

LANDSFORSØGENE 2022

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:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Fonden for **økologisk landbrug**

Kartoffelafgiftsfonden

Frøafgiftsfonden



LANDSFORSØGENE 2022

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

LANDSFORSØGENE 2022 er samlet og udarbejdet af SEGES Innovation P/S, Planter & Miljø ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

Udgivet

December 2022

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 måling af emission af ammoniak i forbindelse med udbringning af gylle til græs.

Køb

Bogen kan købes i SEGES Netbutik: www.netbutikken.seges.dk.

Pdf-udgaven af bogen samt tabeller og figurer i bogen kan hentes på www.landbrugsinfo.dk/oversigten.

Resultaterne i bogen kan frit gengives med tydelig kildeangivelse inkl. side-tal. F.eks. „Kilde: Landsforsøgene 2022, tabel xx, side yy.“

ISBN 978-87-93051-11-9

ISSN 0900-5293

0,70 kg N₂O-N pr. ha, dog ikke signifikant forskellig fra led 5 og 7.

Emissionen af lattergas afhænger af mange faktorer såsom jordtype, vejrlig, temperatur, jordfugtighed og mængden af organisk materiale i jorden. Nitrifikation og denitrifikation er de to processer der bidrager til emission af lattergas. Nitrifikation forløber under ilttrige forhold og denitrifikation under iltfattige forhold. Derfor forventes det, at emissionen af lattergas i forsøget 2022, hovedsageligt er kommet fra nitrifikation af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof, da vejrliget har været nedbørsfattigt og jordtypen ved Arnborg er en JB 1. Der er ligeledes ingen tendens til korrelation mellem nedbørshændelser og emission af lattergas, hvilket ellers tidligere har været observeret i forsøg med emission af lattergas. Det understøtter tesen op om, at nitrifikation bidrager med hovedparten af emissionen af lattergas i året forsøg ved Arnborg.

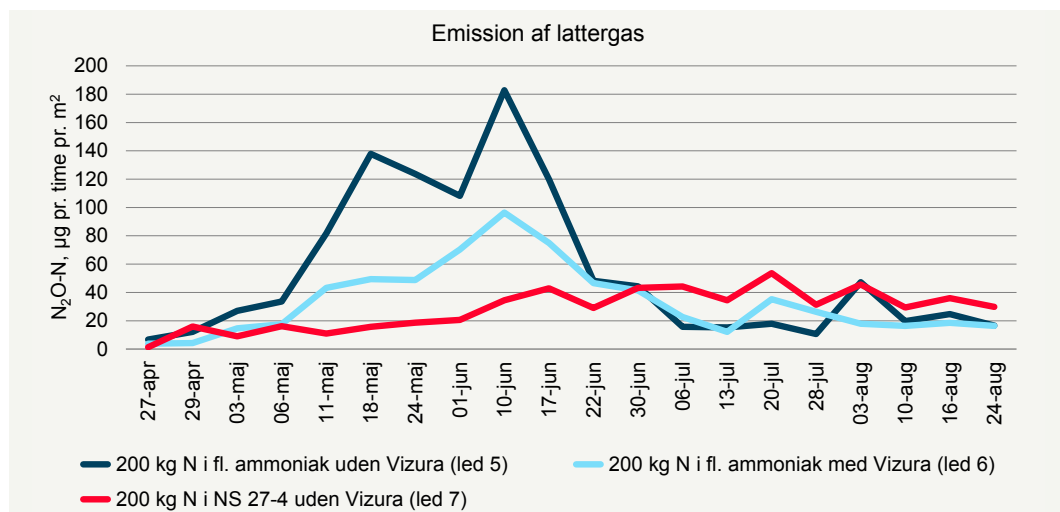
Som tidligere omtalt vil flydende ammoniak hurtigt blive omdannet til ammoniumkvælstof i jorden, derfor vil 100 procent af kvælstoffet i led 5 og 6 være ammoniumkvælstof, hvorimod kvælstoffet i led 7 (NS 27-4) består af 50 procent nitratkvælstof og 50 procent ammoniumkvælstof. Da det i 2022 forventes, at udvaskning af nitrat og emission af lattergas via denitrifikation har været minimal, kan det være forklaringen på, hvorfor emissionen af lattergas i led 7 er 50 procent mindre end i led 5. Forskellen mellem led 5 og 6 kan forklares med, at nitrifikations-

hæmmeren har forsinket nitrifikationsprocessen og dermed nedsat emissionen af lattergas i led 6. Tendensen er dog, at det i 2022, stadig har haft en større effekt på emissionen af lattergas at tildele N-gødning som nitratkvælstof. Ovenstående tendenser bygger kun på et års forsøg. Forsøget gentages i 2023.

Udbytteeffekt af nitrifikationshæmmere ved brug af forskellige organiske gødninger

I 2022 er der gennemført to forsøg i kartofler for at undersøge udbytteeffekten ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til forskellige organiske gødninger. Undersøgelsen er udført ved udbringning af svinegylle, kvæggylle og afgasset gylle. Behandlinger og resultater fremgår af tabel 16. Det forventes, at effekten af nitrifikationshæmmere vil være størst i afgrøder med en sen udnyttelse af jordens tilgængelige kvælstof, hvor der i majs er vist signifikant udbytteeffekt ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til organiske gødninger på JB1 ved Grindsted (se Oversigt over Landsforsøgene 2019, side 350).

Efter udbringning omdannes gyllens ammoniumkvælstof til nitratkvælstof i et tempo, som er varierende med jordens temperatur og fugtighed. Nitrat er betydelig mere mobilt i jorden og kan derfor udvaskes med den nedadgående vandbevægelse ved vandoverskud. Dette medfører en teoretisk øget risiko for tab af kvælstof ved nitratudvaskning, hvis ikke den dannede nitrat løbende optages af en afgrøde. Da kartofler, og specielt sildige sti-



FIGUR 14. Emission af lattergas i forsøg med udbringning af 200 kg kvælstof i NS 27-4 og flydende ammoniak med og uden nitrifikationshæmmer.

TABEL 16. Effekt af nitrifikationshæmmere ved brug af forskellige organiske gødninger. (Q24)

Stivelses- kartofler	Gødningstype	Udbringningsmetode	Næringsstofmængder udbragt, kg pr. ha				Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
			total kvælstof	udnyttet kvælstof	fosfor	kalium		hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
2022. 2 forsøg ved Arnborg og Assing										
1. 196 N 21 P 220 K	NS 27-4 Protamylasse Triplesuperfosfat NS 27-4	Placeret før lægning Bredspredt før lægning Bredspredt før lægning Bredspredt ultimo i juni	136 77 0 37	105 54 0 37	0 13 8 0	0 220 0 0	21,9	581	126	38.770
2. 197 N 39 P 219 K	Gylle svin Protamylasse Triplesuperfosfat NS 27-4 NS 27-4	Nedfældet før lægning Bredspredt før lægning Bredspredt før lægning Placeret før lægning Bredspredt ultimo i juni	130 56 0 38 29	91 39 0 38 29	16 10 13 0 0	58 161 0 0 36	21,5	62	11	5.977
3. 197 N 39 P 219 K	Gylle svin + 2L Vizura Protamylasse Triplesuperfosfat NS 27-4 NS 27-4	Nedfældet før lægning Bredspredt før lægning Bredspredt før lægning Placeret før lægning Bredspredt ultimo i juni	130 56 0 38 29	91 39 0 38 29	16 10 13 0 0	58 161 0 0 36	21,3	73	12	6.288
4. 196 N 35 P 233 K	Gylle kvæg Protamylasse NS 27-4 NS 27-4	Nedfældet før lægning Bredspredt før lægning Placeret før lægning Bredspredt ultimo i juni	148 50 41 16	104 35 41 16	26 9 0 0	89 144 0 0	21,7	23	4	4.191
5. 196 N 35 P 233 K	Gylle kvæg + 2L Vizura Protamylasse NS 27-4 NS 27-4	Nedfældet før lægning Bredspredt før lægning Placeret før lægning Bredspredt ultimo i juni	148 50 41 16	104 35 41 16	26 9 0 0	89 144 0 0	21,6	17	2	3.144
6. 196 N 37 P 244 K	Gylle afgasset Protamylasse NS 27-4	Nedfældet før lægning Bredspredt før lægning Placeret før lægning	172 43 46	120 30 46	30 7 0	122 122 0	21,6	31	6	5.320
7. 196 N 37 P 244 K	Gylle afgasset + 2L Vizura Protamylasse NS 27-4	Nedfældet før lægning Bredspredt før lægning Placeret før lægning	172 43 46	120 30 46	30 7 0	122 122 0	21,4	46	7	5.701
LSD							ns	45	ns	

¹⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,50 kr. pr. kg, 17,00 kr. pr. kg kvælstof, 16,00 kr pr. kg fosfor og 2,00 kr pr. kg svovl i handelsgødning. Der er derudover indregnet en omkostning til på 80 kr. pr. hektar pr. udbringning af handelsgødning. Der er desuden indregnet en udbringningspris på 20 kr pr tons gylle nedfældet. Prisen på protamylasse er værdisat til 287 kr pr. tons leveret, mens omkostningen til dens udbringning er værdisat til 195 kr pr. ha for de første to tons pr. ha, plus 30 kr. pr. tons ved doseringer over 2 tons pr. ha. Vizura er sat til 100 kr. pr. liter.

velsessorter, kun optager en begrænset kvælstofmængde i starten af vækstperioden, er der risiko for udvaskning af det kvælstof, der tilføres før lægning af kartofler. Udvasningen kan potentielt begrænses ved tilsætning af nitrifikationshæmmer til den udbragte gylle, da tilsætningen hæmmer omdannelsen af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof. Ammoniumkvælstof er væsentlig mindre mobilt i jorden, hvorfor udvasningsrisikoen forventes mindsket.

Forsøget er gennemført i sorten Stratos på JB 1 ved Arnborg og JB 4 ved Assing. På baggrund af foranalyser af de organiske gødningstypers indehold af næringsstoffer, blev der før lægning nedfældet 70 procent af det estimerede kvælstofkrav i de tre gylletyper. Umiddelbart før nedfældning blev der udtaget nye gylleanalyser, som dannede grundlag for den efterfølgende eftergødskning med NS 27-4. På den måde blev der sikret ens gødningsniveauer i alle led. Protamylasse og triplesuperfosfat er brugt til justering af kalium og fosfor, og forsøget er ellers behandlet som en produktionsmark.

Det blev i Landforsøgene 2019 vist, at organiske gødninger udbyttেমæssigt klarer sig på lige fod med handelsgødning i kartofler. Det samme gør sig gældende i dette års forsøg, hvor der dog er en tendens til et øget nettomerudbytte ved brug af organiske gødninger (tabel 16). Det skal dog bemærkes, at led 1 med tildeling af NS 27-4 i gennemsnit er blevet undergødsket med ca. 15-16 kg fosfor pr. ha, hvilket dog ikke er kommet til udtryk i forsøgets bladanalyser. De reelle udnyttelsesprocenter i marken varierer med kvaliteten af den respektive gylle, jordforhold og årets vejrlig. Derfor er der ikke belæg for at drage konklusioner om effekten af de tre gylletyper.

Udbytteeffekt af nitrifikationshæmmer i organiske gødninger

Forsøgene giver ikke signifikante merudbytter ved tilsætning af 2 l Vizura pr. ha til de tre gylletyper. Effekten af nitrifikationshæmmere afhænger bl.a. af jordtype og nedbør, hvorfor det forventes at nitrifikationshæmmere har størst effekt på udvaskning af nitrat på sandjorde i år med meget nedbør fra lægning og fire-otte uger frem. I

2022 har marts og april været meget nedbørsfattige, det kan være en forklaring på, hvorfor forsøgene ikke viser en udbytteeffekt ved brug af nitrifikationshæmmer i forskellige organiske gødninger, da jorden har haft en stor uudnyttet vandkapacitet i den efterfølgende periode og dermed lille risiko for nitratudvaskning.

Klorid og stivelsesprocent

Der er i tidligere forsøg set en sammenhæng mellem tildeling af klorid og stivelsesprocent, hvor en tommelfingerregel er, at 100 kg klorid pr. ha resulterer i et fald på 1 procentpoint i stivelse. Der er i forsøgsserien tildelt mellem 22,8 og 102,3 kg klorid pr. ha. i de tre gylletyper, og tendensen er et lille fald fra 0,2 til 0,6 i stivelsesprocent, sammenlignet med tildeling af handelsgødning i led 1. Tallene er behæftet med en vis usikkerhed, og det skal nævnes at andre faktorer, som frigivelse af kvælstof, sort og nedbør også har indflydelse på stivelsesprocenten. Tendensen er dog stadig, at klorid har en negativ effekt på stivelsesprocenten, også når den indgår i organiske gødninger. Forsøgsserien gentages i 2023.

Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN, CARSTEN FABRICIUS,**
SEGES INNOVATION OG **KRISTIAN ELKJÆR, KMC**

Ukrudtsbekæmpelse i kartofler

Der har været gennemført til forsøg med forskellige strategier til bekæmpelse af ukrudt i kartofler. Behandlinger og resultater ses i tabel 17. I forsøgsled 2, 3, 4 og 7 indgår clomazon, som er aktivstoffet i Centium 36 CS. Fenix er i lav dosis anvendt efter 7-10 dage efter fremspiring af kartoflerne i forsøgsled 7. I de øvrige forsøgsled er der behandlet med forskellige midler senest ved 1-2 procent fremspiring. I forsøgsled 5 og 6 indgår en anvendelsen af Mizuki, som alternativ til nedvisning af fremspiret ukrudt med glyphosat. Mizuki indeholder aktivstoffet pyraflufen og additiver, så midlet med 1 l pr. ha svarer til 0,4 l Gozai plus 0,75 l Renol pr. ha.

I de to forsøg har der været en gennemsnitlig bestand af tokimbladet ukrudt og græsukrudt på henholdsvis 204 og 183 planter pr. m². Der har været tørt vejr fra lægning og frem til henholdsvis 2 og 4 dage før første sprøjtning. De dominerende arter har været agerstedmoder, fugegræs, hvidmelet gåsefod, natskygge, kornblomst, ærenpris og enårig rapgræs. Effekten mod de enkelte ukrudtsarter ses i tabel 17.

Effekten er vurderet ved optælling af antal ukrudtsplanter, visuel bedømmelse af biomasse og procent dækning i august. De tre bedømmelser skal ses samlet for at vurdere forskelle mellem behandlingerne. Forsøgsled 5 med Mizuki skal ses som et alternativ til nedvisning af fremspiret ukrudt med glyphosat eller diquat, og skal derfor ikke vurderes på lige fod med de øvrige forsøgsled. Selvom der ikke er anvendt jordmiddel sammen med Mizuki, har effekten været rimelig god. Effekten har generelt været tilfredsstillende efter alle øvrige behandlinger, selv om der efter behandlingerne stadig er en del ukrudtsplanter tilbage. Det kan til dels skyldes efterfølgende fremspiring af ukrudt efter den lange periode med tørt vejr. Dog er mængden af tilbageværende ukrudt ikke meget anderledes end i år med mere vekslende vejrforhold. I forsøgsled 5 ses, at Mizuki har en mindre effekt mod tokimbladet ukrudt og ingen effekt mod græsukrudt. I kombination med Proman i forsøgsled 6, er der opnået samme effekt mod græsukrudt som i de øvrige forsøgsled målt som procent dækning i august. Der er i et af forsøgene set svidning af afgrøden i forsøgsled 7, hvor Fenix er anvendt efter fremspiring.

Der er målt store merudbytter for alle behandlinger. I forsøgsled 5 er der et sikkert mindre merudbytte end ved de øvrige behandlinger. Nederst i tabel 17 ses resultaterne af forsøg i 2020–2022, hvor forsøgsled går igen. Resultaterne er i overensstemmelse med resultaterne i 2022.

Mekanisk ukrudtsrensning

Der er i 2022 udført tre stribeforsøg i hele markens længde ved henholdsvis Arnborg på JB1, Dronninglund på JB2 og Assing på JB4, og der er høstet med kartoffeloptager med udbyttmåler. På alle tre lokaliteter er der i led 1 udført en standardløsning med Roundup og Centium, før kartoflernes fremspiring, efterfulgt af Proman ved 1-2 procent fremspiring. I led 2 er der anvendt Roundup før fremspiring efterfulgt af 1-2 ukrudtsrensninger med MSR Opti Weeder. I led 3 er gennemført 2-3 behandlinger med MSR Opti Weeder før og efter fremspiring. Ved Assing er der gennemført til rensninger med MSR Opti Weeder, mod de planlagte 3, hvilket skyldes våde forhold på JB4-jorden.

I led 4 er anvendt en Treffler ukrudtsharve ved de første behandlinger efterfulgt af en senhøypning med en Grimme Hypper ved Arnborg og Assing. I led 5 er gennemført tre behandlinger med en Einböck tallerkenrenser ved