika gödselmedel

6 gödselmedel x 3 tidpunkter x 2 nedbrukning (ja/nej) x 2 bevattning (ja/nej)
= 72 behandlingskombinationer

144 rutor



Material and metoder

1. Tidpunkt för delad giva med olika gödselmedel

6 gödselmedel x 3 tidpunkter x 2 nedbrukning (ja/nej) x 2 bevattning (ja/nej)
= 72 behandlingskombinationer



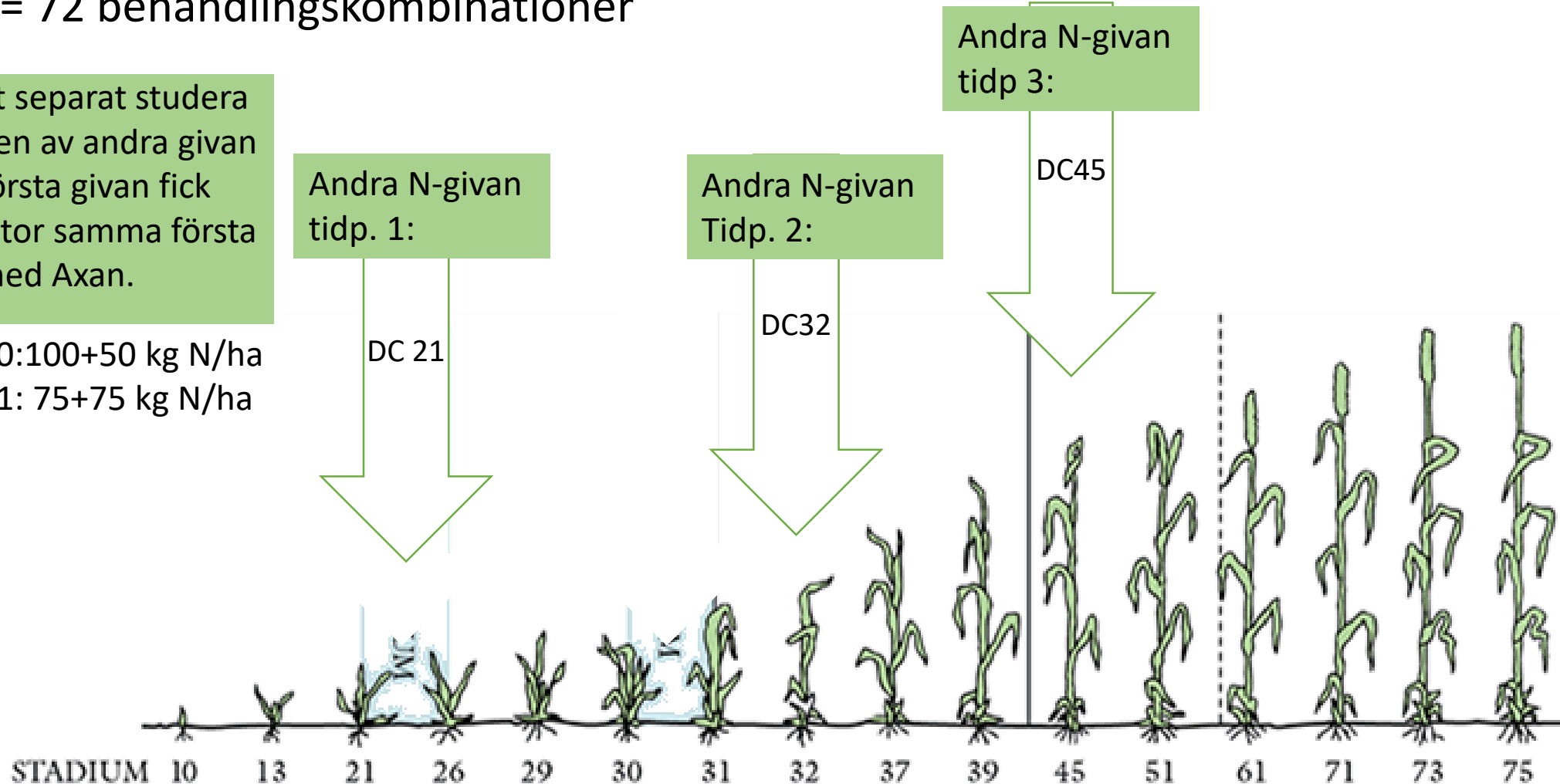
Material and metoder

1. Tidpunkt för andra N-givan med olika gödselmedel

6 gödselmedel x **3 tidpunkter** x 2 nedbrukning (ja/nej) x 2 bevattning (ja/nej)
= 72 behandlingskombinationer

För att separat studera effekten av andra givan från första givan fick alla rutor samma första giva med Axan.

2020: 100+50 kg N/ha
2021: 75+75 kg N/ha



Materials and methods

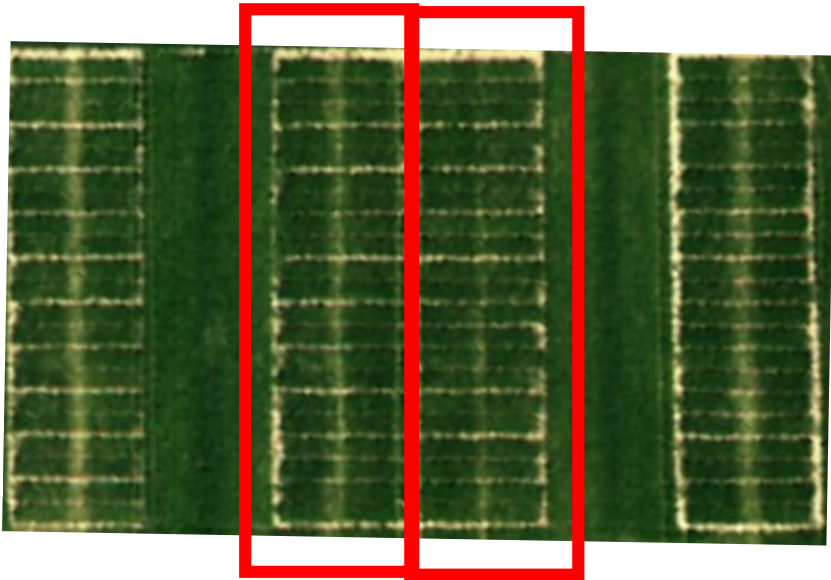
1. Tidpunkt för delad giva med olika gödselmedel

6 gödselmedel x 3 tidpunkter x **2 nedbrukning** (ja/nej) x 2 bevattning (ja/nej)
= 72 behandlingskombinationer

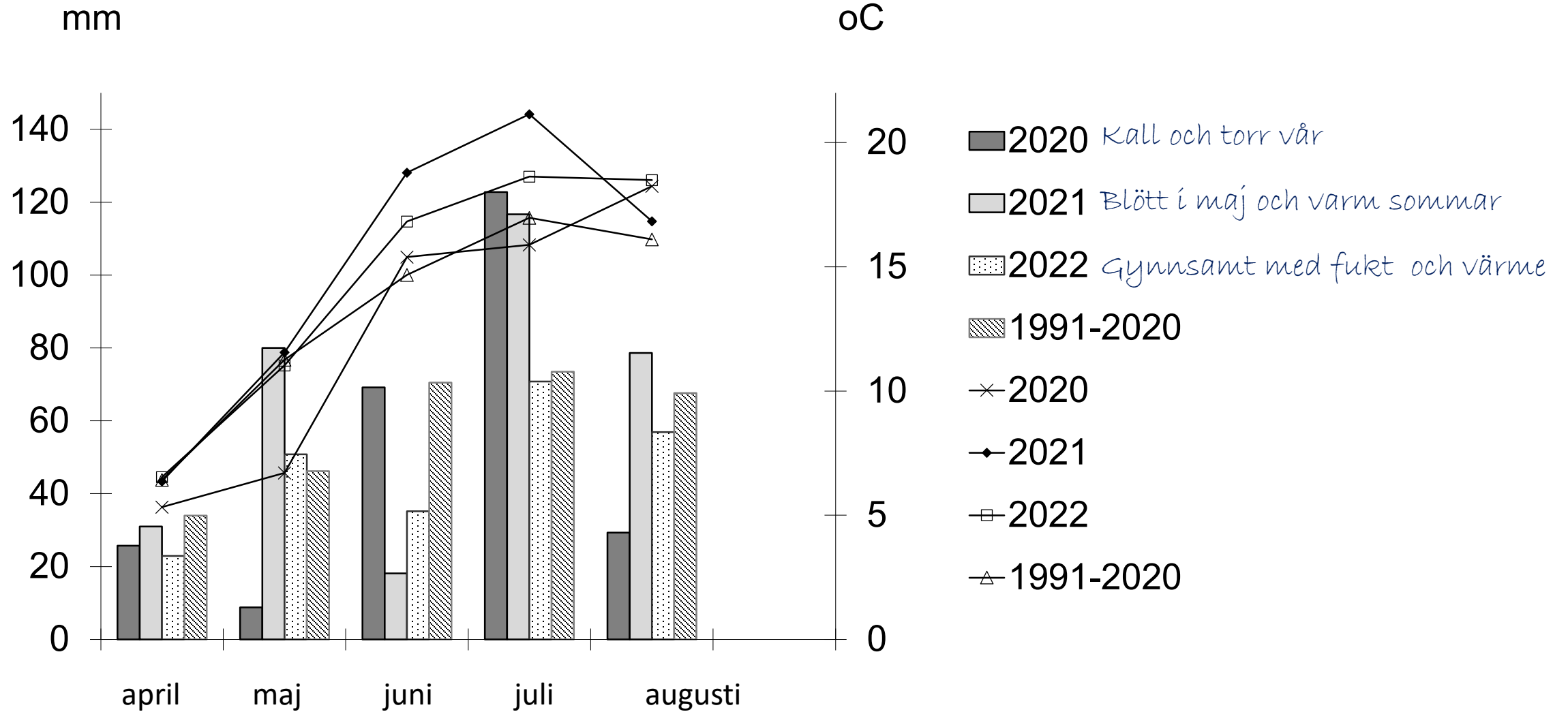


Materials and methods

6 Fertilizer types x 3 application times x 2 incorporation (yes/no) x **2 Irrigation (yes/no)**
= 72 treatment combinations

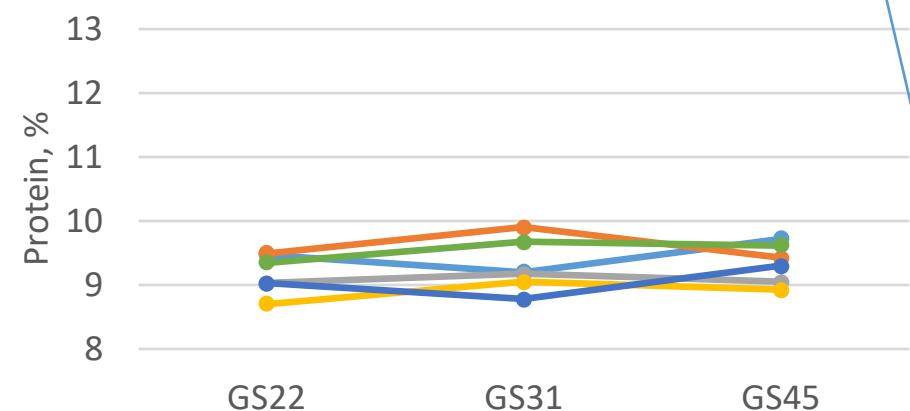
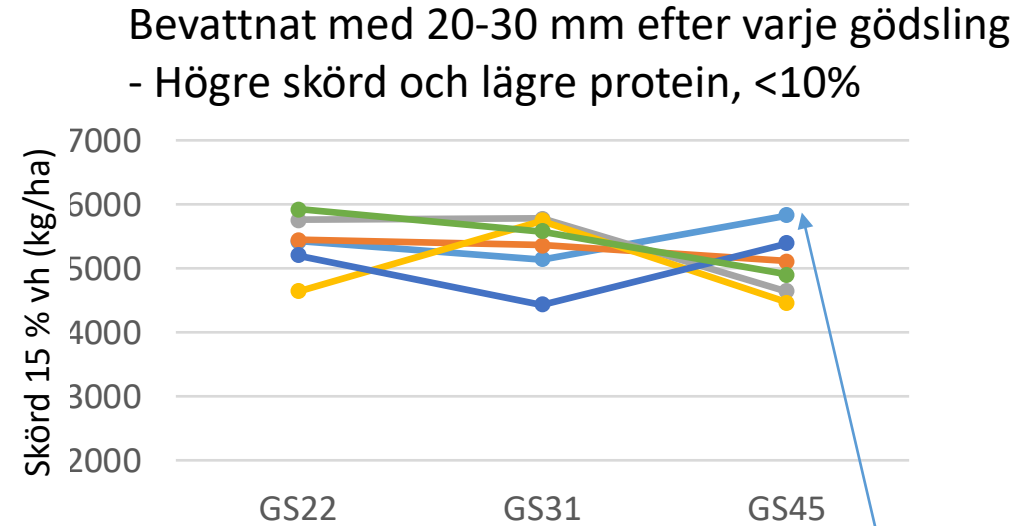
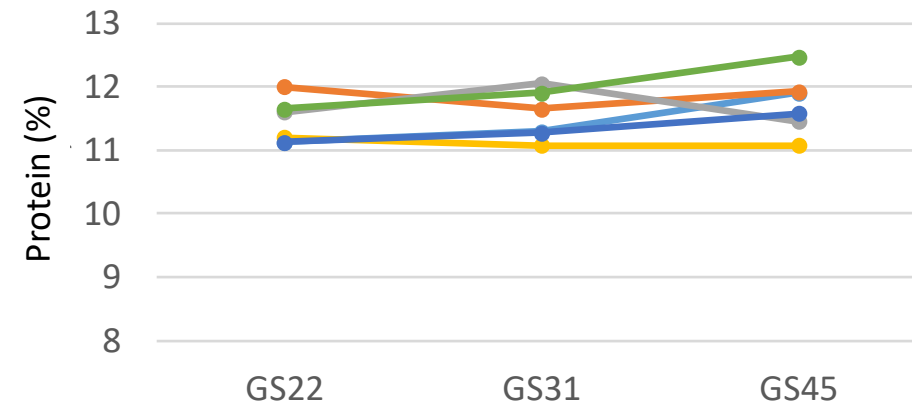
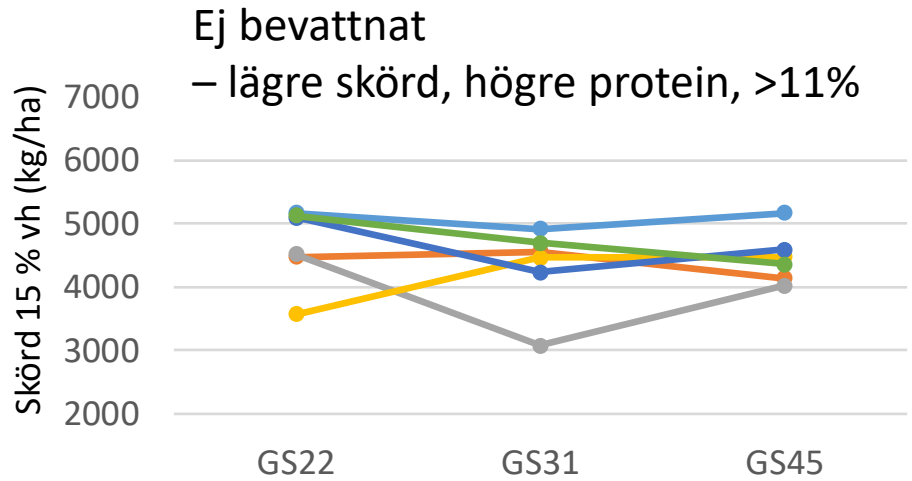


Väder 2020-2022, Lanna försöksstation



Resultat 2020 (torr vår, tunn gröda)

1. Tidpunkt för delad giva med olika gödselmedel

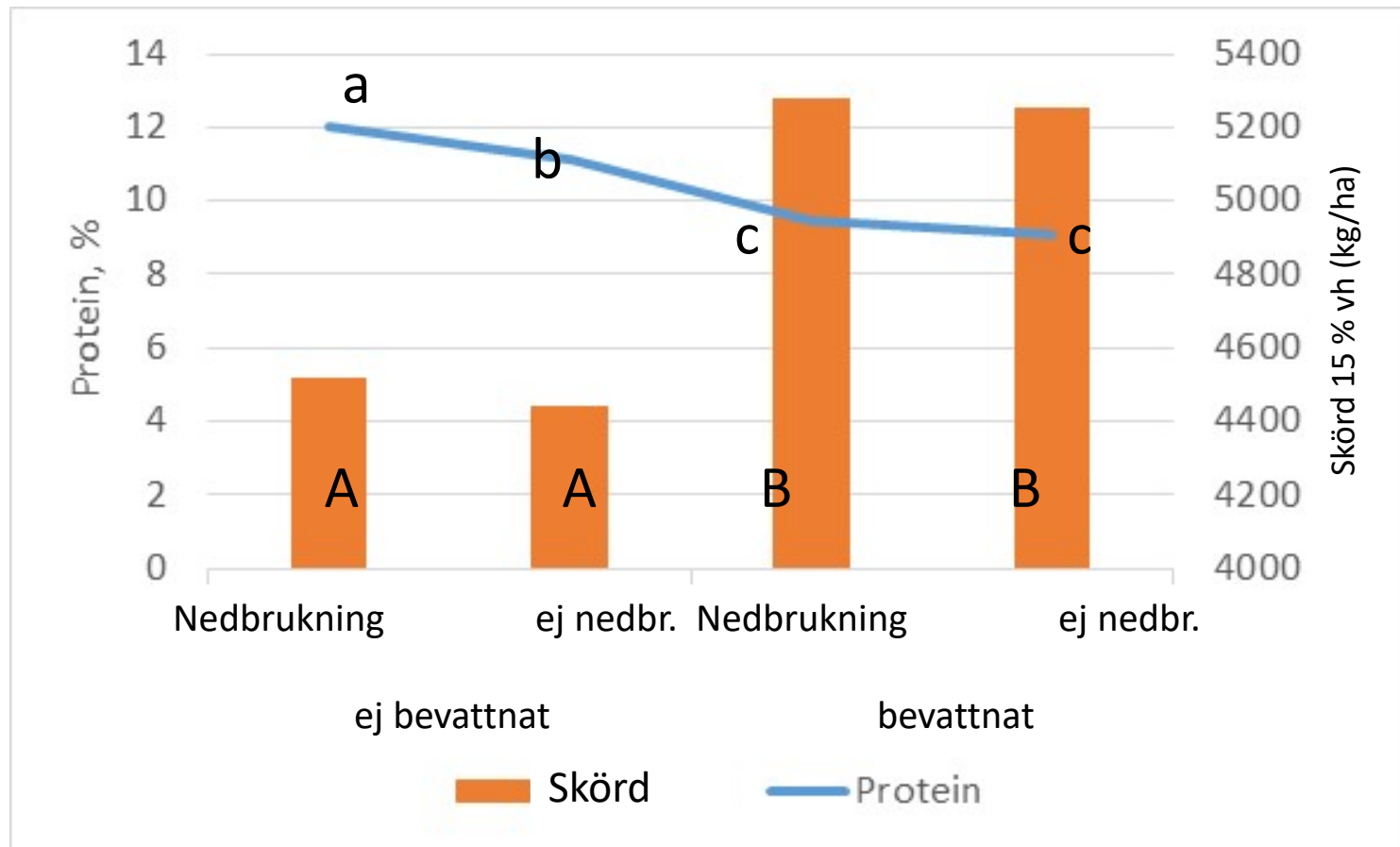


- Rötrest
- Köttmjölsp.
- Hönsgödsel +rötrest
- Vinass
- Hönsgödsel
- Mineralg.

- Tidpunkten för spridning hade ingen tydlig effekt.
- Tendens till att sen spridning av rötrest ökade skörden.

Resultat 2020 (torr vår, tunn gröda)

- Skörd och proteinhalt påverkades främst av **bevattning**.
- **Nedbrukning** ökade proteinhalten signifikant endast i ovattnat led.

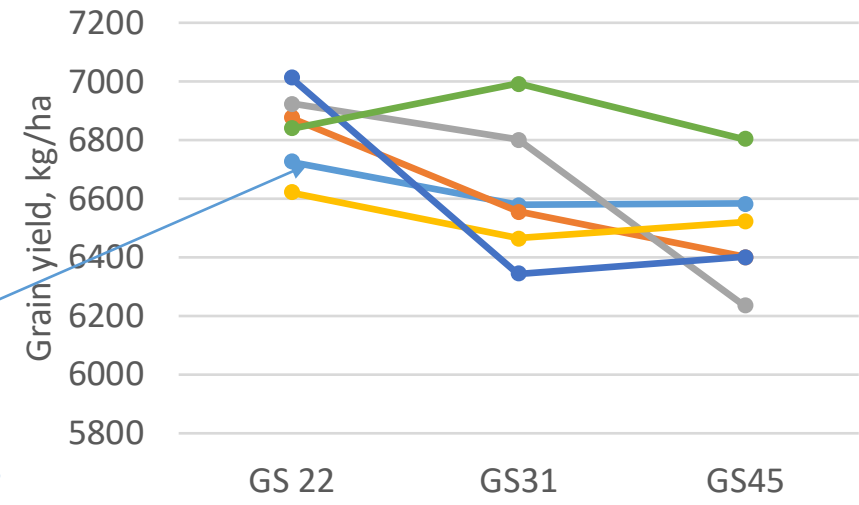


Resultat 2021 (blöt vår, kraftiga gröda)

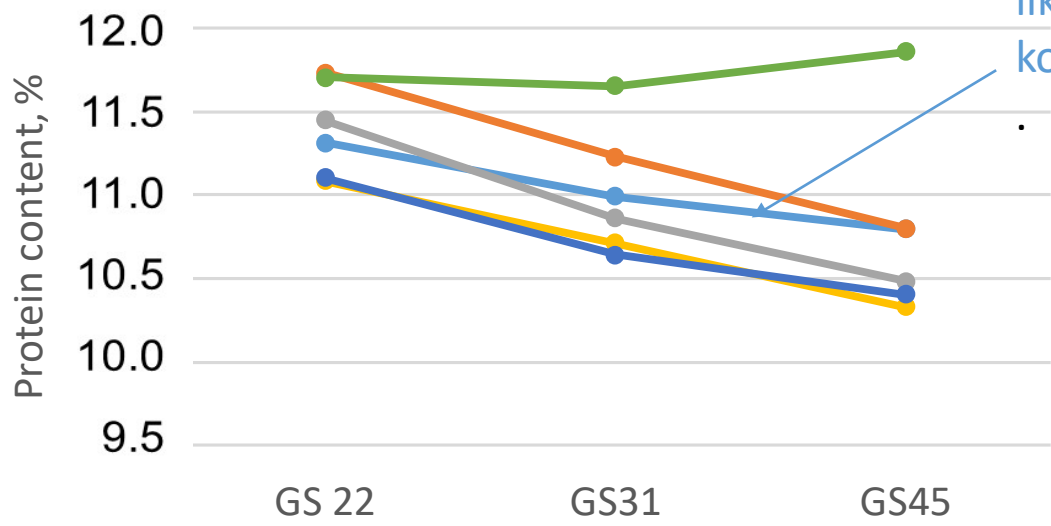
1. Tidpunkt för delad giva med olika gödselmedel

Time for fertilization	Grain yield, kg/ha		Protein, %	
GS 22	6 833	A	11.4	A
GS 31	6 622	B	11.0	B
GS 45	6 490	B	10.8	C

Skörd

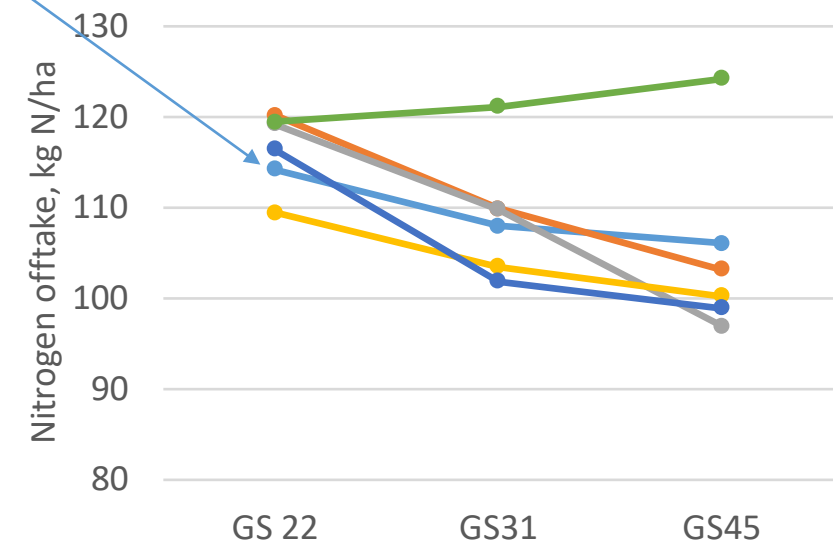


Protein



Rötrest: ej lika negativa konsekvenser

N-upptag i kärna



- Rötrest
- Köttmjölsp.
- Hönsgödsel+rötrest
- Vinass
- Hönsgödsel
- Mineralg.

Material and metoder – 4 försök 2021-2022

Sort: Etana, i 28 cm radavstånd

1. Ogödslat
2. 150 kg N/ha ammonium nitrat (Axan)
3. 75 + 75 kg N/ha ammonium nitrat (Axan)
4. 150 kg N/ha Rötrest
5. 75 + 75 kg N/ha Rötrest
6. 150 kg N/ha Köttmjölspellets
7. 75 + 75 kg N/ha Köttmjölspellets
8. 150 kg N/ha Vinass
9. 75 + 75 kg N/ha Vinass
10. 150 kg N/ha Höns gödsel

Första givan:

DC21-23 alla gödselslag.

Andra givan:

Pellets DC31, övriga i DC39-41.

Men 2022 både pellets och vinass i DC31.

Höns gödsel spreds i DC21-23, bara en hel giva.



	Baserat på	förväntad MFE	Total N/ha	Ton/ha
Axan	Min-N	100%	150	0.56
Rötrest	Min-N	63%	236	45
Köttmjölspellets	C/N	65%	233	2.6
Vinasse	C/N	56%	268	6.4
Höns gödsel	C/N	60%	250	11

Spridning av gödsel - hel och delad giva

Spridning av köttmjölspellets
(Biofer) och mineralgödsel



Spridning av rötrest och vinass.



Gödsel placerades/myllades i
marken:

- med en **såmaskin (köttmjölspellets och mineralgödsel)**.
- **eller släpskor (rötrest och vinass)**.
- Efter spridning av **hönsgödsel för hand**, myllades det ner med **såmaskinen (2021)** eller **hackning för hand (2022)**



Hackning efter gödslingtidpunkt 2

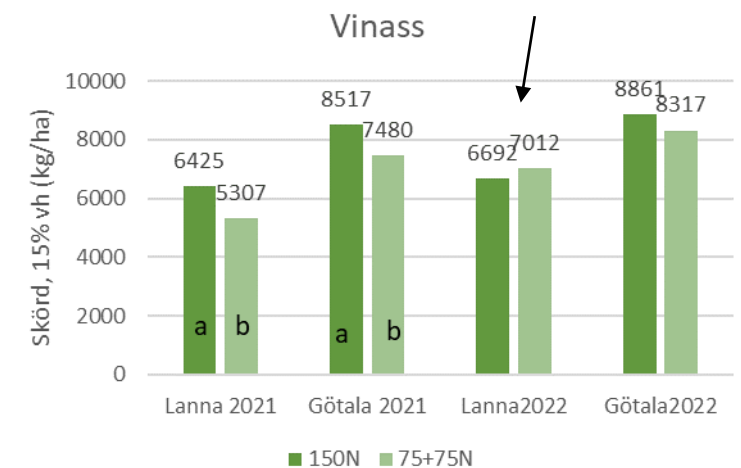
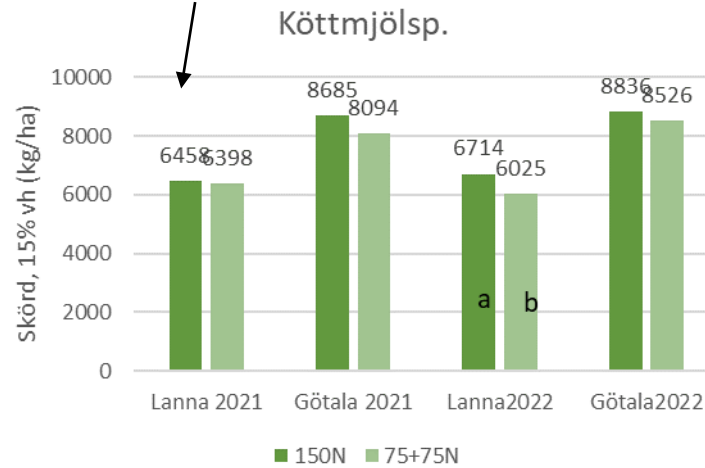
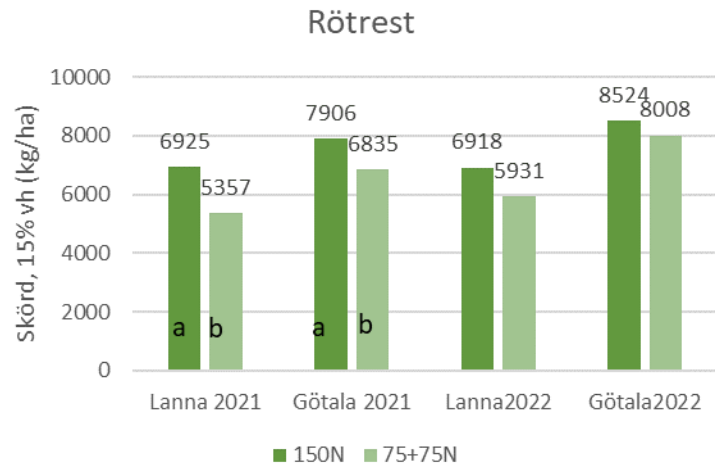
- **Handhackning** efter köttmjölspellets, som spreds tidigare än övriga.
- **Maskinhackning** i övriga gödselslag med Garford-hackan efter spridning :

6 juni 2021 på Lanna

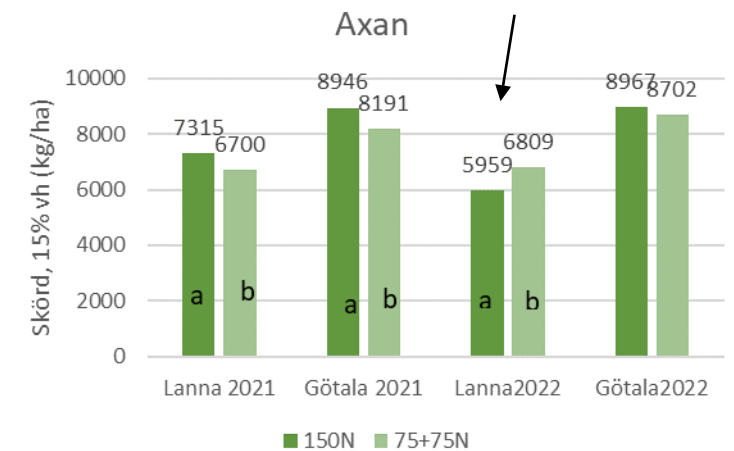
19 juni 2021 på Götala



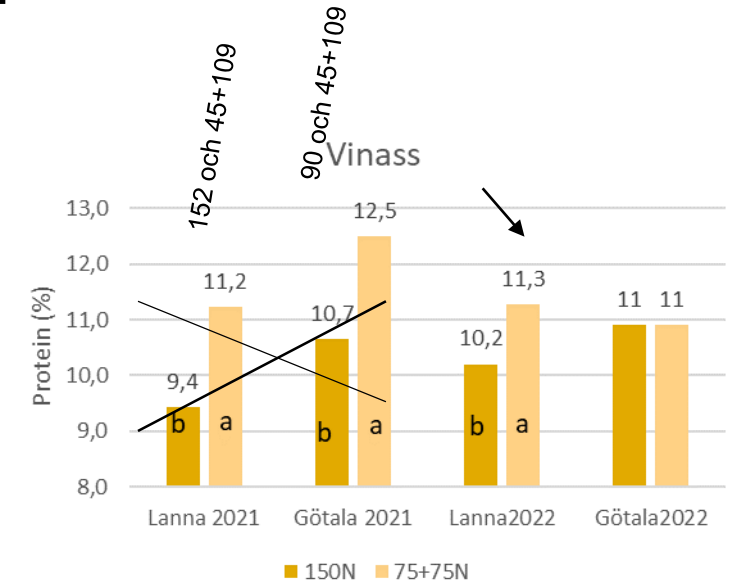
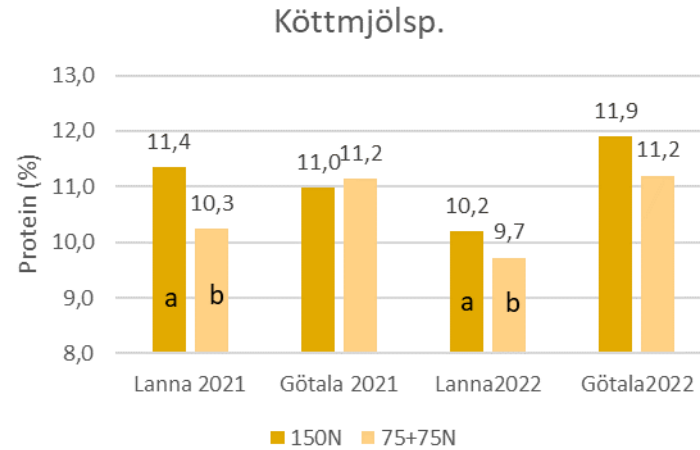
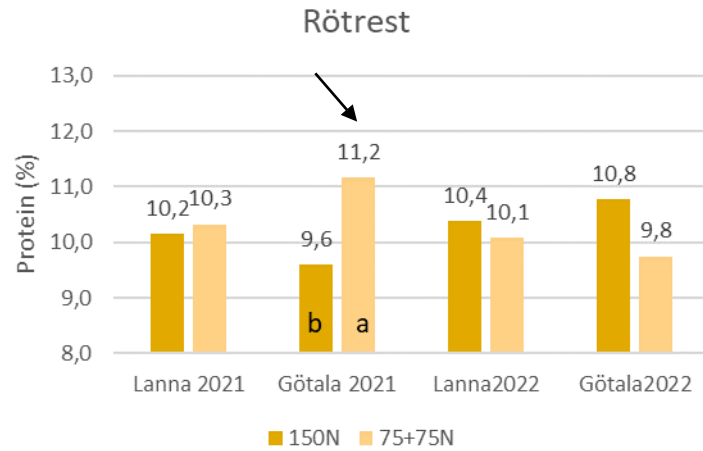
Resultat – Skörd i 4 försök 2021 och 2022



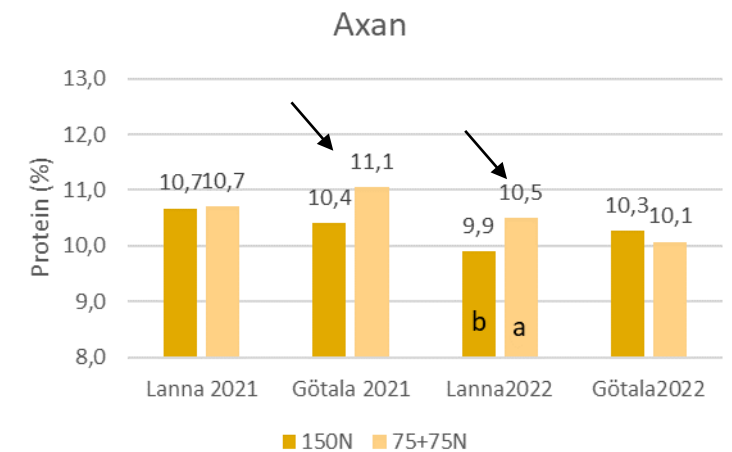
- Lägre nollskördar på Lanna (*lerjord 40%*) jmf med Götala (*sandig lättlera, högre N-leverans från jorden*)
- **Lägre skörd med delad giva för alla organiska gödselmedel och Axan, med några undantag.**



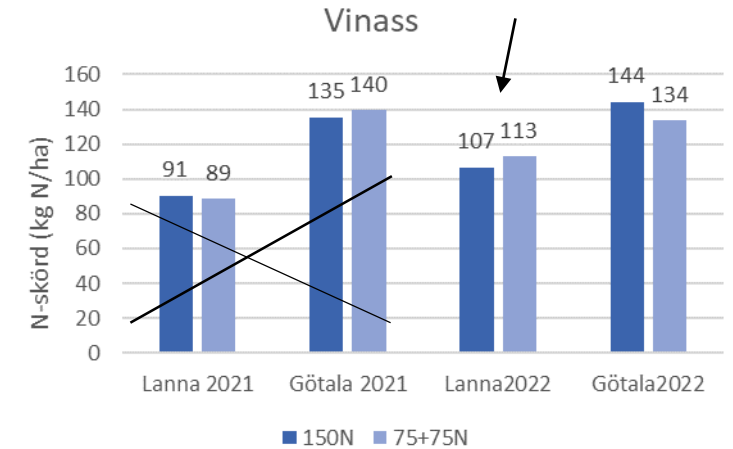
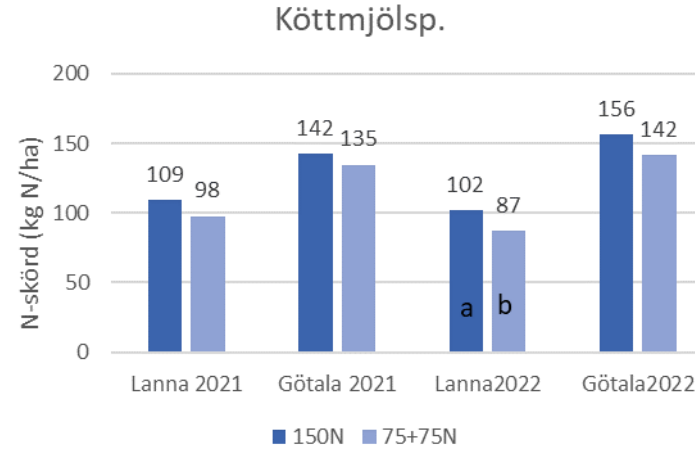
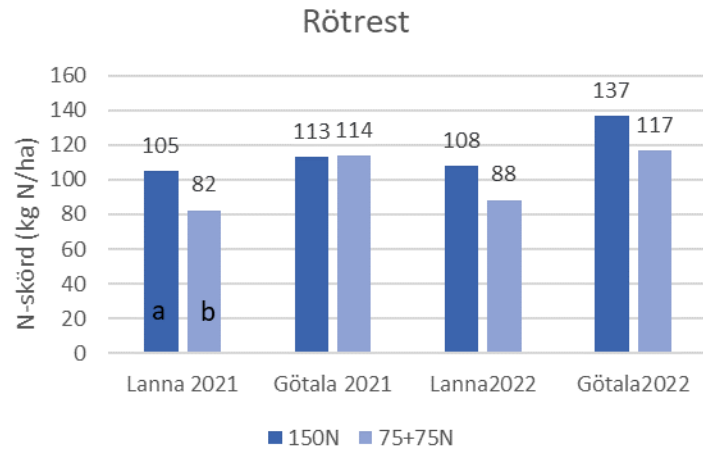
Resultat – Proteinhalt i 4 försök 2021 och 2022



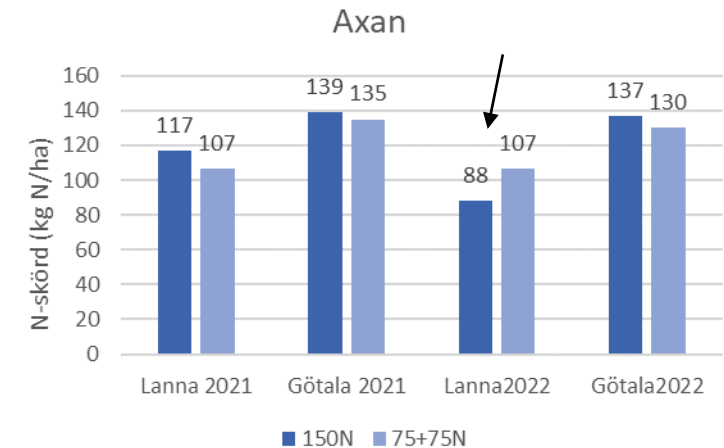
- **Lika eller högre protein med delad giva för rötrest och Vinass (felgödslad 2021)**
- **Lika eller lägre protein med delad giva för köttmjöl, men hel giva tidigt gav protein > 10,5% i 3 av 4 försök.**



Resultat – N-skörd i 4 försök 2021 och 2022



- **Lögre N-skörd i ogödslat led** på Lanna (48 och 32 kg N/ha) jmf med Götala (65 och 82 kg N/ha), år 1 resp. 2.
- **Delad N-giva gav lägre N-skörd** generellt (några undantag, Vinass och Axan men ej sign.).



Slutsatser

- **Säkrast att gödsla hela givan tidigt**, innan stråskjutning.
- **Rötrest** kan appliceras som delad giva **fram till axgång**, utan sign. lägre skörd och protein.
- **Nedbrukning av gödsel** ökar N-upptaget, speciellt under torra förhållanden.
- Om gödslingen begränsas till 150 kg N/ha växttillgängligt N, så behövs en **bättre N leverans från marken – bättre förfrukt/plats**.





Tack!

**Lanna försöksstation för utförande
SLU Ekoforsk för finansiering**