Landsforsøg med afgasset biomasse – Effekt af separation og udbringningsteknologi på N_2O, udbytte og gødningsudnyttelse i vårbyg og vinterhvede

Af Mette Kramer Langgaard og Martin Nørregaard Hansen
SEGES Innovation

Planteafgiftsfonden
Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp

Baggrund

STØTTET AF

Planteafgiftsfonden

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

gudp



sustainability

MDPI

Artide

Short-Term Nitrous Oxide Emissions from Cattle Slurry for Silage Maize: Effects of Placement and the Nitrification Inhibitor 3,4-Dimethylpyrazole Phosphate (DMPP)

Arezoo Taghizadeh-Toosi [1,2,3,*], Khagendra Raj Baral [1,4], Peter Sørensen [1] and Søren O. Petersen [1]

Optimal placering af afgasset biomasse til vårbyg



- Video: https://www.facebook.com/share/v/19KqvTEbBH/

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Multijusterbar forsøgsdisknedfælder udviklet af Samson Agro





Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Landsforsøg med afgasset biomasse til vårbyg

3 forsøg i 2026 (*JB3 og JB4 ved Videbæk og en JB5 ved Haderslev)*

Vårbyg	Udbringningsmetode	Gyllebehandling	Husdyrgødning, kg NH_4-N pr. ha	N tilførsel i handelsg., kg pr. ha,	Husdyrgødning, kg NH_4-N pr. ha	Udbragt mineralsk kvælstof i alt, kg pr. ha
			Marts/april		April/maj	
2026. 3 forsøg, JB 3-5						
1. 0 N	-			0		0
2. 40 kg N i NS 27-4	Placeret			40		40
3. 80 kg N i NS 27-4	Placeret			80		80
4. 120 kg N i NS 27-4	Placeret			120		120
5. 160 kg N i NS 27-4	Placeret			160		160
6. Afg. Biomasse Rybjerg	Slangeudlagt i etableret afgrøde			40	94	134
7. Sep. afg. Biomasse Rybjerg, A[2)]	Slangeudlagt i etableret afgrøde	skruepresse		40	91	131
8. Sep. afg. Biomasse Rybjerg, B[3)]	Slangeudlagt i etableret afgrøde	Skruepresse + mikrofilter		40	79	119
9. Afg. Biomasse Rybjerg + syre	Slangeudlagt på bar jord	6 l svovlsyre pr. m^3	75	40		115
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde		75	40		115
11. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Disknedfælder i 10 cm dybde		75	40		115
12. Afg. Biomasse Rybjerg, 6 cm	Disknedfælder i 6 cm dybde		75	40		115
13. Afg. Biomasse Rybjerg, 3 cm	Disknedfælder i 3 cm dybde		75	40		115

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Tendens til lavere udbytte og signifikant lavere kvælstofudbytte ved at anvende disknedfælder i forhold til sortjordsnedfælder i 10 cm dybde

Vårbyg	Udbringningsmetode	Gyllebehandling	Udbragt mineralsk kvælstof i alt, kg pr. ha	NDRE, sidst maj/start Juli	Kar. for lejesæd ved høst[5)]	Pct. råprotein i tørstof	Udbyt. og merudb., hkg kerne pr ha	N udbyt. og merudb., kg N i kerne pr. ha
2026. 3 forsøg, JB 3-5								
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde		115	0,51 d	5	12,4	**82,1**d	**138 h**
11. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Disknedfælder i 10 cm dybde		115	0,49 d	5	11,4	-6,4 d	- 21 fg
12. Afg. Biomasse Rybjerg, 6 cm	Disknedfælder i 6 cm dybde		115	0,50 d	1	11,6	-3,8 d	-16 g
13. Afg. Biomasse Rybjerg, 3 cm	Disknedfælder i 3 cm dybde		115	0,50 d	0	11,7	-5,3 d	-17 g
LSD1				*0,02*			*6,2*	*7*

Gylledata og værdital	Udbringningsmetode	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH_4-N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	NH_4-N, pct. af total N	pH, lab. analyse	Værdital
9. Afg. Biomasse Rybjerg + syre	Slangeudlagt på bar jord	40	5,9	1,9	3,1	62	7,3	100
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	63	7,3	100
11. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Disknedfælder i 10 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	64	7,3	100
12. Afg. Biomasse Rybjerg, 6 cm	Disknedfælder i 6 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	65	7,3	100
13. Afg. Biomasse Rybjerg, 3 cm	Disknedfælder i 3 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	66	7,3	100

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Ingen forskel mellem behandlingerne i led 11-13, hvor disknedfælderen har nedfældet i henholdsvis 10, 6 eller 3 cm dybde

Vårbyg	Udbringningsmetode	Gyllebehandling	Udbragt mineralsk kvælstof i alt, kg pr. ha	NDRE, sidst maj/start Juli	Kar. for lejesæd ved høst[5)]	Pct. råprotein i tørstof	Udbyt. og merudb., hkg kerne pr ha	N udbyt. og merudb., kg N i kerne pr. ha
2026. 3 forsøg, JB 3-5								
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde		115	0,51 d	5	12,4	**82,1**d	**138 h**
11. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Disknedfælder i 10 cm dybde		115	0,49 d	5	11,4	-6,4 d	- 21 fg
12. Afg. Biomasse Rybjerg, 6 cm	Disknedfælder i 6 cm dybde		115	0,50 d	1	11,6	-3,8 d	-16 g
13. Afg. Biomasse Rybjerg, 3 cm	Disknedfælder i 3 cm dybde		115	0,50 d	0	11,7	-5,3 d	-17 g
LSD1				*0,02*			*6,2*	*7*

Gylledata og værdital	Udbringningsmetode	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH_4-N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	NH_4-N, pct. af total N	pH, lab. analyse	Værdital
9. Afg. Biomasse Rybjerg + syre	Slangeudlagt på bar jord	40	5,9	1,9	3,1	62	7,3	100
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	63	7,3	100
11. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Disknedfælder i 10 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	64	7,3	100
12. Afg. Biomasse Rybjerg, 6 cm	Disknedfælder i 6 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	65	7,3	100
13. Afg. Biomasse Rybjerg, 3 cm	Disknedfælder i 3 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	66	7,3	100

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Tendens til lavere udbytte og signifikant lavere kvælstofudbytte ved slangeudlægning af forsuret afgasset biomasse før såning

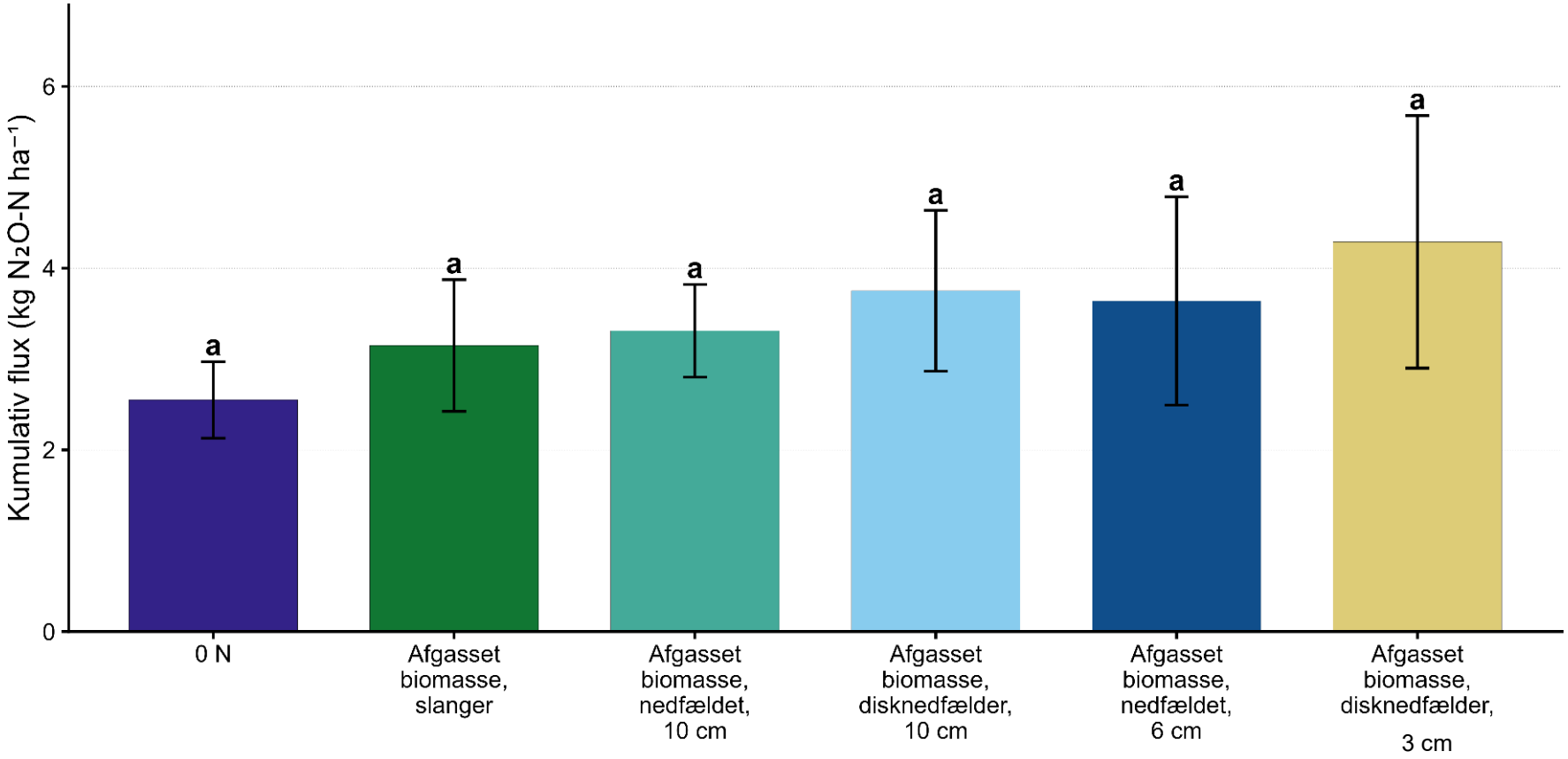
Vårbyg	Udbringningsmetode	Gyllebehandling	Udbragt mineralsk kvælstof i alt, kg pr. ha	NDRE, sidst maj/start Juli	Kar. for lejesæd ved høst[5)]	Pct. råprotein i tørstof	Udbyt. og merudb., hkg kerne pr ha	N udbyt. og merudb., kg N i kerne pr. ha
2026. 3 forsøg, JB 3-5								
9. Afg. Biomasse Rybjerg	Slangeudlagt på bar afgrøde	6 l svovlsyre pr. m3	115	0,48 d	5	10,9	-10,0 d	-32,1 ef
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde		115	0,51 d	5	12,4	**82,1**d	**138 h**
11. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Disknedfælder i 10 cm dybde		115	0,49 d	5	11,4	-6,4 d	- 21 fg
12. Afg. Biomasse Rybjerg, 6 cm	Disknedfælder i 6 cm dybde		115	0,50 d	1	11,6	-3,8 d	-16 g
13. Afg. Biomasse Rybjerg, 3 cm	Disknedfælder i 3 cm dybde		115	0,50 d	0	11,7	-5,3 d	-17 g
LSD1				*0,02*			*6,2*	*7*

Gylledata og værdital	Udbringningsmetode	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH_4-N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	NH_4-N, pct. af total N	pH, lab. analyse	Værdital
9. Afg. Biomasse Rybjerg + syre	Slangeudlagt på bar jord	40	5,9	1,9	3,1	62	7,3	100
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	63	7,3	100
11. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Disknedfælder i 10 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	64	7,3	100
12. Afg. Biomasse Rybjerg, 6 cm	Disknedfælder i 6 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	65	7,3	100
13. Afg. Biomasse Rybjerg, 3 cm	Disknedfælder i 3 cm dybde	40	5,9	1,9	3,1	66	7,3	100

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Afgrøde: Vårbyg
Lokation: Vestjylland

Forsøgsnummer: 070762626001 (N2O, M = 20)



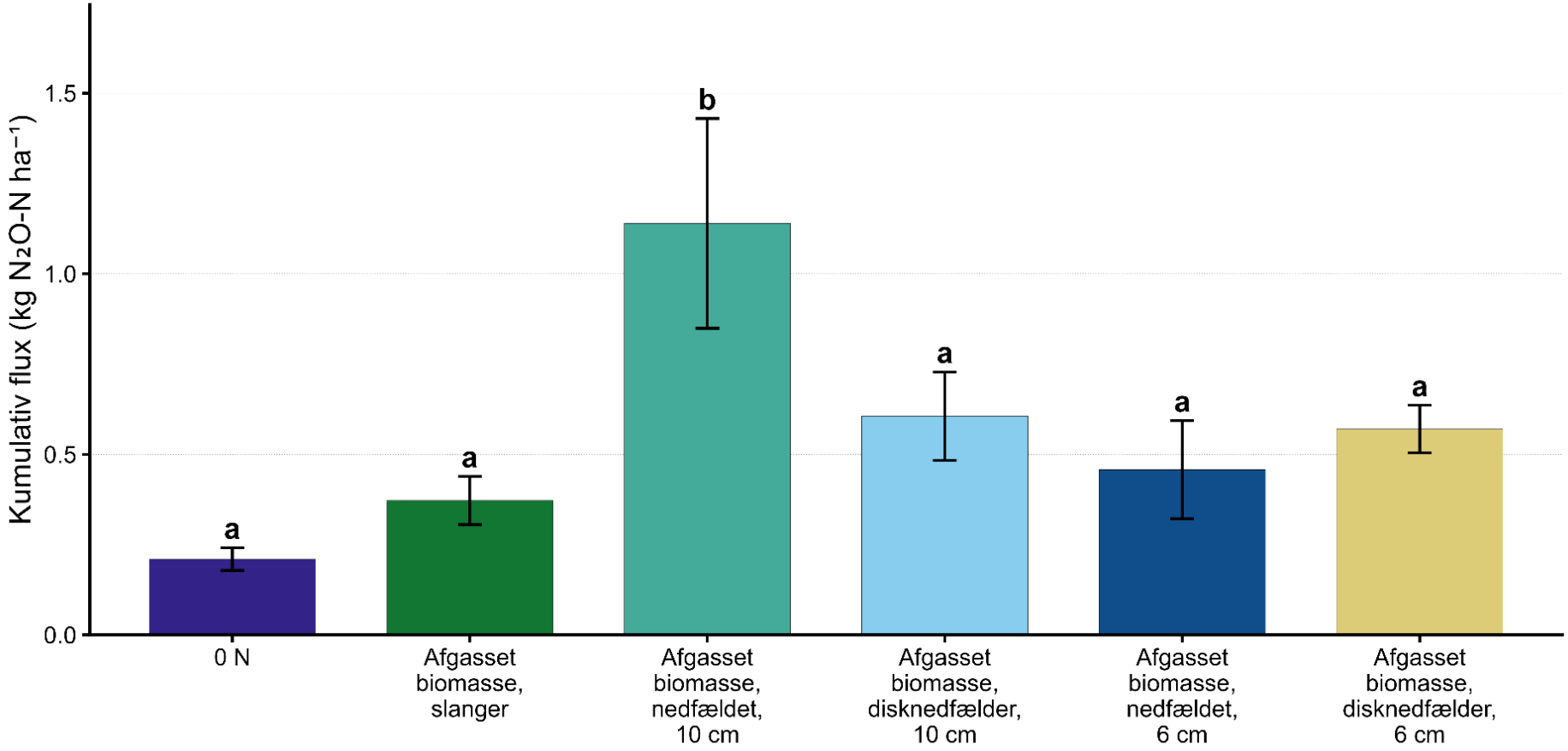
Behandling	Udbytte (hkg/kerne/ha)	EF	CLD
0 N	-	-	-
Afgasset biomasse, slanger	-	0.325 ± 0.396	a
Afgasset biomasse, nedfældet, 10 cm	-	0.413 ± 0.273	a
Afgasset biomasse, disknedfælder, 10 cm	-	0.653 ± 0.527	a
Afgasset biomasse, nedfældet, 6 cm	-	0.592 ± 0.582	a
Afgasset biomasse, disknedfælder, 6 cm	-	0.945 ± 0.726	a

Upubliceret data

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Afgrøde: Vårbyg
Lokation: Sønderjylland

Forsøgsnummer: 070762626002 (N2O, M = 20)



Behandling	Udbytte (hkg/kerne/ha)	EF	CLD
0 N	-	-	-
Afgasset biomasse, slanger	-	0.135 ± 0.050	a
Afgasset biomasse, nedfældet, 10 cm	-	0.775 ± 0.255	b
Afgasset biomasse, disknedfælder, 10 cm	-	0.330 ± 0.127	ab
Afgasset biomasse, nedfældet, 6 cm	-	0.206 ± 0.134	a
Afgasset biomasse, disknedfælder, 6 cm	-	0.300 ± 0.094	ab

Upubliceret data

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Separering øger ikke kvælstofudnyttelsen af afgasset biomasse ved slangeudlægning i etableret vårbyg

Vårbyg	Udbringningsmetode	Gyllebehandling	Udbragt mineralsk kvælstof i alt, kg pr. ha	NDRE, sidst maj/start Juli	Kar. for lejesæd ved høst[5)]	Pct. råprotein i tørstof	Udbyt. og merudb., hkg kerne pr ha	N udbyt. og merudb., kg N i kerne pr. ha
2026. 3 forsøg, JB 3-5								
6. Afg. Biomasse Rybjerg	Slangeudlagt i etableret afgrøde		134	0,42 bc	0	10,6	-21,2 c	-51 cd
7. Sep. afg. Biomasse Rybjerg, A[2)]	Slangeudlagt i etableret afgrøde	skruepresse	131	0,42 bc	1	10,2	-22,0 c	-55 c
8. Sep. afg. Biomasse Rybjerg, B[3)]	Slangeudlagt i etableret afgrøde	Skruepresse + mikrofilter	119	0,42 c	1	10,1	-21,3 c	-55 c
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde		115	0,51 d	5	12,4	**82,1**d	**138 h**
LSD1				*0,02*			*6,2*	*7*

Gylledata og værdital	Udbringningsmetode	Gyllebehandling	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH_4-N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	NH_4-N, pct. af total N	pH, lab. analyse	Værdital
6. Afg. Biomasse Rybjerg	Slangeudlagt i etableret afgrøde		37	7,1	2,6	4,2	61	7,6	54
7. Sep. afg. Biomasse Rybjerg, A2)	Slangeudlagt i etableret afgrøde	skruepresse	37	5,8	2,5	3,9	64	7,8	45
8. Sep. afg. Biomasse Rybjerg, B3)	Slangeudlagt i etableret afgrøde	Skruepresse + mikrofilter	31	4,5	2,6	4,0	66	7,9	58
10. Afg. Biomasse Rybjerg, 10 cm	Tandnedfælder i 10 cm dybde		40	5,9	1,9	3,1	63	7,3	100

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION



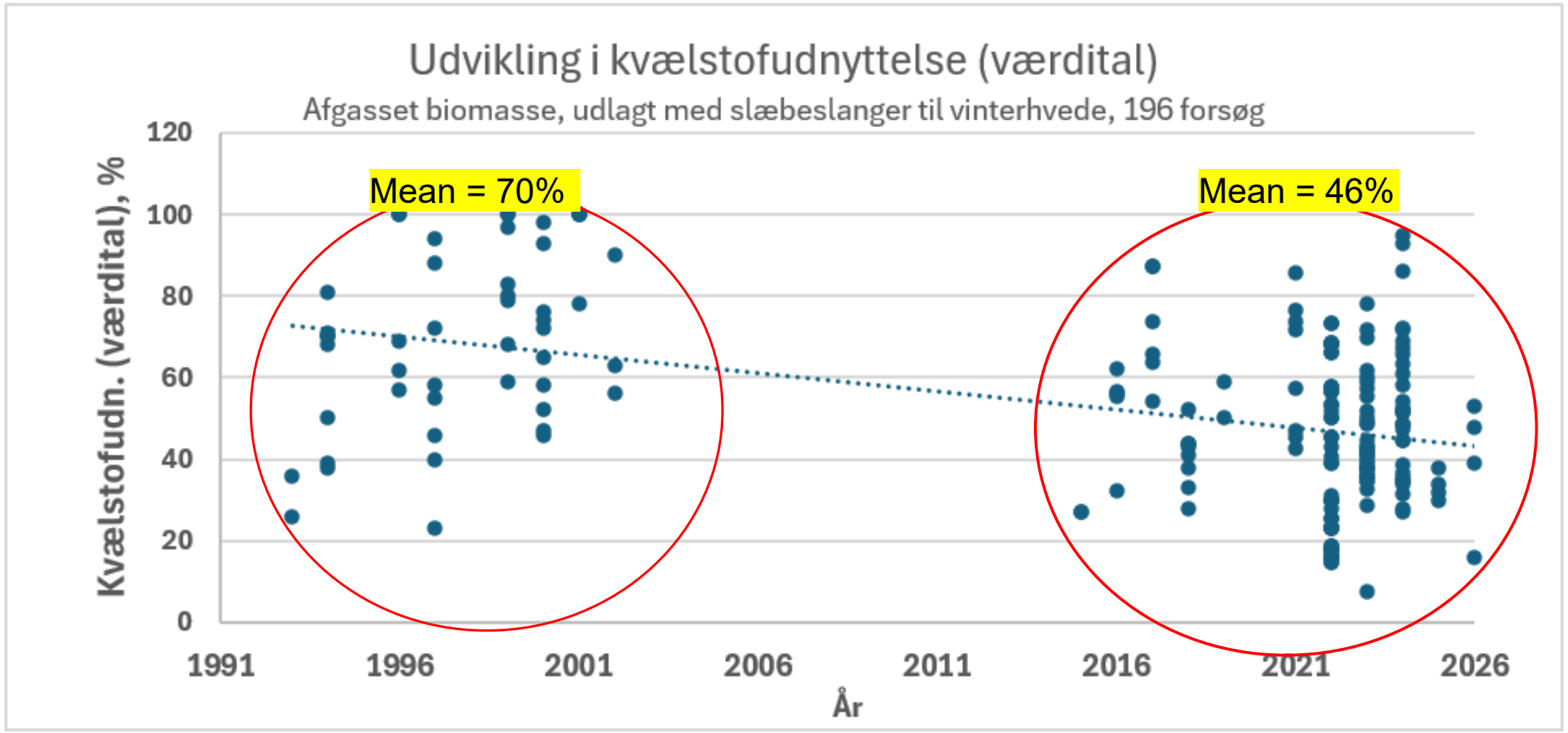
Markforsøg med afgasset biomasse

Martin Nørregaard Hansen
ph.d., Chefkonsulent, SEGES Innovation

Temadag afgasset biomasse

Aarhus 03.11.2026

Gødningseffekten af afgasset biomasse falder

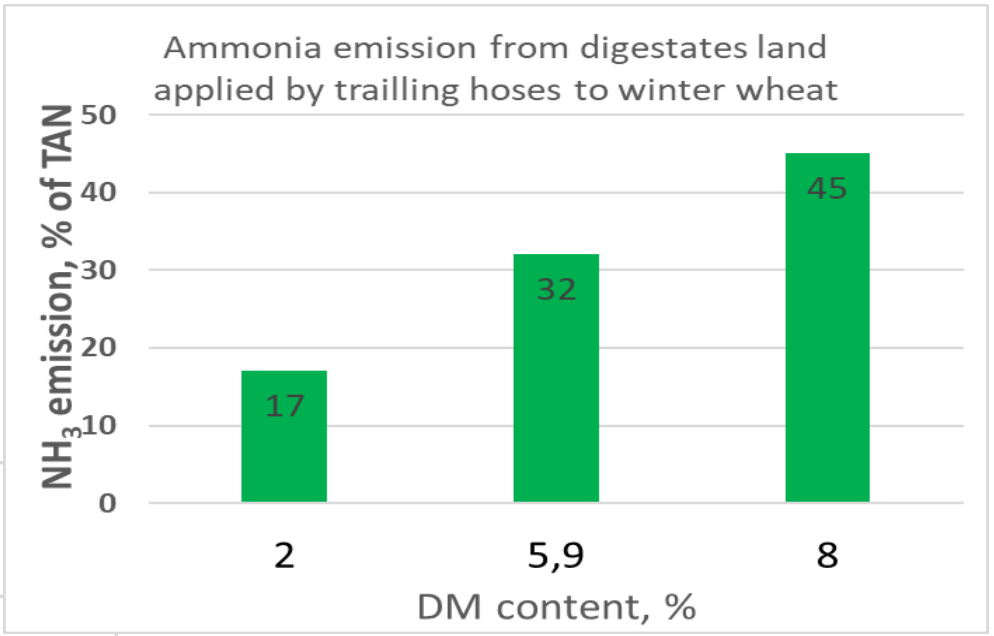


Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

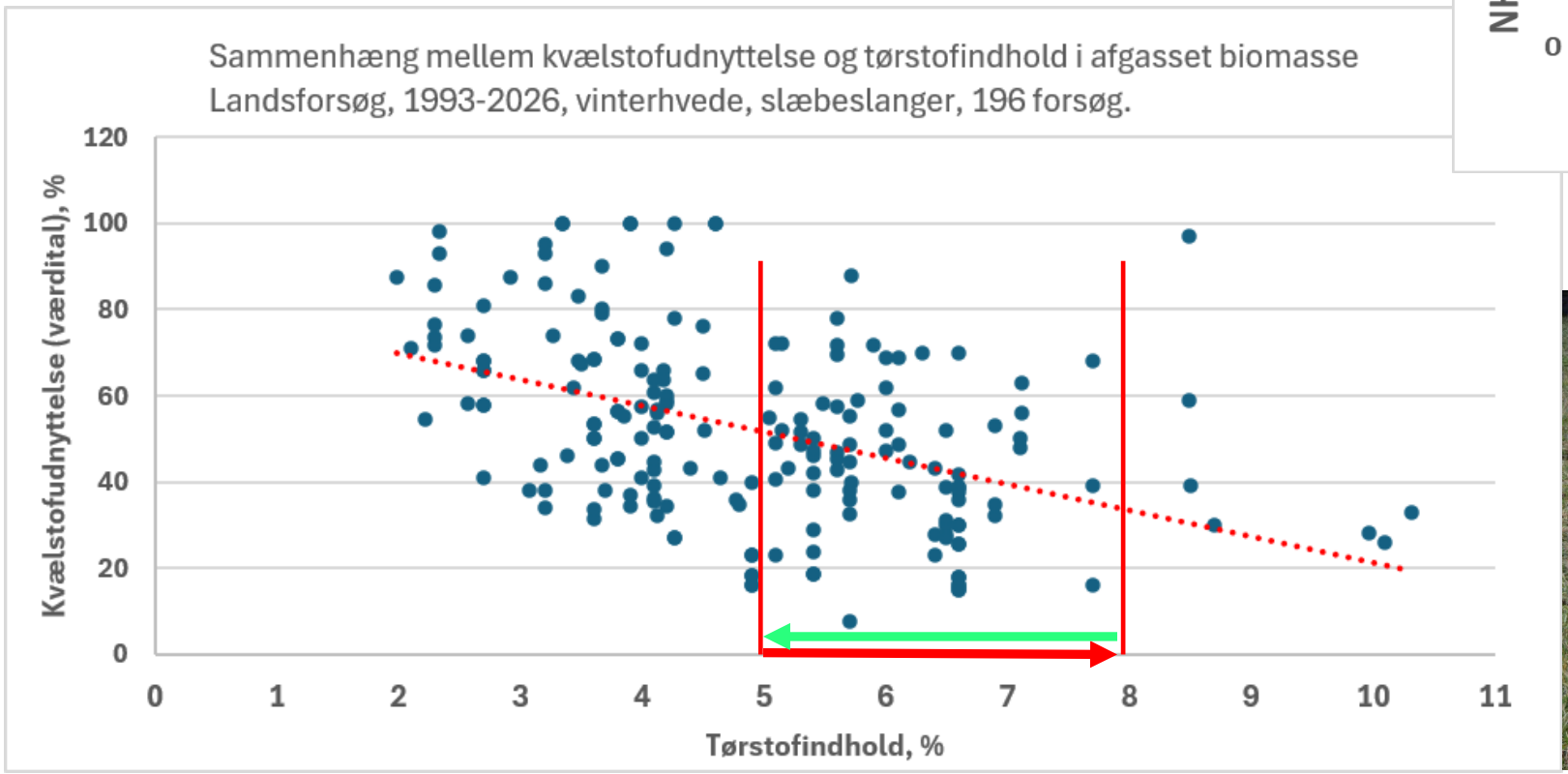
Sammenhæng mellem tørstofindhold (DM) og gødningseffekt af afgassede biomasser

År	DM indhold, danske biogasanlæg, %
2016	5.0
2023	8.0

Kilde: Henrik B Møller, AU, 2025



Kilde: NH_3 emission bestemt ved ALFAM II database, Hafner S. AU. 2023





Benyttede separationsteknologier, Rybjerg Biogas



Ikke separeret afgasset biomasse



Skruepresser



Mikrofiltrering, Højgaards

Separeret afgasset biomasse (høj tek.)

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Benyttede separationsteknologier, Shell Videbæk Biogas

Ikke separeret afgasset biomasse

Skruepresset afgasset biomasse (lav tek.)

Separeret afgasset biomasse (høj tek.)







Skruepresser

Dekantersentrifuge

Sedikantersentrifuge



Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden

GreenFarm – afgasning af kvæggylle



- GreenFarm anlægget afgasser kun kvæggylle
- Mulighed for at bestemme effekten af afgasning – uden ”forstyrrelse” af tilsætningen af andre biomassetyper

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Afgasning og separering af afgasset biomasse reducerer tørstofindholdet og øger andelen af ammoniumkvælstof

2 forsøg, 2026

Gylledata og værdital	Metode udbringning	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH_4-N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	NH_4-N, pct. af total N	pH gylle	Viskositet[4] K(cP S^n)	Værdital
6. Svinegylle	Slæbeslanger	92	1,6	2,0	2,5	82	8,1	1	64
7. Afg. Biomasse, Rybjerg Biogas	Slæbeslanger	57	7,7	2,5	4,3	58	7,8	569	39
8. Afg. Biomasse, Rybjerg Biogas, høj tek[2].	Slæbeslanger	48	4,5	2,6	3,9	65	7,9	-	64
9. Afg. Biomasse, Videbæk Biogas	Slæbeslanger	54	7,0	2,7	4,4	62	7,8	604	53
10. Afg. Biomasse, Videbæk Biogas, lav tek[1]	Slæbeslanger	43	5,3	2,8	4,2	66	7,9	20	53
11. Afg. Biomasse, Videbæk Biogas, høj tek[3]	Slæbeslanger	43	4,2	2,8	4,0	71	7,9	18	50
12. Kvæggylle gårdanlæg, GreenFarm	Slæbeslanger	55	8,5	2,6	4,4	60	7,2	2714	37
13. Afg. kvæggylle, gårdanlæg, GreenFarm	Slæbeslanger	52	6,6	3,0	4,5	67	7,8	380	48

1) *Separeret ved brug af skruepresser*

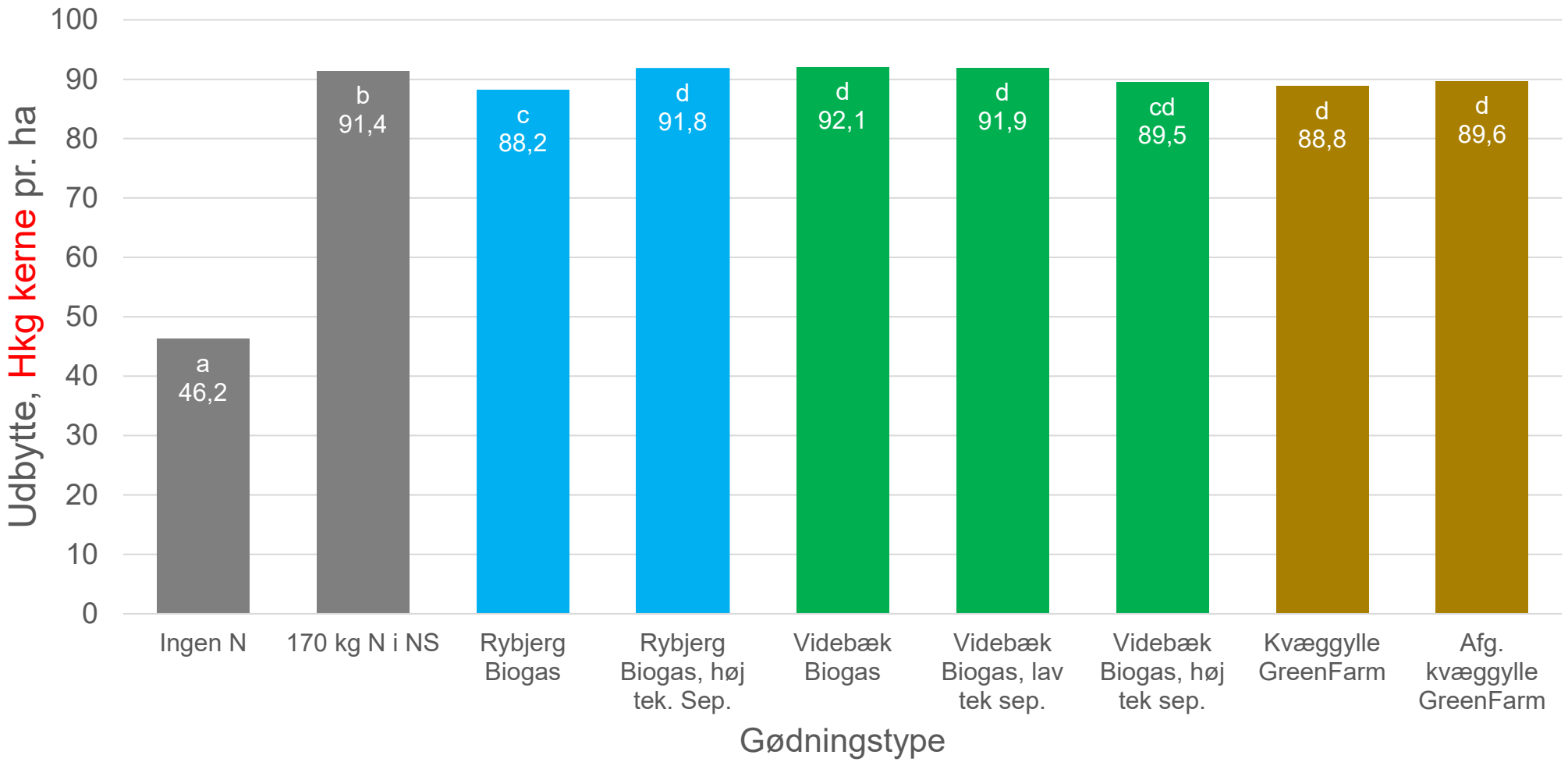
2) *Separeret ved brug skruepresser og microfiltrator fra Højgaards*

3) *Separeret ved brug af skruepresser, dekanter- og sedikantercentrifuge*

4) *Værdien er et mål for gyllens konsistens, jo lavere tal, jo mere letflydende er gyllen.*

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Udbytte i vinterhvede
Effekt af separering og afgasning
2 forsøg, 2026, JB4

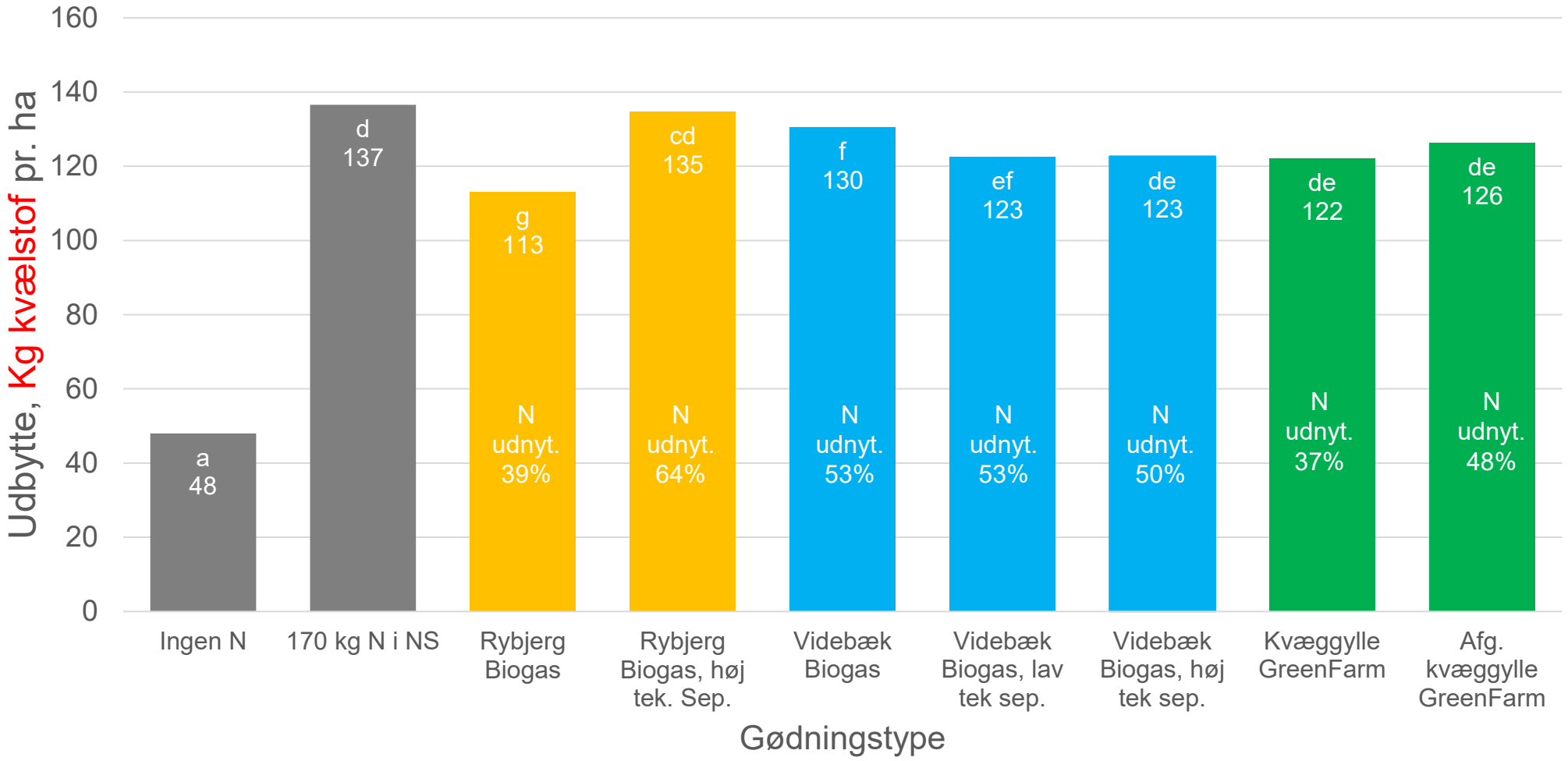


Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
SEGES INNOVATION
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden

Kvælstofoptagelse i vinterhvede.

Effekt af separering og afgasning

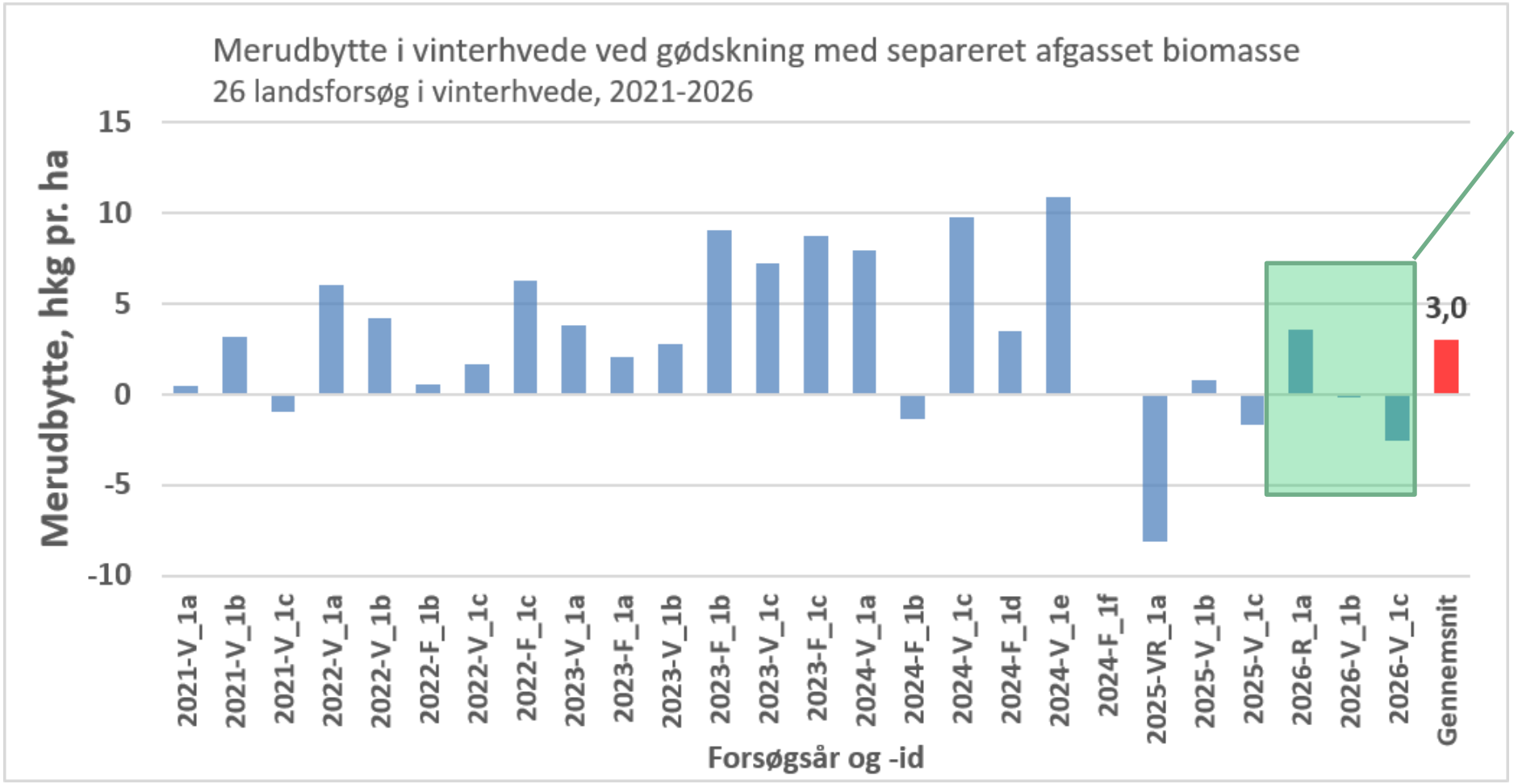
2 forsøg, 2026, JB4



STØTTET AF
Planteafgiftsfonden

Separering øger generelt gødningseffekten af afgassede biomasser

26 forsøgsserier, 2021-2026



2026 forsøg

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Sammenfatning

Separering af afgassede biomasser (2021-2026)

- reducerer tørstofindholdet og viskositeten
- øger andelen af ammoniumkvælstof
- øger gødningseffekten

I 2026 fandt vi

- Højere gødningseffekt af afgasset biomasse separeret med en kombination af skruepresning og mikrofiltrering
- Ingen gødningseffekt af separering med skruepresning og dekanter- og sedikanterseparering
- Relativ lav positiv gødningseffekt ved afgasning af kvæggylle.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
gudp
STØTTET AF
Planteafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Tak til Shell Videbæk biogas, Rybjerg biogas og GreenFarm – og til folkene, som laver alt det hårde arbejde.

Spørgsmål, kommentarer?



Foto: Morten Krupa, Ytteborg