

# Forsøg med husdyrgødning

## Resultater af markforsøg, 2023

Promilleafgiftsfonden for landbrug

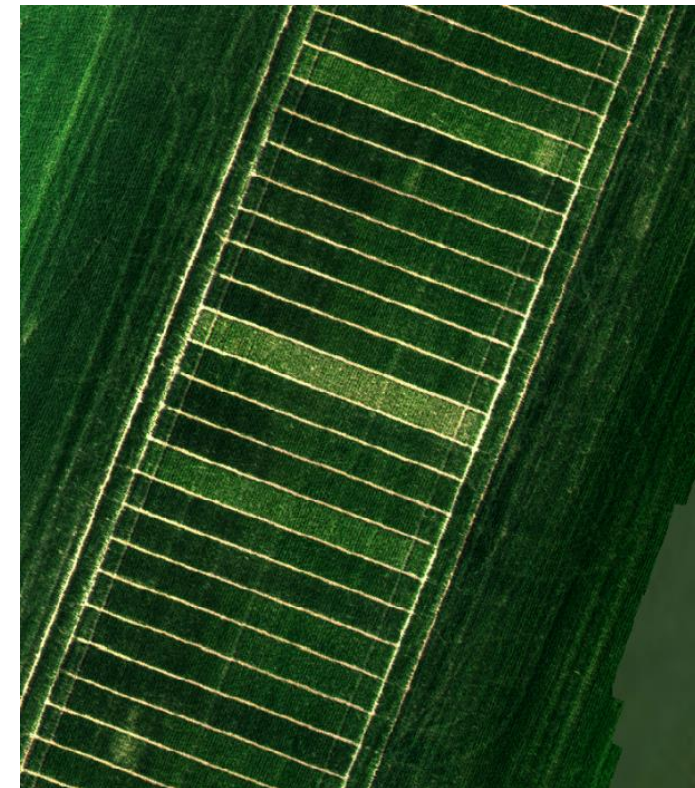


Martin Nørregaard Hansen  
Landskonsulent, SEGES Innovation

Plantekongres, 10. januar, 2024

# Landsforsøg i 2023

- **Gylle til vårsæd (klima- og gødningseffekt)**
  - Gylletype
  - Nitrifikationshæmmere
  - Udbringningstidspunkt
  - Udbringningsteknologi
- **Gylle til vintersæd (klima- og gødningseffekt)**
  - Gylletype
  - Nitrifikationshæmmer
  - Udbringningsteknologi
- **Afgasset biomasse (gødningseffekt)**
  - Forskelle mellem biogasanlæg
  - Separation
  - N<sub>2</sub>-applied
  - Udbringningsteknologien



# Gødningseffekter ved udbringning af gylle til vårsæd

## Hvad har vi gjort?

- Bestemt gødningseffekter af kvæggylle udbragt til vårbyg med følgende teknologier
  - Nedfældning
  - Slæbesko (Bomech)
  - Tilsætning af nitrifikationshæmmer
  - Tilsætning af biokul (biochar)
  - Udbringningstidspunkt

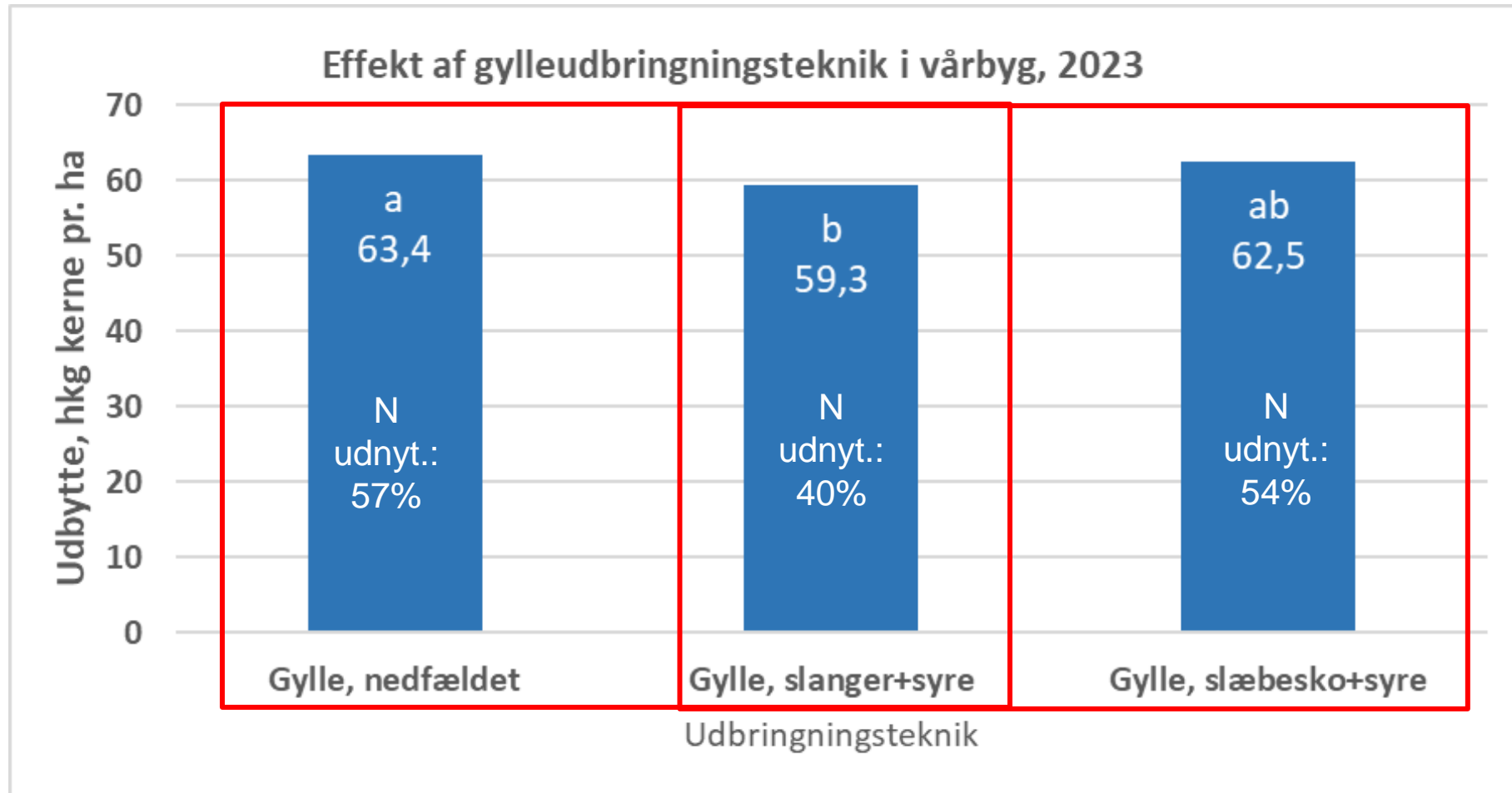


# Nedfældning er godt!

Merudbytte nedfældning: 4,1 hkg pr. ha

Merudbytte slæbesko: 3,2 hkg pr. ha

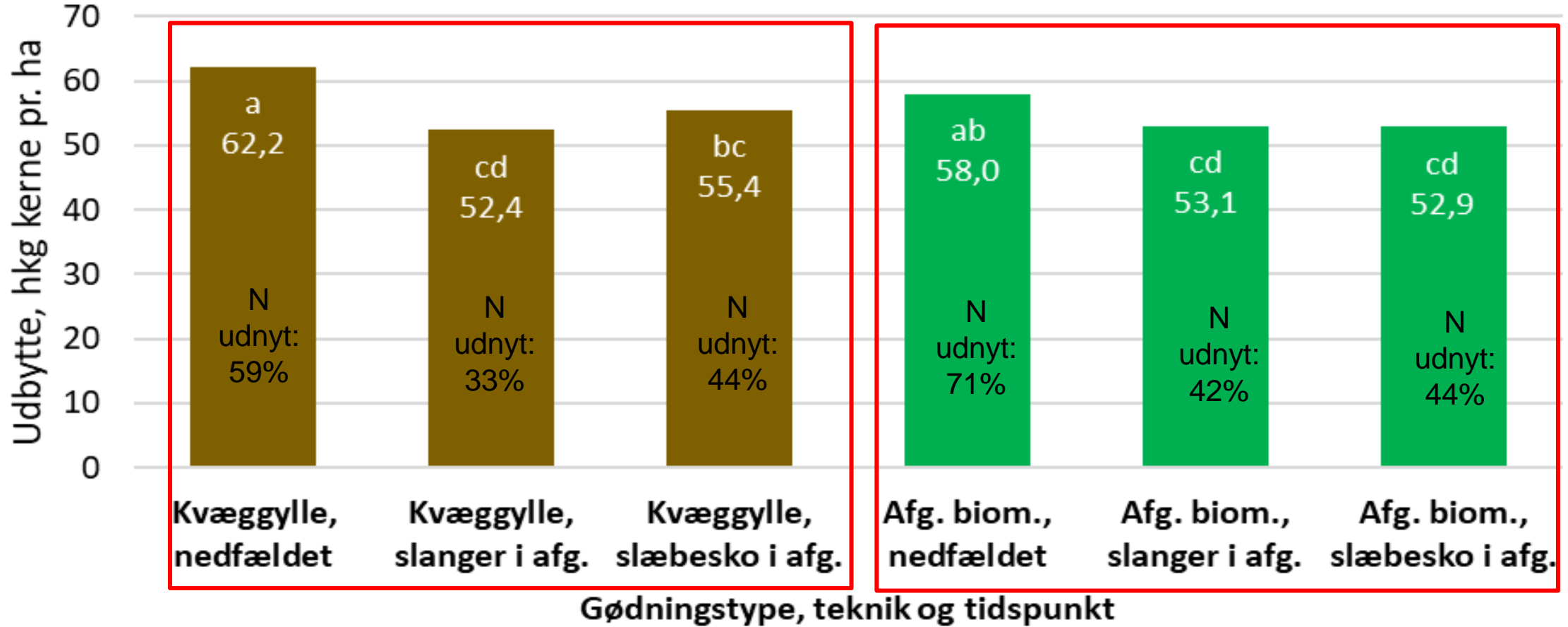
Seks forsøg, kvæggylle før såning, 2023, JB 3-4



# Nedfældning før såning giver højere gødningseffekt end udlægning i den **etablerede** afgrøde

Tre forsøg i vårbyg, 2023, JB 4

Udbringningstidspunkt, teknik og gødningstype i vårbyg



# Ingen udbytteeffekt ved tilsætning af nitrifikationshæmmer (NI) og biokul til gylle udbragt til vårsæd

Seks forsøg, 2023, JB 3-4

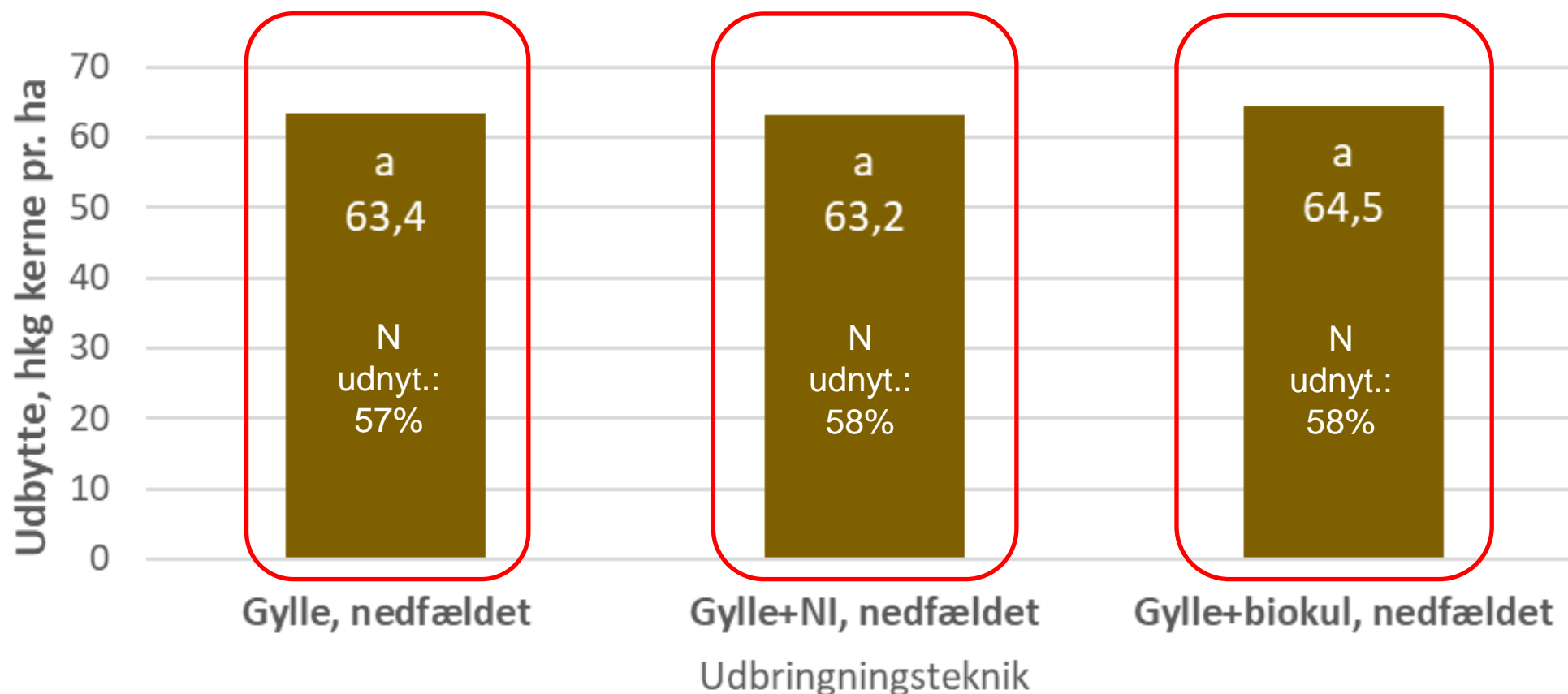


Nitrifikationshæmmer  
Vizura (2 l pr. ha)



Biokul (biochar),  
pyrolyseret  
fiberfraktion fra  
Stiesdal.  
(1,5 tons pr. ha)

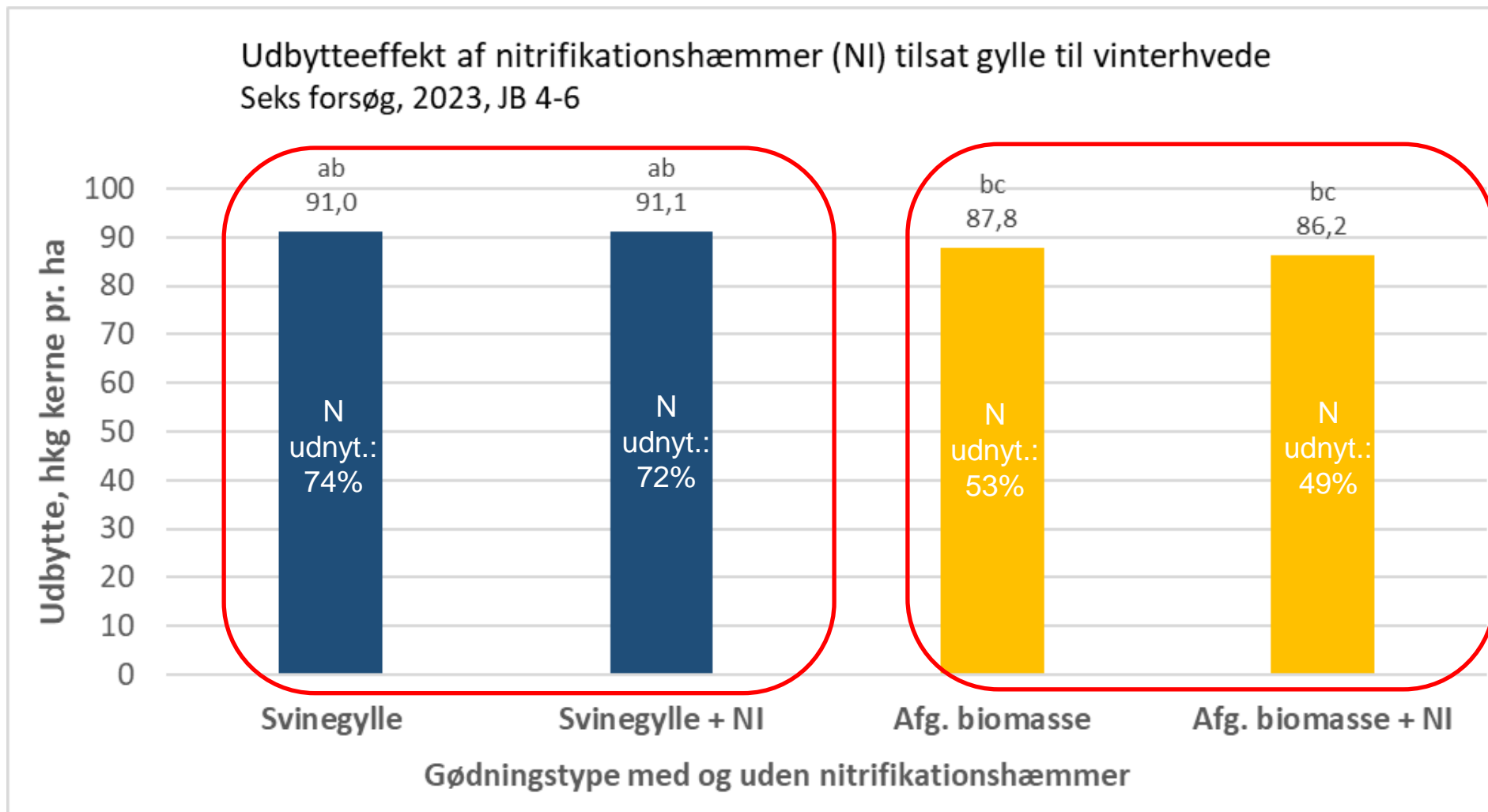
### Effekt af gylleudbringningsteknik i vårbyg, 2023



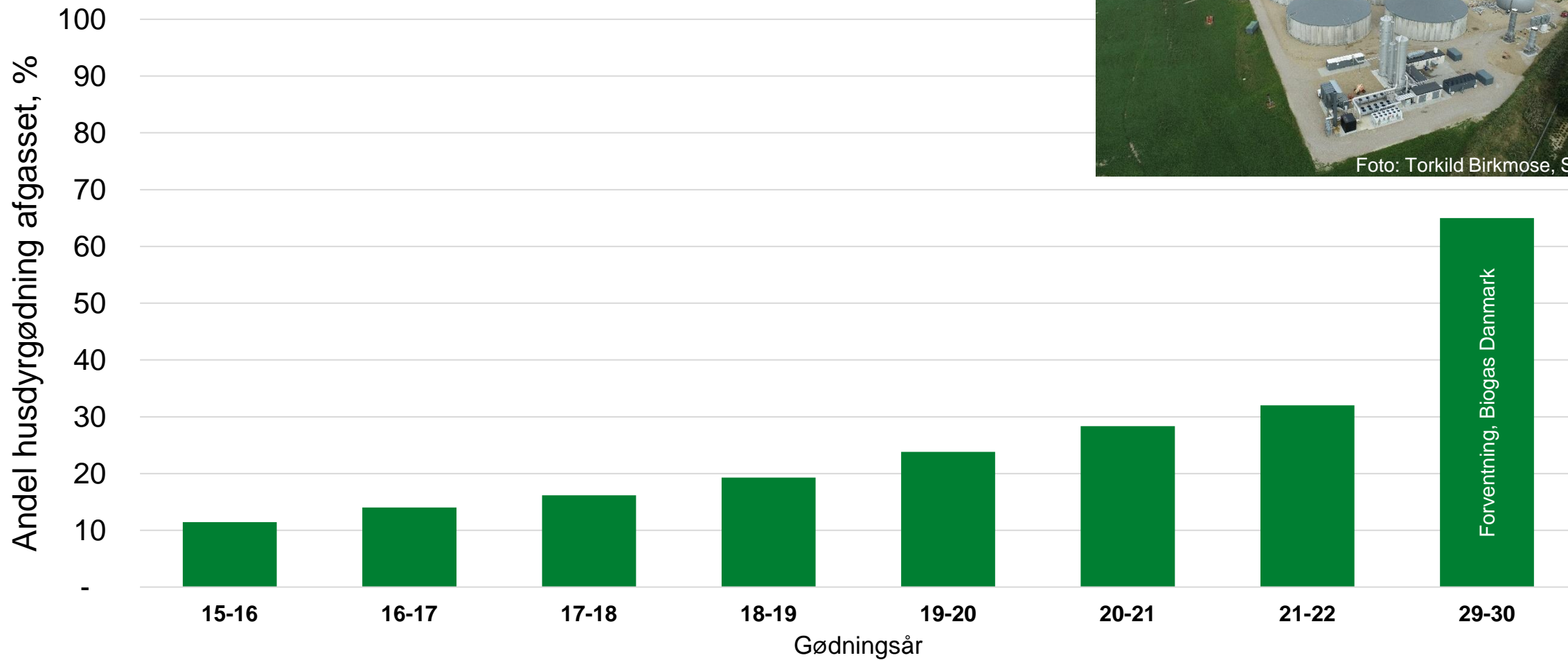
# Ingen udbytteeffekt ved tilsætning af nitrifikationshæmmer (NI) til gylle udbragt til vintersæd



Nitrifikationshæmmer  
Vizura (2 l pr. ha)



# En stigende andel af husdyrgødningen afgasses





# Udfordringer med afgasset biomasse: Tørstofindholdet stiger og andelen af ammoniumkvælstof falder

Afgasset biomasse i gylletank

Foto: Kristian F. Nielsen, SEGES

Landmænd oplever, at tørstofrig afgasset biomasse bliver liggende på jordoverfladen efter udbringningen

# Kan vi ikke bare fjerne tørstofproblemet ved separering?



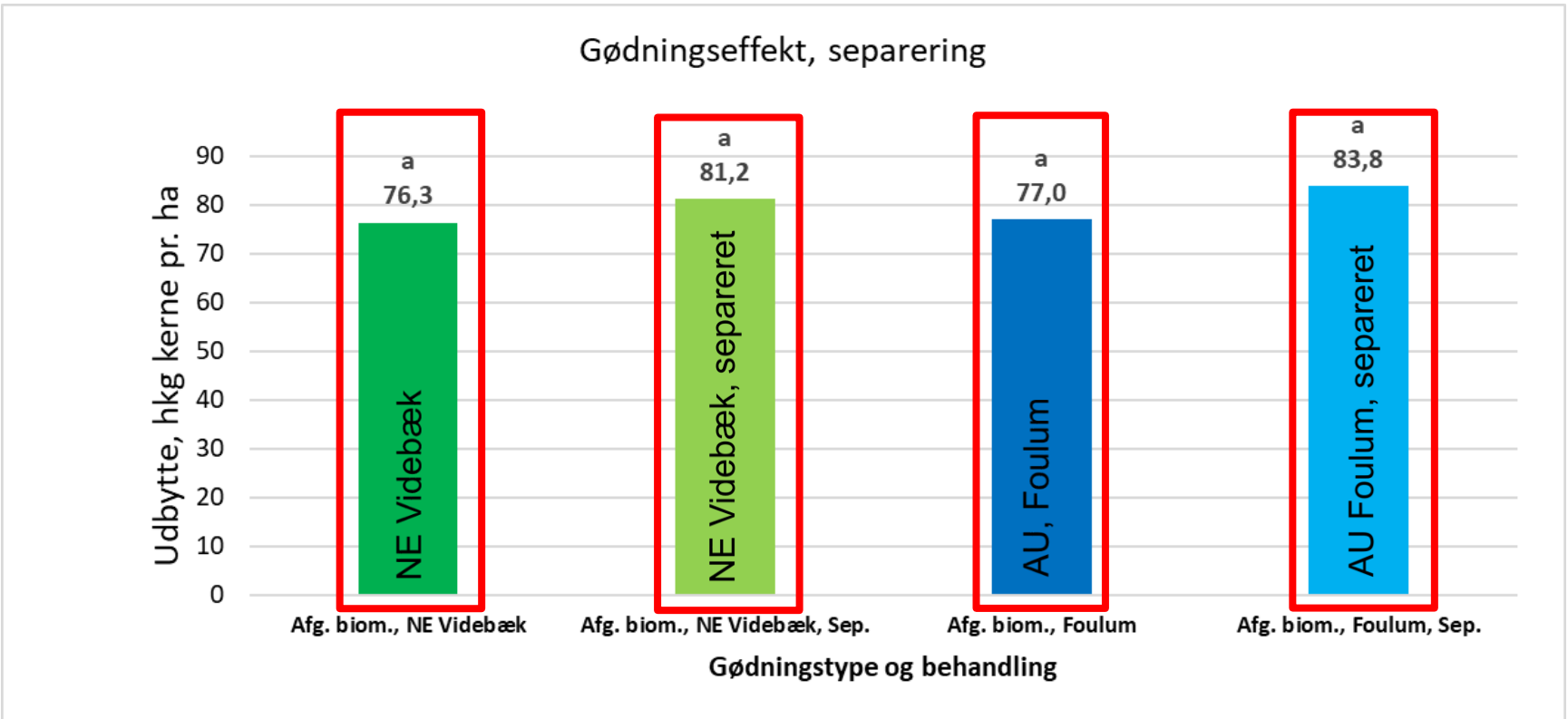
**Afgasset biomasse**  
14 dage efter udbringning



**Separeret afgasset biomasse**  
14 dage efter udbringning

# Gødningseffekter ved separering af afgasset biomasse

Tre forsøg i vinterhvede, 2023, JB 3-4



## Effekter af separering

(ved dekantercentrifugering)

- Merudbytte, 5 til 7 hkg pr. ha
- Højere N udnyttelse (værdital)

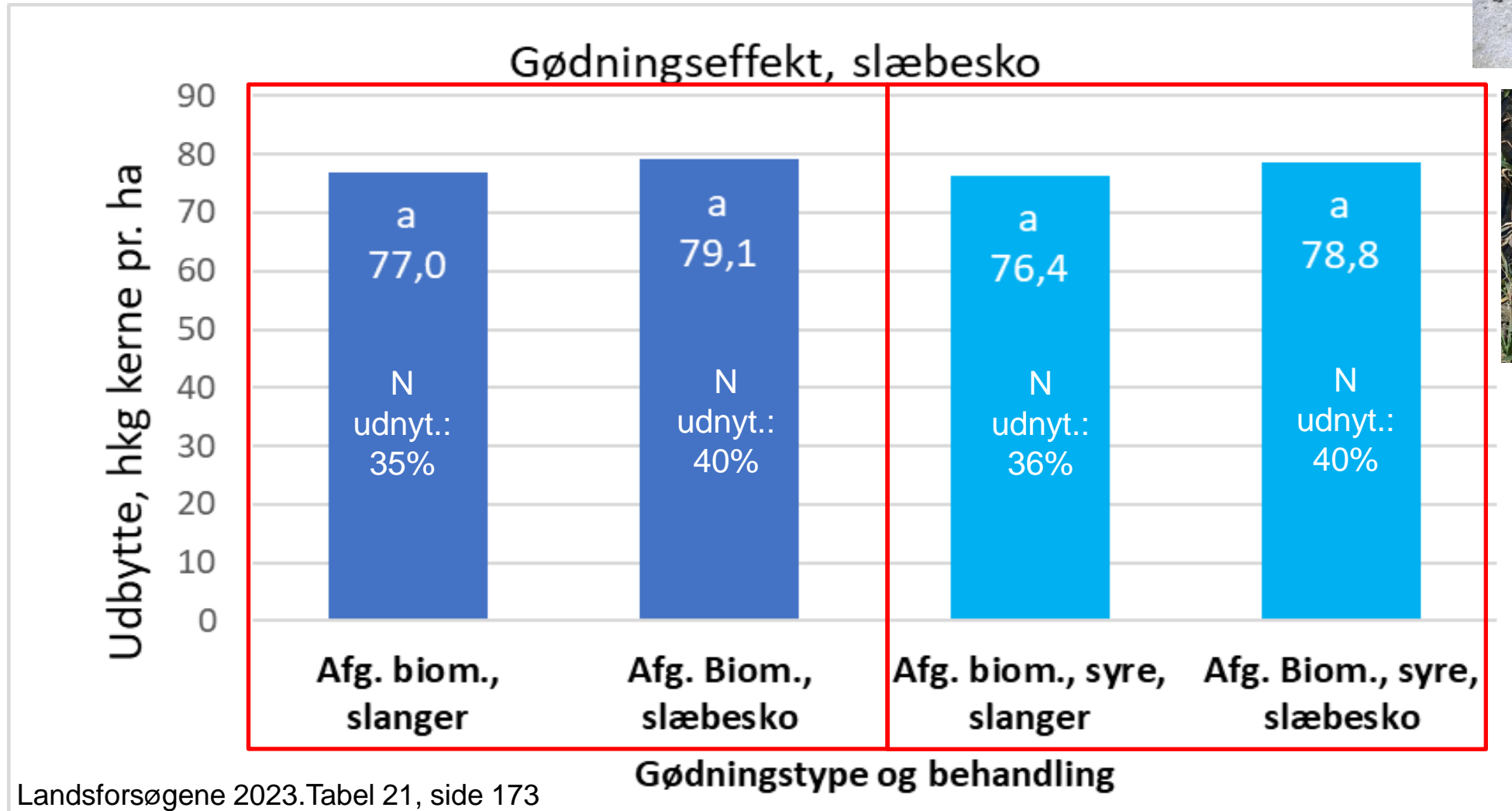
Gylledata og værdital	Metode udbringning	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH4-N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	NH4-N, pct. af total N	Syre, l pr ton gylle	pH i gylle	Værdital
7. Afg. biom., NE Videbæk	Slangeudl.	40	6,7	2,7	4,2	64	-	8,2	37
9. Sep. afg. biom., NE Videbæk	Slangeudl.	37	4,8	2,5	3,9	64	-	7,7	57
8. Afg. biom., Foulum	Slangeudl.	56	5,5	2,0	3,3	60	-	8,3	35
10. Sep. afg. biom., Foulum	Slangeudl.	60	3,2	1,8	2,8	64	-	8,1	61



# Gødningseffekt ved udlægning med slæbesko (Bomech)

Tre forsøg i vinterhvede, 2023, JB 3-4

Tendens til 2 hkg merudbytte og højere N-udnyttelse



# Sammenfatning af resultater for 2023

- Signifikant højere udbytte ved nedfældning sammenlignet med slæbeslangeudlægning af forsuret gylle
- Signifikant højere udbytte ved nedfældning før såning end ved udlægning i den etablerede afgrøde
- Udbringning med slæbesko gav tendens til højere udbytte
- Separering af afgasset biomasse gav tendens til højere udbytte
- Tilsætning af nitrifikationshæmmer giver ikke til højere gødningseffekt i kornafgrøder



**Tak for indsats og positiv indspil fra  
forsøgsheder, Aarhus Universitet og  
Teknologisk Institut**

**Spørgsmål, kommentarer?**

# Nyt fra forsøgene med handelsgødning

Kristian F. Nielsen

10. januar 2024

STØTTET AF  
Promilleafgiftsfonden for landbrug

**SEGES**  
INNOVATION

# Kvælstofbehov 2023





# Kvælstofbehov 2023 - vinterhvede

Vinterhvede	2018-2022		2023			
	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha
<i>Forfrugt korn</i>						
<i>Antal forsøg</i>	42	44	7	7	7	7
0 N	7,9	<b>47,5</b>	1	7,5	36 g	<b>32,2 f</b>
50 N	7,9	21,1	1	7,1	54 f	18,9 e
100 N	8,7	35,9	1	7,7	77 e	35,1 d
150 N	9,8	43,3	1	8,6	100 d	45,8 c
200 N	10,9	46,2	1	9,8	124 c	51,9 b
250 N	11,7	47,8	2	10,4	139 b	56,9 a
300 N	12,3	47,5	3	11,1	150 a	58,1 a
				2018-2022	2023	
<i>N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>				40 (8-100)	31 (23-38)	
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>				162 (80-239)	212 (189-237)	

# Kvælstofbehov 2023 - vårbyg

Vårbyg	2018-2022		2023			
	Pct. råprotein i kernetørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha

2023. Forfrugt korn

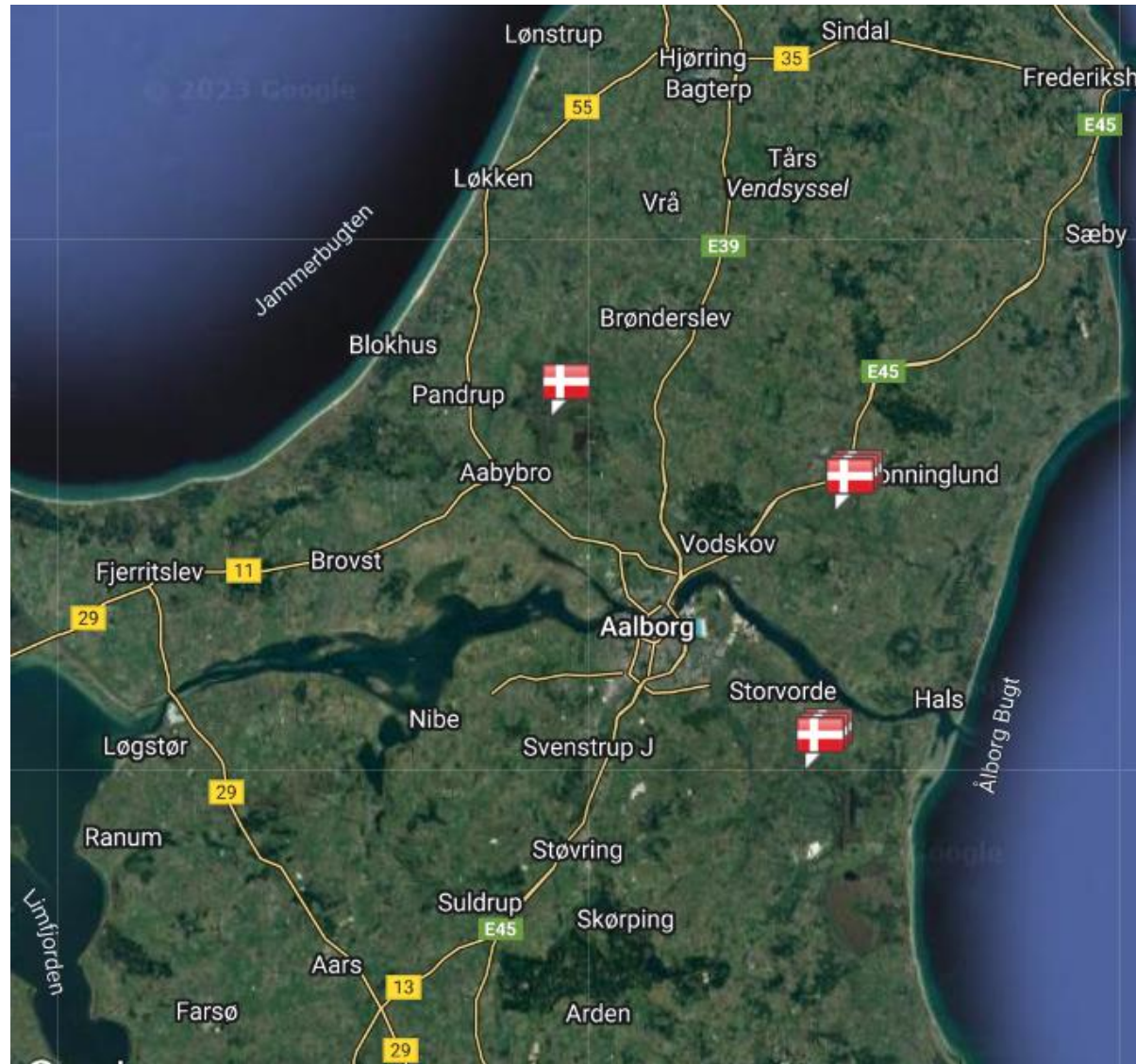
Antal forsøg	27	27	2	3	3	3
Grundgødet	9,6	<b>41,5</b>	3	10,4	42 d	<b>29,5 c</b>
40 N	9,6	12,8	3	11,0	56 c	8,2 b
80 N	10,2	20,3	3	12,2	70 b	13,1 a
120 N	10,9	24,4	2	13,1	75 ab	13,0 a
160 N	11,5	27,7	3	13,3	82 a	15,7 a
200 N	12,2	28,2	2	13,7	84 a	15,5 a
LSD					6	2.9

	2018-2022	2023
N-min i rodzonen, kg N pr. ha	60 (23-100)	59 (30-99)
Optimale N-mængder, kg N pr. ha	110 (0-219)	51 (0-103)

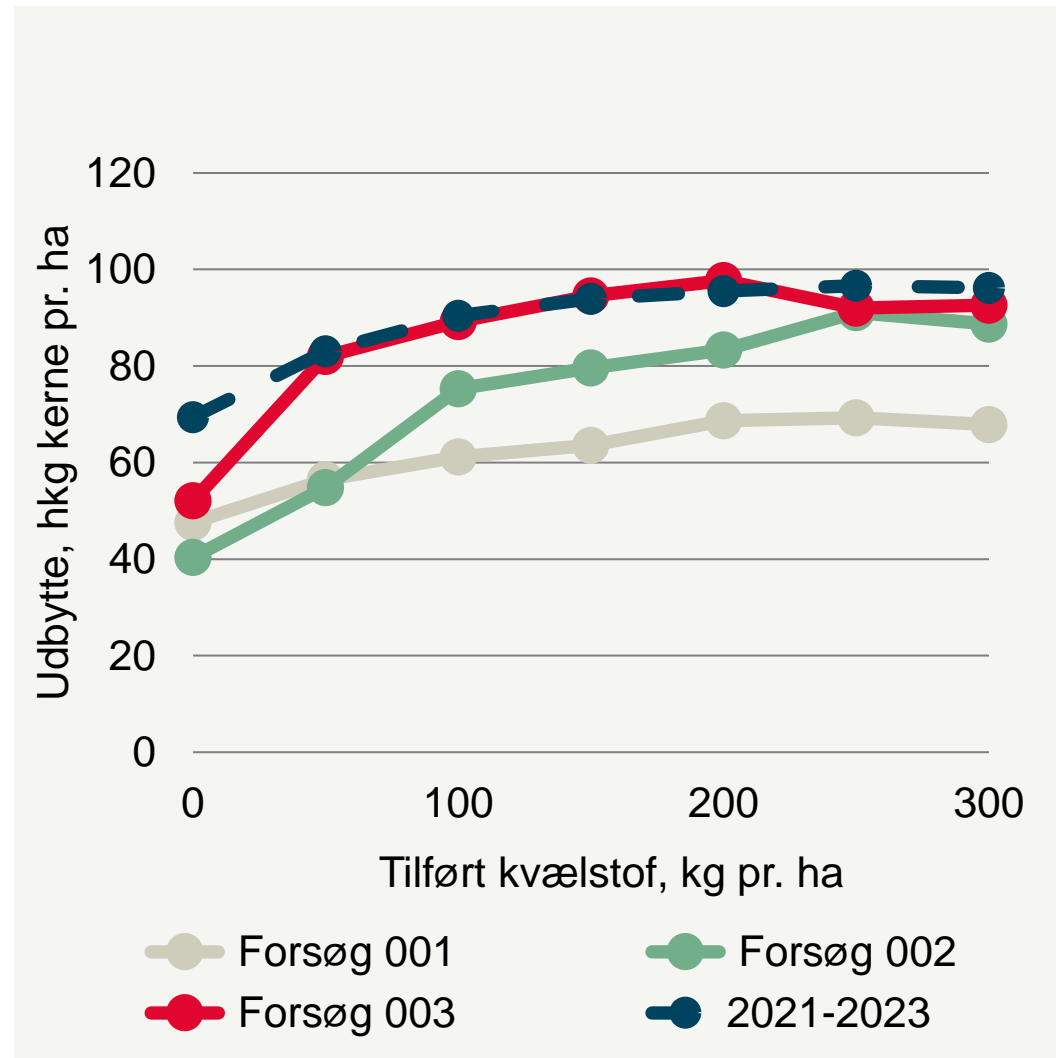
A wide-angle photograph of a lush green wheat field stretching to the horizon. The sky is a vibrant blue, filled with numerous white, fluffy clouds of varying sizes. The wheat stalks are densely packed and appear healthy and vibrant. In the far distance, a few dark silhouettes of trees and possibly a small structure are visible on the horizon line.

# Kvælstofbehov på humusjord

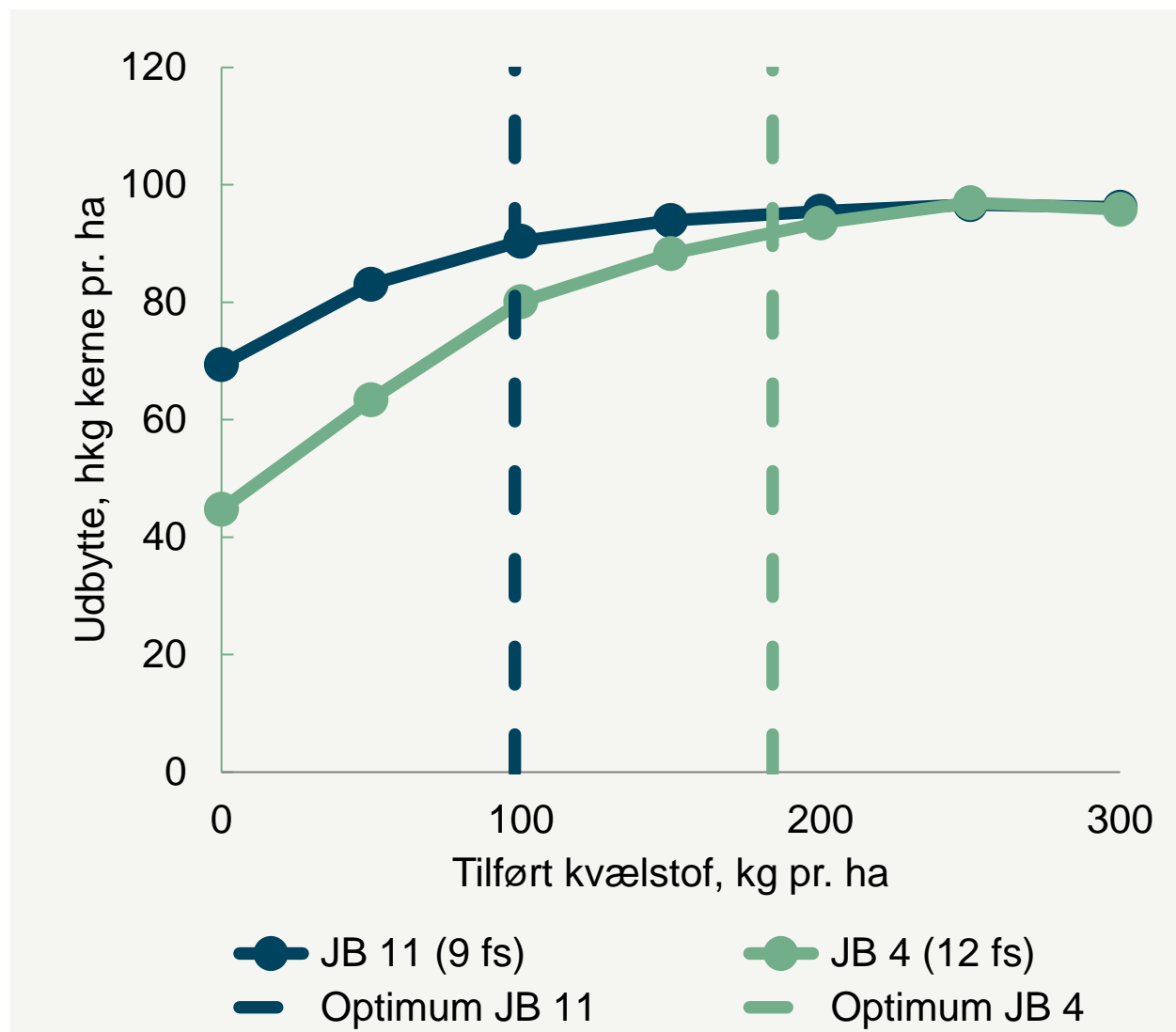
# Placering af forsøg



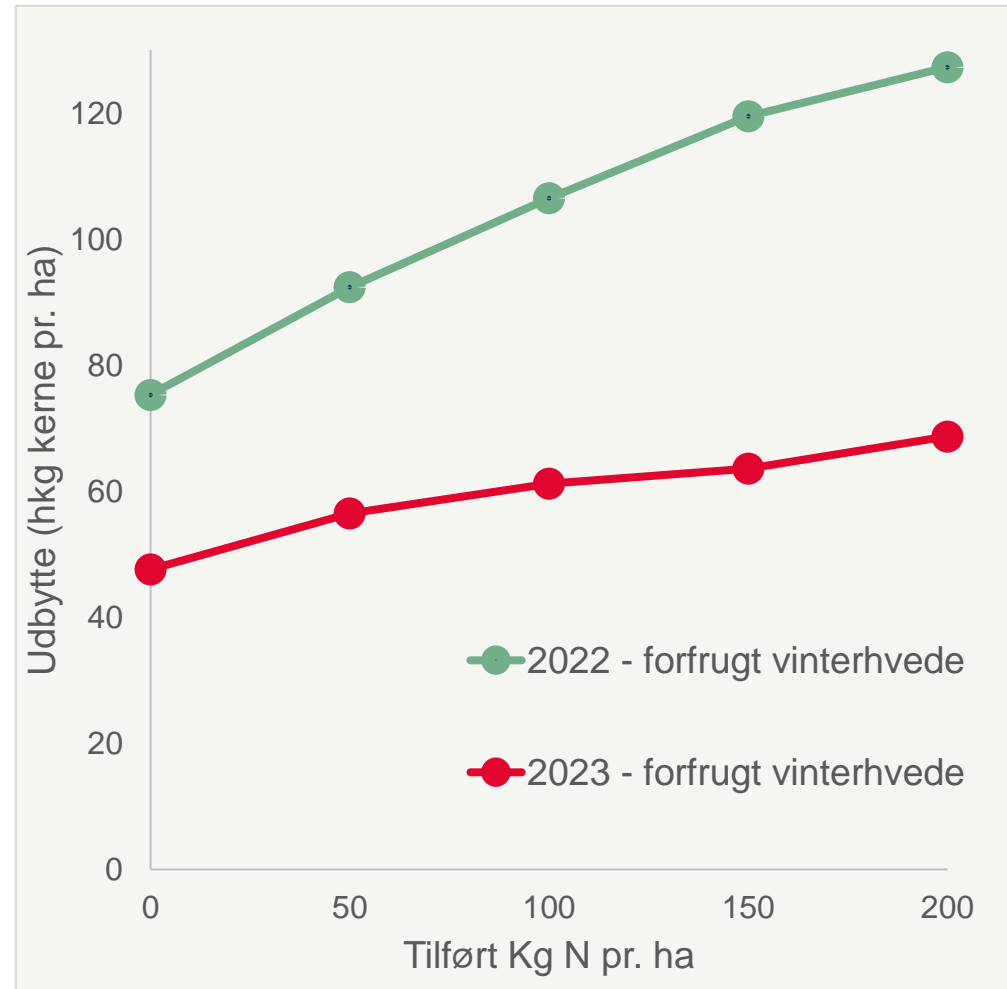
# Resultater - vinterhvede



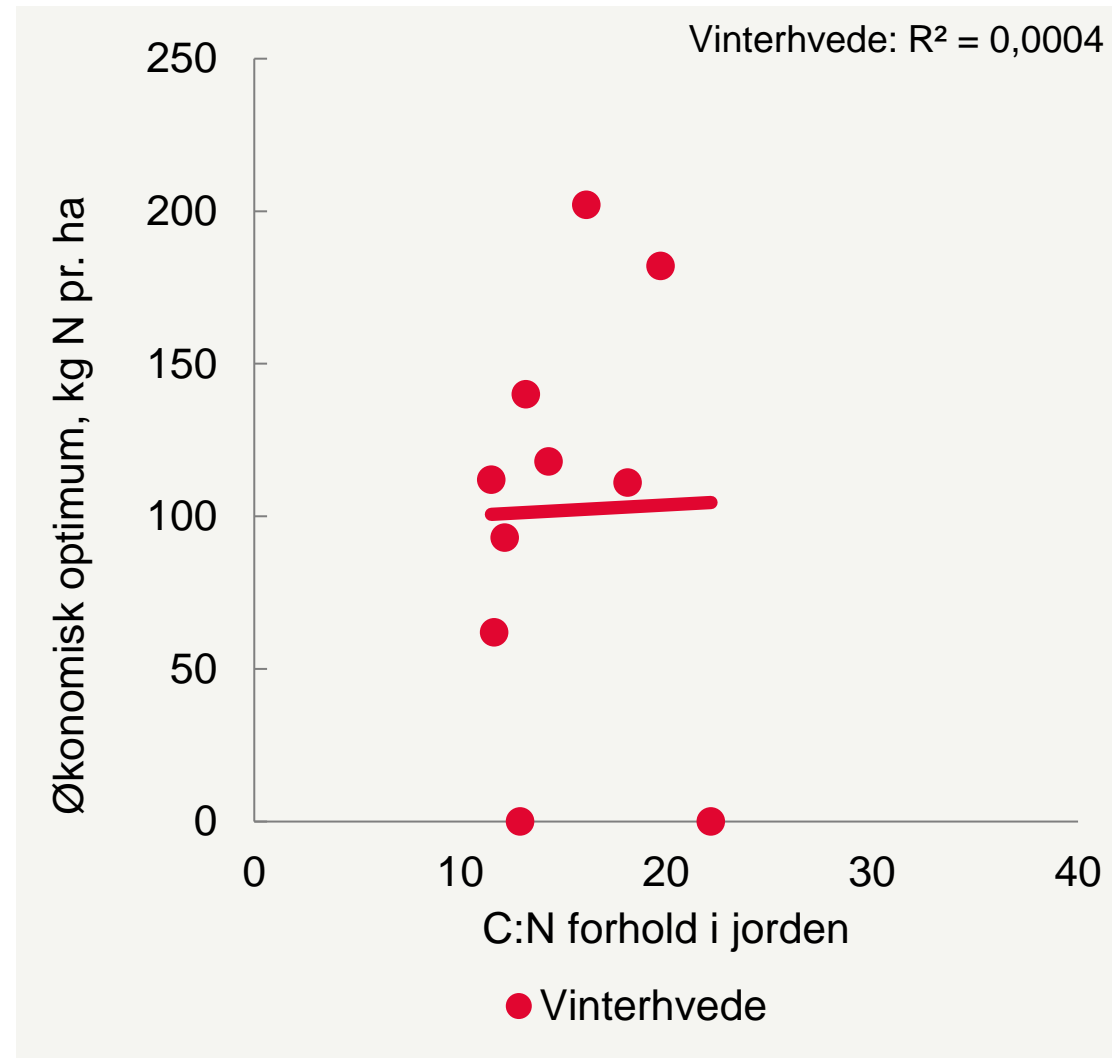
# Økonomisk optimum: JB 11 og JB 4, 2021-2023



# Zoom ind på forsøg i samme mark



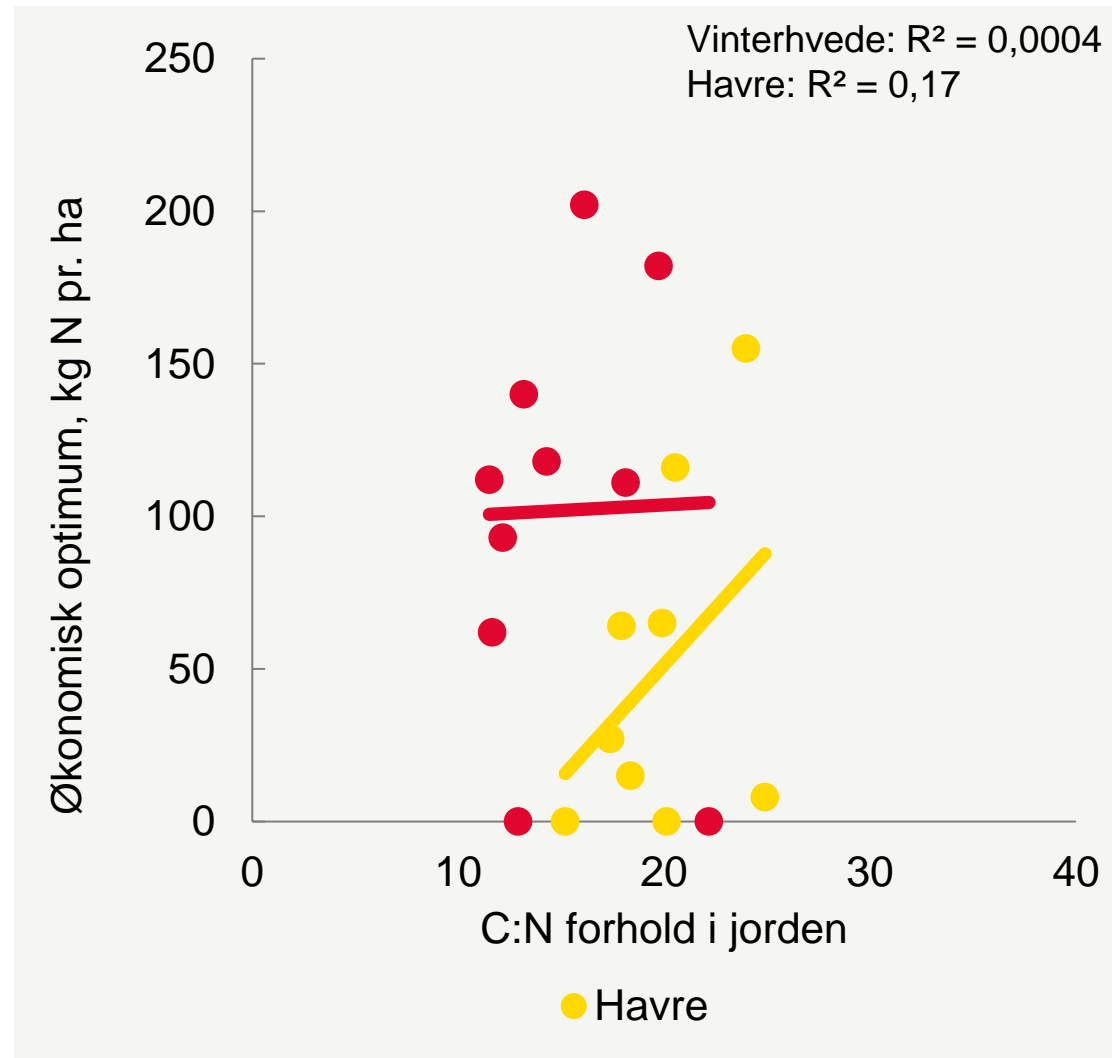
# C:N forhold og økonomisk optimum



Forsøg 2021-2023

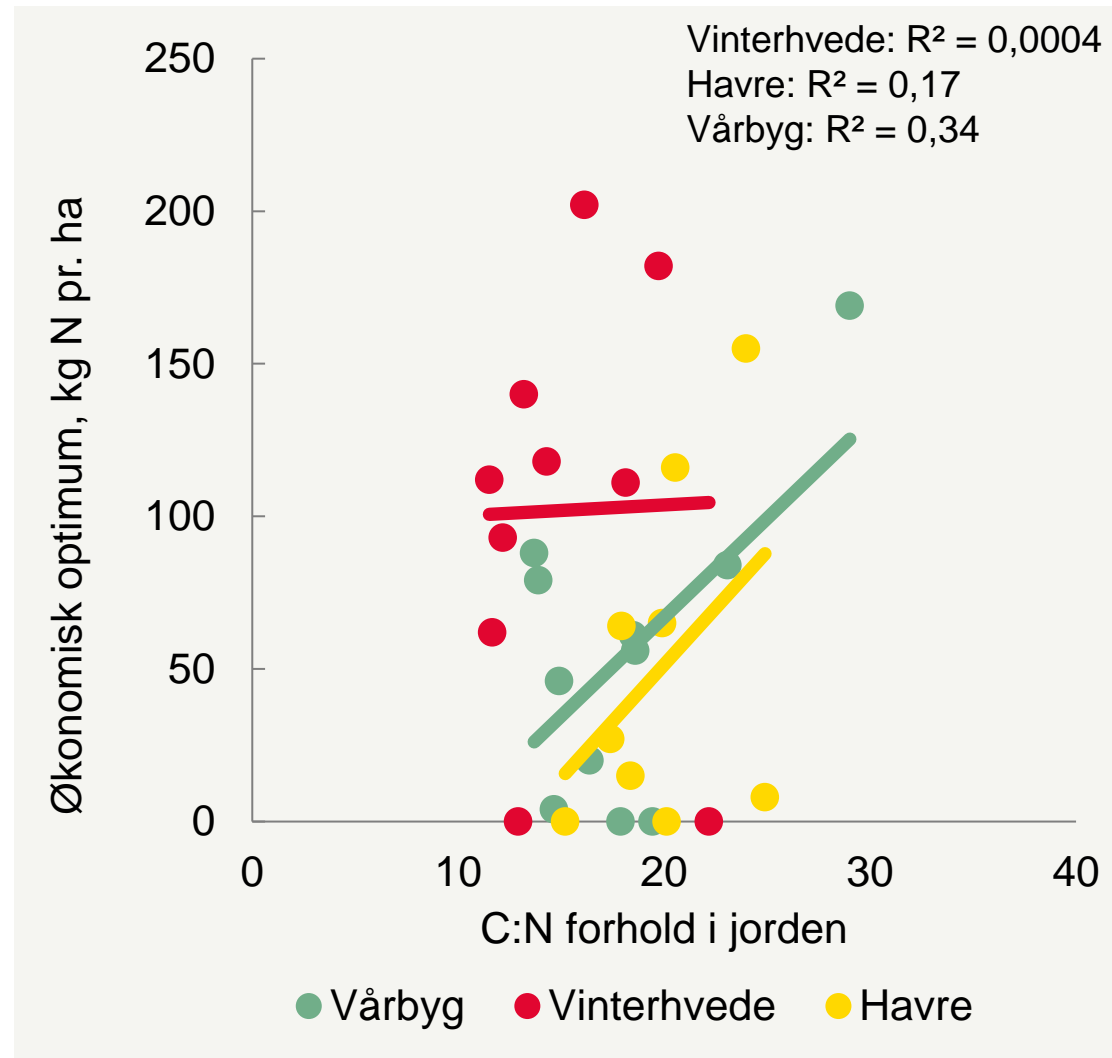


# C:N forhold og økonomisk optimum



Forsøg 2021-2023

# C:N forhold og økonomisk optimum



Forsøg 2021-2023

## Opsummering af kvælstofbehovet

	2021-forsøg Kg N/ha	2022-forsøg Kg N/ha	2023-forsøg Kg N/ha
Havre	38 (8-65)	52 (0-155)	71( 27-116)

# Konklusion – tre års forsøg

- Behovet er generelt lavere end på andre jordtyper
  - Enkeltforsøgene varierer meget i kvælstofbehov
- Svært forklare kvælstofbehovet ud fra målte parametre:
  - C/N forhold
  - Humusprocent og dybde
  - Forfrugt
  - Grundudbytter



# **Kvælstoffikserende bakterier**

# Kvælstoffikserende bakterier

- Symbiotisk forhold
  - Afgrøde leverer energi
  - Bakterier leverer kvælstof
- Blue N – Corteva - *Methylobacterium symboticum*
- Vixeran – Syngenta - *Azotobacter salinestris*

07-028-2323-001



07-028-2323-003



07-028-2323-002

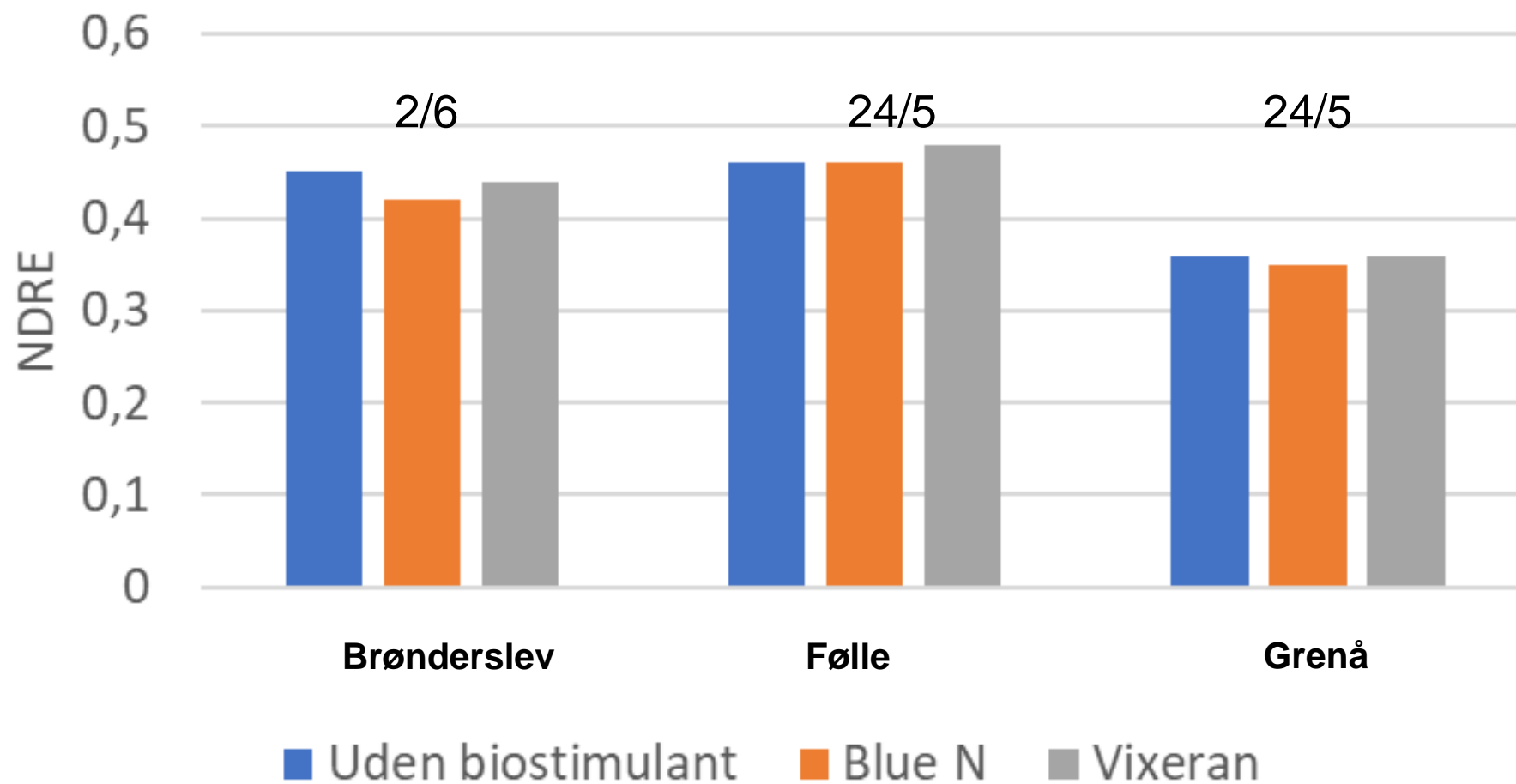


# Forsøgsplan

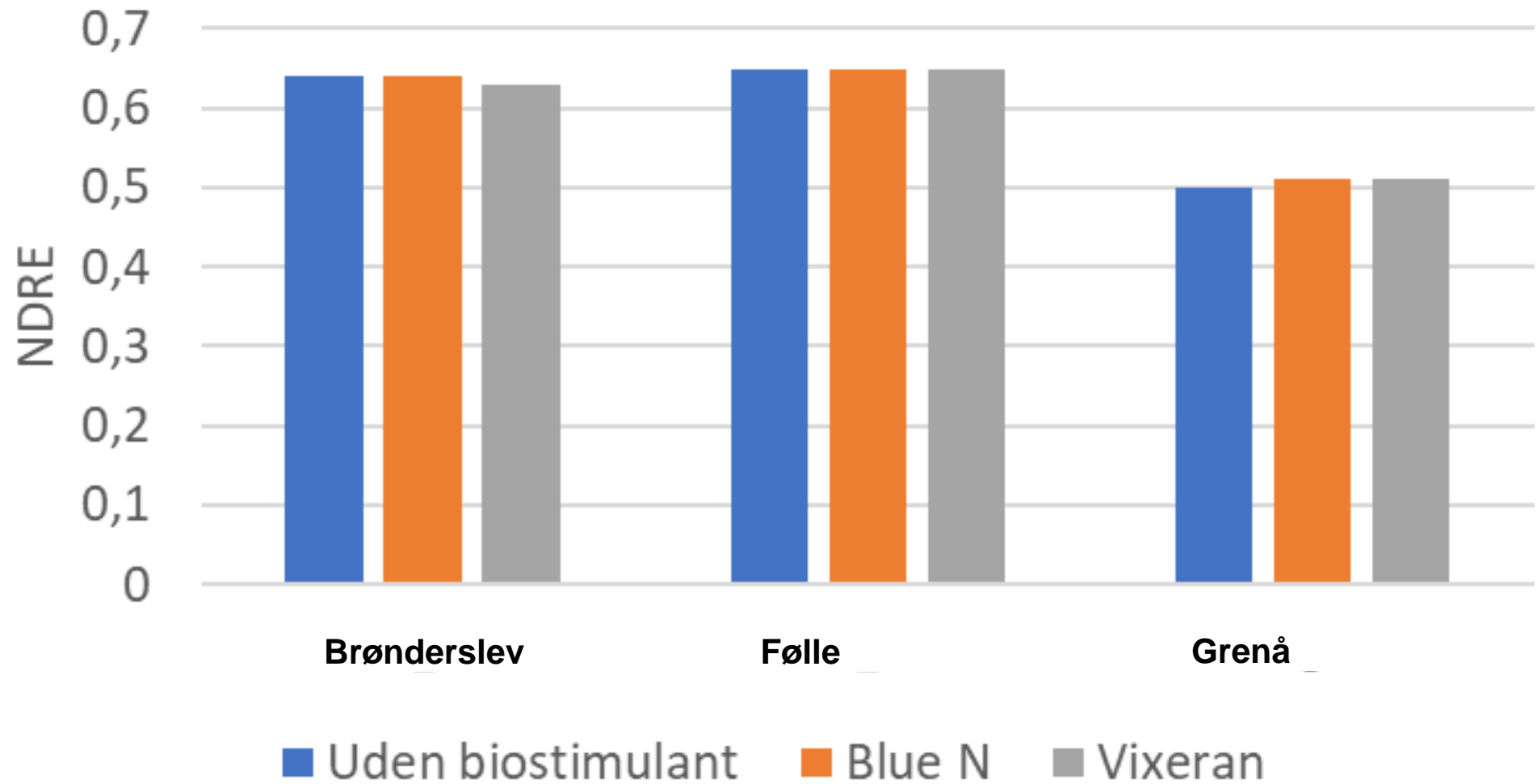
Led					Udsprøjtning	
	Medio marts	Medio april	St. 37	N i alt	Produkt	Stadie
1	0	0	0	0		
2	50			50		
3	50	50		100		
4	50	100		150		
5	50	100	50	200		
6	50	150	50	250		
7	50	200	50	300		
8	50			50	333 g/ ha Blue N	30-31
9	50			50	50 g/ha Vixeran	30-31
11	50	100		150	333 g/ ha Blue N	30-31
12	50	100		150	50 g/ha Vixeran	30-31



## Dronemåling i 3 enkeltforsøg v. 50 N



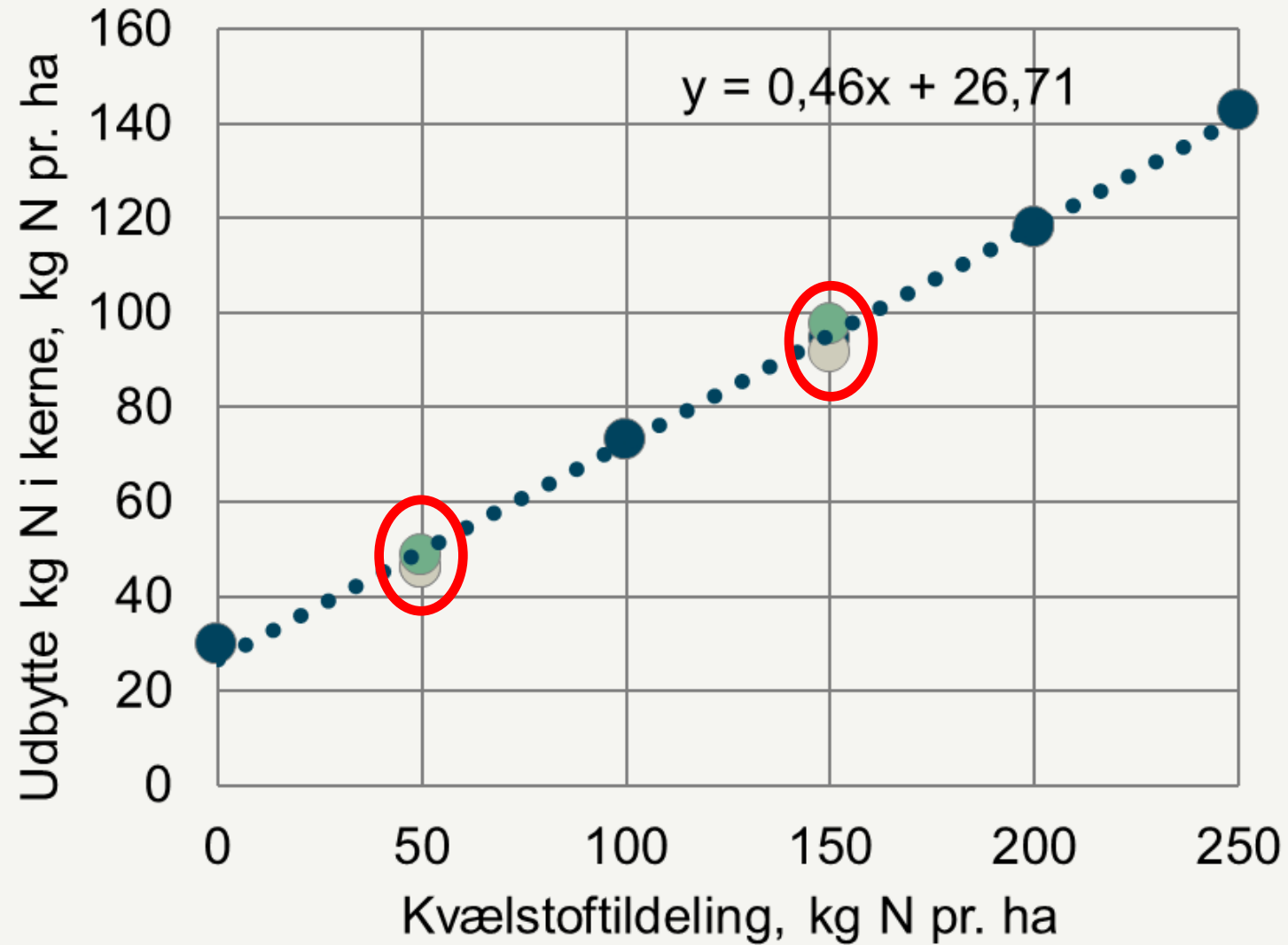
## Dronemåling i 3 enkeltforsøg v. 150 N



**Tabel. N.** Kvælstoffikserende bakterier til vinterhvede

<b>Vinterhvede</b>	<b>Kg N pr. ha i handelsgødning</b>	<b>Biostimulant</b>	<b>NDRE, index st. 43-47<sup>1)</sup></b>	<b>Pct. råprotein i kerne-tørstof</b>	<b>Udbytte kg N i kerne pr. ha</b>	<b>Udbytte hkg kerne pr. ha</b>	<b>Netto, hkg kerne pr. ha<sup>2)</sup></b>
<i>2023. 3 forsøg</i>							
2. NS 27-4	50	-	0,42	7,2	46	42,8 b	
8. NS 27-4	50	BlueN	0,41	7,3	46	42,0 b	-2,8
9. NS 27-4	50	Vixeran	0,42	7,6	49	42,8 b	-1,7
4. NS 27-4	150	-	0,60	8,6	95	73,1 a	
10. NS 27-4	150	BlueN	0,60	8,6	92	71,2 a	-4,0
11. NS 27-4	150	Vixeran	0,60	8,9	98	73,0 a	-1,7
<i>LSD</i>					9	6,1	

# Kvælstofudbytte



● NS 27-4

● NS 27-4 og BlueN

● NS 27-4 og Vixeran

## Konklusion:

- 3 forsøg i vinterhvede i 2023 har ikke vist effekt af produkter, der reklameres med en effekt på 30 kg kvælstof
- Entydige resultater i alle 3 forsøg
- Konklusionen er, at det ikke har virket i disse forsøg
- Andre forsøg må påvise en evt. virkning under andre omstændigheder

# Gødningstyper og nitrifikationshæmmere til vårbyg - 2023

Vårbyg	Pct. råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha
<i>2023. 3 forsøg, 120 kg N</i>			
4. NS 27-4	12,8	77 ab	44,1 ab
7. NS 27-4 m. NI	12,9	76 ab	43,6 b
8. NS 21-24	12,3	73 b	43,7 b
9. NS 21-24 m. NI	12,2	73 b	43,5 b
10. Urea	12,7	79 a	45,7 a
<i>LSD</i>		6	1,4

120 kg N/ha placeret ved såning, NI = nitrifikationshæmmer

# Gødningstyper og nitrifikationshæmmere til vårbyg – 2022-2023

<b>Vårbyg</b>	Pct. råprotein i kernetørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha	
<i>2022-2023. 8 forsøg</i>				
4.	NS 27-4	10,5	89 ab	64,8 b
7.	NS 27-4 m. NI	10,4	88 ab	64,7 b
8.	NS 21-24	10,1	90 ab	66,8 a
9.	NS 21-24 m. NI	10,0	88 b	66,3 ab
10.	Urea	10,8	91 a	65,6 ab
<i>LSD</i>			2	1,3

120 kg N/ha placeret ved såning, NI = nitrifikationshæmmer