

OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2019

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Froafgiftsfonden

Fonden for **økologisk landbrug**

Innovationsfonden

Kartoffelafgiftsfonden



The project has received funding
from the European Union's Horizon
2020 research and innovation
programme under agreement No.
727284





FOTO: MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES

Billederne viser majsens udvikling 1. juli. Billedet øverst viser majs tilført 15 kg fosfor pr. ha, mens billedet nederst viser majs, der ikke er tilført fosfor i startgødning. Forsøgene viser tydelig effekt af placeret fosfor i startgødning.

Tilførsel af startfosfor fører til højere planter i stadie 19 og højere fosforkoncentration i plantetørstof i stadie 15. Placering af gylle giver højere planter og fosforkoncentration end nedfældning af gylle uden tilførsel af startfosfor, men niveauerne er lavere end ved nedfældning af gylle og tilførsel 15 kg fosfor pr. ha. Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle påvirker ikke plantehøjden og fosforkoncentrationen i den tidlige del af majsens vækstfase.

I Lemvigegnens Landboforening er der udført et tilsvarende forsøg med placering af gylle tilsat nitrifikationshæmmer i majs. Resultaterne kan ses på siden NFTS.dk. I dette forsøg (270871919-001) giver majsens med placering af gylle signifikant større udbytte end med traditionelt nedfældet gylle både med og uden placeret fosfor i startgødning.

Placering af gylle til majs

> MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES OG
PETER SØRENSEN, AARHUS UNIVERSITET

I 2019 er der gennemført to forsøg i majs ved Aarhus Universitet for at undersøge udbytteeffekter ved placering af kvæggylle med forskellige typer placeringsskær, dybder og jordbearbejdningsformer før såning af majs. Forsøgene er gennemført i henholdsvis pløjet og ikke-pløjet jord, samt med og uden tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til den udbragte gylle. I pløjet jord er der ikke klare forskelle mellem placering af gylle og traditionel nedfældning med efterfølgende nedpløjning og tilførsel af mineralisk startfosfor. Type af placeringsskær og placeringsdybde har signifikant indflydelse på majsudbyttet. Ved placering i både pløjet og ikke-pløjet jord opnås det største udbytte ved placering af gyllen i 10 cm dybde med et 26 cm bredt nedfældningsskær. Tilsætning af 2 l Vizura pr. ha til den placerede gylle øger udbyttet med 8,4 afgrødeenheder pr. ha.

I marker med lavt til moderat fosfortal og dårlige muligheder for rodudvikling anbefales det at placere 10-15 kg fosfor pr. ha i handelsgødning for at sikre majsens fosforforsyning i den tidlige vækstfase. Ud over denne startfosfor tilføres der også fosfor i husdyrgødning. Denne fosformængde er dog ikke altid tilstrækkeligt tilgængelig for majsplanterne i den tidlige vækstfase.

De nye fosforregler betyder, at mange landmænd har behov for at reducere tilførslen af startfosfor. Der er derfor gennemført forsøg for at undersøge, om placering af

gylle kan erstatte behovet for tilførsel af mineralsk startfosfor, og hvad placeringen betyder for gyllens gødningsvirkning. Specifikt er det undersøgt, hvordan nedfældertandens udformning og placeringsdybde samt jordbearbejdning og anvendelsen af nitrifikationshæmmer påvirker majsudbyttet og udnyttelsen af fosforindholdet i gylle. Der er gennemført ét forsøg med placering af gylle i pløjet jord og ét forsøg med placering af gylle uden forudgående jordbehandling (Strip-Till). De to forsøg er gennemført i samme mark ved Viborg på JB 4 med forortal på 4,3 med forfrugt majs. Gyllen er sortjordsnedfældet 1. maj eller placeret efter pløjning 2. maj. Majsens er sået 6. maj og høstet 1. oktober. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 12.



Større majsudbytte og fosforoptagelse på pløjet jord

Da de to forsøg er gennemført i samme mark, er det muligt at sammenligne udbyttet ved dyrkning af majs på henholdsvis pløjet og ikke-pløjet jord. Forsøgene viser, at pløjning efter nedfældning af kvæggylle giver et merudbytte på 18 afgrødeenheder pr. ha. Forsøgene viser tilsvarende højere fosforkoncentrationer i majs i stadie 15 på pløjet jord end på ikke-pløjet jord.

Placering af gylle i pløjet jord

Alle forsøgsled er tilført 110 kg ammoniumkvælstof pr. ha i kvæggylle og 27 kg kvælstof pr. ha i startgødning. Gyllen er enten nedfældet med traditionel Samson CM nedfældningsudstyr i 10 cm dybde, eller placeret under sårækken i forskellige dybder og med forskellige typer af nedfældningsskær.

Placering af gylle i pløjet jord øger majsens optagelse af gyllens fosforindhold

I forsøget er majsens højde og fosforkoncentration målt i stadie 15 for at sammenligne planteoptagelsen af gyllens fosforindhold ved de forskellige nedfældningsteknologier. Forsøget viser, at tilførsel af 15 og 30 kg startfosfor pr. ha øger afgrødens højde og fosforkoncentration i det tidlige vækstforløb. Placering af gylle øger også afgrødens fosforkoncentration sammenlignet med traditionel gyllenedfældning uden tilførsel af startfosfor, men ikke så meget som tilførsel af startfosfor.

Ved placering af gylle er de højeste fosforkoncentrationer opnået ved placering i 7 cm dybde, samt ved placering i 10 cm dybde med fjedertand uden trykrulle (Gåsefod-0). Det sidste kan muligvis skyldes, at gyllen reelt er placeret mere overligt på grund af den fjedrende tand.



FOTO: PETER STOREGÅRD NIELSEN, AARHUS UNIVERSITET

Billedet øverst viser den forsøgsnedfælder, der blev benyttet i forsøgene. Billedet nederst viser de forskellige benyttede nedfældningsskær (Gåsefod 3/0, 2 og 1, set fra venstre).

På ikke-pløjet jord er der ikke opnået øget fosforkoncentration ved placering af gylle. Det kan skyldes, at afgrøden udviklede sig langsommere på ikke-pløjet jord.

Der er signifikant merudbytte på 7,8 afgrødeenheder pr. ha. i pløjet jord ved tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha, men ikke merudbytte ved tilførsel af 30 kg startfosfor pr. ha. Det er ikke muligt at forklare denne forskel, idet der normalt ses størst effekt ved høj dosering af fosfor. Der kan derfor ikke drages klare konklusioner om den generelle udbytteeffekt af placering af gylle i forhold til traditionel nedfældning af gylle og tilførsel af startfosfor. Det er stadig relevant at sammenligne de forskellige placeringsmetoder.

TABEL 12. Placering af kvæggylle til majs på pløjet og ikke-pløjet jord. (U12, U13)

Majs	Startgødning, kg pr. ha		NH ₄ -N i gylle, kg pr. ha	Jordbearbejdning før eller efter gylleudbringning	Nedfældnings-system ¹⁾	Tanddesign ²⁾	Vi-zura liter pr. ha	P i plan-te-tør-stof st. 15, %	Plan-te-højde, 17 juni, cm	Pct. tør-stof ved høst	Gram pr. kg tørstof		NEL ₂₀ , MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha				Sig-nif-kan-s-grup-pe
	N	P									rå-pro-tein	sti-velse		hkg tør-stof	hkg sti-velse	hkg rå-pro-tein	a.e.	
<i>2019. 1 forsøg i pløjet jord</i>																		
1.	27	0	110	Pløjning, efter	Nedfældet, 10 cm	Nedfældertand	2	0,30	92	29,3	70	325	6,42	175,5	57,1	12,3	151,8	bc
2.	27	15	110	Pløjning, efter	Nedfældet, 10 cm	Nedfældertand	2	0,40	109	30,8	72	318	6,38	10,5	2,1	1,1	7,8	a
3.	27	30	110	Pløjning, efter	Nedfældet, 10 cm	Nedfældertand	2	0,43	105	29,8	71	315	6,40	3,2	-0,8	0,4	2,2	ab
4.	27	0	110	Pløjning, før	Placering, 10 cm	Gåsefod-3	2	0,34	88	30,4	72	346	6,49	1,5	4,2	0,5	2,9	ab
5.	27	0	110	Pløjning, før	Placering, 7 cm	Gåsefod-3	2	0,38	91	29,9	70	330	6,39	-1,8	0,3	-0,1	-2,4	bcd
6.	27	0	110	Pløjning, før	Placering, 15 cm	Gåsefod-3	2	0,33	84	29,7	71	337	6,39	-8,9	-0,9	-0,5	-8,4	de
7.	27	0	110	Pløjning, før	Placering, 10 cm	Gåsefod-2	2	0,34	89	28,6	69	312	6,31	-7,6	-4,7	-0,7	-9,2	e
8.	27	0	110	Pløjning, før	Placering, 10 cm	Gåsefod-1	2	0,31	88	29,5	70	319	6,38	-0,9	-1,4	-0,1	-1,9	bc
9.	27	0	110	Pløjning, før	Placering, 10 cm	Gåsefod-3	-	0,30	83	28,8	69	313	6,35	-4,2	-3,4	-0,5	-5,5	cde
10.	27	0	110	Pløjning, før	Placering, 10 cm	Gåsefod-0	2	0,37	92	29,0	73	315	6,34	-1,9	-2,3	0,4	-3,6	bcde
<i>LSD</i>														7,7		6,6		

2019. 1 forsøg i upløjet jord (strip-till)

1.	27	0	110	Ingen	Nedfældet, 10 cm	Nedfældertand	2	0,30	84	30,8	69	342	6,46	154,0	52,7	10,6	133,9	cd
2.	27	15	110	Ingen	Nedfældet, 10 cm	Nedfældertand	2	0,35	93	30,4	70	328	6,39	10,0	1,1	0,9	7,3	bc
3.	27	15	110	Jordl., efter	Nedfældet, 10 cm	Nedfældertand	2	0,34	99	30,9	71	337	6,45	17,9	5,3	1,6	15,2	a
4.	27	0	110	Ingen	Placering, 10 cm	Gåsefod-3	2	0,28	81	30,5	70	334	6,42	9,8	2,0	0,8	7,6	bc
5.	27	0	110	Ingen	Placering, 10 cm	Gåsefod-1	2	0,29	80	29,7	69	323	6,34	3,0	-2,0	0,2	0,1	d
6.	27	0	110	Jordl., før	Placering, 10 cm	Gåsefod-3	2	0,28	81	30,7	69	327	6,43	9,0	0,6	0,6	7,2	bc
7.	27	0	110	Harvn. 30 cm, før	Placering, 10 cm	Gåsefod-3	2	0,31	84	30,3	71	332	6,42	12,4	2,6	1,2	9,8	ab
<i>LSD</i>														8,3		7,2		

¹⁾ Nedfældet = Traditionel nedf. med 24 cm skærafstand i 10 cm dybde. Placering = Placering af gylle i streng under særækken i 75 cm skærafstand. Jordl. = Jordløsning ved grubning i 35 cm dybde under særækken.

²⁾ Gåsefod-3 = Placering med 260 mm brede skær, Gåsefod-2 = Placering med 170 mm brede skær, Gåsefod-1 = Placering med 80 mm brede skær, Gåsefod-0 = Placering med 260 mm brede skær på fjedertand uden efterfølgende trykkrulle.

Gylledata	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	Total N, kg pr. ton	NH ₄ -N, kg pr. ton	P, kg pr. ton	K, kg pr. ton
Kvæggylle	67	7,8	3,6	1,64	0,56	2,7

Placering af gylle i pløjet jord giver tilsvarende udbytter som traditionel nedfældning med tilførsel af startfosfor

Selvom majs en har været højere i midten af juni ved anvendelse af startfosfor, er der ikke forskel på udbyttet mellem traditionel nedfældning af gylle med 30 kg startfosfor og placering af gylle i 10 cm dybde med 26 cm bred tand (Gåsefod-3). Den traditionelle nedfældning giver dog, uanset om der tilføres startfosfor eller ej, signifikant større udbytte end placering af gylle i 15 cm dybde og placering af gylle med et 17 cm bredt nedfældningsskær i 10 cm dybde. Placering af gylle med 8 cm brede nedfældningsskær i 10 cm dybde og med 26 cm brede nedfældningsskær i henholdsvis 7 og 10 cm dybde giver samme udbytte som traditionel nedfældning uden tilførsel af startfosfor.

Betydning af placeringsdybde og design af placerings-skær

Placering af gylle i 10 cm dybde giver 11 afgrødeenheder mere end placering af gyllen i 15 cm dybde. Placeringen i 10 cm dybde giver tilsvarende tendens til et merudbytte på 5,3 afgrødeenheder sammenlignet med placering i 7 cm dybde. Placering i 7 cm dybde viser tendens til højere koncentration af fosfor i majs en i vækststadiet 15.

Placering af gylle i 10 cm dybde med et 8 cm bredt placerings-skær (gåsefod-1) giver 7,3 afgrødeenheder mere end placering af gylle i samme dybde med et placerings-skær, der er 17 cm bredt.

Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle giver signifikant merudbytte

Tilsætning af 2 l Vizura pr. ha til kvæggylle placeret i 10 cm dybde giver et signifikant merudbytte på 8,4 afgrødeenheder pr. ha. Da forårsperioden har været tør i 2019, antages effekten af nitrifikationshæmmeren ikke at skyldes reduktion af kvælstoftab ved nitratudvaskning, men derimod, at tilsætningen øger fosfortilgængeligheden.

Placering af gylle i ikke-pløjet jord (Strip-Till)

Alle forsøgsled er tilført 110 kg ammoniumkvælstof i kvæggylle og 27 kg kvælstof i startgødning pr. ha. Gyllen er enten traditionelt nedfældet med Samson CM nedfældningsudstyr, eller placeret med to forskellige designs af placeringsskær i 10 cm dybde på ikke-pløjet jord.

Der er et signifikant merudbytte på 7,3 afgrødeenheder pr. ha. ved tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha. Et tilsvarende merudbytte opnås ved placering af gylle med et 26 cm bredt nedfældningsskær (gåsefod-3) i 10 cm dybde. Der er ikke merudbytte ved placering med et nedfældningsskær på kun 8 cm bredde (gåsefod-1).

Betydning af design af placeringsskær og jordløsning før og efter gyllens udbringning i ikke-pløjet jord

Placering af gylle i 10 cm dybde med et 26 cm bredt placeringsskær (gåsefod-3) giver 7,5 afgrødeenheder mere pr. ha end placering med et 8 cm bredt skær (gåsefod-1).

Foreløbig konklusion

Flere års forsøg tyder på,

- > at placeret gylle til majs udnyttes bedre end traditionelt nedfældet gylle
- > at placeret gylle uden tilførsel af startfosfor giver udbytter på samme niveau som traditionel nedfældning af gylle med tilførsel af startfosfor
- > at placeret gylle tilsat Vizura giver større udbytte end traditionelt nedfældet gylle
- > at gyllen skal placeres i 10 cm dybde. Dybere eller mere overlig placering reducerer udbyttet
- > at tilsætning af Vizura til gylle til majs giver et rentabelt merudbytte på sandjord uanset nedfældningsmetode
- > at pløjning eller dybdeharvning forud for placering af gylle giver et rentabelt merudbytte.

Jordløsning ved grubning i 35 cm dybde under sårækken efter nedfældning af gylle giver et merudbytte på 7,9 afgrødeenheder pr. ha. Samme jordløsning i 35 cm dybde under sårækken før placering af gylle giver derimod ikke merudbytte. Dybdeharvning i 30 cm dybde før placering af gylle giver heller ikke et signifikant merudbytte.

Demonstration af nedfældere til placering af gylle til majs

> **HENNING SJØRSLEV LYNGVIG OG
MARTIN MIKKELSEN, SEGES**

I en demonstration af placering af gylle til majs med forskellige nedfældere er planterne størst, hvor gyllen er placeret i én streng med overkanten af gyllestrengen 3-8 cm under frøene. Mindre afstand reducerer plantetallet, og større afstand giver mindre planter. Planterne er højere, hvor der er dybdeharvet før placering af gylle.

Demonstrationen er udført 30. april i Sydjylland i en mark med jordtypen JB 1. Forfrugt er majs med efterafgrøde. 28. marts er efterafgrøden nedvisnet med 2 liter Roundup Flex pr. ha. Nogle af nedfælderne har nedfældet gylle både med og uden forudgående dybdeharvning i 25 cm dybde med et stivtandet harve med 27 cm tandafstand og monteret med 40 mm brede spidser og en STS pakkevalse. 30. april er der nedfældet 50 ton gylle pr. ha. Majsen er sået med en 8-rækket såmaskine den 4. maj, det vil sige fire dage senere.

I led 1 er gyllen nedfældet med en traditionel nedfælder med 25 cm afstand mellem fjedertænder og monteret med en rørpakkevalse.

I led 2 og 3 er gyllen placeret med en forsøgsnedfælder udviklet af SAGRO i samarbejde med GØMA. Forrest er der et dybdestyringshjul, derefter en kraftig fjedertand, som gyllen placeres efter. To discs dækker gyllesporet, og jorden pakkes af to pakkehjul.

I led 4 er gyllen placeret med en 12 m GePo-nedfælder. Gyllen placeres bag et vingskær, og gyllesporet dækkes af to discs. Der er ikke monteret pakker.

I led 5 og 6 placeres gyllen bag en fjedertand. Foran tanden skæres et skiveskær for. Gyllesporet dækkes af to discs, og der pakkes med en rørpakkevalse.

I led 7-11 er gyllen placeret med en Horsch Fokus CS-nedfælder. Gyllen placeres efter en stiv tand med ving-