

# LANDSFORSØGENE 2023

Forsøg og undersøgelser i  
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af  
SEGES Innovation P/S, Planter & Miljø  
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

**Promille**afgiftsfonden for landbrug

Fonden for **økologisk landbrug**

**Kartoffel**afgiftsfonden

**Frø**afgiftsfonden

AgriFoodTure



**Innovationsfonden**



## **LANDSFORSØGENE 2023**

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

Landsforsøgene 2023 er samlet og udarbejdet af SEGES Innovation P/S, Planter & Miljø ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

### **Udgivet**

December 2023

### **Trykkeri**

Stibo Complete

### **Udgiver**

SEGES Innovation P/S

Planter & Miljø

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

T +45 8740 5000

E info@seges.dk

### **Omslag**

Foto: Torkild Birkmose, SEGES Innovation. Billedet viser et forsøg med kvælstoftilførsel til vinterhvede.

### **Køb**

Bogen kan købes i SEGES Netbutik: [www.netbutikken.seges.dk](http://www.netbutikken.seges.dk).

Pdf-udgaven af bogen samt tabeller og figurer i bogen kan hentes på [www.landbrugsinfo.dk/oversigten](http://www.landbrugsinfo.dk/oversigten).

Resultaterne i bogen kan frit gengives med tydelig kildeangivelse inkl. sidetal. F.eks. „Kilde: Landsforsøgene 2023, tabel xx, side yy.“

ISBN 978-87-93051-12-6

ISSN 0900-5293

af disruptorbehandling og forsuring, samt udbringning med slæbesko øger kun marginalt værditalle af den udbragte afgassede biomasse.

## Udbytteeffekter af udbringningsteknik og gylletype i vårbyg

Tilførsel af gylle til vårsåede afgrøder sker normalt enten før såning enten ved nedfældning eller ved slangeudlægning kombineret med forsuring, eller ved udlægning i den etablerede afgrøde. Formålet med denne forsøgs serie er at bestemme udbytteeffekterne af henholdsvis kvæggylle og afgasset biomasse, der udbringes til vårbyg enten før såning med forskellige udbringningsteknologier, eller i den etablerede afgrøde ved udlægning med enten slæbeslanger eller slæbesko. Formålet er desuden at undersøge gødningseffekten af den væske, der dannes ved separering af afgasset biomasse.

I 2023 er der gennemført tre forsøg med tilførsel af kvæggylle og afgasset biomasse til vårbyg. Forsøgene er gennemført efter henholdsvis majs og kartofler på JB 4 ved Videbæk og efter vårbyg på JB 4 ved Skjern. Alle forsøgene er vandet tre gange med ca. 25 mm pr. gang.

Forsøgene er tilstræbt tilført 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha i enten kvæggylle, afgasset biomasse eller væskefraktionen fra separeret afgasset biomasse. Fejlanalysering af kvælstofindholdet i de benyttede gylletyper har dog betydet, at der generelt er tilført betydelig mere kvælstof end tilstræbt. Der er således tilført 110 kg kvælstof i nedfældet kvæggylle og 133 kg kvælstof i kvæggylle udbragt i den etablerede afgrøde. Desuden er der tilført 101 kg kvælstof i afgasset biomasse til den etablerede afgrøde. Resultaterne skal derfor tages med forbehold for dette.

Gylletyperne er udbragt ved nedfældning før såning 18. april under lune og let blæsende forhold, og ved udlægning med slæbeslanger eller slæbesko i den etablerede afgrøde i buskningsstadiet 26. maj. Udbringningen i den etablerede afgrøde fandt sted ved ca. 10 grader og let vind. Efter udbringningen faldt der ingen nedbør de følgende tre uger. Afgrøden er sået 19. april, dagen efter nedfældningen af gylle. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 23.

Afgasset biomasse giver ved nedfældning før såning 4,1 hkg lavere kerneudbytte og 10 kg lavere kvælstofopta-

**TABEL 23.** Udbringningsteknik og gylletype i vårbyg. (N21)

Vårbyg	Metode udbringning	N tilførsel i handelsg., kg pr. ha, medio marts	Husdyrgødning, kg NH <sub>4</sub> -N pr. ha		Udbragt N i alt, kg pr. ha	NDRE, medio juni	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råproteint i tørstof	N udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
			Medio april	Ultimo maj						
<i>2023. 3 forsøg, JB 4</i>										
1. 0 N	-	0	-	-	0	0,32	0	9,2	38	<b>30,2 e</b>
2. Handelsgødning	Placeret	80	-	-	80	0,47	1	9,5	66	20,3 d
3. Handelsgødning	Placeret	120	-	-	120	0,50	2	10,0	76	25,8 bc
4. Handelsgødning	Placeret	160	-	-	160	0,52	4	10,0	80	28,5 ab
5. Kvæggylle, før såning	Nedfældning	40	110	-	150	0,54	4	10,4	88	31,9 a
6. Kvæggylle, i afgrøde	Slæbeslanger	40	-	133	173	0,45	3	10,6	75	22,1 cd
7. Kvæggylle, i afgrøde	Slæbesko	40	-	133	173	0,48	4	11,1	83	25,2 bc
8. Afg. biomasse, før såning	Nedfældning	40	72	-	112	0,51	3	9,8	77	27,8 ab
9. Afg. biomasse, i afgrøde	Slæbeslanger	40	-	101	141	0,46	3	10,1	72	22,8 cd
10. Afg. biomasse, i afgrøde	Slæbesko	40	-	101	141	0,46	3	10,2	73	22,7 cd
11. Sep. afg. biom., i afgrøde	Slæbeslanger, forsuret	40	-	77	117	0,44	3	9,9	67	19,3 d
<i>LSD 1</i>						<i>ns</i>		<i>ns</i>	4	2,7

<sup>1)</sup> Skala 0-10. 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

Gylledata og værdital	Metode udbringning	Syre, l pr. ton gylle	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH <sub>4</sub> -N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	NH <sub>4</sub> -N, pct. af total N	pH, lab. analyse	Værdital
5. Kvæggylle, før såning	Nedfældning	-	50	11,0	2,2	4,0	55	7,1	59
6. Kvæggylle, i afgrøde	Slæbeslanger	-	50	15,3	2,7	4,6	58	7,0	33
7. Kvæggylle, i afgrøde	Slæbesko	-	50	15,3	2,7	4,6	58	7,0	44
8. Afg. biomasse, før såning	Nedfældning	-	41	4,2	1,8	2,9	62	7,6	71
9. Afg. biomasse, i afgrøde	Slæbeslanger	-	41	5,1	2,5	3,9	63	7,5	42
10. Afg. biomasse, i afgrøde	Slæbesko	-	41	5,1	2,5	3,9	63	7,5	44
11. Sep. afg. biom., i afgrøde	Slæbeslanger, forsuret	1,7	29	4,6	2,7	4,1	65	7,6	40

gelse pr. ha end nedfældet kvæggylle. Disse resultater skyldes dog helt eller delvist, at der er tilført 110 kg kvælstof pr. ha i kvæggylle, mens der kun er tilført 72 kg kvælstof i afgasset biomasse. Ved udbringning i den etablerede afgrøde giver afgasset biomasse samme udbytte og kvælstofoptagelse som kvæggylle. Kvæggylle udbragt med slæbesko i den etablerede afgrøde giver dog en kvælstofoptagelse, der er 10 kg højere end afgasset biomasse udbragt med slæbesko. Dette resultat kan dog være en konsekvens af, at der er tilført 133 kg kvælstof pr. ha i kvæggylle, mens der kun er tilført 101 kg kvælstof i den afgassede biomasse.

Værditallet for nedfældet afgasset biomasse er 71, hvilket er højere end værditallet for nedfældet kvæggylle (59).

#### *Nedfældning før såning øger kvælstofoptagelsen og udbyttet*

Nedfældning af kvæggylle før såning øger udbyttet med 9,8 hkg kerne og kvælstofindholdet i kerne med 12 kg kvælstof pr. ha i forhold til slangeudlægning af kvæggylle i den etablerede afgrøde. Dette på trods af, at der er nedfældet 23 kg kvælstof mindre pr. ha i nedfældet kvæggylle.

Nedfældning af afgasset biomasse øger udbyttet med 5,0 hkg kerne og kvælstofindholdet i kerne med 5 kg kvælstof pr. ha. i forhold til slangeudlægning i den etablerede afgrøde. Dette på trods af, at der er udbragt 29 kg kvælstof mindre pr. ha i den nedfældede afgassede biomasse, end i den afgassede biomasse, der er slangeudlagt i den etablerede afgrøde. Den lavere gødningseffekt ved udbringning i den etablerede afgrøde skyldes

delvist, at gyllen er udbragt før en periode på tre uger uden nedbør. Dette har øget risikoen for ammoniaktab, særligt fra den meget tørstofrige kvæggylle.

Værditallet for nedfældet kvæggylle er 69, hvilket er markant højere end værditallet for kvæggylle slangeudlagt i den etablerede afgrøde (33). Værditallet for nedfældet afgasset biomasse er 71, hvilket også er markant højere end værditallet ved slangeudlægning i den etablerede afgrøde (42).

#### *Udbringning med slæbesko øger kvælstofoptagelsen af kvæggylle, men øger ikke gødningseffekten af afgasset biomasse*

Sammenlignet med slæbeslangeudlægning øger slæbeskoudlægning af kvæggylle kvælstofoptagelsen i kerne med 8 kg kvælstof pr. ha. Udbringning af kvæggylle med slæbesko øger ikke udbyttet signifikant, men giver tendens til et merudbytte på 3,1 hkg kerne pr. ha. Udbringning med slæbesko øger værditallet af den udbragte kvæggylle fra 33 til 44.

Udbringning af afgasset biomasse med slæbesko øger til gengæld ikke udbyttet eller kvælstofoptagelsen i kerne. Tilsvarende fører udbringning med slæbesko kun til en marginal forøgelse af værditallet fra 42 til 44.

Den lavere effekt af udlægning med slæbesko af afgasset biomasse kan skyldes, at den udbragte afgassede biomasse havde et betydeligt lavere tørstofindhold end den udbragte kvæggylle. Det lavere tørstofindhold kan have medført en hurtigere infiltrering af den afgassede biomasse og derfor en lavere effekt af slæbeskoteknologien.



FOTO: MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES INNOVATION



Billedet til venstre viser slæbeskoteknologien (Bomech), og billedet til højre viser gylle udbragt med slæbesko. Ved udbringning med slæbesko trykker slæbeskoene riller i jordoverfladen, som gyllen placeres i. Dette reducerer gyllens overfladeareal og dermed risikoen for ammoniaktab.

### *Ingen udbytteeffekt ved kombineret af separering og forsuring af afgasset biomasse*

Separering af den afgassede biomasse kombineret med forsuring med 1,7 l syre pr. ton gylle i forbindelse med udbringningen giver ikke større udbytte og kvælstofoptagelse. Den manglende effekt kan skyldes, at den gennemførte separering kun har reduceret tørstofindholdet fra 5,1 til 4,6 procent, og at 1,7 l syre pr. ton gylle ikke har været tilstrækkeligt til at reducere ammoniaktabet væsentligt. Den manglende effekt kan også skyldes, at der er tilført 24 kg kvælstof mindre pr. ha. i den separerede afgassede biomasse end i den ikke separerede afgassede biomasse, hvilket giver en udbyttereduktion på ca. 1,5 hkg kerne pr. ha. Kombinationen af separering og forsuring øger ikke værditallet af afgasset biomasse.

### *Udbringningstidspunkt og -teknik har betydelig indflydelse på værditallet*

Værditallet, som er et udtryk for 1. års udnyttelsen af husdyrgødningens samlede kvælstofindhold, varierer markant mellem de forskellige strategier for udbringningstidspunkt og udbringningsteknologi.

Værditalle for afgasset biomasse udbragt i den etablerede afgrøde varierer mellem 40 og 44 afhængig af den benyttede udbringningsteknologi, mens værditallet for afgasset biomasse nedfældet før såning er 71.

Værditalle for kvæggylle udbragt i den etablerede afgrøde varierer mellem 33 og 44, mens værditallet for kvæggylle nedfældet før såning er 59. Nedfældning før såning øger således markant værditalle for både kvæggylle og særligt for afgasset biomasse. De lavere værdital ved udbringning i den etablerede afgrøde kan blandt andet skyldes, at gyllen er udbragt før en varm og solrig periode uden nedbør. Disse vejrforhold øger risikoen for ammoniaktab, i særdeleshed for tørstofrige gylletyper og for afgassede biomasser på grund af deres højere pH.

### **Gylle med nitrifikationshæmmere til vinterhvede**

En stigende andel af den husdyrgødning, der benyttes i planteproduktionen tilføres i form af afgasset biomasse. Højere pH i denne gylletype, samt den generelle stigning i tørstofindholdet i afgassede biomasser, øger interessen for gødningseffekten af denne gødningstype, og for teknologier, der kan forbedre gødningseffekten.

Tilsætning af nitrifikationshæmmere til gylle og afgasset biomasse har potentiale til at reducere dannelsen af drivhusgassen lattergas efter gyllens udbringning. Tilsætning af nitrifikationshæmmere til gylle kan derfor være et virkemiddel, der kan reducere landbrugets klimapåvirkning. Der er derfor i 2023 gennemført en række forsøg til bestemmelse af, hvordan tilsætning af nitrifikationshæmmere og udbringningsteknologi påvirker lattergasudledningen og gødningseffekten af gylle og afgasset biomasse til vinterhvede. Gødningseffekterne præsenteres her, mens lattergasresultaterne afrapporteres separat i 2025.

Formålet med forsøgene er at bestemme gødningseffekten af svinegylle og afgasset biomasse udbragt til vinterhvede med henholdsvis slæbeslanger og slæbesko, samt at undersøge udbytteeffekterne ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til den udbragte gylle.

Tilsætning af nitrifikationshæmmere og den benyttede udbringningsteknologi har potentiale til at påvirke udbytte og kvælstofudnyttelsen af den udbragte gylle. Nitrifikationshæmmere forsinker omdannelsen af gyllens ammoniumkvælstof til nitratkvælstof, hvilket potentielt kan reducere risikoen for nitratudvaskning. Effekten varer fire til otte uger afhængig af vejrforholdene: Jo varmere vejr, jo kortere virkningstid. Den største effekt forventes ved nedbørsoverskud kort efter gyllens udbringning, på sandjord og i afgrøder med langsom og sen vækst i forhold til gyllens udbringningstidspunkt.

Der er gennemført seks forsøg i vinterhvede på JB 4-6. I forsøgene er der tilstræbt udbragt 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha i svinegylle og afgasset biomasse. Gødningstyperne er tilført afgrøden i perioden fra 19. april til 2. maj under generelt tørre og solrige forhold ved 10-15 grader. Gødningstyperne er udbragt med slæbeslanger med og uden tilsætning af nitrifikationshæmmere Vizura af typen DMPP (2 l pr. ha), samt udbragt med slæbesko med og uden samtidig forsuring ved tilførsel af 1,7 l svovlsyre pr. tons gylle. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 24.

### *Tilsætning af nitrifikationshæmmere giver ikke merudbytte og højere kvælstofoptagelse i vinterhvede*

I forsøgene er der gennemført undersøgelser af, hvordan tilsætning af nitrifikationshæmmere til gylle påvirker gyllens gødningsværdi i vinterhvede. Resultaterne viser, at tilsætningen af nitrifikationshæmmere Vizura til