

LANDSFORSØGENE 2021

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

Frøafgiftsfonden

Fonden for **økologisk** landbrug

Kartoffelafgiftsfonden



Innovationsfonden



LANDSFORSØGENE 2021

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

Landsforsøgene 2021 er samlet og udarbejdet af Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen.

Udgivet

December 2021

Trykkeri

Stibo Complete

Udgiver

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

SEGES

Plante- & MiljøInnovation

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

T +45 8740 5000

E info@seges.dk

Omslag

Foto: Torkild Birkmose, SEGES

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 2021, tabel xx, side yy.“

ISBN 978-87-93051-10-2

ISSN 0900-5293

er det, at deling giver et merudbytte. Sagt på en anden måde; hvis jorden har en stor kvælstofmineralisering, er det mere sandsynligt, at afgrøden er velforsynet fra start, selvom noget af gødningen gemmes til senere.

Strategier for delt tilførsel af kvælstof til havre
Normalt tildeles al handelsgødning til havre enten forud for eller samtidig med såningen. På grovsandet jord, eller hvis man ønsker at graduere tildelingen, kan det være en fordel at tildele en del af kvælstoffet senere i vækstsæsonen. På sandjord reducerer deling af kvælstof risikoen for, at en del af det udvaskes, inden det optages af afgrøden. Ved deling opnås ofte et højere proteinindhold i kernerne, men der er også risiko for en for sen virkning af kvælstoffet og dermed et udbyttetab.

I 2021 har der været syv forsøg i havre, hvor 120 kg kvælstof pr. ha har været tildelt henholdsvis ad en gang og ad to til tre gange. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 32. Forsøgene har været delt op efter, om jordtypen er mineralisk (tre forsøg) eller humusjord (fire forsøg).

Der er tendens til udbyttetab ved at udsætte den første kvælstoftildeling fra såning til stadie 13 i forsøg på både

mineraljord og humusjord (led 8 og 9). Vurderes den statistiske signifikans med LSD-værdien, opnås signifikante udbyttetab i led 8 i forsøgene på mineralsk jord og i led 7 og 8 på humusjord. En tredeling af kvælstof med 40 kg kvælstof pr. ha ad gangen resulterer i et signifikant udbyttetab på mineralsk jord. Der er en tendens til, at tildeling ad en to gange med 90 kg kvælstof ved såning og 30 kg pr. ha i stadie 31-32 giver det højeste kerneudbytte på humusjord. Der er også en tendens til, at tildeling af en del af kvælstoffet senere end ved såning øger proteinindholdet. Nettomerudbytte for to- og tredeling er alle negative i forsøgene på mineralsk jord, da det beskedne og ikke-signifikante merindhold af protein ikke kan kompensere for udbyttetab og omkostningen til ekstra kørsel. Forsøgene tyder på, at både 40 og 60 kg kvælstof pr. ha og også 90 kg kvælstof pr. ha på mineralsk jord er for lidt ved første tildeling i havre. På humusjord opnås små positive nettomerudbytter for gødskning ved såning og samtidig deling af kvælstoffet. Dette er i tråd med, at humusjorden bidrager med en kvælstofmineralisering, og afgrøden derfor ikke i samme grad er afhængig af tilgængeligt kvælstof fra gødskningen tidligt i væksten.

TABEL 32. Strategi for deling af kvælstof til havre. (N24, N25, N26)

Havre	Kvælstof, kg N pr. ha				Kar. for lejesæd ved høst ¹⁾	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Protein-korrigeret netto-merudb., hkg pr. ha ²⁾
	Ved såning	St. 13	St. 31-32	St. 37					
2021. 3 forsøg på mineralsk jord									
4. NS 27-4	120	-	-	-	3,8	12,2	100	60,7 a	-
7. NS 27-4	60	-	60	-	3,9	12,2	93	-3,2 abc	-2,6
8. NS 27-4	-	60	60	-	3,9	12,3	93	-4,2 abc	-3,4
9. NS 27-4	-	30	90	-	4,3	12,4	95	-3,8 abc	-2,9
10. NS 27-4	40	-	40	40	3,7	12,8	92	-7,1 bc	-4,9
11. NS 27-4	90	-	30	-	4,0	12,1	93	-3,7 abc	-3,2
LSD							6	3,9	
2021. 4 forsøg på humusjord									
4. NS 27-4	120	-	-	-	2,3	12,6	109	63,9 a	-
7. NS 27-4	60	-	60	-	2,1	12,9	112	0,7 a	1,8
8. NS 27-4	-	60	60	-	0,4	13,1	105	-4,4 a	-3,0
9. NS 27-4	-	30	90	-	0,8	13,1	105	-4,6 a	-3,3
10. NS 27-4	40	-	40	40	1,6	13,0	111	-1,0 a	0,9
11. NS 27-4	90	-	30	-	2,3	12,6	111	1,3 a	1,8
LSD							6	3,4	
2019-2021. 17 forsøg på forskellige jordtyper									
4. NS 27-4	120	-	-	-	1,8	11,7	110	69,8 a	-
7. NS 27-4	60	-	60	-	1,8	11,9	110	-1,4 ab	-0,3
8. NS 27-4	-	60	60	-	1,4	12,0	108	-3,1 ab	-1,9
9. NS 27-4	-	30	90	-	1,5	12,2	110	-3,1 b	-1,6
10. NS 27-4	40	-	40	40	1,6	12,1	110	-2,5 ab	-0,5
LSD							ns	1,9	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.
²⁾ Der er indregnet værdi for protein på 3,5 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein og en omkostning til udbringninger på 80 kr.

Siden 2019 har der været gennemført i alt 17 forsøg efter samme forsøgsplan, på nær led 11, som kun har været med i 2021. Resultater af disse forsøg ses også i tabel 32. Der er udbyttetab ved alle delingsstrategierne, dog kun signifikant ved tildeling af 30 kg kvælstof pr. ha i stadie 13 og resten i stadie 31-32. Vurderes den statistiske signifikans med LSD-værdien, opnås signifikante udbyttetab i alle delingsstrategier på nær deling med to gange 60 kg kvælstof. Der er en tendens til, at proteinindholdet øges ved at dele kvælstoffet. Samtidigt ses også en tendens til mindre lejesæd ved deling af kvælstoffet.

Gødningstyper og gødskningsstrategier

> KRISTIAN FURDAL NIELSEN,
JULIE THERESE CHRISTENSEN OG
TORKILD BIRKMOSE, SEGES

Bladgødsning af vinterhvede

Anvendelse af kvælstofgødning kan medføre frigivelse af lattergas, som er en potent klimagas og derfor uønsket. Lattergas kan bl.a. frigives ved denitrifikation, altså den bakterielle omdannelse i jorden af nitratkvælstof til frit kvælstof (N₂). Normalt under danske forhold formodes tabet af kvælstof ved denitrifikation at være i en størrelsesorden, der ikke har udbyttmæssige konsekvenser. Denitrifikationen og den heraf evt. dannede lattergas kan måske reduceres ved at tildele noget af det nødvendige kvælstof som bladgødsning, hvorved en mindre del af kvælstoffet kommer i kontakt med de

denitrificerende bakterier i jorden. I 2021 har der været et enkelt forsøg, hvor forskellige strategier af bladgødskning er sammenlignet med traditionel anvendelse af fast gødning udsprent på jorden. Forsøget er udført for at vurdere de udbytte- og kvalitetsmæssige effekter af bladgødskningsstrategierne, og der er ikke målt lattergasfrigivelsen.

Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 33. Alle forsøgsled har fået en mængde kvælstof ved vækststart i foråret i fast handelsgødning. Forsøgsleddene med bladgødskning er blevet bladgødsket med forskellige mængder og antal tildelinger, men alle i perioden fra den 15. april til 9. juni. I denne periode faldt der samlet over 100 mm nedbør, hvilket er noget over den normale mængde.

Kerneudbyttet i forsøget er signifikant øget med stigende kvælstofmængde op til 250 kg kvælstof pr. ha, og det økonomisk optimale kvælstofniveau er beregnet til 238 kg kvælstof pr. ha. Der er ikke signifikante udbytteforskelle mellem brug af kun fast gødning og de to bladgødskningsstrategier ved en total mængde af kvælstof på 150 kg kvælstof pr. ha. Der er heller ikke signifikante udbytteforskelle mellem de fire bladgødede led (led 10-13), hvor der anvendes fast handelsgødning to gange inden bladgødskningerne starter og samlet ca. 200 kg kvælstof pr. ha og led 5, der får samt 200 kg kvælstof pr. ha i fast gødning. I led 9, hvor der kun har været tildelt 50 kg kvælstof i fast gødning ved vækststart og resten op til de ca. 200 kg kvælstof pr. ha som bladgødsning, er der et markant og statistisk sikkert lavere kerneudbytte og et

TABEL 33. Bladgødsning af vinterhvede. (N27)

Vinter- hvede	Total N, kg kvælstof pr. ha	Blad- tildelt N, kg kvælstof pr. ha	Tildelingstidpunkt, kvælstofmængde og gødningstype ¹⁾									Pct. rå- protein i kerne- tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha Kerne- udbytte, hkg/ha	
			10. marts, fast	15. april, fast	28. april, blad	7. maj, blad	11. maj, blad	14. maj, fast	19. maj, blad	27. maj, blad	2. juni, blad				9. juni, blad
2021. 1 Forsøg, JB 6															
4.	150		50	100									9,0	123	91,5 e
5.	200		50	100					50				10,0	144	96,5 c
6.	250		50	150					50				10,6	159	100,4 a
7.	300		50	200					50				11,7	175	100,0 ab
8.	300		100	200									11,6	176	102,0 a
9.	197	147	50		21	21	21		21	21	21	21	9,6	132	92,0 e
10.	205	105	50	50	15	15	15		15	15	15	15	10,2	147	96,3 c
11.	203	63	50	90	9	9	9		9	9	9	9	10,4	148	95,4 cd
12.	200	100	50	50	30		30			25		15	9,9	144	97,4 bc
13.	200	100	50	50		50				50			10,4	150	96,5 c
14.	150	100	50		30		30			25		15	9,4	131	93,3 de
LSD													-		2,8

¹⁾ Fast = fast handelsgødning, NS 27-4, Blad = bladgødsning, Flex Fertilizer N18, tildelt med fladsprededyser