

# 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:

**Promille**afgiftsfonden for landbrug

**Fro**afgiftsfonden

Fonden for **økologisk landbrug**

**Innovationsfonden**

**Kartoffel**afgiftsfonden



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



**TABEL 23.** Delingsstrategier for flydende gødning til vinterraps. (N17)

Vinterraps	Gødningsform	Kvælstofdeling, kg N pr. ha				Kar. for lejesæd, st. 84 <sup>1)</sup>	Procent olie i tørstof	Udbytte		Udb. og merudb., hkg frø std. kvalitet pr. ha
		Primo i marts	Ca. 1. april	Fuld blomstring	I alt			Hkg olie pr. ha	Signifikansgrupper	
<i>2019. 2 forsøg</i>										
5. NS 27-4 på én gang	Fast	170			170	0	50,9	25,0	a	58,3
7. DanGødning 30-0-0-6 på én gang	Flydende	170			170	0	51,2	23,4	b	-3,9
8. DanGødning 30-0-0-6 ad to gange	Flydende	100	70		170	0	51,6	23,4	b	-4,1
10. DanGødning 30-0-0-6 ad tre gange	Flydende	70	70	30	170	0	52,0	24,1	ab	-2,8
<i>LSD</i>								<i>1,1</i>		<i>ns</i>

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

Der er ikke registreret lejesæd i nogen af forsøgene, og i gennemsnit er der ikke signifikante forskelle mellem delingsstrategierne.

alle forsøgene er der ikke opnået merudbytter, hverken for DAP eller for svovlsur ammoniak.

## Gødningstyper og -strategier

> CAMILLA LEMMING, NANNA HELLUM KRISTENSEN, LEA STAAL, KRISTIAN FURDAL NIELSEN OG TORKILD BIRKMOSE, SEGES

### Efterårsgødskning af vinterhvede

I 2019 er der udført 14 forsøg med efterårsgødskning af vinterhvede. Forsøgene er anlagt på arealer med forventet behov for fosfor. I forsøgene er der ved såning placeret 38 eller 75 kg diammoniumfosfat (DAP) eller 64 kg svovlsur ammoniak pr. ha. Udover den forsøgs-mæssige gødning, som er vist i tabel 24, er forsøgene i foråret gødsket som den omkringliggende mark. I gennemsnit af

I 2018 var der signifikante merudbytter på lidt over 3 hkg pr. ha for både 38 og 75 kg DAP pr. ha i gennemsnit af 12 forsøg. Forskellen mellem 2018 og 2019 kan skyldes forskellige forhold i de to efterår, hvor forsøgene blev anlagt. Efteråret 2017 var præget af kolde og nedbørsrige forhold, som resulterede i sen såning og en øget effekt af ekstra tilførsel af kvælstof og fosfor. Efteråret 2018 har derimod været mere lunt og tørt, og grundet sommerens tørke, præget af et højt kvælstofniveau i jorden. Dette gav bedre vækstforhold for de unge vinterhvedeplanter, hvilket kan have mindsket effekten af efterårsgødskningen. Samtidig er der i efteråret 2018, i modsætning til tidligere års forsøg, udført supplerende behandling med mangan. Dette er sket for at udelukke, at effekten på udbyttet af DAP eller svovlsur ammoniak

**TABEL 24.** Fosfor- og kvælstofgødskning af vinterhvede om efteråret. (N18)

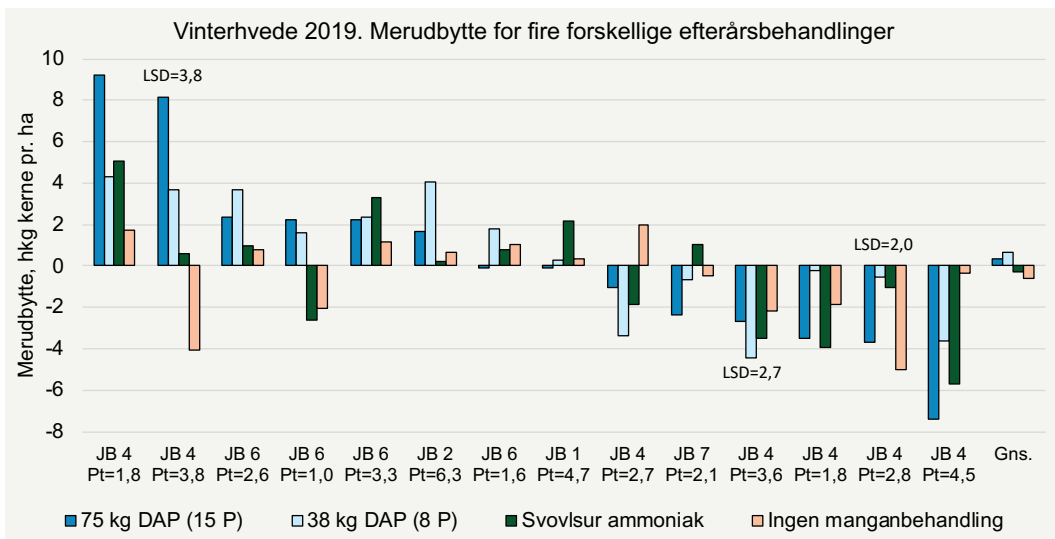
Vinterhvede	Forsøgs-mæssig Mn-beh. efterår <sup>3)</sup>	Efterår		Forår	Bladanalyse efterår <sup>4)</sup>			Pct. P i kerne	Udbytte, kg N i kerne	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha
		kg N/ha	kg P/ha	kg N/ha	pct. P i ts.	pct. N i ts.	ppm Mn i ts.			
<i>2019. 14 forsøg</i>										
1. Ingen gødning efterår	Ja	-	-	13	0,45	5,5	115	0,29	124	<b>76,1</b>
2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>	Ja	13	15	-	0,53	5,8	132	0,28	123	0,4
3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup>	Ja	13	-	-	-	-	-	0,28	123	-0,3
4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>	Ja	7	8	6	-	-	-	0,28	126	0,6
5. Ingen gødning efterår	Nej	-	-	13	0,45	5,6	66	0,28	124	-0,6
<i>LSD</i>									<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>2018. 12 forsøg</i>										
1. Ingen gødning efterår	Nej	-	-	13	-	-	-	0,23	126	<b>77,5</b>
2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>	Nej	13	15	-	-	-	-	0,22	128	3,1
3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup>	Nej	13	-	-	-	-	-	0,23	124	1,5
4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>	Nej	7	8	6	-	-	-	0,23	129	3,2
<i>LSD</i>									<i>ns</i>	<i>1,7</i>

<sup>1)</sup> Diammoniumfosfat

<sup>2)</sup> Svovlsur ammoniak

<sup>3)</sup> Led 1-4 er forsøgs-mæssigt behandlet med mangan tre gange i efteråret. Alle led er desuden manganbehandlet som omgivende mark.

<sup>4)</sup> Baseret på 11 ud af 14 forsøg



**FIGUR 18.** Merudbytter for placering af DAP (diammoniumfosfat) og svovlsur ammoniak ved såning, samt ingen forsøgsræssig manganbehandling i efteråret, i 14 forsøg med vinterhvede anlagt i efteråret 2018. LSD-værdier er vist for forsøg med signifikante udbytteeffekter.

skyldes den potentielle manganeffekt stammende fra den forurende virkning af de to gødninger. Denne supplerende manganbehandling kan have medvirket til at mindske udbytteeffekten af gødningerne i forhold til tidligere år.

Forsøgene med efterårsgødskning har i 2019 været præget af store forskelle i effekterne mellem de enkelte forsøg. I to forsøg er opnået store merudbytter på 8-9 hkg pr. ha for 75 kg DAP pr. ha. I flere andre forsøg har placering af DAP og svovlsur ammoniak ved såning resulteret i lavere udbytter, som i to af tilfældene er signifikant lavere med tab på henholdsvis 3,5 og 7,4 hkg pr. ha for placering af 75 kg DAP pr. ha. Se figur 18.

Den negative effekt af DAP og svovlsur ammoniak i flere af forsøgene kan skyldes lejesæd, idet der er lejesæd i fem af forsøgene med negative udslag, men kun i ét af de øvrige forsøg. I forsøget med størst udbyttetab er der relativt meget lejesæd (karakter 5), dog uden stor forskel mellem behandlingerne. Således kan de gode vækstforhold i efteråret 2018 have overflødiggjort efterårstilførslen af kvælstof og fosfor, som i stedet har resulteret i, at kornet er gået i leje.

I to af forsøgene er der relativt store udbyttetab på mere end 4 hkg pr. ha, når der ikke er gennemført en forsøgsræssig manganbehandling. Se figur 18.

Der er ingen sammenhæng mellem jordens fosfortal og udslaget for tilførsel af DAP. Koncentrationen af fosfor i bladet målt i efteråret viser en højere koncentration ved placering af 75 kg DAP pr. ha, end når der ingen gødning er givet i efteråret. Se tabel 24. Denne forskel er mest udpræget i forsøgene med merudbytter for tilførsel af DAP, hvor forskellen er tre gange større end i forsøgene uden merudbytter. I forsøgene er der også målt med håndholdt fosfortester både efterår og forår. Resultaterne af de målinger er beskrevet i afsnittet "Erfaringer med håndholdt fosfortester".

### Forskellige tidspunkter for tilførsel af fosfor til vinterhvede

I efteråret 2018 er der påbegyndt en forsøgsserie, hvor det undersøges, om tilførsel af fosfor til vinterhvede kan ske efter afgrødens fremspiring, således at man ud fra tidlige målinger af afgrødens fosforstatus med enten bladanalyser eller fosfortester kan vurdere, om der er et behov for tilførsel af fosfor.

I forsøgsserien indgår de samme behandlinger som vist i tabel 24. Resultater fra disse behandlinger er således allerede beskrevet i forbindelse med tabel 24 og figur 18. Derudover indgår en behandling, hvor fosfor bredspredes som tripelsuperfosfat (TSP) i efteråret, når afgrøden har nået stadiet 13. Samtidig er alle leddene udført både

**TABEL 25.** Forskellige tidspunkter for tildeling af fosfor til vinterhvede. (N19)

Vinterhvede	Forsøgs- mæssig, Mn- beh. ef- terår <sup>1)</sup>	Efterår		Forår	Ud- bytte, kg N i kerne	Ud- bytte og mer- udb., hkg kerne pr. ha
		kg N/ ha	kg P/ ha	kg N/ ha		
<i>2019. 3 forsøg</i>						
1. Ingen gødning efterår	Ja	0	0	13	134	<b>72,7</b>
2. 75 kg DAP <sup>1)</sup>	Ja	13	15	0	132	-1,7
3. 64 kg sv.sur. amm. <sup>2)</sup>	Ja	13	0	0	133	-0,8
4. 38 kg DAP <sup>1)</sup>	Ja	7	8	6	135	0,4
5. 20 P i TSP <sup>3)</sup> udspredd i st. 13	Ja	0	20	13	136	1,5
6. Ingen gødning efterår	Nej	0	0	0	135	0,4
LSD					<i>ns</i>	<i>ns</i>
A. Ingen P i foråret					134	<b>72,4</b>
B. 30 P i TSP <sup>3)</sup> udspredd i foråret					134	0,6
LSD					<i>ns</i>	<i>ns</i>

<sup>1)</sup> Diammoniumfosfat, <sup>2)</sup> Svovlsur ammoniak, <sup>3)</sup> Tripelsuperfosfat

<sup>4)</sup> Led 1-5 er forsøgs-mæssigt behandlet med mangan tre gange i efteråret. Alle led er desuden manganbehandlet som omgivende mark.

med og uden supplerende tilførsel af fosfor i foråret i form af TSP.

Der er gennemført tre forsøg i serien. To i Nordjylland og et i Vestjylland. Det var tilstræbt at placere forsøgene på arealer med forventet behov for fosfor. Fosfortallene i de tre forsøg har imidlertid været høje med værdier på henholdsvis 4,5, 6,3 og 4,7.

Der er ikke fundet nogen effekt af hverken TSP udspredd i stadie 13 eller TSP udspredd i foråret, ligesom der i de tre forsøg heller ikke er merudbytter for placering af DAP eller svovlsur ammoniak. Heller ikke i nogen af enkeltforsøgene er der udslag for tidspunktet for fosfortilførsel. Grundet manglende fosforrespons i de tre forsøg, kan det ikke vurderes, hvilken indflydelse tildelingstidspunktet har for effekten af det tilførte fosfor.

Forsøgsserien fortsætter i 2020.

### CULTAN-gødskning i vinterhvede

Metoden CULTAN-gødskning (Controlled uptake long term ammonium nutrition) består i en punktnedfældet ammoniumsulfatopløsning. Metoden hævdes at øge udbyttet og reducere nitratudvaskningen, da omsætningen af ammonium til nitrat foregår langsomt. På arealer med reduceret jordbearbejdning, hvor indholdet af organisk stof i det øverste jordlag typisk er højt, burde punkt-placeringen under de øverste 3-5 cm sikre, at der sker

mindre immobilisering af kvælstof end ved bredspredt gødning.

I 2019 er der gennemført fire forsøg i vinterhvede, alle på pløjefri arealer på Djursland. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 26. I alle forsøg er første tildeling sket 4. april. I alle forsøgene har der været septoriaangreb, men ingen forskel på angrebsniveauerne behandlingerne imellem.

Både udbringningsmetode og gødningstype belyses i forsøgene.

Udbringningsmetoden sammenlignes i led 4 og 5, hvor der gives i alt 140 kg kvælstof pr. ha, og hverken kerne- eller kvælstofudbytte påvirkes af udbringningsmetoden.

En del af teorien er, at når kvælstoffet tilføres i form af ammoniumsulfat fremfor nitrat, øges udbyttet. I led 7, hvor første tildeling gives i form af DanGødning 24-0-0-6 (Amid-kvælstof 11,9%) med CULTAN-metoden, er der tendens til et lavere udbytte i forhold til led 4, hvor første tildeling sker i form af ammoniumsulfat med CULTAN-metoden. Ved bredspredning af NS-27-4 i led 9 er udbyttet dog signifikant lavere, end når gødningen tildeles som ammoniumsulfat med CULTAN og uddrøbling i led 4 og 5. Forsøgene indikerer, at tildeling af ammoniumsulfat ved første tildeling kan være en fordel fremfor mere nitratholdige gødningstyper som NS-27-4.

Forsøgene er gennemført hvert år siden 2015. I 2015 var kvælstofudbyttet signifikant højere ved tildeling af ammoniumsulfat. Forsøgene var i 2015 anlagt efter en anden forsøgsplan, og er derfor ikke med i sammenstillingen. I 2016 havde forsøgene svært ved at afdræne, og kerneudbytterne var relativt små. Herudover udgik

### KONKLUSION

#### CULTAN-gødskning i vinterhvede

- > Flere års forsøg tyder på, at det på pløjefri arealer er en fordel at anvende ammoniumsulfatopløsning i forhold NS-27-4 ved første tildeling af kvælstof til vinterhvede.
- > Selve udbringningsmetoden i CULTAN-gødskning er ikke en fordel fremfor uddrøbling af ammoniumsulfatopløsning.