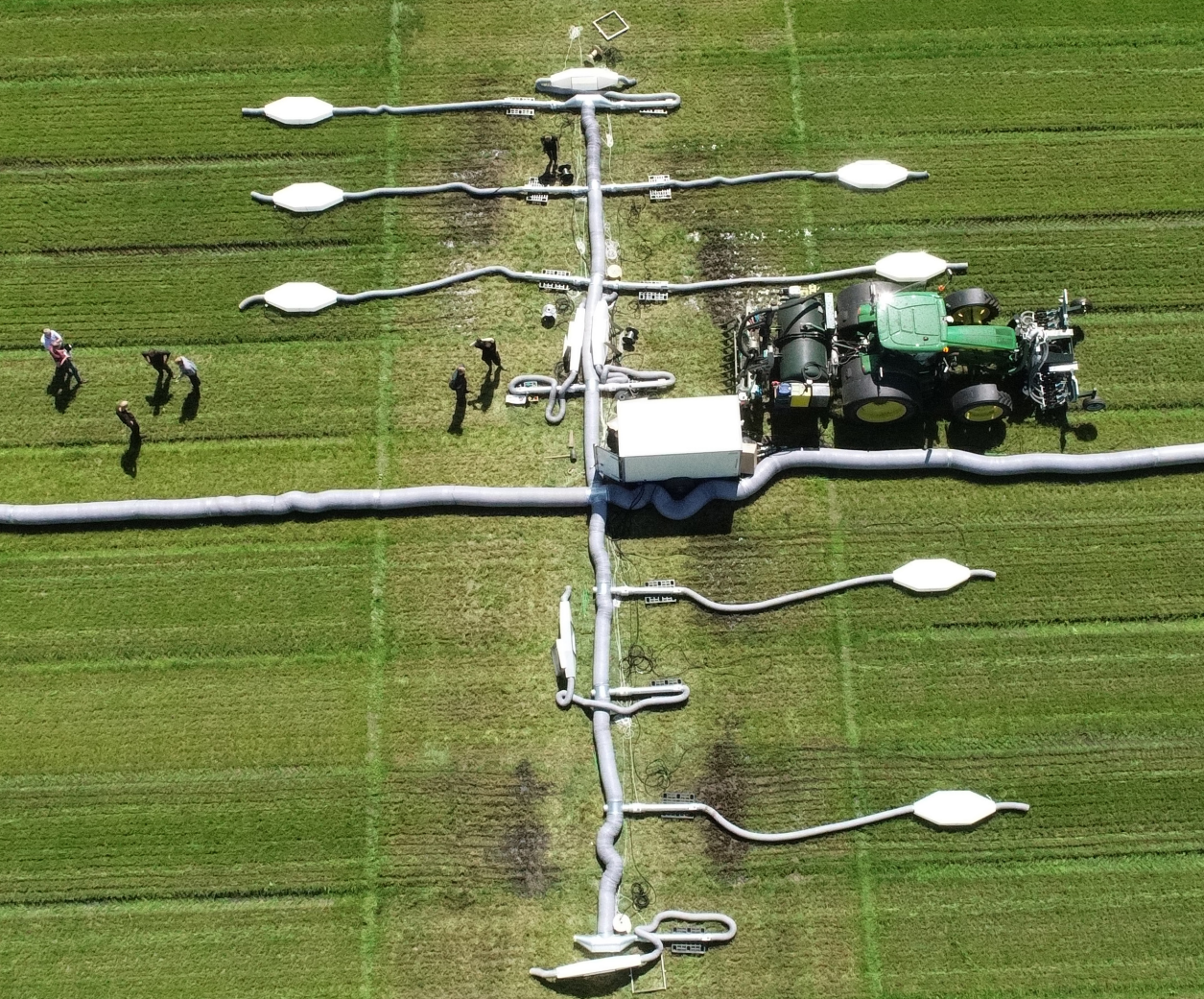


# LANDSFORSØGENE 2022





# 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:

**Promille**afgiftsfonden for landbrug

Fonden for **økologisk landbrug**

**Kartoffel**afgiftsfonden

**Frø**afgiftsfonden



## **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](mailto: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](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. side-tal. F.eks. „Kilde: Landsforsøgene 2022, tabel xx, side yy.“

ISBN 978-87-93051-11-9

ISSN 0900-5293

# Forord

I LANDSFORSØGENE 2022 afrapporteres resultaterne af årets mere end 1.000 markforsøg. De mange forsøg har til formål at vise nye veje og sikre, at udviklingen i den danske planteproduktion sker på et fagligt veldokumenteret grundlag – et grundlag, som er skabt i samarbejde mellem en lang række aktører i landbruget.

2022 var et vildt år. Et år, hvor behovet for at finde nye veje i fødevarereproduktionen blev meget tydeligt. Kombinationen af en stram forsyningsituation, effekten af klimaændringer og den ulykkelige krig i Ukraine sendte fødevarerpriserne i vejret, til et historisk højt niveau. Da høsten de fleste steder blev rigtig god, oplevede mange landmænd den helt sjældne situation af have høje udbytter og høje priser samtidig. Men glæden er kort, for umiddelbart efter fulgte inflation og kraftige prisstigninger på energi og gødning, så de høje priser på afgrøder er nu nødvendige for at dække omkostningerne til den kommende høst.

I et globalt perspektiv er det helt afgørende, at vi formår at producere flere fødevarer uden at ødelægge jordens skrøbelige klima, eller gøre ubodelig skade på miljø og natur. I det lys er LANDSFORSØGENE 2022 et vigtigt input til, hvordan vi i Danmark fortsat kan producere mere med mindre. Her finder du bl.a. viden til at vælge de sorter, der giver højest udbytte, de gødningsstrategier, der giver mest effekt for den dyre indsats, viden om, hvordan du udnytter biogasgylle, og den økonomiske effekt af at vælge dyrkningssystemer med reduceret jordbearbejdning og dieselforbrug.

Forsøgsarbejdet udvikler sig og tilpasses løbende nye udfordringer. I LANDSFORSØGENE 2022 fylder forsøg med klimagasser for første gang rigtig meget. For at kunne opfylde målsætningen om klimaneutralitet i 2050, og tilpasse produktionen til en evt. kommende CO<sub>2</sub>-afgift er det afgørende, at vi finder metoder til at reducere klimabelastningen fra anvendelsen af kvælstofgødning. I tæt samarbejde med universiteterne og industrien har Landsforsøgene® kastet sig ind i klimakampen med op mod 25.000 målinger af lattergas i 2022. Målet er at kunne halvere klimabelastningen uden at gå på kompromis med udbytte og kvalitet.

Landsforsøgene er igen i 2022 en guldgrube af faglig viden om planteproduktionen. Her er noget om næsten alt, hvad der kan laves forsøg med. Vi arbejder på at gøre forsøgsarbejdet så transparent som muligt. Det betyder bl.a., at du kan følge med undervejs, og du kan f.eks. tage ud og se et af landsforsøgene 2023 i marken. På nfts.dk kan du se placeringen af de enkelte forsøg. Har du forslag til nye emner, vi kan belyse forsøgsmæssigt, hører vi også gerne fra dig.

Denne udgave af LANDSFORSØGENE 2022 er i øvrigt den første, efter at SEGES Innovation P/S er blevet udskilt fra Landbrug & Fødevarer og gendannet som en ny selvstændig forsknings- og udviklingsvirksomhed under navnet SEGES Innovation.

God læselyst til alle fra os i SEGES Innovation

*Jens Elbæk  
Afdelingschef*

<b>Forsøgsarbejdet og vækstvilkår</b> .....	<b>7</b>	<b>Raps</b> .....	<b>138</b>
Afgrødepris og økonomi .....	7	Sorter, vinterraps .....	138
Forsøgsarbejdets omfang 2022 .....	7	Dyrkning af vinterraps .....	144
Sponsorer og uvildighed .....	9	Ukrudt .....	147
Vejrforhold .....	10	Sygdomme .....	148
Arealanvendelsen .....	12	Skadedyr .....	157
Hjælpestoffer .....	12	<b>Efterafgrøder</b> .....	<b>163</b>
Plantebeskyttelsesmidler .....	14	Eftervirkning af efterafgrøder .....	163
De enkelte afgrøder .....	15	Efterafgrøders effekt på udvikling af kvik .....	169
Det samlede høstudbytte .....	20	Efterafgrøder som klimavirkemiddel – effekter på kulstoflagring i jorden og udledning af lattergas .....	170
<b>Vinterbyg</b> .....	<b>21</b>	Monitering af typer af efterafgrøder i majs med drone og satellit .....	172
Sorter .....	21	Typer af efterafgrøder i majsmarker med forskellig frugtbarhed .....	172
Svampebekæmpelse .....	27	<b>Gødskning</b> .....	<b>176</b>
Skadedyr .....	29	Stigende mængder kvælstof .....	176
<b>Vinterrug</b> .....	<b>31</b>	Kvælstofprognosen .....	191
Sorter .....	31	Bestemmelse af kvælstofbehov i vinterhvede ud fra satellitmålinger .....	191
Sygdomme .....	35	Måling af kvælstofoptagelse i vinterhvede .....	193
<b>Triticale</b> .....	<b>38</b>	Test af proteinprognosen i vårbyg .....	194
Sorter .....	38	Strategier for tilførsel af kvælstof .....	195
Sygdomme .....	40	Fosfor og kalium til vårbyg .....	201
<b>Vinterhvede</b> .....	<b>41</b>	Gødskning af kvælstoffikserende afgrøder .....	203
Sorter .....	41	Mikronæringsstoffer og biostimulanter .....	204
Dyrkning .....	51	Fosfor .....	209
Ukrudt .....	60	Kalkning .....	215
Svampesygdomme .....	62	Husdyrgødning .....	217
Skadedyr .....	82	Kvælstofudvaskning målt med sugeceller .....	226
Vækstregulering .....	86	Udvaskning i et korn-rapssædskefte – effekt af gødsugning og efter- og mellemafgrøder .....	232
<b>Vårbyg</b> .....	<b>87</b>	Udvaskningspotentiale i forskellige afgrødefølger .....	234
Sorter .....	87	Statistik over jordbundsanalyser .....	235
Sygdomme .....	94	<b>Kulturteknik og jord</b> .....	<b>239</b>
Skadedyr .....	98	Jordbearbejdning .....	239
<b>Havre</b> .....	<b>99</b>	Afprøvning af CA som dyrkningssystem – Projekt GRObund .....	239
Sorter .....	99	Udbringingsstrategier for gylle til vårbyg ved CA-dyrkning .....	241
Sygdomme .....	101	Forsøg med kalkstrategi i CA .....	243
<b>Vårhvede</b> .....	<b>103</b>	Såmaskintyper til direkte såning under forskellige etableringsforhold .....	244
Sorter .....	103	Forsøg med biochar som jordforbedring og gødning .....	248
<b>Bælgsæd</b> .....	<b>105</b>	Test af maltbygssorter: på vej mod regenerativ dyrkning .....	252
Markært, sorter .....	105	Effekt af efterårsanvendte ukrudtsmidler i CA .....	253
Hestebønner, sorter .....	106	<b>Økologisk dyrkning</b> .....	<b>255</b>
Smalbladet lupin .....	108	Vårsæd – dyrkning .....	255
Hvid lupin .....	109	Vårbyg – sorter og dyrkning .....	259
Linser til plantebaserede fødevarer .....	110	Havre – sorter og dyrkning .....	261
Ukrudt .....	111	Vårhvede – sorter .....	264
Sygdomme .....	115	Bælgsæd – sorter og dyrkning .....	264
Skadedyr .....	121	Ukrudt .....	276
<b>Markfrø</b> .....	<b>124</b>	Vinterraps – dyrkning .....	279
Engrapgræs .....	124	Efterafgrøder – dyrkning .....	282
Hvidkløver .....	127	Gødsugning .....	284
Alm. rajgræs .....	129	Sukkerroer .....	287
Rødsvingel .....	132	Kløvergræs – dyrkning .....	289
Strandsvingel .....	134	Majs – dyrkning .....	291
<b>Spinat</b> .....	<b>135</b>		

<b>Kartofler</b> .....	<b>294</b>
Sorter.....	294
Gødskning.....	295
Ukrudt.....	314
Vækststandsning.....	318
Sygdomme.....	322
Skadedyr.....	331
<b>Roer</b> .....	<b>334</b>
Sukkerroer, sorter.....	334
Sygdomme.....	343
Skadedyr.....	348
Energi- og foderroer, sorter.....	352
<b>Græsmarksplanter</b> .....	<b>358</b>
Sorter.....	358
Dyrkningsforsøg.....	365
Gødskning.....	371
<b>Majs</b> .....	<b>377</b>
Sorter.....	377
Etablering.....	386
Gødskning.....	389
Ukrudt.....	408
Sygdomme.....	412
Skadedyr.....	414
Høst.....	417
<b>Beregninger, priser, midler og udviklingsstadier</b> .....	<b>422</b>
Udviklingsstadier.....	430
<b>Landsforsøgsenheder 2022</b> .....	<b>434</b>
<b>Stikordsregister</b> .....	<b>436</b>

<b>Forsøgsarbejdet og vækstvilkår</b>	<b>7</b>
<b>Vinterbyg</b>	<b>21</b>
<b>Vinterrug</b>	<b>31</b>
<b>Triticale</b>	<b>38</b>
<b>Vinterhvede</b>	<b>41</b>
<b>Vårbyg</b>	<b>87</b>
<b>Havre</b>	<b>99</b>
<b>Vårhvede</b>	<b>103</b>
<b>Bælgsæd</b>	<b>105</b>
<b>Markfrø</b>	<b>124</b>
<b>Spinat</b>	<b>135</b>
<b>Raps</b>	<b>138</b>
<b>Efterafgrøder</b>	<b>163</b>
<b>Gødskning</b>	<b>176</b>
<b>Kulturteknik og jord</b>	<b>239</b>
<b>Økologisk dyrkning</b>	<b>255</b>
<b>Kartofler</b>	<b>294</b>
<b>Roer</b>	<b>334</b>
<b>Græsmarksplanter</b>	<b>358</b>
<b>Majs</b>	<b>377</b>
<b>Beregninger, priser, midler og udviklingsstadier</b>	<b>422</b>
<b>Landsforsøgsenheder 2022</b>	<b>434</b>
<b>Stikordsregister</b>	<b>436</b>





# FORSØGSARBEJDET OG VÆKSTVILKÅR

> **JON BIRGER PEDERSEN**, SEGES INNOVATION

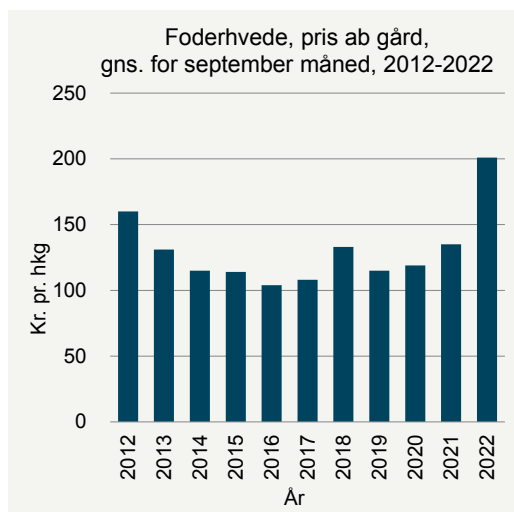
Vækståret har været præget af en varm september og oktober i efteråret 2021, men der har været mange nedbørsdøgn, og oktober har været meget våd. November har været varm og tør, mens vinteren generelt var nedbørsrig og mild. Foråret 2022 har være meget solrigt og tørt, mens sommeren generelt har været lidt kølig og tør med enkelte varme perioder. Høsten var præget af varmt og solrigt vejr. Vejrforløbet har sammenlagt betydet, at der er høstet mange pæne udbytter.

## Afgrødepris og økonomi

> **MICHAEL HØJHOLDT**, SEGES INNOVATION

Markederne har i 2022 reageret på ændringer i udbud, bl.a. som følge af krigen i Ukraine, og resulteret i høje priser på såvel afgrøder som gødning (energi) og olie.

Prisen på foderhvede i september 2022 blev med et niveau omkring 200 kr. pr. hkg rekordhøj, og de høje



**FIGUR 1.** Pris (kr. pr. hkg) på foderhvede ab gård, gennemsnit for september måned, perioden 2012 til 2022.

Kilde: Farmtal.dk

afgrødepriser forventes trods kraftigt stigende omkostninger til bl.a. gødning og energi at give et historisk højt driftsresultat.

De høje afgrødepriser forventes at fortsætte ind i 2023 efterfulgt af et fald. Med et fortsat højt omkostningsniveau til bl.a. energi og dermed også handelsgødning samt et højere renteniveau, er de foreløbige forventninger til økonomien i 2023 derfor et væsentligt lavere niveau, end det der forventes for 2022.

## Forsøgsarbejdets omfang 2022

> **HANNE JUSTESEN BACH**, TEKNOLOGISK INSTITUT OG **JON BIRGER PEDERSEN**, SEGES INNOVATION

Landsforsøgene® dækker over det unikke nationale samarbejde om markforsøg og demonstrationer, der udføres i samarbejde mellem de lokale planteavlkontorer og SEGES Innovation, Planter & Miljø og Innovationscenter for Økologisk Landbrug (ICOEL). Den praktiske forsøgsplanlægning og administration af Landsforsøgene® varetages af Teknologisk Institut på vegne af SEGES Innovation. Det endelige ansvar for forsøgsplanernes udformning ligger hos SEGES Innovations og ICOEL'S fagspecialister.

Forsøgene gennemføres under praksisnære forhold og i samarbejde med engagerede landmænd og er organiseret således, at de lokale rådgivningscentre deltager i et forsøgssamarbejde i én af de 13 landsforsøgsenheder, se afsnittet Landsforsøgsenheder. Organiseringen i landsforsøgsenhederne gør, at forsøgsarbejdet gennemføres effektivt og rationelt samtidig med, at kravene til specialisering, udstyr og geografisk fordeling tilgodeses. Landsforsøgsenhederne oplæres og udfører opgaverne i henhold til Kvalitet i Landsforsøgene, som er retningslinjerne for størst mulig ensartet udførsel og grundlag for sammenligning af forsøgene på tværs af forsøgsserier. Forsøgsenhedernes erfaring og kompetencer til prøvehåndtering er i større og større grad blevet inddraget til monitorings- og prøveudtagning til udvikling og validering af digitale værktøjer.

**TABEL 1.** Antal forsøg udført i Danmark 2022

År	Jylland	Fyn	Sjælland	Lolland-Falster	Bornholm	I alt
1971-75	2.225	478	777	275	99	3.854
1976-80	2.047	455	779	266	102	3.649
1981-85	1.589	302	595	222	110	2.818
1986-90	1.321	287	529	182	104	2.423
1991-95	1.141	222	477	123	81	2.044
1996-00	1.140	189	390	100	73	1.892
2001-05	983	133	266	130	45	1.558
2006-10	748	82	187	115	36	1.169
2011-15	702	63	178	100	26	1.078
2016-20	699	87	181	115	40	1.222
2021	777	102	217	120	56	1.272
2022	617	70	181	94	42	1.004

Antal udførte forsøg, der er offentlige og til rådighed for rådgivning i Danmark.

Antallet af forsøg ses i tabel 1, hvor udviklingen i antal forsøg er vist siden 1971, hvor forsøgsarbejdet blev samlet på landsplan. Der har i 2022 været udført 1.004 forsøg, hvoraf de 869 har været gennemført som landsforsøg initieret af SEGES Innovation og ICOEL. Der er blevet udført 270 landsforsøgsplaner, 22 planer færre end i 2021. Forsøgsantallet dækker over både markforsøg, monitering og prøveudtagning. Ud over Landsforsøgene<sup>®</sup> er der gennemført 67 forsøg, som er igangsat af de lokale rådgivningscentre, og de supplerer i høj grad Landsforsøgene<sup>®</sup> og giver ny viden og inspiration til rådgivningen.

Data fra forsøgsarbejdet håndteres i Nordic Field Trial System (NFTS), et internationalt datamanagement system, som er ejet af SEGES Innovation. Det bruges ved indberetning, administration og beregning af Landsforsøgene<sup>®</sup> i Danmark. Systemet udvikles løbende af Teknologisk Institut og er en af Europas mest effektive forsøgsdatabaser, der bygger på en grundstruktur fra 1992. Systemet benyttes ikke kun i Danmark, men også i Sverige, hvor hovedparten af forsøgene i NFTS gennemføres i et samarbejde mellem Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) og Hushållningssällskaperne. I Norge anvendes NFTS til udvalgte markforsøgsaktiviteter, der udføres i et samarbejde mellem NIBIO og Forsøksringene (Norsk Landbruksrådgivning). Alle resultater fra Landsforsøgene<sup>®</sup> siden 1992 ligger tilgængeligt i NFTS, hvilket er unikt og giver mulighed for at undersøge historiske data. De nordiske samarbejdspartnere beslutter i samarbejde nye udviklingsaktiviteter for NFTS under hensyntagen til de daglige brugeres behov og ønsker.

I disse år sker der en modernisering af NFTS, blandt andet er der et mere tidssvarende system til datahåndte-

ring under udvikling sammen med nye brugerflader til indberetning af forsøgsdata, registrering i marken, beregninger og forsøgsplanlægning. Modulerne udvikles på websider og uden installation af særskilt software. I takt med, at der er behov for nye typer af registreringer i marken, f.eks. georefererede data eller målinger af lat-tergas, udvikles NFTS til også at kunne håndtere disse data.

Filosofien i datasystemet er, at flowet for data skal være effektivt, så resultaterne bliver hurtigt tilgængelige. Derfor valideres registreringer direkte fra marken, så beregninger og validering udføres løbende, hvormed net-toudbytter og andre underbyggende resultater hurtigst muligt er online for konsulenter, landmænd og øvrige interessenter på nfts.dk og på LandbrugsInfo via landsforsog.dk. I afsnittet "Beregninger, priser, midler og udviklingsstadier" kan man studere såvel forkortelser som de anvendte priser på de produkter, der indgår i forsøgene, samt de beregningsmetoder, der er anvendt generelt. Derudover er der en fortegnelse over de aktive stoffer i de afprøvede plantebeskyttelsesmidler.

### Forsøgsopgaverne

I Landsforsøgene<sup>®</sup> laves der forsøg i stort set alle afgrøder og i tabel 2 ses fordelingen af forsøgsopgaverne fordelt på korn- og rapsafgrøder samt bælgsgød, grovfoder og andre afgrøder. De fleste af forsøgsopgaverne er fokuseret i de største afgrøder vinterhvede, vinterraps og vårbyg. For de forskellige afgrøder ses opdelingen af forsøg i fire hovedkategorier, hhv. dyrkningsstrategi, næringsstoffer, planteværn og sorter. I takt med, at der er kommet større fokus på plantebaseret kost og -proteiner, har der udover hestebønner og ærter i år været udført forsøg med lupiner, kikærter og linser.

Samspillet mellem sorter og dyrkningsstrategier er afprøvet i en række forsøgsrækker ved siden af de traditionelle sortsafprøvninger i korn, raps og bælgsgød er siden 1995 gennemført i et samarbejde mellem TystofteFonden, forædlerne, sortsrepræsentanterne og SEGES Innovation. Samarbejdet om sortsafprøvningen indebærer, at der er brugbare forsøgsresultater samtidig med, at sorterne slutter i den lovbestemte sortsafprøvning. Som en del af sortsafprøvningen er der etableret ca. 330 kornsorter fordelt på de syv kornarter i observationsparceller på 20 lokaliteter rundt om i landet. I observationsparcellerne foretager medarbejdere fra TystofteFonden en intensiv registrering af sygdomsangreb mv. Disse re-

**TABEL 2.** Antal forsøg i 2022 fordelt på afgrøde og opgave

Afgrøde	Dyrkningsstrategi	Næringsstoffer	Planteværn	Sorter	I alt
<i>Korn- og rapsafgrøder</i>					
Vinterhvede	19	48	63	34	164
Vinterbyg		7	6	27	40
Vinterrug		8	7	20	35
Triticale				15	15
Vinterraps	5	25	42	16	88
Vårbyg	8	84	20	32	144
Havre	7	9	7	19	42
Vårhvede	7			18	25
<i>Bælgæsæd, grovfoder og andre afgrøder</i>					
Hestebønne	2	2	20	14	38
Kirkært	4	1	4		9
Linser	4	1	5		10
Lupin, smalbladet	4	9	5	4	22
Lupin, hvid				4	4
Markært	4	1		7	12
Kartofler		23	30	3	56
Frø (græs & spinat)	5	7	41	0	53
Majs	9	28	10	17	64
Slætgræs/kløver	10	5	1	32	48
Roer			1	4	5
Olieræddike og anden plantedække		129	1		130
<b>I alt alle afgrøder</b>	<b>88</b>	<b>387</b>	<b>263</b>	<b>266</b>	<b>1.004</b>

sultater findes på [sortinfo.dk](http://sortinfo.dk). For majs er der på basis af sortsforsøgene udviklet et mere uddybende værktøj til valg af sorter i forhold til fodringskvalitet, klimaforhold og økonomi. Data præsenteres i [sortsvalg.majs.dk](http://sortsvalg.majs.dk).

Dyrkningsstrategier dækker blandt andet over forsøg med Conservation Agriculture, hvor formålet er at prøve forskellige dyrkningssystemers effekt på jordens sundhed, dyrkningsikkerhed, miljø og mulige klimaeffekter. Indsatsen inden for klimaområdet afspejles dels ved dyrkning af afgrøder til plantebaserede fødevarer, dels ved at måle effekten af forskellige strategier til at nedsætte emission af lattergas fra marken, f.eks. brug af nitrifikationshæmmere i majs eller nedmuldningsstrategier. I år har der for andet år i træk været udlagt forsøg med lattergasmålinger ved fire landsforsøgsenheder. Forsøg med næringsstoffer spænder vidt fra bladgødskning, forsøg med stigende kvælstofmængder, graderet tildeling af kvælstof, strategier for tildeling af gylle til efterafgrøder.

I kategorien forsøg med planteværn har der blandt andet været undersøgt alternativer til brug af glyphosat i pløjefri dyrkning, i form af mekanisk ukrudtsbekæmpel-

se. Flere forsøgsserier skaber basis for varslingsmodeller f.eks. mod knoldbægersvamp i raps.

## Sponsorer og uvildighed

> **MIA SØRENSEN OG JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION**

Landsforsøgene® gennemføres for at finde optimale løsninger i de undersøgte situationer. Det er medarbejderne ved SEGES Innovation, Planter & Miljø og Innovationscenter for Økologisk Landbrug, der har ansvaret for forsøgsplanernes udformning, herunder at sammenligninger altid foretages, så de bedste alternativer er med. Der er lang tradition for, at virksomheder, som markedsfører produkter til danske planteavlere, bidrager økonomisk til gennemførelse af forsøgene, også selv om de må acceptere, at deres produkter bliver sammenlignet med de bedste alternativer, samt at alle forsøgsresultater bliver offentliggjort. Danske landmænds krav om, at hjælpepestoffer og sorter skal være afprøvet i Landsforsøgene, er helt klart medvirkende til, at danske landmænd – i forhold til landmænd i mange af vores nabolande – bruger væsentligt færre hjælpepestoffer i planteproduktionen.

De økonomiske bidrag fra virksomhederne er ikke hovedfinansieringskilden til det samlede forsøgsarbejde, men er med til at sikre, at nye produkter bliver afprøvet. Hovedfinansieringskilden til forsøgsarbejdet er Promilleafgiftsfonden for landbrug, Kartoffelafgiftsfonden, Frøafgiftsfonden og Fonden for Økologisk Landbrug. Derudover er der ydet støtte fra Udviklingspuljen for Plantesektoren, Innovationsfonden, Søgårdfonden og Idagårdfonden. Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, har desuden ydet støtte via forskellige ordninger, herunder Grønt Udviklings- og Demonstrations Program (GUDP), IPM-projekter, samt direkte støtte til blandt andet udarbejdelsen af kvælstofprognosen og de dertil hørende jordbundsanalyser. Af private firmaer, som har bidraget økonomisk til forsøgenes gennemførelse, kan nævnes: Planteforædlere, sortsrepræsentanter, importører og fabrikanter af plantebeskyttelsesmidler samt gødningsfirmaer, hovedparten af disse bidrag er givet til forsøg med egne produkter. DLF investerer i dyrkningsforsøg, så der også for frøafgrøder er et solidt, fagligt grundlag for at træffe beslutninger om dyrknings spørgsmål. Gennem flere år har DLF kanaliseret disse penge ind i forsøgsarbejdet via SEGES Innovation, Planter & Miljø, og resultaterne af DLF-forsøgene er

vist i frøafsnittet sammen med resultaterne af forsøg, der er finansieret ad anden vej.

SEGES Innovation er særdeles taknemmelig for den støtte, der gives til forsøgsarbejdet.

## Vejrforhold

> **SØREN KOLIND HVID**, SEGES INNOVATION

I det følgende er beskrevet de vejrforhold, der har karakteriseret vækståret 2021 til 2022.

### Temperatur, nedbør og solskinstimer

Tabel 3 viser gennemsnitstemperatur og antal solskinstimer i de enkelte måneder fra september 2021 til oktober 2022. Tabel 4 viser nedbøren i de enkelte landsdele og på landsplan.

#### Efterår 2021

September 2021 var varm. Nedbør og antal soltimer var tæt på det normale, men der var mange nedbørsdøgn, i gennemsnit 16 på landsplan. Der var dog forholdsvis gode betingelser for etablering af vintersæd. Oktober blev varm og meget våd. I gennemsnit ud over landet kom der 99 mm nedbør. Der kom langt mest nedbør i den vestlige og sydlige del af landet. Der var i alt på landsplan 25 nedbørdøgn i oktober. Der blev målt let frost i Midtjylland den 13. oktober. November var varm og tør. Middeltemperaturen var 6,8 grader C, hvilket er 1,7 grader C over normalen. I gennemsnit ud over landet faldt der 54 mm nedbør mod normalen på 70 mm.

**TABEL 3.** Gennemsnitstemperatur og antal solskinstimer

	Gns.temperatur		Antal solskinstimer	
	2021-2022	Normal	2021-2022	Normal
September	14,5	13,6	130	144
Oktober	10,6	9,4	103	99
November	6,8	5,5	46	54
December	2,1	2,8	47	43
Januar	4,1	1,6	60	52
Februar	4,0	1,5	85	69
Marts	3,7	3,3	239	131
April	6,6	7,2	249	188
Maj	11,5	11,4	224	237
Juni	15,0	14,5	218	227
Juli	16,4	16,9	222	228
August	18,0	16,9	240	198
September	13,2	13,6	159	144
Oktober	11,7	9,4	108	99

Normalen er beregnet som gennemsnit for perioden 1991-2020.  
Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut.

#### Vinter

Vinteren 2021-2022 blev samlet set nedbørrig og varm. Middeltemperaturen på landsplan for de tre vintermåneder blev 3,4 grader C. Der var kun få døgn med frost. Der kom i alt på landsplan 239 mm nedbør. Der kom mest nedbør i Syd- og Vestjylland og mindst i Nordjylland og på Øerne. December 2021 var en del køligere end december måned i de foregående otte år. Gennemsnitstemperaturen på landsplan blev 2,1 grader C. Der kom i gennemsnit over landet 66 mm nedbør. Der var 47 solskinstimer. Januar 2022 har været varm og tør. Middeltemperaturen på landsplan har været 4,1 grader C. Det har været den syvendevarmeste januar siden 1874. Der er kun kommet 52 mm nedbør. Der har været syv frostdøgn og laveste temperatur i måneden er blevet

**TABEL 4.** Oversigt over nedbørsforholdene 2021 til 2022

Region	Okt. - marts		April		Maj		Juni		Juli		August		September		Apr. - sept.	
	2021-22	Norm.	2022	Norm.	2022	Norm.	2022	Norm.	2022	Norm.	2022	Norm.	2022	Norm.	2022	Norm.
Nordjylland	341	345	42	39	40	49	59	53	50	64	67	66	99	71	357	342
Midt- og Vestjylland	456	420	35	41	43	51	72	58	49	66	56	73	87	86	342	375
Østjylland	387	358	30	41	44	49	68	54	47	66	47	64	87	70	323	344
Syd- og Sønderjylland	499	438	41	46	41	51	76	62	45	72	25	78	84	86	312	395
Fyn	370	313	34	38	41	46	48	52	35	61	23	60	89	59	270	316
Vest- og Sydsjælland <sup>1)</sup>	308	282	30	38	45	43	38	49	35	62	47	59	76	56	271	307
Kbh. og Nordsjælland	333	285	35	38	53	42	42	52	34	67	54	63	81	60	299	322
Bornholm	425	314	40	37	43	36	12	41	58	53	17	53	96	61	266	281
Hele landet	396	362	35	41	43	48	60	55	44	66	47	67	86	73	315	350
2021	344		23		107		29		77		74		70		380	
2020	362		23		31		73		85		69		38		319	
2019	357		15		54		58		67		91		130		415	
2018	396		54		18		24		17		101		81		295	

Kilde: Danmarks Meteorologiske Institut.

<sup>1)</sup> Inklusive Lolland-Falster og Møn.

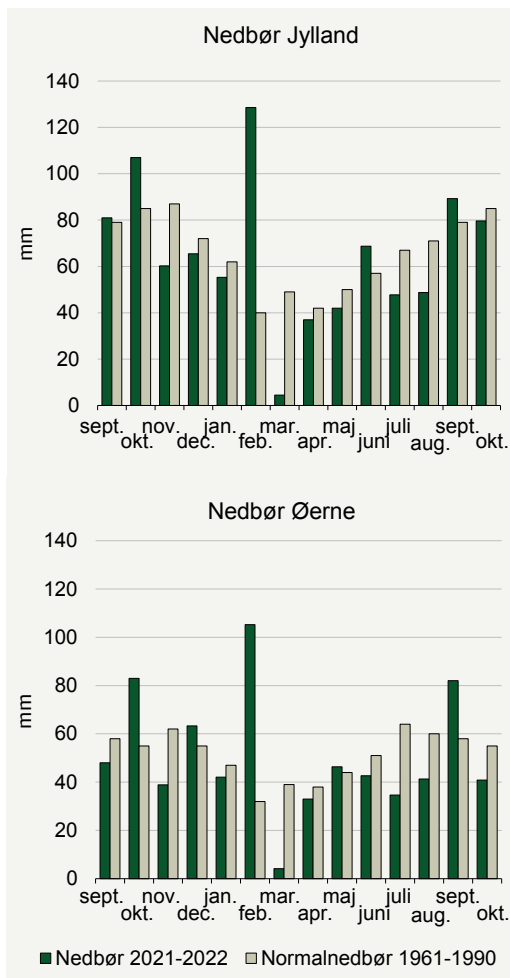
målt til -8 grader C. Februar har været lun og særdeles våd. I februar er der i gennemsnit over landet kommet hele 121 mm nedbør. Det har været den næst vådeste februar måned efter februar 2020, der nogensinde er målt. Der er kommet mest nedbør i Syd- og Vestjylland og mindst i Nordjylland og på Øerne. På trods af de rigelige mængder nedbør og 22 nedbørsdøgn har solen skinnnet 85 timer i gennemsnit over landet, hvilket har været noget over normalen.

### Forår

Foråret 2022 har været det mest solrige forår, der nogensinde er målt. Solen har skinnnet i alt i 712 timer i løbet af de tre forårsmåneder. Der er kommet i alt 83 mm nedbør, hvilket er langt under det normale. Middeltemperaturen i løbet af foråret har derimod været tæt på normalen. Marts 2022 har været helt usædvanlig tør og solrig. Temperaturen har været tæt på normalen. I gennemsnit på landsplan er der kun kommet 4 mm nedbør, hvilket er den laveste nedbør, der nogensinde er målt i marts. Solen har skinnnet hele 239 timer. Det er 100 timer over normalen og 39 timer mere, end der tidligere er målt i marts. Det tørre og solrige vejr i marts har gjort det muligt at så en stor del af arealet med vårfgrøder tidligt og i et godt såbed. Middeltemperaturen i april har været lidt under det normale. Der er i gennemsnit over landet faldet 35 mm nedbør. April har været solrig med 249 soltimer. På grovsandet jord har der været vandingsbehov i vinterraps og andre overvintrende afgrøder allerede i april måned. Både middeltemperaturen, nedbøren og antallet af soltimer i maj har været tæt på normalerne. Der har ikke været nogle dage i maj med temperaturer over 25 grader C.

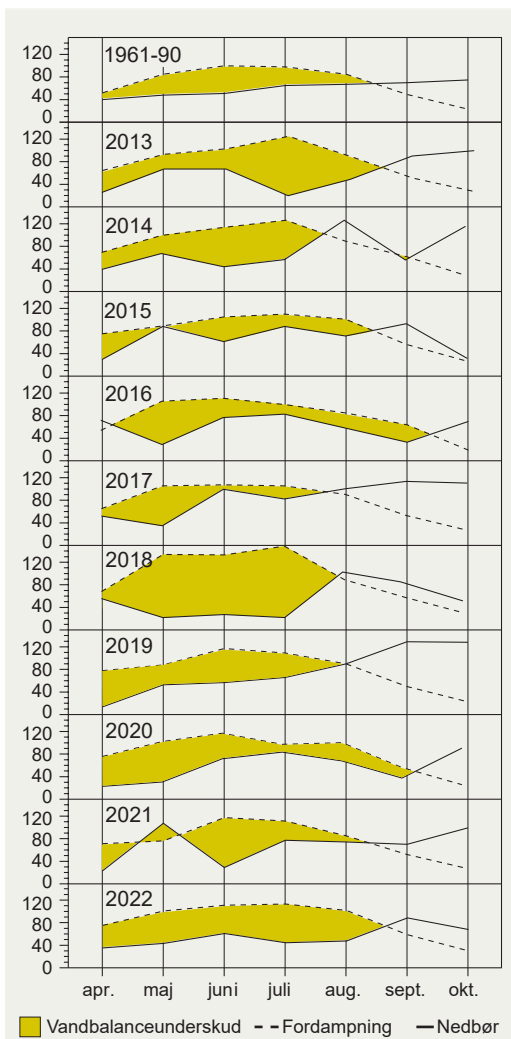
### Sommer

Sommeren 2022 har som helhed været tør. Middeltemperaturen og antal soltimer har kun været lidt over normalerne. Begyndelsen af juni har været ret kølig. I slutningen af juni har Danmark været ramt af en landsdækkende varmebølge med temperaturer over 25 grader C. Der er i gennemsnit over landet faldet 60 mm nedbør. På Bornholm har det været meget tørt, da der kun er faldet 12 mm nedbør. Bornholm har i juni fået hele 304 soltimer. I Midt- og Vestjylland har solen kun skinnnet i 197 timer. Juli har været lidt køligere end normalen. Juli har til gengæld været ret tør. På landsplan er der kun faldet 44 mm nedbør. Der er opbygget store vandbalanceunderskud, og der har været mange dage med et højt tørkeindeks. Selv om juli som helhed har været lidt til den



FIGUR 2. Nedbørmængderne i vækståret 2021 til 2022 for henholdsvis Jylland og Øerne.

kølige side, så er der sat en temperaturrekord. Den 20. juli er der målt 35,9 grader C på Lolland. Det er den højeste temperatur, der nogensinde er målt i juli måned i Danmark. August har været varm, solrig og meget tør. Middeltemperaturen har været 18,0 grader C, hvilket er godt 1 grad over normalen. Der er i gennemsnit over landet kun faldet 47 mm nedbør, og solen har skinnnet i hele 240 timer. Det varme, tørre og solrige vejr har givet gode betingelser for høsten af korn og frø. Der har været meget udbredt vandmangel i afgrøder med fortsat vækst som majs og fodergræs. Jorden har også mange steder været meget tør i forbindelse med etablering af efterafgrøder og vinterraps med forsinket og uens fremspiring til følge. Der er kommet mindst nedbør i de sydlige egne



FIGUR 3. Månedlig nedbør (fuldt optrukket kurve) og potentiel fordampning (stiplet kurve) for hele landet. Kilde: Aarhus Universitet.

af landet. Der er i tre omgange registreret skybrud flere steder i landet i løbet af august.

### Efterår 2022

September 2022 har været ret gennemsnitlig med hensyn til både middeltemperatur, nedbør og antal soltimer. Der er kommet mest nedbør i Nordjylland. Der har i gennemsnit på landsplan været 19 nedbørsdøgn. Månedens laveste temperatur på  $-1,1$  grader C er målt den 21. september i Midtjylland. Oktober har været meget varm. Middeltemperaturen har været  $11,7$  grader C, hvilket er den fjerdevarmeste oktober, der er målt. Oktober

månedens laveste temperatur på  $-2,5$  grader C er målt den 20. oktober i Østjylland. Der er i gennemsnit kommet 67 mm nedbør, hvilket er noget under normalen. Der har dog været hele 24 nedbørsdøgn. Der har i gennemsnit ud over landet været 108 soltimer, som er lidt over normalen.

### Vandbalance

I figur 3 er vist den månedlige nedbør og den potentielle fordampning for hele landet for de seneste ti år. Potentiell fordampning er beregnet af Aarhus Universitet. Det farvelagte område i figuren er et udtryk for nedbørsunderskuddet gennem vækstsæsonen.

## Arealanvendelsen

> JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION

Tabel 5 viser afgrødernes udbredelse. Arealet med efterårsåede afgrøder er faldet med ca. 10.000 ha fra 2020 til 2022. Det lille fald skjuler, at vinterrapsarealet er steget med 35.000 ha, men vinterhvedearealet er faldet med 31.000 ha og vinterbygarealet er nu helt nede på 64.000 ha. Kartoffelarealet er steget til næsten 60.000 ha, og arealet med bælgssæd er steget til 42.000 ha fordelt på primært hestebønner og ærter, men også arealet med lupiner er steget, særligt det økologiske areal med lupiner er øget. Den øgede dyrkning af disse afgrøder afspejler sig også i, at arealet med korn er faldet med 63.000 ha.

## Hjælpestoffer

> LEIF KNUDSEN, SEGES INNOVATION

Tabel 6 viser det samlede forbrug af handelsgødning i landbruget. Siden 2015 er oplysningerne om kvælstof kommet fra gødningsregnskaberne, hvor landmændene hvert år indberetter forbruget. Det samme er fra 2018 tilfældet for fosfor. Udover forbrug af gødning i landbruget anvendes nogle få tusinde ton kvælstof og en mindre mængde fosfor og kalium i skove, på offentlige veje, i private haver mv. Alle steder anvendes gødning til gødsningsformål, dog med den undtagelse, at der anvendes urea til afslusning af lufthavne og særligt udsatte veje og vejkrøds.

For 2022 er angivelserne af forbruget af kvælstof, fosfor og kalium foreløbige og fastsat ud fra indmeldinger fra gødningsbranchen. Forbruget i 2022 er udover de

**TABEL 5. Landbrugsarealets benyttelse, angivet i 1.000 ha**

	1950-54	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>1)</sup>
<i>Korn</i>								
Vinterhvede <sup>2)</sup>	79	566	572	393	555	484	511	480
Vårhvede		17	15	33	14	18	27	18
Vinterrug	131	100	111	93	146	115	108	109
Vinterbyg	0	110	125	83	100	88	76	64
Triticale		10	9	6	9	7	7	5
Vårbyg	562	597	541	713	484	565	546	551
Havre <sup>3)</sup>	539	60	65	90	56	83	79	62
Kernemajs		6	5	6	5	6	6	8
Korn i alt	1.311	1.465	1.443	1.417	1.369	1.367	1.360	1.297
<i>Bælgssæd</i>								
Bælgssæd i alt	9	16	21	32	22	26	32	42
<i>Knold- og rodfrugter</i>								
Kartofler	104	46	50	52	57	63	56	59
Sukkerroer	66	33	34	34	29	33	33	32
Foderroer	411	4	4	4	4	4	4	4
Knold- og rodfrugter i alt	581	83	88	90	90	100	93	95
<i>Græs og grønfoder</i>								
Helsæd, lucerne og grønfoder	38	59	49	56	58	50	48	47
Majs		177	167	179	185	189	174	168
Græs og kl.græs i omdrift	677	275	276	267	282	287	278	273
Græs og kl.græs uden for omdrift	402	243	212	220	220	228	234	234
Græs og grønfoder i alt	1.117	754	704	722	745	754	734	723
<i>Frø- og specialafgrøder</i>								
Frø til udsæd	50	73	82	102	110	107	112	123
Vinterraps	12	162	177	142	164	145	161	196
Vårraps	1	1	1	1	1	1	1	2
Andet inkl. juletræer	19	21	22	23	19	21	22	22
Gartneriprodukter	9	20	20	20	20	20	20	19
Frø og specialafgrøder i alt	91	277	302	284	314	294	316	362
Øvrige arealer inkl. brak <sup>4)</sup>	12	39	40	42	45	42	42	42
I alt	3.121	2.634	2.598	2.587	2.585	2.583	2.578	2.561

<sup>1)</sup> Foreløbige tal. <sup>2)</sup> 1950-54 inkl. vårhvede. <sup>3)</sup> Fra 1990 inkl. blandsæd.

<sup>4)</sup> Justeret i henhold til oplysninger fra Landbrugsstyrelsen

**TABEL 6. Forbruget af handelsgødning**

	1984	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1.000 tons N <sup>1)</sup>	412	210	241	237	224	225	229	210 <sup>3)</sup>	195 <sup>3)</sup>
Procent									
N, NS-gødninger	10	49	51	47	47	52	77	76	
NPK, NP, NK	61	34	35	35	39	29	23	24	
1.000 tons P <sup>2)</sup>	52	14	14	21	13	14	16	15	13 <sup>3)</sup>
Procent									
NP, og PK gødninger	100	100	100	100	100	32	64	69	
NPK-gødninger						68		31	
1.000 tons K <sup>2)</sup>	130	54	47	65	55	55	61	63	50 <sup>3)</sup>
Procent									
Kaliumgødninger	4	34	38	27	23	45	40	40	
NPK,NK, PK gødninger <sup>2)</sup>	96	66	62	73	77	55	60	60	

<sup>1)</sup> Gødningsforbrug ifølge gødningsregnskaber. For 1984 fra handelsgødningsstatistikken

<sup>2)</sup> Fra handelsgødningsstatistikken. For fosfor er data fra 2018 fra gødningsregnskaber

<sup>3)</sup> Vurderet ud fra oplysninger fra branchen

lovmæssige begrænsninger på kvælstof- og fosforanvendelsen påvirket af prisrelationerne. Gødning har været dobbelt så dyr i 2022 sammenlignet med året før, og det er en medvirkende årsag til, at kvælstofforbruget er er faldet 10.000 ton i forhold til 2021 og med 30.000 ton siden 2020, hvilket svarer til et fald på 5-15 kg kvælstof pr. ha. Fosfor- og kaliumforbruget er ligeledes faldet betydeligt. Tilførslen af fosfor og kalium er ikke tilstrækkelig til at bevare jordens frugtbarhed på lang sigt, og navnlig på arealer med et lavt indhold af tilgængelig fosfor og kalium i jorden er en underforsyning kritisk.

## Plantebeskyttelsesmidler

> **POUL HENNING PETERSEN, SEGES INNOVATION**

Udviklingen i salg og forbrug af plantebeskyttelsesmidler bliver hvert år offentliggjort i publikationen Bekæmpelsesmiddelstatistik fra Miljøstyrelsen, og er gengivet i tabel 7.

I pesticidstrategi 2022-26 er der fastsat en ny målsætningen for PBI (Pesticidbelastningsindeks) på 1,43 baseret på salgstal, som vil blive evalueret i 2026. I den tidligere strategi var målsætningen en PBI på 1,96, som er nået i alle år efter omlægning af pesticidafgiften i 2013. PBI på 1,96 svarer til en reduktion af belastningen på 40 procent i forhold til referenceåret 2011 med et PBI på 3,27. PBI beregnet ud fra sprøjtejournalindberetningen

SJ har i flere år efter den nye afgift ligget noget højere, fordi der er anvendt lagre af midler med høj belastning opbygget før omlægningen af afgiften. I de senere år har PBI beregnet efter henholdsvis salg og forbrug nærmet sig hinanden.

PBI beregnes ud fra den samlede miljø- og sundhedsbelastning for hvert produkt ganget med mængden, der er solgt/anvendt. Belastningen for alle produkterne lægges sammen og divideres med det samlede konventionelt dyrkede areal i 2007. PBI angiver landbrugets samlede belastning uafhængigt af ændringer i det dyrkede areal.

Ti aktivstoffer udgjorde i 2020 69,7 procent af den samlede miljøbelastning. Aktivstoffet lambda-cyhalothrin kendt fra Lamdex og Kaiso Sorbie udgjorde den største del med 13,4 procent, men kun 0,1 procent af den samlede solgte mængde aktivstof. Glyphosat kom dernæst med 13,1 procent af den totale miljøbelastning, selv om stoffet udgjorde 48,2 procent af det samlede salg. Pro-sulfocarb kom ind som nummer tre, med 11,3 procent af den samlede miljøbelastning og udgjorde mængdemæssigt 13,6 procent af salget. Mængdemæssigt udgjorde glyphosat og prosulfocarb dermed 61,8 procent af salget i 2020.

Behandlingshyppigheden har med 4,01 i 2020 været stigende siden 2000, hvor den med 2,07 tangerede den daværende målsætning på 2,0 beregnet efter 'den gamle

**TABEL 7.** Salg og anvendelse af plantebeskyttelsesmidler, behandlingshyppighed og belastning

Plantebeskyttelsesmidler	Gns. 1981-85	Gns. 2001-05	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Salg i ton aktivstof fra importør eller fabrikant												
Ukrudtsmidler	4.636	2.174	3.589	4.471	2.832	1.198	1.883	1.896	1.885	1.951	1.981	2.341
Vækstregulatorer	238	201	158	366	262	112	119	186	202	131	127	161
Svampemidler	1.779	596	549	809	806	386	460	358	429	379	385	472
Skadedyrsmidler	319	39	30	70	65	19	20	38	28	29	40	27
Sneglemidler								33	14	8	2	7
I alt <sup>1)</sup>	6.972	3.010	4.327	5.715	3.965	1.715	2.482	2.512	2.560	2.499	2.538	3.009
<i>Indikatorer baseret på salg</i>												
Behandlingshyppighed (ny)		2,30	3,22	3,96	3,76	2,73	2,91	2,94	3,35	3,3	3,49	4,01
Samlet belastning (B), mio. B			6,55	10,86	7,71	3,20	4,24	3,04	3,66	3,67	3,41	3,60
Fladebelastning (BF), B pr. ha			2,92	4,91	3,49	1,45	1,95	1,41	1,73	1,78	1,67	1,79
Pesticidbelastningsindikator (PBI) <sup>2)</sup>			3,02	5,00	3,55	1,47	1,95	1,4	1,69	1,69	1,57	1,66
<i>Indikatorer baseret på indberetning fra sprøjtejournaler</i>												
Behandlingshyppighed (ny)			2,82	2,47	2,49	2,71	2,80	2,94	3,13	2,71	3,32	3,25
Fladebelastning (BF), B pr. ha			2,85	2,39	2,24	2,37	2,11	2,18	2,19	1,51	1,88	1,50
Pesticidbelastningsindikator (PBI) <sup>2)</sup>			2,94	2,44	2,27	2,41	2,11	2,17	2,14	1,44	1,76	1,39

Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistik fra Miljøstyrelsen.

<sup>1)</sup> Sneglemidler indgår i statistikken for anvendelse på friland fra 2016. Ud over de viste mængder indgår midler til jorddesinfektion, afskrækning samt rodenticider i det samlede salg.

<sup>2)</sup> B pr. ha.



metode'. Behandlingshyppigheden for glyphosat har i 2020 været 0,54 beregnet på basis af salgstal. Det svarer til, at hele det konventionelle omdriftsareal kan behandles med 1260 g glyphosat godt og vel hvert andet år. Ved beregning på basis af forbrugstal indberettet gennem SJI var behandlingshyppigheden 0,26. Der er fortsat behov for et større fokus på at registrere forbruget af glyphosat i sprøjtejournalen.

Bekæmpelsesmiddelstatistik 2021 vil forventeligt kunne findes på Miljøstyrelsens hjemmeside, MST.dk ultimo 2022 eller primo 2023.

## De enkelte afgrøder

> LEIF HAGELSKJÆR, GHITA CORDBEN NIELSEN,  
TORBEN S. FRANDSEN, MARTIN MIKKELSEN,  
LARS BØDKER, KRISTIAN JURANICH OG  
JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION

### Vintersæd

På trods af mange dage med nedbør i september måned 2021 har der været forholdsvis gode betingelser for etablering af vintersæd. Efteråret og vinteren har været varm og nedbørsrig, mens foråret og sommeren har været tør og solrig. Mange steder har der været et konstant nedbørsunderskud fra april til høst, men de rekordhøje udbytter som fremgår af tabel 8, tyder på, at vandforsyningen alligevel har været tilstrækkelig.

### Vinterbyg

Der har været svage angreb af havrerødsot i foråret 2022.

Bygrust og dernæst skoldplet har været mest udbredt. Angrebene af bygrust har været middel til kraftige, angrebene af skoldplet og meldug har været af middel styrke, mens angrebene af bygbladplet og Ramularia har været svage.

### Rug

Skoldplet har været mest udbredt, og angrebene har overvejende været svage til moderate. Angrebene af brunrust har været svage og har først udviklet sig meget sent. Meldugangrebene har været meget svage.

### Triticale

Meldug og dernæst gulrust har været mest udbredt. Meldugangrebene har været relativt kraftige, mens

TABEL 8. Udbytte af kornafgrøder

	Mio. hkg kerne							
	1950-54	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>1)</sup>
Vinterhvede <sup>2)</sup>	2,9	41,2	47,6	25,2	46,3	40,2	39,7	41,6
Vårhvede		0,8	0,7	1,3	0,7	1,0	1,2	0,9
Vinterrug	3,1	5,8	7,2	4,8	8,9	7,1	6,8	7,2
Vinterbyg		6,8	8,5	4,4	7,0	6,2	5,0	4,6
Triticale		0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,3
Vårbyg	19,5	32,7	31,5	30,5	29,7	35,8	30,0	37,3
Havre <sup>3)</sup>	8,5	3,0	3,5	3,1	2,8	4,7	3,7	4,0
Blandsæd		7,6						
Kernemajs		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
I alt	41,6	91,3	100,0	70,1	96,3	95,8	87,4	96,5

### Gennemsnitsudbytte, hkg kerne pr. ha

Vinterhvede <sup>2)</sup>	36,5	72,8	83,2	64,3	82,7	83,0	77,7	86,8
Vårhvede		48,7	50,1	39,5	51,1	54,5	45,8	51,0
Vinterrug	23,9	58,0	64,9	52,0	61,0	61,4	62,8	66,0
Vinterbyg		61,6	67,8	52,5	70,3	70,9	66,2	72,2
Triticale		55,4	65,7	58,5	59,8	64,7	72,1	65,2
Vårbyg	34,3	54,8	58,2	42,8	61,4	63,4	55,0	67,7
Havre <sup>3)</sup>	32,3	50,7	53,8	34,4	49,4	56,1	46,8	55,2
Blandsæd		28,1						
Kernemajs		77,0	76,0	56,7	76,9	62,9	72,0	64,3
Gns. for alle arter	31,7	62,3	69,3	49,5	70,1	70,1	64,4	73,8

<sup>1)</sup> Foreløbige tal.

<sup>2)</sup> 1950-54 inkl. vårhvede.

<sup>3)</sup> Fra 1990 inkl. blandsæd.

angrebene af gulrust overvejende har været moderate. Angrebene af Septoria og brunrust har været meget svage.

### Vinterhvede

Der har været meget svage angreb af havrerødsot i foråret 2022.

Septoria (hvedegråplet) har været den mest udbredte skadegører, men angrebene har været relativt svage og har først bredt sig sent i sæsonen. Meldug er kommet relativt sent, og angrebene har overvejende været svage til moderate. Angrebene af gulrust har været svage. Brunrust har først bredt sig sent.

Angrebene af bladlus har været meget svage.

I 2022 er der igen set sorte nødmodne aks spredt i mange hvedemarker, især ved tidlig såning og i den østlige del af Danmark. Aksene er nødmodnet og er herefter blevet angrebet af sekundære sortskimmelsvampe. De sorte nødmodne aks optrådte også i 2021, men i langt større omfang. Årsagen til nødmodningen er ikke klarlagt, men vurderes at skyldes klimatiske forhold.

## Vårsæd

Marts måned har været usædvanlig tør, og det har givet optimale betingelser for etableringen af vårsæd i et tørt såbæd uden risiko for strukturskader, som ellers kan være meget tabsvoldende, især i vårbyg. I april og maj har der været gode betingelser for buskning, idet temperaturen har været lidt under normalen, og nedbøren tilstrækkelig, men alligevel så begrænset, at det har styrket rodudviklingen. Sommeren har været solrig, varm og tør, og det har resulteret i en nem høst med rekordhøje udbytter, som det fremgår af tabel 8.

### Vårbyg

Bygrust og dernæst bygbladplet har været mest udbredt. Angrebene af byggrust har været moderate til kraftige og mindre udbredte end i nogle af de foregående år. Angrebene af bygbladplet har overvejende været moderate. Skoldpletangrebene har været relativt svage. Angrebene af meldug har været meget svage. Ramularia har været mindre udbredt og er kommet sent.

Angrebene af bladlus har været meget svage, og angrebene af kornbladbillelarver har været svage til moderate.

### Havre

Meldugangrebene har været omkring middel i styrke. Angrebene af havrebladplet har været svage.

Angrebene af bladlus har været svage, mens angrebene af kornbladbillelarver har været moderate.

## Knold og rodfrugter

### Sukkerroer

I 2022 har der været dyrket 31.800 hektar sukkerroer i Danmark. Efter en usædvanligt våd februar har marts været meget tør, og roesåningen er blevet indledt midt i marts. Halvdelen af det samlede areal har allerede været sået den 26. marts. Såning i denne periode er blevet efterfulgt af køligt vejr med middeltemperatur lavere end normalt. Megen nedbør (20-100 mm) den første uge i april har uheldigvis medført kompakte og iltfattige forhold omkring frøene. Ingen nedbør og kølige forhold resten af april har forværreret forholdene yderligere, og mange frø har ikke haft tilstrækkelig spireenergi. Derfor er så meget som 10 procent (3.000 hektar) af dyrkningsarealet blevet sået om. I en del marker har trips, tusindben og snegle sat roerne tilbage. Hele arealet har i år været bejdsset med Force-insekticidbejdsning (pyretroid). I kombination med dårlig fremspiring og insektangreb

er der i år set unormalt stor forskel i roernes størrelse i marts-sæede marker, som ikke er sået om.

Generelt har der været god effekt af kemisk ukrudtsbekæmpelse. Det kølige forår kunne forventes at medføre udvikling af stokløbere, men i praksis har der ikke været konstateret flere end normalt.

I år har bederust været dominerende. Angrebene er begyndt sidst i juli og har udviklet sig kraftigt frem til optagning. Meldugangrebene er begyndt cirka to uger senere end bederust, og har udviklet sig lokalt. Cercospora er forekommet i de fleste marker dog på et lavt niveau. Der har været svage angreb af Ramularia i nogle marker.

Antallet af bedebladlus har ikke overskredet skadetærsklen. Sidst i juni har der været observeret relativt svag og sen forekomst af ferskenbladlus i området (Lolland og Sydsjælland), og i insektmonitoreringen har skadetærsklen været overskredet på enkelte lokaliteter. I september er der blevet fundet sporadiske pletter med virusgulsot på Sydlolland. Årets kampagne er startet med de økologiske roer midt i september. I konventionelle roer har sukkerindholdet været stigende på et forholdsvis højt niveau siden start, ligesom i 2021. Renheden har i starten af sæsonen (september-oktober) været høj på over 90 procent.

### Foder og energiroer

I 2022 er det samlede areal med roer til foder og bioenergi steget med 430 ha til 4.058 ha. Såningen er i mange områder primo/medio april sket under gode forhold. Da langt de fleste foderroer dyrkes på sandjord, har der ikke været samme problemer med tilslemning af såbeddet som på Lolland og Falster. Det tørre forår har områdevis givet udfordrende betingelser for ukrudtsbekæmpelsen. Ukrudtsbekæmpelsen har alligevel været effektiv. Det varme og tørre vejr i sensommeren har givet gunstige betingelser for udbredelse af meldug og især bederust. Regnen i efteråret har været gunstig for roerne men bjærgningsbetingelserne har været knap så

TABEL 9. Udbytte af knold- og rodfrugter til salg

Rodfrugter	Mio. hkg							
	1950-54	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>1)</sup>
Fabriksroer	22,6	23,5	24,5	21,1	23,4	21,2	22,9	21,9
Kartofler	19,1	19,5	21,7	18,1	24,0	27,6	23,7	25,6

<sup>1)</sup> Foreløbige tal.

gode som 2021 og der må forventes en større mængde vedhængende jord på roerne. Udbyttet ser ud til at være over middel.

### Kartofler

Det samlede areal med kartofler er fra 2021 til 2022 steget med 5 procent til 59.100 ha. Dette skyldes primært en stigning på 10 procent i arealet med stivelseskartofler, der nu udgør 38.600 ha. Eksporten af læggekartofler er stabil, og arealet med læggekartofler udgør 8.700 ha (certificeret og egen opformering). Arealet med konsumkartofler til detailhandlen har i 2022 været seks procent lavere end i 2021 og fortsætter dermed de senere års fald. Arealet med kartofler til forarbejdning i procesindustrien (chips og pomme frites) falder med fire procent, mens arealet med proceskartofler til pulver og granules stiger med seks procent.

Foråret har været præget af en del nedbør i begyndelsen af april måned efter en usædvanlig tør marts, hvor temperaturen har ligget tæt på frysepunktet. Markarbejdet er for alvor kommet i gang fra midten af april, og på flere ejendomme er lægningen afsluttet allerede i slutningen af april. De gode læggeforhold er afløst af en lang periode med manglende nedbør, og allerede i begyndelsen af maj er størstedelen af landet ramt af tørke. Kartofflerne har spiret hurtigt og ensartet frem, hvilket har gjort ukrudtsbehandlingen vanskelig på grund af større vokslag på ukrudtsplanterne, mindre og forsinket fremspiring af ukrudt, støv ved kørsel i marken og nedsat virkning af jordmidler. Der har været stigende problemer med spildplanter i mellemafgrøderne, hvor det er vigtigt at foretage en effektiv bekæmpelse, primært på grund af risikoen for falsk sædskifte. I slutningen af maj og begyndelsen af juni er der kommet spredt nedbør, men specielt Nordjylland og den sydvestlige del af Sønderjylland er fortsat ramt af tørke. I Midtjylland har der været et højt infektionstryk af kartoffelskimmel i begyndelsen af juni, hvilket har givet anledning til de første angreb den 17. juni. I juli måned er der kommet nedbør i størstedelen af landet, og kartoflerne har kvitteret med en kraftig tilvækst på grund af en forholdsvis lav temperatur. Det omskiftelige vejr har sat fart på skimmeludviklingen i mange marker, som dog i de fleste tilfælde har været under kontrol. Det ustadige vejr er fortsat i juli og begyndelsen af august, og der har været enkelte marker, hvor det ikke har været muligt at forebygge kartoffelskimmel. I slutningen af august har der i flere forsøg været en vigende effekt, hvor der forsøgsomt har



Der arbejdes intenst med udvikling af mekaniske metoder til vækststandsning.

våret behandlet ugentlig med Revus (mandipropamid) igennem hele vækstsæsonen. Der har været igangsat en intensiv indsamling og test af skimmelisolater for fungicidresistens på både danske og udenlandske laboratorier i et tæt samarbejde mellem Syngenta, Nordisk Alkali og Aarhus Universitet. Resultatet af disse indsamlinger vil være tilgængelige i slutningen af 2022. Ud fra et forsigtighedsprincip anbefales det ikke at anvende Revus resten af sæsonen i marker med udbredt skimmel, før der er fuld klarhed over situationen. Der har ikke været tegn på vigende effekt overfor nogen af de øvrige skimmelmidler, og der har i samme forsøg og omliggende marker været god effekt af en strategi med skiftende anvendelse af Ranman og Revus; specielt hvis der har været anvendt cymoxanil, Proxanil eller Zorvec Enicade med anden virkemekanisme.

Knoldudbyttet ligger på et gennemsnitligt niveau, og stivelsesudbyttet over gennemsnittet for de tre forudgående år. Det er primært som følge af en høj stivelsesprocent og stor tilvækst i efteråret. Det er endnu ikke muligt at vurdere økonomien i de forskellige typer af kartofler primært på grund af fastpriskontrakter og et stærkt stigende omkostningsniveau.

### Græs og grovfoder

#### Græsmarksplanter

Efteråret 2021 var varmere end normalt, så græsset fortsatte sin vækst gennem november og december. Vinteren har været varmere og fugtigere end normalt og med mindre forekomst af snedække og barfrost. Der har derfor ikke givet anledning til udvintringskader.

Foråret har været med flere frostdøgn, men relativt tørt og mere solrigt end normalt, hvilket har medvirket til gunstige udbringningsbetingelser for husdyrgødning på græsmarkerne og en tidligere græsvækst i april. Tidspunktet for første slæt har været normalt, men udbyttet er lidt lavere end normalt, mens energiværdien er højere end normalt. Juni og juli måned har været relativt kølige og givet anledning til lidt mindre udbytte i anden og tredje slæt, men med høj energiværdi. Der har været store regionale forskelle i sommernedbør, så udbyttet er meget lavere end normalt i dele af Vendsyssel, Sønderjylland og Øerne. Nedbør i slutningen af september har givet en god genvækst i femte slæt som følge af græssets kompensatoriske vækst. Samlet set er udbyttet under middel, men med en foderværdi over normalen.

### Majs

Majsens har været sået omkring 1. maj. Normale temperaturer i maj uden perioder med køligt vejr har sikret en god fremspiring. Bekæmpelsen af ukrudt er forløbet planmæssigt med god effekt. Der har været stigende udfordringer med bekæmpelse af hanespore, blodhirse og resistente ukrudtsarter som enårigt rapgræs og kamille. I de fleste marker har forekomst af hanespore bestemt strategien for ukrudtsbekæmpelsen. Behovet for bekæmpelse af bladsvampene majsøjleplet og majsbladplet har været lille både i marker med og uden pløjning. Mest majsøjleplet er forekommet i upløjede majsmarker med forfrugt majs.



Angreb af fritfluer i majs fotograferet 15.juni. Angrebene har været væsentlig mere udbredt end normalt i 2022.

Juni har været lidt varmere og juli lidt køligere end normalt, og majsens er begyndt at blomstre til normal tid i slutningen af juli. Majsens moderate udvikling i det kølige vejr i juli har givet efterafgrøderne gode betingelser for at udvikle sig, før majsens har lukket rækkerne. Hele perioden fra juli til september har været ekstrem tør i større områder af landet, og der har været et stort behov for markvanding. August og september har været noget lunere end normalt, og høsten er startet tidligt midt i september. Høsten har strakt sig over en lang periode, fordi udviklingen har været sat i stå i en periode i tørkeramte marker. I gennemsnit er udbyttet lidt under normalt. I tørkeramte områder har udbyttet i majs uden vanding været noget lavere end normalt, mens det i andre egne med mere regn har været større end normalt.

**TABEL 10.** Udbytte af grovfoderafgrøder

	Mio. a.e.						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>1)</sup>
<i>Græsmarksafgrøder</i>							
Græs i omdrift	23,4	24,3	16,9	21,1	21,3	19,1	18,4
Græs uden for omdrift	6,8	4,8	5,3	3,8	3,9	3,6	3,5
Efterslæt efter korn og helsæd	0,7	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6	0,4
I alt	30,9	29,7	22,7	25,6	25,9	23,3	22,2
<i>Øvrige ensileringsafgrøder</i>							
Majs	17,8	17,1	16,7	19,7	19,6	18,7	17,3
Lucerne	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Helsæd, vår- og vintersæd	3,1	2,5	2,1	2,9	2,7	2,2	2,5
I alt	21,0	19,8	18,9	22,6	22,3	21,0	19,8
Græsmarks- og ensileringsafgrøder i alt	51,9	49,4	41,6	48,2	48,2	44,3	42,0
<i>Foderroer</i>							
Rod	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5
Grovfoder i alt	52,5	50,0	42,0	48,8	48,7	44,7	42,5

<sup>1)</sup> Foreløbige tal.

Det tørre vejr har hæmmet udviklingen af kolber og kerner, og indholdet af stivelse er på et lavere niveau end normalt. Fordøjeligheden af cellevæggene er derimod noget højere end normalt. Det har så godt og vel kompenseret for det mindre indhold af stivelse, så indholdet af fordøjelig energi er større end normalt.

Majsøjeplet og majsbladplet har optrådt med overvejende svage angreb. I foråret har angrebene af fritfluer været mere udbredte end normalt.

## Oliefrø

### Vinterraps

Arealet med vinterraps er steget fra ca. 161.000 ha til ca. 196.000 ha fra 2021 til 2022. I efteråret 2021 var der problemer med uens fremspiring af vinterrapsen grundet tørt såbed. Det lange milde efterår har dog betydet, at de fleste marker har nået en god udvikling inden vinter, enkelte marker har været endog særdeles kraftige. Den milde vinter har betydet, at der næsten ikke er set udvintringsskader, og ved foråret komme har de fleste vinterrapsmarker stået veletablerede. Vækstsæsonen har ikke budt på de store udfordringer, og der er mange steder høstet særdeles pæne udbytter, ikke mindst olieindholdet er højt og har været med til at trække udbyttet af frø af standardkvalitet op.

Angrebene af lys bladplet har været overvejende svage. Angrebene af knoldbægersvamp har generelt været moderate, men i flere marker også mere udbredte angreb. Angrebene af rapsjordloppens larver har overvejende været moderate. Angrebene af glimdebøsser, skulpesnudebiller og skulpegalmug har været svage i de fleste marker. Bladribbesnudebillens larve har derimod været væsentlig mere udbredt end normalt og har optrådt med mere udbredte angreb i mange marker.



Tre stængler med varierende gnav fra bladribbesnudebille-larver inde i stænglerne fotograferet 5. juni 2022. Nederst en uangreben stængel. Alle planter er fra samme mark. Til højre et nærbillede af larven. Angreb har været væsentlig mere udbredt end normalt i 2022.

TABEL 11. Udbytte af raps og bælgssæd

	Mio. hkg						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>1)</sup>
Raps	5,1	7,4	4,9	7,3	5,6	6,5	8,9
Bælgssæd i alt	0,6	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,7

Gennemsnitsudbytte, hkg. pr. ha

Raps	31,0	41,8	34,3	44,0	38,4	40,1	45,2
Bælgssæd i alt	35,2	43,3	27,9	38,6	42,0	35,8	44,2

<sup>1)</sup> Foreløbige tal.

## Frøafgrøder

Årets frøafgrøder har haft et godt udgangspunkt med generelt flotte udlæg efter høst af dæksæd i 2021. Et relativt tørt og lunt efterår har givet tæt ved optimale vækstbetingelser og nogle meget veludviklede udlægsmarker frem mod vinteren. En mild vinter med meget få frostdøgn og stort set ingen sne har medvirket til at sikre en god overlevelse af udlæggene igennem vinteren. Et relativt koldt forår holdt lidt igen på væksten i frøafgrøderne, som startede sent op, og da væksten for alvor skulle i gang, satte det ind med tørvejr og varme.

I de fleste områder har årets frøafgrøder nydt godt af det varme og tørre vejr, og der er blevet konstateret lave svampeangreb i de fleste arter. Vækstreguleringen har i år været særdeles effektiv og har sikret nogle flotte stående frømarker, som sammenholdt med den tørre periode, har givet en særdeles god bestøvning.

Skadedyrsmæssigt har 2022 været nådig over for frøafgrøderne, og i særdeleshed i hvidkløver er der set langt færre kraftige angreb af skadedyr. De sidste 2-3 år har skadedyr (kløverhovedgnaver) i hvidkløver været et meget stort problem, som har været et udbyttmæssigt dyrt bekendtskab. Men med de færre konstaterede kraftige angreb, er hvidkløverudbytterne i 2022 tilbage på rette spor.



Høst af skårlagt strandsvingel.

Frøhøsten i 2022 vil blive husket for at ske under nærmest perfekte vejrforhold. Perioden op til høst, har budt på stabilt og tørt vejr, og frøafgrøderne er modnet og høstet uden nævneværdige ophold på grund af regn. Dette har betydet, at spild ved enten skårlægning eller direkte høst er minimalt. Høst af frø under gode og stabile vejrforhold er altid befordrende for at undgå spild og opnå et højere udbytte. I 2022 giver dette i alle arterne sig udtryk i flotte udbytter med en god råvarekvalitet.

Frøarealet i Danmark har i 2022 været det største nogensinde, der er blevet høstet græs og kløverfrø på ca. 112.000 hektar og med en høst, som udbyttedmæssigt forventes at være 15-20 procent større end en normal høst, er der fyldt godt op på lagrene.

### Spinat

Vækstsæsonen for spinat har i 2022 forløbet nærmest optimalt. Der har dog på nogle lokaliteter været udfordringer i forbindelse med kraftig nedbør lige efter såning. Det har flere steder betydet, at arealer har måtte sås om. Flere steder er regnen kommet, efter der har været behandlet med jordmidler, hvilket har været en udfordring på disse arealer. På de lokaliteter, som styrede uden om kraftig regn efter såning, har spinaten udviklet sig rigtig godt, og der er i år set rigtig god ukrudtseffekt af jordmidlerne og ingen afgrødeskader i forbindelse hermed.

Arealet med spinat har i 2022 været på ca. 7.000 hektar og høsten vil blive husket for at være både tør og nem. Spinaten er modnet ensartet i den tørre periode op til høst og frøsætningen har været god. Tørvejr og gode stabile høstforhold har betydet, at spildet er minimalt. Dette giver sig udslag i nogle rigtig flotte udbytter, som forventes at ligge 15-20 procent over en normal høst.

### Bælgsæd

Arealet med markært er steget fra knapt 10.000 ha til næsten 14.500 fra 2021 til 2022. Samtidig er arealet med hestebønner steget fra ca. 21.500 ha til 24.500 ha. For både hestebønner og markært har vækstsæsonen ikke været helt optimal, det har flere steder været for tørt i perioder også i den kritiske periode omkring blomstring.

Vikkeskimmel har været væsentlig mere udbredt i hestebønner end normalt. Chokoladeplet og hestebønnerust har optrådt i mange marker sidst i vækstsæsonen, mens angrebene af hestebønnebladplet og bededladlus har været meget svage.



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Angreb af vikkeskimmel i hestebønner i sortsforsøg fotografet 20. juni 2022. Vikkeskimmel har været væsentlig mere udbredt end normalt i 2022, og der har været sortsforskelle i modtagelighed.

Høsten af både markært og hestebønner har været noget svingende afhængig af, hvornår afgrøderne har været generet af tørke.

## Det samlede høstudbytte

> **JON BIRGER PEDERSEN**, SEGES INNOVATION

Det samlede forventede høstudbytte for 2022 ses i tabel 12. En del af udbytterne er skønnet af SEGES Innovation, Planter & Miljø. Kornudbytterne er beregnet af Danmarks Statistik. Udbytterne er opgjort i afgrødeenheder, og for korn og markært er anvendt de nugældende omregningsfaktorer. Derfor er udbytterne i 1984 lavere end i Danmarks Statistiks oprindelige opgørelse. I tabel 12 er ikke medtaget udbytterne af frø til udsæd og grønsager. Det er kun de bjærgede halmmængder, der indgår i udbyttet. Denne mængde udgør normalt ca. 50 procent af den samlede halmproduktion, og opgørelsen er særdeles usikker.

**TABEL 12.** Det samlede høstudbytte (eksklusiv frø til udsæd og grønsager)

	Mio. a.e.							
	1984	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>1)</sup>
Korn, kerne <sup>2)</sup>	92,6	89,9	98,7	68,5	95,2	94,0	86,1	94,9
Korn, halm <sup>3)</sup>	9,0	5,6	6,2	6,2	6,2	5,8	5,5	6,4
Bælgsæd	2,8	0,6	1,0	1,0	0,9	1,2	1,3	1,8
Raps	8,5	8,6	12,6	8,3	12,4	9,5	11,1	15,2
Rodfrugter	28,7	10,5	11,1	9,6	11,6	13,0	12,1	12,4
Græsmarksafgr.	37,8	51,9	49,4	41,6	48,2	48,2	44,3	42,0
I alt	179,4	167,2	179,0	135,2	174,6	171,8	160,2	172,8

<sup>1)</sup> Skønnet af SEGES. <sup>2)</sup> Inkl. kernemajs. <sup>3)</sup> Bjærget halmmængde.

# VINTERBYG

## Sorter

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

### Landsforsøg

De toradede sorter Bordeaux, LGBU18-6905-D og NOS 916.023-57 yder med forholdstallene 107, 106 og 106 de største udbytter i årets landsforsøg med vinterbygssorter. Derefter følger de seksradede hybridsorter SY 219850 (SY Caroo) og SY Scoop og den seksradede linjesort NOS 916.041-63 (Orcade) med forholdstal 105. Det er bemærkelsesværdigt, at de toradede sorter har klaret sig så godt, efter at de seksradede hybridsorter i en årrække har ligget i toppen. Det fremgår af tabel 1 og 2. Tabel 1 viser desuden sorterens udbyttestabilitet over de seneste år.

Der er afprøvet 45 sorter i årets landsforsøg. Det er tre sorter flere end i 2021. Målesortsblandingen består af de tre toradede sorter Comeback, KWS Tardis og Neptun og den seksradede sort KWS Kosmos. Målesortsblandingen udbytte er på 101,5 hkg pr. ha, og det er klart det største udbytte, der nogensinde er opnået i sortsforsøgene og hele 9,2 hkg pr. ha større end det næststørste i 2020.

Der er anlagt ti forsøg til 2022, hvoraf ni har givet brugbare resultater. I det kasserede forsøg er der for stor tilfældig variation. I tabel 2 er resultaterne af landsforsøgene opdelt på fire forsøg på Øerne og fem i Jylland. Ud-

### STRATEGI

#### Vælg en vinterbygssort, der

- > har god overvintringsevne
- > har givet et stort udbytte i flere års forsøg med og uden svampebekæmpelse
- > har lav modtagelighed for meldug, skoldplet, bygbladplet og bygrust
- > har et højt energiindhold til grisefoder
- > er blandt de mest stråstive sorter, så behovet for vækstregulering kan minimeres.

TABEL 1. Oversigt over flere års forsøg med sorter af vinterbyg, forholdstal for udbytte

Vinterbyg	2018	2019	2020	2021	2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	70,6	91,5	92,3	90,7	101,5
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100
Bordeaux	102	101	100	98	107
Jettoo <sup>2), 3)</sup>	106	108	106	107	104
Toreroo <sup>2), 3)</sup>	106	109	102	102	104
SY Galileo <sup>2), 3)</sup>	106	108	105	101	103
LG Globetrotter	108	100	103	102	103
Neptun	98	101	100	95	100
Cleopatra	99	100	99	100	100
Valerie	105	101	101	103	100
KWS Meridian <sup>2)</sup>	101	103	98	100	97
KWS Kosmos <sup>2)</sup>	101	102	101	101	95
KWS Tardis		105	99	102	104
Alaska			103	101	103
SY Kingston <sup>2), 3)</sup>			104	103	102
KWS Wallace <sup>2)</sup>			103	100	98
SY Scoop <sup>2), 3)</sup>				106	105
SY Dakoota <sup>2), 3)</sup>				104	104
Apolda				102	102
KWS Honoris <sup>2)</sup>				101	101
Julia <sup>2)</sup>				103	101
Gunni <sup>2)</sup>				104	101
SU Midnight <sup>2)</sup>				106	100
Picasso <sup>2)</sup>				103	98
LGBU18-6905-D					106
NOS 916.023-57					106
NOS 916.041-63 (Orcade)					105
SY 219850 (SY Caroo) <sup>2), 3)</sup>					105
SY Loona <sup>2), 3)</sup>					104
NOS 916.002-61					103
SY 218744 <sup>2), 3)</sup>					103
SY Armadillo <sup>2), 3)</sup>					103
KWS Otavis <sup>2)</sup>					102
SJ 171113					102
SY 217543 <sup>2), 3)</sup>					102
SY Bankook <sup>2), 3)</sup>					102
KW 6-1971 <sup>2)</sup>					101
KW 6-2036 <sup>2)</sup>					101
KWS B147					101
LEU93304 (Fascination) <sup>2)</sup>					100
SJ 6-197566 <sup>2)</sup>					100
Almut					99
KWS Feeris <sup>2)</sup>					98
SU Hetti <sup>2)</sup>					98
SY219886 (SY Lavendel) <sup>2), 3)</sup>					97
Br 12711p5					96
Ekaterina					95

<sup>1)</sup> 2018 og 2019: Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos; 2020: Comeback, KWS Infinity, Neptun, KWS Kosmos; 2021: Comeback, KWS Hawking, Neptun, KWS Kosmos. 2022: Comeback, KWS Tardis, KWS Kosmos, Neptun. <sup>2)</sup> 6-radet. <sup>3)</sup> Hybrid.

byttensiveauet er næsten 18 hkg pr. ha højere på Øerne end i Jylland, men udbyttensiveauet er meget højt i alle

**TABEL 2.** Vinterbygssorter, landsforsøg 2022, med svampebekæmpelse. (B1, B2, B3)

Vinterbyg	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha		Hele landet			
	Øerne	Jylland	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	4	5	9	9	9	9
Blanding <sup>1)</sup>	<b>111,3</b>	<b>93,6</b>	<b>101,5</b>	100	10,3	70,4
Bordeaux	5,4	7,6	6,6	107	9,9	72,1
LGBU18-6905-D	5,3	7,2	6,4	106	10,0	70,8
NOS 916.023-57	4,9	7,4	6,3	106	9,6	68,7
SY 219850 (SY Caroo) <sup>2),3)</sup>	2,7	6,8	5,0	105	10,0	70,1
SY Scoop <sup>2),3)</sup>	3,4	5,7	4,7	105	10,4	68,3
NOS 916.041-63 (Orcade)	4,7	4,5	4,6	105	10,4	69,9
SY Dakoota <sup>2),3)</sup>	5,0	3,8	4,3	104	10,6	69,5
Jettoo <sup>2),3)</sup>	5,1	3,7	4,3	104	10,3	67,6
SY Loona <sup>2),3)</sup>	4,8	3,8	4,2	104	10,2	70,7
Toreroo <sup>2),3)</sup>	3,9	4,0	4,0	104	10,6	67,9
KWS Tardis	4,5	3,3	3,8	104	10,1	71,0
SY Galileo <sup>2),3)</sup>	5,8	1,1	3,2	103	10,5	67,9
SY 218744 <sup>2),3)</sup>	3,0	3,3	3,1	103	10,4	68,8
SY Armadillo <sup>2),3)</sup>	4,3	2,1	3,1	103	10,6	70,3
Alaska	4,3	1,8	2,9	103	10,4	69,0
LG Globetrotter	0,9	4,4	2,8	103	10,2	71,8
NOS 916.002-61	3,9	1,9	2,8	103	10,2	68,8
SJ 171113	3,6	0,9	2,1	102	10,2	69,7
SY Kingston <sup>2),3)</sup>	0,9	3,0	2,1	102	10,4	71,1
SY Bankook <sup>2),3)</sup>	1,7	2,3	2,1	102	10,6	68,9
Apolda	2,3	1,5	1,9	102	10,4	69,1
SY 217543 <sup>2),3)</sup>	3,7	0,4	1,9	102	10,4	71,9
KWS Otavis <sup>2)</sup>	3,2	0,7	1,8	102	10,7	68,4
Gunni <sup>2)</sup>	1,3	0,7	1,0	101	10,5	68,6
KW 6-1971 <sup>2)</sup>	2,0	0,1	1,0	101	10,4	68,7
Julia <sup>2)</sup>	0,3	1,3	0,8	101	10,6	67,3
KWS Honoris <sup>2)</sup>	0,8	0,7	0,7	101	10,0	68,4
KWS B147	-0,2	1,2	0,5	101	10,5	72,9
KW 6-2036 <sup>2)</sup>	3,4	-1,8	0,5	101	10,3	69,4
Cleopatra	-0,5	0,8	0,3	100	10,4	70,0
SJ 6-197566 <sup>2)</sup>	0,9	-0,3	0,2	100	10,4	66,2
SU Midnight <sup>2)</sup>	0,8	-0,5	0,1	100	10,3	67,4
LEU93304 (Fascination) <sup>2)</sup>	-2,5	1,9	0,0	100	10,5	68,8
Neptun	-0,5	0,2	-0,1	100	10,6	69,9
Valerie	0,4	-0,7	-0,2	100	10,0	71,6
Almut	0,8	-2,1	-0,8	99	10,9	70,4
Picasso <sup>2)</sup>	-2,3	-1,3	-1,7	98	10,2	66,6
SU Hetti <sup>2)</sup>	-1,0	-2,5	-1,8	98	10,7	66,5
KWS Feeris <sup>2)</sup>	-5,0	0,6	-1,9	98	10,2	69,6
KWS Wallace <sup>2)</sup>	-2,4	-2,0	-2,2	98	10,5	69,0
SY219886 (SY Lavendel) <sup>2),3)</sup>	-3,8	-1,8	-2,7	97	10,6	69,5
KWS Meridian <sup>2)</sup>	-3,9	-1,9	-2,8	97	10,8	67,6
Br 12711p5	-4,7	-3,5	-4,0	96	10,6	71,0
KWS Kosmos <sup>2)</sup>	-5,2	-5,1	-5,2	95	10,6	68,5
Ekaterina	-6,0	-4,5	-5,2	95	10,9	72,1
LSD	4,0	5,4	3,5			

<sup>1)</sup> Comeback, KWS Tardis, KWS Kosmos, Neptun. <sup>2)</sup> 6-radet. <sup>3)</sup> Hybrid.

forsøgene. Tre toradede sorter yder de største udbytter, men de seksradede hybridsorter udgør alligevel seks af de ti højestydende sorter. De mest dyrkede sorter til høst



FOTO: LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

I sortsforsøgene i vinterbyg opdeles sorterne i blokke med henholdsvis toradede og seksradede sorter for at reducere naboeffekten. Her ses toradede sorter til venstre og seksradede sorter til højre i forsøget på Sejet Planteforædling d. 10. juni 2022.

2022 har været de toradede Comeback, Neptun, Valerie og Bordeaux samt den seksradede sort Meridian. Comeback har ikke været med i forsøgene i 2022, mens de øvrige sorter giver forholdstal 100, 100, 107 og 97 i nævnte rækkefølge i årets forsøg.

Yderst til højre i tabel 2 er indholdet af råprotein og rumvægt angivet i de ni forsøg. Proteinindholdet varierer fra 9,6 procent i NOS 916.023-57 til 10,9 procent i Almut og Ekaterina. Det er et meget lavt proteinindhold og det laveste, der er målt i sortsforsøgene siden 2015. Det hænger sammen med det høje udbytte, hvor en fortyndingseffekt oftest resulterer i et lavt proteinindhold, hvis udbyttet er højt.

Rumvægten varierer fra 66,2 kg pr. hl i den seksradede nummersort SJ 6-197566 til 72,9 kg pr. hl i den toradede nummersort KWS B147. De højeste rumvægte findes blandt de toradede sorter. Hybridsorten SY 717543 har den højeste rumvægt blandt de seksradede sorter med 71,9 kg pr. hl.

Der har i 2022 været anlagt fem forsøg med og uden svampebekæmpelse i vinterbygssorterne, hvoraf de fire forsøg giver brugbare resultater. Resultaterne fremgår af tabel 3 og figur 1. Svampebekæmpelsen i de enkelte forsøg er afpasset efter sygdomstryk på forsøgsstedet. Tre af forsøgene er blevet behandlet to gange og det sidste forsøg én gang. Gennemsnitsomkostningen til bekæmpelsen svarer til 2,0 hkg korn pr. ha. Merudbytterne for svampebekæmpelse er på et relativt lavt niveau i forhold til tidligere år. De varierer fra 2,1 hkg pr.



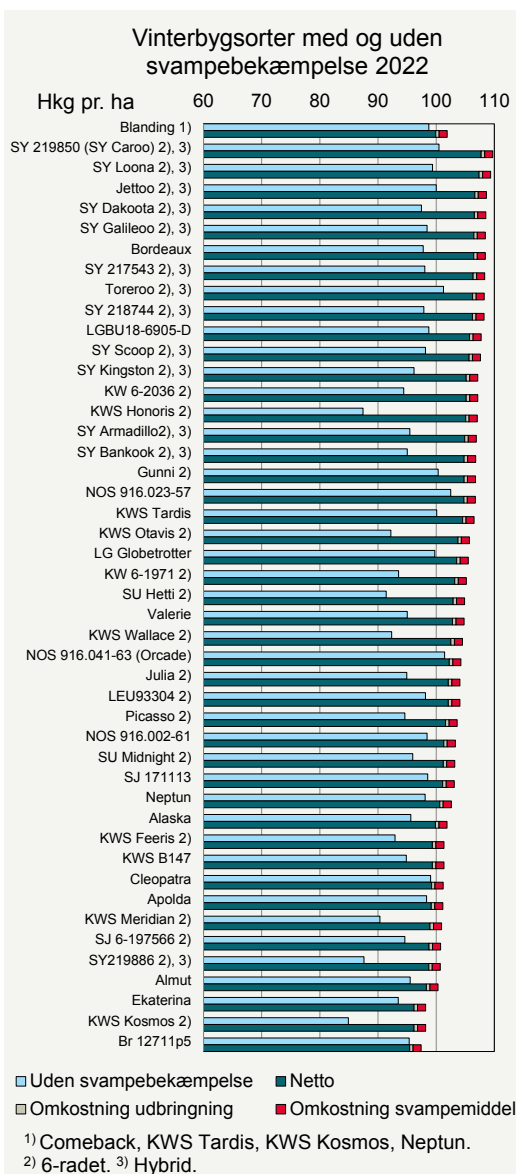
**TABEL 3.** Vinterbygsorter med og uden svampebekæmpelse, landsforsøg 2022. (B4)

A: Ingen bekæmpelse af bladsvampe

B: 0,25 l Prostaro + 0,2 l Proline Xpert EC 240 midt i maj og 0,4 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,1 l Talius 14 dage senere eller 0,3 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro midt i maj eller 0,25 l Folicur Xpert sidst i april og 0,5 l Balaya midt i maj eller 0,3 l Orius Max 200 EW sidst i april og 0,25 l Orius Max 200 EW + 0,3 l Propulse SE 250 midt i maj

Vinterbyg	Procent dækning i led A med					Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse
	mel-dug	bygrust	skoldplet	byg-bladplet	Ramu-laria	A	B	
						Antal forsøg		
Blanding <sup>1)</sup>	0,5	12,8	1,0	0,0	0,1	98,7	101,9	3,2
SY 219850 (SY Caroo) <sup>2), 3)</sup>	0,1	8,8	0,2	0,1	0,1	100,5	109,7	9,2
SY Loona <sup>2), 3)</sup>	0,0	9,8	0,2	0,1	0,1	99,4	109,4	10,0
Jettoo <sup>2), 3)</sup>	0,0	18,7	0,2	0,0	0,1	100,0	108,6	8,6
SY Dakoota <sup>2), 3)</sup>	0,0	25,5	0,2	0,1	0,2	97,5	108,5	11,1
SY Galileoo <sup>2), 3)</sup>	0,0	14,2	0,8	0,0	0,0	98,4	108,5	10,0
Bordeaux	1,7	13,7	3,4	0,0	0,1	97,8	108,5	10,7
SY 217543 <sup>2), 3)</sup>	0,0	16,7	0,3	0,1	0,2	98,1	108,3	10,3
Toreroo <sup>2), 3)</sup>	0,0	12,1	0,5	0,0	0,1	101,3	108,3	7,0
SY 218744 <sup>2), 3)</sup>	0,0	13,1	0,6	0,0	0,2	97,9	108,2	10,3
LGBU18-6905-D	0,2	10,5	1,4	0,1	0,0	98,8	107,7	9,0
SY Scoop <sup>2), 3)</sup>	0,0	16,3	0,1	0,0	0,1	98,2	107,6	9,5
SY Kingston <sup>2), 3)</sup>	0,0	19,3	0,2	0,1	0,1	96,2	107,2	11,0
KW 6-2036 <sup>2)</sup>	0,0	21,7	0,7	0,0	0,1	94,4	107,1	12,7
KWS Honoris <sup>2)</sup>	0,7	24,3	0,1	0,0	0,2	87,4	107,1	19,6
SY Armadillo <sup>2), 3)</sup>	0,1	27,8	0,1	0,1	0,2	95,5	106,9	11,4
SY Bankoo <sup>2), 3)</sup>	0,0	14,2	0,3	0,0	0,2	95,0	106,8	11,8
Gunni <sup>2)</sup>	0,0	20,4	0,1	0,2	0,2	100,3	106,8	6,4
NOS 916.023-57	0,6	10,9	0,5	0,0	0,2	102,5	106,7	4,3
KWS Tardis	0,6	17,2	0,5	0,1	0,2	100,1	106,5	6,4
KWS Otavis <sup>2)</sup>	0,0	28,9	0,4	0,1	0,1	92,2	105,7	13,5
LG Globetrotter	0,0	7,7	0,2	0,2	0,1	99,8	105,5	5,8
KW 6-1971 <sup>2)</sup>	0,0	25,4	0,4	0,0	0,1	93,5	105,2	11,7
SU Hetti <sup>2)</sup>	0,0	24,3	1,1	0,1	0,2	91,4	104,9	13,5
Valerie	0,0	31,0	1,0	0,0	0,1	95,0	104,8	9,8
KWS Wallace <sup>2)</sup>	0,1	26,1	1,5	0,0	0,1	92,3	104,5	12,2
NOS 916.041-63 (Orcade)	0,0	8,2	4,7	0,1	0,2	101,4	104,2	2,8
Julia <sup>2)</sup>	0,0	17,9	0,6	0,1	0,1	95,0	104,1	9,1
LEU93304 <sup>2)</sup>	0,0	17,5	1,7	0,4	0,1	98,2	104,1	5,9
Picasso <sup>2)</sup>	0,0	24,6	0,5	0,0	0,1	94,6	103,6	9,0
NOS 916.002-61	0,0	7,0	1,5	0,0	0,2	98,4	103,3	4,9
SU Midnight <sup>2)</sup>	0,0	23,7	0,3	0,0	0,1	96,0	103,2	7,2
SJ 171113	11,7	6,9	0,3	0,0	0,1	98,6	103,1	4,6
Neptun	0,6	6,2	4,3	0,0	0,1	98,1	102,6	4,5
Alaska	4,8	8,0	0,4	0,0	0,1	95,6	101,9	6,2
KWS Feeris <sup>2)</sup>	4,0	21,1	1,0	0,0	0,1	92,9	101,3	8,4
KWS B147	0,1	14,4	1,1	0,0	0,0	94,9	101,3	6,5
Cleopatra	0,0	7,9	0,2	0,1	0,2	99,0	101,2	2,1
Apolda	11,7	4,7	0,1	0,1	0,1	98,4	101,2	2,8
KWS Meridian <sup>2)</sup>	0,0	26,3	0,3	0,0	0,1	90,3	100,9	10,6
SJ 6-197566 <sup>2)</sup>	0,1	14,2	0,1	0,0	0,1	94,6	100,8	6,1
SY219886 <sup>2), 3)</sup>	0,0	28,5	0,2	0,0	0,1	87,6	100,7	13,1
Almut	0,0	13,0	0,6	0,3	0,1	95,5	100,3	4,8
Ekaterina	0,0	22,3	0,6	0,2	0,6	93,5	98,2	4,7
KWS Kosmos <sup>2)</sup>	0,0	28,8	0,2	0,1	0,2	84,9	98,2	13,3
Br 12711p5	2,6	11,0	1,1	0,1	0,2	95,4	97,4	2,1
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.						5,6		

<sup>1)</sup> Comeback, KWS Tardis, KWS Kosmos, Neptun. <sup>2)</sup> 6-radet. <sup>3)</sup> Hybrid.



**FIGUR 1.** Udbytte af vinterbygsorter med og uden svampebekæmpelse. Den lyseblå bjælke viser udbyttet, hvor der ikke er gennemført svampebekæmpelse. Hele den flerfarvede bjælke viser udbyttet, når der er behandlet med svampemidler, som det fremgår af tabel 3. Den røde del af bjælken svarer til omkostningen til svampemidlerne. Den grå del svarer til omkostningen til udbringning på 70 kr. pr. ha pr. gang, når man selv står for arbejdet, og den mørkeblå del af bjælken viser nettoudbyttet.

**TABEL 4.** Vinterbygssorternes udbytte af foderenheder, FE<sub>sv</sub> pr. ha, landsforsøg 2021. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FE<sub>sv</sub> og FE<sub>so</sub>

Vinterbyg	FE <sub>sv</sub> pr. hkg	FE <sub>so</sub> pr. hkg	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl	Fht. for udbytte	Udbytte, hkg pr. ha	FE <sub>sv</sub> pr. ha	FE <sub>so</sub> pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	3	3	8	8	8	8		
Blanding <sup>1)</sup>	103,6	103,6	11,0	69,4	100	90,7	9.397	9.397
Alaska	104,1	103,8	10,7	68,4	101	91,2	9.494	9.467
KWS Honoris <sup>2)</sup>	101,9	102,1	10,7	67,2	101	91,8	9.354	9.373
KWS Wallace <sup>2)</sup>	102,1	102,1	10,8	66,8	100	90,5	9.240	9.240
LSD	ns	ns		1,0				

<sup>1)</sup> Comeback, KWS Hawking, KWS Kosmos, Neptun. <sup>2)</sup> 6-radet.

ha i Br 12711p5 og Cleopatra til 19,6 hkg pr. ha i KWS Honoris. Sygdomsangrebene har været moderate, og det er bekæmpelse af bygrust og skoldplet, der har givet merudbytte. Svampebekæmpelsen er rentabel i alle sorter, idet omkostningerne på 2,0 hkg pr. ha er lavere end det opnåede merudbytte i alle 45 afprøvede sorter.

### Foderværdi i vinterbygssorter 2021

Der blev analyseret for foderværdi til grise i tre vinterbygssorter fra landsforsøgene høst 2021, og resultaterne ses i tabel 4. Der blev analyseret prøver fra tre lokaliteter med velgennemførte og sikre forsøg. Der bliver i øjeblikket analyseret prøver fra høsten 2022. Resultaterne af disse analyser bliver publiceret, så snart de foreligger. Analyseresultaterne fra høst 2021 ses i tabel 4. Det største udbytte af foderenheder til grise (FE<sub>sv</sub> pr. ha) blev høstet i den toradede sort Alaska, der også af de analyserede sorter havde den bedste foderkvalitet målt på FE<sub>sv</sub> og FE<sub>so</sub> pr. hkg. Sorter, der har deltaget i foderanalyserne

i minimum to år, bliver tildelt en karakter på en skala fra 1-9, hvor høje værdier betyder, at sorten har et højt indhold af FE<sub>sv</sub> pr. hkg. Karaktererne fremgår af tabel 6.

### Supplerende forsøg med vinterbygssorter

Udover de egentlige landsforsøg er der gennemført otte supplerende forsøg med tretten af de afprøvede sorter. Sorterne er udvalgt med hjælp fra de lokale planteavl-konsulenter og omfatter de mest dyrkede sorter samt nogle nyere sorter, der har vist lovende resultater i landsforsøgene.

Måleblandings udbytte i de supplerende forsøg med vinterbygssorter er 11,5 hkg pr. ha mindre end i landsforsøgene. Det er i modsætning til landsforsøgene de seksradede hybridsorter, der giver de største udbytter med Jettoo på forholdstal 107 og SY Kingston på 105, det samme giver den toradede sort Bordeaux. Generelt klarer hybridsorterne og de seksradede sorter sig bedre end de toradede i de supplerende forsøg. Det kan skyldes, at sorterne i landsforsøgene har været opdelt i blokke med henholdsvis seksradede og toradede sorter for at undgå naboeffekt, mens det ikke har været tilfældet i de supplerende forsøg. Det bliver dog ændret fra høståret 2023, hvor alle forsøgene bliver opdelt på samme måde.

**TABEL 5.** Vinterbygssorter 2022, supplerende forsøg, med svampebekæmpelse. (B5)

Vinterbyg	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	5	5	5	5
Blanding <sup>1)</sup>	90,0	100	11,5	68,3
Jettoo <sup>2), 3)</sup>	6,5	107	11,2	63,9
SY Kingston <sup>2), 3)</sup>	4,7	105	11,3	68,7
Bordeaux	4,4	105	10,9	69,8
SY Kingsbarn <sup>2), 3)</sup>	4,4	105	11,5	68,0
SY Galileo <sup>2), 3)</sup>	3,6	104	11,3	65,4
KWS Tardis	3,4	104	11,5	69,0
KWS Wallace <sup>2)</sup>	2,9	103	11,3	64,1
KWS Meridian <sup>2)</sup>	0,9	101	11,5	64,9
LG Globetrotter	0,9	101	11,1	70,6
KWS Kosmos <sup>2)</sup>	0,5	101	11,4	65,6
Cleopatra	0,1	100	11,5	67,4
Valerie	-0,4	100	10,9	69,3
Comeback	-5,6	94	11,4	70,4
LSD	5,9			

<sup>1)</sup> Comeback, KWS Tardis, KWS Kosmos, Neptun. <sup>2)</sup> 6-radet. <sup>3)</sup> Hybrid.

### Vinterbygssorternes egenskaber og flere års forsøg

I observationsparcellerne sammenlignes alle de afprøvede sorters modtagelighed for svampesygdomme, og der bedømmes en række dyrkningsegenskaber. Alle sygdomsregistreringer er gennemført af medarbejdere fra Tystoftefonden. Resultaterne af årets bedømmelser ses i tabel 6.

Sorternes strå længde varierer fra 75 cm i KWS Tardis til 105 cm i SY Armadillo. Lejesæd er registreret på tre lokaliteter, og lejesædskarakteren varierer fra 0 i KW 6-2036

**TABEL 6.** Egenskaber for vinterbygsorter

Vinterbyg	Observationsparceller 2022								Karakter for foderværdi til grise <sup>1)</sup>	Resistens mod havrerødsot	Resistens mod jordbæren byg-mosaik virus <sup>3)</sup>
	Dato for modenhed	Strå-længde, cm	Kar. for lejesæd <sup>4)</sup>	Kar. for nedknæk <sup>4)</sup>		Procent dækning af bladareal					
				Aks	Strå	meldug	byg-rust	ramularia			
<i>Antal forsøg</i>	7	5	3	8	8	6	8	6			
Blanding <sup>1)</sup>	16/7	84	1,3	3,5	3,1	15	10	6	5		
Alaska	18/7	84	0,3	3,4	1,6	36	2,8	4,5	5		R3
Almut	18/7	83	1,0	2,3	2,1	10	3,3	14			R1
Apolda	17/7	82	1,3	5,0	1,9	39	1,7	6			R3
Bordeaux	17/7	82	1,0	1,3	2,1	19	6	10			R3
Br 12711p5	19/7	82	0,3	0,9	1,9	20	6	13		Ja	M
Cleopatra	18/7	85	0,3	0,9	1,0	0,53	0,09	9	7		R3
Ekaterina	18/7	82	0,7	5,9	1,5	4,0	6	24			M
Gunni <sup>2)</sup>	18/7	98	0,7	5,9	4,6	3,7	9	10			R3
Jettoo <sup>2),3)</sup>	17/7	103	2,0	3,6	3,5	6	7	3,8			R3
Julia <sup>2)</sup>	19/7	93	2,0	2,9	4,0	0,19	10	4,0			R2
KW 6-1971 <sup>2)</sup>	19/7	104	1,7	2,4	3,0	0,27	16	8			R3
KW 6-2036 <sup>2)</sup>	20/7	102	0,0	1,5	2,3	2,9	15	7			R3
KWS B147	19/7	80	1,0	1,5	3,4	3,2	6	9			R3
KWS Feeris <sup>2)</sup>	18/7	89	2,7	3,7	7,3	35	19	10		Ja	R3
KWS Honoris <sup>2)</sup>	19/7	99	3,0	1,4	2,6	19	33	4,8			R3
KWS Kosmos <sup>2)</sup>	20/7	92	1,0	3,3	4,3	3,4	47	2,5	5		R3
KWS Meridian <sup>2)</sup>	18/7	94	2,3	4,4	3,0	4,9	17	4,0	5		R3
KWS Otavis <sup>2)</sup>	19/7	98	1,0	3,0	4,3	2,3	27	5			R3
KWS Tardis	18/7	75	0,7	3,0	2,4	14	25	13	5		R3
KWS Wallace <sup>2)</sup>	19/7	91	0,3	1,4	0,9	7	18	7	3		R3
LEU93304 (Fascination) <sup>2)</sup>	20/7	80	1,3	4,1	2,3	6	1,3	8		Ja	M
LG Globetrotter	17/7	92	2,0	3,6	4,6	5	1,1	8			R3
LGBU18-6905-D	19/7	76	0,7	2,9	4,5	3,5	1,0	8			R1
Neptun	19/7	80	0,7	2,5	2,6	1,6	0,08	1,0	4		M
NOS 916.002-61	19/7	82	1,3	3,1	5,3	4,9	0,08	4,2			R3
NOS 916.023-57	19/7	78	1,3	2,1	4,3	2,8	0,95	14			R4
NOS 916.041-63 (Orcade)	18/7	89	1,0	2,5	2,9	0,52	0	4,3		Ja	R3
Picasso <sup>2)</sup>	18/7	94	4,0	5,4	5,0	0,20	22	13			R4
SJ171113	19/7	83	1,0	3,9	2,4	44	3,8	7			R3
SJ 6-197566 <sup>2)</sup>	18/7	104	1,0	2,8	2,3	2,8	3,3	10			R3
SU Hetti <sup>2)</sup>	21/7	88	1,3	3,5	3,1	1,0	24	11			R4
SU Midnight <sup>2)</sup>	18/7	99	1,7	3,0	3,5	0,42	13	11			R4
SY 217543 <sup>2),3)</sup>	17/7	100	2,3	6,6	5,3	0,12	5	1,8			R3
SY 218744 <sup>2),3)</sup>	17/7	94	2,7	5,1	4,8	4,7	25	6			R3
SY 219850 (SY Caroo) <sup>2),3)</sup>	17/7	99	2,7	5,9	6,4	2,8	3,1	4,1			R3
SY Armadillo <sup>2),3)</sup>	17/7	105	2,3	5,1	3,9	10	26	2			R3
SY Bankook <sup>2),3)</sup>	18/7	95	2,0	4,4	2,0	2,7	11	4,5			R3
SY Dakoota <sup>2),3)</sup>	18/7	94	1,0	4,0	2,8	1,9	21	8			R3
SY Galileoo <sup>2),3)</sup>	17/7	102	2,7	6,3	2,8	0,29	4,6	3,1			R3
SY Kingston <sup>2),3)</sup>	18/7	100	2,7	5,0	3,4	1,9	12	4,5			R3
SY Loona <sup>2),3)</sup>	17/7	97	3,0	5,3	4,3	2,8	2,8	4,3			R3
SY Scoop <sup>2),3)</sup>	18/7	98	1,7	4,9	2,0	3,5	3,9	3,5			R3
SY219886 (SY Lavendel) <sup>2),3)</sup>	18/7	94	3,0	5,6	6,0	1,4	25	8		Ja	R3
Toreroo <sup>2),3)</sup>	18/7	103	1,7	5,8	1,8	1,5	4,8	0,33			R3
Valerie	18/7	78	0,3	3,6	2,0	1,3	40	8			R4

<sup>1)</sup> Comeback, KWS Tardis, KWS Kosmos, Neptun. <sup>2)</sup> 6-radet. <sup>3)</sup> Hybrid. <sup>4)</sup> Skala 0 - 10, 0 = ingen lejesæd/ingen nedknækning/lav foderværdi.

<sup>5)</sup> Oplyst af forædler: R1 = resistent mod BaYMV-1, R2 = resistent mod BaYMV-1 og BaYMV-2, R3 = resistent mod BaYMV-1 og BaMMV, R4 = resistent mod BaYMV-1, BaYMV-2 og BaMMV, M = modtagelig

til 4,0 i Picasso. Nedknækning af aks og strå ved overmodning er fulgt nøje på otte lokaliteter. Karakteren for nedknækning af aks varierer fra 0,9 i Br 12711p5 til 6,6 i SY 217543. Nedknækning af strå varierer fra en karakter på 0,9 i KWS Wallace til 7,3 i KWS Feeris.

I årets observationsparceller har der været registreret meldug, byg-rust og ramularia. Der er fundet så lidt skoldplet, at det ikke er med, og der er ikke fundet bladplet. Meldugangrebene har varieret fra 0,12 i SY 217543 til 35-44 procent dækning i KWS Feeris, Alaska, Apolda og SJ

**TABEL 7.** Vinterbygssorter, forholdstal for udbytte, gennemsnit til fem år

Vinterbyg	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	<b>89,3</b>	<b>94,0</b>	<b>94,8</b>	<b>96,1</b>
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100
Jettoo <sup>2), 3)</sup>	106	106	106	106
Toreroo <sup>2), 3)</sup>	105	104	103	103
SY Galileo <sup>2), 3)</sup>	105	104	103	102
LG Globetrotter	103	102	103	103
Valerie	102	101	101	101
Bordeaux	101	101	101	102
KWS Kosmos <sup>2)</sup>	100	100	99	98
Cleopatra	100	100	100	100
KWS Meridian <sup>2)</sup>	100	100	98	98
Neptun	99	99	98	97
KWS Tardis		103	102	103
SY Kingston <sup>2), 3)</sup>			103	102
Alaska			102	102
KWS Wallace <sup>2)</sup>			100	99
SY Scoop <sup>2), 3)</sup>				105
SY Dakoota <sup>2), 3)</sup>				104
SU Midnight <sup>2)</sup>				103
Gunni <sup>2)</sup>				102
Apolda				102
Julia <sup>2)</sup>				102
KWS Honoris <sup>2)</sup>				101
Picasso <sup>2)</sup>				101

<sup>1)</sup> 2018 og 2019: Frigg, Hejmdal, KWS Infinity, KWS Kosmos; 2020: Comeback, KWS Infinity, Neptun, KWS Kosmos; 2021: Comeback, KWS Hawking, Neptun, KWS Kosmos. 2022: Comeback, KWS Tardis, KWS Kosmos, Neptun. <sup>2)</sup> 6-radet. <sup>3)</sup> Hybrid.

171113. Der har været stor variation i modtageligheden for bygrust. Angrebene har varieret fra 0 procent dækning i NOS 916.041-63 (Orcade) til 40-47 procent i Valerie og KWS Kosmos. Angrebene af *Ramularia* har varieret fra 0,33 procent i Toreroo til 24 procent i Ekaterina.

I den tredjesidste kolonne i tabel 6, er der angivet en karakter for foderværdi til grise. Karakteren gives på baggrund af minimum to års analyser af indholdet af foderenheder til grise i vækst ( $FE_{sv}$ ), og muliggør en sammenligning af sorterens foderværdi, selvom de ikke er analyseret i de samme år. Otte af de afprøvede sorter har fået en karakter, varierende fra 3 i KWS Wallace til 7 i Cleopatra.

I den næstsidste kolonne har forædlerne oplyst, hvilke sorter, der har resistens overfor havrerødsot. Havrerødsot er en virus, der overføres med bladlus om efteråret, og den er især et problem ved tidlig såning og en efterfølgende mild vinter. Sorter med resistens mod havrerødsot vil derfor være attraktive. Af de afprøvede sorter, har Br 12711p5, KWS Feeris, LEU93304 (Fascination), NOS 916.041-63 (Orcade) og SY219886 (SY Lavendel) resistens mod havrerødsot.

**TABEL 8.** Vinterbygssorter, der har udgjort over 1,0 procent af den certificerede udsæd til høst 2022. Tabellen viser sorterens andel af certificeret udsæd i procent

Høstår	2018	2019	2020	2021	2022
Ton i alt	19.752	14.772	15.783	12.893	9.705
Comeback			19	30	15
Neptun		4	16	18	14
Valerie		6	24	14	12
KWS Meridian <sup>1)</sup>	21	17	8	10	9
Bordeaux			3	1	9
KWS Patriot				5	7
Sensation					6
KWS Kosmos <sup>1)</sup>	9	10	5	5	6
LG Globetrotter					5
Jettoo <sup>1), 2)</sup>		1	1	3	3
Cleopatra				1	3
KWS Wallace <sup>1)</sup>					3
SY Galileo <sup>1), 2)</sup>		10	7	2	2
SY Kingsbarn <sup>1), 2)</sup>				3	2
SY Kingston <sup>1), 2)</sup>					2
KWS Tardis				1	1
Andre sorter	70	52	17	7	2

<sup>1)</sup> 6-radet. <sup>2)</sup> Hybrid.

I den sidste kolonne har forædlerne oplyst, hvilke sorter, der er resistente mod bygmosaikvirus (BaYMV, type 1 og 2) og mild bygmosaikvirus (BaMMV). Bygmosaikvirus er jordbåren og BaYMV-1 og BaYMV-2 forårsager de største udbyttetab. Sygdommen er af marginal betydning i Danmark. Den er kun konstateret tre steder, men findes udbredt i det centrale Europa. Sygdommen smitter via den jordboende svamp *Polymyxa graminis*, og bekæmpelse er ikke mulig. Udbyttetabet kan i modtagelige sorter være 50 procent.

Udbyttestabilitet en af de afgørende faktorer, når man skal vælge vinterbygssort. Man bør vælge sorter, der har præsteret et stort og stabilt udbytte gennem flere år. Tabel 7 viser de gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste to til fem år for de vinterbygssorter, der var med i landsforsøgene i perioden. Resultaterne i tabel 7 kan sammen med resultaterne i tabel 1 i dette afsnit give en idé om, hvordan sorterne klarer sig gennem flere års dyrkning, og dermed være et godt udgangspunkt for valg af sort.

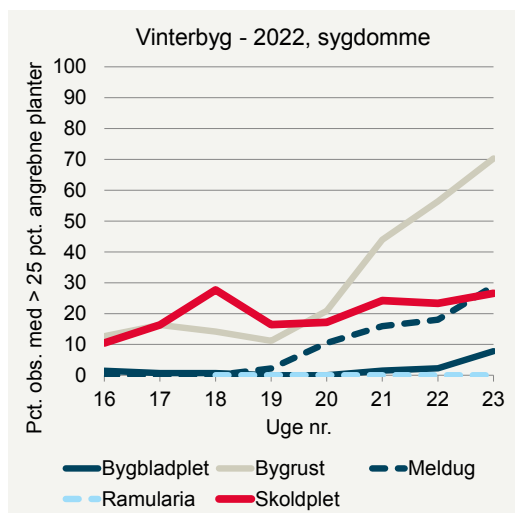
De toradede sorter Comeback, Neptun og Valerie samt den seksradede sort KWS Meridian har udgjort 50 procent af den certificerede udsæd af vinterbyg, der blev solgt i Danmark i efteråret 2021. De seksradede sorter inklusive hybrider har udgjort 26 procent af den certificerede udsæd. Der er både importeret og eksporteret udsæd af hybridsorterne, og de certificerede mængder

viser derfor ikke nødvendigvis præcis, hvilke hybridsorter der stod på markerne, og hvor stor en andel de har udgjort. Ud fra tabel 8 og salgstal opgivet af Syngenta vurderes det, at hybridsorterne har udgjort 20-25 procent af vinterbygarealet til høst 2022.

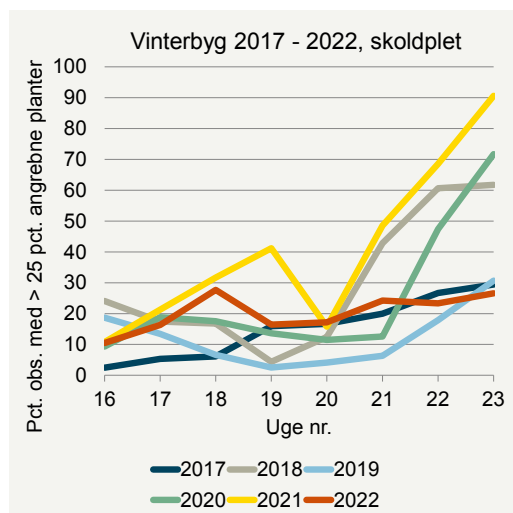
## Svampebekæmpelse

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

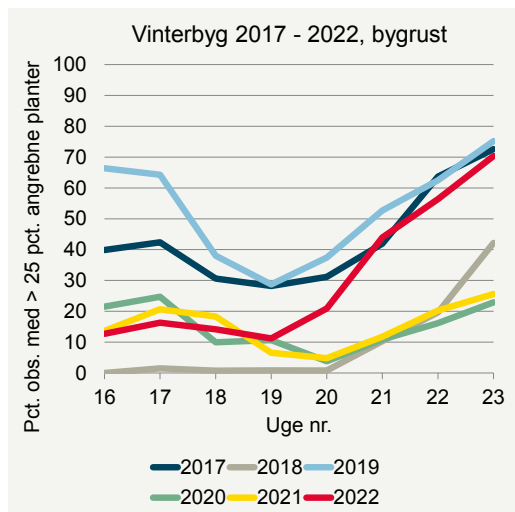
Bygrust og dernæst skoldplet har været mest udbredt. Angrebene af bygrust har været middel til kraftige, og KWS Kosmos har været mest angrebet. Angrebene af skoldplet har været af middel styrke sammenlignet med tidligere år, og Neptun og Bordeaux har været mest angrebet. Angrebene af meldug har været af middel styrke,



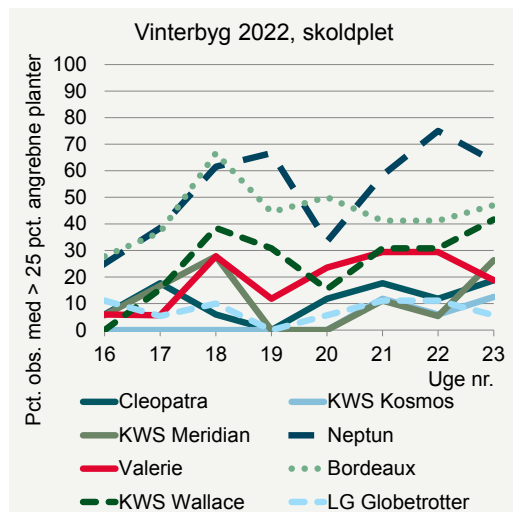
FIGUR 2. Udviklingen af sygdomme i vinterbyg i Planteavlskonulenternes Registreringsnet i 2022. Procent observationer med over 25 pct. angrebne planter er angivet.



FIGUR 4. Udviklingen af skoldplet i vinterbyg i Planteavlskonulenternes Registreringsnet i de seneste seks år. Procent observationer med over 25 pct. angrebne planter er angivet.



FIGUR 3. Udviklingen af bygrust i vinterbyg i Planteavlskonulenternes Registreringsnet i de seneste seks år. Procent observationer med over 25 pct. angrebne planter er angivet.



FIGUR 5. Udviklingen af skoldplet i forskellige vinterbygssorter i Planteavlskonulenternes Registreringsnet i 2022. Procent observationer med over 25 pct. angrebne planter er angivet.

**TABEL 9. Svampebekæmpelse i vinterbyg (B6, B7, B8, B9)**

Vinterbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter <sup>1)</sup> for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter <sup>1)</sup> for		Hkg kerne pr. ha	
		byg-blad-plet	byg-rust	mel-dug	Ra-mu-lar-ia	skold-plet	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.	byg-blad-plet	byg-rust	mel-dug	Ra-mu-lar-ia	skold-plet	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.
<i>2022. 2 forsøg middel smittetryk</i>										<i>1 forsøg</i>									
1. Ubehandlet	-	1,3	13,1	2,8	2,5	7,3	1,8	1,1	<b>73,7</b>	-	0,0	0,2	0,0	0,0	8,5	5,3	5,3	<b>76,2</b>	-
2. 0,25 l Prosaró	32																		
0,35 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Comet Pro	41-49																		
0,25 l Prosaró	+ 14 dg	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	1,8	0,9	5,6	2,8	0,0	0,0	0,0	4,0	3,3	2,8	24,6	21,8	
3. 0,25 l Prosaró	32																		
0,5 l Propulse SE 250 +																			
0,3 l Comet Pro	41-49	0,4	0,0	0,1	0,1	0,5	1,8	0,0	6,4	4,0	0,0	0,0	0,0	3,8	-	-	27,4	25,0	
4. 0,25 l Prosaró	32																		
0,35 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Comet Pro	41-49	0,4	0,0	0,5	0,1	0,5	2,0	0,0	4,9	2,9	0,0	0,0	0,0	4,0	-	-	20,8	18,8	
5. 0,2 l Proline EC 250	32																		
0,35 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Comet Pro	41-49	0,2	0,0	0,1	0,3	0,5	2,0	0,0	4,9	2,9	0,0	0,0	0,0	4,0	-	-	19,6	17,6	
6. 0,3 l Comet Pro	32																		
0,25 l Propulse SE 250 +																			
0,3 l Comet Pro	41-49	0,4	0,0	0,1	0,3	0,8	1,8	0,0	5,4	3,3	0,0	0,0	0,0	3,8	-	-	20,6	18,6	
7. 0,25 l Pictor Active +																			
0,2 l Agropol	32																		
0,375 l Balaya +																			
0,25 l Propulse SE 250	41-49	0,2	0,0	0,0	0,1	0,4	1,0	0,0	4,9	2,4	0,0	0,0	0,0	4,8	-	-	19,6	17,1	
8. 0,5 l Propulse SE 250 +																			
0,3 l Comet Pro	41-49	0,5	0,0	0,1	0,2	1,2	1,3	0,0	3,6	1,9	0,0	0,0	0,0	4,0	-	-	20,1	18,4	
9. 0,45 l Pictor Active +																			
0,3 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Agropol	41-49	0,5	0,2	1,0	1,0	2,1	1,3	0,0	4,4	2,7	0,0	0,0	0,0	4,0	-	-	18,0	16,2	
10. 0,5 l Pictor Active +																			
0,2 l Proline EC 250 +																			
0,2 l Agropol	41-49	0,6	0,0	0,0	0,1	0,8	1,8	0,0	3,5	1,7	0,0	0,0	0,0	4,0	-	-	19,9	18,2	
11. 0,35 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Comet Pro	41-49	0,3	0,1	0,2	0,3	1,3	1,3	0,5	4,6	3,4	0,0	0,0	0,0	4,0	3,3	2,8	16,9	15,6	
12. 0,375 l Balaya +																			
0,25 l Propulse SE 250	41-49	0,4	0,0	0,1	0,2	1,1	1,0	0,0	4,7	3,1	0,0	0,0	0,0	3,8	-	-	13,8	12,2	
13. 0,375 l Balaya +																			
0,175 l Entargo	41-49	0,6	0,1	0,3	0,8	1,9	2,3	0,0	5,3	3,7	0,0	0,0	0,0	4,5	-	-	9,0	7,4	
14. 0,2 l Propulse SE 250 +																			
0,1 l Comet Pro	41-49	0,6	0,1	0,4	0,4	1,5	2,0	0,0	3,8	2,9	0,0	0,0	0,0	3,8	-	-	5,4	4,5	
LSD									1,98								5,45		
<i>2021-2022. 8 forsøg</i>										<i>2019-2022. 18 forsøg</i>									
1. Ubehandlet	-	0,6	7,3	1,6	1,6	12,3	4,2	1,1	<b>77,8</b>	-	1,1	6,6	1,3	1,2	7,6	5,1	2,0	<b>74,1</b>	-
2. 0,25 l Prosaró	32																		
0,35 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Comet Pro	41-49 <sup>2)</sup>																		
0,25 l Prosaró	+ 14 dg	0,1	0,0	0,0	0,9	2,0	3,7	0,8	10,8	8,1	0,3	0,4	0,1	0,4	1,3	4,1	1,8	10,6	7,8
4. 0,25 l Prosaró	32																		
0,35 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Comet Pro	41-49 <sup>2)</sup>	0,1	0,0	0,1	0,9	1,9	4,2	0,2	9,5	7,5	0,3	0,6	0,1	0,6	1,3	4,6	1,7	9,2	7,2
6. 0,3 l Comet Pro	32																		
0,25 l Propulse SE 250 +																			
0,3 l Comet Pro	41-49 <sup>2)</sup>	0,1	0,0	0,0	0,9	2,6	4,1	0,2	9,0	6,9	-	-	-	-	-	-	-	-	
8. 0,5 l Propulse SE 250 +																			
0,3 l Comet Pro	41-49 <sup>2)</sup>	0,1	0,1	0,0	0,9	2,3	3,8	0,2	8,1	6,4	0,3	0,6	0,1	0,5	1,5	4,4	1,6	7,9	6,2
9. 0,45 l Pictor Active +																			
0,3 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Agropol	41-49 <sup>2)</sup>	0,2	0,2	0,3	1,0	3,6	3,7	0,3	7,8	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-	
11. 0,35 l Propulse SE 250 +																			
0,2 l Comet Pro	41-49 <sup>2)</sup>	0,1	0,1	0,1	0,8	3,6	3,5	0,7	7,6	6,3	0,3	0,8	0,1	0,6	2,1	4,3	1,8	6,7	5,5
12. 0,375 l Balaya +																			
0,25 l Propulse SE 250	41-49 <sup>2)</sup>	0,1	0,0	0,1	0,8	3,4	3,9	0,3	7,3	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	
13. 0,375 l Balaya +																			
0,175 l Entargo	41-49 <sup>2)</sup>	0,2	0,3	0,2	0,9	6,9	4,3	0,2	5,0	3,5	0,4	0,9	0,2	0,6	3,7	4,7	1,7	5,2	3,6
14. 0,2 l Propulse SE 250 +																			
0,1 l Comet Pro	41-49 <sup>2)</sup>	0,3	0,7	0,2	0,8	6,0	4,3	0,2	5,1	4,2	0,4	1,2	0,2	0,6	3,3	4,7	1,7	4,8	3,9
LSD									1,75								1,14		

<sup>1)</sup> Karakter 0-10, hvor 0 = ingen strå/aks nedknækket og 10 = alle strå/aks nedknækket. <sup>2)</sup> Behandlet i vækststadiet 39-45 i 2021.



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Bygrust og dernæst skoldplet har været de dominerende sygdomme i vinterbyg i 2022. Angrebene af bygrust har været middel til kraftige. Her ses angreb af bygrust på nedre blad.

mens angrebene af bygbladplet og *Ramularia* har været svage.

### Bekæmpelse af svampesygdomme

I gennemsnit af de sidste fire års forsøg har to og tre behandlinger resulteret i et højere nettomerudbytte end en enkelt behandling.

I forhold til 2021 er der ingen nye midler i afprøvningen, men der er afprøvet flere andre løsninger end Provaro i vækststadiet 32 (2 knæ udviklet). Andre løsninger er relevante, da tidlig anvendelse af visse triazolholdige svampemidler tæller hårdt ifølge de nye triazolregler, ligesom flere triazolere skal revurderes i de kommende år.

I tabel 9 ses resultaterne af tre forsøg med svampebekæmpelse med forskellige doser og med en, to eller tre behandlinger. Der har været anlagt yderligere tre forsøg efter planen, men her er ikke opnået brugbare resultater pga. tørkepletter i forsøgene.

I to forsøg i sorterne Comeback og Neptun har der været moderate angreb af skoldplet hhv. skoldplet og bygrust. Der er i gennemsnit af de to forsøg opnået op til omkring 3,0-4,0 hkg pr. ha i nettomerudbytte. Det fremgår, at der er opnået jævnbyrdige nettomerudbytter ved en og to behandlinger. Ved at sammenholde forsøgsled 4-5 fremgår det, at der ikke har været sikre forskelle på at anvende Provaro hhv. Proline i vækststadiet 32.

Et forsøg i sorten KWS Tardis er vist for sig selv, da der her er opnået usædvanligt høje merudbytter. Der har kun været forholdsvis begrænsede angreb af svampesyg-

domme i forsøget, så der er ikke nogen forklaring på de høje merudbytter.

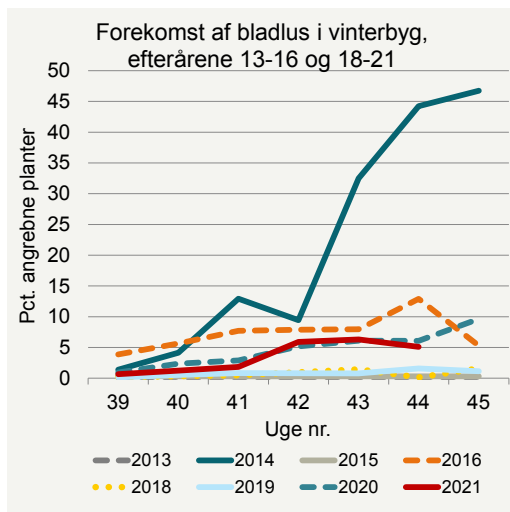
Nederst i tabel 9 ses resultater fra flere års forsøg. I gennemsnit af 18 forsøg i 2019-2022 har to og tre behandlinger resulteret i et højere nettomerudbytte end en enkelt behandling.

## Skadedyr

Der har været svage til moderate angreb af bladlus i vinterbyg i efteråret 2021 og svage angreb af havrerødsot i foråret 2022.

Forekomsten af bladlus i vinterbyg og vinterhvede følger hvert efterår i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Bladlusene kan overføre viruset havrerødsot. Planteavlskonsulenterne bedømmer i de mest milde områder i landet og i tidligt såede marker (før 15. september). Bladlusene fremmes af tidlig såning og mildt vejr om efteråret. 32 marker med vinterhvede og 20 marker med vinterbyg er blevet bedømt i efteråret. I figur 6 ses forekomsten af bladlus i efteråret 2021 i forhold til tidligere år. I afsnittet Vinterhvede ses tilsvarende data fra vinterhvede.

Hvis der sprøjtes mod bladlus i efteråret i marker, som indgår i registreringsnettet, skal der efterlades et ube-



FIGUR 6. Forekomst af bladlus i vinterbyg i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet i efterårene 2013-2016 og 2018-2021. Årligt er der bedømt i ca. 20-25 marker.

handlet område (et min. 100 meter langt sprøjtespor). I foråret bedømmes angrebsgraden af havrerødsot i både det ubehandlede og eventuelt behandlede område. Formålet er at koble forekomsten af bladlus i efteråret med angrebsgraden af havrerødsot om foråret, ligesom effekten af eventuel sprøjtning kan vurderes.

I gennemsnit af 17 vinterbygmarker har 1,1 procent af planterne været angrebet af havrerødsot i foråret i ubehandlet, og det højeste angreb har været 8 procent angrebne planter.

Detaljerede data er publiceret på LandbrugsInfo i juni 2022.



# VINTERRUG

## Sorter

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

### Landsforsøgene

Det største udbytte i årets landsforsøg med sorter af vinterrug er 113,2 hkg pr. ha. Det svarer til et forholdstal på 105. Det er høstet i sorterne SU Glacia og SU Arvalus, som begge dyrkes med en iblanding af 10 pct. af en populationsort, hvilket er gældende for alle hybridsorter fra Saaten-Union. De følges af SU Skoll med forholdstal 104 og SU Matsson, KWS Rotor, SU Karlsson, KWS Inspirator og KWS Igor med forholdstal 103. Det fremgår af tabel 1 og 2. Tabel 1 viser desuden sorterens udbyttestabilitet over de seneste år.

Der er i 2022 afprøvet 21 vinterrugsorter, heraf 14 rene hybridsorter og seks sortsblandinger med 90 procent hybridsort og 10 procent af en populationsort (angivet

**TABEL 1.** Oversigt over flere års forsøg med sorter af vinterrug, forholdstal for udbytte.

Vinterrug	2018	2019	2020	2021	2022
Målesort/Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	89,8	104,2	105,4	96,2	108,3
Målesort/Blanding <sup>2)</sup>	100	100	100	100	100
KWS Serafino	101	103	103	97	100
KWS Berado		103	104	100	102
KWS Receptor		105	108	102	102
KWS Tayo		104	106	103	100
KWS Jethro		105	104	100	96
KWS Igor			107	103	103
KWS Rotor			107	103	103
Astranos			100	98	100
SU Arvalus+10% population				98	105
SU Glacia+10% population				99	105
SU Skoll+10% population				97	104
KWS Pulsor				99	102
SU Perspectiv+10% population				101	101
KWS Gilmor				104	97
KWS Inspirator					103
SU Karlsson+10% population					103
SU Matsson+10% population					103
KWS Emphor					99
KWS Bukor					98
KWS Cantator					95
SU Bebop <sup>2)</sup>					86

<sup>1)</sup> 2018: KWS Livado; 2019 KWS Binntto; 2020: KWS Vinetto; 2021: KWS Berado, KWS Receptor, KWS Tayo, SU Arvid; 2022: KWS Berado, KWS Jethro, KWS Receptor, KWS Tayo. <sup>2)</sup> Populationsort.

### STRATEGI

#### Væg altid en vinterrugsort, der:

- > har givet et stort udbytte i flere års forsøg
- > har en god stråstivhed
- > er blandt de mindst modtagelige over for brunrust, meldug og skoldplet.

**TABEL 2.** Sorter af vinterrug, landsforsøg 2022, med svampbekæmpelse. (C1, C2, C3)

Vinterrug	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha		Hele landet				
	Øerne	Jylland	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Lejesæd	Pct. råprotejn	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	2	4	6	6	6	6	6
Blanding <sup>1)</sup>	131,7	96,7	108,3	100	0,7	8,8	77,2
SU Glacia +10% population	-3,4	8,9	4,9	105	0,9	8,7	76,8
SU Arvalus +10% population	-1,4	8,0	4,9	105	0,7	9,0	77,9
SU Skoll +10% population	0,5	6,8	4,7	104	1,2	8,4	76,4
SU Matsson +10% population	-4,7	7,8	3,6	103	1,3	8,9	76,5
KWS Rotor	-0,4	5,6	3,6	103	1,0	8,2	75,2
SU Karlsson +10% population	-1,0	4,9	3,1	103	0,7	9,0	77,3
KWS Inspirator	0,1	4,1	2,8	103	0,5	8,6	75,8
KWS Igor	2,9	2,7	2,7	103	0,7	8,8	76,0
KWS Berado	1,1	3,0	2,4	102	0,6	8,6	77,9
KWS Receptor	-1,9	3,7	2,2	102	1,3	8,4	77,6
KWS Pulsor	3,2	0,7	1,7	102	0,6	8,3	75,9
SU Perspectiv +10% population	-1,8	2,8	1,4	101	0,7	9,0	76,9
Astranos	-2,1	0,9	0,0	100	0,5	9,5	77,1
KWS Tayo	1,2	-0,9	0,0	100	0,6	8,9	76,6
KWS Serafino	-1,8	0,4	-0,2	100	1,3	8,7	76,6
KWS Emphor	0,8	-1,9	-0,9	99	0,8	8,6	76,5
KWS Bukor	-3,5	-2,0	-2,6	98	2,0	8,3	76,8
KWS Gilmor	1,1	-6,1	-3,5	97	0,4	8,7	76,7
KWS Jethro	-5,3	-4,1	-4,4	96	0,6	8,9	76,8
KWS Cantator	-3,8	-7,0	-5,8	95	0,5	9,1	77,1
SU Bebop <sup>2)</sup>	-26,2	-9,0	-14,6	86	1,9	9,0	77,0
LSD	4,6	6,3	6,3				

<sup>1)</sup> KWS Berado, KWS Jethro, KWS Receptor, KWS Tayo.

med "+10 % population"). Sortsblendingerne anvendes for at forbedre bestøvningen og mindske risikoen for infektion af meldrøjer. I tabellerne er iblanding nævnt hver gang, men i teksten anvendes kun navnet på

**TABEL 3.** Sorter af vinterrug med og uden svampebekæmpelse 2022. (C4)

A: Ingen bekæmpelse af bladsvampe

B: 0,4 liter Provaro EC 250 pr. ha, udbragt ad én gang eller 0,25 liter Provaro + 0,4 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro + 0,1 l Talius pr. ha, udbragt ad to gange eller 0,5 l Balaya + 0,25 l Folicur Xpert pr. ha, udbragt ad to gange eller 0,3 l Orius Max 200 EW + 0,25 l Provaro + 0,45 l Orius Max 200 EW pr. ha, udbragt ad tre gange

Vinterrug	Pct. dækning i led A med		Lejesæd ved høst, led A <sup>2)</sup>	Udbytte, hkg pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse
	skoldplet	brunrust		A	B	
<i>Antal forsøg</i>	4	3	4	4	4	
Blanding <sup>1)</sup>	12,4	0,7	0,4	106,1	109,6	3,5
KWS Inspirator	14,0	0,7	0,3	105,2	113,2	8,0
SU Arvalus						
+10% population	15,2	0,1	0,4	109,9	113,1	3,2
KWS Berado	14,0	0,6	0,6	108,5	112,8	4,3
KWS Pulsor	14,9	0,2	0,3	106,8	112,7	5,9
SU Glacia						
+10% population	12,3	0,2	0,5	109,1	112,5	3,4
KWS Rotor	11,6	0,6	0,6	110,0	112,3	2,4
KWS Igor	10,8	1,2	0,7	111,0	112,3	1,3
SU Karlsson						
+10% population	17,1	0,3	0,5	112,5	112,0	-0,5
KWS Receptor	11,5	0,8	1,3	108,6	111,8	3,2
SU Skoll						
+10% population	11,4	0,2	1,3	109,9	111,4	1,6
SU Matsson						
+10% population	16,1	0,3	1,5	104,9	110,0	5,1
SU Perspectiv						
+10% population	14,5	0,4	0,6	108,7	109,9	1,2
Astranos	11,4	3,5	0,5	108,6	109,9	1,3
KWS Serafino	13,6	0,9	1,3	109,3	109,8	0,5
KWS Emphor	13,2	0,2	0,7	105,9	109,4	3,5
KWS Tayo	13,6	0,9	0,4	106,5	109,3	2,8
KWS Bukor	9,6	0,2	1,8	105,7	108,4	2,7
KWS Gilmor	13,6	1,0	0,6	104,5	106,8	2,3
KWS Cantator	10,8	0,1	0,5	105,9	105,2	-0,7
KWS Jethro	12,4	0,9	0,6	103,5	105,0	1,5
SU Bebop <sup>2)</sup>	13,9	0,2	2,3	93,5	93,9	0,4
<i>LSD, sorter</i>				<i>ns</i>		
<i>LSD, svampebek.</i>				<i>ns</i>		
<i>LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.</i>				<i>ns</i>		

<sup>1)</sup> KWS Berado, KWS Jethro, KWS Receptor, KWS Tayo. <sup>2)</sup> Populationsort.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

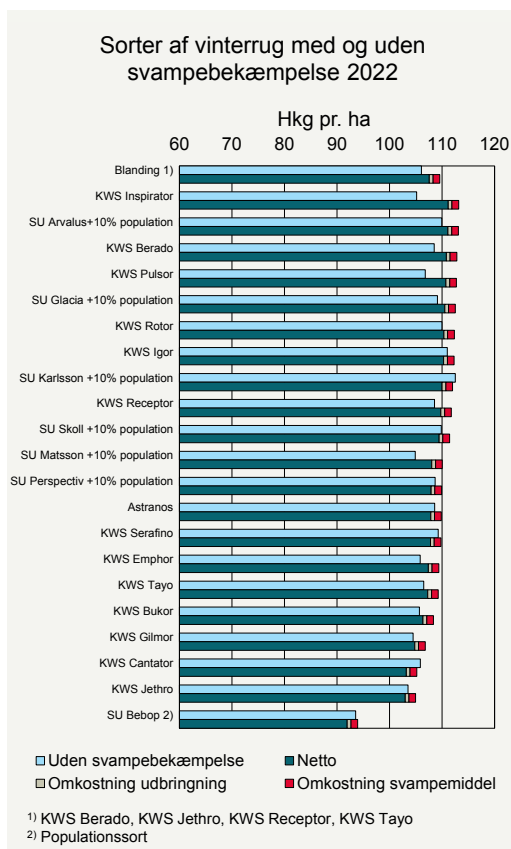
hybridsorten, underforstået at den dyrkes i en blanding med 10 procent af en populationsort. Desuden er der afprøvet én populationsort. Af de otte anlagte forsøg er der kommet brugbare resultater fra de seks. I de kasse-rede forsøg har der været for dårlig plantebestand.

I tabel 2 er de afprøvede sorters udbytter vist for hele landet. Sortsblandingen giver i årets forsøg et udbytte på 108,3 hkg pr. ha i gennemsnit af de seks forsøg. Det er det største udbytte der nogensinde er målt i målesorten/målesortsblandingen, og 2,9 hkg pr. større end det næst-



FOTO: LEIF HAGELSKJÆR, SECES INNOVATION

Der har ikke været meget lejesæd i vinterrug i 2022. Her er det sortsforsøget på Fyn fotograferet d. 15. juli 2022.



**FIGUR 1.** Udbytte af vinterrugsorter med og uden svampebekæmpelse. Den lyseblå bjælke viser udbyttet, hvor der ikke er gennemført svampebekæmpelse. Hele den flerfarvede bjælke viser udbyttet, når der er behandlet med svampemidler, som det fremgår af tabel 3. Den røde del af bjælken svarer til omkostningen til svampemidlerne. Den grå del svarer til omkostningen til udbringning på 70 kr. pr. ha pr. gang, når man selv står for arbejdet, og den mørkeblå del af bjælken viser netto-udbyttet.

**TABEL 4.** Vinterrugsorternes rangering i forhold til udbyttet af foderenheder, FE<sub>sv</sub>, pr. ha, landsforsøg 2021. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FE<sub>sv</sub> og Feso.

Vinterrug	FE <sub>sv</sub> pr. hkg	FE <sub>so</sub> pr. hkg	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl	Fht. for udbytte	Udbytte, hkg pr. ha	FE <sub>sv</sub> pr. ha	FE <sub>so</sub> pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	1	1	4	4	4	4		
Blanding <sup>1)</sup>	109,4	108,8	8,9	77,5	100	96,2	10.524	10.467
KWS Rotor	110,1	109,4	8,4	75,6	103	98,6	10.856	10.787
KWS Igor	109,2	108,3	8,9	76,3	103	99,4	10.854	10.765
LSD	ns	ns						

<sup>1)</sup> KWS Berado, KWS Receptor, KWS Tayo, SU Arvid.

største, der blev mål i målesorten KWS Vinetto i 2020. Målesortsblandingen giver et udbytte, der svarer til gennemsnittet af blandingens fire sorter.

Der har ikke været ret meget lejesæd i forsøgene, men der er dog forskel på sorterne. Der har været mindst lejesæd i KWS Gilmor med en gennemsnitlig lejesædskarakter på 0,4 og mest i KWS Bukor med en karakter på 2,0. Proteinindholdet, der er angivet i næstsidsste kolonne i tabel 2, er på samme niveau som sidste år. Proteinindholdet varierer mellem 8,2 procent i KWS Rotor og 9,5 procent i Astranos. Rumvægten, der findes i sidste kolonne, varierer fra 75,2 kg pr. hl i KWS Rotor til 77,9 kg pr. hl i SU Arvalus og KWS Berado.

Der er gennemført fire forsøg, hvor sorterne er afprøvet både med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Der er målt merudbytter for svampebekæmpelse i alle fire forsøg. I gennemsnit varierer merudbytterne fra -0,7 hkg pr. ha i KWS Cantator til 8,0 hkg pr. ha i KWS Inspirator. Der har været svampebekæmpet en til tre gange i forsøgene, og gennemsnitsomkostningen svarer til 2,0 hkg korn pr. ha. Bekæmpelsen er således kun rentabel i 12 af de 21 afprøvede sorter, hvilket fremgår af figur 1. Forsøgene har primært været angrebet af skoldplet. Bekæmpelsen har reduceret skoldpletangrebet fra 13 til seks procent dækning.

### Foderværdi i vinterrugsorter 2021

I tabel 4 ses resultatet af analyserne af foderværdi fra 2021. To sorter blev analyseret fra én lokalitet, hvor variationen i udbytterne var lav. Prøver fra høst 2022 er i øjeblikket ved at blive analyseret for indhold af foderenheder til grise. Resultaterne vil blive publiceret på LandbrugsInfo og Sortinfo.dk, så snart de foreligger. Det største udbytte af foderenheder til grise blandt de analyserede sorter fra forsøgene i 2021 blev opnået i KWS Rotor med 10.856 FE<sub>sv</sub> pr. ha, og KWS Igor lå på samme niveau. Energiindholdet i sorterne varierede fra 109,2

FE<sub>sv</sub> pr. hkg i KWS Igor til 110,1 FE<sub>sv</sub> pr hkg i KWS Rotor. Sorter, der har deltaget i foderanalyserne i minimum to år, får tildelt en karakter på en skala fra 1-9, hvor høje værdier viser, at sorten har et højt indhold af FE<sub>sv</sub> pr. hkg. Karaktererne fremgår af tabel 6.

### Supplerende forsøg med vinterrugsorter

Der er gennemført fire supplerende forsøg med vinterrugsorter, resultaterne ses i tabel 5. I de supplerende forsøg afprøves udvalgte sorter fra landsforsøgene på yderligere et antal lokaliteter. Sorternes udbytter ligger mellem forholdstal 96 og 104. Udbyttet i målesortsblandingen på 106,7 hkg pr. ha i de supplerende forsøg, det er 1,6 hkg pr. ha mindre end i landsforsøgene. Der er samme rangering af sorterne i de supplerende sortsforsøg som i landsforsøgene.

### Vinterrugsorternes egenskaber og flere års resultater

Registreringerne i årets observationsparceller ses i tabel 6. Sorterne er modnet i løbet af fire dage fra 3. til 6. august. De tidligste sorter er KWS Bukor, KWS Emphor og KWS Jethro, og den sildigste er KWS Berado.

**TABEL 5.** Vinterrugsorter, supplerende forsøg 2022, med svampebekæmpelse. (C5)

Vinterrug	Pct. dækning med skoldplet	Pct. dækning med brunrust	Karakter for lejesæd <sup>2)</sup>	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	4	4	4	4	4	4	4
Blanding <sup>1)</sup>	2,6	0,7	0,0	<b>106,7</b>	100	9,0	77,2
KWS Igor	2,2	0,6	0,0	4,5	104	9,0	76,7
KWS Rotor	3,4	0,5	0,0	4,3	104	8,6	75,7
KWS Receptor	2,1	0,6	0,0	3,3	103	8,7	77,6
KWS Berado	3,0	0,6	0,0	0,8	101	8,8	76,8
KWS Tayo	3,1	0,7	0,0	0,3	100	9,1	76,3
KWS Serafino	3,6	0,4	0,0	-2,5	98	9,2	76,5
KWS Jethro	1,8	0,6	0,0	-4,3	96	9,3	76,7
LSD				3,4			

<sup>1)</sup> KWS Berado, KWS Jethro, KWS Receptor, KWS Tayo.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

**TABEL 6.** Vinterrugsorternes egenskaber

Vinterrug	Observationsparceller 2022					Karakter for foderværdi til grise <sup>4)</sup>	Beskrivende sortliste, Landbrugsplanter 2022 <sup>4)</sup>	
	Dato for modenhed	Strå-længde, cm	Kar. for lejesæd <sup>3)</sup>	Pct. dækning med			kornvægt	faldtal ved host
				skoldplet	brunrust			
<i>Antal forsøg</i>	7	5	8	13	5			
Blanding <sup>1)</sup>	4/8	144	0,8	9	12	5		
Astranos	4/8	148	0,4	14	15		9	5
KWS Berado	6/8	135	0,8	11	19	5	7	8
KWS Bukor	3/8	150	3,9	7	2,6			
KWS Cantator	5/8	150	1,0	8	1,7			
KWS Emphor	3/8	139	1,3	16	4,2			
KWS Gilmor	4/8	147	0,6	13	15		6	6
KWS Igor	4/8	147	1,0	10	10	4	6	6
KWS Inspirator	4/8	139	0,8	11	11		8	7
KWS Jethro	3/8	147	0,9	17	14	5		
KWS Pulsor	5/8	141	1,6	9	8			
KWS Receptor	4/8	143	1,9	9	14	5	6	7
KWS Rotor	4/8	141	1,8	10	14	5	6	5
KWS Serafino	4/8	146	2,1	9	17	6		
KWS Tayo	5/8	146	0,8	13	8	5	7	7
SU Arvalus+10% population	4/8	146	0,8	12	2,3			
SU Bebop <sup>2)</sup>	4/8	151	3,3	7	0,52			
SU Glacia+10% population	5/8	140	1,6	7	2,6			
SU Karlsson+10% population	4/8	146	0,9	21	6			
SU Matsson+10% population	4/8	143	1,1	12	5			
SU Perspectiv+10% population	4/8	142	0,3	14	4,3			
SU Skoll+10% population	4/8	142	0,9	8	6			

<sup>1)</sup> KWS Berado, KWS Jethro, KWS Receptor, KWS Tayo. <sup>2)</sup> Populationsort. <sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd. <sup>4)</sup> Skala 1-9, 1 = lave værdier.

**TABEL 7.** Vinterrugsorter, forholdstal for udbytte, gennemsnit over to til fem år.

Vinterrug	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Målesort/Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	100,8	103,5	103,3	102,3
KWS Serafino	101	101	100	98
KWS Receptor		104	104	102
KWS Tayo		103	103	102
KWS Berado		102	102	101
KWS Jethro		101	100	98
KWS Rotor			104	103
KWS Igor			104	103
Astranos			99	99
SU Glacia +10% population				102
SU Arvalus +10% population				101
SU Perspectiv +10% population				101
SU Skoll +10% population				101
KWS Pulsor				100
KWS Gilmor				100

<sup>1)</sup> 2018: KWS Livado; 2019 KWS Binntto; 2020: KWS Vinetto; 2021: KWS Berado, KWS Receptor, KWS Tayo, SU Arvid; 2022: KWS Berado, KWS Jethro, KWS Receptor, KWS Tayo.

Strå længderne varierer fra 135 cm i KWS Berado til 151 cm i populationsorten SU Bebop. Lejesæd er blevet registreret på otte lokaliteter, og den gennemsnitlige karakter varierer fra 0,3 i SU Perspectiv til 3,9 i KWS Bukor, som også har mest lejesæd i sortsforsøgene.

Der har været registreret skoldplet på 13 lokaliteter og brunrust på fem. Der har kun været meget svage angreb af meldug, som derfor ikke indgår i registreringerne fra observationsparcellerne i 2022. Angrebene med skoldplet har varieret fra 7 procent dækning i SU Glacia, KWS Bukor og SU Bebop til 21 procent dækning i SU Karlsson. Angrebene af brunrust har varieret fra 0,52 procent dækning i SU Bebop til 19 procent dækning i KWS Berado.

Udbyttestabiliteten er en afgørende parameter ved valg af vinterrugsort. Sorter med et stort og stabilt udbytte igennem flere års forsøg bør altid foretrækkes. De gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste 2-5 års landsforsøg med vinterrugsorter er vist i tabel 7 for de sorter, der har været med i perioden. Resultaterne i tabel 7 er, sammenholdt med de enkelte års resultater i tabel

**TABEL 8.** Vinterrugsorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af den certificerede udsæd til høst 2022. Tabellen viser sorterens procentandel af den certificerede mængde.

Høstår	2018	2019	2020	2021	2021
Ton i alt	13.458	11.147	15.776	11.991	12.341
KWS Serafino <sup>1)</sup>		9	13	14	15
KWS Tayo <sup>1)</sup>			2	18	13
Astranos <sup>1)</sup>				2	11
KWS Berado <sup>1)</sup>				0	11
KWS Jethro <sup>1)</sup>				7	8
Helltop <sup>1)</sup>	12	10	11	11	7
Dukato <sup>2)</sup>	5	5	2	4	6
KWS Livado <sup>1)</sup>	26	25	18	7	5
KWS Vinetto <sup>1)</sup>		12	17	16	5
KWS Receptor <sup>1)</sup>				0	4
Inspector <sup>2)</sup>	4	4	7	2	4
SU Arvid 90 <sup>1)</sup> +10% population				5	3
Brandie <sup>1)</sup>			3	3	3
KWS Trebiano <sup>1)</sup>				1	2
Dankowskie Rubin <sup>2)</sup>	2	1	2	2	2
SU Performer 90 <sup>1)</sup> + 10% population	10	10	3	3	1
KWS Rotor <sup>1)</sup>					1
Andre sorter	41	24	22	5	0

<sup>1)</sup> Hybridsort. <sup>2)</sup> Populationssort.

1, med til at give et overblik over, hvordan sorterne har klarer sig gennem flere års afprøvning.

De enkelte sorters procentandel af den certificerede mængde udsæd fremgår af tabel 8. En stor del af den certificerede udsæd fremgår af de enkelte hybridsorter i Danmark eksporteres. Tabel 8 giver derfor ikke et præcist billede af sortsfordelingen på det danske areal med vinterrug.

## Sygdomme

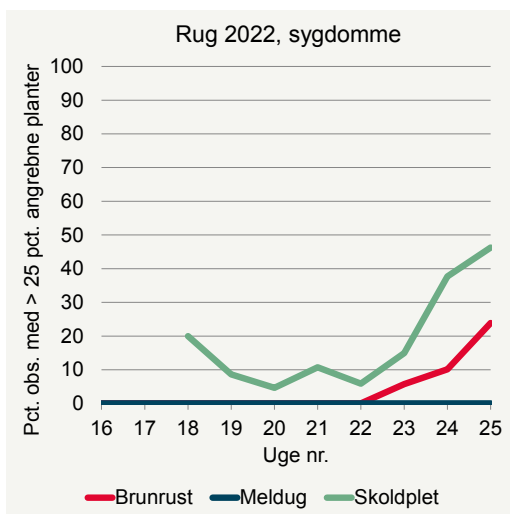
> GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Skoldplet har været mest udbredt, og angrebene har overvejende været svage til moderate. Angrebene af brunrust har været svage og har først udviklet sig meget sent. Meldugangrebene har været meget svage.

### Bladsvampe

I gennemsnit af syv forsøg er der opnået et sikkert netotomerudbytte på op til omkring 2,5 hkg pr. ha for svampebekæmpelse. Der har kun været betaling for en enkelt behandling. I fire af forsøgene er ikke opnået sikre merudbytter.

Der er udført forsøg med svampebekæmpelse i vinterrug efter en enkelt forsøgsplan. Da der er udsigt til, at

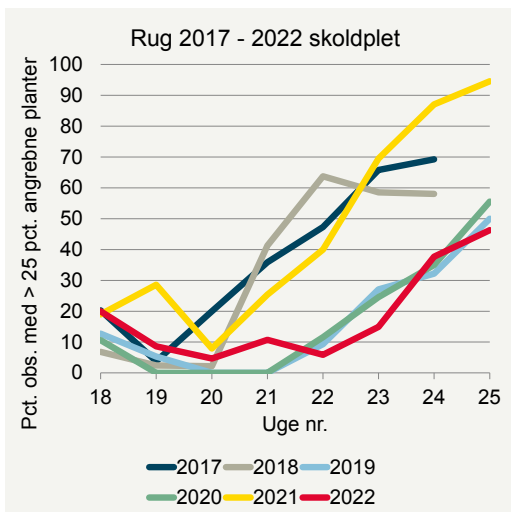


**FIGUR 2.** Udviklingen af sygdomme i rug i Planteavlskonulenternes Registreringsnet 2022. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

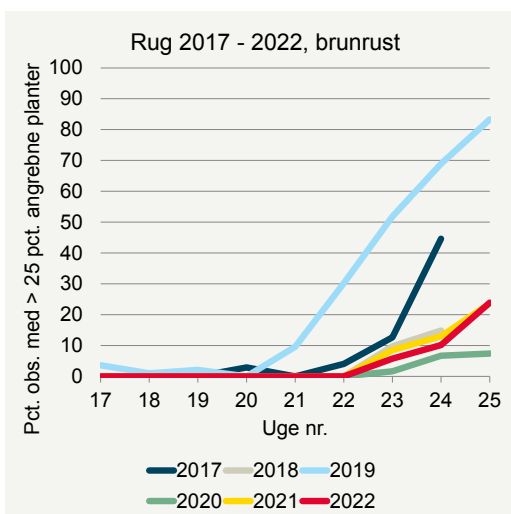


FOTO: GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Brunrust i rug. Angreb breder sig tit sidst i sæsonen. I 2022 bredte angrebene sig først sent.



FIGUR 3. Udviklingen af skoldplet i de seneste seks år i Plan-teavlkskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



FIGUR 4. Udviklingen af brunrust i de seneste seks år i Plan-teavlkskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

nogle triazoler måske kan blive forbudt i de kommende år, har der i forsøgsplanen i 2022 også været belyst løsninger uden disse aktivstoffer. I tabel 9 ses resultaterne af syv forsøg med svampebekæmpelse på forskellige tidspunkter og med forskellige svampemidler. Forsøgene er udført i sorterne Astranos, KWS Berado, KWS Rotor, KWS Serafino (2 forsøg) og KWS Tayo (2 forsøg).

TABEL 9. Svampebekæmpelse i vinterrug. (C6, C7)

Vinterrug	Stadie	Pct. dækning med			Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	mel-dug	skoldplet	Udbytte og mer-udb.	Net-tomer-udb.
		ca. 6/7				
<i>2022. 7 forsøg</i>						
1. Ubehandlet	-	2,0	0,0	6,4	<b>71,4</b>	-
2. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	32					
0,25 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	59-65	0,6	0,0	3,0	3,7	1,0
3. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39	0,7	0,0	2,7	2,7	1,3
4. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	37-39					
0,25 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	59-65	0,7	0,0	3,1	3,5	0,9
5. 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Comet Pro	59-65	0,7	0,0	3,1	3,7	2,4
6. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	59-65	1,0	0,0	3,2	3,9	2,6
7. 0,5 l Prosaro	59-65	2,0	0,0	3,7	2,7	1,5
8. 0,5 l Propulse SE 250	59-65	1,6	0,0	3,4	3,3	2,0
9. 0,25 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro	59-65	1,2	0,0	3,5	3,1	1,9
10. 0,2 l Proline EC 250 + 0,3 l Comet Pro	59-65	1,3	0,0	3,4	3,3	2,0
11. 0,5 l Prosaro	71 <sup>1)</sup>	1,5	0,0	3,5	1,3	0,1
LSD					1,62	
<i>2021-2022. 11 forsøg</i>						
1. Ubehandlet	-	2,0	0,0	10,8	<b>72,1</b>	-
7. 0,5 l Prosaro	59-65	1,5	0,0	5,0	3,6	2,5
9. 0,25 l Juventus 90 + 0,3 l Comet Pro	59-65	1,0	0,0	5,9	3,9	2,6
11. 0,5 l Prosaro	71 <sup>1)</sup>	1,2	0,0	6,1	2,6	1,3
LSD					1,42	

<sup>1)</sup> Behandlingen er udført 14 dage senere end behandlingen i stadie 59-65.

Der har været relativt svage angreb af svampesygdomme i forsøgene. Skoldplet har været mest udbredt, mens angrebene af brunrust er kommet sent. I fire af forsøgene er ikke opnået sikre merudbytter. Der har ikke været sikre forskelle på de opnåede bruttomerudbytter i forsøgsled 2-10. De højeste nettomerudbytter på omkring 2,5 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 5 og 6, hvor der er behandlet en enkelt gang i vækststadiet 59-65 (gennemskridning til blomstring) med Propulse + Comet Pro. Der er i de to forsøgsled samlet anvendt samme dosering, men i forskellige blandingsforhold. Der er opnået nettomerudbytter på samme niveau i flere af de øvrige forsøgsled med en enkelt behandling.

I forsøgsled 11 med en enkelt behandling sent er merudbyttet lavere, og det skyldes især et forsøg, hvor merudbyttet har været meget lavere end i de øvrige led. Der er ikke nogen forklaring herpå. I gennemsnit af forsøgene

er der dog ikke sikre forskelle på forsøgsled 7 og 11, hvor der i begge tilfælde er anvendt 0,5 l Prosaro pr. ha i vækststadiet 59-65 hhv. ca. 14 dage senere.

Nederst i tabellen ses resultater fra tidligere år.

# TRITICALE

## Sorter

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

### Landsforsøg

Sorten Lumaco giver med 111,4 hkg pr. ha, svarende til forholdstal 109, det største udbytte i årets landsforsøg med triticalesorter. Breatat ligger med forholdstal 102, mens Trias ligger med 100 og Cappricia med 97. Det fremgår af tabel 2, mens tabel 1 viser forholdstallene for udbytte i de seneste fem års landsforsøg med triticalesorter.

Syv af de otte anlagte landsforsøg med sorter af triticale er gennemført med succes, og der er afprøvet fire sorter, hvilket er det samme som i 2021. Resultaterne opdelt på Øerne og Jylland ses i tabel 2. Målesortsblandingen består af sorterne Breatat, Cappricia og Trias. Sortsblandingen giver et gennemsnitsudbytte på 102,0 hkg pr. ha i forsøgene, hvilket er betydeligt højere end i 2021 og lidt

**TABEL 1.** Oversigt over flere års forsøg med sorter af triticale, forholdstal for udbytte

Triticale	2018	2019	2020	2021	2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	83,4	96,0	104,1	92,1	102,0
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100
Breatat	105	98	99	98	102
Cappricia	105	96	97	93	97
Trias		103	92	101	100
Lumaco					109

<sup>1)</sup> 2018: Neogen, Tantris, Travoris; 2019: Cappricia, Neogen, Travoris; 2020: Breatat, Cappricia, Neogen; 2021-2022: Breatat, Cappricia, Trias.

### STRATEGI

#### Vælg en triticalesort, der:

- > har lav modtagelig for sygdomme, især gulrust
- > giver et stort udbytte gennem flere års forsøg, også uden svampebekæmpelse
- > har en god overvintringsevne
- > er stråstiv, så behovet for vækstregulering kan minimeres.

**TABEL 2.** Triticalesorter, landsforsøg 2022, med svampebekæmpelse. (D1, D2, D3)

Triticale	Udbytte og merudb., hkg pr. ha		Hele landet			
	Øerne	Jylland	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	3	4	7		7	7
Blanding	111,8	94,6	102,0	100	10,1	74,0
Lumaco	8,5	10,0	9,4	109	10,1	75,2
Breatat	5,2	-1,0	1,7	102	9,9	75,0
Trias	-0,1	-0,8	-0,5	100	10,1	74,4
Cappricia	-4,0	-2,5	-3,1	97	9,9	73,2
<i>LSD</i>	4,7	3,8	3,0			

<sup>1)</sup> Breatat, Cappricia, Trias.

**TABEL 3.** Sorter af triticale med og uden svampebekæmpelse 2022. (D4)

A: Ingen svampebekæmpelse

B: 0,3 liter Orius Gold og 0,35 liter Prosoar pr. ha, udbragt ad to gange eller 0,25 liter Prosoar + 0,2 liter Proline Xpert EC 240 og 0,4 liter Propulse SE 250 + 0,2 liter Comet Pro + 0,1 liter Talus pr. ha, udbragt ad to gange eller 0,25 liter Folicur Xpert og 0,5 liter Balaya og 0,4 liter Propulse SE 250 + 0,2 liter Comet Pro pr. ha, udbragt ad tre gange eller 0,3 liter Orius Max 200 EW og 0,25 liter Prosoar og 0,45 liter Orius Max 200 EW pr. ha, udbragt ad tre gange

Triticale	Procent dækning i A			Udbytte, hkg pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse, B-A	
	mel-dug	gul-rust	Septoria			brutto	netto <sup>1)</sup>
				A	B		
<i>Antal forsøg</i>	4	4	4	4	4		
Blanding <sup>1)</sup>	16	0	3,6	84,9	94,9	10,0	7,4
Lumaco	2	0	2,8	99,8	104,3	4,5	1,8
Breatat	13	0	4,8	86,3	97,1	10,8	8,2
Trias	16	0	3,9	83,9	95,9	11,9	9,3
Cappricia	23	1,0	4,9	74,5	90,2	15,7	13,1
<i>LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.</i>						4,9	

<sup>1)</sup> Merudbyttet korrigeret for udgifter til svampemidler i årets priser og for udbringning, svarende til 2,6 hkg pr. ha.

<sup>2)</sup> Breatat, Cappricia, Trias.

lavere end i 2020. Udbyttet i sortsblandingen varierer fra 66,3 til 114,7 hkg pr. ha i de syv forsøg.

I de to kolonner yderst til højre i tabel 2 ses rumvægt og indhold af råprotein i årets forsøg. Proteinindholdet varierer mellem 9,9 procent i Breatat og Cappricia og 10,1 procent i Lumaco og Trias, hvilket er et meget lavt niveau og 0,8-1,3 procentenheder lavere end i de foregående



**TABEL 4.** Triticalesorternes egenskaber, observationsparceller 2022

Triticale	Dato for modenhed	Strållængde, cm	Lejesæd <sup>1)</sup>	Procent dækning med					Karakter for foderværdi til grise <sup>2)</sup>
				meldug	Septoria	gulrust	gulrust i aks	brunrust	
<i>Antal forsøg</i>	7	5	3	15	5	6	3	5	
Blanding <sup>3)</sup>	1/8	118	0	12	10	0,9	3,7	0,2	5
Brehat	1/8	125	2,7	16	7	0,10	0,37	0	
Cappricia	1/8	101	0	17	25	15	19	0,02	
Lumaco	2/8	121	0,3	0	2,4	0	0	0,7	
Trias	2/8	112	0	13	13	0	3,3	4,1	6

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd. <sup>2)</sup> Skala 1-9, 1 = lave værdier. <sup>3)</sup> Brehat, Cappricia, Trias

fem år. Rumvægten i forsøgene er til gengæld høj og varierer fra 73,2 kg pr. hl i Cappricia til 75,2 kg pr. hl i Lumaco.

Der er gennemført fire forsøg, hvor sorterne er afprøvet både med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Nettomerudbytterne varierer fra 1,8 hkg pr. ha i Lumaco til 13,1 hkg pr. ha i Cappricia. Der er blevet bekæmpet svampe to til tre gange i forsøgene, og den gennemsnitlige omkostning til bekæmpelsen svarer til 2,6 hkg korn pr. ha.

### Triticalesorternes egenskaber og flere års resultater

Tabel 4 viser registreringerne i årets observationsparceller med triticalesorter. Der har kun været en dags forskel i modningsdato mellem sorterne. Strållængden varierer fra 101 cm i Cappricia til 125 cm i Brehat. Der er registreret lejesæd på tre lokaliteter, og der har kun været lidt lejesæd i Lumaco med karakteren 0,3 og noget mere i Brehat med 2,7.

Meldug er registreret på 15 lokaliteter, og angrebene har varieret i gennemsnit fra 0 procent dækning i Lumaco til 17 procent dækning i Cappricia. Septoria har været registreret på fem lokaliteter, og har varieret fra 2,4 procent dækning i Lumaco til 25 procent dækning i Cappricia. Gulrust har været registreret på seks lokaliteter, angrebene har varieret fra ingen angreb i Lumaco og Trias til 15 procent dækning i Cappricia. Desuden har der været gulrust i akset, varierende fra ingenting i Lumaco til 19 procent dækning i Cappricia. Brunrust har været registreret på fem lokaliteter og har varieret fra ingenting i Brehat til 4,1 procent dækning i Trias.

Udbyttestabilitet er afgørende ved valg af triticalesort, og der bør sættes på sorter, som har givet et stort og stabilt udbytte gennem flere års forsøg. De gennemsnitlige

**TABEL 5.** Triticalesorter, forholdstal for udbytte, gennemsnit over to til fem år

Triticale	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	95,5	98,6	99,4	97,1
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100
Brehat	100	99	100	100
Cappricia	98	96	96	95
Trias		99	97	100

<sup>1)</sup> 2018: Neogen, Tantris, Travoris; 2019: Cappricia, Neogen, Travoris; 2020: Brehat, Cappricia, Neogen; 2021-2022: Brehat, Cappricia, Trias.

forholdstal for udbytte i de seneste to til fem års landsforsøg med triticalesorter ses i tabel 5, der sammen med tabel 1 giver et godt udgangspunkt for at vurdere sorterens udbyttestabilitet.

### Triticalesorternes udbredelse

Til høst 2022 har fem sorter udgjort mere end 1,0 procent af den certificerede udsæd. Det fremgår af tabel 6. Probus udgør 31 procent af den certificerede udsæd, fulgt af Trias med 24 og Trivalan med 23 procent.

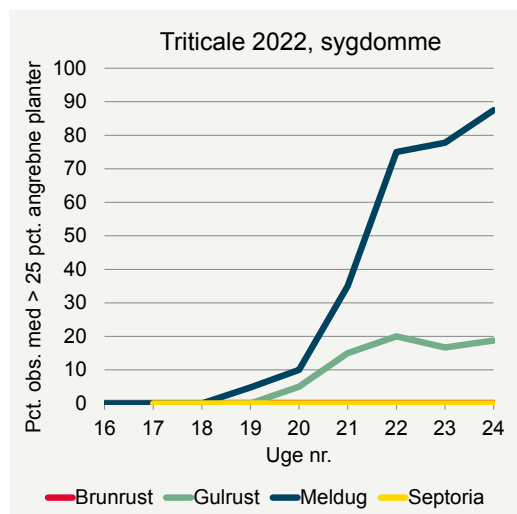
**TABEL 6.** Triticalesorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af den certificerede udsæd til høst 2022. Tabellen viser sorterens procentandel af den certificerede udsæd

Høstår	2018	2019	2020	2021	2022
Ton i alt	1.037	1.240	1.058	1.097	926
Probus				25	31
Trias				23	24
Trivalan	4	7	17	9	23
Neogen	35	57	36	23	12
Cappricia	13	22	44	7	10
Andre sorter	48	14	3	12	0
<i>Vårtriticale</i>					
Ton i alt	66	202	111	83	49
Dublet				100	100
Amarillo		29	53		
Mazur	100	71	47		
Andre sorter	0	0	0	0	0

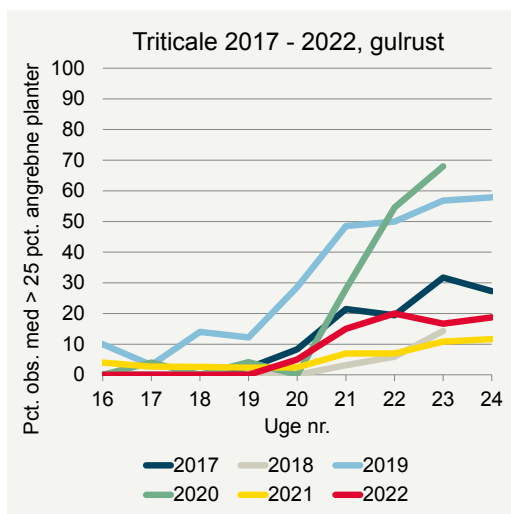
# Sygdomme

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

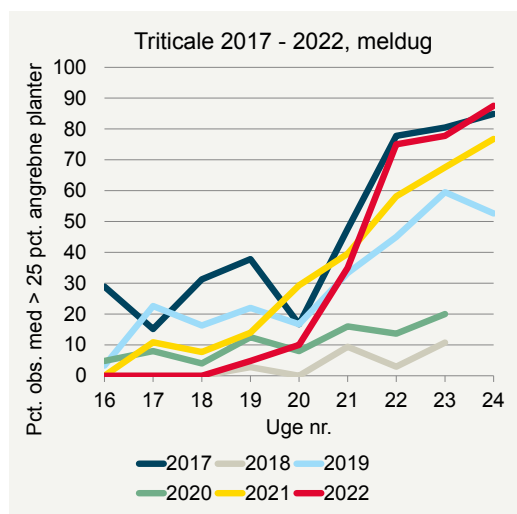
Meldug og dernæst gulrust har været mest udbredt. Meldugangrebene har været relativt kraftige, mens angrebene af gulrust overvejende har været moderate. Angrebene af Septoria og brunrust har været meget svage.



FIGUR 1. Udviklingen af sygdomme i triticale i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet 2022. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



FIGUR 3. Udviklingen af gulrust i de seneste seks år i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



FIGUR 2. Udviklingen af meldug i de seneste seks år i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

# VINTERHVEDE

## Sorter

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

### Landsforsøg

Nummersorten NOS 514218.07 yder med forholdstal 106 det største udbytte i årets landsforsøg med vinterhvedesorter, hvilket svarer til et udbytte på 126,5 hkg pr. ha. Med forholdstal 105 følger Guinness og med 103 Champion og sortsblandingen HK-hvedeMIX 2022. Forholdstallene over år ses i tabel 1, og udbytterne er vist i tabel 2.

Pondus, Informer, Heerup og KWS Extase er de mest udbredte enkeltsorter til høst 2022, og de udgør knap 50 procent af det samlede areal med vinterhvede. Deres forholdstal for udbytte er henholdsvis 102, 97, 100 og 100. Forskellige sortsblandinger har dog i stor stil indtaget markedet og udgør næsten 24 procent af det samlede salg af vinterhvedeudsæd til høst 2022. Sortsblandingerne består i høj grad af højtydende sorter og sammen med de syv mest udbredte sorter udgør de i alt

### STRATEGI

#### Vælg altid en vinterhvedesort eller en sortsblanding, der:

- > har givet et stort udbytte gennem flere års forsøg
- > har en god overvintringsevne
- > har en god stråstivhed, så den kan dyrkes uden vækstregulering
- > har en effektiv resistens over for følgende sygdomme (i prioriteret rækkefølge):
  - Septoria
  - gulrust
  - meldug
  - brunrust

En satsning på deciderede brødhvedesorter er kun aktuel, hvis der er rimelig sikkerhed for afsætning til en passende merpris.

86 procent af det samlede areal med vinterhvede til høst 2022.

Af de 12 anlagte forsøg giver de 10 brugbare resultater. I de to kasserede forsøg er der for stor variation. Der er afprøvet 48 sorter, det er otte færre end i 2021. Målesortsblandingen, der anvendes ved beregningen af forholdstal for udbytte, består af sorterne Kvium, Informer, KWS Extase og Pondus. I forhold til året før har Pondus afløst Sheriff. Der er høstet et udbytte på 119,3 hkg pr. ha i sortsblandingen, hvilket er klart det største udbytte, der nogensinde er nået i målesortsblandingen og 7,3 hkg pr. ha større end det næststørste, som blev målt i 2020.

**TABEL 1.** Oversigt over flere års forsøg med vinterhvedesorter, forholdstal for udbytte

Vinterhvede	2018	2019	2020	2021	2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	93,0	102,2	112,0	104,0	119,6
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100
Kvium	108	104	102	104	101
KWS Extase	105	106	99	98	100
Heerup	108	105	105	103	100
Graham	101	100	100	98	99
Momentum	105	103	105	95	99
LG Skyscraper	108	102	101	101	99
Informer	101	104	100	99	97
RGT Saki	107	102	105	99	97
KWS Firefly	105	104	100	98	92
Pondus		105	107	104	102
Rembrandt		107	103	103	98
LG Initial		99	97	100	97
KWS Colosseum		107	105	100	97
Champion			107	101	103
KWS Dawsum			104	102	100
RGT Bairstow			107	103	99
RGT Stokes				109	101
SY Insitor				98	100
NOS Hvede Allround Mix <sup>2)</sup>				100	100
KWS Danicum				102	100
Kubik				104	100
WPB Ennis				104	100
Wheat Mix 221 <sup>2)</sup>				104	100
Joyful				99	99
SY Volley				99	97
Bright				101	96
SJ Fiete				101	95
NOS 514218.07					106
Guinness					105
HK-hvedeMIX 2022 <sup>2)</sup>					103

fortsættes

TABEL 1. Fortsat

Vinterhvede	2018	2019	2020	2021	2022
DLG Wheat Mix Star <sup>2)</sup>					102
KW 2528-20					102
KWS W434					102
NOS Hvede Mix 2220 <sup>2)</sup>					101
SU Willem					101
SY Revolution					101
KWS W422					100
Mascula					100
NOS Hvede Mix 2210 <sup>2)</sup>					100
KWS Boatum					99
KWS W431					99
SY Bengalo					99
KW 2531-20					98
Nord 19/360					98
NOS 514267.07					97
Kask					95
Shaun					95
Original					94

<sup>1)</sup> 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff; 2020: Kvium, Informer, Kalmar, Sheriff; 2021: Kvium, Informer, KWS Extase, Sheriff; 2022: Kvium, Informer, KWS Extase, Pondus.

<sup>2)</sup> Sortsblanding, sammensætning fremgår af tabel 3.

I tabel 2 er årets resultater opdelt på forsøg i Jylland og på Øerne. På Øerne giver sortsblandingen 121,7 hkg pr. ha og i Jylland 116,9 hkg pr. ha. I de to sidste kolonner ses proteinindholdet og rumvægten for sorterne. Proteinindholdet i blandingen på 9,6 procent er 1,3 procentpoint lavere end i 2021. Det er det laveste siden 2018 og tæt på det meget lave niveau i 2014 og 2015, hvor kvælstofkvoterne var meget lave. Proteinindholdet i de afprøvede sorter varierer fra 8,9 procent i SY Volley til 10,6 procent i SU Fiete. Rumvægten er til gengæld meget høj, og varierer fra 76,2 i SY Volley til 82,0 i Original.

## Sortsblandinger

Miljøstyrelsen har finansieret afprøvning af seks sortsblandinger i årets landsforsøg. Alle de afprøvede sortsblandinger har klaret sig lidt bedre end gennemsnittet af de sorter, der indgår i blandingerne. Udbyttet er i gennemsnit 1,5 hkg pr. ha større, når der er foretaget svampebekæmpelse, men 3,3 hkg pr. ha større, når der ikke er. Sortsblandingerne har også været med i observationsparcellerne, hvor der er bedømt svampesygdomme i ubehandlede parceller. Angrebene af meldug og Septoria har i gennemsnit været lavere i sortsblandingerne, mens angrebene af brunrust har været højere. Resultaterne for brunrust er dog meget domineret af én lokalitet på Lolland med meget kraftige angreb, og i andre undersøgelser er der fundet et lavere angreb i sortsblan-

TABEL 2. Vinterhvedesorter, landsforsøg 2022, hvor svampesygdomme er bekæmpet. (E1, E2, E3)

Vinterhvede	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Hele landet		
	Øerne	Jylland	Hele landet	Fht. for udbytte	Pct. råproteïn i tørstof	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	5	5	10		10	10
Blanding <sup>1)</sup>	121,7	116,9	119,3	100	9,6	79,0
NOS 514218.07	7,4	7,1	7,2	106	9,0	76,5
Guinness	7,3	4,5	5,9	105	9,5	78,6
Champion	5,1	2,6	3,8	103	9,3	76,9
HK-hvedeMIX 2022 <sup>2)</sup>	4,7	1,9	3,3	103	9,2	78,7
DLG Wheat Mix Star <sup>2)</sup>	2,8	2,3	2,5	102	9,3	78,3
Pondus	1,3	3,8	2,5	102	9,4	78,0
KW 2528-20	-1,0	5,3	2,1	102	9,7	81,0
KWS W434	4,1	0,0	2,0	102	9,4	78,3
NOS Hvede Mix 2220 <sup>2)</sup>	2,2	0,4	1,3	101	9,4	78,3
SU Willem	0,4	2,0	1,2	101	10,0	80,5
RGT Stokes	1,9	0,0	1,0	101	9,3	77,9
SY Revolution	1,2	0,2	0,7	101	9,6	80,7
Kvium	-0,9	2,2	0,6	101	9,4	77,7
KWS Dawsum	2,0	-1,2	0,4	100	9,3	80,3
Heerup	0,0	0,5	0,2	100	9,3	79,5
Kubik	-1,4	1,7	0,2	100	9,3	78,6
SY Insitor	-0,5	0,5	0,0	100	9,2	79,6
WPB Ennis	0,1	-0,1	0,0	100	9,9	81,1
KWS Extase	-0,3	0,3	0,0	100	10,1	80,6
NOS Hvede Mix 2210 <sup>2)</sup>	0,7	-0,8	-0,1	100	9,5	78,6
KWS W422	0,9	-1,1	-0,1	100	9,4	79,0
NOS Hvede Allround Mix <sup>2)</sup>	0,3	-0,5	-0,1	100	9,4	78,0
Wheat Mix 221 <sup>2)</sup>	-1,1	0,7	-0,2	100	9,2	78,5
KWS Danicum	-0,7	0,2	-0,2	100	9,7	80,5
Mascula	1,8	-3,0	-0,6	100	9,3	76,6
KWS W431	1,3	-2,9	-0,8	99	9,7	78,2
RGT Bairstow	1,0	-2,6	-0,8	99	9,2	77,7
SY Bengalo	-2,6	0,9	-0,9	99	9,3	80,2
Momentum	-0,5	-1,3	-0,9	99	9,3	76,5
Graham	0,3	-2,5	-1,1	99	9,6	77,8
LG Skyscraper	-1,0	-1,3	-1,2	99	9,7	78,0
Joyful	-1,8	-0,9	-1,3	99	9,3	79,0
KWS Boatum	-1,3	-2,0	-1,6	99	9,2	79,3
Nord 19/360	-1,9	-1,8	-1,9	98	9,6	80,1
KW 2531-20	-1,6	-2,6	-2,1	98	9,8	79,7
Rembrandt	-0,7	-3,9	-2,3	98	9,0	78,1
SY Volley	-1,3	-5,1	-3,2	97	8,9	76,2
Informer	-4,6	-2,4	-3,5	97	9,7	79,4
KWS Colosseum	-3,8	-3,2	-3,5	97	9,2	77,1
NOS 514267.07	-3,3	-4,4	-3,8	97	9,8	79,0
LG Initial	-4,5	-3,4	-3,9	97	10,1	79,6
RGT Saki	-1,2	-6,7	-4,0	97	9,5	77,1
Bright	-5,3	-3,1	-4,2	96	10,2	81,7
Kask	-5,9	-5,5	-5,7	95	10,2	80,2
SU Fiete	-7,0	-5,3	-6,2	95	10,6	81,3
Shaun	-6,5	-6,4	-6,4	95	10,0	80,8
Original	-6,8	-6,6	-6,7	94	9,9	82,0
KWS Firefly	-8,4	-10,3	-9,3	92	9,7	76,7
LSD	3,8	4,3	3,3			

<sup>1)</sup> Kvium, Informer, KWS Extase, Pondus.

<sup>2)</sup> Sortsblanding, sammensætning fremgår af tabel 3.

**TABEL 3. Udbytte og dyrkningssegenskaber i sortsblandinger i landsforsøg i vinterhvede 2021 og 2022**

Vinterhvede	Sorter i sortsblanding	Forholdstallet for udbytte	Udbytte med svampebekæmpelse, hkg pr. ha	Udbytte uden svampebekæmpelse, hkg pr. ha	Merudbytte for svampebekæmpelse, hkg pr. ha	Karakter for lejesæd <sup>1)</sup>	meldug <sup>2)</sup>	Septoria <sup>2)</sup>	brunrust <sup>2)</sup>
<b>2022</b>									
<i>Antal forsøg</i>		10	10	4	4	7	6	12	3
NOS Hvede Mix 2210	Pondus + Informer + RGT Saki	100	119,2	110,7	6,0	0,0	0,6	4,7	5,0
Gennemsnit af sorter		99	117,6	109,4	5,5	0,0	2,2	9,0	4,0
Differens		1	1,6	1,3	0,5	0,0	-1,7	-4,3	1,0
Wheat Mix 221	Heerup + Kvium + Rembrandt	100	119,1	114,7	1,3	0,0	0,6	4,5	17,0
Gennemsnit af sorter		100	118,8	109,5	6,7	0,0	1,7	6,7	7,3
Forskel		0	0,3	5,2	-5,4	0,0	-1,0	-2,2	9,7
NOS Hvede Allround Mix	Informer + Momentum + Pondus	100	119,1	113,8	4,1	0,0	0,6	3,2	7,0
Gennemsnit af sorter		99	118,6	111,2	5,7	0,1	1,3	6,0	6,1
Forskel		1	0,5	2,6	-1,6	-0,1	-0,7	-2,8	0,9
NOS Hvede Mix 2220	Pondus + Informer + RGT Bairstow	101	120,6	113,6	3,6	0,0	0,6	4,9	9,0
Gennemsnit af sorter		99	118,7	110,6	5,0	0,0	2,2	5,7	9,1
Forskel		2	1,9	3,0	-1,4	0,0	-1,7	-0,8	-0,1
DLG Wheat Mix Star	Heerup + RGT Stokes + Kvium	102	121,8	116,6	3,1	0,0	1,0	4,1	10,0
Gennemsnit af sorter		101	119,9	112,1	5,9	0,0	1,6	5,3	8,8
Forskel		1	1,9	4,5	-2,8	0,0	-0,6	-1,2	1,2
HK-hvedeMIX 2022	Pondus + RGT Bairstow + KWS Dawsum	103	122,5	114,6	4,8	0,0	0,2	5,0	8,0
Gennemsnit af sorter		100	120,0	111,6	4,9	0,0	1,7	7,7	10,7
Forskel		3	2,5	3,0	-0,1	0,0	-1,5	-2,7	-2,7
Gennemsnit af sortsblandinger		101	120,4	114,0	3,8	0,0	0,6	4,4	9,3
Gennemsnit af sorter		100	118,9	110,7	5,6	0,0	1,8	6,7	7,7
Forskel		1	1,5	3,3	-1,8	0,0	-1,2	-2,3	1,6
<b>2021</b>									
<i>Antal forsøg</i>		9	9	3	3	8	7	15	4
Wheat Mix 121	Rembrandt + Kvium + KWS Colosseum	103	107,0	100,1	10,9	0,5	1,4	8,0	13,0
Gennemsnit af sorter		102	106,6	97,3	12,9	0,7	1,5	8,7	9,9
Forskel		1	0,4	2,8	-2,0	-0,2	-0,1	-0,7	3,1
Wheat Mix 221	Heerup + Kvium + Rembrandt	104	108,6	104,4	8,8	0,7	0,1	6,0	7,0
Gennemsnit af sorter		103	107,6	100,1	11,5	0,8	1,1	8,0	5,2
Forskel		1	1,0	4,3	-2,7	-0,1	-1,0	-2,0	1,8
NOS Hvede Allround Mix	Informer + Momentum + Pondus	100	104,3	99,7	7,2	1,2	0,4	6,0	2,2
Gennemsnit af sorter		99	103,2	94,0	10,0	2,0	0,7	6,0	4,7
Forskel		1	1,1	5,7	-2,8	-0,8	-0,3	0,0	-2,5
NOS Hvede Power Mix	Momentum + Pondus + RGT Saki	101	105,4	99,4	7,2	1,5	0,5	4,8	1,2
Gennemsnit af sorter		99	103,1	93,0	11,4	2,0	0,9	9,0	8,6
Forskel		2	2,3	6,4	-4,2	-0,5	-0,4	-4,2	-7,4
NOS Hvede Top Mix	Momentum + Pondus + Palads	100	103,9	94,7	10,7	2,0	0,1	6,0	0,8
Gennemsnit af sorter		98	102,0	89,7	12,8	2,2	0,6	8,7	4,8
Forskel		2	1,9	5,0	-2,1	-0,2	-0,6	-2,7	-4,0
Gennemsnit af sortsblandinger		102	105,8	99,7	9,0	1,2	0,5	6,2	4,8
Gennemsnit af sorter		101	104,5	94,8	11,7	1,5	1,0	8,1	6,7
Forskel		1	1,3	4,8	-2,7	-0,4	-0,5	-1,9	-1,8

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0= ingen lejesæd, <sup>2)</sup> Observationsparceller, procent dækning.

dinge end i gennemsnittet af sorterne. Resultaterne er ikke behandlet statistisk, men viser det samme som tidligere analyser af et meget stort datamateriale, hvor

der var et statistisk sikkert merudbytte for anvendelse af sortsblandinger. Resultaterne for sortsblandinger, med angivelse af sammensætning, er vist i tabel 3.

## Vinterhvedesorter med og uden svampebekæmpelse

Der har været registreret relativt svage angreb af Septoria og svage angreb af de øvrige svampesygdomme i de ubehandlede parceller i de fire forsøg, hvor sorterne er afprøvet med og uden bekæmpelse af svampe, det ses i tabel 4. Sorten med det kraftigste angreb af Septoria er KWS Firefly med 29,3 procent dækning, men i knap halvdelen af sorterne er der registreret mindre end 10 procent dækning. Merudbyttet for svampebekæmpelse i de mest modtagelige sorter er på 5-10 hkg pr. ha, og i de mindre modtagelige sorter er det på 2-4 hkg pr. ha.

I gennemsnit af alle sorter giver svampebekæmpelsen et merudbytte på 5,1 hkg pr. ha, varierende fra 1,3 hkg pr.

ha i Wheat Mix 221 til 8,8 hkg pr. ha i KWS Boatum. Omkostningerne til svampebekæmpelse har i gennemsnit svaret til 3,3 hkg pr. ha. Nettomerudbyttet i sorterne, efter omkostninger til svampebekæmpelse er fratrukket, varierer fra -2,1 hkg pr. ha i Wheat Mix 221 til 5,5 hkg pr. ha i KWS Boatum, og i gennemsnit af alle sorter er det 1,7 hkg pr. ha. Bekæmpelsen er rentabel i 41 af de 48 afprøvede sorter, men i næsten halvdelen af sorterne er nettomerudbyttet mindre end 1 hkg pr. ha.

Blandt de mest dyrkede sorter og sortsblandinger, udmærker sortsblandingerne sig ved at indtage tre af de syv øverste pladser, når det gælder udbytte uden svampebekæmpelse. Det er et udtryk for sortsblandingernes dyrkningssikkerhed og robusthed.

**TABEL 4.** Vinterhvedesorter med og uden svampebekæmpelse, 2022. (E4)

A: Uden bekæmpelse af bladsvampe

B: 0,15 liter Proline Xpert + 0,15 liter Propulse SE 250 og 0,6 liter Balaya og 0,4 liter Propulse SE 250 + 0,2 liter Orius Max 200 EW pr. ha udbragt ad tre gange eller 0,25 liter Orius Max 200 EW og 0,6 liter Balaya og 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,3 liter Folicur Xpert pr. ha udbragt ad tre gange eller 0,3 liter Orius Max 200 EW og 0,6 liter Balaya og 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,3 liter Orius Max 200 EW pr. ha udbragt ad tre gange eller 0,6 liter Balaya og 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,25 liter Folicur Xpert EC 240 pr. ha udbragt ad to gange

Vinterhvede	Pct. angreb i A				Udbytte, hkg pr. ha		Merudb. for svampebekæmpelse
	brun-rust	Septoria	mel-dug	gul-rust			
	A	B	B-A				
<i>Antal forsøg</i>	3	3	3	3	4	4	
Blanding <sup>1)</sup>	0,0	8,3	0,0	0,0	114,0	117,3	3,2
NOS 514218.07	0,0	8,4	0,0	0,0	122,6	126,2	3,6
Guinness	0,0	11,5	0,0	0,0	119,0	123,0	4,0
Champion	0,0	8,4	1,3	0,0	113,4	122,1	8,7
KW 2528-20	0,0	6,8	0,0	0,0	116,2	119,7	3,5
DLG Wheat Mix Star <sup>2)</sup>	0,0	8,1	0,0	0,0	116,6	119,7	3,1
SU Willem	0,1	11,0	0,0	2,8	114,8	119,5	4,7
HK-hvedeMIX 2022 <sup>2)</sup>	0,0	9,6	0,0	0,0	114,6	119,4	4,8
Kvium	0,9	8,8	0,0	0,0	112,2	119,3	7,1
Pondus	0,0	6,0	0,0	0,0	113,6	119,2	5,6
SY Bengalo	0,0	8,8	3,9	1,4	112,0	118,6	6,6
Kubik	0,0	11,1	0,0	0,0	114,3	117,9	3,6
NOS Hvede Allround Mix <sup>2)</sup>	0,0	7,3	0,0	0,0	113,8	117,8	4,1
Nord 19/360	0,0	9,3	0,0	0,0	113,8	117,7	3,9
KWS Extase	0,0	10,0	0,0	0,0	111,7	117,6	5,9
Momentum	0,0	12,8	0,0	0,0	110,5	117,6	7,2
SY Insitor	0,0	16,5	0,0	0,0	110,5	117,6	7,1
KWS Danicum	0,0	5,4	0,0	0,0	113,7	117,5	3,8
Heerup	0,0	9,1	0,0	0,0	112,2	117,4	5,2
WPB Ennis	0,0	12,3	0,0	0,0	112,8	117,2	4,4
NOS Hvede Mix 2220 <sup>2)</sup>	0,0	9,8	0,0	0,0	113,6	117,2	3,6
RGT Stokes	0,0	13,5	0,0	0,0	111,8	117,2	5,5
KWS W434	0,0	24,5	0,0	0,0	108,9	117,1	8,2
SY Revolution	0,0	8,5	0,0	0,0	111,7	116,9	5,1
LG Skyscraper	0,0	18,0	0,0	0,0	111,1	116,7	5,6
NOS Hvede Mix 2210 <sup>2)</sup>	0,0	10,7	0,0	0,0	110,7	116,6	6,0
Joyful	0,0	11,7	1,5	0,9	109,9	116,6	6,7

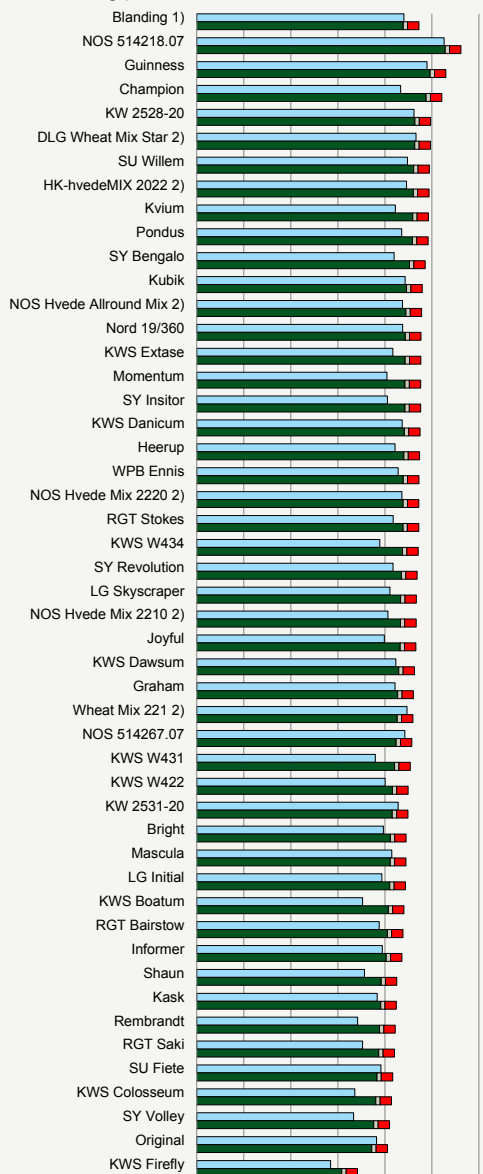
Vinterhvede	Pct. angreb i A				Udbytte, hkg pr. ha		Merudb. for svampebekæmpelse
	brun-rust	Septoria	mel-dug	gul-rust			
	A	B	B-A				
KWS Dawsum	0,0	11,4	0,0	0,0	112,3	116,3	4,0
Graham	0,2	9,8	0,0	0,0	112,2	116,1	3,9
Wheat Mix 221 <sup>2)</sup>	0,0	8,9	0,0	0,0	114,7	116,0	1,3
NOS 514267.07	0,0	4,5	0,0	0,0	114,2	115,7	1,5
KWS W431	0,0	12,3	0,0	0,0	108,0	115,4	7,4
KWS W422	0,0	18,2	0,0	0,0	110,1	114,9	4,9
KW 2531-20	0,0	10,3	0,0	0,0	112,8	114,9	2,1
Bright	0,0	10,0	0,0	0,0	109,7	114,5	4,8
Mascula	0,0	16,0	0,0	0,0	111,5	114,5	3,0
LG Initial	0,0	8,1	0,0	0,0	109,4	114,4	5,0
KWS Boatum	0,0	25,1	0,0	0,0	105,3	114,1	8,8
RGT Bairstow	0,0	18,1	0,0	0,0	108,8	113,9	5,1
Informer	0,0	8,0	0,0	0,0	109,4	113,6	4,2
Shaun	0,3	13,5	0,2	0,0	105,7	112,5	6,9
Kask	0,0	9,5	0,0	0,7	108,4	112,4	4,1
Rembrandt	0,0	19,2	0,0	0,0	104,2	112,2	8,0
RGT Saki	0,0	19,3	0,0	0,0	105,3	112,0	6,8
SU Fiete	0,0	6,2	0,0	0,0	109,2	111,7	2,5
KWS Colosseum	0,0	16,1	0,0	0,0	103,6	111,4	7,8
SY Volley	0,0	21,3	0,0	0,0	103,4	111,0	7,6
Original	0,0	10,6	0,0	0,0	108,2	110,5	2,3
KWS Firefly	0,3	29,3	0,0	0,3	98,5	104,2	5,7
<i>LSD, sorter</i>							3,7
<i>LSD, svampebek.</i>							ns
<i>LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.</i>							ns

<sup>1)</sup> Kvium, Informer, KWS Extase, Pondus.

<sup>2)</sup> Sortsblanding, sammensætning fremgår af tabel 3.

## Vinterhvedesorter 2022 med og uden svampebekæmpelse

Hkg pr. ha 70 80 90 100 110 120 130



Uden svampebekæmpelse Netoudbytte i behandlet

Omk. til udbringning Omk. til svampemidler

1) Kviium, Informer, KWS Extase, Pondus.

2) Sortsblanding, sammensætning fremgår af tabel 3.

**FIGUR 1.** Vinterhvedesorternes udbytte med og uden svampebekæmpelse. Den lyseblå bjælke viser udbyttet, hvor der ikke er gennemført svampebekæmpelse. Hele den flerfarvede bjælke viser udbyttet, når der er behandlet med svampemidler, som det fremgår af tabel 3. Den røde del af bjælken svarer til omkostningen til svampemidlerne. Den grønne del af bjælken viser nettoudbyttet.

## Foderværdi i vinterhvedesorter 2021

I 2021 blev ni vinterhvedesorter i landsforsøgene undersøgt for indhold af foderenheder. Der blev analyseret prøver fra tre lokaliteter, der ikke var præget af tørke eller sygdomsangreb. Prøver fra høst 2022 er i øjeblikket ved at blive analyseret for foderværdi, og resultatet af disse analyser vil blive publiceret på SortInfo.dk, så snart de foreligger. I tabel 5 er analyseresultaterne rangeret efter udbyttet af foderenheder pr. ha til grise i vækst ( $FE_{sv}$ ).

Sorten Guinness gav det største udbytte af foderenheder til grise pr. ha ( $FE_{sv}$  pr. ha), mens RGT Stokes havde den højeste koncentration af foderværdi pr. hkg ( $FE_{sv}$  pr. hkg). De to sorter skiller sig ud, idet de gav over 700  $FE_{sv}$  pr. ha mere end de efterfølgende sorter. RGT Saki gav det laveste udbytte af foderenheder pr. ha og havde også det laveste indhold af foderenheder pr. hkg korn af de afprøvede sorter. Sorter, der har deltaget i foderanalyserne i minimum to år, tildeles en karakter på en skala fra 1-9, hvor høje værdier betyder, at sorten har et højt indhold af  $FE_{sv}$  pr. hkg. Karaktererne ses i tabel 7.

## Supplerende forsøg med vinterhvedesorter

Sideløbende med landsforsøgene, er der gennemført otte supplerende forsøg med 15 af de vinterhvedesorter, der afprøves i landsforsøgene. Sorterne er udvalgt med hjælp fra lokale planteavlskonsulenter og omfatter de mest dyrkede sorter, samt nogle nyere sorter, der har vist lovende resultater i landsforsøgene. De gennemførte forsøg er fordelt med seks i Jylland og to på Øerne.

I tabel 6 er udbyttet i årets supplerende forsøg vist sammen med rumvægt samt indhold af stivelse og protein. Måleblandingens udbytte er i gennemsnit af alle forsøgene 108,7 hkg pr. ha. Det er 10,6 hkg pr. ha mindre end i landsforsøgene. Der er for de fleste sorter en god overensstemmelse mellem de supplerende forsøg og landsforsøgene med hensyn til sorterens indbyrdes rangering for udbytte. LG Skyscraper klarer sig dog be-

**TABEL 5.** Vinterhvedesorternes rangering i forhold til udbyttet af foderenheder, FE<sub>30</sub>, pr. ha, landsforsøgene 2021. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FE<sub>30</sub> og FE<sub>30</sub>

Vinterhvede	FE <sub>30</sub> pr. hkg	FE <sub>30</sub> pr. hkg	Pct. råprotein af tørstof	Rumvægt, kg pr. hl	Fht. for udbytte	Udbytte, hkg pr. ha	FE <sub>30</sub> pr. ha	FE <sub>30</sub> pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	3	3	6	6	6	6		
Blanding <sup>1)</sup>	115,9	113,8	10,7	76,0	100	101,8	11.800	11.585
Guinness	116,9	114,5	10,2	75,7	111	113,5	13.262	12.996
RGT Stokes	119,0	116,5	10,1	75,2	109	111,2	13.224	12.946
RGT Bairstow	117,6	115,2	10,1	75,9	104	106,3	12.499	12.240
KWS Boatum	117,1	114,8	10,3	76,1	103	104,4	12.225	11.984
KWS Dawsum	116,3	114,1	9,9	77,3	103	104,7	12.171	11.944
Wheat Mix 121 <sup>2)</sup>	115,9	113,7	10,2	75,0	103	105,0	12.168	11.937
Champion	117,6	115,3	10,3	73,3	101	102,9	12.103	11.862
Mascula	114,9	113,0	10,6	73,4	103	104,6	12.010	11.809
RGT Saki	114,3	112,5	10,5	74,3	99	100,7	11.511	11.328
LSD	1,4	1,1				3,9		

<sup>1)</sup> Kvium, Informer, KWS Extase, Sheriff. <sup>2)</sup> Sortsblanding: Rembrandt, Kvium og KWS Colosseum.

**TABEL 6.** Vinterhvedesorter, supplerende forsøg 2022, med svampebekæmpelse. (E5)

Vinterhvede	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. stivelse i tørstof	Pct. råprotein i tørstof	Rumvægt, kg pr. hl
<i>Antal forsøg</i>	8	8	3	8	8
Blanding <sup>1)</sup>	<b>108,7</b>	100	71,0	10,1	77,5
Champion	5,0	105	71,1	9,8	76,0
LG Skyscraper	3,3	103	72,2	10,0	76,9
Pondus	1,0	101	71,2	9,8	76,8
Momentum	0,1	100	70,9	9,9	75,5
NOS Hvede Allround Mix <sup>2)</sup>	-0,4	100	71,2	9,9	76,7
Wheat Mix 221 <sup>2)</sup>	-0,5	100	71,6	9,8	77,3
Kvium	-0,8	99	71,1	10,0	76,4
KWS Extase	-1,0	99	70,9	10,5	78,7
RGT Bairstow	-1,3	99	71,7	9,6	76,5
Heerup	-2,3	98	71,7	9,9	77,7
Graham	-2,9	97	71,2	10,1	76,8
Rembrandt	-3,4	97	71,6	9,6	77,1
RGT Saki	-3,6	97	71,3	9,8	76,1
KWS Colosseum	-3,8	96	71,3	9,6	75,6
Informer	-6,1	94	71,1	10,2	77,9
LSD	3,1				

<sup>1)</sup> Kvium, Informer, KWS Extase, Pondus.

<sup>2)</sup> Sortsblanding, sammensætning fremgår af tabel 3.

tydeligt bedre i de supplerende forsøg, idet den ligger 4 forholdstal bedre. Informer ligger til gengæld 3 forholdstal lavere end i landsforsøgene.

### Vinterhvedesorternes egenskaber

Vinterhvedesorternes sygdomsmodtagelighed og dyrkningsegenskaber vurderes i det landsdækkende net af observationsparceller, der til høst 2022 er blevet etableret på 20 lokaliteter. Sygdomsmodtageligheden vurderes i parceller, hvor der ikke bekæmpes sygdomme, mens sorterens dyrkningsegenskaber vurderes i parceller, der er behandlet mod svampe. Observationsparcel-

lerne vækstreguleres ikke. Registreringerne foretages af medarbejdere ved TystofteFonden. Årets resultater er vist i tabel 7.

Vinterhvedesorterne i observationsparcellerne er modnet i den første uge af august. De tidligste sorter, KWS Danicum, KWS Extase, NOS Hvede Allround Mix og Rembrandt modnede 2. august, og de seneste, KWS 434 og SY Bengalo, modnede 7. august. Strålhængderne varierer fra 73 cm i KWS Dawsum til 97 cm i SU Willem. Der har været meget lidt lejesæd i 2022, og derfor er der ingen resultater.

Meldug har været registreret på seks lokaliteter varierende fra meget svage angreb med 0,02 procent dækning i Heerup, LG Initial og Mascula, til 18 procent dækning i SY Bengalo. Septoriaangrebene kom sent, men har været ret udbredte og er registreret på 12 lokaliteter varierende fra 3,0 procent dækning i Pondus til 23 procent i KWS Firefly. Alle de afprøvede sortsblandinger har haft mellem 3 og 5 procent dækning med Septoria, som i gennemsnit er ca. 2 procentpoint lavere end gennemsnittet af sorterne i blandingerne, se også tabel 3.

Angrebene af gulrust har været svage, og der er medtaget registreringer fra fem lokaliteter. Der er 20 af de 48 sorter, som ikke har været angrebet af gulrust samt totalt 27 sorter med under 0,1 procent dækning. De mest modtagelige sorter er SU Willem og SY Bengalo med henholdsvis 12 og 7 procent dækning. Brunrust har kun været registreret på tre lokaliteter varierende fra ingen til 19 procent dækning i KW 2528-20 og SY Bengalo til 19 procent dækning i NOS 514218.07. Brunrust er normalt en sygdom af be-



**TABEL 7. Vinterhvedesorternes egenskaber 2022**

Vinterhvede	Observationsparceller 2022						Karakter for foderværdi til grise <sup>1)</sup>	Beskrivende sortliste <sup>1)</sup>			På listen over brødhvedesorter til høst 2023	Oplysninger fra frøedler			
	Modning, dato	Strå-længde, cm	Pct. dækning med					Korn-vægt	Protein-indhold	Fald-tal		Resistens mod			Kerne-hårdhed, H = hård, B = blod
			mel-dug	Sep-toria	gul-rust	brun-rust						knæk-ke-fodsyge, Pch1	jordbå-ren virus, SBCMV	hvede-galmyg	
<i>Antal forsøg</i>	6	5	6	12	5	3									
Blanding <sup>3)</sup>	3/8	90	1	5	0,04	5	5								
Bright	3/8	91	1,2	7	0	10		6	7	7	Ja	Ja			H
Champion	3/8	81	14	13	0,04	12	6	5	5	6			Ja		H
DLG Wheat Mix Star <sup>4)</sup>	5/8	87	1	4,1	1,6	10									
Graham	3/8	81	1,6	14	0,03	2,5									H
Guinness	4/8	94	2,9	8	0,02	0,5								Ja	B
Heerup	3/8	92	0,02	4	0,32	3,5	6	5	5	5		Ja	Ja		H
HK-hvedeMIX 2022 <sup>4)</sup>	5/8	82	0,15	5	0	8									
Informer	4/8	95	1,7	6	0	3,4		9	5	7	Ja				H
Joyful	6/8	82	6	8	1,1	13		5	4	5		Ja			B
Kask	3/8	89	1,4	7	1	8									H
Kubik	4/8	82	7	10	1,2	0,67									B
Kvium	5/8	86	2,6	7	0,2	15	5	7	5	2					H
KW 2528-20	3/8	88	2,2	4,7	0	0						Ja			H
KW 2531-20	3/8	90	0,49	8	0	11									H
KWS Boatum	5/8	78	3	16	0	11							Ja		B
KWS Colosseum	6/8	75	2,8	10	1	3,7	5	6	5	5					B
KWS Danicum	2/8	90	1,6	5	0	1,7									H
KWS Dawsum	3/8	73	0,05	12	0,1	8	4								H
KWS Extase	2/8	80	1,5	4,9	0,03	1,2	5	7	7	6	Ja				H
KWS Firefly	3/8	76	9	23	0,34	11	5	6	6	5				Ja	B
KWS W422	4/8	78	12	9	0,12	1								Ja	B
KWS W431	3/8	75	4,1	11	1	3,4								Ja	H
KWS W434	7/8	82	2,4	14	0	1,9								Ja	B
LG Initial	4/8	89	0,02	5	0	17					Ja	Ja		Ja	H
LG Skyscraper	5/8	79	0,77	12	0	1,7	6							Ja	B
Mascula	4/8	81	0,02	9	0	1,7								Ja	B
Momentum	5/8	86	0,07	9	1	8		5	5	6					B
Nord 19/360	4/8	90	0,5	9	0,3	1,7									H
NOS 514218.07	5/8	89	1,2	7	0	19								Ja	
NOS 514267.07	4/8	91	0,5	3,9	0	12							Ja	Ja	
NOS Hvede Allround Mix <sup>4)</sup>	2/8	89	0,62	3,2	0,2	7									
NOS Hvede Mix 2210 <sup>4)</sup>	4/8	85	0,55	4,7	0	5									
NOS Hvede Mix 2220 <sup>4)</sup>	3/8	89	0,56	4,9	0,02	9									
Original	4/8	83	2,4	9	0	1,7									H
Pondus	6/8	86	2,2	3	0	7		6	4	6			Ja		B
Rembrandt	2/8	81	2,4	9	1,1	3,5	6	5	5	7					H
RGT Bairstow	5/8	86	2,8	8	0	17	6	6	4	3			Ja		B
RGT Saki	5/8	78	2,8	18	0	1,7	4	5	5	5			Ja		B
RGT Stokes	6/8	83	2,1	5	3,3	8	7	6	3	5					B
Shaun	3/8	86	11	7	0	2,2						Ja			H
SU Fiete	4/8	92	0,09	3,3	0,02	3,5						Ja			H
SU Willem	3/8	97	1,8	8	12	8									H
SY Bengalo	7/8	93	18	7	7	0									B
SY Insitor	6/8	87	1,2	16	2,1	11								Ja	H
SY Revolution	3/8	87	0,52	6	0	14								Ja	H
SY Volley	3/8	79	0,11	10	2,3	0,04		5	3	3			Ja		H
Wheat Mix 221 <sup>4)</sup>	3/8	89	0,64	4,5	0,12	17									
WPB Ennis	3/8	85	1,1	14	0,1	0,67		7	4	8					H

<sup>1)</sup> Skala 1-9, 1 = lave værdier.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd.

<sup>3)</sup> Kvium, Informer, KWS Extase, Pondus.

<sup>4)</sup> Sortsblanding, sammensætning fremgår af tabel 3.

grænset betydning i Danmark, da den optræder meget sent i vækstsæsonen. Man skal dog være opmærksom på sygdommen i de mest modtagelige sorter, hvor et sent angreb kan nå at blive tabsvoldende.

Efter data fra observationsparcellerne i tabel 7 ses karakteren for foderværdi til grise. Den gives på baggrund af minimum to års analyser af indholdet af foderenheder til grise i vækst ( $FE_{sv}$ ) og muliggør en sammenligning af sorterens foderværdi, selvom de ikke er analyseret i de samme år. 13 sorter tildeles en karakter varierende fra 4 i RGT Saki og KWS Dawsum til 7 i RGT Stokes.

Under beskrivende sortliste i tabel 7 ses udvalgte kvalitetsegenskaber for de sorter, der er afprøvet i landsforsøgene, og som er på den danske sortliste. I den efterfølgende kolonne er angivet, hvilke fire af de afprøvede sorter, der er på Landbrugsstyrelsens liste over godkendte brødhvedesorter til høst 2023. Der er i alt 12 vinterhvedesorter på listen. Sorterne på listen kan gødes med kvælstof efter brødhvedenormen under forudsætning af, at en række betingelser opfyldes. Et af kravene for at gøre brug af tillægget til kvælstofkvoten er en kontrakt på produktion af brødhvede, eller at man efterfølgende kan dokumentere, at hveden er solgt med henblik på brødfremstilling. Man skal derfor sikre sig, at der er efterspørgsel efter den specifikke sort, der ønskes dyrket. Det er ikke nok, at den er på brødhvedelisten.

Yderst til højre i tabellen er der fire kolonner med supplerende oplysninger fra forædlere af de enkelte sorter. I den første af de fire kolonner ses, hvilke sorter der besidder Pch1-genet for resistens mod knækkefodsyge. Genet sidder på et kromosomstykke, der er krydset ind i hveden fra en af dens vilde slægtninge. Pch1 reducerer sygdomsscoren med ca. 2-3 karakterer på en 1 til 9-skala. Pch1 findes i syv af de afprøvede sorter. Kun én af de afprøvede sorter, NOS 514267.07, er resistent mod det jordbårne virus SBCMV (Soilborne Cereal Mosaic Virus). Der findes en række jordbårne vira, der via den jordboende svamp *Polymyxa graminis* inficerer vinterhvede. SBCMV er ret udbredt i det centrale Europa, men er kun konstateret på ganske få lokaliteter i Danmark. Sygdommen kan forårsage udbyttetab på omkring 50 procent, og eneste bekæmpelsesmulighed er dyrkning af resistente sorter. Hvedegalmyg findes udbredt i Danmark. Der er effektiv resistens i vinterhvede, og ifølge forædlerens oplysninger i tabel 7, er 19 af de afprøvede sorter resistente mod hvedegalmyg. Hvede kan deles op i sorter med en hård

**TABEL 8.** Vinterhvedesorter, forholdstal for udbytte, gennemsnit to til fem år. Sorteret efter største udbytte de seneste to år

Vinterhvede	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	106,1	109,4	111,8	111,7
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100
Heerup	104	103	103	102
Kvium	104	103	102	102
LG Skyscraper	102	101	100	100
RGT Saki	102	101	100	98
KWS Extase	102	101	99	99
Momentum	101	100	99	97
Informer	100	100	99	98
KWS Firefly	100	98	97	95
Graham	100	99	99	99
Pondus		105	104	103
Rembrandt		103	101	100
KWS Colosseum		102	101	99
LG Initial		98	98	98
Champion			104	102
RGT Bairstow			103	101
KWS Dawsum			102	101
RGT Stokes				105
Wheat Mix 221 <sup>2)</sup>				102
WPB Ennis				102
Kubik				102
KWS Danicum				101
NOS Hvede Allround Mix <sup>2)</sup>				100
SY Insitor				99
Bright				99
Joyful				99
SY Volley				98
SU Fiete				98

<sup>1)</sup> 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff; 2020: Kvium, Informer, Kalmar, Sheriff; 2021: Kvium, Informer, KWS Extase, Sheriff; 2022: Kvium, Informer, KWS Extase, Pondus.

<sup>2)</sup> Sortsblanding, sammensætning fremgår af tabel 3.

eller blød kerne. Hård hvede har nogle bestemte proteiner i frøhviden, der bevirker, at stivelseskornene knuses ved formaling. Det medfører et højere energiforbrug ved formaling og en større vandoptagelse i melet. Brødhvede har altid en hård kerne, hvorimod hvede egnet til kiks ofte kan have en blød kerne.

Udbyttestabiliteten er en afgørende parameter ved valg af vinterhvedesort, og sorter, der har givet et stort og stabilt udbytte gennem flere års forsøg, bør foretrækkes. Det gennemsnitlige forholdstal for udbytte for de seneste to til fem år er vist i tabel 8 for de sorter, der har været med i perioden.

Sortsblandinger udgør tilsammen 24 procent af udsædsalget til høst 2022. To af disse har domineret markedet. Det er Wheat Mix 221 bestående af Heerup, Kvium og Rembrandt, og NOS Hvede Allround Mix bestående af Pondus, Informer og Momentum, de to blandinger

**TABEL 9.** Vinterhvedesorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af udsædsalget til høst 2022. Tabellen viser sorterernes andel af salget i procent

Høst	2018	2019	2020	2021	2022
Ton i alt	75.602	65.398	77.294	72.649	79.273
Sortsblandinger	0	1	2	10	24
Pondus				1	22
Informer		8	26	26	12
Heerup				8	8
KWS Extase			6	14	7
Rembrandt					7
Kvium			13	9	4
Momentum				4	3
Chevignon			3	3	2
RGT Saki					2
Graham	2	4	6	4	2
KWS Lili			4	2	2
KWS Colosseum					1
LG Skyscraper				3	1
KWS Zyatt		3	2	2	1
Andre sorter	98	84	38	13	4

har tilsammen dækket over 70 procent af markedet for sortsblandinger. De samme sorter dominerer som enkeltsorter og dækker sammen med sortsblandingerne 80 procent af det samlede salg af udsæd til høst 2022.

### Vinterhvedesorters tolerance overfor manganmangel

Et orienterende forsøg i 2021 på sandjord med et meget højt reaktionstal, anlagt af Velas, viste at der var forskel på vinterhvedesorternes tolerance overfor manganmangel. På den baggrund blev der i efteråret 2021 anlagt tre forsøg med vinterhvedesorter på arealer, hvor der erfaringsmæssigt optræder manganmangel.

Forsøgene er anlagt ved Vejle (JB 3), Århus (JB 4) og Ålborg (JB 4). Der er udtaget jordprøver i alle forsøgene, og reaktionstallet (Rt) er målt til henholdsvis 6,0, 6,6 og 7,4 på de nævnte lokaliteter. På JB 3-4 anbefales Rt på 6,0-6,3 og derfor betegnes Rt i forsøget ved Århus som højt, mens det ved Vejle må betegnes som ekstremt højt. Et højt Rt fremmer risikoen for manganmangel betydeligt.

Der indgår 13 sorter i forsøgene, der er anlagt med og uden tilførsel af mangan. Leddet med tilførsel af mangan er i efteråret behandlet tre gange med 2 kg mangansulfat pr. ha og én gang i foråret med 2 kg mangansulfat pr. ha. Der er foretaget bedømmelser af manganmangel og målt biomasse i efteråret og i foråret samt målt udbytte og kvalitet ved høst. I to af de tre forsøg, ved Vejle og Århus, viser bedømmelserne, at der er betydelige forskelle

på sorterernes mangantolerance. Derfor vises gennemsnittet af de to forsøg for sig i tabel 10. I forsøget ved Ålborg har der ikke været synlig manganmangel, og resultaterne fra dette forsøg vises ikke særskilt, men indgår i gennemsnittet af alle tre forsøg. Alle forsøgsdata kan findes i tabelbilag E6.

I tabel 10 ses resultaterne af bedømmelserne af manganmangel i begyndelsen af maj, det opnåede udbytte samt forholdstal for udbyttet, hvor Informer er sat til forholdstal 100. Alle resultater vises både for leddene uden og med tilførsel af mangan. Bedømmelserne i de to forsøg med manganmangel viser, at der er betydelig forskel på sorterernes tolerance overfor manganmangel. I leddene uden tilførsel af mangan varierer karaktererne for manganmangel fra 2,8 i Kvium til 5,6 i KWS Colosseum, og udbyttet varierer fra 55,8 hkg pr. ha i KWS Colosseum til 82,6 hkg pr. ha i Heerup. Der er en god sammenhæng mellem karakteren for manganmangel og det målte udbytte, som det fremgår af figur 2. Heerup, Kvium og Momentum skiller sig ud som de sorter, der er mest tolerante overfor manganmangel, mens KWS Colosseum, KWS Scimitar, Rembrandt, KWS Extase, Pondus og RGT



FOTO: LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

Der er stor forskel på vinterhvedesorters tolerance overfor manganmangel. Her er det RGT Saki, som er en af de følsomme sorter. Til venstre uden tilførsel af mangan og til højre med tilførsel af mangan. Foto fra forsøg ved Århus, fotograferet d. 22. juni 2022.



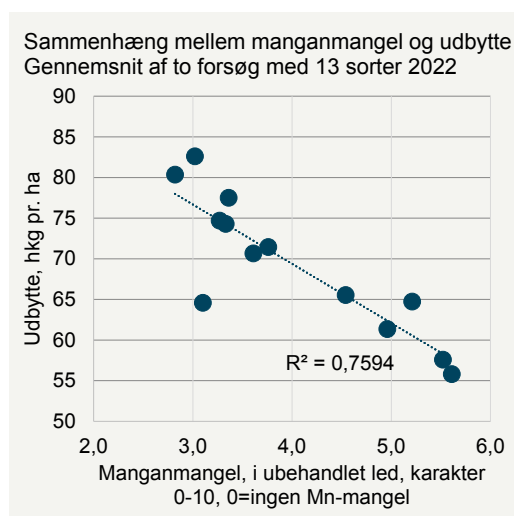
FOTO: LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

Forskellen på parceller uden og med tilførsel af mangan ses tydeligt på dronebilleder, hvor parcellerne uden tilførsel af mangan fremstår brunlige. Her er det fra forsøget ved Århus d. 28. april 2022.

**TABEL 10.** Vinterhvedesorters tolerance overfor manganmangel. Sorterne er rangeret efter udbytte uden tilførsel af mangan og med Informer som målesort. (E6)

Vinterhvede	Manganmangel, maj <sup>1)</sup>		Udbytte, hkg pr. ha		Merudbytte for tilførsel af mangan, hkg pr. ha	Fht. for udbytte	
	Uden tilførsel af mangan	Med tilførsel af mangan <sup>2)</sup>	Uden tilførsel af mangan	Med tilførsel af mangan <sup>2)</sup>		Uden tilførsel af mangan	Med tilførsel af mangan <sup>2)</sup>
<i>2 forsøg med symptomer på manganmangel</i>							
Informer	3,3	0,4	74,7	79,2	4,5	100	100
Heerup	3,0	0,7	82,6	85,3	2,7	111	108
Kvium	2,8	0,5	80,4	86,6	6,2	108	109
Momentum	3,4	0,7	77,5	84,7	7,2	104	107
Champion	3,3	0,2	74,3	79,6	5,3	99	101
RGT Bairstow	3,8	0,2	71,5	78,4	6,9	96	99
Graham	3,6	0,9	70,7	75,7	5,1	95	96
RGT Saki	4,5	1,0	65,5	75,7	10,2	88	96
Pondus	5,2	0,3	64,7	79,6	14,8	87	101
KWS Extase	3,1	0,6	64,6	73,2	8,6	86	93
Rembrandt	5,0	1,0	61,4	72,5	11,1	82	92
KWS Scimitar	5,5	0,7	57,6	69,5	11,9	77	88
KWS Colosseum	5,6	1,1	55,8	70,7	14,9	75	89
<i>LSD, vekselvirkning mellem sorter og tilførsel af mangan</i>		1,3	7,7				
<i>3 forsøg</i>							
Informer	2,2	0,3	81,7	84,5	2,8	100	100
Heerup	2,0	0,4	89,6	91,5	1,9	110	108
Kvium	1,9	0,3	88,9	93,0	4,1	109	110
Momentum	2,2	0,5	86,8	91,3	4,5	106	108
Champion	2,2	0,1	83,1	86,2	3,1	102	102
RGT Bairstow	2,5	0,1	81,7	86,5	4,8	100	102
Graham	2,4	0,6	80,5	83,8	3,2	99	99
KWS Extase	2,1	0,4	78,3	82,5	4,2	96	98
Pondus	3,5	0,2	77,8	87,5	9,7	95	104
RGT Saki	3,0	0,7	77,1	84,0	6,9	94	99
Rembrandt	3,3	0,7	74,0	82,6	8,6	91	98
KWS Scimitar	3,7	0,5	71,2	80,9	9,8	87	96
KWS Colosseum	3,8	0,7	65,8	80,9	15,1	81	96
<i>LSD, vekselvirkning mellem sorter og tilførsel af mangan</i>		1,0	6,0				

<sup>1)</sup> Karakter 0-10, 0=ingen manganmangel. <sup>2)</sup> Der er tilført 2 kg mangansulfat pr. ha tre gange i efteråret og én gang i foråret.



**FIGUR 2.** Sammenhæng mellem manganmangel og udbytte i ubehandlet led. Gennemsnit af to forsøg med 13 sorter 2022.

Saki er de mest følsomme. De mest følsomme sorter har alle en vis andel Cougar i afstamningen, hvilket tyder på at manganfølsomhed kan være genetisk betinget. Cougarafstamningen er meget anvendt på grund af gode resistensegenskaber mod Septoria.

Alle sorter i forsøgene giver merudbytte for tilførsel af mangan på udsatte arealer. Der er vekselvirkning mellem sorter og tilførsel af mangan, hvilket betyder, at sorterne reagerer forskelligt på tilførsel af mangan. Naturligt nok yder de mest følsomme sorter et højere merudbytte ved tilførsel af mangan. De mest tolerante sorter giver 4-6 hkg pr. ha i merudbytte for tilførsel af mangan, mens de mest følsomme giver 10-15 hkg pr. ha.

Forsøgene med mangantolerance i vinterhvedesorter er støttet af Udviklingspuljen for Plantesektoren.

# Dyrkning

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

Forsøgene med dyrkning af vinterhvede er en del af projektet "Hæv værdien af kornproduktionen". Projektet er finansieret af Promilleafgiftsfonden. Arbejdet i projektet omfatter vinterhvede, vinterrug og vårbyg. Prioriteringerne af arbejdet foretages i udvalget for Konkurrence-dygtig Planteproduktion med deltagelse af Crop Innovation Denmark, Bæredygtigt Landbrug og Landbrug & Fødevarer.

## Såtid i vinterhvedesorter

Formålet med forsøgene er at vurdere sorterens vækst og udbytte ved tidlig og sen såning, samt om sorterne skaber deres udbytte gennem en stor akstæthed, store aks eller høj tusindkornsvægt. Der er resultater fra alle fem anlagte forsøg med ti vinterhvedesorter, se tabel 11 og figur 4. Den tidlige såtid i årets forsøg er anlagt i perioden 3.-7. september og den sene såtid i perioden 24.-29. september.

Det største udbytte er i årets forsøg opnået ved tidlig såning af Champion med 121,4 hkg pr. ha. Pondus følger lige efter med et udbytte på 118,7 hkg pr. ha, ligeledes ved den tidlige såning. I gennemsnit af sorterne er der opnået et lidt større udbytte ved tidlig end ved sen såning, men det er kun på 1,0 hkg pr. ha og er ikke statis-

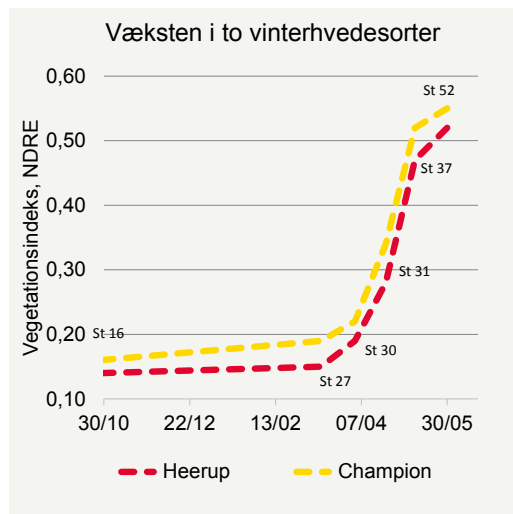
tisk sikkert. Der er til gengæld statistisk sikker forskel på sorterens udbytte, men der er ikke vekselvirkning mellem sorter og såtid, hvilket betyder, at det opgjorte merudbytte for tidlig såning i kolonne fem i tabel 11 ikke med sikkerhed adskiller sig mellem sorterne. Det vil sige, at sorterne ikke responderer forskelligt på, om de bliver sået tidligt eller sent.

I forsøgene er vegetationsindekset blevet målt fra drone én gang i efteråret og fem gange i foråret frem til lige før skridning. Vegetationsindekset giver et mål for sorterens biomasse på tidspunktet for målingen. I figur 3 ses målingerne i gennemsnit af sorterne for de to såtider. Figuren viser, at der er en forskel i vegetationsindekset mellem de to såtider helt frem til vækststadium 52 (begyndende skridning). Der er betydelig forskel fra år til år på, hvornår den sene såning har indhentet den tidlige såning. I 2020 var biomassen den samme allerede ved den første måling i marts, og i 2021 ved begyndende strækning i slutningen af april, mens det tidligere år først er nået ved skridning. Der er ikke statistisk sikker forskel på sorterens biomasseudvikling i forsøgene i 2022.

Figur 4 viser, at Champion har en kraftig vækst både i efteråret og i begyndelsen af foråret, mens Heerup har en svagere vækst gennem hele sæsonen. I tabel 11 kolonne 9-14 er vegetationsindekset vist som et forholdstal for efterårsmålingen den 28. oktober, forårsmålingen den 3. april og den sidste forårsmåling den 30. maj for begge



FIGUR 3. Udviklingen i væksten af vinterhvede ved såning 5. og 27. september. Væksten er målt ved vegetationsindekset NDRE og er et gennemsnit af 10 sorter og fire forsøg.



FIGUR 4. Udviklingen i væksten af to udvalgte vinterhvedesorter. Væksten er målt ved vegetationsindekset NDRE ved sen såning 27. september i fem forsøg.

**TABEL 11.** Udbytte og udbyttekomponenter i vinterhvedesorter 2022 ved to såtider. Den 5. september er der sået 200 spiredygtige kerner og 27. september 350 spiredygtige kerner. (E7)

Vinterhvede	Udbytte, hkg pr. ha			Mer-udbytte, tidlig såning, hkg pr. ha	Udbyttekomponenter			Forholdstal for vegetationsindeks NDRE <sup>1)</sup>						Sorte, nødmodne aks, antal pr. m <sup>2</sup>	
					aks pr. m <sup>2</sup>	kerner pr. aks	tusind-kornsvægt, g	28. okt.	28. okt.	3. april	3. april	30. maj	30. maj		
	Gns.	Gns.	Gns.		Gns.	Gns.	Gns.	Gns.	5/9	27/9	5/9	27/9	5/9	27/9	5/9
<i>Forsøg</i>	5	5	5		4	4	5	4	4	5	5	4	4	1	1
Blanding	113,7	113,0	113,4	0,7	464	57	55	120	82	115	82	103	98	19	5
Champion	121,4	117,3	119,3	4,1	492	58	50	126	87	123	90	103	102	10	1
Pondus	118,7	115,3	117,0	3,4	476	57	53	120	76	115	82	107	100	17	5
Heerup	114,8	113,0	113,9	1,8	453	60	50	120	76	115	78	102	96	26	2
Momentum	112,7	111,6	112,1	1,1	529	55	49	120	76	119	86	103	100	25	4
RGT Saki	112,3	111,9	112,1	0,4	481	55	50	120	76	115	78	102	96	20	3
Graham	110,9	112,8	111,8	-1,8	552	51	50	126	76	119	86	100	96	19	4
KWS Extase	112,5	111,1	111,8	1,4	504	50	54	120	82	119	90	102	98	24	4
Informer	110,1	110,2	110,2	-0,2	415	58	57	126	82	115	86	102	98	28	2
KWS Colosseum	109,3	109,8	109,5	-0,5	476	56	51	120	76	111	82	102	98	16	5
Rembrandt	109,6	109,5	109,5	0,1	480	60	50	115	76	111	78	100	96	16	2
Gennemsnit	113,3	112,3	112,8	1,0											
<i>LSD sort</i>		4,5			37	3	2								
<i>LSD såtid</i>		ns			ns	ns	ns								
<i>LSD sort x såtid</i>		ns			ns	ns	ns								4

<sup>1)</sup> Vegetationsindeks (NDRE) i forhold til gennemsnittet af alle sorter i forsøget på måletidspunktet.

<sup>2)</sup> Kivium, Informer, KWS Extase, Pondus.

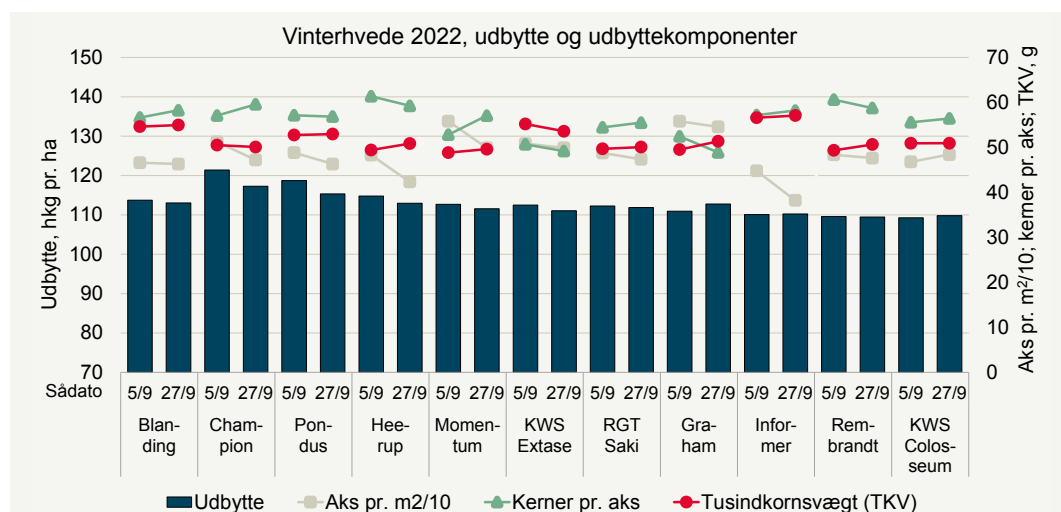
såtider. Forholdstallet er beregnet i forhold til gennemsnittet af alle sorter på samme måletidspunkt. Det muliggør en indbyrdes sammenligning af sorterens vækst. Alle sorter har haft en kraftig efterårsvækst ved den tidlige såning, men alligevel skiller Champion, Graham og Informer sig lidt ud med forholdstal 126, mens Rembrandt kun har 115. Ved den sene såning er væksten noget svagere, men Champion skiller sig igen ud med forholdstal 87, mens en række sorter ligger på 76.

I det tidlige forår er der stadig forskel på sorterens vegetationsindeks, hvor Champion ligger på 123 ved den tidlige såning og på 90 ved den sene såning. Heerup, RGT Saki og Rembrandt har den langsomste vækst i det tidlige forår. Omkring skridning har forskellene udignet sig noget, men forskellene er større end tidligere år. På dette tidspunkt har Pondus det højeste vegetationsindeks.

Kerneudbyttet i kornafgrøder er sammensat af tre komponenter, aks pr. m<sup>2</sup>, kerner pr. aks og kernevægt, der måles som tusindkornsvægt. Komponenterne udgør tilsammen kerneudbyttet, der kan beregnes som: kerneudbytte = aks pr. m<sup>2</sup> x kerner pr. aks x kernevægt. De to første komponenter aks pr. m<sup>2</sup> og kerner pr. aks bestemmer antallet af kerner pr. m<sup>2</sup>, og er i de fleste sorter de vigtigste komponenter for udbyttet. Selvom der er en betydelig miljøindflydelse på udbyttekomponenterne, så er størrelsen af dem i meget stor grad bestemt af sor-

ternes genetik. Antallet af aks bestemmes af buskningen i efteråret og det tidlige forår, samt af hvor mange skud, der sætter aks. Antallet af kerner pr. aks bestemmes af, hvor mange kerneanlæg, der udvikles sidst på vinteren og i det tidlige forår frem til vækststadiet 30-31, samt af hvor mange, der overlever, bestøves og udvikles til kerner. Kernevægten bestemmes af kernefyldningens længde og hvor mange ressourcer, der er til rådighed for hver kerne. Hvis man ganger de tre udbyttekomponenter sammen, får man et udbytte der ligger 15-30 procent over det målte udbytte, og det er et udtryk for usikkerheden i målingen af udbyttekomponenterne.

Figur 4 og tabel 11 viser, hvordan sorterens udbytte er sammensat, og hvordan de adskiller sig fra hinanden. Der er ikke statistisk sikker forskel i udbyttekomponenterne opgjort ved de to såtider, og derfor vises gennemsnittet i tabel 11. Der er en betydelig forskel mellem sorterne i, hvordan de danner deres udbytte. Buskningen har generelt ikke været særlig god, idet det største antal aks pr. m<sup>2</sup> er på 552 i Graham, mens det var 722 i 2021. Der er til gengæld dannet meget store aks og meget store kerner, hvilket er årsagen til de meget store udbytter i 2022. Rembrandt og Heerup har dannet de største aks med 60 kerner pr. aks, mens Informer har dannet de største kerner med en tusindkornsvægt på 57. Til sammenligning var aksstørrelsen på 53 kerner pr. aks i Heerup i 2021, og tusindkornsvægten i Informer var på 44.



FIGUR 5. Udbytte og udbyttekomponenter i vinterhvedesorter sået 5. og 27. september.

Graham er kendetegnet ved at danne sit udbytte med mange forholdsvis små aks og små kerner. Pondus danner sit udbytte med middel antal aks af middel størrelse, men med store kerner. Heerup danner sit udbytte med få, men meget store aks og små kerner, mens Informer danner sit udbytte med meget få store aks og en meget høj kernevægt.

### Sorte, nødmodne aks

I lighed med 2021 er der i en del vinterhvedemarker, især øst for Storebælt, observeret talrige sorte, nødmodne aks. Det karakteristiske billede er en jævn fordeling af oprette, sorte aks i marken. Aksene indeholder kun få og meget skrumpne kerner. Aksene er nødmodne, formentlig på grund af specielle klimatiske forhold, og især det varme vejr under blomstring tillægges betydning. De nødmodne aks er herefter blevet angrebet af sekundære sortskimmelsvampe. Symptomerne ses især i tidligt såede marker, mens der tilsyneladende ingen effekt er af forfrugt.

Der er 2022 foretaget optælling i et af såtidforsøgene, ved Ringsted. Den yderste højre kolonne i tabel 11 viser antallet af sorte aks pr. m<sup>2</sup> som gennemsnit af 11 sorter ved henholdsvis tidlig og sen såning i forsøget. Der er en tydelig effekt af såtidspunktet, idet der er betydeligt flere sorte aks ved tidlig end ved sen såning. Der er en også sortsforskelle, idet Informer, Heerup, Momentum og KWS Extase har flest sorte aks, mens Champion har færrest. Sortsforskellene er dog mere

tvivlsomme, idet der ikke er den samme rangering af sorterne som i 2021.

I afsnittet om svampesygdomme senere i vinterhvedeafsnittet er betydningen af svampemidler for forekomsten af sorte, nødmodne aks omtalt.

I tabel 12 er resultaterne af såtidforsøgene samlet for 2018-2022. Der er en løbende udskiftning af sorterne i forsøgene, og derfor er resultaterne vist for henholdsvis 2018-2022, 2019-2022, 2020-2022 og 2021-2022 med de sorter, der har været med i forsøgene i de respektive år. Tabellen viser udbytter, udbyttekomponenter, vegetationsindeks efterår samt væksttype efterår.

Udbytteresultaterne over årene viser, at der ikke er vekselvirkning mellem sort og såtid i opgørelserne. Det betyder, at sorterne statistisk set ikke responderer forskelligt på ændring i såtiden.

I gennemsnit af sorterne er der dog statistisk sikker effekt af såtiden i opgørelserne for 2019-2022 og 2020-2022, hvor den sene såning i gennemsnit over årene gav det største udbytte.

Resultaterne for udbyttekomponenterne viser, at der er statistisk sikker forskel på antallet af aks pr. m<sup>2</sup>, antal kerner pr. aks og kernevægten mellem sorterne. Såtiden har ikke sikker betydning for udbyttekomponenterne, og der er heller ikke vekselvirkning mellem sorter og såtid.

**TABEL 12.** Udbytte og udbyttekomponenter i vinterhvedesorter ved to såtider. Ved tidlig såning er der sået 200 spiredygtige kerner og ved sen såning 350 spiredygtige kerner. (E8, E9, E10, E11)

Vinterhvede	Udbytte, hkg pr. ha			Mer-udbytte, tidlig såning, hkg pr. ha	Udbyttekomponenter			Forholdstal for vegetationsindeks efterår, NDRE <sup>1)</sup>		Væksttype efterår <sup>2)</sup>
					aks pr. m <sup>2</sup>	kerner pr. aks	tusind-korns-vægt, g			
	Såtid	Tidlig	Sen		Gns.	Gns.	Gns.	Gns.	Tidlig	
<i>Antal forsøg 2018-2022</i>	21	21	21		19	18	20	18	18	13
Blanding <sup>3)</sup>	104,4	106,6	105,5	-2,2	564	52	47	119	86	6,3
Graham	102,7	103,7	103,2	-1,0	631	45	45	114	81	5,1
Gennemsnit	103,5	105,1	104,3	-1,6						
LSD sort		ns			26	1,9	0,9	ns		0,8
LSD såtid		ns			ns	ns	ns	5		ns
LSD sort x såtid		ns			ns	ns	ns	ns		ns
<i>Antal forsøg 2019-2022</i>	19	19	19			16	18	18	18	13
Blanding <sup>3)</sup>	103,5	106,4	104,9	-2,9	562	52	47	116	84	6,3
KWS Extase	104,0	107,5	105,7	-3,5	597	46	49	121	84	6,4
Informer	102,4	105,6	104,0	-3,2	490	52	51	121	84	4,8
Graham	102,2	103,9	103,1	-1,7	637	46	45	112	79	5,1
Gennemsnit	103,0	105,9	104,4	-2,8						
LSD sort		ns			25	1,8	0,9	ns		0,8
LSD såtid		1,4			ns	ns	ns	5		ns
LSD sort x såtid		ns			ns	ns	ns	ns		ns
<i>Antal forsøg 2020-2022</i>	14	14	14		12	11	13	13	13	13
Blanding <sup>3)</sup>	103,1	106,7	104,9	-3,6	517	54	48	117	84	6,3
Heerup	106,0	107,1	106,5	-1,2	505	57	44	113	80	6,3
KWS Colosseum	104,9	105,8	105,4	-0,8	526	52	46	117	80	6,2
KWS Extase	102,5	105,4	103,9	-2,9	555	47	49	122	84	6,4
Graham	101,0	105,4	103,2	-4,5	587	47	45	117	80	5,1
Informer	100,9	104,9	102,9	-4,1	461	53	51	122	84	4,8
Gennemsnit	103,0	105,9	104,5	-2,8						
LSD sort		2,4			24	2,2	1,0	ns		0,7
LSD såtid		1,4			ns	ns	ns	5		ns
LSD sort x såtid		ns			ns	ns	ns	ns		ns
<i>Antal forsøg 2021-2022</i>	10	10	10		8	7	10	9	9	9
Blanding <sup>3)</sup>	103,0	106,1	104,6	-3,1	535	55	49	122	81	6,3
Pondus	108,9	110,2	109,6	-1,3	555	53	48	122	81	6,1
RGT Saki	105,1	107,6	106,4	-2,6	569	52	45	117	77	3,9
Heerup	105,7	105,6	105,6	0,0	533	57	44	117	77	6,3
KWS Colosseum	104,1	105,6	104,8	-1,5	559	52	46	122	77	6,4
Rembrandt	102,6	106,0	104,3	-3,3	531	57	45	113	77	5,4
Graham	101,6	105,8	103,7	-4,2	638	47	45	122	81	5,0
KWS Extase	102,3	104,6	103,5	-2,4	574	48	48	122	81	7,0
Momentum	100,2	105,4	102,8	-5,3	602	50	45	126	81	5,3
Informer	101,1	104,2	102,6	-3,1	485	54	51	122	81	5,0
Gennemsnit	103,4	106,1	104,8	-2,7						
LSD sort		3,3			28	2,2	1,2	ns		0,9
LSD såtid		ns			ns	ns	ns	5		ns
LSD sort x såtid		ns			ns	ns	ns	ns		ns

<sup>1)</sup> Vegetationsindeks (NDRE) i forhold til gennemsnittet af alle sorter i forsøget på måletidspunktet.

<sup>2)</sup> Skala 1-9, hvor 1=flad vækst, 9=opret vækst.

<sup>3)</sup> 2018: Benchmark, Kalmar, Sheriff, Torp; 2019: Benchmark, Informer, Kalmar, Sheriff; 2020: Kvium, Informer, Kalmar, Sheriff; 2021: Kvium, Informer, KWS Extase, Sheriff; 2022: Kvium, Informer, KWS Extase, Pondus.

Derfor er tallene for udbyttekomponenterne i tabel 12 vist som et gennemsnit af såtiderne.

Vegetationsindekset om efteråret er i høj grad afhængig af såtiden, men ikke med sikkerhed af sorten. Væksttypen om efteråret er en bedømmelse, der fore-

tages november-december og afhænger også primært af sorten.

I tabel 13 er vist en oversigt over vinterhvedesorternes egnethed til tidlig såning på baggrund af fire års forsøg med såtider. De vigtigste parametre i forhold til en sorts



**TABEL 13.** Oversigt over vinterhvedesorternes egnethed til tidlig såning, baseret på flere års forsøg med såtider. Kun sorter der har været med i såtidforsøgene, og som har været anmeldt til landsforsøgene 2022 er medtaget

Vinterhvede	Udbytte ved tidlig såning	Merudbytte ved tidlig såning	Tendens til lejesæd	Væksttype efterår <sup>1)</sup>	Efterårs-vækst <sup>2)</sup>	Egnethed til tidlig såning <sup>3)</sup>
KWS Colosseum	Middel	Ingen forskel	Lav	Mellem	Middel	****
KWS Firefly	Middel	Ingen forskel	Lav	Flad	Middel	****
RGT Saki	Middel	Negativt	Lav	Flad	Middel	****
Champion	Højt	Positivt	Middel	Mellem	Kraftig	***
Graham	Lavt	Ingen forskel	Middel	Flad	Middel	***
Heerup	Middel	Negativt	Middel	Mellem	Middel	***
Informær	Lavt	Negativt	Middel	Flad	Kraftig	***
LG Skyscraper	Højt	Negativt	Middel	Mellem	Middel	***
Pondus	Højt	Negativt	Middel	Mellem	Middel	***
Rembrandt	Lavt	Negativt	Middel	Mellem	Svag	***
Kvium	Højt	Negativt	Høj	Opret	Middel	**
KWS Extase	Middel	Negativt	Middel	Opret	Kraftig	*
Momentum	Lavt	Negativt	Høj	Mellem	Middel	*

<sup>1)</sup> Vækstypen er vurderet i forsøgene og inddelt i Flad, Mellem og Opret vækst.

<sup>2)</sup> På basis af NDRE-målinger i efteråret er sorterne inddelt i Svag, Middel og Kraftig efterårsvækst.

<sup>3)</sup> \* = uegnet til tidlig såning, \*\*\*\* = velegnet til tidlig såning.

egnethed til tidlig såning er det opnåede udbytte ved tidlig såning, merudbyttet ved tidlig såning i forhold til sen såning, sortens tendens til lejesæd, væksttypen om efteråret samt, hvor kraftig efterårsvæksten er. Udbyttet ved tidlig såning er udtryk for, hvor godt sorten klarer sig i forhold til de øvrige sorter ved tidlig såning, mens merudbyttet ved tidlig såning er udtryk for, om sorten er mere egnet til tidlig end sen såning. En sort kan således godt være egnet til tidlig såning, selv om den giver et endnu større udbytte ved sen såning, hvis ellers udbyttet ved tidlig såning er stort nok i forhold til de øvrige sorter, og at dyrkningssegenskaberne passer til tidlig såning.

Sorternes tendens til lejesæd er en vigtig egenskab, idet tidlig såning fremmer risikoen betydeligt. Der er i forsøgene også lavet en vurdering af sorterens væksttype i efteråret, dvs. om sorten har en flad eller opret vækst. På baggrund heraf er sorterne i tabel 13 inddelt i Flad, Mellem og Opret vækst. Sorternes efterårsvækst er målt ved vegetationsindekset og på baggrund heraf inddelt i Svag, Middel og Kraftig efterårsvækst.

Vinterhvedesorter, som er egnede til tidlig såning, udvikler sig relativt langsomt i efteråret og har en krybende væksttype, hvor skud og blade holder sig langs jorden. Sorter, der udvikler sig hurtigt i efteråret og strækker sig opad, er mere udsatte for kulde i løbet af vinteren, især når de bliver sået tidligt. En god vinterfasthed er også vigtig, det mindsker risikoen for udvintring, hvis afgrøden bliver for stor i et mildt efterår. Endelig er det vigtigt, at sorten har et stort vernaliseringsbehov. Det betyder, at

det kræver en længere periode med lave temperaturer, før sorten er i stand til at sætte aks. Hvis en sort med et lille vernaliseringsbehov bliver sået tidligt, risikerer man at den danner aks allerede om efteråret. I sidste kolonne i tabel 13 er der angivet en vurdering af sorterens egnethed til såning i første uge af september. Vurderingen er baseret på de omtalte forsøg og erfaringer fra praksis. Det er især data for vinterfasthed, der mangler, da der går mange år mellem muligheden for at lave en god opgørelse af sorterens overvintringsevne.

### Kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter

Vinterhvedesorter har forskellig væksttype og vækstyrte gennem vækstsæsonen, og de opbygger deres udbytte på forskellig vis. Nogle sorter starter deres vækst tidligt i foråret og producerer hurtigt en stor biomasse, mens andre sorter busker sig væsentlig mindre og er længere om at starte væksten. Det er også velkendt, at der er forskel på sorterens proteinindhold, mens det er mere usikkert, om sorterne reagerer forskelligt på en øget tilførsel af kvælstof. Derfor blev der i 2020 igangsat en forsøgsserie med kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter. Der er i 2022 gennemført fem forsøg i otte vinterhvedesorter, og i alt er der gennemført 14 forsøg i de tre år. Der er tilført henholdsvis 50, 200 og 250 kg kvælstof pr. ha. Kvælstoffet er tilført med 50 kg kvælstof pr. ha medio marts i alle led. I leddet med 200 kg kvælstof pr. ha er der derudover tilført 100 kg kvælstof pr. ha medio april og 50 kg kvælstof pr. ha primo maj. I leddet med 250 kg kvælstof er der tilført 150 kg kvælstof pr. ha medio april og 50 kg kvælstof pr. ha primo maj.

**TABEL 14.** Kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter. Udbytte, kg N i kerne, hkg råprotein samt vegetationsindeks. (E12, E13)

Vinterhvede	Kvælstof-tildeling, kg pr. ha <sup>1)</sup>	Udbytte, hkg pr. ha	Udbytte, kg N pr. ha i kerne	Udbytte, hkg råprotein pr. ha	Vegetationsindeks, NDRE			
					medio marts	medio april	medio maj	primo juni
<i>5 forsøg 2022</i>								
Benchmark	50	70,2	81	4,60	0,18	0,30	0,44	0,50
	200	99,4	154	8,77	0,18	0,31	0,47	0,60
	250	100,6	166	9,44	0,18	0,31	0,47	0,59
Heerup	50	75,4	88	5,04	0,18	0,31	0,46	0,50
	200	102,6	154	8,76	0,18	0,30	0,48	0,59
	250	104,0	166	9,46	0,18	0,31	0,48	0,60
Informær	50	68,8	86	4,88	0,19	0,32	0,45	0,50
	200	101,9	161	9,18	0,19	0,32	0,49	0,60
	250	102,6	175	9,95	0,19	0,32	0,49	0,59
Kvium	50	75,5	90	5,15	0,19	0,32	0,46	0,50
	200	107,3	161	9,20	0,18	0,32	0,49	0,60
	250	110,6	177	10,11	0,18	0,33	0,49	0,61
KWS Extase	50	72,5	89	5,07	0,19	0,33	0,47	0,51
	200	101,9	163	9,31	0,19	0,33	0,50	0,61
	250	105,0	180	10,27	0,19	0,33	0,51	0,61
Pondus	50	77,3	86	4,88	0,19	0,31	0,46	0,52
	200	106,5	155	8,84	0,19	0,32	0,48	0,61
	250	111,0	177	10,11	0,19	0,32	0,49	0,64
Sheriff	50	71,0	84	4,81	0,17	0,30	0,45	0,50
	200	97,5	148	8,41	0,17	0,30	0,46	0,60
	250	100,3	163	9,27	0,17	0,30	0,46	0,60
Torp	50	74,5	86	4,91	0,18	0,31	0,45	0,49
	200	104,3	157	8,96	0,18	0,32	0,48	0,60
	250	107,9	176	10,02	0,18	0,33	0,50	0,62
LSD sort		2,1			ns	0,01	0,01	ns
LSD N tilførsel		1,3			ns	ns	ns	0,01
LSD sort x N tilførsel		ns	6,2	0,35	ns	ns	ns	ns
<i>14 forsøg 2020-2022</i>								
Benchmark	50	72,0	85	4,86	0,18	0,31	0,44	0,49
	200	96,7	154	8,78	0,18	0,32	0,49	0,61
	250	97,8	167	9,51	0,19	0,32	0,50	0,61
Heerup	50	76,3	90	5,11	0,18	0,31	0,45	0,51
	200	101,7	154	8,79	0,18	0,32	0,50	0,62
	250	103,6	166	9,48	0,18	0,32	0,51	0,63
Informær	50	70,8	88	5,04	0,19	0,33	0,46	0,50
	200	99,8	161	9,20	0,19	0,33	0,51	0,61
	250	99,7	173	9,85	0,19	0,33	0,52	0,61
Kvium	50	75,1	91	5,19	0,19	0,32	0,45	0,50
	200	103,9	160	9,13	0,19	0,32	0,50	0,62
	250	105,9	174	9,94	0,19	0,32	0,51	0,64
KWS Extase	50	74,7	95	5,41	0,19	0,34	0,47	0,52
	200	102,5	170	9,71	0,19	0,35	0,52	0,63
	250	104,4	184	10,51	0,19	0,35	0,53	0,64
Sheriff	50	70,4	85	4,85	0,17	0,29	0,43	0,49
	200	95,2	149	8,48	0,17	0,30	0,47	0,62
	250	97,1	160	9,14	0,17	0,29	0,48	0,62
Torp	50	74,4	89	5,07	0,18	0,31	0,44	0,49
	200	99,1	156	8,92	0,18	0,31	0,49	0,62
	250	101,4	170	9,67	0,18	0,32	0,51	0,64
LSD sort		1,6			ns	ns	0,01	0,01
LSD N tilførsel		1,0			ns	ns	ns	0,01
LSD sort x N tilførsel		ns	4,8	0,27	ns	ns	ns	ns

<sup>1)</sup> Hele forsøget er tilført 50 kg N medio marts. I leddet med 200 kg N er der derudover tilført 100 kg N medio april og 50 kg N primo maj. I leddet med 250 kg N er der tilført 150 kg N medio april og 50 kg N primo maj.

**TABEL 15.** Kvælstoftilførsel til vinterhvedesorter. Kvælstofmængdens betydning for kvalitet. (E13)

Vinterhvede	Kvælstof-tildeling, kg pr. ha <sup>1)</sup>	Rumvægt, kg pr. hl	Protein, pct. af tørstof	Gluten 14, pct.	Stivelse, pct. af tørstof	TKV, g	Faldtal, sekund	Sedimentation, ml	Alveograf			
									W	P	L	P/L
<i>Antal forsøg 2020-2022</i>												
	50	76,0	7,8	14,8	71,8	47	237	14	66	36	47	0,65
Benchmark	200	77,7	10,7	21,8	69,9	45	291	26	137	47	99	0,52
	250	77,6	11,5	23,7	68,7	45	308	30	159	47	118	0,45
	50	76,4	7,8	15,0	72,4	47	173	15	61	33	56	0,65
Heerup	200	79,0	10,2	20,5	71,4	46	218	27	120	39	106	0,41
	250	79,3	10,8	21,8	70,8	45	224	31	142	44	116	0,42
	50	76,8	8,2	15,9	71,8	53	272	23	77	39	48	0,83
Informer	200	79,4	10,8	22,3	70,3	53	293	40	164	59	85	0,79
	250	79,2	11,6	24,2	69,4	52	308	45	199	61	97	0,69
	50	75,3	8,0	15,6	72,1	50	122	13	57	30	60	0,55
Kvium	200	77,5	10,4	21,0	70,9	50	179	23	90	39	92	0,53
	250	77,7	11,1	22,8	70,1	50	215	26	99	43	97	0,50
	50	78,1	8,4	16,3	72,0	53	258	21	83	44	56	0,93
KWS Extase	200	80,0	11,1	22,7	70,8	51	275	31	154	54	108	0,52
	250	80,0	11,8	24,5	70,0	50	297	40	191	56	119	0,57
	50	76,5	8,0	14,6	72,6	43	253	17	51	31	43	0,69
Sheriff	200	78,2	10,5	20,8	71,3	42	281	31	129	57	66	0,93
	250	78,0	11,1	22,4	70,7	42	289	35	167	54	92	0,63
	50	74,4	7,9	15,3	72,1	45	169	10	39	19	63	0,34
Torp	200	75,8	10,6	21,6	70,2	44	216	19	82	30	92	0,38
	250	76,1	11,3	23,1	69,7	43	227	22	82	30	99	0,32
LSD sort		0,4	0,2	0,6	ns	1	24	3	14	4	ns	0,11
LSD N tilførsel		0,3	0,1	0,4	0,3	ns	ns	2	9	3	8	ns
LSD sort x N tilførsel		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	25	7	ns	0,19

<sup>1)</sup> Hele forsøget er tilført 50 kg N medio marts. I leddet med 200 kg N er der derudover tilført 100 kg N medio april og 50 kg N primo maj. I leddet med 250 kg N er der tilført 150 kg N medio april og 50 kg N primo maj.

Tabel 14 viser udbytteresultater, optaget kg kvælstof i kerne, udbytte af råprotein samt vegetationsindeks målt i løbet af foråret, dels for forsøgene i 2022 dels for hele forsøgsserien 2020-2022. Der er en statistisk sikker forskel på det opnåede udbytte mellem sorterne og også ved stigende tilførsel af kvælstof, men der er ikke vekselvirkning mellem sorter og kvælstoftilførsel, hvilket vil sige, at sorterne ikke responderer udbyttemæssigt forskelligt på stigende tilførsel af kvælstof. Det gælder både for 2022 og for alle forsøgene i forsøgsserien 2020-2022. Der er vekselvirkning mellem sorter og kvælstoftilførsel på udbytte i kg N og i udbytte af råprotein. Det betyder, at sorterne responderer forskelligt på øget tilførsel af kvælstof. Eksempelvis øges udbyttet af råprotein, i gennemsnit af alle forsøgene, i Heerup kun fra 5,11 til 9,48 hkg pr. ha ved at øge tilførslen af kvælstof fra 50 til 250 kg pr. ha, mens den tilsvarende forøgelse i KWS Extase er fra 5,41 til 10,51. KWS Extase øger udbyttet af råprotein med 73 kg pr. ha mere end Heerup, og har således en bedre evne til at indlejre kvælstoffet som protein end Heerup.

Vegetationsindekset, vist som NDRE, viser at der set over hele forsøgsserien ikke er sikker forskel på sorterne

vækst i begyndelsen af foråret ved målingerne medio marts og medio april, men det er der ved de efterfølgende målinger medio maj og primo juni. Der er kun forskel på væksten ved stigende kvælstofmængder ved den sidste måling primo juni, og der er ikke vekselvirkning mellem sorter og tilførsel af kvælstof. Det betyder, at sorterne ikke responderer forskelligt i biomasseudvikling ved stigende tilførsel af kvælstof.

Tabel 15 viser kvaliteten af de enkelte vinterhvedesorter afhængigt af den tilførte mængde kvælstof som gennemsnit af de gennemførte forsøg 2020-2022. Alle sorter påvirkes positivt af stigende kvælstoftilførsel på rumvægt, proteinindhold og glutenindhold, mens stivelsesindholdet påvirkes negativt. Der er ingen vekselvirkning mellem sort og kvælstoftilførsel på disse kvalitetsparametre. Tusindkornsvægten påvirkes af sorten, men ikke af kvælstoftilførsel, og heller ikke her er der vekselvirkning.

Der er udført en række kvalitetsanalyser på prøver fra syv forsøg i årene 2020 og 2021. Resultaterne vises i de sidste seks kolonner i tabel 15. Der er lavet analyse af faldtal, sedimentation og alveograf. Faldtallet skal være mindst 275, for at en sort kan godkendes som brødhve-

de. Faldtallet og sedimentationsværdien er meget sortsafhængige, og sedimentationsværdien påvirkes også af kvælstoftilførslen. Der er heller ikke fundet vekselvirkning mellem sort og kvælstoftilførsel på disse kvalitetsparametre.

Alveografmålinger er en af mange muligheder for at karakterisere en sorts bageegenskaber, der primært bestemmes af proteinkvaliteten. Den udføres ved at blæse en boble i en tynd skive dej. Trykket i boblen registreres på en graf som funktion af tiden med trykket på y-aksen og tiden på x-aksen. Følgende værdier udledes af grafen:  $W$  = areal under grafen, dvs. energi for at blæse boblen op, høj  $W$  betyder stor bageevne;  $P$  = maksimalt tryk i boblen, højt tryk betyder en stærk dej, der er svær at strække;  $L$  = tid til boblen brister, lang tid betyder en strækbar dej;  $P/L$  = forholdet mellem dejens styrke og strækbarhed. Af tabel 15 ses tydeligt, at sorten er afgørende for dejens egenskaber. Indenfor sort medfører et større protein- og dermed glutenindhold en større bageevne. Det ses tydeligt ved at sammenligne KWS Extase ved 200 og 250 kg kvælstof pr. ha, hvor proteinindholdet stiger med 0,7 procentpoint, og  $W$  stiger 37 enheder pga. en højere  $L$ , dvs. en større strækbarhed af dejen. Af de afprøvede sorter er det kun Informer og KWS Extase, der er godkendte brødhvedesorter, og det ses også, at de har de bedste bageegenskaber, en kombination af et højt faldtal en høj sedimentationsværdi, en stor bageevne (højt  $W$ ) og en strækbar dej (højt  $L$ ). Der er vekselvirkning mellem sorter og kvælstoftilførsel på sorterens bageevne ( $W$ ) og dejens styrke ( $P$ ), hvor værdierne påvirkes mest i brødhvedesorterne.

Forsøgsserien har vist, at der ikke kan påvises en forskel i vinterhvedesorternes respons på kvælstoftilførsel hvad udbyttet angår, men at sorterne reagerer forskelligt, hvad angår proteinudbytte og bageegenskaber.

### Enkornssåning af vinterhvedesorter

Flere fabrikanten af såmaskiner kan nu levere udstyr, der kan udså enkelte kerner af korn med en fast afstand. Denne enkornssåning skulle muliggøre store udbytter ved selv meget lave udsædsmængder. Dette skyldes, at planterne får en optimal afstand til naboplanterne, og dermed optimale forhold for at buske og udvikle sig ensartet. Med traditionel såteknik kan der opstå ret store huller i plantebestanden på grund af uens fordeling i sårækken, især når udsædsmængden er meget lav. Enkornssåning har sin største berettigelse i sorter med stor



FOTO: LEIF HAGELSKJØR, SEGES INNOVATION

Såning af forsøg med enkornssåning af vinterhvedesorter.



FOTO: LEIF HAGELSKJØR, SEGES INNOVATION

Udsæden skal være størrelsessorteret så kernerne passer ind i kammeret på cellehullet.

buskningsevne, hvor man ønsker at så tidligt med lav udsædsmængde, og især hvis udsæden er dyr. Det kan være hybridsorter, men er også oplagt ved tidlig såning af linjesorter af vinterhvede i milde egne af landet.

Der er i 2022 gennemført to forsøg med enkornssåning i vinterhvede hos Nordic Seed, mens der i 2021 blev gennemført fire forsøg hos henholdsvis Nordic Seed og Patriotisk Selskab. Formålet er at afklare, om der er tilstrækkeligt store udbyttemæssige fordele ved enkornssåning til at det kan anbefales at investere i udstyret. Forsøgene er sået med henholdsvis en Horsch Pronto 6 DC og en Horsch Express 3 KR med aggregat til enkornssåning. Maskinerne kan både så traditionelt og med enkorn i de samme såskær, det muliggør en direkte sammenligning af enkornssåning med alm. såning. Der er udelukkende anvendt størrelsessorteret udsæd i forsøgene, da udstyret til enkornssåning fungerer bedst med dette.

Resultaterne ses i tabel 16. Der er anvendt to udsædsmængder, hvor der er tilstræbt henholdsvis 75 og 150



FOTO: LEIF HÅGELSKJØR, SEGES INNOVATION

Ensartet fordeling af kerner efter enkorssåning.



FOTO: LEIF HÅGELSKJØR, SEGES INNOVATION

Plantebestand efter enkorssåning, her er det KWS Extase sæt med 75 planter pr. m<sup>2</sup>.

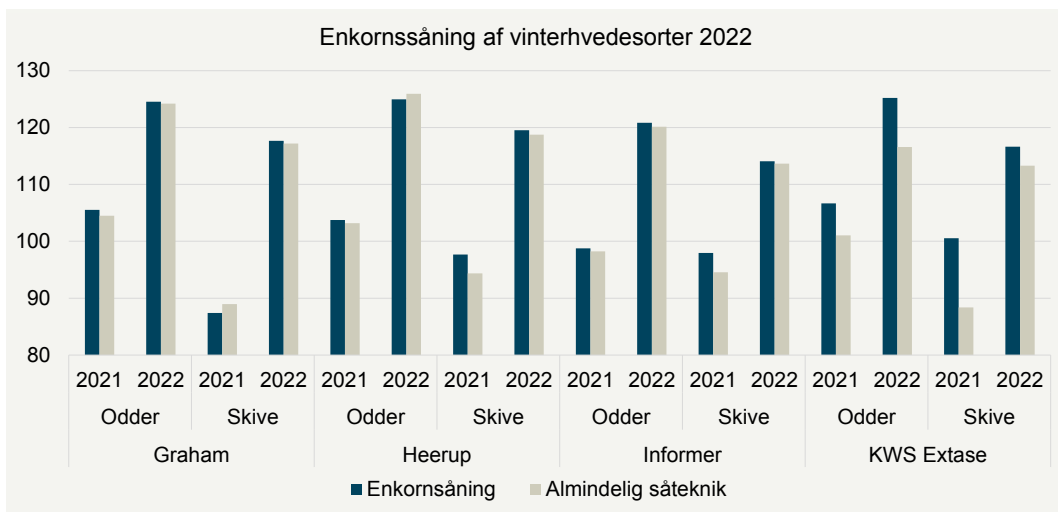
planter pr. m<sup>2</sup>. Forsøget er udført i fire sorter med forskellig buskningsevne, væksttype og efterårsvækst. KWS Extase har en stor buskningsevne, en opret vækstform og en kraftig efterårsvækst. Informer har lille buskningsevne, en flad vækstform og en kraftig efterårsvækst. Graham har en stor buskningsevne, en flad vækstform og en middel efterårsvækst, mens Heerup har en lille buskningsevne, en opret vækstform og en middel efterårsvækst. Det forventes, at sorter med en stor buskningsevne er mest egnede til enkorssåning med lave udsædsmængder.

I gennemsnit af de seks gennemførte forsøg i 2021 og 2022 er der en statistisk sikker forskel på udbyttet på 2,3 hkg pr. ha til fordel for enkorssåning.

Der er ligeledes en statistisk sikker forskel på udbyttet ved de to plantetal, idet et plantetal på 150 planter pr. m<sup>2</sup> giver et udbytte der er 8,1 hkg pr. ha større end et plantetal på 75 planter pr. kvm.

Der er ikke fundet forskel på sorterens udbytte som gennemsnit af forsøgene.

Der er ikke vekselvirkninger mellem såteknik, sort og plantetal som gennemsnit af alle forsøgene, hvilket betyder, at sorterne ikke responderer forskelligt på enkorssåningen i forhold til alm. såning eller i forhold til plantetallet.



FIGUR 6. Enkorssåning af vinterhvedesorter. Søjlerne viser det gennemsnitlige udbytte af plantetal på 75 og 150 planter pr. m<sup>2</sup> i forsøgene ved Skive og Odder i 2021 og 2022.

**TABEL 16.** Enkornssåning af vinterhvedesorter. (E14)

Vinterhvede	Udbytte, hkg pr. ha <sup>1)</sup>
<i>6 forsøg 2021-2022.</i>	
Såteknik	
Alm.	105,9 a
Enkorn	108,2 b
<i>Merudbytte ved enkornssåning</i>	<i>2,3</i>
Plantetal	
75	103,1 a
150	111,2 b
<i>Merudbytte ved 150 planter pr. m<sup>2</sup></i>	<i>8,1</i>
Sort	
Graham	107,1 a
Heerup	107,7 a
Informer	105,2 a
KWS Extase	108,5 a

<sup>1)</sup> Hvis der er forskelligt bogstav efter udbyttet angiver det en statistisk signifikant forskel.

Ser man på enkeltforsøgene, er der dog vekselvirkninger i en del af forsøgene. I tre af forsøgene er der vekselvirkning mellem plantetal og sort, hvilket tyder på, at sorterne responderer forskelligt på ændring i plantetallet.

Der er i tre af forsøgene (Skive 2021 og Odder både i 2021 og 2022) vekselvirkning mellem såteknik og sort, hvilket tyder på at sorterne responderer forskelligt på enkornssåning i stedet for alm. såning. I alle tre forsøg responderer KWS Extase meget positivt på enkornssåning, og i det ene forsøg gør Informer og Heerup også. Derfor er udbytteresultaterne fra enkeltforsøgene i Skive og Odder vist i figur 6. Hver søjle i figuren repræsenterer udbyttet som gennemsnit af plantetal. KWS Extase giver det største merudbytte for enkornssåning, mens Informer og Heerup giver et lavere merudbytte og Graham ikke giver noget merudbytte.

## Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN, SEGES INNOVATION**

### Bekæmpelse af rajgræs om efteråret ved to såtider

I tre forsøg i vinterhvede er effekten mod italiensk og alm. rajgræs af forskellige efterårsløsninger og en enkelt løsning, hvor der er udført en supplerende behandling om foråret, afprøvet ved to såtider. Formålet har været at finde effektive løsninger mod rajgræs om efteråret, som minimerer behovet for opfølgning om foråret med

ALS-hæmmere samt at kvantificere, hvor meget effekten af midlerne bliver øget ved sen såning.

Behandlinger og resultater fremgår af tabel 17. Forsøgene er på grund af stor forskellighed vist hver for sig. Forsøg 1 er gennemført på en lokalitet med en ekstrem stor bestand af italiensk rajgræs, som har ALS-resistens. Såtidspunkterne i de enkelte forsøg er vist i tabel 17. I forsøg 3 er alm. rajgræs udsået og indarbejdet i såbedet forud for såning af vinterhvede, hvilket kan forklare, at fremspiringen af rajgræs er stort set ens ved de to såtider.

I forsøg 1 og 2 med naturlige bestande af italiensk rajgræs er fremspiringen af rajgræs i november i ubehandlet mere end halveret ved den sene såtid, uanset om der har været ca. 3 eller 7 uger mellem de to såtider. Denne forskel holder sig gennem vækstsæsonen, så der også før høst kun er halvt så mange aks af rajgræs ved sen såning.

I forsøg 1 har ingen løsninger været i stand til at give en acceptabel effekt mod den enormt store bestand af italiensk rajgræs. Ved tidlig såning er antal aksbærende strå stort set ikke påvirket af behandlingerne, mens der dog ses en væsentlig effekt ved sen såning.

I forsøg 2 og 3 har behandlingerne i forsøgsled 6 til 8, hvor henholdsvis Topik og Atlantis OD indgår, givet en bedre effekt end jordmidlerne Boxer og Mateno Duo i forsøgsled 2 til 4. Den samlede højeste indsats af Boxer + Mateno Duo i forsøgsled 4 har givet højere effekt end i forsøgsled 2 og 3. Den laveste effekt er opnået i forsøgsled 5, hvor en relativ lav dosis af Boxer i stadie 10-11 følges op med Adimax i stadie 13. Den lavere effekt kan forklares med at mængden af prosulfocarb har været for lille ved første behandling, hvor græsset er under fremspiring og mest følsomt over for jordmidlerne.

Effekten mod rajgræs er i gennemsnit af alle behandlinger ved tidlig henholdsvis sen såning øget fra 56 til 86 procent ved bedømmelsen i maj og fra 48 til 84 procent ved bedømmelsen af antal aks før høst.

Forsøgene bekræfter, at udsat såning er en effektiv IPM-indsats på arealer med rajgræs. Der opnås en klar forbedring af effekten af jordmidlerne Boxer og Mateno Duo ved sen såning. Det kan forklares ved, at der på det sene sprøjtetidspunkt er en bedre jordfugtighed, og at jordtemperaturen er lavere, så virkningstiden for især prosulfocarb er længere. Bemærk den meget markante

TABEL 17. Bekæmpelse af rajgræs om efteråret ved to såtider. (E15)

Vinterhvede	Stadie	Forsøg 1 - ALS-resistents					Forsøg 2					Forsøg 3 - rajgræs udsæt				
		Italiensk rajgræs					Italiensk rajgræs					Alm. rajgræs				
		November, planter pr. m <sup>2</sup>	April, planter pr. m <sup>2</sup>	Maj, procent effekt	Aks for høst, procent effekt	Aks for høst, antal pr. m <sup>2</sup>	November, planter pr. m <sup>2</sup>	April, planter pr. m <sup>2</sup>	Maj, procent effekt	Aks for høst, procent effekt	Aks for høst, antal pr. m <sup>2</sup>	November, planter pr. m <sup>2</sup>	April, planter pr. m <sup>2</sup>	Maj, procent effekt	Aks for høst, procent effekt	Aks for høst, antal pr. m <sup>2</sup>
2022.																
A: Tidlig såning, sådato																
		8. sept.					7. sept.					3. sept.				
1. Ubehandlet	-	1920	1625	-	-	3815	118	39	-	-	222	55	97	-	-	569
2. 2 l Boxer + 0,25 l Mateno Duo	10-11	820	1085	10	1	3775	7	2	77	45	123	15	28	65	57	242
3. 0,75 l Boxer + 0,5 l Mateno Duo	10-11	900	1020	16	14	3280	7	5	70	43	127	14	45	50	57	245
4. 1,5 l Boxer + 0,7 l Mateno Duo	10-11	680	910	20	14	3280	2	3	81	61	86	13	25	81	75	144
5. 1 l Boxer + 0,1 l DFF og 1,5 Adimax	10-11 13	1310	1425	8	0	3815	4	0	63	47	117	19	39	43	50	283
6. 2 l Boxer + 0,1 l DFF og 0,2 l Topik + 0,5 l Renol	10-11 13	1070	1425	8	13	3320	6	3	87	77	52	2	5	84	92	47
7. 0,75 l Boxer + 0,5 l Mateno Duo og 0,75 Atlantis	10-11 13	890	1380	6	0	3815	4	0	98	90	22	0	1	94	97	19
8. 2 l Boxer + 0,1 l DFF og 0,4 l Topik + 0,5 l Renol	10-11 forår	1200	1115	38	14	3280	10	13	96	91	19	23	42	85	76	139
Gennemsnit forsøglod 2-8			1194	15	8	3509	6	4	82	65	78	12	26	72	72	160
B: Sen såning. Sådato																
		29. okt.					27. sept.					29. sept.				
1. Ubehandlet	-	720	438	-	-	1408	45	20	- <sup>1)</sup>	-	114	95	91	-	-	588
2. 2 l Boxer + 0,25 l Mateno Duo	10-11	-	101	58	58	588	0	1	95	82	20	1	0	97	99	7
3. 0,75 l Boxer + 0,5 l Mateno Duo	10-11	-	84	49	64	500	2	2	91	78	25	0	2	97	95	30
4. 1,5 l Boxer + 0,7 l Mateno Duo	10-11	-	60	74	68	450	1	0	98	93	8	0	0	98	100	1
5. 1 l Boxer + 0,1 l DFF og 1,5 Adimax	10-11 13	-	38	69	58	588	2	0	95	85	17	1	0	99	98	12
6. 2 l Boxer + 0,1 l DFF og 0,2 l Topik + 0,5 l Renol	10-11 13	-	43	69	64	500	2	0	100	98	2	3	0	100	100	0
7. 0,75 l Boxer + 0,5 l Mateno Duo og 0,75 Atlantis	10-11 13	-	90	64	56	623	0	1	100	96	5	0	0	100	100	2
8. 2 l Boxer + 0,1 l DFF og 0,4 l Topik + 0,5 l Renol	10-11 forår	-	74	59	62	530	0	4	100	99	1	4	0	97	100	0
Gennemsnit forsøglod 2-8			70	63	62	540	1	1	97	90	11	1	0	98	99	7

<sup>1)</sup> Effektbetømmelse (visuel bedømmelse af biomasse) i er i forsøg 2 blok B udført med led A1 som reference, dvs. biomasse 100 i led A1. Biomasse i blok B er transformeret, så tallene har reference til led B1 med en biomasse på 100.

reduktion i antal frøbærende rajgræsaks, som er resultatet af sen såning og god effekt af jordmidlerne Boxer og Mateno Duo. Det er en vigtig erkendelse ved håndtering af bestande, som har ALS-resistens eller metabolisk resistens.

### Bekæmpelse af væselhale om efteråret

Der er udført tre forsøg i vinterhvede med bekæmpelse af væselhale med forskellige strategier med Boxer, Mateno Duo og Atlantis OD i henholdsvis stadie 10-11 og stadie 12. Behandlingerne ses i tabel 18.

Forsøgene er udført på arealer med en meget stor bestand af væselhale, i gennemsnit ca. 600 planter pr. m<sup>2</sup> ved optælling i oktober. Den tidlige sprøjtning i stadie 10-11 er udført fra 6 til 14 dage efter såning, som i gennemsnit har været midt i september. Anden sprøjtning i

stadie 12 er udført 9 til 13 dage senere. Der har således været en god timing af behandlingerne, og der har været gode fugtighedsforhold til at jordmidlerne har kunnet virke optimalt.

Effekten mod væselhale er bedømt ved optælling sidst i oktober og i november, dvs. henholdsvis en og to måneder efter behandlingen i stadie 10-11. I november er der også udført en visuel bedømmelse af effekten.

Forsøgsled 2 og 6 viser, at der er opnået samme effekt-niveau af 1,5 l Boxer pr. ha og 0,7 l Mateno Duo pr. ha. I forsøgsled 3 til 5 er forskellige blandingsforhold mellem Boxer og Mateno Duo afprøvet, hvilket samlet er en højere indsats. Effekten er dermed også lidt bedre. Resultatet viser også i disse forsøgsled, at der har været et ligeværdigt bidrag fra begge midler.

**TABEL 18.** Bekæmpelse af væselhale i vinterhvede om efteråret. (E16)

Vinterhvede	Stadie	Væselhale			Kemi og udbringning, kr. pr. ha
		Oktober		November	
		Antal planter pr. m <sup>2</sup>	Antal planter pr. m <sup>2</sup>	Procent effekt	
<i>2021-22, 3 forsøg</i>					
1. Ubehandlet	-	602 a	632 a	0 a	
2. 1,5 l Boxer + 0,05 IDFF	10-11	57 bc	41 b	92 b	360
3. 0,7 l Mateno Duo + 1 l Boxer	10-11	9 de	4 c	99 de	542
4. 0,5 l Mateno Duo + 1 l Boxer	10-11	6 de	2 cd	99 de	459
5. 0,35 l Mateno Duo + 1,5 l Boxer	10-11	10 de	5 c	98 bcd	486
6. 0,7 l Mateno Duo	10-11	69 bc	61 b	92 bc	362
7. 0,5 l Mateno Duo + 1 l Boxer og 0,75 l Atlantis OD	10-11	-	0 d	99 e	775
8. 0,75 l Atlantis OD	12	-	174 ab	58 a	317
9. 0,7 l Mateno Duo + 1 l Boxer	12	-	6 c	98 cd	542

Resultater med forskellige bogstaver er signifikant forskellige.



FOTO: SOTIE HÆSTRUP ØLESEN, LANDBONORD

Optimalt tidspunkt for bekæmpelse af væselhale med Boxer og Mateno Duo.

Den største indsats er sket med to behandlinger i forsøgsled 7, hvor Boxer + Mateno Duo i stadie 10-11 er fulgt op med Atlantis OD i stadie 12. Det har ikke øget effekten i forhold til forsøgsled 4, hvor der har været samme behandling i stadie 10-11. Dette stemmer overens med, at Atlantis OD i forsøgsled 8 har haft svag effekt.

Endelig viser en sammenligning af forsøgsled 3 og 9, at det under de gunstige sprøjteforhold ikke har kostet væsentligt tab af effekt at behandle i stadie 12 frem for stadie 10-11.

Effekten har været høj af Boxer og Mateno Duo hver for sig, og kombinationer har rykket effekten yderligere opad, men også øget omkostningerne. Mateno Duo har også i forsøg i 2020 sammen med Boxer vist gode effekter mod væselhale. Men uanset indsatsen, er der stadig væselhaleplanter tilbage.

Det understreger, at kemisk bekæmpelse af væselhale ikke kan stå alene, men at bestanden skal bringes ned på et niveau, hvor de tilbageværende væselhale efter kemisk bekæmpelse er få og uden betydning for fortsat opformering og spredning.

## Svampesygdomme

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

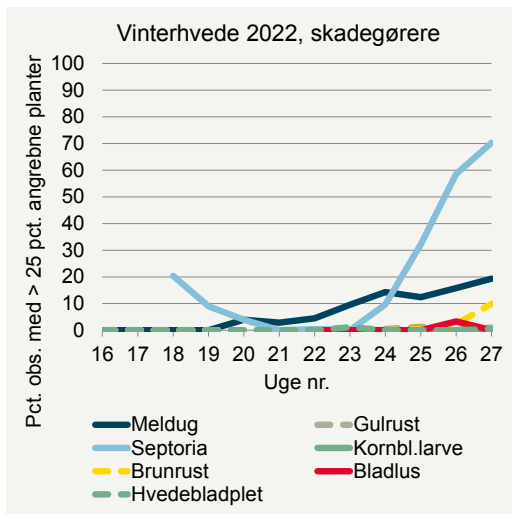
### Registreringsnet

I figur 7-11 ses udviklingen af skadegørere i Planteavlskonulenternes registreringsnet i 2022.

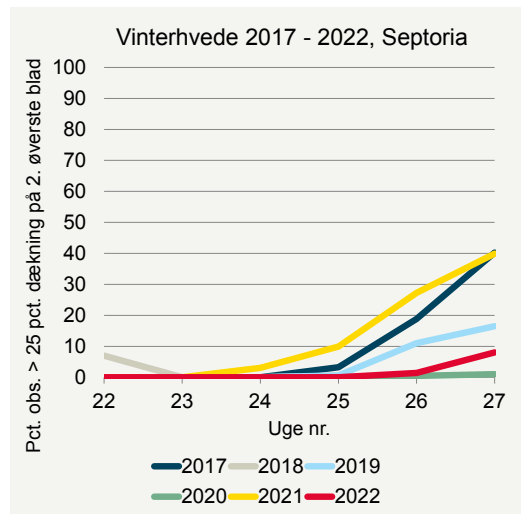
Septoria (hvedegråplet) har været den mest udbredte skadegører, men angrebene har været relativt svage og har først bredt sig sent i sæsonen. Septoria har været hæmmet af det tørre vejr i marts, som blev den mest tørre, siden målingernes start i 1874, mens april og maj fik lidt under gennemsnitlig nedbør. Mange af de nederste blade med Septoria visnede i marts og forsinkede angrebene. Angrebene ligger i 2022 på niveau med 2020, hvor der også var en tør periode i foråret (medio marts-ultimo april).

Meldug er kommet relativt sent, og angrebene har overvejende været svage til moderate. I enkeltmarker har dog været mere udbredte angreb.

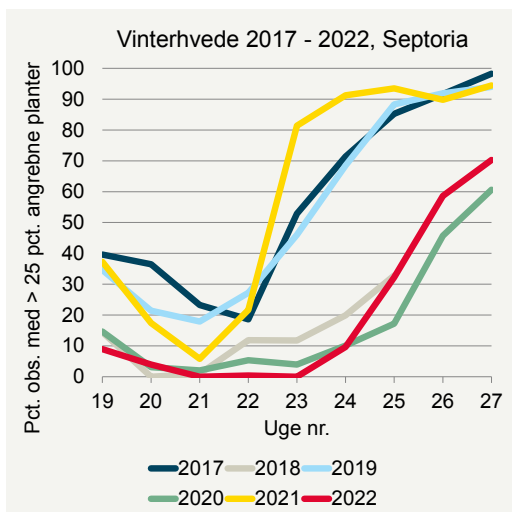




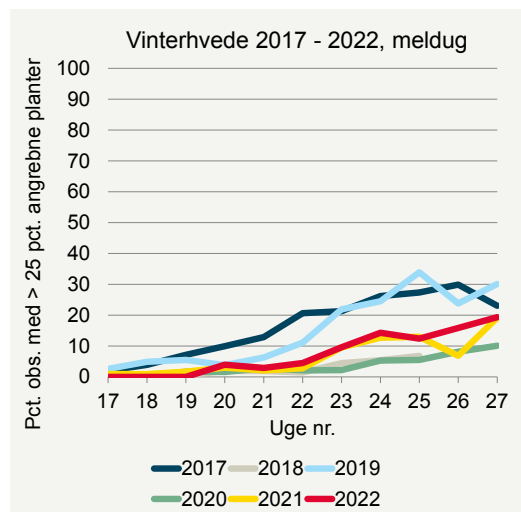
**FIGUR 7.** Udviklingen af skadegørere i vinterhvede i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet 2022. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



**FIGUR 9.** Udviklingen af Septoria i vinterhvede i 2017 til 2022 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent dækning på andet øverste blad er angivet.



**FIGUR 8.** Udviklingen af Septoria i vinterhvede i 2017 til 2022 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

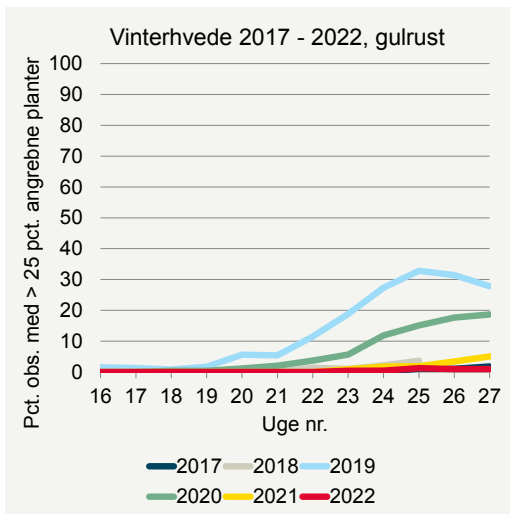


**FIGUR 10.** Udviklingen af meldug i vinterhvede i 2017 til 2022 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

Angrebene af gulrust har været svage. De mest dyrkede sorter i 2022 er ikke modtagelige eller kun mindre modtagelige for gulrust. Mest gulrust har været fundet i Heerup, men også i denne sort var der relativ få angreb.

Brunrust har først bredt sig sent, og mest blev fundet i Kvium, Pondus og sortsblandingen Wheat Mix 221 (Kvium, Rembrandt, Heerup).

Angrebene af hvedebladplet i pløjede marker har været svage.



**FIGUR 11.** Udviklingen af gulrust i vinterhvede i 2017 til 2022 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



Septoria (hvedegråplet) har igen været mest udbredt i hvede, men angrebene har været relativt svage. De sorte frugtlegerer i pletterne er typiske. Pletterne kan være lyse eller mere brune.

## Konklusion svampebekæmpelse vinterhvede

### Smittetryk

Septoria (hvedegråplet) har været den mest udbredte skadegører, men angrebene har været relativt svage og har først bredt sig sent i sæsonen. Meldug er kommet relativt sent, og angrebene har overvejende været svage til moderate. Angrebene af gulrust har været svage. Brunrust har først bredt sig sent.

### Merudbytter

Der er i gennemsnit af alle årets sorts- og planteværnsforsøg i de dyrkede sorter opnået 5,7 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for svampebekæmpelse, hvilket er under gennemsnittet for svampebekæmpelse over årene. Merudbytterne skyldes næsten udelukkende bekæmpelse af Septoria (hvedegråplet). De anvendte strategier varierer fra forsøg til forsøg, men omkostningerne til svampesprøjtning inkl. udbringning beløber sig til ca. 3,5-4,0 hkg pr. ha ved en kornpris på 210 kr. pr. hkg.

### Merudbytter ved svampebekæmpelse i vækststadium 32

I gennemsnit af 23 forsøg er opnået et sikkert bruttomerudbytte på 1,5 hkg pr. ha for behandling i vækst-

stadium 32 (2 knæ udviklet) ca. 1. maj. Behandlingen har været rentabelt med den anvendte hvedepris på 210 kr. pr. hkg, og der er i gennemsnit af forsøgene opnået 0,6 hkg pr. ha i nettomerudbytte for den tidlige behandling. I forsøgene har der været anvendt 0,25 l Proline pr. ha.

Ved tre svampebehandlinger i vækststadium 32, 37-39 og 55-61 har de to sidste behandlinger bidraget med ca. 75 procent af hele bruttomerudbyttet. Dette er mindre end i de foregående år, hvor ca. 80-90 procent af merudbyttet blev opnået ved de sidste to behandlinger. Der har hovedsagelig været angreb af Septoria i forsøgene.

Tidlig behandling i vækststadium 32 anbefales derfor kun ved angreb af meldug eller gulrust i modtagelige sorter eller ved et højt smittetryk af Septoria. Tidlig anvendelse af midler omfattet af de nye triazolregler tæller hårdt. Ved tidlig bekæmpelse kan derfor anvendes Proline Xpert EC 240, Proline og Juventus. Juventus anbefales ikke ved angreb af meldug og rust. Proline har svag effekt mod rust. Comet Pro kan tilsættes ved behov for øget rusteffekt.

### **Septoria**

Det er udviklet resistens hos Septoria mod de ældre triazoler, og der er også begyndende resistens mod SDHI-midler (Entargo, Propulse). Septoria er den vigtigste svampesygdning i hvede og den sygdom, som aksbeskyttelsen oftest er rettet imod. Der er derfor et stort behov for nye midler med effekt mod Septoria.

Balaya blev godkendt i 2021. Balaya indeholder det nye triazol Revysol (mefentrifluconazol) og Comet Pro. Selv om Balaya også er en triazol, har midlet god effekt mod Septoria og har vist bedre effekt end de øvrige godkendte midler. Effekten mod rust er også relativt god.

Balaya er godkendt med en enkelt behandling senest i vækststadium 40 (lige før fanebladets bladskede begynder at strække sig). Balaya skal derfor anvendes ved den første delte aksbehandling i vækststadiet 37-39 (fanebladet synligt til fuldt udviklet).

Behandlingen i vækststadiet 37-39 er ofte den vigtigste svampesprøjtning i hvede og den sprøjtning, som giver det højeste merudbytte. Dosis af Balaya vurderes afhængig af sort og smittetryk at skulle ligge i intervallet 0,4-0,75 l pr. ha.

Til den sidste delte aksbeskyttelse i vækststadiet 55-61 (skridning) anbefales Propulse blandet med et af følgende midler: Folicur Xpert EC 240, Greteg Star/Amistar Gold, Juventus, Orius Gold, Proline Xpert EC 240 eller Prosaro. Ved lavt smittetryk kan sidstnævnte midler også anvendes alene. Vær opmærksom på de nye triazolregler, hvor midlerne tæller forskelligt. Se foretrukne midler nedenfor ved risiko for angreb af brun- og gulrust. Propulse er et SDHI-middel med den anden virkemekanisme end triazoler. Anvendelse af forskellige virkemekanismer forsinket resistensudviklingen hos Septoria mod midlerne. Indsatsen kan ofte reduceres ved den sidste delte aksbeskyttelse i forhold til behandlingen i vækststadiet 37-39.

### **Brun- og gulrust**

I visse år kan der optræde sene angreb af brunrust i de sydlige områder af landet. Der er sortforskelle i modtagelighed. I områder med risiko for angreb af brunrust, skal der vælges midler ved sidste behandling, som både har god effekt mod Septoria og rust. Det gælder også i gulrustmodtagelige sorter. Af de aktuelle blandingspartnere til Propulse har Greteg Star/Amistar

Gold og Juventus svagest effekt mod rustsvampe. Er den tilladte triazolmængde brugt, kan anvendes Comet Pro mod rust. Pt. dyrkes der kun relativt få gulrustmodtagelige sorter.

### **Nye svampemidler**

Det nye middel Univoq har været afprøvet i Landsforsøgene siden 2017. Univoq indeholder et nyt aktivstof med ny virkemekanisme (fenpicoxamid, som kommercielt er navngivet Inatreq™ Active), ligesom der er iblandet Proline. Univoq har ligesom Balaya vist bedre effekt mod Septoria end de øvrige godkendte midler. Univoq bliver ifølge producenten ikke godkendt til sæson 2023. Når Univoq bliver godkendt, kan det og Balaya benyttes på hver sit tidspunkt ved den delte aksbeskyttelse, hvor Balaya benyttes i vækststadiet 37-39.

For de nye midler gælder også, at der skal praktiseres en anti-resistens-strategi, når de kommer på markedet for også at forsinke resistensudviklingen hos Septoria mod disse midler.

### **Svampebekæmpelse og kornpris**

I dette års landsforsøg er der ved beregning af nettomerudbytter anvendt en høj pris på hvede på 210 kr. pr. hkg. En høj kornpris gør svampebekæmpelse mere rentabel. Kornprisen er dog ofte ikke kendt på sprøjtetidspunktet. Den optimale indsats af svampemidler er foruden kornprisen også afhængig af smittetryk (vejforhold) og sortens modtagelighed, hvor sidstnævnte faktorer har størst betydning for den optimale indsats.

### **Sortsblandinger**

Mange forsøg har vist, at sortsblandinger nedsætter angrebsgraden af svampesygdomme og øger udbyttet lidt i forhold til gennemsnittet af sorterne i blandingen. Jo mindre modtagelige sorter, som indgår i sortsblandingerne jo mindre effekt forventes af sortsblandinger.

I 2022 er der ikke udført forsøg med svampebekæmpelse i sortsblandinger og i de indgående enkeltsorter. Der er i stedet udført forsøg med forskellige svampestrategier i forskellige sortsblandinger. Sortsblandingerne Wheat Mix 221 (Heerup, Kvium, Rembrandt) og Allround Mix (Pondus, Informer, Momentum) har indgået i forsøgene. Der er opnået relativt lave merudbytter for svampebekæmpelse i sortsblandingerne. Det gælder dog også i mange af de øvrige sorter grundet et lavt smittetryk i mange forsøg.

## Bekæmpelse af bladsvampe

Årets forsøg med svampebekæmpelse har været domineret af angreb af Septoria (hvedegråplet), og i mange forsøg har der været relativt svage angreb. I nogle forsøg i de sydlige egne har der også optrådt brunrust sent i vækstsæsonen, mens meldug kun har optrådt i få forsøg. Gulrust har kun optrådt i få forsøg og med sene og svage angreb.

I alle forsøg er der udregnet nettomerudbytter for behandlingerne. De anvendte priser for svampemidler og udbringning fremgår af afsnittet Priser, midler og udviklingsstadier bagerst i denne bog. Her er også vist afgrødepriser. For det nye middel Univoq har firmaerne ikke kunnet oplyse nogen forventet pris. SEGES Innovation har derfor brugt samme literpris for Univoq som for Balaya, hvilket vil sige 466 kr. pr. liter inkl. afgift og excl. moms. Dette er gjort for at vurdere niveauet af nettomerudbytter ved brug af Univoq. Når den aktuelle pris kendes, vil denne blive brugt.

Vær opmærksom på, at der kan være relativt store forskelle på priserne for de godkendte svampemidler. Udregn derfor nettomerudbytter med egne priser.

## Nye afprøvede midler

Der er ikke afprøvet svampemidler med nye aktivstoffer i 2022 i forhold til tidligere år. Afprøvning af svampemidlerne Balaya og Univoq er fortsat i 2022. I forsøgene er der ved sammenligning af midler taget udgangspunkt i, at normaldoseringen for Balaya og Univoq er 1,5 l pr. ha. Firmaet oplyser dog, at Univoq forventes godkendt med 1,38 liter pr. ha som normaldosering.

Balaya, der blev godkendt i 2021, indeholder det nye triazol Revysol (mefentrifluconazol) og Comet Pro. Midlet må anvendes én gang pr. sæson og senest i vækststadium 40 (lige før fanebladets bladskede begynder at strække sig).

Univoq forventes ifølge producenten ikke godkendt til sæson 2023. Univoq har været afprøvet i landsforsøgene siden 2017 og blev afprøvet under navnet GF-3307 i 2017 og 2018. Univoq indeholder det nye aktivstof Inatreq (fenpicoxamid) og Proline. I 1,0 l Univoq er der 0,4 l Proline.

Afprøvningen af Entargo er fortsat i 2022. Entargo må kun anvendes én gang pr. sæson og senest i vækststa-

dium 49 (fanebladets bladskede åbner sig). I forsøgene er Entargo dog også afprøvet ved den sidste delte aksbehandling, fordi producenten har planer om at ansøge om en udvidet godkendelse. Afprøvningen af Greteg Star er også fortsat. Greteg Star er identisk med Amistar Gold og er afprøvet under navnet Greteg Star.

Afprøvningen af Pictor Active er også fortsat i 2022. Firmaet anbefaler tilsætning af spredklæbemidlet Agropol til midlet. Pictor Active er godkendt i bl.a. raps, men pt. ikke i korn. Firmaet forventer en godkendelse til korn til sæson 2023.

Nye i afprøvningen er Plexeo 60 og Kayak Era. Plexeo 60 (60 g/l metconazol) indeholder samme aktivstof som Juventus 90 (90 g/l metconazol). Kayak Era indeholder det ældre aktivstof cyprodinil, som er kendt fra det nu forbudte middel Unix samt prothioconazol, som indgår i bl.a. Proline.

Effekten af et enkelt basisstof (Charge) er også afprøvet i årets forsøg.

Mange af de gamle triazoler er blevet forbudt pr. 31. december 2022. De pågældende midler er dog blevet godkendt på ny og har fået nye regler for anvendelse, nye registreringsnumre og navne, f.eks. hedder Orius Max 200 EW nu Orius Gold. Den største ændring i anvendelsen er, at der er kommet nye triazolregler, som skal følges. I de nye regler tæller især en tidlig anvendelse hårdt i triazolregnskabet. I årets forsøg har der derfor været fokus på at afprøve andre løsninger til tidlig bekæmpelse. Da der

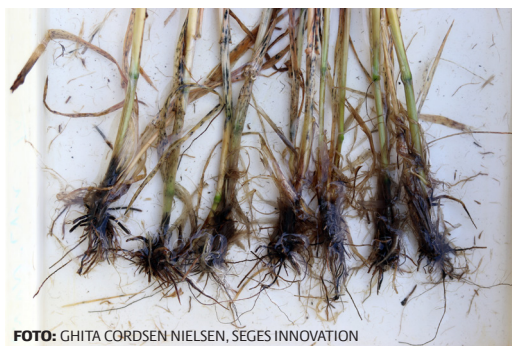


FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Tidlige og kraftige angreb af goldfodsyge fotograferet 13. juni 2022. Når man rengør rødderne og ser mørkfarvningen, er man ikke i tvivl om, at goldfodsyge er årsag til den begyndende nedmodning af planterne. Hveden var fra let jord sået 7. september efter forfrugt vårbyg.

endvidere er risiko for, at visse triazolener kan blive forbudt i de kommende år, er andre løsninger også afprøvet på andre sprøjtetidspunkter.

Senere i dette afsnit ses effekttabeller for de godkendte svampemidler og for nye afprøvede svampemidler i korn.

### Afprøvning af forskellige svampestrategier

I tabel 19 er forskellige løsninger i vækststadiet 32 og ved den delte aksbeskyttelse afprøvet. Der er udført tre eller to behandlinger (forsøgsled 16). I fire forsøg i sorterne Heerup, Informer, Kvium og Momentum har der været et lavt smittetryk, og der er i de fire enkeltforsøg ikke opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse i nogen af forsøgsleddene. I gennemsnit af forsøgene er der kun opnået urentable eller meget små nettomerudbytter.

I et forsøg i Chevignon har der været meget Septoria og også tidlig meldug, som løbende har udviklet sig. Det højeste nettomerudbytte på 9,6 hkg pr. ha er opnået i

forsøgsled 5, hvor der er udført tre behandlinger med 0,25 l Proline, 0,75 l Balaya hhv. 0,35 l Propulse + 0,35 l Greteg Star pr. ha, men merudbytterne ved mange af løsningerne er ikke statistisk forskellige.

Nederst i tabel 19 ses resultater fra 2021-2022. Der har været sikre forskelle på merudbyttet i forsøgsled 3 og 4, hvor det højeste brutto- og nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 4 ved brug af 0,75 l Balaya pr. ha i vækststadiet 37-39 efterfulgt af 0,25 l Propulse + 0,25 l Greteg Star pr. ha i vækststadiet 55-61. I forsøgsled 3 er anvendt 0,5 l Propulse + 0,2 l Folicur Xpert EC 240 pr. ha i vækststadiet 37-39 og 0,35 l Propulse + 0,15 l Folicur Xpert EC 240 pr. ha i vækststadiet 55-61. I begge forsøgsled er der behandlet forud i vækststadiet 32 med 0,25 l Proline pr. ha.

I tabel 20 er forskellige løsninger ved den delte aksbehandling afprøvet. Der er udført tre eller to behandlinger (forsøgsled 15-16). I forsøgsled 13-14 er effekten af Charge undersøgt. Firmaet grupperer Charge som et såkaldt basisstof, som indeholder chitosan. Stoffet

**TABEL 19.** Svampebekæmpelse i hvede - forskellige løsninger i vækststadiet 32 og ved delt aksbeskyttelse. (E17, E18, E19, E20)

Hvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	brunrust	gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		27/6							12/7						
<b>2022.</b>		<i>4 forsøg lavt smittetryk</i>					<i>1 forsøg meget Septoria</i>								
1. Ubehandlet	-	0	0	0,28	6,7	0	<b>89,0</b>	-	0	0	8,8	17,8	0	<b>77,6</b>	-
2. 0,25 l Proline EC 250 0,75 l Balaya 0,25 l Juventus 90 + 0,2 l Entargo + 0,2 l Agropol +	32 37-39 55-61	0	0	0,02	2,8	0	2,4	-1,6	0	0	0	3,0	0	10,5	6,5
3. 0,25 l Proline EC 250 0,5 l Propulse SE 250 + 0,2 l Folicur Xpert EC 240 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,01	2,6	0	2,8	-0,7	0	0	0	3,0	0	7,5	4,1
4. 0,25 l Proline EC 250 0,75 l Balaya 0,25 l Propulse SE 250 + 0,25 l Greteg Star	32 37-39 55-61	0	0	0,03	2,2	0	3,9	-0,1	0	0	0	3,5	0	11,5	7,6
5. 0,25 l Proline EC 250 0,75 l Balaya 0,35 l Propulse SE 250 + 0,35 l Greteg Star	32 37-39 55-61	0	0	0,01	2,1	0	3,9	-0,4	0	0	0	2,8	0	13,9	9,6
6. 0,25 l Proline EC 250 0,75 l Balaya 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Orius Gold	32 37-39 55-65	0	0	0,01	2,4	0	2,5	-1,4	0	0	0	3,8	0	7,8	3,9
7. 0,25 l Proline EC 250 0,5 l Balaya + 0,2 l Orius Gold 0,35 l Propulse SE 250 + 0,2 l Orius Gold	32 37-39 55-61	0	0	0,00	2,8	0	3,5	0,0	0	0	0	3,3	0	11,7	8,1

fortsættes

TABEL 19. Fortsat

Hvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brun-rust	gul-rust	mel-dug	Sep-toria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte	brun-rust	gul-rust	mel-dug	Sep-toria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte
		27/6							12/7						
8. 0,25 I Proline EC 250 0,75 I Univoq 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,00	2,4	0	3,7	-0,3	0	0	0	5,5	0	8,7	4,8
9. 0,25 I Proline EC 250 0,5 I Balaya 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,01	2,7	0	3,0	-0,4	0	0	0	4,0	0	10,2	6,8
10. 0,3 I Propulse SE 250 0,5 I Balaya 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,02	2,3	0	4,3	0,9	0	0	0	3,8	0	5,3	1,9
11. 0,3 I Proline Xpert EC 240 0,5 I Balaya 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,02	2,6	0	3,3	-0,2	0	0	0	3,3	0	4,7	1,3
12. 0,45 I Kayak Era 0,5 I Balaya 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,02	2,7	0	3,2	-0,1	0	0	0	3,5	0	12,1	8,7
13. 0,225 I Plexeo 60 + 0,15 I Amistar 0,5 I Balaya 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,01	2,5	0	4,1	0,8	0	0	0	3,8	0	7,6	4,3
14. 0,3 I Pictor Active + 0,2 I Agropol 0,5 I Balaya 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,01	2,3	0	2,9	-0,6	0	0	0	3,8	0	5,6	2,2
15. 0,15 I Juventus 90 + 0,15 I Pictor Active + 0,2 I Agropol 0,5 I Balaya 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0,02	2,7	0	2,6	-0,9	0	0	0	7,3	0	10,5	7,1
16. 0,5 I Balaya 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	37-39 55-61	0	0	0,02	2,9	0	1,6	-0,9	0	0	0	3,0	0	7,3	4,8
LSD							2,03							3,76	
2021-2022. 9 forsøg															
1. Ubehandlet	-	0	0	1,68	12,1	0	90,3	-							
3. 0,25 I Proline EC 250 0,5 I Propulse SE 250 + 0,2 I Folicur Xpert EC 240 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 <sup>1)</sup> 37-39 55-61	0	0	0,1	5,7	0	4,5	1,1							
4. 0,25 I Proline EC 250 0,75 I Balaya 0,25 I Propulse SE 250 + 0,25 I Greteg Star	32 <sup>1)</sup> 37-39 55-61	0	0	0,1	4,8	0	6,2	2,2							
7. 0,25 I Proline EC 250 0,5 I Balaya + 0,2 I Orius Gold 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Orius Gold	32 <sup>1)</sup> 37-39 55-61	0	0	0,1	4,9	0	5,8	2,2							
8. 0,25 I Proline EC 250 0,75 I Univoq 0,35 I Propulse SE 250 + 0,15 I Folicur Xpert EC 240	32 <sup>1)</sup> 37-39 55-61	0	0	0,1	5,1	0	4,9	0,9							
LSD							1,59								

<sup>1)</sup> I 2021 er anvendt 0,3 I Proline Xpert i vækststadiet 32.

fremstilles ud fra kitin, som bl.a. findes i skelettet hos skaldyr.

I tre forsøg i henholdsvis sortsblandingen Wheat Mix 221 (Heerup, Kvium, Rembrandt) (2 forsøg) og Heerup har der været et lavt smittetryk. De højeste nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 8, 3 og 15, hvor der er udført tre hhv. to behandlinger. I vækststadie 37-39 er i de tre forsøgsled anvendt 0,5 l Balaya pr. ha eller 0,3 l Propulse + 0,3 l Balaya pr. ha. I vækststadie 55-61 er anvendt 0,35 l Propulse + 0,15 l Folicur Xpert EC 240 pr. ha eller 0,5 l Propulse pr. ha. I forsøgsled 3 og 8 er yderligere behandlet med 0,25 l Proline pr. ha i vækststadie 32. Der

er dog ikke sikre forskelle på disse og flere af de øvrige behandlinger.

Der har ikke været noget sikkert merudbytte i forsøgsled 14, hvor der kun er anvendt Charge. Der har været lidt effekt på angrebene af Septoria. Tilsætning af Charge til Balaya i vækststadie 37-39 har heller ikke øget merudbyttet eller effekten (sammenhold forsøgsled 6 og 13).

I et forsøg på Lolland i RGT Stokes har der været sene angreb af brunrust og Septoria (59 hhv. 61 procent dækning 12. juli). De højeste nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 5, 2 og 16, hvor der er anvendt en meget for-

**TABEL 20.** Svampebekæmpelse i vinterhvede - forskellige løsninger ved delt aksbehandling. (E21, E22, E23, E24, E25).

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha							
		brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-bladplet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-bladplet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-bladplet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte									
																							30/6						12/7		
2022.		3 fs. lavt smittetryk												1 fs. Septoria og sene angreb af brunrust												1 fs. middel angreb af Septoria					
1. Ubehandlet	-	0,1	0	0	8,4	1,5	<b>90,8</b>	-	58,8	0	0	61,3	0	<b>113,1</b>	-	0	0	0,8	32,5	0,0	<b>85,8</b>	-									
2. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,75 l Balaya	37-39																														
0,35 l Propulse SE 250 +	55-61																														
0,15 l Folicur Xpert EC 240		0	0	0	1,8	0,0	4,6	0,6	0,0	0	0	16,0	0	7,8	3,8	0	0	0,0	21,3	0,0	13,0	9,0									
3. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,3 l Propulse SE 250 +	37-39																														
0,3 l Balaya																															
0,35 l Propulse SE 250 +	55-61																														
0,15 l Folicur Xpert EC 240		0	0	0	2,4	0,1	6,4	2,9	0,0	0	0	23,0	0	4,3	0,8	0	0	0,0	17,5	0,1	8,5	5,0									
4. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,75 l Balaya	37-39																														
0,25 l Juventus 90 +	55-61																														
0,2 l Entargo +																															
0,2 l Agropol		0	0	0	2,5	0,1	5,5	1,5	0,3	0	0	15,3	0	6,8	2,8	0	0	0,0	21,3	0,0	9,6	5,6									
5. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,75 l Univoq	37-39																														
0,35 l Propulse SE 250 +	55-61																														
+ 0,15 l Folicur Xpert EC 240		0	0	0	1,9	0,0	3,7	-0,3	1,7	0	0	12,5	0	8,0	4,0	0	0	0,0	17,5	0,0	11,3	7,3									
6. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,5 l Balaya	37-39																														
0,35 l Propulse SE 250 +	55-61																														
0,15 l Folicur Xpert EC 240		0	0	0	2,5	0,0	5,2	1,8	1,5	0	0	25,8	0	5,6	2,1	0	0	0,1	21,3	0,0	9,3	5,9									
7. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,5 l Balaya	37-39																														
0,75 l Univoq	55-61	0	0	0	1,8	0,0	4,5	0,2	0,4	0	0	11,5	0	6,0	1,7	0	0	0,0	22,5	0,0	8,8	4,5									
8. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,5 l Balaya	37-39																														
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,3	0,0	6,8	3,4	0,6	0	0	15,5	0	5,4	1,9	0	0	0,0	18,8	0,1	11,0	7,5									
9. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,3 l Balaya	37-39																														
0,65 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,3	0,0	5,3	2,0	2,8	0	0	35,5	0	1,8	-1,5	0	0	0,0	23,8	0,0	6,6	3,3									
10. 0,25 l Proline EC 250	32																														
0,5 l Propulse SE 250	37-39																														
0,5 l Univoq	55-61	0	0	0	2,3	0,1	3,8	0,3	2,3	0	0	19,5	0	6,8	3,3	0	0	0,0	22,5	0,0	9,1	5,6									

fortsættes

TABEL 20. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	brunrust	gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	brunrust	gulrust	meldug	Septoria	hvedebladplet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte			
																							30/6		
11. 0,25 l Proline EC 250 0,5 l Balaya 0,25 l Propulse SE 250 + 0,25 l Greteg Star	32 37-39 55-61	0	0	0	2,2	0,1	4,1	0,7	0,1	0	0	23,3	0	5,7	2,3	0	0	0,0	21,3	0,0	8,9	5,4			
12. 0,25 l Proline EC 250 0,5 l Balaya 0,35 l Propulse SE 250 + 0,35 l Greteg Star	32 37-39 55-61	0	0	0	1,9	0,0	2,6	-1,1	1,6	0	0	25,3	0	3,5	-0,2	0	0	0,0	17,5	0,0	10,9	7,1			
13. 0,25 l Proline EC 250 0,5 l Balaya + 3,0 l Charge 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0	2,6	0,0	3,9	-	0,0	0	0	33,8	0	6,0	-	0	0	0,0	20,0	0,0	9,5	-			
14. 3,0 l Charge 3,0 l Charge 3,0 l Charge	32 37-39 55-61	0	0	0	6,2	0,3	2,5	-	8,8	0	0	57,5	0	-1,6	-	0	0	0,1	30,0	0,0	0,3	-			
15. 0,5 l Balaya 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert EC 240	37-39 55-61	0	0	0	2,1	0,1	5,0	2,4	0,2	0	0	20,5	0	5,0	2,5	0	0	0,0	21,3	0,3	7,5	4,9			
16. 0,375 l Balaya 0,2 l Propulse SE 250 + 0,1 l Folicur Xpert EC 240	37-39 55-61	0	0	0	3,1	0,0	2,7	0,7	1,8	0	0	51,3	0	5,3	3,4	0	0	0,0	20,0	0,0	4,8	2,8			
LSD								2,9							4,74							2,6			

2021-2022. 11 forsøg

1. Ubehandlet	-	5,8	0	0,1	20,4	1,1	<b>91,8</b>	-
2. 0,25 l Proline EC 250 <sup>1)</sup> 0,75 l Balaya 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0	7,7	0,1	6,8	2,9
3. 0,25 l Proline EC 250 <sup>1)</sup> 0,3 l Propulse SE 250 + 0,3 l Balaya 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0	0	0	8,6	0,1	6,6	3,1
4. 0,25 l Proline EC 250 <sup>1)</sup> 0,75 l Balaya 0,25 l Juventus 90 + 0,2 l Entargo + 0,2 l Agropol	32 37-39 55-61 <sup>2)</sup>	0	0	0	8,3	0,2	6,6	2,6
5. 0,25 l Proline EC 250 <sup>1)</sup> 0,75 l Univoq 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert EC 240	32 37-39 55-61	0,2	0	0	7,2	0	6,6	2,7
LSD		1,6						

<sup>1)</sup> 0,3 l Prosaro anvendt i stadie 32 i 2021.

<sup>2)</sup> 0,25 l Juventus 90 + 0,175 l Entargo anvendt i stadie 55-61 i 2021.

skellig indsats, men der er kun i få tilfælde sikre forskelle på merudbyterne mellem alle behandlinger i forsøgsled 2-16. Kun i forsøgsled 14 (3 behandlinger med Charge) og forsøgsled 9 (0,25 l Proline pr. ha vækststadium 32, 0,3 l Balaya pr. ha vækststadium 37-39, 0,65 l Propulse pr. ha vækststadium 55-61) er der opnået sikkert lavere merudbytter. Der er også opnået en lav effekt mod brunrust i

disse forsøgsled. Behandling med Charge har haft nogen effekt mod brunrust, men det har ikke resulteret i noget merudbytte.

I et forsøg i RGT Bairstow har der været middel angreb af Septoria. Det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 2, hvor der er anvendt tre behandlinger med





FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Gråskimmel på småaks af hvede. Angrebene er meget iøjnefaldende, men tillægges kun mindre betydning.

0,25 l Proline pr. ha, 075 l Balaya pr. ha og 0,35 l Propulse + 0,15 l Folicur Xpert EC 240 pr. ha. Der er ikke opnået noget sikkert merudbytte ved at anvende Charge.

Nederst i tabellen ses resultater fra 2021-2022. Det fremgår, at de afprøvede løsninger har resulteret i jævnyrdige merudbytter og nettomerudbytter.

I tabel 21 ses resultaterne af fire forsøg efter en ny forsøgsplan med afprøvning af forskellige kombinationer af doser ved den delte aksbeskyttelse. Balaya er afprøvet med forskellige doser i vækststadiet 37-39 og Propulse med forskellige doser i vækststadiet 55-61. Univoq indgår også i forsøgsled 7 og 11, ligesom to behandlinger med Propulse er afprøvet i forsøgsled 13. I forsøgsled 14-17 er kun udført en enkelt behandling med forskellige doser af Balaya i vækststadiet 37-39.

I to forsøg i Informer og Heerup har der været et moderat smittetryk, og det højeste nettomerudbytte på 6,6 hkg pr. ha er opnået ved den lavest afprøvede indsats, nemlig en enkelt behandling med 0,5 l Balaya pr. ha i vækststadiet 37-39.

**TABEL 21** Svampebekæmpelse i hvede - kombination af midler og doser ved aksbeskyttelsen. (E26, E27, E28, E29)

Hvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brun-rust	gul-rust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte	brun-rust	gul-rust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte
		28/6							5/7						
<b>2022.</b>															
1. Ubehandlet	-	0	0	0	7,0	0	<b>94,5</b>	-	0	0	0	36,7	0,0	<b>102,5</b>	-
2. 1,0 l Balaya	37-39														
0,75 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,9	0	8,7	4,6	0	0	16,0	0,1	13,8	9,6	
3. 1,0 l Balaya	37-39														
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,5	0	8,1	4,4	0	0	16,7	0,0	11,9	8,2	
4. 1,0 l Balaya	37-39														
0,25 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,9	0	5,8	2,5	0	0	18,7	0,2	10,7	7,4	
5. 0,75 l Balaya	37-39														
0,75 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,0	0	7,5	3,9	0	0	16,1	0,0	15,6	11,9	
6. 0,75 l Balaya	37-39														
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,8	0	6,3	3,1	0	0	19,6	0,0	11,3	8,1	
7. 0,75 l Univoq	37-39														
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,0	0	7,6	4,4	0	0	13,3	0,1	13,7	10,5	
8. 0,75 l Balaya	37-39														
0,25 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,3	0	6,0	3,2	0	0	22,0	0,0	6,5	3,8	
9. 0,5 l Balaya	37-39														
0,75 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,6	0	8,3	5,2	0	0	20,1	0,1	10,5	7,5	
10. 0,5 l Balaya	37-39														
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,6	0	7,3	4,6	0	0	22,2	0,0	12,2	9,5	
11. 0,5 l Balaya	37-39														
0,75 l Univoq	55-61	0	0	0	3,4	0	7,7	4,3	0	0	15,9	0,0	15,6	12,2	
12. 0,5 l Balaya	37-39														
0,25 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,3	0	6,7	4,5	0	0	22,3	0,0	9,0	6,8	
13. 0,5 l Propulse SE 250	37-39														
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,3	0	7,2	4,8	0	0	24,9	0,0	(7,0) <sup>1)</sup>	(4,6) <sup>1)</sup>	
14. 1,25 l Balaya	37-39	0	0	0	2,9	0	6,4	3,3	0	0	16,8	0,3	10,0	6,9	
15. 1,0 l Balaya	37-39	0	0	0	2,8	0	7,0	4,4	0	0	20,6	0,0	8,0	5,4	
16. 0,75 l Balaya	37-39	0	0	0	3,3	0	5,5	3,5	0	0	24,9	0,1	8,3	6,3	
17. 0,5 l Balaya	37-39	0	0	0	3,4	0	8,1	6,6	0	0	26,0	0,0	7,2	5,7	
LSD							3,69						3,46		

<sup>1)</sup> Kun 2 gentagelser i et af forsøgene

I to forsøg i Rembrandt og Chevignon har der været meget Septoria. Her er de højeste nettomerudbytter opnået i forsøgsled 11 og 5, hvor der er behandlet med 0,5 l Balaya pr. ha efterfulgt af 0,75 l Univoq pr. ha eller 0,75 l Balaya pr. ha efterfulgt af 0,75 l Propulse pr. ha, men der er ikke sikre forskelle mellem flere af løsningerne.

Sidstnævnte to forsøg kan også anvendes til at vurdere, hvilken andel af merudbyttet, som de to sprøjtninger i vækststadiet 37-39 hhv. 55-61 hver bidrager med. Forskellige forsøgsled kan sammenholdes med forskelligt resultat afhængig af anvendte doser, men hvis forsøgsled 6 og 16 (50 procent dosis af både Balaya og Propulse) eksempelvis sammenholdes, så har behandlingen i vækststadiet 37-39 bidraget med 73 procent af merudbyttet og behandling i vækststadiet 55-61 med 27 procent.

Oftest bidrager behandlingen i vækststadiet 37-39 med den største andel af merudbyttet for svampesprøjtning. I 2022 kan det dog være en mindre andel end normalt i nogle marker grundet en relativ sen smitte med Septoria.

Der har været udført yderligere to forsøg efter forsøgsplanen, men her er opnået usikre udbyttedata. Der henvises til Tabelbilaget tabel E29.

### Svampebekæmpelse i sortsblandinger

I tabel 22 ses resultaterne af en ny forsøgsplan med forskellige sprøjtstrategier i tre forsøg i sortsblandingen Wheat Mix 221 (Heerup, Kvium, Rembrandt) og et forsøg i sortsblandingen Allround Mix (Pondus, Informer, Momentum), ligesom der også er udført et forsøg i hver af sorterne Pondus hhv. Heerup. De to sortsblandinger har i 2022 været de mest dyrkede sortsblandinger.

Dyrkningen af sortsblandinger af hvede har bredt sig meget de seneste to år. I 2022 blev der dyrket sortsblandinger på ca. 25 procent af hvedearealet mod ca. 10 procent i 2021. I årene før blev der kun dyrket sortsblandinger på omkring 1-2 procent af hvedearealet. De foreløbige data for 2023 lyder på ca. 37 procent af hvedearealet. De udbyttede sortsblandinger varierer fra år til år.



Fotos fra forsøg 005 i tabel 22 den 6. juli i sortsblandingen Allround Mix (Pondus, Informer, Momentum). Til venstre ubehandlet og til højre forsøgsled 5, hvor der er behandlet med 0,5 l Balaya i vækststadiet 37-39 og 0,5 l Propulse i vækststadiet 55-61. Nettomerudbyttet var 1,7 hkg pr. ha, men merudbyttet var ikke sikkert, og der blev ikke opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse i nogen af forsøgsleddene i forsøget.

TABEL 22. Svampebekæmpelse i hvede i sortsblandinger og andre sorter. (E30)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha			
		brun-rust	gul-rust	meldug	Septoria	hvede-bladplet	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte, hvede 210 kr/hkg	Nettomerudbytte, hvede 160 kr/hkg	Nettomerudbytte, hvede 110 kr/hkg
		30/6								
2022. 6 forsøg										
1. Ubehandlet	-	0,2	0,5	0	9,0	1,5	107,4	-	-	-
2. 0,25 l Proline EC 250	32									
0,75 l Balaya	37-39									
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,3	0,2	6,8	2,8	1,5	-0,9
3. 0,75 l Balaya	37-39									
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,0	0,2	2,9	-0,3	-1,3	-3,2
4. 0,75 l Univoq	37-39									
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,7	0,2	4,0	0,8	-0,2	-2,1
5. 0,5 l Balaya	37-39									
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,2	0,6	3,8	1,2	0,3	-1,2
6. 0,5 l Balaya	37-39									
0,75 l Univoq	55-61	0	0	0	4,5	0,2	2,5	-0,9	-2,0	-4,1
7. 0,5 l Balaya	37-39									
0,25 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,4	0,2	3,7	1,5	0,8	-0,5
8. 0,375 l Balaya	37-39									
0,25 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,2	0,2	4,1	2,2	1,6	0,4
9. 0,75 l Balaya	37-39									
0,5 l Balaya	37-39	0	0	0	4,8	0,2	2,2	0,2	-0,4	-1,6
10. 0,5 l Balaya	37-39									
LSD							1,94			

Der er høstet høje udbytter i forsøgene. Smittetrykket har i forsøgene været lavt til middel, og i tre af enkeltforsøgene er der ikke opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse i nogen af forsøgsleddene. Det højeste nettomerudbytte er i gennemsnit af de seks forsøg opnået i forsøgsled 2, hvor der er udført tre behandlinger, hvilket er overraskende i betragtning af det lave smittetryk. Merudbyttet er dog på samme niveau i forsøgsled 8, hvor der er udført en delt aksbehandling med 0,375 l Balaya pr. ha efterfulgt af 0,25 l Propulse pr. ha.

### Betydning af kornpris

I dette års landsforsøg er der regnet med en hvedepris på 210 kr. pr. hkg. I tabel 22 er til højre yderligere vist nettomerudbytte ved en kornpris, som er 50 hhv. 100 kr. lavere pr. hkg. Det fremgår, at ved en hvedepris på 210 kr. pr. hkg er tre behandlinger i forsøgsled 2 lidt bedre end to behandlinger med en lavere indsats i forsøgsled 8, mens det omvendte er tilfældet ved en hvedepris på 160 kr. pr. hkg. Ved en hvedepris på 110 kr. pr. hkg er alle behandlinger bortset fra behandlingerne i forsøgsled 8 urentable i gennemsnit af forsøgene. I forsøgsled 8 er også kun opnået et nettomerudbytte på 0,4 hkg pr. ha. Det viser, at den optimale indsats af svampemidler er påvirket af kornprisen. Den optimale indsats er også afhængig af smittetrykket (vejrforhold) og sortens modtagelighed, og disse faktorer har størst betydning for den optimale indsats.

### Timing af Septoriabekæmpelse og afprøvning af beslutningsstøttemodeller

Forsøgene har vist, at der ved brug af modellerne er risiko for at anvende for svage midler mod Septoria, hvis sprøjtning først bliver udløst på et tidspunkt, hvor Balaya ikke længere må anvendes.

I tabel 23 ses resultaterne af syv forsøg med op til fem behandlingstidspunkter og forskellige doser. I forsøgsled 12 er der af forsøgstekniske årsager anvendt Balaya i vækststadiet 55-61. Balaya må senest anvendes i vækststadiet 40. I forsøgsled 13 og 14 er det forsøgt at time Septoriabekæmpelsen ved hjælp af programmet Planteværn Online henholdsvis en fugtmodel, hvor der er risiko for smitte med Septoria ved minimum 20 sammenhængende timer med bladflugt. Da vejrstationerne ikke måler bladflugt, er det defineret som perioder, hvor der enten har været målt RH > 85 procent og/eller minimum 0,2 mm nedbør pr. time. Hvis der har været minimum 20 sammenhængende timer med bladflugt, udløses der en behandling. Fugtmodellen er tænkt som en beslutningsstøttemodel, men i forsøgene er Septoria bekæmpet, hvis der har været minimum 20 sammenhængende timer med bladflugt. Disse perioder er fastlagt via en Fieldsense vejrstation i umiddelbar nærhed af forsøgene. Fugtmodellen er lagt ind i CropManager, så forekomsten af risikoperioder kan følges og bruges som beslutningsstøtte ved bekæmpelse af Septoria.

**TABEL 23.** Timing af Septoriabekæmpelse i vinterhvede. (E31, E32, E33, E34, E35, E36)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha	
		brun-rust	gul-rust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Sorte aks	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte	brun-rust	gul-rust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Ud-bytte og mer-ud-bytte	Net-to-mer-ud-bytte	
																	6/7
2022.		3 fs. lavt smittetryk						1 fs	2 fs. Septoria og sene angr. brunrust								
1. Ubehandlet	-	0	0	0	9,5	0	24	105,3	-	50,8	0	0	36,9	0	119,3	-	
2. 0,25 l Proline EC 250	31																
0,3 l Propulse SE 250	32																
0,75 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61																
0,3 l Propulse SE 250	+14 dage	0	0	0	2,1	0	-	2,5	-3,2	1,8	0	0	2,1	0	10,3	4,5	
3. 0,25 l Proline EC 250	31																
0,3 l Propulse SE 250	32																
0,75 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,0	0	17	3,6	-1,3	2,9	0	0	2,2	0	8,7	3,8	
4. 0,3 l Propulse SE 250	32																
0,75 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	2,8	0	17	2,9	-1,1	3,3	0	0	4,6	0	8,5	4,5	
5. 0,75 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,1	0	14	2,4	-0,8	3,4	0	0	4,2	0	8,7	5,6	
6. 0,5 l Propulse SE 250	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,7	0	-	2,8	0,5	6,0	0	0	5,6	0	4,8	2,4	
7. 0,5 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,2	0	-	1,3	-1,4	2,9	0	0	5,4	0	7,0	4,4	
8. 0,5 l Balaya	36-37 <sup>1)</sup>																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,1	0	-	2,8	0,1	8,9	0	0	5,0	0	6,6	3,9	
9. 0,375 l Balaya	37-39																
0,25 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	3,2	0	-	1,6	-0,3	4,5	0	0	5,9	0	7,1	5,2	
10. 0,75 l Balaya	37-39	0	0	0	3,3	0	19	1,4	-0,6	3,8	0	0	5,2	0	6,2	4,2	
11. 0,5 l Balaya	37-39	0	0	0	3,7	0	-	1,4	0,0	2,6	0	0	6,5	0	6,6	5,1	
12. 0,3 l Propulse SE 250	33																
0,75 l Balaya	55-61	0	0	0	3,8	0	-	3,0	0,1	0,0	0	0	4,8	0	6,5	3,7	
13. Pl.værn Online, syg <sup>2)</sup>	32	0	0	0	3,8	0	-	2,5	0,3	12,1	0	0	6,5	0	3,9	2,5	
14. Septoria fugtmodel <sup>2)</sup>	32	0	0	0	6,4	0	-	0,0	-1,2	25,9	0	0	7,0	0	2,7	-0,1	
LSD								ns							2,42		

fortsættes

I begge modeller udløses tidligst en behandling i vækststadium 32 (to knæ udviklet), og efter behandling er der en beskyttelsesperiode på 10 dage før antal dage med nedbør henholdsvis timer med bladflugt igen optælles. I sorter, der er mindre modtagelige for Septoria, tælles der først dage med nedbør hhv. bladflugt fra vækststadium 37 (fanebladet synligt). Ved udløst behov i forsøgsled 13 og 14 er der tilstræbt løsninger, som indgår i de øvrige forsøgsled, dvs. Propulse i vækststadium 32-33, Balaya i vækststadium 37-40 og Propulse + Folicur Xpert EC 240 i vækststadium 41-61. Der kan i forsøgsled 13 og 14 senest udløses en bekæmpelse i vækststadium 61 (begyndende blomstring), da det er sprøjtefristen for Propulse SE 250. Balaya må senest anvendes i vækststadium 40 (lige før fanebladets bladskede begynder at strække sig). Udløses der bekæmpelsesbehov efter dette vækststadium, er der derfor anvendt Propulse. De enkelte behandlinger i forsøgsled 13-14 fremgår af resultaterne under enkeltforsøgene i plan 090872222.

Kun effekten af Septoriabekæmpelse er belyst i modellerne. Ved angreb af gulrust skulle der derfor være anvendt Comet Pro og ved angreb af meldug Talius, da begge midler kun har begrænset eller ingen effekt mod Septoria. I årets forsøg har der ikke været gulrust, og Talius er kun anvendt i et enkelt forsøg med meldug.

I tre forsøg i Pondus, Heerup og sortsblandingen Wheat Mix 121 (Rembrandt, Kvium, KWS Colosseum) har der været et lavt angreb af Septoria, og der er i gennemsnit af forsøgene kun opnået små eller urentable merudbytter, som ikke er statistisk sikre. Merudbytterne er heller ikke statistisk sikre i de tre enkeltforsøg.

Ved brug af Planteværn Online i forsøgsled 13 er der udløst en enkelt behandling i Heerup (0,5 l Propulse pr. ha i vækststadium 60) og to behandlinger i Pondus og sortsblandingen (Propulse + Orius Gold i vækststadium 55 efterfulgt af Orius Gold i vækststadium 60 hhv. Balaya i

TABEL 23. Fortsat

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med						Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Sorte aks	Udbytte og merudbytte	Nettommerudbytte	brunrust	gulrust	mel-dug	Septoria	hvede-blad-plet	Udbytte og merudbytte	Nettommerudbytte	
		6/7								13/7							
2022.		1 fs. middel angr. Septoria							1 fs. u. led 8								
1. Ubehandlet	-	0	0	0	13,5	0	-	108,2	-	0	0	0	9,0	0	76,2	-	
2. 0,25 l Proline EC 250	31																
0,3 l Propulse SE 250	32																
0,75 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61																
0,3 l Propulse SE 250	+14 dage	0	0	0	4,3	0	-	12,1	6,3	0	0	0	1,0	0	8,5	2,8	
3. 0,25 l Proline EC 250	31																
0,3 l Propulse SE 250	32																
0,75 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,5	0	-	8,8	3,9	0	0	0	2,3	0	7,6	2,7	
4. 0,3 l Propulse SE 250	32																
0,75 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	5,3	0	-	9,7	5,7	0	0	0	2,5	0	6,8	2,8	
5. 0,75 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,8	0	-	8,2	5,1	0	0	0	2,0	0	5,4	2,2	
6. 0,5 l Propulse SE 250	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,8	0	-	6,4	4,0	0	0	0	2,3	0	6,3	3,9	
7. 0,5 l Balaya	37-39																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	5,3	0	-	7,7	5,1	0	0	0	2,0	0	9,0	6,4	
8. 0,5 l Balaya	36-37 <sup>1)</sup>																
0,5 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	5,0	0	-	7,4	4,7	-	-	-	-	-	-	-	
9. 0,375 l Balaya	37-39																
0,25 l Propulse SE 250	55-61	0	0	0	4,8	0	-	6,0	4,0	0	0	0	2,3	0	7,0	5,1	
10. 0,75 l Balaya	37-39	0	0	0	5,0	0	-	4,4	2,4	0	0	0	2,3	0	6,1	4,1	
11. 0,5 l Balaya	37-39	0	0	0	5,0	0	-	4,9	3,5	0	0	0	2,5	0	6,7	5,3	
12. 0,3 l Propulse SE 250	33																
0,75 l Balaya	55-61	0	0	0	5,8	0	-	5,6	2,8	0	0	0	2,0	0	5,7	2,8	
13. Pl.værn Online, syg <sup>2)</sup>	32	0	0	0	5,8	0	-	6,1	3,2	0	0	0	2,5	0	5,9	2,2	
14. Septoria fugtmodel <sup>2)</sup>	32	0	0	0	9,5	0	-	2,9	1,7	0	0	0	1,8	0	4,1	0,4	
LSD								2,25							3,98		

<sup>1)</sup> 5-6 dage før sprøjtning i st. 37-39

<sup>2)</sup> Se tekst

vækststadiet 37 efterfulgt af Propulse + Folicur Xpert EC 240 i vækststadiet 60). I Pondus skyldes behandlingen med Orius Gold i vækststadiet 60 dog en fejl, da Planteværn Online ikke har udløst denne behandling.

Vurderet på de opnåede merudbytter kunne indsatsen nok have været lidt mindre ved brug af Planteværn Online.

Fugtmodellen har ikke udløst behandling i et forsøg, mens der i de to øvrige forsøg er udløst en enkelt behandling med 0,5 l Propulse pr. ha i vækststadiet 55 hhv. 60 (28 hhv. 43 timer med vedvarende fugt). Balaya har bedre effekt mod Septoria end Propulse, men Balaya må senest anvendes i vækststadiet 40, og kan derfor ikke anvendes, når der bliver udløst behandling efter vækststadiet 40. Balaya anbefales anvendt i vækststadiet 37-39, fordi midlet har bedre effekt mod Septoria end Propulse og de øvrige midler. Dosis af Balaya tilpasses sortens

modtagelighed og nedbørsforholdene. Ved brug af modellerne er der derfor risiko for at anvende for svage midler mod Septoria, hvis sprøjtning først bliver udløst på et tidspunkt, hvor Balaya ikke længere må anvendes.

I to forsøg i Rembrandt og Pondus på Lolland har der været sene angreb af brunrust (64 hhv. 52 procent dækning 13. juli). Der har også været en del Septoria i Rembrandt og kun mindre Septoria i Pondus. Det højeste nettomerudbytte i Rembrandt er opnået i forsøgsled 9, hvor der er udført behandling med 0,375 l Balaya pr. ha i vækststadiet 37-39 efterfulgt af 0,25 l Propulse pr. ha i vækststadiet 55-61. Det højeste nettomerudbytte i Pondus er opnået i forsøgsled 11, hvor der er udført en enkelt behandling med 0,5 l Balaya pr. ha i vækststadiet 37-39. Ved at sammenholde forsøgsled 7 og 8 fremgår det, at der i de to forsøg ikke har været sikre forskelle på, om fanebladssprøjtningen er udført, når fanebladet er fuldt udviklet på hovedskuddene eller 5-6 dage før.



FOTO: CHITA CORDSEN NIELSEN, SECES INNOVATION

Brunrust i hvede. Der ses også enkelte pletter med hvedegråplet. Angreb af brunrust ses især i de sydlige og milde områder af landet, og oftest kommer angrebene sent. Der er sortforskelle i modtagelighed. I områder med erfaringsvise angreb er det vigtigt ved sidste behandling at anvende midler med god effekt mod både Septoria og brunrust.

Ved brug af Planteværn Online i forsøgsled 13 er der i begge forsøg udløst en enkelt behandling med 0,5 l Propulse + 0,25 l Orius Gold pr. ha i vækststadiet 45. I Rembrandt er merudbyttet i dette forsøgsled lavere end i alle de øvrige forsøgsled. I Pondus har vejledningen klarer sig bedre. Balaya har som omtalt ovenfor bedre effekt mod Septoria end Propulse, men Balaya må senest anvendes i vækststadiet 40, og kan derfor ikke anvendes, når der bliver udløst behandling i vækststadiet 45. Ved brug af fugtmodellen i forsøgsled 14 er der udløst to behandlinger i Rembrandt 12. maj hhv. 3. juni grundet 20 timer hhv. 38 timer med vedvarende fugt. Der er anvendt 0,6 l Balaya pr. ha efterfulgt af 0,5 l Propulse pr. ha. Nettoerudbyttet er her lidt lavere end i forsøgsled 5 og 9. I forsøget i Pondus er der ikke udløst nogen behandling mod Septoria, hvilket der nok burde være vurderet ud fra nettoerudbytte. En del af merudbyttet i de øvrige forsøgsled skyldes dog givetvis en effekt på de sene angreb af brunrust, hvor der ved brug af fugtmodellen er meget brunrust. Fugtmodellen rådgiver kun om behovet for bekæmpelse af Septoria og ikke om behovet for bekæmpelse af brunrust eller andre svampesygdomme. For at eliminere brunrust burde der måske fremover udføres en sprøjtning med Comet Pro mod brunrust i dette forsøgsled.

I et forsøg i sortsblandingen Allround Mix (Pondus, Informer, Momentum) har der været middel angreb af Septoria. Trods de relativt begrænsede angreb og merudbytter har der været betaling for en relativ høj indsats. Ved at

sammenholde forsøgsled 7 og 8 fremgår det, at der ikke har været sikre forskelle på, om fanebladssprøjtningen er udført, når fanebladet er fuldt udviklet på hovedskudene eller 5-6 dage før.

Ved brug af Planteværn Online i forsøgsled 13 er der behandlet med 0,6 l Balaya pr. ha i vækststadiet 39 og senere med 0,5 l Propulse pr. ha. I forsøgsled 14 er der ifølge fugtmodellen udløst bekæmpelse i vækststadiet 59 med 0,5 l Propulse pr. ha (44 timers vedvarende fugt), og her er merudbyttet lavere, bl.a. sikkert fordi Propulse har svagere effekt mod Septoria end Balaya.

Det sidste forsøg i tabel 23 er udført i Cheygnon. Behandlingen i forsøgsled 8 er ikke foretaget på det rigtige tidspunkt og er derfor ikke vist. De højeste nettoerudbytter er opnået i forsøgsled 7 (0,5 l Balaya pr. ha efterfulgt af 0,5 l Propulse pr. ha i vækststadiet 37-39 og 55-61) og 11 (0,5 l Balaya pr. ha i vækststadiet 37-39), og der er ikke sikre udbytteforskelle mellem de to forsøgsled.

Ved brug af Planteværn Online og fugtmodellen er der også udløst to behandlinger nemlig med Balaya efterfulgt af Propulse. Der er i begge forsøgsled behandlet med 0,15 l Talius pr. ha i vækststadiet 39, fordi der forekom begyndende meldug i bunden af afgrøden, og dette er der også beregnet omkostninger til. Melduggen udviklede sig dog ikke videre. Nettoerudbytteerne er relativt lave i disse forsøgsled.

Bekæmpelse af Septoria fastlagt via Planteværn Online hhv. fugtmodellen har også været testet i tidligere års Landsforsøg, men efter en lidt anden forsøgsplan. Der henvises til Oversigt over Landsforsøgene i 2014-2021.

Forsøgene fortsætter.

### Sorte nødmodne aks

I 2022 er igen set nødmodne, sorte aks spredt i mange hvedemarker, især ved tidlig såning og i den østlige del af Danmark. Aksene er nødmodne og er herefter blevet angrebet af sekundære sortskimmelsvampe. De sorte nødmodne aks optrådte også i 2021, men i langt større omfang. Årsagen til nødmodningen er ikke klarlagt, men vurderes at skyldes klimatiske forhold.

På et tidspunkt forlød det også, at behandling med bestemte svampemidler kunne fremkalde symptomerne. I et af forsøgene i tabel 23 er derfor i lighed med året



Opretstående sorte aks har igen optrådt i nogle hvedemarker i 2022, men i langt mindre omfang end i 2021. Flest sorte aks er set ved tidlig såning. I tabel 23 er der optalt procent sorte aks i ubehandlet og ved forskellige svampestrategier.

før i juli optalt antal sorte nødmodne aks i ubehandlet og forsøgsled 3-5 og 10. Det fremgår, at der i lighed med forsøgene i 2021 ikke er flere nødmodne aks ved de fire svampestrategier end i ubehandlet.

I afsnittet Såtidder i vinterhvedesorter tidligere i vinterhvedeafsnittet er også vist resultater med forekomst af sorte nødmodne aks ved forskellig såtid.

### Detektion af Septoria med qPCR

I to forsøg i tabel 21 og et forsøg i tabel 23 er der målt indhold af Septoria i bladene ved hjælp af såkaldt qPCR-teknik. Der er for flere svampesygdomme udviklet såkaldte PCR-test, der kan påvise forekomsten af forskellige svampesygdomme i bladene, før angrebene er synlige. Mange af testene er dog ikke kvantitative, dvs. de kan ikke angive mængden af smitstof.

Bayer og Aarhus Universitet har siden 2021 testet en qPCR-metode for Septoria, som kan kvantificere mængden af smitstof (quantitativ, qPCR) i forskellige blade på forskellige tidspunkter. Testen kan udføres indenfor et til to døgn, og resultatet kan derfor foreligge hurtigt efter, at en prøve er udtaget. I 2021 blev metoden testet i to landsforsøg.

Der er i de tre forsøg i 2022 ugentlig fra 9. maj til 4. juli udtaget blade, som på de daværende tidspunkter var øverst hhv. næstøverst. Der er udtaget 20 blade pr. led og bladniveau.

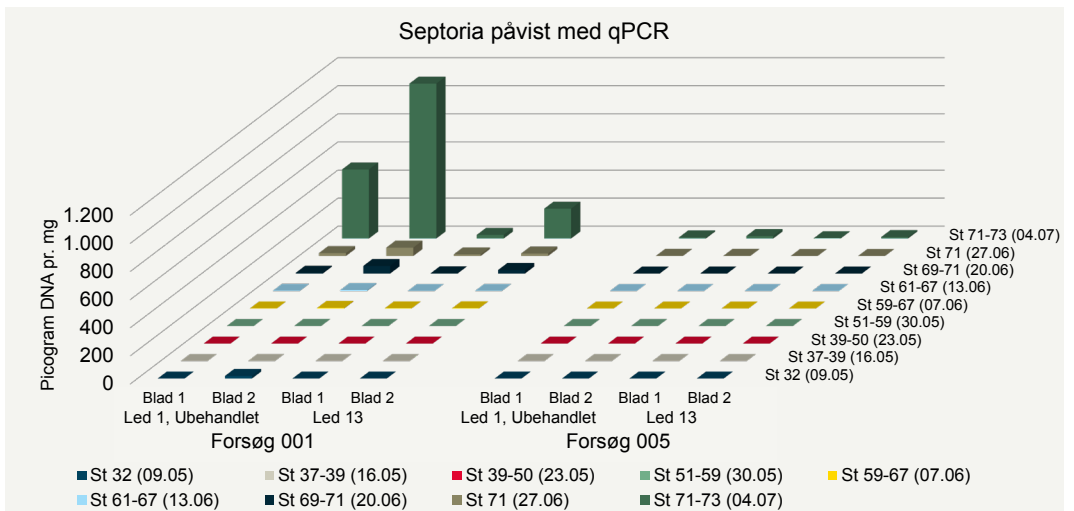
I figur 12 ses de målte DNA-mængder i to af forsøgene i tabel 21 i sorten Rembrandt (001) og sorten Heerup (005). I disse forsøg er målt DNA i forsøgsled 1 (ubehandlet) og forsøgsled 13 (0,5 l Propulse pr. ha i vækststadiet 37-39 og 55-61).

Der er målt mest DNA af Septoria i forsøg 001 (Rembrandt), hvor der også har været meget Septoria og er opnået de højeste merudbytter for svampebekæmpelse på op til 16,6 hkg pr. ha i bruttomerudbytte. Der har i forsøget været betaling for at udføre behandling både i vækststadiet 37-39 (25. maj) og 55-61 (10. juni). Der er i forsøget først målt et højt indhold af DNA af Septoria 4. juli, hvilket er meget sent. Første påvisning af DNA i ubehandlet var 9. maj på det daværende 2. øverste blad (19 picogram DNA/mg), men de følgende 5 uger var indholdet igen lavt (0-7 picogram DNA/mg) pga. udvikling af nye blade. Fra 30. maj kunne der i forsøget måles Septoria på 2. øverste blad og fra 13. juni på fanebladet, og værdierne steg løbende i de følgende uger.

I forsøget i Heerup har der været svage angreb af Septoria, og der er hele sæsonen kun målt et meget lavt indhold af DNA af Septoria. Der er målt et sikkert bruttomerudbytte på op til 6,5 hkg pr. ha. Der har i forsøget været betaling for at udføre behandling både i vækststadiet 37-39 (16. maj) og 55-61 (1. juni). Første påvisning af DNA af Septoria i ubehandlet har været 27. juni (1 picogram DNA/mg). Den højeste målte værdi har været 18 picogram DNA/mg den 4. juli på 2. øverste blad. I dette forsøg er der således først sent påvist DNA af Septoria, men der er opnået rentable merudbytter for svampebekæmpelse.

Forsøget i tabel 23 er udført i Chevignon, og der er målt DNA af Septoria i forsøgsled 1 (ubehandlet), forsøgsled 4 (0,3 l Propulse pr. ha i vækststadiet 32, 0,75 l Balaya pr. ha i vækststadiet 37-39 og 0,5 l Propulse pr. ha i vækststadiet 55-61) og forsøgsled 14 (behandling ifølge fugtmodellen). Der har været moderate angreb af Septoria. De målte DNA-mængder i forsøget er ikke vist i figur 12, fordi de har været nul i alle målinger indtil 27. juni, hvor der blev målt 0,7 picogram DNA/mg på 2. øverste blad i ubehandlet. Den højeste målte værdi var 4 picogram DNA/mg på 2. øverste blad den 4. juli. I relation til de opnåede merudbytter er det et sent tidspunkt, da der blev opnået sikre bruttomerudbytter op til 9,0 hkg pr. ha. De højeste nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 7, hvor der er behandlet 37-39 (23. maj) og 55-61 (10. juni). I fugtmodellen i forsøgsled 14 er der udløst to behandlinger rettet mod Septoria.

Der resterer endnu et stort arbejde, før metoden kan indgå i en evt. varsling i kombination med f.eks. vejrdata. De fundne DNA-mængder i forskellige blade på forskel-



FIGUR 12. Målt DNA-mængde af Septoria i forsøg 001 og 005 i tabel 21. Se nærmere forklaring i tekst.

lige tidspunkter skal på sigt kunne relateres til et bekæmpelsesbehov. Mængden, som udløser en behandling, vurderes også at afhænge af sortens modtagelighed. Derudover er der behov for at fastlægge, hvor mange og hvilke blade, der skal udtages hvornår og hvordan i marken. Det skal måske undersøges, om man kan forbedre metoden ved også løbende at måle indholdet i 3. øverste blad. Oplysningerne om DNA-mængder af Septoria i forskellige blade i forskellige marker kan på sigt måske supplere oplysningerne i Planteavlskonsulenternes registreringsnet og anvendes som beslutningsstøtte, når metoden er videreudviklet.

### Bladprøver med Septoria til test for resistensudvikling mod svampemidler

I de fleste af årets landsforsøg er der igen i år udtaget blade med angreb af Septoria. Der udføres efterfølgende i samarbejde med Aarhus Universitet og BASF en undersøgelse af evt. resistensudvikling hos Septoria mod triazolere (Orius Gold, Folicur Xpert EC 240, Proline Xpert EC 240 m.fl.) og SDHI-midler (Propulse og Entargo). Resultatet af undersøgelse foreligger først senere på året. Data fra tidligere år har vist, at der i flere år har været udviklet resistens hos Septoria mod triazolere. Effekten af midlerne er nu meget nedsat, men har stabiliseret sig på det lavere niveau. Der er ikke udviklet resistens hos Septoria mod triazolet mefentrifluconazol, der indgår i Balaya. Der er også begyndende resistens hos Septoria mod SDHI-midler, men endnu på et lavt

niveau, således at der fortsat kan forventes god effekt af disse midler.

### Effekt af svampebekæmpelse i vækststadium 32

I flere af forsøgsplanerne er effekten af en tidlig sprøjtning i vækststadium 32 (to knæ udviklet) omkring første uge af maj efterfulgt af en delt aksbeskyttelse sammenlignet med forsøgsled, hvor der kun er udført en delt aksbeskyttelse. I tabel 24 ses en sammenstilling af i alt 23 forsøg fra 2022. Der har hovedsagelig været angreb af Septoria i svag til middel styrke i forsøgene og kun i et tilfælde mere udbredte angreb af meldug tidligt. Der har i få forsøg været gul- og brunrust, men angrebene er kommet meget sent, og den tidlige behandling har derfor ikke haft betydning.

I gennemsnit af forsøgene er opnået et sikkert bruttomerudbytte på 1,5 hkg pr. ha for behandlingen i vækststadium 32, hvilket har været rentabelt med den anvendte hvedepris på 210 kr. pr. hkg. Nettomerudbyttet for den tidlige behandling er 0,6 hkg pr. ha.

I figur 13 ses de opnåede brutto- og nettomerudbytter i enkeltforsøgene. Der er regnet med 70 kr. pr. ha til udbringning.

I 61 procent af forsøgene er behandlingen i vækststadium 32 rentabel, men nettomerudbytterne er meget lave og ikke sikre i mange af forsøgene, ligesom udbyt-



TABEL 24. Opnåede merudbytter for svampebehandling i vækststadium 32. (E37)

Vinterhvede	Stadie	Pct. dækning med					Hkg kerne pr. ha	
		brunrust	gulrust	meldug	Septoria	hvedeblad-plet	Udbytte og merudbytte	Nettom-udbytte
		ca. 3/6						
<i>2022. 23 forsøg</i>								
1. Ubehandlet	-	0	0	0,6	3,0	0	<b>99,7</b>	-
2. 0,25 l Proline EC 250	32							
0,75 l Balaya	37-39 <sup>1)</sup>							
0,5 l Propulse SE 250	55-61 <sup>2)</sup>	0	0	0,3	1,7	0	5,6	1,8
3. 0,75 l Balaya	37-39 <sup>1)</sup>							
0,5 l Propulse SE 250	55-61 <sup>2)</sup>	0	0	0,5	1,6	0	4,1	1,2
LSD							1,02	

<sup>1)</sup> I 10 forsøg er anvendt 0,5 l Balaya og i 13 forsøg er anvendt 0,75 l Balaya

<sup>2)</sup> I 13 forsøg er anvendt 0,5 l Propulse SE 250 og i 10 forsøg er anvendt 0,35 l Propulse SE 250 + 0,15 l Folicur Xpert EC 240.

tetabene selvfølgelig heller ikke er sikre. I 2015, 2016, 2017, 2019, 2020 og 2021 var sprøjtningen i vækststadium 32 rentabel i 50, 30, 53, 56, 46 henholdsvis 52 procent af forsøgene under de daværende smittetryk og prisforhold.

Det fremgår, at 73 procent af bruttomerudbyttet i 2022 ved tre sprøjtninger er opnået ved de to behandlinger ved den delte aksbeskyttelse. I de foregående 5 år var det højere, nemlig 81-91 procent. I 2018 blev sammenstillingen ikke lavet, fordi der dette år var generelt lav rentabilitet i svampebekæmpelse grundet den meget tørre sommer.

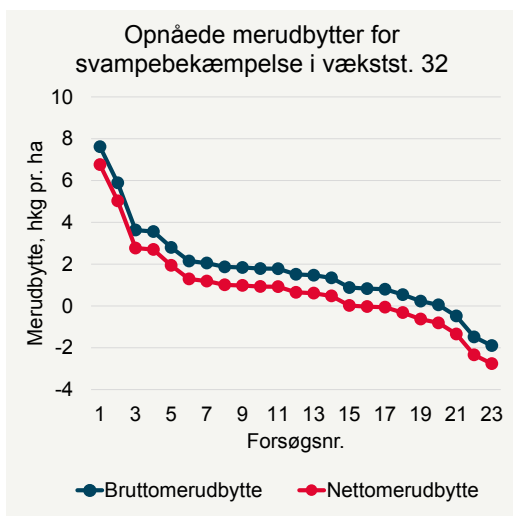
I de to forsøg med de højeste nettomerudbytter på 6,8 og 5,0 hkg pr. ha har der ikke været tidlige angreb af rustsvampe eller meldug og relativt svage angreb af Septoria. Det ene forsøg er udført i sortsblandingen Wheat Mix 221 (Heerup, Kvium, Rembrandt) og det andet i Pondus. I forsøget i Wheat Mix 221 er LSD værdien relativt høj nemlig 6,4, men merudbyttet ved den tidlige behandling er statistisk sikkert, mens merudbyttet i Pondus ikke er sikkert.

Mange års forsøg viser, at der kun ved tidlige angreb af gulrust i gulrustmodtagelige sorter eller ved meget meldug eller meget Septoria tidligt, er økonomi i en tidlig bekæmpelse.

### Svampebekæmpelse i forskellige sorter og år

Der er i gennemsnit af årets forsøg i de dyrkede sorter opnået 5,7 hkg pr. ha i bruttomerudbytte for svampebekæmpelse. De anvendte strategier varierer fra forsøg til forsøg, men omkostningerne til svampesprøjtning inkl. udbringning beløber sig ved en hvedepris på 210 kr. pr. hkg til ca. 3,5-4,0 hkg pr. ha.

I tabel 25 ses en sammenstilling af de opnåede bruttomerudbytter for svampebekæmpelse i forskellige sorter af vinterhvede i 2017 til 2022. Der er udvalgt sortsforsøg med de anvendte strategier for svampebekæmpelse i de pågældende år samt planteværnsforsøg med en relativt stor indsats af svampemidler. Middelvalget har både i sorts- og planteværnsforsøgene varieret fra år til år, men kun forsøgsled med godkendte midler er medtaget i sammenstillingen. I 2020 blev dog også medtaget 14 forsøg, hvor der indgik en enkelt behandling med Balaya, selv om Balaya først blev godkendt i 2021. I 2022 er vist data



FIGUR 13. Opnåede merudbytter for svampesprøjtning i vækststadium 32 i 23 forsøg i tabel 24.

**TABEL 25.** Årsvariation i bruttomerudbytte for svampebekæmpelse i vinterhvede<sup>1)</sup>

Vinterhvede	2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	Antal forsøg	Merudb., hkg pr. ha	Antal forsøg	Merudb., hkg pr. ha	Antal forsøg	Merudb., hkg pr. ha	Antal forsøg	Merudb., hkg pr. ha	Antal forsøg	Merudb., hkg pr. ha	Antal forsøg	Merudb., hkg pr. ha
Allround Mix	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7,2	5	5,2
Chevignon	4	15,0	3	0	5	11,3	6	7,0	5	10,5	3	8,3
Heerup	-	-	3	2,2	5	15,5	6	7,1	5	7,7	9	3,7
Informer	4	10,0	5	0	14	9,7	23	4,0	11	6,7	6	5,0
Kvium	4	26,3	3	1,1	6	15,4	16	5,5	11	9,4	5	6,4
KWS Extase	4	7,5	3	1,2	5	11,8	11	5,3	9	5,7	4	5,9
Momentum	-	-	3	2,5	5	16,4	6	6,8	5	10,3	5	6,2
Pondus	-	-	-	-	5	15,4	6	6,2	6	9,7	7	5,9
Rembrandt	-	-	-	-	5	18,2	6	7,5	3	14,2	6	8,8
Wheat Mix 221	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8,8	8	4,7
Vægtet gennemsnit <sup>2)</sup>		14,7		1,1		13,4		5,6		10,6		5,7

<sup>1)</sup> Se tekst.

<sup>2)</sup> I forhold til antallet af forsøg.

for de sorter, som er mest udbredte i dyrkningen i 2022. Formålet med sammenstillingen er at belyse årsvariationen i de opnåede merudbytter for svampebekæmpelse. Merudbytterne er både et udtryk for de dyrkede sorter og deres modtagelighed, årets smittetryk, midlernes effektivitet og de anvendte strategier i forsøgene. Den generelle udvikling i svampeangrebene i 2022 fremgår af figurerne først i dette afsnit. Tilsvarende figurer findes i Oversigt over Landsforsøgene i de respektive år.

Merudbyttet for svampebekæmpelse i 2022 ligger under gennemsnittet for de senere år og på niveau med 2020. I 2020 hæmmede tørt vejr i foråret også udviklingen af Septoria. Det højeste bruttomerudbytte i 2022 i de viste sorter i tabel 25 er 13,5 hkg pr. ha i Kvium.

Hvert år er der i Oversigt over Landsforsøgene på samme måde vist det gennemsnitlige bruttomerudbytte for svampebekæmpelse i de mest dyrkede sorter de pågældende år. Skal de opnåede merudbytter vurderes ud fra de mest dyrkede sorter i de enkelte år, henvises således til Oversigt over Landsforsøgene i de pågældende år.

### Svampemidlernes effekt

I tabel 26 ses den relative virkning af de godkendte midler mod svampesygdomme i korn. Jo flere stjerner, jo bedre effekt mod de enkelte sygdomme. Ud fra effekterne kan de opnåede nettomerudbytter i forsøgene dog ikke udledes.

Skemaet er udarbejdet i samarbejde med Aarhus Universitet og er baseret på resultater fra forsøg både fra Aarhus Universitet og Landsforsøgene®. Grundlaget er

forsøg med nedsatte doser. Der er en vis spredning i bekæmpelseeffekten fra forsøg til forsøg afhængigt af anvendt dosis, antal behandlinger, angrebsniveau, og hvor lang tid efter sprøjtning effekten er målt.

Der er ikke sket ændringer i rangeringen af effekter i forhold til 2021.

Midlet Greteg Star er identisk med Amistar Gold, men er afprøvet under navnet Greteg Star.

Balaya og Entargo er godkendt i 2021 og indgik første gang i landsforsøgene i 2019. 1,5 l pr. ha henholdsvis 0,7 l pr. ha er normaldoseringerne. Balaya er i landsforsøgene både afprøvet i hvede, vår- og vinterbyg, rug og rajgræs til frø. Entargo indgår også i flere af forsøgene. Balaya indeholder det nye triazol Revysol (mefentriflucanazol) og Comet Pro. I 1,0 l Balaya er der 0,5 l Comet Pro. Der er som bekendt udviklet resistens hos Septoria mod triazoler, men Revysol har alligevel vist sig at kunne bekæmpe Septoria, som er resistent mod øvrige triazoler. Balaya har især god effekt mod Septoria og god effekt mod flere andre kornsygdomme. Se tabel 26.

I tabel 27 ses den relative virkning af nye, ikke godkendte svampemidler, som indgår i landsforsøgene i korn i 2022. Univoq blev afprøvet under navnet GF-3307 i 2017 og 2018. Univoq forventes ifølge firmaet ikke godkendt til sæson 2023. Univoq har i landsforsøgene været afprøvet i hvede og i enkelte forsøg i rug og rajgræs.

Normaldoseringen for Univoq er fastlagt til 1,38 liter pr. ha, men i forsøgene er der taget udgangspunkt i 1,5 l som

TABEL 26. Relativ virkning af godkendte svampemidler i korn.

Sygdomme	Amistar Gold/ Greteg Star	Amistar/ Mirador	Balaya	Comet Pro	Entargo	Folicur Xpert EC 240	Juventus 90
	(Azoxystrobin + difenoconazol)	(Azoxystrobin)	(Mefentriflu- conazol + pyraclostrobin)	(Pyraclo- strobin)	(Boscalid)	(Tebuconazol + prothio- conazol)	(Metconazol)
Knækkefodsyge	-	-	*	-	**	*	-
Hvedemeldug	*(*) <sup>1)</sup>	*1)	***	*1)	-	***(*)	**
Bygmeldug	-	*1)	***	**1)	-	***(*)	***
Gulrust	***	***	****	***(*)	*	****	***(*)
Brunrust	***	***(*)	***(*)	****	*	****	***(*)
Bygrust	-	***(*)	***(*)	***(*)	*	***(*)	****
Septoria	**(*)	*1)	***(*)	*1)	**	**(*)	**(*)
Hvedebladplet	*1)	*1)	**	*1)	-	**	*
Skoldplet	**	**(*)	***(*)	***(*)	*	***	***
Bygbladplet	-	**(*) <sup>2)</sup>	***(*)	****	**	**(*)	**(*)
Ramularia	-	-	***(*)	-	**	*	-
Aksfusarium	-	-	*	-	-	**(*)	**
Normaldosering, liter/kg pr. ha <sup>4)</sup>	1,0	1,0	1,5	1,25	0,7	0,5 <sup>3)</sup>	1,0
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	305	235	699	413	310	138	282

Sygdomme	Mirador Forte EC	Orius Gold	Proline	Proline Xpert EC 240	Propulse	Prosaro	Talius
	(Tebuconazol + azoxystrobin)	(Tebuconazol)	(Prothio- conazol)	(Tebuconazol + prothio- conazol)	(Prothio- conazol + fluo- pyram)	(Tebuconazol + prothio- conazol)	(Proquinazid)
Knækkefodsyge	-	-	**	**	*(*)	*(*)	-
Hvedemeldug	**(*)	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)
Bygmeldug	***	****	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)	***(*)
Gulrust	***(*)	***(*)	***	***(*)	***	****	-
Brunrust	***(*)	***(*)	***	***(*)	***	****	-
Bygrust	****	****	***(*)	****	***(*)	***(*)	-
Septoria	**	**(*)	**(*)	**(*)	**(*)	**(*)	**(*)
Hvedebladplet	*1)	*	***(*)	***(*)	***(*)	**	-
Skoldplet	**(*)	**	***	***	***(*)	**	-
Bygbladplet	**2)	**(*)	***	***	***(*)	**(*)	-
Ramularia	-	-	**	*	**	*	-
Aksfusarium	*	**	**(*)	**(*)	**(*)	**(*)	-
Normaldosering, liter/kg pr. ha <sup>4)</sup>	1,5	1,25	0,8	0,75 <sup>3)</sup>	1,0	1,0	0,25
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	345	215	352	281	360	320	174

- = ikke aktuel, ikke godkendt eller ingen data

\* = svag effekt (under 40%)

\*\*\* = middel til god effekt (51-70%)

\*\*\*\*\* = specialmiddel (91-100%)

\*\* = nogen effekt (40-50%)

\*\*\*\* = meget god effekt (71-90%)

(\*) = en halv stjerne

<sup>1)</sup> På grund af resistensudvikling hos svampe mod strobiluriner er effekten mod hvedemeldug, Septoria, hvedebladplet og bygmeldug meget begrænset.

<sup>2)</sup> Mod bygbladplet kan også forventes tilfælde af nedsat effekt med Amistar/Mirador/Mirador Forte EC. En resistens, som for tiden kun forventes at berøre de øvrige strobiluriner i begrænset omfang.

<sup>3)</sup> Effekt vurderet ud fra 1,0 liter pr. ha.

<sup>4)</sup> Vær obs på, at for midler omfattet af de nye triazolregler er de tilladte doser lavere end de angivne normaldoseringer.

normaldosering. Univoq indeholder et nyt aktivstof med ny virkemekanisme, nemlig 50 g pr. liter fenpicoxamid, som kommercielt er navngivet Inatreq™ Active, ligesom der er iblandet prothioconazol, som også indgår i Proline. Indholdet af prothioconazol i 1,0 l Univoq svarer til 0,4 l Proline. Midlet har, som det fremgår af tabel 27, især god effekt på Septoria.

Pictor Active indeholder aktivstofferne fra Entargo og Comet Pro. Pictor Active er pt. ikke godkendt i korn,

men er godkendt i raps og har en godkendelse til mindre anvendelse i bl.a. frøgræs og hestebønner. Firmaet anbefaler tilsætning af spredklæbemidlet Agropol og forventer midlet godkendt i korn til sæson 2023.

Kayak Era har også været afprøvet i hvede og vårbyg i 2022, men er ikke medtaget i tabel 27, da der kun er udført få landsforsøg med midlet. Kayak Era indeholder det ældre aktivstof cyprodinil, som er kendt fra det nu forbudte middel Unix samt prothioconazol, som indgår

**TABEL 27.** Relativ virkning af nye ikke godkendte svampemidler afprøvet i korn.

Sygdomme	Pictor Active (Boscalid + pyraclostrobin)	Univoq (Fenpicoxamid + prothioconazol)
	Knækfodsyge	*(*)
Hvedemeldug	-	***(*)
Bygmeldug	-	-
Gulrust	***	***(*)
Brunrust	****	****
Bygrust	***(*)	-
Septoria	**	***(*)
Hvedebladplet	-	***(*)
Skoldplet	****	-
Bygbladplet	****	-
Ramularia	*	-
Aksfusarium	-	**(*)
Normaldosering, l/kg pr. ha	1,0	1,38 <sup>1)</sup>

\* = svag effekt (under 40 %)  
 \*\* = nogen effekt (40-50 %)  
 \*\*\* = middel til god effekt (51-70 %)  
 \*\*\*\* = meget god effekt (71-90 %)  
 \*\*\*\*\* = specialmiddel (91-100 %)  
 (\*) = en halv stjerne

<sup>1)</sup> Effekt vurderet ud fra 1,5 liter pr. ha.

i bl.a. Proline. Firmaet forventer Kayak Era godkendt til sæson 2024. Plexeo 60 er også afprøvet i 2022, men er ikke medtaget i tabel 27, da der kun er udført få landsforsøg med midlet, men effekten vurderes på niveau med Juventus 90, som indeholder samme aktivstof.

Det har ikke været muligt at få oplyst priser for Univoq. SEGES Innovation har derfor anvendt samme literpris for Univoq som for Balaya. I forbindelse med landsforsøgene er det nemlig et ønske, at de opnåede nettomerudbytter med nye midler kan vurderes i forhold til nettomerudbytter ved brug af de nuværende midler. Når midlerne godkendes, og priserne kendes, vil de aktuelle priser selvfølgelig blive anvendt.

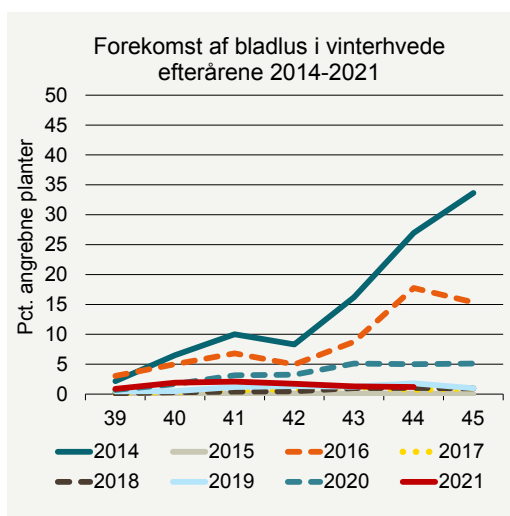
For de nye midler gælder også, at der skal praktiseres en anti-resistens-strategi, når de kommer på markedet for også at forsinke resistensudviklingen mod disse midler.

## Skadedyr

> **GHITA CORDSEN NIELSEN**, SEGES INNOVATION

### Angreb af havrerødsot

Der har været relativt svage angreb af bladlus i hvede i efteråret 2021 og meget svage angreb af havrerødsot i foråret 2022.



**FIGUR 14.** Udviklingen af bladlus (procent angrebne planter) i ubehandlede vinterhvedemarker i planteavlskonsulenternes registreringsnet i efterårene 2014 til 2021. Årligt er der bedømt i omkring 30-35 marker.

Forekomsten af bladlus i vinterhvede og vinterbyg følges hvert efterår i Planteavlskonsulenternes registreringsnet. Bladlusene overfører viruset havrerødsot. Der bedømmes i de mest milde områder i landet og i tidligt såede marker (før 15. september). Bladlusene fremmes af tidligsåning og mildt vejr om efteråret. 32 marker med vinterhvede og 20 marker med vinterbyg blev bedømt i efteråret 2021. I figur 14 ses forekomsten af bladlus i efteråret 2021 i forhold til tidligere år. I afsnittet Vinterbyg ses tilsvarende data fra vinterbyg.

Hvis der sprøjtes mod bladlus i efteråret i marken, som indgår i registreringsnettet, skal der efterlades et ubehandlet område (et sprøjtespor min. 100 m langt). I foråret skal angrebsgraden af havrerødsot bedømmes både i det ubehandlede og eventuelt behandlede område. Formålet er at koble forekomsten af bladlus i efteråret med angrebsgraden af havrerødsot om foråret, ligesom effekten af eventuel sprøjtning kan vurderes.

I gennemsnit af 28 hvedemarker har 0,6 procent af planterne været angrebet af havrerødsot i foråret i ubehandlet, og det højeste angreb har været 3 procent angrebne planter.

Detaljerede data er publiceret på Landbrugsinfo.dk i juni 2022.



FOTO: GHITA CORDBEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Angrebene af bladlus i hvede har i 2022 været meget svage. Bladlusene har flere naturlige fjender. På billedet ses en bladlus, som er parasiteret af snyltehvepse.

### Bladlusangreb sommer 2022

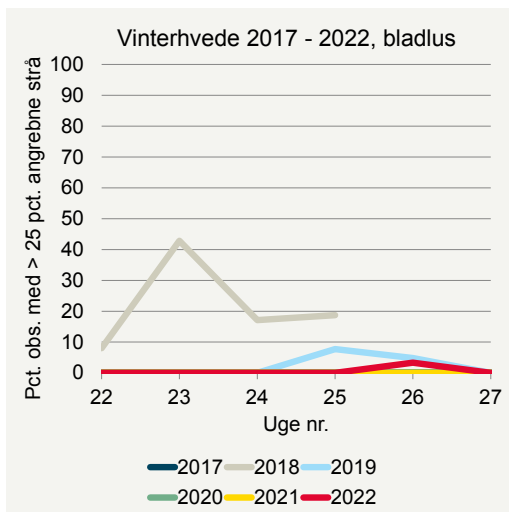
Angrebene af bladlus har været meget svage. Se figur 15.

### Bekæmpelse af bladlus og hvedegalmyg

I tabel 28 ses fangsten af orangegule hvedegalmyg i feromonfælder i Planteavlskonsulenternes registreringsnet i forskellige landsdele i 2022. Der er fanget hvedegalmyg i alle landsdele, dog har der ikke været opstillet feromonfælder på Fyn.

Hveden er kun modtagelig for angreb af hvedegalmyg i en meget kort periode, nemlig fra omkring svulmning af fanebladets bladskede til begyndende blomstring (vækststadiet 43 til 61). Småakset er afblomstret, når støvknapperne hænger ud. Flere sorter er resistente mod den orangegule hvedegalmyg.

Af tabel 28 fremgår det, at flyvningen af hvedegalmyg i et vist omfang først er begyndt fra uge 23 (6.-12. juni) i 2022. Flyvningen har været på et lavt niveau i perioden, hvor hveden har været modtagelig. Hveden har mange steder været på et modtageligt udviklingstrin i uge 22 og 23.



FIGUR 15. Udviklingen af bladlus i vinterhvede i 2017 til 2022 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Procent observationer med over 25 procent angrebne strå er angivet.

Fra nogle af lokaliteterne med højere fangster er der medio juli indsendt aksprøver fra ubehandlede områder omkring fældeerne. Aksene er bedømt ved SEGES Innovation for angreb af larver af den orangegule hvedegalmyg. Der er både indsendt aks fra hovedskud og sideskud. Sideskuddene blomstrer et par dage senere end hovedskuddene, og er derfor modtagelige på et lidt senere tidspunkt end hovedskuddene.

For at vurdere bekæmpelsesbehovet benyttes den engelske bekæmpelsestærskel. Der anbefales bekæmpelse, hvis der fanges over 120 hvedegalmyg pr. fælde pr. dag, hvis hveden er i et følsomt vækststadium (svulmning af fanebladets bladskede til begyndende blomstring). Fanges der over 30 hvedegalmyg pr. dag, er der også en vis risiko, men det er mere usikkert, om sprøjtningen bliver rentabel.

TABEL 28. Fangster af orangegule hvedegalmyg i feromonfælder i forskellige landsdele.

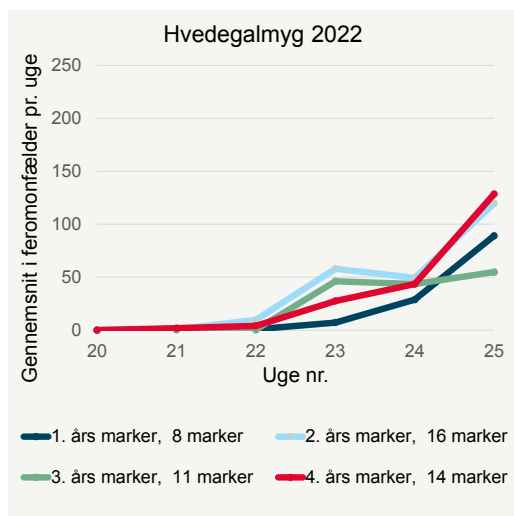
Vinterhvede	Nordjylland	Vestjylland	Østjylland og Djursland	Sydvestjylland	Sydstjylland	Midt- og Nordsjælland	Sydsjælland og Sydhavsøerne	Bornholm
	Gennemsnitlig fangst af hvedegalmyg pr. fælde pr. uge							
Uge 21	0,0	0,1	2,4	0,8	0,0	0,2	1,7	0,0
Uge 22	0,1	0,4	3,4	0,3	1,0	0,3	12,6	0,0
Uge 23	37,4	29,0	44,5	1,5	20,6	6,5	59,6	61,8
Uge 24	32,3	31,6	43,0	27,3	30,6	9,5	78,6	64,8
Uge 25	49,0	29,7	133,2	68,9	65,5	0,5	157,8	84,1
Gns. fangst i alt	118,8	90,8	226,4	98,7	117,8	17,0	310,4	210,6
Antal lokaliteter	17	10	14	4	16	3	14	4

TABEL 29. Fangster af hvedegalmyg i feromonfælder og kerneangreb.

Vinterhvede	År med afgrøde	Gennemsnitlig fangst i to feromonfælder							Hvedegalmyglarver	
		Uge 20	Uge 21	Uge 22	Uge 23	Uge 24	Uge 25	Uge 26	Hovedskud/ sideskud	Hovedskud/ sideskud
									Pct. angrebne kerner	Larver pr. kerne
<i>Nordjylland</i>										
Hjortnæs, Vrå	3. års	-	-	-	166,3	38,5	55	-	1,2/14,7	0,01/0,2
<i>Vestjylland</i>										
Mammen	3. års	0	0,5	-	9,5	47,3	42,3	202	0,8/0,2	0,01/0,0
Ringkøbing, Stadil Fjord	3. års	0	0,3	1	139	83	42,5	-	2,0/20,7	0,0/0,2
<i>Sydvestjylland</i>										
Bønderby, Højer	3. års	0	0	0	1,5	1	42,8	-	1,5/34,6	0,02/0,4
<i>Sydøstjylland</i>										
V.Sottrup/Sønderborg	4. års	0	0	1	33,5	32,5	30	425	0,0/1,9	0,0/0,0
Stolbro	2. års	-	0	0	18,3	28,8	36,3	-	0,0/0,27	0/0,003
Mjels, Nordborg	1. års	-	0,3	2,8	30,0	94,3	288,3	-	0,0/0,0	0,0/0,0
<i>Sydsjælland og Sydhavsøerne</i>										
Hårlev	3. års	0	5,3	1,0	3,8	86,5	140,2	-	0,0/0,0	0,0/0,0
<i>Bornholm</i>										
Dueodde	3. års	-	0	0	91	92	104,8	-	1,4/6,1	0,0/0,1
Aakirkeby	2. års	-	0	0	32,5	37,5	63,5	-	0,0/0,0	0,0/0,0
<b>Gennemsnit</b>									<b>0,7/7,9</b>	<b>0,0/0,1</b>

I tabel 29 ses fangsterne og angreb af hvedegalmyg i aks fra lokaliteter, hvorfra der er indsendt aksprøver. Vær opmærksom på, at der er angivet ugevise fangster, mens tærsklen angives som 120 hvedegalmyg pr. dag. De fleste fælder er aflæst to gange om ugen. Det fremgår af kolon-

nen til højre i tabel 29, at angrebene har været relativt svage i de fleste tilfælde. Der er fra 0 til 2 procent angrebne kerner i aksene i hovedskuddene, og fra 0 til 34,6 procent angrebne kerner i sideskuddene. I gennemsnit af alle lokaliteter er der 0,7 procent angrebne kerner på hovedskud og 7,9 procent angrebne kerner på sideskud. På næsten alle lokaliteter er der kraftigere angreb på sideskuddene end på hovedskuddene. Forskellen viser, hvor afgørende hvedens udviklingsstrin er for angrebsrisikoen.



FIGUR 16. Fangster af orange gule hvedegalmyg i 2022 i vinterhvedemarker med forskellige sædskifter.

I figur 16 er fangsterne opdelt efter sædskifte. Ofte fanges der flere hvedegalmyg i marker med 3. og 4. års hvede end i marker med 1. og 2. års hvede, men dette er ikke så tydeligt i årets data. Fangsterne over årene viser dog, at der også i marker uden forfrugt vinterhvede kan forekomme tilfælde af mange hvedegalmyg.

Udbredelsen af hvedegalmyg fremmes af hyppig hvededyrking, da hvedegalmyggene overvintrer i jorden i hvedemarker. Der kan også forekomme mange hvedegalmyg, når forfrugten ikke er hvede, hvis der er dyrket meget hvede tidligere, da hvedegalmyg kan ligge over nogle år i jorden. De kan via vinden spredes til nabomarker, så derfor har der i de senere år også været opsat fero-

**TABEL 30.** Bekæmpelse af hvedegalmyg og bladlus i vinterhvede. (E38, E39)

Vinterhvede	Stadie	Pct. strå med bladlus				Pct. angrebne kerner		Larver pr. kerne		Hkg kerne pr. ha	
		st. 43	st. 60	st. 71	st. 77	hovedskud	sideskud	hovedskud	sideskud	Udb. og merudb.	Nettommerudbytte
						orange-gule hvedegalmyg		orange-gule hvedegalmyg			
<i>2022. 1 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	-	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>103,5</b>	-
2. 0,1 l Mavrik	41-43	-	0	0	0	-	-	-	-	3,1	2,5
3. 0,1 kg Lamdex	59	-	-	0	0	-	-	-	-	3,2	2,6
4. 0,1 l Mavrik	59	-	-	0	0	-	-	-	-	2,5	1,9
5. 0,05 l Mavrik	59	-	-	0	0	-	-	-	-	2,0	1,5
6. 0,2 kg Pirimor 500 WG	59	-	-	0	0	-	-	-	-	3,4	2,2
7. 0,1 l Mavrik	71	-	-	-	0	-	-	-	-	2,1	1,4
8. 0,05 l Mavrik	59	-	-	-	0	-	-	-	-	2,3	1,3
0,05 l Mavrik	71	-	-	-	0	-	-	-	-	2,3	1,3
9. 0,3 l Fix-it	59	-	-	-	0	-	-	-	-	2,3	-
0,3 l Fix-it	71	-	-	0	0	-	-	-	-	2,3	-
LSD										ns	
<i>2018 og 2020-2022<sup>1)</sup>. 7 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	-	0,0	1,1	11,4	13,6	0,9	11,4	0,0	0,1	<b>88,4</b>	-
2. 0,1 l Mavrik	41-43	-	0,0	3,6	8,6	-	-	-	-	1,5	0,9
3. 0,1 kg Lamdex	59	-	-	2,9	4,5	-	-	-	-	0,8	0,3
4. 0,1 l Mavrik	59	-	-	4,6	4,1	-	-	-	-	0,8	0,2
5. 0,05 l Mavrik	59	-	-	3,6	5,0	-	-	-	-	0,6	0,1
6. 0,2 kg Pirimor 500 WG	59	-	-	1,6	1,8	-	-	-	-	1,5	0,3
7. 0,1 l Mavrik	71	-	-	-	4,3	-	-	-	-	-0,2	-0,8
8. 0,05 l Mavrik	59	-	-	-	3,8	-	-	-	-	0,8	-0,1
0,05 l Mavrik	71	-	-	-	3,8	-	-	-	-	0,8	-0,1
LSD										ns	

<sup>1)</sup> Mavrik Vita anvendt for 2021. Karate 2,5 WG og Pirimor G anvendt i 2018 i stedet for Lamdex hhv. Pirimor 500 WG.

monfælder i et mindre antal marker, hvor forfrugten ikke er hvede.

I tabel 30 ses resultaterne af et forsøg med bekæmpelse af hvedegalmyg og bladlus. Forsøget er anlagt i et område med megen hvededyrking og i en mark med forfrugt hvede. Fangsterne og angrebsgraden af larver fremgår af tabel 29 (lokalitet Hårlev). Der er kun fanget hvedegalmyg under tærsklen på det følsomme udviklingstrin i forsøgene, og der er ikke fundet angreb af larver på kernerne i forsøget. Pirimor, der kun har effekt mod bladlus, er medtaget i forsøgene for at vurdere, hvilken andel af merudbyttet, der skyldes bekæmpelse af bladlus. Fix-it er et middel, som skulle virke ligesom lim på bladlus. Der har ikke været angreb af bladlus i forsøgene. Der er ikke opnået sikre merudbytter ved nogen af behandlingerne.

I et forsøg ved Sønderborg (se tabel 29) er der også optalt kerneangreb, men forsøget blev kasseret grundet angreb af goldfodsyge.

Nederst i tabellen ses resultater fra tidligere års forsøg.



Angreb af bygfluens larve på sene sideskud af vinterhvede 3. juli. Skridningen hæmmes ved angreb. På foto til højre er bladskeden fjernet på et af stråene, og bygfluens gnav ses. Den brune puppe ses også nederst. Normalt ses der kun angreb af bygfluer i vårhvede på dette tidspunkt af året, men i de seneste par år er også set angreb i små sideskud i vinterhvede på dette tidspunkt, især i køresporene. I vintersæd er angreb af forårs-generationen dog ikke normalt. I vintersæd ses derimod oftere og oftere angreb af efterårs-generationen, der om foråret viser sig som opsvulmede skud, der ligner små forårsløg.

## Udbyttetab ved angreb af bygfluer

Velas har anlagt et eget demoforsøg, hvor betydningen af angreb af bygfluer er belyst. Bygfluen har to generationer om året. Forårsgenerationen af bygfluens larve har de senere år optrådt med kraftigere angreb i flere vårhvedemarker. Forårsgenerationen lægger æg i vårhvede i maj, mens efterårsgenerationen lægger æg i vintersæd i september. Symptomerne i vintersæd ses typisk i foråret fra marts.

Velas har i en vinterhvedemark med kraftige angreb af bygfluelarver anlagt et demoforsøg i marts, hvor udbyttetabet i angrebne og uangrebne pletter blev målt. Se tabel 31.

I markerne har tre områder med angreb og tre områder uden angreb været markeret i marts. Der har dog også været angreb i de uangrebne områder blot mindre angreb. Der er kun optalt antal angrebne planter og ikke procent angrebne planter. I hvert område med og uden angreb af bygfluelarver er der høstet 1 m<sup>2</sup>. Områderne med og uden angreb skulle ligge så tæt på hinanden som muligt. Forsøgene er håndhøstet. Planterne er klippet ved jordoverfladen, og materialet er indsendt til tærskning på Teknologisk Institut.

Det fremgår, at der i gennemsnit af de tre forsøg er et udbyttetab i de angrebne pletter på 13,5 hkg pr. ha eller ca. 15 procent. Tabet er dog ikke statistisk sikkert.

I 2021 blev der udført tre landsforsøg i vinterhvede med måling af udbyttetab ved angreb af bygfluens larve, hvor der også var ca. 15 procent udbyttetab i de angrebne pletter. Der henvises til Landsforsøgene 2021 side 97.

**TABEL 31.** Udbyttetab ved angreb af bygfluelarver i vinterhvede i demoforsøg.

Vinterhvede	Antal planter/m <sup>2</sup> med angreb	Udbytte og merudbytte, hkg/ha
<i>2022. 1 demoforsøg</i>		
1. Svage angreb	23,7	<b>100,1</b>
2. Kraftige angreb	67,3	-13,5
LSD		29,2

## Vækstregulering

> **MARIAN DAMSGAARD THORSTED**, SEGES INNOVATION

I vækstreguleringsforsøgene tilstræbes det at vælge arealer med hyppig anvendelse af husdyrgødning, gode forfrugter og højt kvælstofniveau for at fremme risikoen for lejesæd.

Der er gennemført en serie med graduering af vækstregulering i tre storskalaforsøg, og der er høstet udbytter i to af forsøgene. I serien sammenlignes striber med og uden vækstregulering. Anvendelse af tildelingskort til graduering fra CropManager sammenlignes desuden med fast dosis, se tabel 32. Afrødehøjden er reduceret med 4 cm i de vækstregulerede led. Der har ikke været lejesæd i forsøgene, eller sikre udbytteforskelle mellem de tre forsøgsled. Nederst i tabellen ses gennemsnit at tre års forsøg.

**TABEL 32.** Gradueret vækstregulering i vinterhvede, storskalaforsøg. (E40, E41)

Vinterhvede	Stadie	Afgrøde- højde cm	Karak- ter <sup>1)</sup> for leje- sæd	Karak- ter <sup>1)</sup> for leje- sæd	Hkg kerne pr. ha
		17/8	6/7	17/8	Ud- bytte og mer- udb.
<i>2022. 2 forsøg</i>					
1. Ingen vækstregulering	-	100	0	1	<b>107,9</b>
2. Landmandspraksis, ensartet tilførsel	32	96	0	0	0,5
3. Landmandspraksis, gradueret tilførsel tildelingskort fra CropManager	32	96	0	0	0,7
LSD					ns
<i>2020-22. 9 forsøg</i>					
1. Ingen vækstregulering	-	92	0	0,8	99,1
2. Landmandspraksis, ensartet tilførsel	32	89	0	0,2	0,3
3. Landmandspraksis, gradueret tilførsel tildelingskort fra CropManager	32	88	0	0,2	0,3
LSD					ns

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



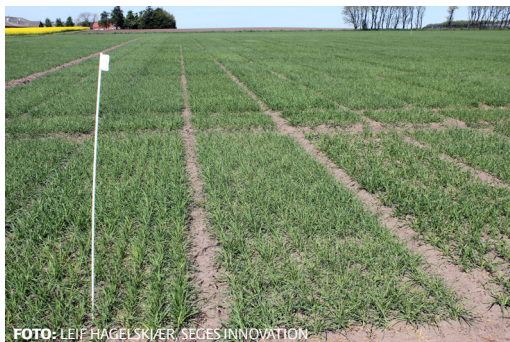
## Sorter

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

### Landsforsøg

Det største udbytte i årets landsforsøg med sorter af vårbyg er opnået i nummersorten SJ 204329 (Austen) med 92,9 hkg pr. ha. Det svarer til forholdstal 106. Tre sorter: NOS Gambit, NOS 115.165-07 og KWS Curtis har opnået forholdstal 105. SJ 204329 (Austen) er med i landsforsøgene for andet år, og opnåede forholdstal 103 sidste år. NOS Gambit var også med i landsforsøgene i 2021 med forholdstal på 104. NOS 115.165-07 og KWS Curtis er med i landsforsøgene for første gang, men var i værdiafprøvning i 2021, hvor de opnåede henholdsvis forholdstal 104 og 101. De afprøvede sorters resultater over flere år ses i tabel 1. Resultaterne af årets forsøg, opdelt på Jylland og Øerne, samt kvaliteten af den høstede afgrøde ses i tabel 2.

Der afprøves 52 sorter af vårbyg i årets landsforsøg, det er 12 færre end sidste år. Målesortsblandingen består



Et veletableret sortsforsøg i vårbyg hos Nordic Seed i Skive, fotograferet d. 17. maj. Forsøget er sået d. 21. marts.

som i 2021 af Applaus, Feedway, Flair, og RGT Planet. Sortsblandingsens udbytte på 87,9 hkg pr. ha er det største, der nogensinde er opnået i landsforsøgene og hele 7,2 hkg pr. ha større ned det næststørste, der blev opnået i 2020. Vækstsæsonen har langt de fleste steder været fantastisk gunstig for vårbyg, fordi etableringen var perfekt i et tørt såbed, hvor der ikke blev lavet strukturskader, og fordi nedbøren har været lige præcis tilstrækkelig, men samtidig så begrænset, at rodudviklingen er blevet stimuleret.

Der er gennemført to forsøg på Øerne og fem i Jylland. Sortsblandingsens udbytte er 11,4 hkg pr. ha lavere i Jylland end på Øerne. Udbytterne ses i tabel 2 sammen med proteinindhold og sortering for de afprøvede sorter.

Proteinindholdet i målesortsblandingen er meget lavt på 9,8 procent. Det er det laveste niveau siden 2015, og skyldes primært det meget højere udbytte, som resulterer i en fortyndingseffekt. Der er optaget 117 kg kvælstof pr. ha i kerne, hvilket er noget mere end de 104 kg pr. ha sidste år, men alligevel ikke nok til at opnå et højt proteinindhold.

Proteinindholdet i de afprøvede sorter varierer fra 9,2 procent i SJ 204329 (Austen) til 10,5 procent i CB Concord. Andelen af kerner, der er over 2,5 mm ved sorte-

### STRATEGI

#### Vælg en vårbygssort, der:

- > har givet et stort og stabilt udbytte i flere års forsøg
- > har lav modtagelighed over for sygdommene (i prioriteret rækkefølge):
  - meldug
  - bygrust
  - skoldplet og bygbladplet
- > har resistens mod havrecystenematoder
- > har en god stråstivhed, så der ikke er behov for vækstregulering
- > har en svag tendens til nedknækning af aks og strå.

Ved dyrkning af vårbyg til malt bør der altid vælges en maltbygssort, der er accepteret af handelspartnern.

**TABEL 1.** Oversigt over flere års forsøg med vårbygsorter, forholdstal for udbytte

Vårbyg	2018	2019	2020	2021	2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	62,3	78,7	80,7	72,7	87,9
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100
Laureate	99	102	103	104	103
Avenue	103	103	104	102	103
Stairway	104	102	105	102	103
Wish	104	103	104	100	103
KWS Abbie	100	103	105	103	102
LG Bronco	101	100	103	100	102
Applaus	104	102	103	102	101
Prospect	93	101	101	101	100
RGT Planet	98	100	102	98	100
Scholar	100	100	102	97	100
Feedway	104	99	99	101	100
Flair	104	100	103	100	99
Focus	102	101	101	98	98
KWS Irina	98	97	99	99	97
Firefoxx		102	105	105	104
SY Tungsten		104	104	100	103
Skyway		104	104	103	103
SY Solar		104	103	103	102
Florence			102	105	103
LG Flamenco			103	103	102
KWS Thalís			101	101	101
Gretchen			100	105	99
Lexy			101	101	99
SJ 204329 (Austen)				103	106
NOS Gambit				104	105
Blixen				104	104
LG Bolero				104	104
SJ 215364 (Lindgren)				103	103
NOS Upstairs				105	103
LGBN17002-104				101	102
NOS Playmaker				103	102
CB Score				99	101
KWS Premis				102	101
SY418336				102	101
CB Concord				97	99
KWS Curtis					105
NOS 115.165-07					105
Maronis					104
NOS 115.043-19					104
NOS 115.134-06					104
NOS 115.165-01					104
SJ 215200 (Riley)					104
SY419544					103
Winston					103
NOS 115.234-01					102
SY419554					102
Spinner					102
KWS Torgis					101
LGBN17223-01					101
Br14171z21					100
RGT Galactic					99
CB Celina					95

<sup>1)</sup> 2018: Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet; 2019: Flair, KWS Fantex, Laurikka, RGT Planet; 2020-2022: Applaus, Feedway, Flair, RGT Planet.

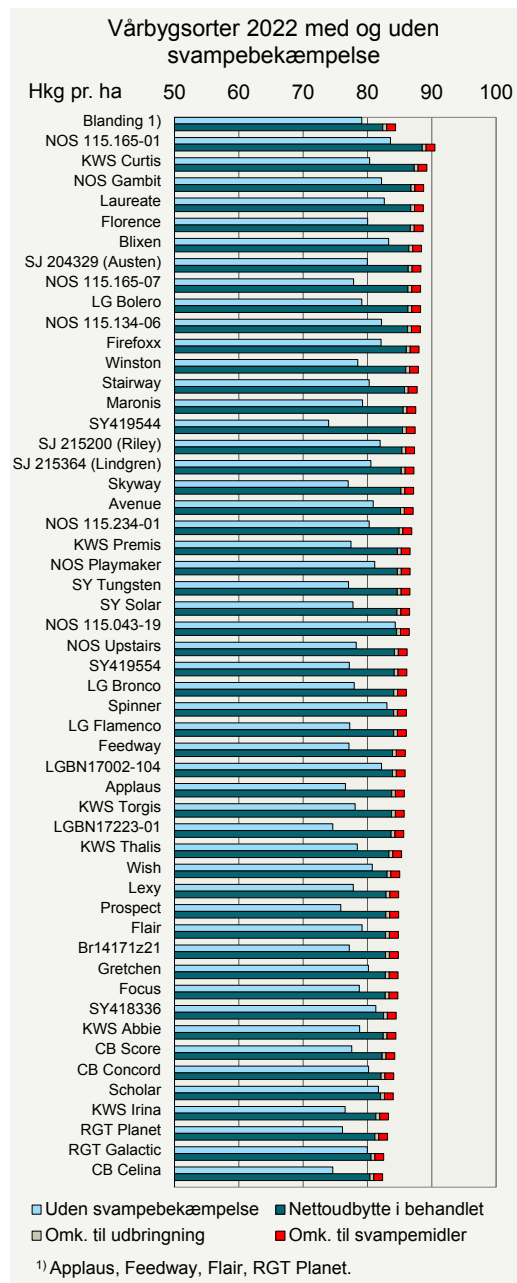
**TABEL 2.** Landsforsøg med vårbygsorter 2022, med svampebekæmpelse. (F1, F2, F3)

Vårbyg	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha			Hele landet			
	Øerne	Jylland	Hele landet	Fht. for udbytte	Pct. råproteinet i tørstof	Sortering, pct. kerner over 2,5 mm	Sortering, pct. kerner over 2,8 mm
<i>Antal forsøg</i>	2	5	7		7	3	3
Blanding <sup>1)</sup>	<b>96,0</b>	<b>84,6</b>	<b>87,9</b>	100	9,8	95	83
SJ 204329 (Austen)	8,8	3,5	5,0	106	9,2	96	87
NOS Gambit	5,9	4,1	4,7	105	9,9	97	90
NOS 115.165-07	5,6	3,5	4,1	105	9,4	95	84
KWS Curtis	3,6	4,2	4,0	105	9,7	96	87
NOS 115.165-01	1,5	4,8	3,8	104	9,8	96	88
Blixen	5,5	3,0	3,7	104	9,5	97	89
SJ 215200 (Riley)	5,7	2,8	3,7	104	9,5	96	89
LG Bolero	3,8	3,5	3,6	104	10,0	97	89
NOS 115.134-06	4,2	3,3	3,6	104	9,7	96	86
Maronis	6,6	2,3	3,5	104	9,3	97	89
Firefoxx	3,6	3,1	3,2	104	9,5	97	89
NOS 115.043-19	5,1	2,5	3,2	104	9,5	97	86
SY Tungsten	5,1	2,2	3,0	103	9,5	96	85
SJ 215364 (Lindgren)	4,2	2,5	3,0	103	10,0	96	88
Florence	1,0	3,7	2,9	103	10,0	97	90
Skyway	5,1	2,0	2,8	103	9,6	97	89
SY419544	3,2	2,6	2,8	103	9,4	98	91
Wish	8,1	0,6	2,7	103	9,4	97	89
Laureate	3,1	2,5	2,7	103	9,7	97	90
Winston	1,1	3,3	2,7	103	9,7	98	93
Stairway	3,9	2,1	2,6	103	9,8	95	84
Avenue	2,6	2,1	2,2	103	9,8	96	86
NOS Upstairs	2,0	2,3	2,2	103	10,0	97	90
Spinner	2,3	2,0	2,1	102	9,8	98	91
SY419554	4,8	1,0	2,1	102	9,4	97	88
NOS Playmaker	3,7	1,2	1,9	102	10,1	96	85
NOS 115.234-01	-0,4	2,8	1,9	102	9,7	98	89
LG Flamenco	3,0	1,3	1,8	102	9,9	96	88
LG Bronco	1,3	1,7	1,6	102	9,8	96	88
SY Solar	1,3	1,5	1,4	102	9,5	96	88
LGBN17002-104	3,4	0,5	1,3	102	10,0	98	93
KWS Abbie	1,8	1,1	1,3	102	9,8	95	86
SY418336	0,9	1,5	1,3	101	9,6	98	92
Applaus	1,1	1,4	1,3	101	9,7	96	86
KWS Premis	2,5	0,8	1,3	101	9,6	98	90
KWS Torgis	3,5	0,2	1,2	101	9,8	97	88
LGBN17223-01	2,8	0,2	0,9	101	9,9	96	88
KWS Thalís	0,3	0,8	0,7	101	9,9	96	85
CB Score	1,9	0,1	0,6	101	9,8	98	93
RGT Planet	0,7	0,2	0,4	100	9,8	97	91
Prospect	0,5	0,2	0,3	100	10,0	96	86
Scholar	1,0	-0,4	0,0	100	9,9	95	84
Br14171z21	1,6	-0,8	-0,1	100	9,6	96	86
Feedway	1,0	-0,8	-0,3	100	10,2	94	78
Flair	-1,6	0,0	-0,5	99	9,8	95	81
Gretchen	-0,9	-0,4	-0,5	99	10,3	97	91
RGT Galactic	-0,3	-0,7	-0,6	99	9,6	97	91
Lexy	0,5	-1,2	-0,7	99	9,6	96	88
CB Concord	1,3	-1,9	-0,9	99	10,5	98	90
Focus	-1,2	-1,8	-1,6	98	9,9	97	85
KWS Irina	-3,7	-2,3	-2,7	97	9,9	96	86
CB Celina	-6,3	-3,3	-4,2	95	10,0	95	87
LSD	3,0	3,8	2,9				

<sup>1)</sup> Applaus, Feedway, Flair, RGT Planet.

ring, er meget høj og varierer fra 94 procent i Feedway til 98 procent i en lang række af sorterne. Sortering over 2,8 mm er også meget høj og varierer fra 78 procent i Feedway til 93 procent i nummersorten LGBN17002-104, Winston og CB Score. Minimumskravene til kvalitet

i maltbyg for at undgå fradrag i afregningen er typisk et proteinindhold i intervallet 9,5 til 11 procent og en sortering over 2,5 mm på mindst 90 procent. Seks sorter har ikke kunnet overholde proteinkravet, men alle sorter har klaret sorteringskravet.



**FIGUR 1.** Vårbygssorternes udbytte med og uden svampebekæmpelse. Omkostningen til svampemiddel og udbringning svarer til 2,0 hkg pr. ha og er angivet på figuren.

Der er gennemført fire forsøg, hvor sorterne er afprøvet både med og uden svampebekæmpelse. Svampe er bekæmpet en gang i et forsøg og to gange i tre forsøg. Den gennemsnitlige omkostning til svampemidler og udbringning svarer til 2,0 hkg korn pr. ha. Svampeangrebene har været svage, og bygrust har været den mest udbredte sygdom i forsøgene, men der har også været lidt bygbladplet og skoldplet, mens der ikke har været meldug. Merudbyttet for svampebekæmpelse varierer fra 2,2 hkg pr. ha i NOS 115.043-19 til 13,4 hkg pr. ha i SY419544. Det er lidt lavere end sidste år, og betydeligt lavere end i 2019. Nettoerudbytte varierer fra 0,2 hkg pr. ha til 11,5 hkg pr. ha. Det ses i tabel 3 og på figur 1.

**TABEL 3.** Vårbygssorter med og uden svampebekæmpelse, 2022. (F4)

A: Uden svampebekæmpelse  
 B: 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,25 liter Comet Pro pr. ha udbragt på én gang eller 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,25 liter Comet Pro og 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,2 liter Comet Pro pr. ha eller 0,6 liter Prostaro EC 250 og 0,3 liter Comet Pro + 0,3 liter Propulse SE 250 eller 0,15 liter Comet Pro og 0,15 liter Comet Pro + 0,2 liter Propulse SE 250 pr. ha, udbragt ad to gange

Vårbyg	Pct. angreb i A			Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudb. for svampebekæmp., hkg pr. ha
	skoldplet	bygbladplet	byg-rust	A	B	
<i>Forsøg</i>	4	4	4	4	4	
Blanding <sup>2)</sup>	0,6	1,2	6,8	79,1	84,4	5,2
NOS 115.165-01	0,9	0,8	3,8	83,6	90,5	6,9
KWS Curtis	0,2	0,8	5,5	80,3	89,2	8,9
NOS Gambit	0,9	0,9	6,3	82,2	88,7	6,6
Laureate	1,2	1,4	4,5	82,6	88,7	6,1
Florence	1,5	1,4	5,3	80,0	88,6	8,6
Blixen	0,1	0,9	5,1	83,3	88,4	5,1
SJ 204329 (Austen)	1,3	1,0	5,3	80,0	88,3	8,3
NOS 115.165-07	1,3	0,9	5,6	77,8	88,3	10,4
LG Bolero	0,4	0,4	7,7	79,1	88,3	9,2
NOS 115.134-06	1,9	1,4	6,3	82,2	88,2	6,0
Firefoxx	0,8	1,3	6,2	82,1	88,0	5,9
Winston	0,6	0,8	7,3	78,5	87,9	9,4
Stairway	2,5	0,4	2,2	80,3	87,7	7,5
Maronis	0,8	0,6	5,5	79,2	87,5	8,3
SY419544	0,8	2,2	5,8	74,0	87,4	13,4
SJ 215200 (Riley)	0,5	1,5	4,3	82,0	87,3	5,4
SJ 215364 (Lindgren)	0,8	1,3	3,5	80,5	87,2	6,7
Skyway	0,3	1,3	5,7	77,0	87,2	10,2

fortsættes

TABEL 3. Fortsat

Vårbyg	Pct. angreb i A			Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudb. for svampebekæmp., hkg pr. ha
	skold-plet	byg-blad-plet	byg-rust	A	B	
Avenue	0,7	1,3	4,8	80,9	87,1	6,2
NOS 115.234-01	0,7	0,8	5,5	80,3	86,9	6,6
KWS Premis	0,4	1,8	4,2	77,4	86,6	9,2
NOS Playmaker	0,1	0,7	6,5	81,1	86,6	5,5
SY Tungsten	0,4	1,4	6,2	77,1	86,6	9,6
SY Solar	1,0	1,1	8,5	77,8	86,5	8,8
NOS 115.043-19	0,2	1,4	5,9	84,3	86,5	2,2
NOS Upstairs	0,7	0,7	4,0	78,2	86,2	7,9
SY419554	0,4	1,1	7,4	77,2	86,1	9,0
LG Bronco	1,0	1,4	5,1	77,9	86,0	8,1
Spinner	0,9	1,4	3,4	83,0	86,0	3,0
LG Flamenco	0,3	1,1	6,2	77,3	86,0	8,8
Feedway	0,2	1,5	6,9	77,1	85,9	8,7
LGBN17002-104	0,3	1,0	3,1	82,2	85,9	3,7
Applaus	0,9	1,5	5,3	76,6	85,7	9,2
KWS Torgis	0,8	1,1	5,1	78,1	85,7	7,6
LGBN17223-01	0,6	2,1	7,2	74,6	85,6	11,0
KWS Thalix	0,0	1,0	5,6	78,4	85,3	6,9
Wish	0,5	0,8	6,4	80,7	85,0	4,3
Lexy	0,2	1,2	5,5	77,8	84,8	7,0
Prospect	0,5	1,2	5,7	75,8	84,8	9,0
Flair	0,9	1,0	4,8	79,2	84,8	5,6
Br14171z21	1,2	1,7	5,0	77,2	84,8	7,6
Gretchen	0,4	1,4	4,3	80,2	84,7	4,6
Focus	0,1	0,5	2,7	78,7	84,7	6,0
SY418336	1,5	0,7	5,3	81,3	84,5	3,2
KWS Abbie	1,0	1,1	4,8	78,8	84,4	5,6
CB Score	0,6	1,1	7,2	77,5	84,3	6,7
CB Concord	0,1	0,9	2,3	80,2	84,1	3,9
Scholar	0,7	0,5	1,3	81,7	84,0	2,3
KWS Irina	1,9	0,7	5,9	76,5	83,3	6,7
RGT Planet	0,7	1,1	5,6	76,1	83,1	7,0
RGT Galactic	0,2	1,5	6,7	80,0	82,5	2,6
CB Celina	0,4	0,9	10,0	74,6	82,4	7,8
LSD, sorter				3,4		
LSD, svampebek.				0,7		
LSD, sorter x svampebek.				ns		

<sup>1)</sup> Omkostningen til svampebekæmpelse svarer til 2,0 hkg pr. ha.

<sup>2)</sup> Applaus, Feedway, Flair, RGT Planet.

## Foderværdi i vårbygsorter 2021

Tre sorter, der deltog i landsforsøgene 2021, blev analyseret for indhold af foderenheder til grise. Fra tre af de

TABEL 4. Foderværdi i vårbygsorter, landsforsøg 2021. Se afsnittet Sorter, priser, midler og udviklingsstadier vedrørende definition af FE<sub>su</sub> og FE<sub>so</sub>

Vårbyg	FE <sub>su</sub> pr. hkg	FE <sub>so</sub> pr. hkg	Pct. råprotein i tørstof	Rumvægt, kg pr. hl	Fht. for udbytte	Udbytte, hkg pr. ha	FE <sub>su</sub> pr. ha	FE <sub>so</sub> pr. ha
<i>Antal forsøg</i>	3	3	10	10	10	10		
Blanding <sup>1)</sup>	106,8	106,1	10,5	67,9	100	72,7	7.764	7.713
LG Bolero	106,9	106,4	10,7	67,4	104	75,6	8.082	8.044
LG Flamenco	105,5	105,2	10,6	67,1	103	75,0	7.913	7.890
LGBN17002-104	105,6	105,2	10,7	67,4	101	73,6	7.772	7.743
LSD	ns	ns						

<sup>1)</sup> Applaus, Feedway, Flair, RGT Planet.

velgennemførte forsøg, blev der foretaget analyser af foderværdien. Resultaterne er vist i tabel 4. De afprøvede sorter gav et middel udbytte af foderenheder pr. ha, og havde også et middel energindhold. Sorter, der har deltaget i foderanalyserne i minimum to år, får tildelt en karakter på en skala fra 1-9, hvor høje værdier betyder, at sorten har et højt indhold af FE<sub>su</sub> pr. hkg. Karaktererne ses i tabel 6.

## Supplerende forsøg med vårbygsorter

Sorterne i de supplerende forsøg er udvalgt med hjælp fra de lokale planteavlskonuler, og de omfatter de mest udbredte sorter i dyrkning samt en række nye og lovende sorter. Der er resultater fra otte supplerende forsøg, hvor der er afprøvet 14 af de sorter, der indgår i landsforsøgene.

I tabel 5 vises gennemsnit af alle forsøg og bedømmelse af sygdomsangreb. Udbyttet i sortsblandingen er 82,2 hkg pr. ha, hvilket er 5,7 hkg pr. ha lavere end i landsforsøgene. Den udbyttmæssige rangering af sorterne er ikke helt den samme som i landsforsøgene. Applaus ligger 3 forholdstale bedre end i landsforsøgene, mens Laureate og Prospect ligger henholdsvis 4 og 3 forholdstale lavere end i landsforsøgene. Sygdomsangrebene i forsøgene er bekæmpet ret effektivt.

## Vårbygsorternes egenskaber og flere års forsøg

Tabel 6 viser resultaterne fra observationsparcellerne, som ikke behandles med svampemidler og heller ikke vækstreguleres. Modningsdato, strållængde og lejesæd registreres på nogle lokaliteter i en svampebehandlet del af parcellerne. Registreringerne i observationsparcellerne foretages af medarbejdere fra TystofteFonden.

Sorterne er modnet fra sidst i juli til de første dage af august, hvilket er nogle dage senere end sidste år. Strållængden varierer fra 61 cm i NOS 115.134-06 til 76 cm i Yoda. Der har ikke været lejesæd i observationsparceller-

TABEL 5. Vårbygsorter 2022, supplerende forsøg, med svampebekæmpelse. (F5)

Vårbyg	Pct. dækning med		Lejesæd <sup>2)</sup>	Strånedknækning <sup>2)</sup>	Aksnedknækning <sup>2)</sup>	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
	bygrust	Ramularia							
<i>Antal forsøg</i>	8	8	8	2	1	8		8	8
Blanding	0,3	2,2	0,2	2,0	1,0	<b>82,2</b>	100	9,5	68,1
Applaus	0,4	1,4	0,2	2,0	0,3	3,3	104	9,2	67,5
Firefoxx	0,3	1,1	0,1	1,3	0,8	2,2	103	9,4	67,4
Wish	0,2	1,3	0,1	2,9	1,0	2,2	103	9,2	67,0
Avenue	0,3	1,8	0,2	2,3	0,0	1,9	102	9,2	68,0
Skyway	0,4	1,0	0,2	2,0	0,5	1,4	102	9,3	68,8
Stairway	0,4	1,7	0,3	3,8	1,0	0,6	101	9,2	67,8
KWS Abbie	0,4	1,4	0,1	1,6	1,0	0,3	100	9,3	67,5
Flair	0,4	1,4	0,2	1,9	0,8	-0,5	99	9,5	67,5
Laureate	0,4	0,7	0,1	1,5	1,3	-0,8	99	9,4	67,0
RGT Planet	0,3	1,0	0,2	2,6	1,0	-0,9	99	9,4	68,5
Feedway	0,4	1,1	0,1	2,3	1,3	-0,9	99	9,6	68,4
KWS Irina	0,2	1,2	0,1	0,5	1,0	-1,7	98	9,7	66,4
Prospect	0,3	1,6	0,1	0,5	0,0	-2,2	97	9,6	67,8
Focus	0,2	0,6	0,2	2,8	1,8	-2,3	97	9,6	73,0
LSD						2,9			

<sup>1)</sup> Applaus, Feedway, Flair, RGT Planet. <sup>2)</sup> Karakter 0-10, 0=ingen lejesæd eller nedknækning.

ne i år. Der er registreret nedknækning af aks og strå ved overmodenhed på henholdsvis fire og fem lokaliteter. Nedknækningen registreres løbende, indtil alle sorter er overmodne. Sorternes tendens til nedknækning kan have stor betydning i de år, hvor høsten trækker ud på grund af dårligt vejr. Det er derfor en egenskab, der bør lægges vægt på i sortsvalget. Karaktererne for nedknækning af aks varierer fra 0 i KWS Abbie, LGBN17002-104, SY Solar og SY Tungsten til 3,5 i CB Celina og Focus. Karakteren for nedknækning af strå varierer fra 0,2 i NOS 115.165-07 til 4,8 i CB Celina og Wish.

Stort set alle vårbygsorterne har ifølge forædlerne den effektive mlo-meldugresistens. Derfor har der kun været registreret meldug i en enkelt sort, som ikke har mlo-resistens. Det er Focus, som i gennemsnit har haft 18 procent dækning. Der har været registreret angreb af bygrust på seks lokaliteter. Angrebene har været moderate, men de mest modtagelige sorter har dog været kraftigt angrebet. Dækningen med bygrust varierer fra 1,2 procent i Scholar til 29-32 procent i Skyway, LG Flamenco og LG Bolero.

Angrebene af skoldplet har været svage og er kun registreret på to lokaliteter. Angrebene har varieret fra ingenting i CB Celina og Flair til 13-14 procent dækning i NOS 115.165-07, RGT Planet og SY419544. Bladplet-angrebene har varieret fra ingenting i 22 sorter til 38 og 48 procent dækning i henholdsvis LGBN17223-01 og SY419544. Ramularia har været registreret på fem lo-

kaliteter, og angrebene har varieret fra 0,8 procent dækning i CB Score og LGBN17002-104 til 17-18 procent i NOS Gambit, SY Tungsten og Feedway.

På ejendomme, hvor der dyrkes meget korn og/eller majs, skal resistens mod havrecystenematoder vægtes højt. Der er, som det ses af tabel 6, dokumenteret resistens mod havrecystenematoder af både race I og II i 38 af de afprøvede sorter, mens 11 sorter er fundet modtagelige for begge racer.

De sorter, som har deltaget i analyserne for foderværdi i minimum to år, har fået en karakter for foderværdi til grise i vækst (FE<sub>st</sub>). Karakteren er givet på en 1 til 9 skala og varierer fra 4 i Flair til 6 i Applaus, Avenue, Prospect og RGT Planet.

I tredje kolonne fra højre i tabel 6 har forædlerne oplyst kvaliteten af sorterne. Som det fremgår, har langt de fleste af sorterne maltkvalitet. Enkelte af sorterne er såkaldte non-GN sorter, som ikke producerer det uønskede stof glycosid nitril, når de bruges til produktion af whisky. Null-LOX sorterne har en mutation i genet for lipid oxygenease, det giver en øget smagsstabilitet i øllet. Null-LOX-3G sorterne har ydermere et nedsat indhold af methyl-methionin, hvilket blandt andet nedsætter energiforbruget under brygningen. Null-LOX sorterne er alle forædlet af Carlsberg og dyrkes på kontrakt.



**TABEL 7.** Forholdstal for udbytte i vårbygsorter, landsforsøg, gennemsnit af to til fem år. Sorteret efter det største udbytte de seneste to år

Vårbyg	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	76,5	80,0	80,4	80,3
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100
Laureate	102	103	103	104
Stairway	103	103	104	103
Avenue	103	103	103	102
KWS Abbie	102	103	103	102
Wish	103	103	103	102
Applaus	102	102	102	101
LG Bronco	101	101	102	101
Prospect	99	101	101	101
Feedway	101	100	100	101
Flair	101	101	101	100
RGT Planet	100	100	100	99
Scholar	100	100	100	98
Focus	100	100	99	98
KWS Irina	98	98	98	98
Firefoxx		104	105	104
Skyway		104	103	103
SY Solar		103	103	103
SY Tungsten		103	102	102
Florence			103	104
LG Flamenco			103	103
Gretchen			102	102
KWS Thalix			101	101
Lexy			100	100
NOS Gambit				105
SJ 204329 (Austen)				104
Blixen				104
LG Bolero				104
NOS Upstairs				104
SJ 215364 (Lindgren)				103
NOS Playmaker				102
SY418336				102
KWS Premis				102
LGBN17002-104				101
CB Score				100
CB Concord				98

<sup>1)</sup> 2018: Flair, KWS Cantton, Laurikka, RGT Planet; 2019: Flair, KWS Fantex, Laurikka, RGT Planet; 2020-2022: Applaus, Feedway, Flair, RGT Planet.

Det er kun få sorter, der er anerkendt af malterierne, og hvor afsætning til malt er sikker. Før en sort anerkendes skal den igennem en række testprogrammer, hvor hvert land i en vis udstrækning lægger vægt på egne testparametre. Afprøvningen tager flere år og omfatter både mikromaltningsanalyser i laboratoriet og maltning af partier på nogle hundrede tons på udvalgte malterier. Det giver en træghed i sortsudvalget, hvor gode maltsorter kan opnå en meget lang kommerciel levetid. I de to sidste kolonner i tabel 6 har forædlerne oplyst, om sorterne er anerkendt eller under afprøvning i en række europæiske maltbygprogrammer. Det er det danske program Danish Preferred, Berlinerprogrammet i Tyskland, CBMO i Frankrig og IBD i England. Størstedelen af den danske

**TABEL 8.** Vårbygsorter, der har udgjort mere end 1,0 procent af salget af certificeret udsæd til høst 2022. Tabellen viser sorterens procentandel af den solgte udsæd

Høstår	2018	2019	2020	2021	2022
Ton i alt	111.962	79.585	90.120	93.093	89.298
Laureate	3	2	9	17	23
RGT Planet	28	37	32	23	20
Stairway			1	13	10
Wish			1	4	8
Prospect				4	7
Flair	9	12	13	12	6
KWS Irina	24	19	15	8	4
Feedway			7	4	4
Firefoxx					4
Skyway					3
Applaus			1	2	3
Scholar			2	3	2
Ellinor		3	4	2	2
Evergreen	13	11	7	4	1
Avenue					1
Andre sorter	23	16	10	5	3

produktion af maltbyg eksporteres, det er derfor vigtigt, at de sorter, der dyrkes i Danmark, er bredt anerkendte af de europæiske maltbygprogrammer.

Et stort og stabilt udbytte er af afgørende betydning ved valg af vårbygssort, og sorter, der lever op til dette krav, bør altid foretrækkes. Det gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste to til fem års landsforsøg er vist i tabel 7 for de sorter, der har været med i perioden. Resultaterne i tabel 7 kan, når de sammenholdes med resultaterne i tabel 1 i dette afsnit, give et godt overblik over, hvordan sorterne har klaret sig gennem flere års afprøvning.

I alt 15 vårbygssorter dækker mere end 1,0 procent af salget af certificeret udsæd til høst 2022. Sorternes andel af salget fremgår af tabel 8. De største sorter er Laureate og RGT Planet, de udgør 43 procent af den solgte udsæd. RGT Planet og Stairway er gået lidt tilbage, mens Laureate er gået frem sammen med Wish og Prospect. Det totale salg af certificeret udsæd er cirka 89.000 ton mod 93.000 ton sidste år.

# Sygdomme

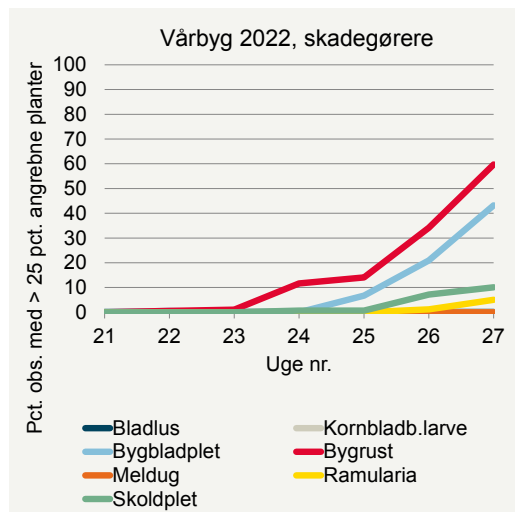
> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

## Registreringsnet

Bygrust og dernæst bygbladplet har været mest udbredt. Angrebene af bygrust har været moderate til kraftige og mindre udbredte end i nogle af de foregående år. Der har ikke været tydelige sortsforskelle. Angrebene af bygbladplet har overvejende været moderate, men især i RGT Planet er der forekommet mere udbredte angreb. I en del marker har også optrådt angreb af hvedebrunplet (Septoria (nu Stagonospora) nodorum f.sp. hordei), og i nogle marker har angrebene været mere udbredte. Pletterne kan forveksles med plettypen af bygbladplet.



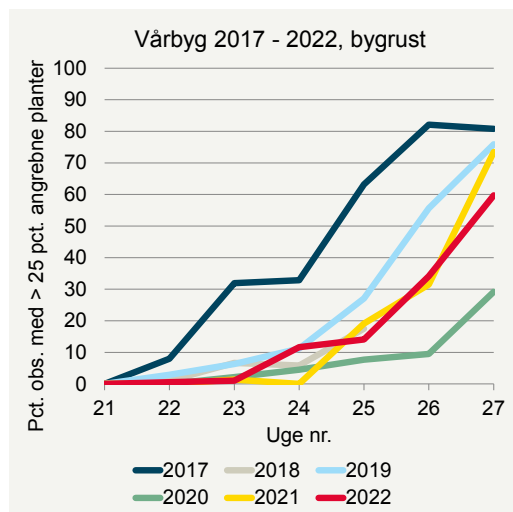
Angreb af Ramularia på fanebladene i vårbyg. Angrebene kommer oftest sent og tillægges i de fleste år derfor kun mindre betydning, selv om angrebene sidst på sæsonen kan se voldsomme ud.



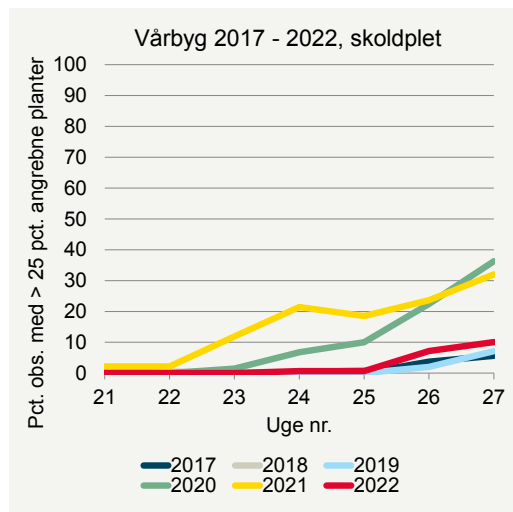
FIGUR 2. Udviklingen af skadegørere i vårbyg i Planteavlskon-sulenternes registreringsnet 2022. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

Skoldpletangrebene har været relativt svage. Angrebene af meldug har været meget svage, hvilket skyldes, at alle sorter i registreringsnettet har den effektive såkaldte mlo-resistens mod meldug. Ramularia har været mindre udbredt og er kommet sent.

I figur 2-6 ses udviklingen af skadegørere i Planteavlskon-sulenternes registreringsnet i vårbyg i 2022.

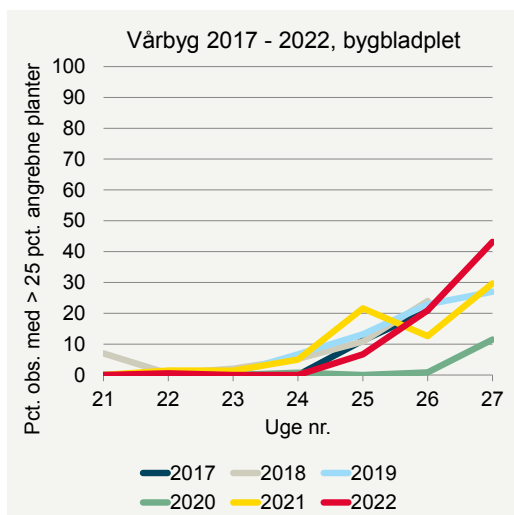


FIGUR 3. Udviklingen af bygrust i vårbyg i Planteavlskon-sulenternes registreringsnet i årene 2017 til 2022. Procent observa-tioner med over 25 procent angrebne planter er angivet.

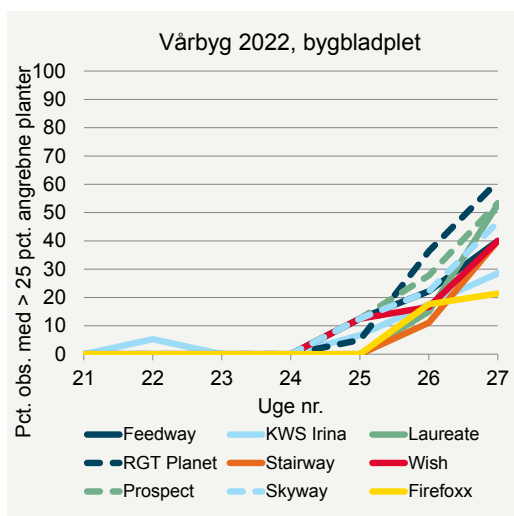


FIGUR 4. Udviklingen af skoldplet i vårbyg i Planteavlskon-sulenternes registreringsnet i årene 2017 til 2022. Procent observa-tioner med over 25 procent angrebne planter er angivet.





**FIGUR 5.** Udviklingen af bygbladplet i vårbyg i Planteavlskonsulenternes registreringsnet i årene 2017 til 2022. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.



**FIGUR 6.** Udviklingen af bygbladplet i forskellige sorter i vårbyg i Planteavlskonsulenternes registreringsnet i 2022. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

### Sammenligning af svampemidler

Afprøvningen af Balaya og Entargo i Landsforsøgene<sup>®</sup> i vårbyg begyndte i 2019 og er fortsat i 2022. Midlerne er godkendt i 2021. Balaya må anvendes én gang pr. sæson og senest i vækststadium 40 (lige før fanebladets bladskede begynder at strække sig). Entargo må også kun anvendes én gang pr. sæson og senest i vækststadium

49 (fanebladets bladskede åbner sig). Afprøvningen af Pictor Active og Kayak begyndte i 2021 og er fortsat i 2022. Firmaet anbefaler tilsætning af spredklæbemiddel Agropol til Pictor Active. Midlet er pt. ikke godkendt i korn. Kayak er godkendt, men har ikke hidtil været markedsført. Aktivstoffet har for år tilbage været godkendt i midlet Unix 75 WG (cyprodinil), der nu er forbudt. Kayak Era er ny i afprøvningen og indeholder også aktivstoffet cyprodinil samt prothioconazol, som indgår i bl.a. Proline. Alle midler er nærmere omtalt i afsnittet om vinterhvede.

Der har været udført seks forsøg med varierende smittetryk. I alle forsøg har det været tilstrækkeligt med en enkelt behandling i vækststadium 39-45. I fire forsøg med middel smittetryk har samlet 50 procent dosering været tilstrækkeligt og i et forsøg med lavt smittetryk har samlet 25 procent dosering været tilstrækkeligt. I forsøget med det højeste smittetryk (bygrust) er der opnået op til 10,2 hkg pr. ha i nettomerudbytte, og her har 50-75 procent samlet dosering i vækststadium 39-45 været nok.

I tabel 9 ses resultaterne af forsøg med én til tre svampebehandlinger og anvendelse af forskellige løsninger og doser i vækststadium 39-45 (fanebladet fuldt udviklet til fanebladets bladskede opsvulmet). I forsøgsled 6-15 er forskellige løsninger afprøvet med en enkelt behandling i samlet 75 procent dosering (forsøgsled 6-9), 50 procent dosering (forsøgsled 10-14) samt i 25 procent dosering (forsøgsled 15). I forsøgsled 2 er yderligere belyst effekten af både en tidlig og sen supplerende behandling. I forsøgsled 3 er belyst effekten af en tidlig bekæmpelse i vækststadium 31-32 (et til to knæ udviklet).

I fire forsøg i sorterne RGT Planet (to forsøg), Firefoxx og Laureate har der været angreb af bygbladplet og lidt bygrust og skoldplet, og der er opnået nettomerudbytter på op til 4,9 hkg pr. ha. Det har været tilstrækkeligt med en enkelt behandling i vækststadium 39-45 med 50 procent dosering. Det gælder også i de fire enkeltforsøg. Af de afprøvede løsninger med 50 procent dosering i forsøgsled 10-14 er det laveste nettomerudbytte opnået med Balaya + Entargo, mens der ingen sikre forskelle er på de øvrige fire løsninger.

I et forsøg i Prospect har der været meget bygrust. Angrebene begyndte først efter begyndende skridning. Det højeste nettomerudbytte på 10,2 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 7 ved brug af blandingen Propulse + Amistar

**TABEL 9. Svampebekæmpelse i vårbyg. (F5, F6, F7, F8, F9, F10)**

Vårbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter <sup>1)</sup> for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter <sup>1)</sup> for		Hkg kerne pr. ha	
		byg-blad-plet	bygrust	mel-dug	skold-plet	Ramularia	stråned-knækning	aksned-knækning	Udbytte og mer-udb.	Netto-mer-udb.	byg-blad-plet	bygrust	mel-dug	skold-plet	Ramularia	stråned-knækning	aksned-knækning	Udbytte og mer-udb.	Netto-mer-udb.
<i>2022. 4 forsøg</i>		<i>3 fs.</i>							<i>1 fs. meget bygrust</i>										
1. Ubehandlet	-	12,4	2,7	0	3,7	0,2	1,6	0,3	<b>76,1</b>	-	1,5	11,5	0	0,4	8,0	2,8	0	<b>67,0</b>	-
2. 0,25 I Provaro 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Comet Pro 0,25 I Provaro	31-32 39-45 +14 dg.	1,0	0	0	0,1	0	0,9	0,3	5,7	2,9	0,1	0	0	0,5	0,5	0	12,7	9,9	
3. 0,25 I Provaro, 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Comet Pro	31-32 39-45	0,9	0	0	0,1	0	1,1	0,3	5,9	3,9	0,1	1,0	0	0,1	2,0	1,3	0	9,7	7,7
4. 0,25 I Provaro 0,2 I Propulse SE 250 + 0,1 I Comet Pro	31-32 39-45	1,5	0	0	0,2	0	-	-	4,7	3,1	0,3	1,1	0	0	2,5	-	-	10,5	8,9
5. 0,25 I Pictor Active + 0,2 I Agropol 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Comet Pro	31-32 39-45	1,0	0	0	0,7	0	1,0	0,0	6,7	4,6	0,1	2,0	0	0	2,3	-	-	10,8	8,7
6. 0,5 I Propulse SE 250 + 0,3 I Comet Pro	39-45	1,3	0	0	0,5	0	-	-	6,5	4,8	0,3	0,8	0	0	1,3	-	-	10,1	8,4
7. 0,25 I Propulse SE 250 + 0,25 I Amistar + 0,25 I Kayak	39-45	1,5	0	0	0,5	0	-	-	6,0	4,7	0,4	0,6	0	0,1	2,5	-	-	11,5	10,2
8. 0,9 I Kayak Era + 0,2 I Comet Pro	39-45	0,3	0	0	0,1	0	-	-	4,9	3,3	0,1	0,6	0	0	2,5	-	-	9,7	8,1
9. 0,5 I Pictor Active + 0,2 I Proline EC 250 + 0,2 I Agropol	39-45	0,8	0	0	0,6	0	-	-	5,2	3,5	0,4	0,7	0	0,2	1,8	-	-	9,5	7,8
10. 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Comet Pro	39-45	1,6	0	0	0,7	0	1,0	0,0	5,0	3,8	0,3	1,5	0	0	1,8	-	-	9,3	8,0
11. 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Orius Gold	39-45	1,8	0	0	1,0	0	-	-	6,0	4,9	0,2	1,0	0	0	1,0	-	-	10,5	9,3
12. 0,3 I Pictor Active + 0,2 I Propulse SE 250 + 0,2 I Agropol	39-45	2,0	0	0	1,1	0	-	-	6,1	4,8	0,4	1,1	0	0,0	2,0	-	-	11,2	9,9
13. 0,375 I Balaya + 0,25 I Propulse SE 250	39-45	1,1	0	0	1,1	0	1,0	0,0	5,6	4,0	0,3	1,3	0	0,1	1,5	-	-	9,4	7,7
14. 0,375 I Balaya + 0,175 I Entargo	39-45	1,9	0	0	1,3	0	-	-	3,5	1,9	1,0	3,0	0	0,1	2,5	-	-	7,8	6,3
15. 0,2 I Propulse SE 250 + 0,1 I Comet Pro	39-45	1,3	0	0	0,9	0	-	-	5,0	4,2	0,6	3,8	0	0,1	3,3	-	-	7,5	6,6
<b>LSD</b>									<b>1,84</b>									<b>2,47</b>	
<i>2022. 1 forsøg u. led 7</i>																			
1. Ubehandlet	-	0,2	0	0	0,4	4,3	1,3	0,5	<b>63,3</b>										
2. 0,25 I Provaro 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Comet Pro 0,25 I Provaro	31-32 39-45 +14 dg.	0,1	0	0	0,1	1,6	1,8	0,8	4,7	1,9									
3. 0,25 I Provaro, 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Comet Pro	31-32 39-45	0,1	0	0	0,2	1,9	1,5	0,8	1,9	-0,2									
4. 0,25 I Provaro 0,2 I Propulse SE 250 + 0,1 I Comet Pro	31-32 39-45	0,1	0	0	0,1	2,5	-	-	2,9	1,3									
5. 0,25 I Pictor Active + 0,2 I Agropol 0,35 I Propulse SE 250 + 0,2 I Comet Pro	31-32 39-45	0,1	0	0	0,2	1,8	-	-	4,0	1,9									
6. 0,5 I Propulse SE 250 + 0,3 I Comet Pro	39-45	0,1	0	0	0,1	1,9	-	-	1,8	0,1									
8. 0,9 I Kayak Era + 0,2 I Comet Pro	39-45	0,1	0	0	0,1	1,6	-	-	3,9	2,3									
9. 0,5 I Pictor Active + 0,2 I Proline EC 250 + 0,2 I Agropol	39-45	0,0	0	0	0,1	2,3	-	-	2,2	0,4									

fortsættes

TABEL 9. Fortsat

Vårbyg	Stadie	Pct. dækning med					Karakter <sup>1)</sup> for		Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med					Karakter <sup>1)</sup> for		Hkg kerne pr. ha	
		byg-blad-plet	byg-rust	mel-dug	skold-plet	Ra-mu-laria	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.	byg-blad-plet	byg-rust	mel-dug	skold-plet	Ra-mu-laria	strå-ned-knæk-ning	aks-ned-knæk-ning	Ud-bytte og mer-udb.	Net-to-mer-udb.
		ca. 30/6									4/7								
10. 0,35 I Propulse SE 250 + 39-45 0,2 I Comet Pro		0,1	0	0	0,1	1,3	-	-	3,0	1,7									
11. 0,35 I Propulse SE 250 + 39-45 0,2 I Orius Gold		0,1	0	0	0,1	1,7	-	-	2,6	1,5									
12. 0,3 I Pictor Active + 39-45 0,2 I Propulse SE 250 + 0,2 I Agropol		0,2	0	0	0,3	1,8	-	-	3,2	1,9									
13. 0,375 I Balaya + 39-45 0,25 I Propulse SE 250		0,1	0	0	0,3	0,8	-	-	1,6	-0,1									
14. 0,375 I Balaya + 39-45 0,175 I Entargo		0,1	0	0	0,2	2,1	-	-	1,4	-0,2									
15. 0,2 I Propulse SE 250 + 39-45 0,1 I Comet Pro		0,1	0	0	0,3	2,4	-	-	4,6	3,8									
LSD									2,12										
2021-2022. 10 forsøg					9 fs.						2020-2022. 15 forsøg		14 fs.						
1. Ubehandlet	-	6,8	4,8	0	3,1	1,3	2,1	1,3	<b>68,6</b>	-	5,1	4,0	0	5,9	1,5	1,9	1,1	<b>67,8</b>	-
2. 0,25 I Prosoaro 31-32 0,35 I Propulse SE 250 + 39-45 <sup>2)</sup> 0,2 I Comet Pro	+14 dg.	0,7	0	0	0,2	0,1	1,4	1,2	6,7	4,0	0,6	0,0	0	0,5	0,2	1,0	1,1	6,9	4,1
3. 0,25 I Prosoaro, 31-32 0,35 I Propulse SE 250 + 39-45 <sup>2)</sup> 0,2 I Comet Pro		0,9	0,1	0	0,3	0,3	1,6	1,3	6,1	4,1	0,7	0,1	0	0,8	0,5	1,2	1,1	6,2	4,2
6. 0,5 I Propulse SE 250 + 39-45 <sup>2)</sup> 0,3 I Comet Pro		0,9	0,1	0	0,5	0,2	1,8	2,2	6,1	4,4	0,7	0,1	0	0,9	0,4	1,0	1,6	5,6	3,9
7. 0,25 I Propulse SE 250 + 39-45 <sup>2)</sup> 0,25 I Amistar + 0,25 I Kayak		0,8	0,1	0	0,5	0,4	1,8	2,4	6,5	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. 0,35 I Propulse SE 250 + 39-45 <sup>2)</sup> 0,2 I Comet Pro		1,0	0,2	0	0,5	0,3	1,8	1,9	5,6	4,3	0,8	0,1	0	1,4	0,4	1,2	1,5	5,4	4,2
11. 0,35 I Propulse SE 250 + 39-45 <sup>2)</sup> 0,2 I Orius Gold		1,5	0,1	0	0,7	0,2	1,7	2,3	5,6	4,4	1,1	0,1	0	1,5	0,3	1,1	1,7	5,3	4,2
12. 0,3 I Pictor Active + 39-45 <sup>2)</sup> 0,2 I Propulse SE 250 + 0,2 I Agropol		1,0	0,1	0	0,9	0,4	1,6	2,3	6,2	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. 0,375 I Balaya + 39-45 <sup>2)</sup> 0,25 I Propulse SE 250		1,0	0,1	0	0,7	0,2	1,5	1,9	5,4	3,7	0,8	0,1	0	1,7	0,2	0,9	1,5	5,2	3,5
14. 0,375 I Balaya + 39-45 <sup>2)</sup> 0,175 I Entargo		1,2	0,5	0	1,0	0,4	1,7	2,3	4,9	3,3	0,9	0,3	0	2,4	0,4	0,9	1,6	4,3	2,7
15. 0,2 I Propulse SE 250 + 39-45 <sup>2)</sup> 0,1 I Comet Pro		0,9	0,5	0	0,7	0,4	2,0	2,3	5,0	4,1	0,8	0,3	0	2,4	0,5	1,4	1,6	5,0	4,2
LSD																		1,08	

<sup>1)</sup> Karakter 0-10, hvor 0 = ingen aks/strå nedknækning og 10 = alle strå/aks nedknækning.

<sup>2)</sup> I 2020-2021 er behandlet i vækststadiet 37-39.

+ Kayak i samlet 75 procent dosering og i forsøgsled 12 ved brug af blandingen Propulse + Pictor Active + Agropol i samlet 50 procent dosering. I forsøgsled 2 med tre behandlinger er opnået samme nettomerudbytte som i forsøgsled 12. Der er dog ikke sikre forskelle på mange af behandlingerne.

I et forsøg i Stairway er der sket en fejlsprøjtning i forsøgsled 7, som derfor ikke er vist. Der har været relativt svage angreb i forsøgene, og det højeste nettomerud-

bytte er opnået ved den lavest afprøvede indsats nemlig i forsøgsled 15, hvor der er anvendt samlet 25 procent dosering af Propulse + Comet Pro.

Der har i flere af forsøgene også været effekt af svampesprøjtning på strånedknækning.

Nederst i tabel 9 ses resultaterne fra tidligere år. I gennemsnit af tre års forsøg er der opnået samme nettomerudbytte ved en, to hhv. tre behandlinger. Der er opnået



FOTO: GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

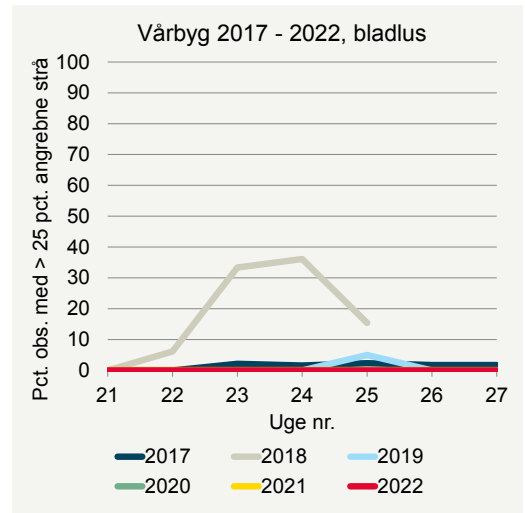
I en del marker har optrådt angreb af hvedebrunplet (*Septoria* (nu *Stagonospora*) *nodorum* f.sp. *hordei*) i vårbyg, og i nogle marker var angrebene mere udbredte. Det er sjældent, at angreb af brunplet har betydning i byg. Pletterne kan forveksles med plettypen af bygbladplet.

samme nettomerudbytte ved brug af samlet 50 procent dosering af Propulse + Comet Pro og Propulse + Orius Gold i forsøgsled 10 og 11. Blandingen Balaya + Entargo i samlet 50 procent dosering i forsøgsled 14 har derimod resulteret i et lavere nettomerudbytte. En enkelt behandling i vækststadiet 37-39 med 0,2 l Propulse + 0,1 l Comet Pro pr. ha i forsøgsled 15 har resulteret i lige så høje nettomerudbytter som i forsøgsled 10 og 11.

## Skadedyr

> GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

I figur 7 ses udviklingen af bladlus i Planteavlskonsulenternes registreringsnet i vårbyg. Angrebene af bladlus har været meget svage, og angrebene af kornbladbiller har været svage til moderate.



FIGUR 7. Udviklingen af bladlus i vårbyg i Planteavlskonsulenternes registreringsnet i årene 2017 til 2022. Procent observationer med over 25 procent angrebne strå er angivet.

# HAVRE

## Sorter

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

### Landsforsøg

Sorten Nord 20/223 giver med forholdstal 101 det største udbytte i landsforsøgene med havresorter. Den følges af sorten Caddy med forholdstal 100 og Symphony, Scotty og Delfin med 99.

Der er i 2022 afprøvet 11 havresorter, samme antal som i 2021. Syv af de otte anlagte forsøg er gennemført. Målesortsblandingen består af Delfin, Symphony og Caddy. I tabel 1 ses forholdstallene for udbytte i de seneste fem års landsforsøg med havresorter, og tabel 2 viser dette års resultater.

I sortsblandingen er høstet et udbytte på 89,2 hkg pr. ha. Det er det største udbytte, der nogensinde er opnået i landsforsøgene og 7,5 hkg pr. ha større end det næststørste, som blev opnået i 2020. Der er gennemført tre forsøg på Øerne og fire i Jylland. Blandingen giver 90,6 hkg pr. ha på Øerne og 88,2 hkg pr. ha i Jylland. Proteinindholdet, der vises i den sjette kolonne, varierer fra 11,0 procent i Fritz til 11,8 procent i Dominik. Proteinindholdet er noget lavere end sidste år, hvilket er forventeligt med det højere udbyttensniveau. Rumvægten er på et normalt niveau for havre og varierer fra 53,0 kg pr. hl i Dominik til 56,4 kg pr. hl i Asterion.

### STRATEGI

#### Vælg altid en havresort, der:

- > har givet et stort og stabilt udbytte gennem flere års forsøg
- > har en god resistens mod meldug og havrebladplet
- > har et stift strå, så der ikke er behov for vækstregulering.

Hvis havre indgår i kornrige sædskifter, bør vælges en sort, der er resistent mod havrecystenematoder.

**TABEL 1.** Oversigt over flere års forsøg med havresorter, forholdstal for udbytte

Havre	2018	2019	2020	2021	2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	63,4	74,0	81,7	69,5	89,2
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100
Caddy	102	101	106	102	100
Delfin	99	98	103	100	99
Symphony	100	99	100	100	99
Lion	99	93	99	95	97
Dominik	92	91	97	90	92
Scotty			104	101	99
WPB Oskar			101	103	96
WPB Mohair				101	98
NORD 20/223					101
Fritz					97
Asterion					93

<sup>1)</sup> 2018-2020: Delfin, Poseidon, Symphony; 2021-2022: Caddy, Delfin, Symphony.

**TABEL 2.** Havresorter med svampebekæmpelse, landsforsøgene 2022. (G1, G2, G3)

Havre	Udb. og merudb., hkg pr. ha			Fht. for udbytte	Pct. rå-protein	Rumvægt, kg pr. hl
	Øerne	Jylland	Hele landet			
<i>Antal forsøg</i>	3	4	7		7	7
Blanding <sup>1)</sup>	<b>90,6</b>	<b>88,2</b>	<b>89,2</b>	100	11,3	55,0
NORD 20/223	1,5	-0,2	0,5	101	11,3	55,4
Caddy	0,2	0,2	0,2	100	11,4	54,4
Symphony	0,3	-1,1	-0,5	99	11,4	53,9
Scotty	0,2	-1,1	-0,5	99	11,2	53,8
Delfin	0,0	-2,0	-1,1	99	11,6	55,2
WPB Mohair	0,4	-3,0	-1,6	98	11,5	54,5
Fritz	-4,3	-1,3	-2,6	97	11,0	55,5
Lion	-2,9	-2,8	-2,9	97	11,2	55,9
WPB Oskar	-2,2	-4,8	-3,7	96	11,6	55,1
Asterion	-2,1	-8,9	-6,0	93	11,7	56,4
Dominik	-8,3	-6,0	-7,0	92	11,8	53,0
<i>LSD</i>	3,3	2,5	2,3		0,4	0,9

<sup>1)</sup> Caddy, Delfin, Symphony.

Fire af landsforsøgene er gennemført med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Angrebene af meldug i forsøgene har været middel, mens angrebene af havrebladplet har været svage. De svampebehandlede parceller er sprøjtet en til to gange, og omkostningen til bekæmpelsen svarer til 1,1 hkg havre pr. ha. Merudbyttet for svampebekæmpelse varierer fra 1,3 hkg pr. i Asterion til 6,5 hkg pr. ha i Caddy og har således været rentabel i alle sorter.

**TABEL 3.** Havresorter med og uden svampebekæmpelse, 2022. (G4)

A: Ingen svampebekæmpelse

B: 0,3 liter Orius Gold pr. ha eller 0,3 liter Propulse SE 250 + 0,3 liter Comet Pro pr. ha eller 0,2 liter Propulse SE 250 + 0,15 liter Comet Pro pr. ha, udbragt ad en gang, eller 0,15 liter Folicur Xpert og 0,15 liter Comet Pro + 0,15 liter Propulse SE 250 pr. ha, udbragt ad to gange

Havre	Pct. angreb i A		Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudbytte for svampebekæmpelse, hkg pr. ha, B-A	
	meldug	havrebladplet	A	B	brutto	netto
<i>4 forsøg</i>						
Blanding <sup>1)</sup>	8,2	2,9	83,0	86,1	3,1	1,9
NORD 20/223	8,4	3,0	82,2	87,0	4,8	3,6
Caddy	17,1	3,1	80,0	86,5	6,5	5,3
Scotty	0,3	2,6	83,8	86,0	2,2	1,1
Symphony	13,3	3,0	80,7	86,0	5,3	4,2
Delfin	0,2	3,0	82,9	85,6	2,7	1,6
WPB Mohair	10,2	4,6	78,8	85,0	6,2	5,1
Fritz	12,5	5,9	79,4	84,0	4,6	3,5
Lion	17,2	3,6	78,6	83,9	5,2	4,1
WPB Oskar	6,1	4,4	79,0	83,4	4,4	3,3
Asterion	0,3	2,7	79,4	80,7	1,3	0,2
Dominik	15,2	3,9	75,5	80,4	4,9	3,7
LSD, sorter			2,9			
LSD, svampebek.			ns			
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.			ns			

<sup>1)</sup> Caddy, Delfin, Symphony.

### Havresorternes egenskaber og flere års forsøg

I tabel 4 ses registreringer i årets observationsparceller, hvor der ikke bekæmpes svampe. Sorterne modner næsten samtidigt, d. 2.-4. august, hvilket er samme tidspunkt som sidste år. Strå længderne varierer fra 89 cm i Dominik til 103 cm i NORD 20/223. Der er ikke registreret lejesæd, mens nedknækning af strå er registreret på fire lokaliteter. Nedknækningen af strå varierer fra 0,3 i Caddy til 8,5 i Fritz.

Meldug har været registreret på seks lokaliteter. Angrebene har varieret fra 0 procent dækning i Asterion, Delfin og Scotty til 46 procent dækning i Lion og Symphony. Angreb af bladplet har været registreret på tre lokaliteter varierende fra 3,7 procent dækning i Asterion til 12 procent i Lion.

I tabel 5 ses sorterens gennemsnitlige forholdstal for udbytte over de seneste to til fem år. Resultaterne kan, sammen med resultaterne i tabel 1 i dette afsnit, give et godt overblik over, hvordan sorterne har klaret sig gennem flere års afprøvning. Et stort og stabilt udbytte over flere år har stor betydning ved valg af havresort.

**TABEL 4.** Havresorternes egenskaber

Havre	Observationsparceller 2022				Karakter for foderværdi til grise <sup>1)</sup>	
	Modning	Strå-længde, cm	Karakter for nedknækning af strå <sup>1)</sup>	Pct. dækning		
				meldug	bladplet	
<i>Antal forsøg</i>	3	7	4	6	3	
Blanding <sup>2)</sup>	4/8	101	2,5	34	7	5
Asterion	3/8	101	3,8	0	3,7	
Caddy	3/8	98	0,3	31	7	
Delfin	4/8	102	2,8	0	6	
Dominik <sup>3)</sup>	2/8	89	4,0	34	7	4
Fritz	3/8	95	8,5	27	5	
Lion	3/8	94	3,3	46	12	
NORD 20/223	4/8	103	2,5	26	6	
Scotty	3/8	102	4,0	0	7	
Symphony	2/8	98	4,8	46	9	
WPB Mohair	3/8	102	3,3	33	7	
WPB Oskar	4/8	96	1,0	13	4,3	

<sup>1)</sup> Skala 1-9, 1 = lav værdi.

<sup>2)</sup> Caddy, Delfin, Symphony. <sup>3)</sup> Resistent mod havrenematoder.

**TABEL 5.** Forholdstal for udbytte i havresorter, landsforsøg, gennemsnit af to til fem år

Havre	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	75,6	78,6	80,1	79,4
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100
Caddy	102	102	103	101
Delfin	100	100	101	100
Symphony	100	100	100	100
Lion	97	96	97	96
Dominik	92	93	93	91
Scotty			101	100
WPB Oskar			100	100
WPB Mohair				100

<sup>1)</sup> 2018-2020: Delfin, Poseidon, Symphony; 2021-2022: Caddy, Delfin, Symphony.

**TABEL 6.** Havresorter, der har dækket over 1,0 procent af udsædssalget i 2022

Høstår	2018	2019	2020	2021	2022
Ton i alt	12.264	9.281	13.241	12.128	10.844
Delfin		11	22	20	27
Symphony	12	22	20	27	22
Dominik <sup>1)</sup>	46	40	27	20	20
Lion				12	13
Caddy			9	9	10
Max			2	2	4
Nemesis					1
Andre sorter	42	27	20	10	3

<sup>1)</sup> Resistent mod havrecystenematoder.

Delfin er i 2022 den mest udbredte havresort med 27 procent af udsædssalget efterfulgt af Symphony med 22 procent, mens Dominik stadig er en stor sort, trods det relativt lave udbytte. Det skyldes, at det er den eneste

af de markedsførte sorter, der er resistent mod havrecystenematoder. I 2022 dækker den 20 procent af udsæds-salget. Sorterne Lion og Caddy dækker 13 og 10 procent af salget.

## Sygdomme

> GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

I figur 1-2 ses udviklingen af skadegørere i Planteavlskon-sulenternes Registreringsnet i havre i 2022.

Meldugangrebene har været omkring middel i styrke. Der er ikke fundet meldug i sorten Delfin. Angrebene af havrebladplet har været svage. Fra slutningen af juni har der været fundet kronrust i enkelte tilfælde.

Angrebene af bladlus har været svage, mens angrebene af kornbladbillelarver har været moderate.

### Sammenligning af svampemidler

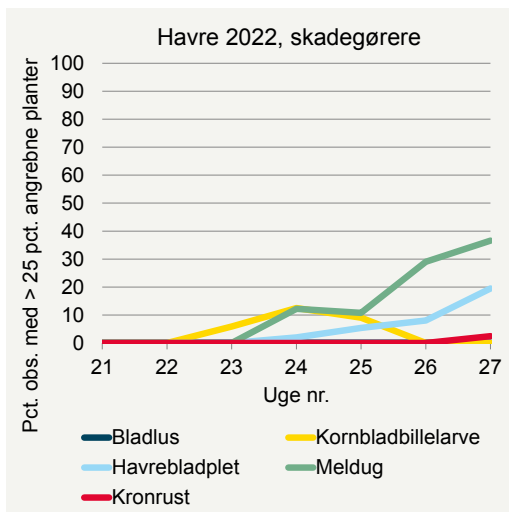
I tabel 7 ses resultaterne fra forsøg med svampebekæmpelse med forskellige midler og på tre forskellige tids-punkter. I fire forsøg i sorterne Caddy, Lion (2 forsøg) og Symphony har der været relativt svage angreb af meldug, og der er ikke i gennemsnit af forsøgene opnået sikre merudbytter ved nogen af behandlingerne. Det gælder også i de fire enkeltforsøg.

I et forsøg i sorten Symphony har der været meget mel-dug, og der er opnået store og sikre merudbytter ved alle behandlinger. Det højeste nettomerudbytte på 17,3 hkg pr. ha er opnået ved to behandlinger i forsøgsled 2, hvor

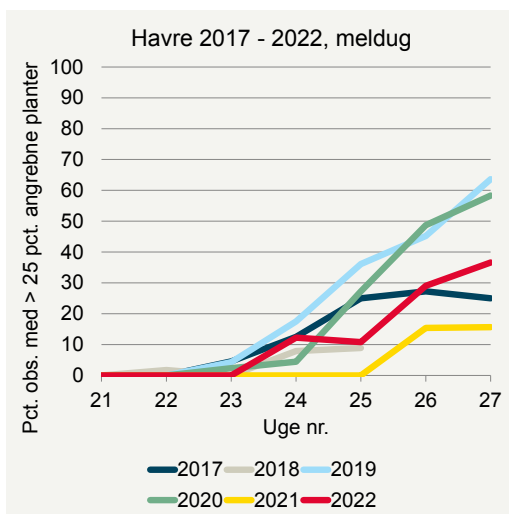


FOTO: GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Meldug i havre. I et af årets fem forsøg har der været kraftige angreb af meldug, og der er opnået et nettomerudbytte for svampebekæmpelse på op til 17,3 hkg pr. ha. I de øvrige fire forsøg med svage angreb er ikke opnået sikre merudbytter.



FIGUR 1. Udviklingen af skadegørere i havre i Planteavlskon-sulenternes Registreringsnet 2022.



FIGUR 2. Udviklingen af meldug i havre i Planteavlskon-sulenternes Registreringsnet 2017-2022.

der er behandlet i vækststadiet 32 (to knæ udviklet) og i vækststadiet 39-45 (fanebladet fuldt udviklet til fane-bladets bladskede opsvulmet). Melduggen er i forsøget kommet relativt sent. Før 2. sprøjtning 10. juni i vækst-stadie 39-45 har der kun været 0,3 procent dækning af meldug i ubehandlet, hvilket har udviklet sig til 36 procent dækning den 12. juli. Behandlingen i vækststa-die 39-45 har bidraget mest til nettomerudbyttet. Ved at sammenholde forsøgsled 5 og 7 fremgår det, at den

TABEL 7. Svampebekæmpelse i havre. (G5, G6, G7, G8)

Havre	Stadie	Pct. dækning med		Karakter <sup>1)</sup> for	Hkg kerne pr. ha		Pct. dækning med		Karakter <sup>1)</sup> for	Hkg kerne pr. ha	
		meldug	havre- bladplet	Stråned- knæk- ning	Udbytte og merud- bytte	Netto- merud- bytte	meldug	havre- bladplet	Stråned- knæk- ning	Udbytte og merud- bytte	Netto- merud- bytte
<i>2022.</i>		<i>4 fs. lavt smittetryk</i>					<i>1 fs. meget meldug</i>				
1. Ubehandlet	-	5,2	2,7	0,5	<b>73,6</b>	-	36,3	13,8	9,5	<b>61,8</b>	-
2. 0,25 l Proline EC 250	32										
0,3 l Propulse SE 250	39-45	0,4	0,2	0,3	0,3	-1,6	11,3	0,8	0,0	19,2	17,3
3. 0,375 l Orius Gold	39-45	1,0	0,2	0,0	-0,1	-0,8	5,5	1,5	-	16,7	16,1
4. 0,25 l Proline EC 250	39-45	1,0	0,1	0,0	0,9	-0,1	8,0	1,5	-	16,3	15,4
5. 0,3 l Propulse SE 250	39-45	0,4	0,3	0,4	0,9	0,0	9,0	1,5	2,0	12,2	11,3
6. 0,6 l Propulse SE 250	39-45	0,3	0,1	0,0	1,9	0,4	5,0	0,8	-	16,2	14,7
7. 0,3 l Propulse SE 250	39-45										
0,3 l Propulse SE 250	59-61	0,3	0,0	0,1	0,5	-1,3	4,5	0,8	1,3	16,6	14,7
<i>LSD</i>					<i>ns</i>						
<i>2021-2022. 10 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	-	8,9	6,8	4,1	<b>63,3</b>	-					
3. 0,375 l Orius Gold	39-45	1,2	2,6	4,3	2,6	1,9					
5. 0,3 l Propulse SE 250	39-45	1,3	2,2	2,6	2,9	2,0					
6. 0,6 l Propulse SE 250	39-45	0,8	2,4	4,0	3,9	2,4					
7. 0,3 l Propulse SE 250	39-45										
0,3 l Propulse SE 250	59-61	0,7	1,9	2,7	3,4	1,5					
<i>LSD</i>					<i>1,41</i>						

<sup>1)</sup> Karakter for strånedknækning, hvor 0= ingen nedknækning og 10 = total nedknækning.

supplerende behandling efter skridning (vækststadiet 59-61) har øget nettoerudbyttet med 3,4 hkg pr. ha. Ved at sammenholde forsøgsled 2 og 5 fremgår det, at den tidlige behandling i vækststadiet 32 (to knæ udviklet) har øget nettoerudbyttet med 6,0 hkg pr. ha.

Nederst i tabellen ses resultater fra de sidste to års forsøg. I otte af forsøgene har der været svage angreb af svampesygdomme, og i to af forsøgene har der været en del meldug.

Tidligere års forsøg har også vist, at der ved mere udbredte angreb af meldug i havre er relativ god betaling for bekæmpelse. Det gælder også ved relativ sene angreb. Meldug i havre anbefales bekæmpet til under blomstring (vækststadiet 65).



Tidlig smitte med havrebladplet som følge af smitte fra udsæden.



# VÅRHVEDE

## Sorter

> LEIF HAGELSKJÆR, SEGES INNOVATION

### Landsforsøg

Bravens giver med 88,0 hkg pr. ha det største udbytte i årets forsøg med vårhvedesorter. Det er 18,2 hkg pr. ha mere end sidste års topscorer. Det giver et forholdstal på 107. Den følges af KWS Fixum med forholdstal 104 og KWS Barolum med 102. Sorternes forholdstal for udbytte ses i tabel 1 for op til fem år tilbage i tiden. Målesorten Thorus giver et udbytte på 82,6 hkg pr. ha, hvilket er det største udbytte der nogensinde er opnået i målesorten i landsforsøgene og 6,9 hkg pr. ha større end det næststørste, der blev opnået i 2020.

Der er afprøvet ni sorter i fem forsøg, resultaterne ses i tabel 2. Der har været stort fokus på at forhindre angreb med bygfluer i årets forsøg, der har været sprøjtet en eller to gange. Første sprøjtning har været foretaget efter den temperaturmodel, der beskrives i sygdomsafsnittet i Landsforsøgene 2021, side 127. Sprøjtningerne har givet en effektiv bekæmpelse af bygfluen i alle forsøg.

Kvaliteten af vårhvede er vigtig, da en stor del anvendes til brødproduktion. Til højre i tabel 2 er en række kvalitetsparametre angivet. Et højt protein- og glutenindhold, kombineret med en høj rumvægt, er at foretrække. Proteinindholdet er forholdsvist lavt for vårhvede. I de fleste sorter er det 1,0-1,5 procentenheder lavere end

**TABEL 1.** Oversigt over flere års forsøg med vårhvedesorter, forholdstal for udbytte

Vårhvede	2018	2019	2020	2021	2022
Målesort <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	59,5	66,1	75,7	68,6	82,6
Torus	100	100	100	100	100
KWS Talisker	98	96	106	96	100
Kapitol	94	97	97	98	96
Bravens				100	107
KWS Fixum				102	104
Levels				95	99
KWS Barolum					102
KWS Jordum					99
Scenic					97

<sup>1)</sup> 2018 - 2022: Thorus

**TABEL 2.** Vårhvedesorter, landsforsøg 2022, med svampebekæmpelse. (H1, H2, H3)

Vårhvede	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Fht. for udbytte	Pct. råprotein i tørstof	Pct. gluten <sup>1)</sup>	Rumvægt, kg pr. hl
	Øerne	Jylland	Hele landet				
<i>Forsøg</i>	2	3	5		5	5	5
Thorus	86,7	80,0	82,6	100	11,5	23,2	81,1
Bravens	2,2	7,5	5,4	107	10,8	22,0	80,9
KWS Fixum	-1,6	6,7	3,4	104	11,2	22,8	79,4
KWS Barolum	-0,4	3,0	1,6	102	11,8	24,3	82,8
KWS Talisker	-2,0	1,7	0,2	100	11,2	22,2	80,0
KWS Jordum	-0,4	-0,9	-0,7	99	12,2	25,1	81,9
Levels	0,0	-1,7	-1,0	99	11,3	22,7	81,1
Scenic	-3,4	-2,4	-2,8	97	12,2	24,8	80,2
Kapitol	-4,6	-2,8	-3,5	96	12,0	25,0	82,8
LSD	ns	5,2	3,8		0,5	1,3	1,0

<sup>1)</sup> Basis 14 procent vand.

**TABEL 3.** Vårhvedesorter med og uden svampebekæmpelse 2022. (H4)

A: Ingen svampebekæmpelse

B: 0,25 liter Propulse SE 250 + 0,2 liter Prosoaro pr. ha, udbragt ad en gang eller 0,3 liter Propulse SE 250 og 0,15 liter Comet Pro + 0,25 liter Prosoaro EC 250 pr. ha, udbragt ad to gange

Vårhvede	Pct. angreb i A		Udbytte, hkg kerne pr. ha		Merudbytte for svampebek., hkg pr. ha, B-A	
	meldug	Septoria	A	B	brutto	netto
<i>2 forsøg</i>						
Thorus	1,5	6,9	77,9	83,8	5,8	4,5
Bravens	3,3	2,5	77,6	85,6	7,9	6,6
KWS Fixum	5,3	5,0	76,2	82,9	6,7	5,3
KWS Barolum	5,0	3,6	76,6	81,9	5,3	3,9
Levels	1,5	4,5	77,2	81,5	4,3	2,9
KWS Jordum	5,6	2,4	73,5	80,8	7,3	5,9
KWS Talisker	4,9	3,6	74,1	80,4	6,3	4,9
Scenic	4,5	2,3	74,4	79,5	5,1	3,7
Kapitol	5,3	3,3	72,5	77,1	4,6	3,2
LSD, sorter				ns		
LSD, svampebek.				ns		
LSD, vekselvirkning mellem sorter og svampebek.				ns		

sidste år. Proteinindholdet varierer fra 10,8 procent i Bravens til 12,2 procent i KWS Jordum. Glutenindholdet er tilsvarende lavt og varierer fra 22,0 procent i Bravens til 25,1 procent i KWS Jordum. Rumvægten er forholdsvis høj for vårhvede og varierer fra 79,4 kg pr. hl i KWS Fixum til 82,8 kg pr. hl i Kapitel og KWS Barolum.

To af forsøgene er gennemført med og uden svampebekæmpelse, resultaterne ses i tabel 3. Der har været bekæmpet svampe én gang i det ene forsøg og to gange i det andet forsøg, og omkostningen til bekæmpelsen svarer til 1,4 hkg korn pr. ha. Angrebene af svampesygdomme har været moderate, og merudbytterne varierer fra 4,3 hkg pr. ha i Levels til 7,9 hkg pr. ha i Bravens. Bekæmpelsen er rentabel i alle sorter, og nettomerudbyttet varierer fra 2,9 hkg pr. ha i Levels til 6,6 hkg pr. ha i Bravens.

### Vårhvedesorternes egenskaber og udbredelse

Resultaterne af de ubehandlede observationsparceller ses i tabel 4. Modning og strårlængde opgøres i en behandlet del af observationsparcellerne. Strårlængden varierer fra 78 cm i Scenic til 84 cm i KWS Jordum. Sorterne modner over fem dage fra 8. til 12. august. Den tidligste sort er KWS Jordum, og de sildigste er Bravens og KWS Barolum. Angrebene af meldug har varieret fra 0 procent dækning i Thorus til 13 procent dækning i Bravens. Der har været registreret Septoria på tre lokaliteter, angrebet har varieret fra 0,33 procent dækning i KWS Jordum til 6 procent dækning i KWS Barolum. Gulrustangrebene har været svage – fra ingenting i Kapitel, KWS Talisker og Thorus til 15 procent dækning i Bravens. Der er fundet brunrust på en enkelt lokalitet på Lolland med angreb fra 0 procent dækning i flere sorter til 25 procent dækning i Scenic.

De mest udbredte vårhvedesorter til høst 2022 er Kapitel, Thorus og Alondra, der samlet udgør 71 procent af salget af certificeret udsæd, hvilket ses i tabel 5.

**TABEL 4.** Vårhvedesorternes egenskaber, observationsparceller 2022

Vårhvede	Modning	Strårlængde, cm	Pct. dækning			
			meldug	Septoria	gulrust	brunrust
<i>Antal forsøg</i>	3	5	2	3	2	1
Bravens	12/8	81	13	1,0	15	3
Kapitol	9/8	79	4,0	1,0	0	0,50
KWS Barolum	12/8	83	0,25	6	5	0
KWS Fixum	11/8	81	4,0	2,8	0,26	0
KWS Jordum	8/8	84	1,5	0,33	4,0	0
KWS Talisker	9/8	82	7	1,7	0	8
Levels	9/8	80	0,05	3,3	8	5
Scenic	10/8	78	0,50	3,3	10	25
Thorus	10/8	78	0	3,3	0	0,10

**TABEL 5.** Vårhvedesorter, der har dækket over 1,0 procent af udsædsalget i 2022. Tabellen viser sorterens andel af udsædsalget i procent

Høstår	2018	2019	2020	2021	2022
Ton i alt	3.721	3.065	3.347	4.704	4.768
Kapitol			2	25	33
Thorus		5	21	27	28
Alondra	29	18	38	27	10
KWS Talisker			1	2	6
WPB Match					5
Sonett	2	5	5	6	5
Dacke	2	4	2	5	3
Bravens					3
KWS Sharki					3
Quarna				3	2
Andre sorter	67	68	31	5	0

## Markært, sorter

> JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION

I 2022 har sortsforsøgene med markærter omfattet 15 sorter, det er fem sorter mere end i 2021. Der har været anlagt syv forsøg og der er opnået brugbare resultater i de seks forsøg. Der er i den højestydende sort Greenway høstet 59,3 hkg pr. ha, hvilket er 10 procent mere end i måleblanding. Nummersorten PHP EF2020-6 med et forholdstal for udbytte på 107 og Helium med 104 kommer lige efter Greenway. I forhold til 2021 er der høstet 12,8 hkg mere i målesortsblandingen i 2022. Årets målesortsblanding har bestået af Badoo, Greenway, Kameleon og Ingrid. I forhold til 2021 har Kameleon afløst Manager.

Markærtsorter vælges med et markant fokus på udbyttet, der både skal være stort og stabilt under varierende dyrkningsforhold. I tabel 1 ses forholdstal for udbytte i de seneste fem år for de sorter, der har deltaget i landsforsøgene i 2022.

**TABEL 1.** Forholdstal for udbytte i sorter af markært 2018-2022

Markært	2018	2019	2020	2021	2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	42,9	47,1	58,4	41,0	53,8
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100
Ingrid	99	103	100	103	101
Manager	102	105	102	97	101
Kameleon	103	98	102	104	101
Badoo	96	103	102	102	95
Greenway	-	106	104	109	110
Skol	-	-	105	106	103
Orchestra	-	-	113	105	99
Kagnotte	-	-	-	107	101
PHP EF2020-6	-	-	-	-	107
Helium	-	-	-	-	104
Batist	-	-	-	-	103
Karakter	-	-	-	-	103
Kaplan	-	-	-	-	100
Lump	-	-	-	-	100
Karioka	-	-	-	-	88

<sup>1)</sup> 2018: Eso, Ingrid, LG Auris; 2019: Ingrid, LG Auris, Manager; 2020: Greenway, Ingrid, Manager; 2021: Badoo, Greenway, Ingrid, Manager; 2022: Badoo, Greenway, Kameleon, Ingrid

### STRATEGI

#### Vælg en markærtsort, der har:

- > Givet et stort udbytte i flere års forsøg
- > En stor afgrødehøjde ved høst
- > Kraftig vækst, der giver god konkurrenceevne over ukrudt

Udbyttet i målesortsblandingen i årets landsforsøg med sorter af markært ligger på 53,8 hkg pr. ha. I de seks forsøg varierer det mellem 44,2 hkg pr. ha på Fyn, som har været stærkt præget af tørke, til 66,6 hkg pr. ha ved Odder. Gennemsnitsresultaterne af årets seks landsforsøg fremgår af tabel 2.

Indholdet af protein i tørstof varierer fra 24,9 procent i Kaplan og Orchestra til 22,5 i Greenway, se tabel 2. Gennemsnitsindholdet i de 15 afprøvede sorter varierer fra 22 procent på Fyn til 25,2 ved Holeby på Lolland. I de otte sorter, der har deltaget i Landsforsøgene i både

**TABEL 2.** Sorter af markært, landsforsøg 2022. (I1)

Markært	Plante-højde v. fuld blomstring, cm	Afgrøde-højde, cm	Kar. f. lejesæd <sup>1)</sup>	Udb. og mer-udb. hkg pr. ha	Forholdstal for udbytte	TKV, gram	Pct. råprotein
		ved høst					
<i>Antal forsøg</i>	6	4	5	6	6	6	6
Blanding <sup>2)</sup>	103	79	2,7	<b>53,8</b>	100	282	23,0
Greenway	99	77	3,5	5,5	110	305	22,5
PHP EF2020-6	102	84	2,0	3,8	107	265	23,6
Helium	98	74	4,0	2,3	104	276	24,4
Batist	98	77	3,7	1,7	103	293	22,6
Skol	93	74	3,0	1,5	103	285	23,5
Karakter	94	67	3,7	1,4	103	270	23,4
Kagnotte	97	77	3,0	0,6	101	247	23,1
Kameleon	89	74	2,5	0,5	101	275	24,0
Ingrid	104	83	2,4	0,4	101	294	23,2
Manager	99	79	2,8	0,3	101	276	23,9
Lump	97	79	2,9	0,0	100	257	23,1
Kaplan	92	72	3,5	-0,1	100	253	24,9
Orchestra	85	73	2,6	-0,5	99	296	24,9
Badoo	102	77	2,6	-2,6	95	243	23,5
Karioka	94	76	3,2	-6,5	88	250	22,7
LSD				3,0			

<sup>1)</sup> Karakter 0-10; 0 = ingen lejesæd, 10 = Hele parcellen ligger ned.

<sup>2)</sup> Badoo, Greenway, Ingrid, Kameleon

**TABEL 3.** Forholdstal for udbytte i sorter af markært gennemsnit af 2 til 5 års landsforsøg

Markært	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	48,6	50,1	51,0	47,4
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100
Kameleon	101	101	102	103
Ingrid	101	102	101	102
Manager	101	101	100	99
Bagoo	100	100	100	98
Greenway		107	108	110
Skol			104	104
Orchestra			106	102
Kagnotte				104

<sup>1)</sup> 2018: Eso, Ingrid, LG Auris; 2019: Ingrid, LG Auris, Manager; 2020: Greenway, Ingrid, Manager; 2021: Bagoo, Greenway, Ingrid, Manager; 2022: Bagoo, Greenway, Kameleon, Ingrid

**TABEL 4.** Markærtsorter, der har dækket over 1 pct. af udsædsalget i 2022, tabellen viser deres procentvise andel af salget.

Markært	2018	2019	2020	2021	2022
Tons i alt	6.098	5.979	6.089	5.798	6.523
Ingrid	23	27	30	35	33
Javlo	35	34	28	33	27
Greenway			2	8	10
Bagoo				1	8
Mythic	15	16	15	15	7
Orchestra					5
Manager		2	5	3	4
Sirius	1	2	1	1	2
Tip		2	4	2	2
Lapony					1
Andre sorter	26	17	15	1	1

2022 og 2021, ligger proteinindholdet 0,8 procentpoint lavere i 2022 end i 2021. Tusindkornsvægten varierer fra 305 g i Greenway til 243 g i Bagoo. Plantehøjden ved fuld blomstring varierer fra 104 cm i Ingrid til 85 cm i Orchestra. En stor plantehøjde ved blomstring må forventes at betyde en bedre konkurrenceevne overfor ukrudt, men også en større konkurrence overfor et eventuelt udlæg. Afgrødehøjden ved høst varierer fra 84 cm i nummersorten PHP EF2020-6 til 67 cm i Karacter. En stor afgrødehøjde ved høst er positiv af flere årsager, dels bliver afgrøden hurtigere tør, når den er godt fri af jorden, dels er den lettere at samle op med mejetærskeren uden, at der samtidig er risiko for at samle sten op. Begge dele er med til at sikre kvaliteten af ærterne og kan reducere udgifterne til tørring og rensning.

Et stort og stabilt udbytte er afgørende ved valg af markærtsort. I tabel 3 ses de gennemsnitlige forholdstal for udbytte i de seneste to til fem år. Hvis de sammenholdes med resultaterne i tabel 1 og 2, opnår man et godt over-

blik over sorterens udbyttestabilitet og øvrige egenskaber.

Til udsåning i foråret 2022 er der solgt ca. 6.500 tons ærteudsæd, se tabel 4. Sorten Javlo anvendes næsten kun til byg/ærteblandinger eller ren markært til helsæd. Den mest udbredte sort til modenhed er for syvende år i træk Ingrid, der har udgjort ca. en tredjedel af den solgte udsæd.

## Hestebønner, sorter

> **JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION**

### Vårhestebønner

Callas, der deltager i Landsforsøgene<sup>®</sup> for første gang i 2022, er årets højestydende hestebønnesort. Den giver ni procent mere end måleblanding. Lige efter Callas kommer LG Stego og nummersorten PH 20-23, der begge giver otte procent mere end måleblanding. Måleblanding har i 2022 ligesom i 2021 bestået af en blanding af Daisy, Bolivia, Lynx og Stella. 2022 er tredje år, hvor der anvendes en sortsblanding som målesort i sortsforsøgene med hestebønner.

I 2022 har der deltaget 17 sorter i Landsforsøgene med sorter af hestebønner, det er fire mere end i 2021 og 2020. Der er seks sorter, som deltager i forsøgene for første gang, og seks sorter har deltaget i fem år eller mere.

Udbyttet er en afgørende faktor ved valg af hestebønnesort. I tabel 5 er vist forholdstal for udbytte i de seneste fem år for de sorter, der har deltaget i forsøgene i 2022.

Der har igen i 2022 været anlagt syv forsøg med hestebønnesorter, desværre er der kun opnået brugbare resultater i fire af forsøgene, se tabel 6. Der er i måleblanding i gennemsnit høstet 56,6 hkg pr. ha, hvilket er 4,1 hkg pr. ha mere end i 2021. Udbyttet i måleblanding i forsøgene varierer fra 66,1 i forsøget på Lolland til 51,3 hkg pr. ha i forsøget i Sønderjylland.

I 2022 er forsøgene anlagt med fem gentagelser, hvor der i den femte gentagelse, som ikke er svampesprøjet, er registreret sygdomme. Resultatet af disse registreringer ses i kolonne nr. tre fra venstre i tabel 6. Som det ses er der en tydelig variation i angrebsgraden fra 16 procent dækning i Capri og LG Stego til 4 procent dækning i LG

**TABEL 5.** Forholdstal for udbytte i hestebønnesorter 2018 til 2022

Hestebønne	2018	2019	2020	2021	2022
Målesort <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	31,8	54,4	64,8	52,5	56,6
Blanding <sup>2)</sup>			100	100	100
Lynx	99	107	98	105	107
Apollo	101	105	100	101	105
Daisy	111	104	105	102	105
Stella	107	103	101	105	104
Capri	109	102	102	103	103
Tiffany	97	104	98	101	101
Bolivia			101	96	94
Allison			97	94	93
LG Stego				99	108
Protina				106	103
LG Viper				96	102
Callas					109
PHP 20-32					108
Futura					107
PHP 20-35					107
PHP 20-39					107
Synergy					100

<sup>1)</sup> Målesort: 2018-2019: Fanfare, 2020-2022: Blanding.

<sup>2)</sup> 2020: Daisy, Fanfare, Stella; 2021: Daisy, Bolivia, Lynx, Stella; 2022: Daisy, Bolivia, Lynx, Stella

Viper og 5 procent dækning i Lynx. Plantehøjden ved høst varierer fra 100 cm i LG Viper til 118 cm i Futura. Der er kun registreret to dages forskel i modningsdag mellem de tidligst modnende sorter Stella, Bolivia og Allison, og de sildigste. Hvis man ser på de enkelte forsøg, så har må-

**TABEL 6.** Sorter af hestebønne, landsforsøg 2022. (12)

Hestebønne	Vikke-skimmel, pct. dækning 13/7	Vikke-skimmel, pct. dækning ubehandlet <sup>1)</sup>	Plante-højde v. høst, cm	Lejesæd v. høst <sup>2)</sup>	Dato for modenhed	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Forholdstal for udbytte	TKV, g	Pct. råprotein
<i>Antal forsøg</i>	1	6	4	1	3	4	4	4	4
Blanding <sup>3)</sup>	10	10	111	0	16-8	<b>56,6</b>	100	545	29,1
Callas	9	10	116	3	17-8	5,1	109	577	29,3
LG Stego	10	16	115	2	16-8	4,8	108	565	28,8
PHP 20-32	10	7	115	3	16-8	4,5	108	569	29,8
Futura	8	11	118	3	16-8	4,2	107	588	29,2
PHP 20-39	8	15	116	2	17-8	4,0	107	567	29,3
Lynx	3	5	115	1	17-8	4,0	107	542	29,0
PHP 20-35	10	10	116	3	16-8	3,8	107	594	29,0
Apollo	10	7	109	0	16-8	3,0	105	575	28,7
Daisy	16	11	117	2	16-8	2,6	105	553	30,0
Stella	11	13	116	2	15-8	2,5	104	575	29,5
Protina	12	10	109	1	17-8	1,7	103	576	30,3
Capri	13	16	111	2	17-8	1,6	103	550	29,5
LG Viper	5	4	100	3	16-8	0,9	102	594	29,5
Tiffany	8	7	115	1	17-8	0,5	101	534	29,6
Synergy	8	11	114	2	16-8	-0,1	100	562	30,1
Bolivia	17	10	106	0	15-8	-3,6	94	485	29,6
Allison	16	12	107	1	15-8	-4,2	93	548	28,3
LSD						2,5			

<sup>1)</sup> Vurderet i en ikke svampebekæmpet gentagelse i forsøgene

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 0=Ingen lejesæd, kun observationer fra et forsøg, hvor der er konstateret lejesæd.

<sup>3)</sup> Daisy, Bolivia, Lynx, Stella

## STRATEGI

### Vælg en hestebønnesort, der:

- > Har givet et stort og stabil udbytte i flere års forsøg
- > Modner så tidligt som muligt
- > Angribes mindst muligt af sygdomme

leblandingen været moden 8. august på Lolland og 21. august på Bornholm.

Indholdet af råprotein i tørstof varierer fra 30,3 i Protina til 28,3 i Allison. Indholdet af råprotein ligger på samme niveau i 2022 og 2021 i de 11 sorter, der har deltaget i forsøgene begge år. Tusindkornsvægten varierer i årets forsøg fra 594 g i LG Viper og nummersorten PHP 20-35 til 485 g i Bolivia.

Et stort og stabilt udbytte er et afgørende element ved valg af hestebønnesort. I tabel 7 ses de gennemsnitlige forholdstal for udbytte for de seneste to til fem års landsforsøg med sorter af hestebønner. Sammenholdes resultaterne i tabel 5, 6 og 7, får man et godt overblik over sorterens udbytte, udbyttestabilitet og øvrige dyrkningsegenskaber.

**TABEL 7.** Forholdstal for udbytte i sorter af hestebønne, gennemsnit af 2-5 års forsøg

Hestebønner	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Gns 6 sorter <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	53,6	58,7	59,4	56,6
Forholdstal <sup>2)</sup>	100	100	100	100
Lynx	100	101	101	103
Stella	101	101	101	101
Apollo	100	100	100	100
Daisy	102	101	101	100
Capri	100	99	100	99
Tiffany	97	98	97	97
Bolivia			95	91
Allison			92	90
Protina				101
LG Stego				100
LG Viper				96

<sup>1)</sup> Gennemsnit af Lynx, Stella, Apollo, Daisy, Capri og Tiffany, som har deltaget i Landsforsøgene alle år fra 2018-2022

<sup>2)</sup> Forholdstal beregnet ud fra gennemsnit af udbytte for Lynx, Stella, Apollo, Daisy, Capri og Tiffany i alle årene

**TABEL 8.** Hestebønnesorter, der har udgjort mere end 1 pct. af udsædsalget til høst 2022. I tabellen ses sorternes andel i pct.

Høstår	2018	2019	2020	2021	2022
Tons i alt	5.782	3.927	6.872	6.606	6.544
Daisy			2	15	26
Birgit		3	12	12	14
Fuego	62	44	44	22	14
Lynx	5	20	14	19	11
Stella			1	6	9
Vertigo	10	7	9	10	8
Apollo				6	7
Capri				3	6
Tiffany	1	2	3	2	3
Fanfare	4	1	1	2	1
Bioro					1
Andre sorter	16	23	14	3	0

I 2022 er der solgt ca. 6.500 tons udsæd af hestebønner, næsten samme mængde som i 2021. I 2022 udgør den andel, der er solgt som økologisk, ca. 2.700 tons, svarende til ca. 42 procent af det samlede salg. Sortsfordelingen fremgår af tabel 8. Daisy har nu overtaget Fuegos plads som den mest solgte sort, og har udgjort ca. 26 procent af den samlede solgte mængde.

**TABEL 9.** Sorter af vinterhestebønne, landsforsøg 2022. (13)

Hestebønne	Vikke-skimmel, pct. dækning 30/6	Chokoladeplet, pct. dækning 1/6	Afgrøde-højde v. høst, cm	Lejesæd v. høst <sup>2)</sup>	Dato for modenhed	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Forholdstal for udbytte	TKV, g	Pct. råprotein
<i>Antal forsøg</i>	1	2	2	2	1	2	2	2	2
GL Arabella	1,5	2,4	108	0,0	12/8	51,9	100	595	28,4
Pantani	1,1	1,7	100	0,0	12/8	14,3	128	701	26,6
Augusta	2,7	10	113	1,3	12/8	11,2	122	686	29,8
LSD						9,8			

<sup>1)</sup> Vurderet i en ikke svampbekæmpet gentagelse i forsøgene <sup>2)</sup>Skala 0-10, 0=Ingen lejesæd, kun observationer fra et forsøg, hvor der er konstateret lejesæd. <sup>3)</sup>Daisy, Bolivia, Lynx, Stella

## Vinterhestebønner

I efteråret 2021 er der for første gang anlagt landsforsøg med sorter af vinterhestebønner. Sortsforløbene gennemføres i samarbejde med TystofteFonden og omfatter i alt fire sorter. Der er anlagt tre forsøg på henholdsvis Vestsjælland, Øst- og Vestjylland. Forsøget i Vestjylland er sået meget sent og har ikke givet brugbare resultater. De to andre forsøg er sået i første halvdel af oktober og har begge givet pæne udbytter, det ses i tabel 9.

GL Arabella har været målesort i årets forsøg. Den giver i gennemsnit af de to forsøg 51,9 hkg pr. ha, mens de to andre sorter, Augusta og Pantani, giver henholdsvis 63,0 og 66,2 hkg pr. ha. Afgrødehøjden ved høst varierer fra 113 cm i Augusta til 100 cm i Pantani. I Augusta er der registreret lejesæd ved modenhed svarende til karakteren 1,3, mens der ikke er lejesæd i de to andre sorter. Tusindkornsvægten varierer fra 701 g i Pantani til 595 g i GL Arabella. Procent råprotein i tørstof varierer fra 26,6 procent i Pantani til 29,5 procent i Augusta.

Der er etableret nye forsøg med sorter af vinterhestebønner i efteråret 2022, som vil være med til at vise, om der er sorter, som er relevante for det danske marked.

## Smalbladet lupin

> **JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION**

### Sorter

I 2022 er der for første gang siden 2012 gennemført sortsforsøg med smalbladet lupin. Forsøgene er gennemført i samarbejde med TystofteFonden, som er ansvarlig for afprøvning af sorter, der ønskes optaget på den danske sortsliste. Det højeste udbytte er høstet i Lunabor, der har givet 17 procent mere end målesorten Primadonna. Der har deltaget otte sorter i årets forsøg

**TABEL 10.** Sorter af smalbladet lupin, landsforsøg 2022. (I4)

Smalbladet lupin	Kløver-skimmel, pct. dækning <sup>1)</sup>	Gråskimmel, pct. dækning 21/7	Plante-højde v. høst, cm	Lejesæd v. høst <sup>2)</sup>	Dato for modenhed	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Forholdstal for udbytte	TKV, g	Pct. råprotein
<i>Antal forsøg</i>	2	2	1	3	2	3	3	3	3
Primadonna <sup>3)</sup>	75	2,2	64	0,7	17-8	24,3	100	146	32,2
Lunabor	50	0,2	74	0,5	19-8	4,1	117	131	31,1
Orion	50	0,06	69	0,2	18-8	3,7	115	137	34,1
Carabor	50	0,05	66	2,0	17-8	3,6	115	135	32,3
PRH 496/20	30	0,06	67	2,3	20-8	2,6	110	134	32,9
Iris	38	0,05	70	1,9	17-8	2,4	110	132	32,7
Agat	10	0,08	69	1,0	17-8	0,7	103	147	33,4
Samba	25	0,04	80	2,3	20-8	-0,5	98	135	32,3
LSD						ns			

<sup>1)</sup> Vurderet i en ikke svampebekæmpet gentagelse i forsøgene <sup>2)</sup>Skala 0-10, 0=Ingen lejesæd, <sup>3)</sup> uforgrenet

med sorter af smalbladet lupin, syv forgrenede sorter og Primadonna, der er uforgrenet.

Der har været anlagt fire forsøg, hvoraf de tre har givet brugbare resultater. Udbyttet i målesorten har varieret fra 19,6 til 33,7 hkg pr. ha.

Angrebet af kløverskimmel i en ikke svampebekæmpet gentagelse varierer fra 75 procent dækning i Primadonna til 10 procent dækning i Agat. Dækningen med gråskimmel varierer i to forsøg fra 0 i Samba til 2,2 i Primadonna. Karakteren for lejesæd ved høst varierer fra 0,2 i Orion til 2,3 i Samba og nummersorten PHP 496/20. Vækstbetingelserne i år har betydet, at der ikke er registreret nogen markant forskel i modningsdatoen i de prøvede sorter. Tusindkornsvægten varierer fra 131 g i Lunabor til 147 g i Agat. Procent råprotein i tørstof varierer fra 31,1 i Lunabor til 34,1 i Orion.

### Smalbladet lupin til plantebaserede fødevarer

I smalbladet lupin har der igen i 2022 været anlagt to forsøg med fem sorter. Iris, Regent og Zeus repræsenterer de forgrenede typer og Primadonna og Boruta de uforgrenede. I 2022 er der kommet brugbare resultater af begge de anlagte forsøg. Det højeste udbytte er høstet i Iris, der giver 13 procent mere end Primadonna, hvilket er på niveau med forskellene i sortsforsøgene. Generelt er der høstet lidt skuffende udbytter i de to forsøg. I det ene giver den højestydende sort Iris 22 hkg pr. ha og i det andet er Regent den højestydende sort, der giver 18,1 hkg pr. ha. Råproteinprocenten i tørstof varierer fra 36,7 procent i Iris til 34,8 procent i Primadonna. Der er gennemført forsøg med de samme sorter under økologiske betingelser, de er afrapporteret i afsnittet Økologi. I dette afsnit omtales også resultatet af analyserne af alkaloidindhold i årets forsøg.

**TABEL 11.** Smalbladet lupin til plantebaserede fødevarer 2022. (I5)

Smalbladet lupin	Blomstring begyndt, dato	Plante-højde st. 75, cm	Lejesæd v. høst <sup>1)</sup>	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Forholdstal for udbytte	TKV, g	Pct. råprotein
<i>Antal forsøg</i>	2	2	2	2	2	1	2
Primadonna <sup>2)</sup>	12-6	71	1,5	17,5	100	129	34,8
Iris	13-6	87	2,9	2,4	113	114	36,7
Regent	10-6	81	3,8	1,6	109	115	36,1
Zeus	15-6	93	4,3	-0,9	95	137	35,7
Boruta <sup>2)</sup>	14-6	82	4,3	-1,8	90	129	35,5
LSD				1,9			

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0=Ingen lejesæd, <sup>2)</sup> uforgrenet

## Hvid lupin

> **JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION**

I 2022 er der for første gang gennemført egentlige sorts-forsøg med sorter af hvid lupin. Forsøgene er gennemført i samarbejde med TystofteFonden, der er ansvarlig for afprøvning af sorter, der ønskes optaget på den danske sortliste. Der har deltaget tre sorter i årets landsforsøg med sorter af hvid lupin. Alle tre sorter hører til de såkaldte forgrenede, hvor væksten kan fortsætte langt hen i efteråret. Det største udbytte er høstet i målesorten Frieda, hvor der i gennemsnit af tre forsøg er høstet 38,7 hkg pr. ha. Udbytterne i de enkelte forsøg har varieret fra 35,6 til 44,1 hkg pr. ha.

Der er blevet anlagt fire forsøg, hvoraf de tre har givet brugbare resultater. I det fjerde forsøg har der været et ødelæggende angreb af antrachnose, som har betydet, at resultaterne er blevet for usikre. Årets vejr-betingelser har betydet, at høstdatoen har varieret fra 6. september i det tidligst høstede forsøg til 18. oktober i det senest

**TABEL 12.** Sorter af hvid lupin, landsforsøg 2022. (16)

Smalbladet lupin	Antrachnose, pct. dækning <sup>1)</sup>	Afgrode-højde v. høst, cm	Lejesæd v. høst <sup>2)</sup>	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Forholdstal for udbytte	TKV, g	Pct. råprotein
<i>Antal forsøg</i>	3	1	2	3	3	2	3
Frieda	0,9	71	0	<b>38,7</b>	100	314	38,0
Celina	4,4	67	0	-6,1	84	248	38,5
Figaro	50	69	0	-11,2	71	301	38,9
<i>LSD</i>				<i>ns</i>			

<sup>1)</sup> Vurderet i en ikke svampebekæmpet gentagelse i forsøgene

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 0=Ingen lejesæd

høstede forsøg. Hvid lupin er normalt ret sent moden, så en høst i slutningen af september vil være helt forventelig og på jorde med god vandforsyning kan man komme helt ind i oktober.

Angrebet af antrachnose varierer i en ikke svampebekæmpet gentagelse fra 0,9 procent dækning i Frieda til 50 procent dækning i Figaro. De afprøvede sorter har være næsten lige høje, som det fremgår af tabel 10. Indholdet af råprotein i tørstof varierer fra 38,0 procent i Frieda til 38,9 i Figaro. Frøstørrelsen eller tusindkornsvægt varierer fra 314 g i Frieda til 248 g i Celina.

Forsøgene fortsætter forhåbentlig i 2023.

## Linser til plantebaserede fødevarer

> **JON BIRGER PEDERSEN**, SEGES INNOVATION

Der har i linser været anlagt to forsøg med tre sorter af linser, der er sået på to forskellige tidspunkter. De tre sorter har været: Flora, der er en brun linse, Anicia, der er en grøn linse og Rosana, der er en rød linse. De to såtidspunkter har været planlagt til ca. 10. og 20. april. Forsøgene er en videreførelse af en forsøgsserie fra 2021, og resultater fra 2022 og gennemsnitsresultaterne fra de to år fremgår af tabel 13.

Forsøgene er gennemført som to-faktorielle forsøg med sorter og såtider, men der har ikke været signifikant vekselvirkning mellem de to afprøvede faktorer, derfor vises kun gennemsnitsværdier for henholdsvis sorter og såtider.

Høsten er i begge år sket mellem 15. august og 2. september. Der er i 2022 høstet fra ca. 18 til 29 hkg pr. ha i forsøgene afhængig af sort, i 2021 lå udbytterne på ca. 4 til 16 hkg pr. ha. I 2022 er der høstet signifikant højere frøudbytter ved det tidlige såtidspunkt, men i gennemsnit af de to års forsøg er der ingen sikker effekt af såtidspunktet. Det signifikant højeste frøudbytte høstes i begge år i den grønne linse Anicia. Råproteinindholdet i tørstof ligger i begge år lidt højere ved den sene såtid.

**TABEL 13.** Linser til plantebaserede fødevarer 2022. (17 og 18)

	Planter pr. m <sup>2</sup> 16/6	Plante-højde, cm 30/7	Pct. dækning af tokim-bladet ukrudt 14/7	Kar. for lejesæd v. høst. 0-10 <sup>1)</sup>	TKV, g	Pct. råprotein	Udbytte, hkg råprotein pr. ha	Udbytte, hkg pr. ha
<i>Antal forsøg 2022</i>	2	2	2	2	2	2	2	2
Flora, brun linse	97	28	0,7	8,7	29,1	29,0	6,0	21,1
Anicia, grøn linse	97	24	0,6	8,7	31,9	28,5	6,9	28,3
Rosana, rød linse	91	28	0,9	8,7	27,1	30,2	6,1	22,9
<i>LSD1</i>								1,9
Tidlig såning	99	25	0,6	9,5	31,1	28,9	6,7	26,3
Sen såning	90	29	0,9	7,9	27,6	29,6	6,2	23,6
<i>LSD2</i>								1,8
<i>Antal forsøg 2021-2022</i>	4	4	4	4	3	4	4	4
Flora, brun linse	100	28	13,7	8,4	28,3	28,0	3,9	16,0
Anicia, grøn linse	102	24	14,7	8,4	30,6	26,1	4,5	19,3
Rosana, rød linse	108	26	14,7	7,9	27,4	28,4	4,3	16,7
<i>LSD1</i>								1,3
Tidlig såning	102	25	14,3	8,6	29,6	27,3	4,3	17,7
Sen såning	105	27	14,4	7,8	27,9	27,7	4,2	16,9
<i>LSD2</i>								1,3

<sup>1)</sup> 0: ingen lejesæd, 10: parcellen helt liggende



Proteinudbyttet ligger i gennemsnit af de fire forsøg over to år på ca. 4,1 hkg pr. ha, men det har varieret kraftigt fra under 1 til over 7 hkg pr. ha.

En af udfordringerne ved dyrkning af linser er, at det er en forholdsvis spinkel og svag afgrøde, der dels ikke konkurrerer særlig effektivt mod ukrudt, dels går kraftigt i leje henimod høst, hvilket både kan gøre den svær at samle op og svær at få tør, hvis høsten bliver præget af regn.

Disse to års forsøg viser, at det er muligt at dyrke linser i Danmark med et fornuftigt resultat. Der er dog et stort behov for at få udviklet og tilpasset både dyrkningsteknik og sorter til danske dyrkningsbetingelser.

## Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN OG  
CARSTEN FABRICIUS, SEGES INNOVATION**

### Ukrudtsbekæmpelse i hestebønner

Resultaterne af fem forsøg med forskellige strategier og midler til bekæmpelse af ukrudt i hestebønner er vist i tabel 14, hvor også behandlingerne er beskrevet.

Behandlingerne før fremspiring i stadie 07-08 har været gennemført mellem 10 og 29 dage og i gennemsnit 20 dage efter såning. Behandlingerne i stadie 10-11 er udført mellem 26 og 46 dage og i gennemsnit 36 dage efter såning. Der har i forsøgsled 7 været mellem 7 og 13 dage mellem behandlingerne i stadie 10-11 og stadie 12-13. Ukrudtsbestandene har med 80 planter pr. m<sup>2</sup> i gennemsnit været forholdsvis beskedne, og har været domineret af agerstedmoder, snerlepileurt, burresnerre, spildraps, fuglegræs, kamille, vejpileurt og ærenpris. I et enkelt forsøg har der været almindelig brandbæger, som i de senere år er set hyppigere som ukrudt. I de enkelte forsøg har nogle få arter været dominerende. I forsøgsled 9 har der været behandlet efter behov ud fra forventet ukrudtsbestand. Strategierne har været følgende: 1: 0,5 l Fenix + 0,1 Centium 360 CS efterfulgt af 1 l Fighter 480, 2: 0,5 l Fenix + 0,1 l Centium 360 CS efterfulgt af 0,5 l Fighter 480, 3: 1,0 l Roundup Flex + 0,8 l Fenix, 4: 1,5 l Fenix + 0,15 l Centium 360 CS og 5: 0,5 l Fenix + 0,1 l Centium 360 CS efterfulgt af 1 l Fighter 480 pr. ha.

En samlet gennemsnitlig effekt mod tokimbladet ukrudt på mellem 37 og 70 procent af de forskellige løsninger er ret beskedne, og må tilskrives de tørre forhold under

fremspiringen og dermed i perioden, hvor behandlingerne er gennemført. Det understøttes af, at der i strategierne primært indgår jordmidler, som virker bedst under fugtige forhold. Samtidig er de højeste effekter opnået i forsøgsled 7 og 8, hvor bladmidlet Fighter 480 indgår. Tilsvarende gælder forsøgsled 9, hvor Fighter 480 indgår i flere af forsøgene.

Det er ikke fundet entydige sammenhænge mellem midler og effekt mod de forskellige ukrudtsarter. Det kan forklares med, at de afprøvede løsninger er forholdsvis bredt virkende mod tokimbladede ukrudtsarter.

I forsøgsled 3 og 4 er effekten af iblanding af glyphosat til blandingen af Fenix plus Centium 360 CS før fremspiring belyst. Mod forventning har glyphosat ikke øget effekten.

Merudbytterne er sikre og der er positive nettomerudbytter efter de fleste behandlinger. Der ses ikke sammenhæng mellem effekt mod ukrudt og størrelsen af merudbyttet. På tværs af de 5 forsøg er der ikke noget gennemgående forsøgsled, der går igen med størst merudbytte. Forsøgsled 6 med den mindste indsats kommer ud som det forsøgsled, der i gennemsnit har det største nettomerudbytte.

Nederst i tabel 14 ses resultater af 10 forsøg gennemført i 2021 og 2022. Effekterne mod de forskellige ukrudtsarter har i begge år været forholdsvis beskedne. Der er en forholdsvis god sammenhæng mellem ukrudtsbestand og merudbytter, således at der i forsøg med den største



Jordmidler før fremspiring, her Fenix plus Command 360 CS, virker hæmmende på ukrudtets vækst, men slår det sjældent helt ihjel. En succesfuld bekæmpelse skal derfor bygge på etablering af en tæt afgrøde, som giver en god konkurrence hen gennem vækstsæsonen.

**TABEL 14.** Ukrudtsbekæmpelse i hestebønner. (I9, I10)

Hestebønner	Stadie	Tokimbladet ukrudt pr. m <sup>2</sup>	Biomasse <sup>1)</sup>										Antal planter pr. m <sup>2</sup>					Pct. dækning i stub, tokimbladet ukrudt	Hkg kerne pr. ha			
			To-kimbladet i alt	Agerstedmoder	Brandbæger	Burresnerre	Kamille	Raps	Snerlepileurt	Vejpileurt	Agerstedmoder	Hyrdetaske	Kamille	Snerlepileurt	Ærenpris	Udb. og merudb.	Netto-merudb.					
<i>2022. 5 forsøg</i>		5 fs	5 fs	1 fs	1 fs	2 fs	1 fs	2 fs	1 fs	1 fs	2 fs	1 fs	1 fs	2 fs	1 fs	1 fs	2 fs	1 fs	5 fs			
1. Ubehandlet	-	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	39	10	19	15	6	6	46,7	-	
2. 0,75 l Fenix + 0,75 l Roundup Flex	07-08	-	63	80	90	78	98	79	93	85	33	3	8	13	0	6	6	6	2,0	0,2		
3. 0,15 l Centium 36 CS + 0,75 l Fenix + 0,75 l Roundup Flex	07-08	-	51	70	90	79	0	69	94	66	29	0	6	2	0	5	5	5	4,4	2,2		
4. 0,15 l Centium 36 CS + 0,75 l Fenix	07-08	-	49	54	72	74	70	62	85	68	33	0	2	8	0	6	6	6	2,8	1,0		
5. 1,6 kg Novitron DAM TEC + 0,75 l Roundup Flex	07-08	-	50	40	36	63	0	47	85	54	31	5	6	4	0	6	6	6	1,7	-1,5		
6. 0,25 l Centium CS + 0,75 l Roundup Flex	07-08	-	54	58	88	64	93	79	94	69	27	5	8	1	0	7	7	7	4,2	2,9		
7. 0,5 l Stomp CS + 0,4 l Fighter 480 og 0,5 l Stomp CS + 0,5 l Fighter 480	10-11 12-13	-	42	58	90	82	34	27	89	90	17	0	7	14	0	4	4	4	2,1	-0,3		
8. 0,1 l Centium 36 CS + 0,5 l Fenix + 0,5 l Roundup Flex og 1 l Fighter 480	07-08 10-11	-	30	50	78	46	10	28	68	76	31	0	1	3	0	4	4	4	2,9	0,6		
9. Behovsbestemt bekæmpelse <sup>2)</sup>	-	31	65	88	66	5	54	68	86	9	0	0	1	0	4	4	4	4	5,6	2,7		
LSD																					2,1	
<i>2021-2022. 10 forsøg</i>		10 fs	10 fs	2 fs	2 fs	2 fs	1 fs	4 fs	3 fs	2 fs	3 fs	1 fs	1 fs	3 fs	2 fs	10 fs	10 fs					
1. Ubehandlet	-	79	100	100	100	100	100	100	100	100	100	33	10	19	11	34	11	11	46,7	-		
2. 0,75 l Fenix + 0,75 l Roundup Flex	07-08	-	52	60	91	78	98	87	39	45	30	3	8	9	14	8	8	8	1,8	0,0		
3. 0,15 l Centium 36 CS + 0,75 l Fenix + 0,75 l Roundup Flex	07-08	-	43	59	83	79	0	79	36	35	25	0	6	1	1	6	6	6	3,1	0,9		
4. 0,15 l Centium 36 CS + 0,75 l Fenix	07-08	-	40	51	69	74	70	73	35	36	27	0	2	5	3	7	7	7	1,9	0,1		
5. 1,6 kg Novitron DAM TEC + 0,75 l Roundup Flex	07-08	-	36	43	-	63	0	-	34	29	25	5	6	3	3	6	6	6	1,6	-1,5		
6. 0,25 l Centium CS + 0,75 l Roundup Flex	07-08	-	47	48	79	64	93	80	35	36	28	5	8	1	12	9	9	9	3,8	2,5		
7. 0,5 l Stomp CS + 0,4 l Fighter 480 og 0,5 l Stomp CS + 0,5 l Fighter 480	10-11 12-13	-	35	43	-	82	34	-	36	48	20	0	7	9	1	4	4	4	0,6	-1,8		
8. 0,1 l Centium 36 CS + 0,5 l Fenix + 0,5 l Roundup Flex og 1 l Fighter 480	07-08 10-11	-	29	54	49	46	10	-	30	40	28	0	1	2	3	6	6	6	1,7	-0,6		
9. Behovsbestemt bekæmpelse <sup>2)</sup>	-	31	56	55	66	5	-	28	45	13	0	0	1	3	6	6	6	6	4,0	1,1		
LSD																					1,6	

<sup>1)</sup> Visuel bedømmelse af biomasse. <sup>2)</sup> Behandlet efter behov ud fra markens forventede ukrudtsbestand.

bestand af arter som raps, kamille, burresnerre og snerpileurt, der tilfører afgrøden en stor konkurrence, har været de største merudbytter. Omvendt ses de mindste merudbytter i forsøg domineret af agerstedmoder og ærenpris, som har en mindre konkurrenceevne. Der er i forsøgene forholdsvis stor variation i merudbytter. I gennemsnit af alle behandlede forsøgsled varierer merudbytterne i de 10 forsøg mellem – 6,9 og 8,9 hkg pr. ha med en jævn fordeling mellem de to yderpunkter.

Konklusionen på to års forsøg med en bred vifte af strategier mod ukrudt i hestebønner er, at ingen løsninger adskiller sig markant fra de øvrige, og at ingen løsninger er i stand til at give en stabil høj effekt mod ukrudtet. Iblanding af glyphosat før fremspiring har i gennemsnit ikke medført øget effekt mod tokimbladet ukrudt, og en mindre forøgelse af merudbyttet for tilsætning af glyphosat er ikke statistisk sikker. Det kan derfor ikke generelt anbefales at tilsætte glyphosat, men at anvendelsen

målrettes situationer, hvor fremspiringen af ukrudt sker i mængder og af arter, som ikke kan forventes bekæmpet tilstrækkeligt med jordmidlerne alene. En væsentlig fremspiring af ukrudt før fremspiring af hestebønnerne forudsætter en passende dyb såning, der giver tid til at ukrudt som eksempelvis spildraps kommer frem før hestebønnerne. Ved små ukrudtsbestande opnås det bedste økonomiske resultat med en beskeden indsats.

## Alternativer til glyphosat før fremspiring af hestebønne

Det er udbredt at anvende glyphosat kort før fremspiring af hestebønne. Glyphosat bekæmper effektivt vanskelige ukrudtsarter, som er fremspiret, mens jord- og bladmidler giver en mere usikker effekt og højere omkostning til ukrudtsbekæmpelse.

Glyphosat skal i 2023 revurderes i EU. Der arbejdes allerede nu med at se på alternativer til glyphosat, hvis tilfældet skulle blive, at der ikke sker en forlængelse af godkendelsen. Der er udført to forsøg i hestebønne, hvor ukrudtsbekæmpelse med glyphosat er sammenlignet med anvendelse af Fenix og ukrudtsharvning. Alle behandlinger med kemiske midler er udført lige før fremspiring af hestebønnerne, og ukrudtsharvningen er udført med ukrudtsstrigle før fremspiring. De to forsøg er vist hver for sig i tabel 15, da ukrudtsbestanden er meget forskellig, og i det ene forsøg består af mange vejpileurt. Der er sket en væsentlig fremspiring af vejpileurt efter fremspiring af hestebønnerne.

Forsøget med almindelig ukrudtsbestand er sået 2. april og behandlet mod ukrudt 2½ uge senere. Forsøget med vejpileurt er sået 22. marts og behandlet mod ukrudt fire uger senere. I begge forsøg har der efter såning været meget tørt, hvilket giver en lav fremspiring af ukrudt inden fremspiring af hestebønnerne.

I forsøget med almindelig ukrudtsbestand er der opnået en god ukrudtsbekæmpelse, hvor der er anvendt ukrudtsstrigle, hvilket ses i optællingerne af ukrudt i maj måned. Der sker dog en stigning i ukrudtsbestanden ved optælling i juni, som må skyldes en fremspiring af ukrudt efter nedbør. Begge forsøg viser, at striglen har fremprovokeret ukrudtsfrø i jordoverfladen til senere spiring i de tørre såbede. Sammenlignes forsøgsled 3 og 4 i forsøget med almindelig ukrudtsbestand, er der til trods for tør jordoverflade opnået en vis langtidseffekt af Fenix. Det har givet en mere effektiv ukrudtsbekæmpelse af det

**TABEL 15** Alternativer til glyphosat før fremspiring i hestebønne (111)

Hestebønne	Stadie	Tokim-	Tokim-	Tokim-	Tokim-
		bladet ukrudt, planter pr. m <sup>2</sup> i maj	bladet ukrudt, planter pr. m <sup>2</sup> i juni	bladet ukrudt, planter pr. m <sup>2</sup> i maj	bladet ukrudt, planter pr. m <sup>2</sup> i juni
2022		<i>1 forsøg alm. ukrudtsbestand</i>		<i>1 forsøg med vejpileurt</i>	
1. 0,75 l Roundup Flex + 1 l Fenix	08	69	60	99	131
2. Ukrudtsharvning	08	47	73	73	144
3. 0,75 l Roundup Flex	08	81	64	127	171
4. 1 l Fenix	08	63	57	133	163

ukrudt, som fremspirer efter nedbør. I forsøget med vejpileurt er der formentlig også opnået samme langtidseffekt, men fremspiring sker også 5-6 uger efter fremspiring af hestebønnerne.

Forsøgene viser, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse i hestebønne giver en god ukrudtsbekæmpelse. Forsøgene kan som følge af den lave fremspiring af ukrudt i tørt såbed ikke vise effektiviteten af glyphosat før fremspiring, der i andre år formentlig vil være større. I marker med vanskeligt bekæmpeligt ukrudt, hvor jordmidler og anvendte bladmidler efter fremspiring vil være udfordret, er strigling inden fremspiring et alternativ til glyphosat.

## Screening af ukrudtsmidler i lupin, linser og kikært

Der er stigende interesse for lokalt at dyrke bælgplanter som lupin, linser og kikært til at indgå i fødevarerproduktionen. Det er afgrøder, som ikke yder stor konkurrence mod ukrudt. Derfor er der gennemført en screening af ukrudtsmidler for at undersøge selektiviteten med henblik på at finde midler, som kan søges godkendt til mindre anvendelse til bekæmpelse af ukrudt i de tre afgrøder. Midler, som viser sig selektive, kan der arbejdes videre med for at optimere anvendelsestidspunkt og dosis samt dokumentere, at grænseværdier for restkoncentrationer kan overholdes.

Tabel 16, 17 og 18 viser midler og resultater. Midlerne er udbragt med sprøjter, der over en længde på 25 meter gradvist reducerer dosis ud fra den angivne dosis i tabellerne. Startdosis betegnet med 1/1 dosis er for alle midler væsentligt højere end den dosis, der evt. kan forventes godkendt.

**TABEL 16.** Screening af ukrudtsmidler i lupin.

Lupin	Stadie	Biomasse afgrøde					
		Tre uger efter behandling i st. 11-12			Seks uger efter behandling i st. 11-12		
		1/1 dosis	1/2 dosis	1/4 dosis	1/1 dosis	1/2 dosis	1/4 dosis

2022, 2 forsøg

1/1 dosis

1. Ubehandlet		100			100		
2. 6 l Boxer	07-08	98	100		100		
3. 4 l Fenix	07-08	90	96	100	100		
4. 4 kg Novitron DAM TEC	07-08	91	97	99	98	100	
5. 1 l Centium 36 CS	07-08	91	98	100	98	100	
6. 0,3 l DFF	07-08	98	100		100		
7. 2 l Mateno Duo 600 SC	07-08	96	100		99	100	
8. 2 l Stomp CS	07-08	98	99	100	100		
9. 0,3 l DFF	11-12	89	100		100		
10. 4 kg Lentagran 45 WP	11-12	85	100		100		
11. 2 l Onyx	11-12	85	100	100	99	100	
12. 2 l Fighter 480	11-12	20	40	66	41	59	80
13. 2 l Stomp CS	11-12	100			100		
14. 4 l Focus Ultra	11-12	99	100		100		
15. 2 l Agil 100 EC	11-12	99	100		100		

Bedømmelse af afgrødens tilstand udtrykt som afgrødens biomasse i forhold til ubehandlet er udført henholdsvis 3 og 6 uger efter behandlingerne i stadie 11-12. Karakteren 100 betyder, at der ikke er påvirkning af midlet, mens en karakter på eksempelvis 30 betyder, at afgrødens biomasse er reduceret med 70 procent som følge af behandlingen. I Nordic Field Trial System (NFTS) kan fotos af enkeltparceller ses ved at gå ind på enkelt-forsøgene.

Tabel 16 viser gennemsnit af to forsøg i lupin. Fighter 480 har været særdeles hård ved afgrøden selv i lave doseringer. Dette er også set i praksis. For de øvrige midler har der været ingen eller meget begrænset afgrødeskade selv ved højeste doseringer, hvilket åbner mulighed for at arbejde videre med disse.

Tabel 17 viser gennemsnit af to forsøg i linser. Fighter 480 har været særdeles hård ved afgrøden selv i lave doseringer. Fighter er ikke godkendt i linser, så der er ikke erfaringer fra praksis. Ved bedømmelse tre uger efter sprøjtning i stadie 11-12 ses påvirkning af afgrøden med nogle af midlerne, men afgrøden har rettet sig ved bedømmelsen tre uger senere. Der er også i linser mulighed for at arbejde videre med alle midler undtagen Fighter 480, som har givet unacceptable skader.

**TABEL 17.** Screening af ukrudtsmidler i linser.

Linser	Stadie	Biomasse afgrøde					
		Tre uger efter behandling i st. 11-12			Seks uger efter behandling i st. 11-12		
		1/1 dosis	1/2 dosis	1/4 dosis	1/1 dosis	1/2 dosis	1/4 dosis

2022, 2 forsøg

1/1 dosis

1. Ubehandlet		100	100	100	100	100	100
2. 6 l Boxer	07-08	91	99	100	96	100	100
3. 4 l Fenix	07-08	87	95	100	89	98	100
4. 4 kg Novitron DAM TEC	07-08	78	90	98	86	97	100
5. 1 l Centium 36 CS	07-08	46	55	70	49	47	89
6. 0,3 l DFF	07-08	75	83	98	100	100	100
7. 2 l Mateno Duo 600 SC	07-08	63	77	94	81	95	100
8. 2 l Stomp CS	07-08	94	100	100	99	100	100
9. 0,3 l DFF	11-12	93	99	100	100	100	100
10. 4 kg Lentagran 45 WP	11-12	38	55	89	65	84	96
11. 2 l Onyx	11-12	50	63	87	86	97	100
12. 2 l Fighter 480	11-12	66	83	96	66	85	100
13. 2 l Stomp CS	11-12	88	100	100	94	100	100
14. 4 l Focus Ultra	11-12	98	100	100	100	100	100
15. 2 l Agil 100 EC	11-12	99	100	100	99	100	100

**TABEL 18.** Screening af ukrudtsmidler i kikærter.

Kikært	Stadie	Biomasse afgrøde					
		Tre uger efter behandling i st. 11-12			Seks uger efter behandling i st. 11-12		
		1/1 dosis	1/2 dosis	1/4 dosis	1/1 dosis	1/2 dosis	1/4 dosis

2022, 1 forsøg

1/1 dosis

1. Ubehandlet		100			100		
2. 6 l Boxer	07-08	100			100		
3. 4 l Fenix	07-08	90	100		100		
4. 4 kg Novitron DAM TEC	07-08	65	83	99	90	100	
5. 1 l Centium 36 CS	07-08	50	63	92	93	100	
6. 0,3 l DFF	07-08	85	95	100	98	100	
7. 2 l Mateno Duo 600 SC	07-08	68	80	94	78	88	100
8. 2 l Stomp CS	07-08	100			100		
9. 0,3 l DFF	11-12	75	83	97	75	83	97
10. 4 kg Lentagran 45 WP	11-12	100			100		
11. 2 l Onyx	11-12	100			100		
12. 2 l Fighter 480	11-12	3	10	40	3	10	40
13. 2 l Stomp CS	11-12	100			100		
14. 4 l Focus Ultra	11-12	100			100		
15. 2 l Agil 100 EC	11-12	100			100		

Tabel 18 viser gennemsnit af et forsøg kikærter. Fighter 480 har også i kikærter været særdeles hård ved afgrøden selv i lave doseringer. Ved bedømmelse tre uger efter sprøjtning i stadie 11-12 ses påvirkning af afgrøden med nogle af midlerne, men afgrøden har rettet sig ved



FOTO: POUL HEMNING PETERSEN, SEGES INNOVATION

En række ukrudtsmidler er screenet i linsener med henblik på at finde skånsomme midler og doser. Her ses, at DFF er selektiv i en dosis, som bekæmper spildraps.

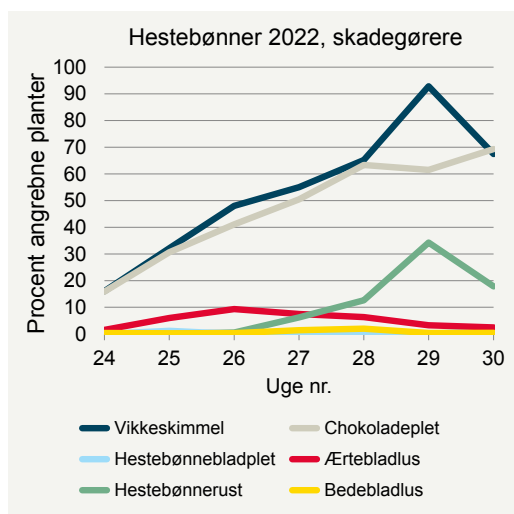
bedømmelsen tre uger senere. Der er også i kikærter mulighed for at arbejde videre med alle midler undtagen Fighter 480, som har givet uacceptable skader.

## Sygdomme

> GHITA CORDSSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

### Registreringsnet

I 2021 blev der startet et registreringsnet for sygdomme og bladlus i hestebønner. I 2022 er registreringsnettet fortsat. Der er bedømt i et ubehandlet område i markerne fra uge 24 (13.-14. juni) til og med uge 30 (25.-26. juli). Der er bedømt i 20 marker og i et bredt udvalg af



FIGUR 1. Udviklingen af skadegørere i hestebønner i Planteavlskonsulenternes registreringsnet 2022. Procent angrebne planter er angivet.

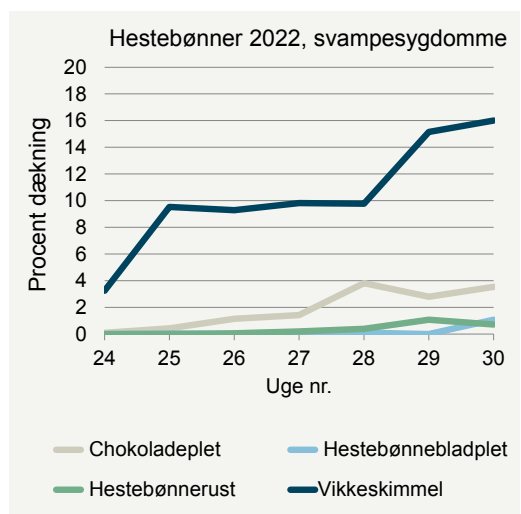
sorter. Der er bedømt procent angrebne planter og for sygdomme også procent dækning. For bladlus er der over bedømt procent planter med begyndende kolonidannelse (en koloni er minimum 10 bladlus).

I figur 1 ses udviklingen af skadegørere bedømt som procent angrebne planter. Figur 2 viser procent dækning af angreb af svampesygdomme. Det fremgår, at vikkeskimmel var mest udbredt efterfulgt af chokoladeplet og hestebønnerust. Vikkeskimmel har været væsentlig mere udbredt end normalt. Angrebene af hestebønnebladplet og bedebladlus har været meget svage.

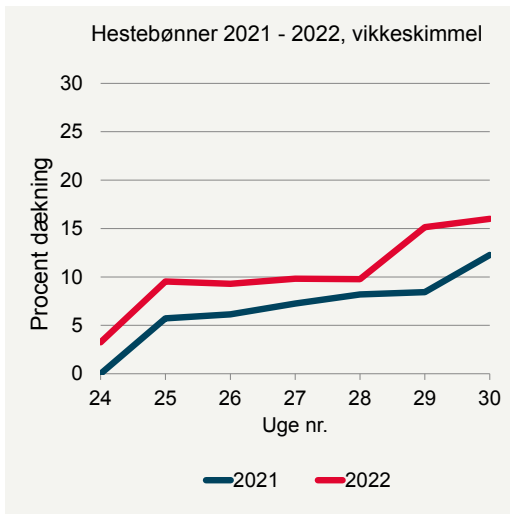
I figur 3 ses udviklingen (procent dækning) af vikkeskimmel i 2021 og 2022. Angrebene af vikkeskimmel har været kraftigere i 2022 end i 2021, mens angrebene af hestebønnerust har været lidt svagere i 2022. Angrebene af chokoladeplet har været på samme niveau i de to år.

### Bedømmelse af svampeangreb i forskellige sorter

Tystofte og SEGES Innovation har i forbindelse med et IPM-projekt bevilliget af Miljøstyrelsen bedømt angreb af svampesygdomme i juni-juli i forskellige sorter af hestebønner og lupin (smalbladet og hvid lupin) i udvalgte sortsforsøg i landsforsøg i 2022. Resultaterne er detaljeret afrapporteret på Landbrugsinfo i august 2022 og kan også findes på Sortinfo. Nedenfor er de vigtigste resultater vist.



FIGUR 2. Udviklingen af svampesygdomme i hestebønner i Planteavlskonsulenternes registreringsnet 2022. Procent dækning er angivet.



**FIGUR 3.** Udviklingen af vikkeskimmel i hestebønner i Planteavlskonkulenternes registreringsnet 2022. Procent dækning er angivet.



Vikkeskimmel. Symptomerne kan se meget forskellige ud. Bladpletterne er i begyndelsen lyse, men bliver efterhånden rødlig eller brune. Den grå svampebelægning ses tydeligt og findes først og fremmest på bladundersiderne. Når bladene bliver brune ved angreb af vikkeskimmel, skal man passe på ikke at forveksle symptomerne med angreb af chokoladeplet. Pictor Active og Amistar har haft effekt mod vikkeskimmel i et forsøg hos Landbosyd i 2022. Mange af svampemidlerne har kun svag effekt mod vikkeskimmel.

### Angreb af vikkeskimmel i forskellige sorter af hestebønner

I hestebønner har der på flere lokaliteter været meget vikkeskimmel (*Peronospora viciae* f.sp. *fabae*), så det har været muligt at bedømme angreb. Se tabel 19. Sorterne er sorteret efter stigende angreb. Det fremgår, at af de mest dyrkede sorter hører Lynx til de mindst modtagelige sorter, mens bl.a. Capri, Stella og Daisy er ret modtagelige.

### Angreb af kløverskimmel i forskellige sorter af smalbladet lupin

I smalbladet lupin har der på to lokaliteter været angreb af kløverskimmel (*Peronospora trifoliorum*), så det har været muligt at bedømme angreb. Se tabel 20. Sorterne er sorteret efter stigende angreb. Det fremgår, at der har været forskel på sorterens modtagelighed.

### Angreb af antracnose i forskellige sorter af hvid lupin

I hvid lupin har der optrådt angreb af antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) på tre lokaliteter. Se tabel 21.



Kløverskimmel i smalbladet lupin. Der har været forskel på sorterens modtagelighed. I nogle sorter har angrebene været så kraftige, at der har været kraftig bladfald som på billedet fotograferet 11. juli.

**TABEL 19.** Angreb af vikkeskimmel i sorter af hestebønner.

Hestebønne	Vikkeskimmel (pct. angreb af grønt bladareal) <sup>1)</sup>									Gns. <sup>2)</sup>
	Nr. Åby	Holstebro	Åbenrå	Åbenrå	Tystofte	Tystofte	Holeyby	Holeyby	Juelsminde	
	28/6 2022	12/7 2022	20/6 2022	11/7 2022	11/7 2022	27/7 2022	15/7 2022	10/8 2022	20/6 2022	
SJ B033	1	1	1	10	0,1	0	0,1	5	10	3,4
LG Viper	1	0	10	10	0,1	0	0,1	5	10	3,9
Lynx	1	0	5	5	0,01	0	0,1	1	25	5,3
NOS 3010-3	1	1	5	10	0,1	0	0,1	5	25	6,2
Genius	0,1	0,1	10	10	0,01	5	0,1	5	25	6,7
PHP 20-32	5	0,1	10	10	1	0	0,5	1	25	6,9
Tiffany	5	1	10	10	0,1	0	0,5	1	25	7,0
Apollo	5	0	10	10	1	0	0,5	5	25	7,2
SJ B099	5	0	25	25	1	0	0,5	5	10	7,2
PHP 21-8	5	0,1	10	10	1	1	0,5	5	25	7,3
RLS97109	5	0	10	25	3	0	0	5	25	8,6
RLS217101	1	0	25	25	1	0	0,1	1	25	8,7
RLS97110	10	0	10	25	1	0	0,5	1	25	9,0
Blanding <sup>3)</sup>	5	0,1	10	25	1	10	1	5	25	9,4
Bolivia	5	0,1	25	25	1	0	0,1	5	25	9,7
Callas	5	0,1	25	25	5	0	0,1	1	25	9,7
Protina	5	0,5	25	25	1	0	1	10	25	10,3
PHP 20-35	5	0	25	25	5	5	0,1	5	25	10,4
Futura	5	0,5	25	25	0,1	10	0,5	5	25	10,6
Synergy	10	0,1	25	25	5	0	1	5	25	10,9
Daisy	10	1	25	25	5	5	0,5	1	25	11,1
Allison	10	1	25	25	5	5	0,5	10	25	11,9
Stella	10	0	25	50	1	0	0,5	5	25	12,6
PHP 20-39	5	0,1	10	50	5	0	0,5	1	50	14,7
LG Stego	1	1	25	50	1	0	1	5	50	15,5
Capri	10	0	25	25	5	10	1	5	50	15,9

<sup>1)</sup> Bedømmelser af angreb er foretaget på en skala fra 1-9, og herefter omsat til en procentskala fra 0-100.

<sup>2)</sup> Gennemsnit for observationer pr. lokalitet er beregnet først, og indgår i gennemsnit for antal lokaliteter.

<sup>3)</sup> Daisy, Bolivia, Lynx, Stella.

**TABEL 20.** Angreb af kløverskimmel i sorter af smalbladet lupin

Smalbladet lupin	Kløverskimmel (pct. angreb af grønt bladareal) <sup>1)</sup>			Gennemsnit <sup>2)</sup>
	Dyngby	Åbenrå	Gennemsnit <sup>2)</sup>	
	11/7 2022	11/7 2022		
PRH 1282/16	10	10	10	
36099 Samba	25	25	25	
36101 PRH 496/20	50	10	30	
Iris	25	50	38	
Carabor	50	50	50	
36025 NOS 18-09	50	50	50	
36097 Lunabor	50	50	50	
36100 Orion	50	50	50	
Primadonna	50	100	75	
36026 NOS 18-12	50	100	75	

<sup>1)</sup> Bedømmelser af angreb er foretaget på en skala fra 1-9, og herefter omsat til en procentskala fra 0-100.

<sup>2)</sup> Gennemsnit for observationer pr. lokalitet er beregnet først, og indgår i gennemsnit for antal lokaliteter.

Det fremgår, at der har været klart mest i sorten Figaro og mindst i Celina. Antracnose er udsædsbåren, og der er udtaget frøprøver fra den udsæede udsæd for at undersøge smitteomfanget på frøene. Resultatet af disse analyser foreligger først senere i efteråret.

**TABEL 21.** Angreb af antracnose i sorter af hvid lupin.

Hvid Lupin	Antracnose (pct. angreb af grønt bladareal) <sup>1)</sup>				Gennemsnit <sup>2)</sup>
	Dyngby	Dyngby	Åbenrå	Hår	
	29/6 2022	11/7 2022	11/7 2022	13/7 2022	
Celina	0,01	5	0,1	0	0,9
Frieda	1	25	0	0,1	4,4
Figaro	100	100	25	25	50

<sup>1)</sup> Bedømmelser af angreb er foretaget på en skala fra 1-9, og herefter omsat til en procentskala fra 0-100.

<sup>2)</sup> Gennemsnit for observationer pr. lokalitet er beregnet først, og indgår i gennemsnit for antal lokaliteter.

Der blev ikke fundet angreb af antracnose i smalbladet lupin.

### Svampebekæmpelse i hestebønner

I tabel 22 ses resultaterne af tre forsøg, hvor der er behandlet med forskellige svampemidler. Der har været anlagt to forsøg mere efter forsøgsplanen, hvor der ikke er opnået brugbare resultater. I et yderligere forsøg har udbyttedata været usikre, og data for dette forsøg er derfor ikke medtaget. Det henvises til Tabelbilag I13.



FOTOS: GHITA CORNSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Antracnose i hvid lupin. På afstand ses angrebene som lavere planter. Nærbillederne viser angrebne stængler, bladstilke og bælg. Angreb får væksten til at stoppe på siden med angreb, mens siden uden angreb vokser videre. Dette resulterer i drejede plantedele. Den orange belægning af sporer er karakteristisk.

I forsøgsled 2 har der været behandlet to gange, nemlig under blomstring i vækststadiet 65 og ca. 14 dage senere. I forsøgsled 3-10 har kun den sene behandling været udført, og forskellige løsninger har været afprøvet i 50 procent dosering, dog har der været anvendt samlet 75 procent dosering i forsøgsled 8. De to behandlinger har været udført i perioden 13.-20. juni hhv. 27. juni -7. juli.

Af de afprøvede midler er det kun Propulse, der ikke er godkendt i hestebønner. Der er dog ved høst udtaget planteprøver til analyse af evt. rester af Propulse (fluopyram + prothioconazol) til brug for en ansøgning om en mindre anvendelse i hestebønner.

De øvrige midler i tabel 22 har alle en såkaldt "mindre anvendelse" til svampebekæmpelse i hestebønner. Amistar må anvendes én gang pr. vækstsæson, og de øvrige midler må anvendes to gange pr. vækstsæson.

Forsøgene er udført i sorterne Fuego og Stella (2 forsøg). Vikkeskimmel har været den mest udbredte svampesygdom i alle tre forsøg, og allerede ved første sprøjtning har der været en del vikkeskimmel. Ved en enkelt behandling er det højeste nettomerudbytte på 1,2-1,4 hkg pr. ha opnået ved brug af Propulse + Amistar i forsøgsled 7-8, men der er ikke sikre forskelle på mange af løsningerne. Der har været et lille nettomerudbytte for to behandlinger med Pictor Active i forsøgsled 2, hvor der er opnået et nettomerudbytte på 2,0 hkg pr. ha i gennemsnit af forsøgene. Det antages, at den tidlige behandling vil have bedre effekt på vikkeskimmel end den sene behandling, men dette afspejler sig ikke i de bedømte angrebsgrader.

Der har kun været en relativ lille forskel på procent grønt bladareal ultimo juli i ubehandlet og de øvrige forsøgsled.

Nederst i tabellen ses resultater fra 2020-2022. Der er opnået meget varierende merudbytter for svampebekæmpelse i enkeltforsøgene grundet varierende angreb af svampesygdomme.

Der er siden 2015 udført forsøg med svampebekæmpelse i hestebønner, men efter lidt forskellige forsøgsplaner. Se resultater fra disse forsøg i tidligere udgaver af Oversigt over Landsforsøgene.



**TABEL 22. Svampebekæmpelse i hestebønner. (I11, I12, I13)**

Hestebønner	Stadie	Pct. dækning med 27/7				Pct. grønt blad-areal 27/7	Pct. dækning med 16/8				Pct. grønt blad-areal 16/8	Hkg frø pr. ha	
		chokoladeplet	bladplet	vikkeskimmel	rust		chokoladeplet	bladplet	vikkeskimmel	rust		Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
<i>2022. 3 forsøg</i>						<i>2 forsøg</i>							
1. Ubehandlet	-	8,1	4,6	34,4	3,8	73,8	15,0	10,0	45,0	19,0	0,7	46,5	-
2. 0,5 I Pictor Active + 0,15 I Agropol	65												
0,5 I Pictor Active + 0,15 I Agropol <sup>1)</sup>	+14	4,6	5,4	28,4	0,3	78,8	8,1	6,3	23,8	3,1	1,6	4,1	2,0
3. 0,5 I Folicur Xpert EC 240 <sup>1)</sup>	+14	4,6	3,3	29,3	0,3	79,2	10,6	3,1	30,6	9,3	1,8	1,1	0,3
4. 0,5 I Amistar <sup>1)</sup>	+14	5,4	2,9	30,8	0,4	77,1	7,5	4,4	23,1	4,9	1,9	0,5	-0,2
5. 0,5 I Propulse SE 250 <sup>1)</sup>	+14	3,8	3,3	28,4	0,5	77,9	5,6	5,0	33,1	6,6	2,0	0,9	-0,1
6. 0,5 I Pictor Active + 0,15 I Agropol <sup>1)</sup>	+14	5,8	3,3	27,9	0,0	76,7	6,9	3,8	16,9	3,3	2,2	1,5	0,5
7. 0,25 I Propulse SE 250 + 0,25 I Amistar <sup>1)</sup>	+14	5,8	4,2	28,9	0,1	78,8	8,1	4,4	24,4	3,5	2,5	2,1	1,2
8. 0,375 I Propulse SE 250 + 0,375 I Amistar <sup>1)</sup>	+14	5,4	3,3	31,0	0,2	75,8	5,6	2,9	25,6	5,4	2,1	2,5	1,4
9. 0,25 I Propulse SE 250 + 0,25 I Pictor Active + 0,15 I Agropol <sup>1)</sup>	+14	5,0	2,9	28,3	0,3	77,1	8,1	4,4	27,5	7,5	1,9	1,5	0,6
10. 0,25 I Pictor Active + 0,25 I Amistar + 0,15 I Agropol <sup>1)</sup>	+14	6,3	2,9	30,0	0,3	75,0	8,1	5,0	20,6	6,3	2,0	1,0	0,1
LSD												1,46	
<i>2020 - 2022. 11 forsøg</i>						<i>7 forsøg</i>							
1. Ubehandlet	-	6,5	1,3	12,4	6,8	69,1	12,3	2,9	16,1	14,9	14,5	44,7	-
4. 0,5 I Amistar <sup>1)</sup>	+14	2,7	0,8	10,0	0,6	80,9	4,5	1,3	7,9	5,4	25,7	4,6	3,9
6. 0,5 I Pictor Active + 0,15 I Agropol <sup>1) 2)</sup>	+14	3,0	0,9	9,0	1,1	79,3	4,5	1,1	6,1	4,4	27,2	5,7	4,7
7. 0,25 I Propulse SE 250 + 0,25 I Amistar <sup>1)</sup>	+14	3,4	1,2	9,6	1,0	79,0	5,3	1,3	8,7	5,1	24,4	5,1	4,3
LSD												1,27	

<sup>1)</sup> Behandlet ca. 14 dage efter stadie 65.

<sup>2)</sup> Agropol ikke tilsat i 2020-2021.

## Bekæmpelse af vikkeskimmel

Landbosyd har udført et eget forsøg med bekæmpelse af vikkeskimmel i hestebønner i sorten Daisy. Grundet tidlige og mere udbredte angreb af vikkeskimmel blev der anlagt et eget forsøg med tre gentagelser. Se resultaterne i tabel 23. Af de afprøvede midler har Amistar og Pictor Active en godkendelse til mindre anvendelse i hestebønner, mens de øvrige midler ikke er godkendt i hestebønner. Aktivstoffet i Comet Pro (pyraclostrobin) indgår også i midlet Pictor Active (pyraclostrobin + boscalid). Midlerne Cabrio Duo og Revus Top er godkendt mod andre laverestående svampe i andre afgrøder og formodes derfor også at have nogen effekt mod vikkeskimmel. De tilgængelige svampemidler i hestebønner vurderes kun at have lidt effekt på vikkeskimmel, dog vurderes strobiluriner (Amistar og Pictor Active) at have lidt mere effekt.

Hele forsøget inkl. ubehandlet har været behandlet med 0,4 I Pictor Active 12. juli for at bekæmpe øvrige svampesygdomme.

Da første behandling blev udført 31. maj har der allerede været 25 procent dækning af vikkeskimmel. Ved at sammenholde forsøgsled 2 og 7 fremgår, at det er den første behandling 31. maj, som har resulteret i merudbyttet. Den bedste bekæmpelse af vikkeskimmel og de højeste merudbytter og nettomerudbytter er opnået i forsøgsled 6 ved brug af Pictor Active. Der er dog ingen sikre forskelle på behandlingerne. Den bedste bekæmpelse af chokoladeplet er også opnået i forsøgsled 6, så en del af merudbyttet skyldes også bekæmpelse af chokoladeplet.

Forsøget viser, at de godkendte midler Pictor Active og Amistar har effekt på vikkeskimmel, og Pictor Active har haft lidt bedre effekt end Amistar. Der blev behandlet

**TABEL 23.** Svampebekæmpelse i hestebønner.

Hestebønner	Dato for behandling	Pct. dækning vikkeskimmel		Pct. dækning chokoladeplet		Udbytte og merudbytte, hkg/ha	Nettomerudbytte, hkg/ha	
		1. juli	13. juli	1. juli	13. juli			
		<i>2022. 1 forsøg</i>						
1. Ubehandlet		15,0	22,0	20,0	10,0	<b>51,8</b>	-	
2. 2,0 l Cabrio Duo	31. maj	2,0	16,7	4,3	5,0	6,2	3,0	
3. 0,6 l Revus Top	17. juni	1,3	15,0	13,3	10,0	2,2	-0,3	
4. 0,6 l Comet Pro.	17. juni	3,3	10,0	4,3	5,0	5,6	3,6	
5. 0,5 l Amistar	17. juni	2,0	10,0	4,3	7,0	4,6	3,2	
6. 0,5 l Pictor Active	17. juni	1,3	8,3	0,0	1,3	8,5	6,5	
7. 2,0 l Cabrio Duo	31. maj	5,0	20,0	11,7	10,0	6,7 <sup>1)</sup>	5,1	
<i>LSD</i>							<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> Kun to gentagelser i forsøgsled 7.

ved relativ udbredte angreb af vikkeskimmel. Måske kunne der have været opnået en bedre effekt ved en tidligere behandling.

### Svampebekæmpelse i lupiner, linser og kikærter

Der har i 2022 for første gang været anlagt forsøg med svampebekæmpelse i lupiner, linser og kikærter. Forsøgsplanen har været ens i de tre afgrøder. Midlerne Propulse, Pictor Active og Amistar Gold har været afprøvet. Ingen af midlerne er godkendt i de pågældende afgrøder. Der er pt. ingen godkendte svampemidler i linser og kikærter, mens Switch 62,5 WG har en mindre anvendelse i lupiner.

**TABEL 24.** Svampebekæmpelse i smalbladet lupin (I14, I15, I16)

Lupiner	Stadie	Pct. dækning blade	Pct. dækning bælg	Karakter (1-10) <sup>2)</sup>	hkg kerne	Pct. dækning	Karakter (1-10) <sup>2)</sup>	hkg kerne	
		Gråskimmel		Grønhed	Udbytte og merudbytte	Kløverskimmel	Grønhed	Udbytte og merudbytte	
		29/7				8/7	29/7		
<i>2022. 2 forsøg</i>		<i>1 forsøg med gråskimmel</i>			<i>1 forsøg med kløverskimmel</i>				
1. Ubehandlet	-	10,0	25,0	5,0	<b>18,0</b>	2,0	8,0	<b>17,3</b>	
2. 0,5 l Propulse SE 250	65	3,0	15,0	5,0	-0,8	0,8	8,3	0,7	
3. 0,5 l Propulse SE 250	65								
0,5 l Propulse SE 250 <sup>1)</sup>	+14	4,0	18,0	5,0	0,3	1,0	8,5	-0,2	
4. 0,5 l Pictor Active + 0,15 l Agropol	65								
0,5 l Pictor Active <sup>1)</sup> + 0,15 l Agropol	+14	3,0	11,0	5,0	5,0	0,9	8,8	-0,6	
5. 0,5 l Amistar Gold	65								
0,5 l Amistar Gold <sup>1)</sup>	+14	2,0	12,0	5,0	2,5	0,9	8,5	0,9	
<i>LSD</i>					<i>1,40</i>		<i>ns</i>		

<sup>1)</sup> Behandlet 14-21 dage efter vækststadium 65.

<sup>2)</sup> Karakter, hvor 1=brun, 10=grøn.

Der har ved høst også været udtaget planteprøver af de tre afgrøder til måling af evt. pesticidrester (detektionsgrænse <0,01 mg/kg) med henblik på en evt. ansøgning om en mindre anvendelse for midlerne. Se data i tabelbilagene.

### Svampebekæmpelse i lupiner

I tabel 24 ses resultaterne af to forsøg i smalbladet lupin i sorterne Primadonna og Iris. I forsøget i Primadonna har gråskimmel domineret, og i forsøget i Iris har der været angreb af kløverskimmel. I Primadonna er angrebene af gråskimmel blevet reduceret ved behandling, og der er opnået sikre merudbytter for bekæmpelse i forsøgsled 4 og 5. I forsøget i Iris er der ikke opnået sikre merudbytter. I gennemsnit af de to forsøg er der ikke opnået sikre merudbytter.

Der har været anlagt yderligere et forsøg efter forsøgsplanen, men her optrådte kraftig lejesæd, og der blev ikke opnået brugbare resultater.

### Svampebekæmpelse i linser

I tabel 25 ses resultaterne af tre forsøg med svampebekæmpelse i linser. Forsøgene er udført i sorterne Anicia (to forsøg) og Flora. Af svampesygdomme er der kun registreret angreb af gråskimmel og kun på en enkelt lokalitet. Der er ikke opnået sikre merudbytter i de tre enkeltforsøg. Der er i gennemsnit af forsøgene kun opnået sikre merudbytter i forsøgsled 3, hvor der er anvendt to behandlinger med Propulse, men merudbyttet kan ikke forklares ud fra forekomsten af svampesygdomme.

TABEL 25. Svampebekæmpelse i linser. (I17)

Linser	Stadie	Gråskimmel		Antracnose	Ascochyta	Grønhed	Hkg frø pr. ha
		Pct. planter med	Pct. dækning	Pct. dækning	Pct. dækning	karakter 1-10 <sup>1)</sup>	Udbytte og merudbytte
		30/7					
<i>2022. 3 forsøg</i>		<i>1 forsøg</i>					
1. Ubehandlet	-	80,0	26,3	0	0	4,3	<b>29,1</b>
2. 0,5 l Propulse SE 250	65	28,8	8,8	0	0	4,1	1,4
3. 0,5 l Propulse SE 250	65						
0,5 l Propulse SE 250 <sup>2)</sup>	+14	25,0	5,8	0	0	4,1	4,1
4. 0,5 l Pictor Active +	65						
0,15 l Agropol							
0,5 l Pictor Active +	+14-21						
0,15 l Agropol <sup>2)</sup>		43,8	9,8	0	0	4,1	2,7
5. 0,5 l Amistar Gold	65						
0,5 l Amistar Gold <sup>2)</sup>	+14-21	47,5	16,5	0	0	4,1	0,4
LSD							2,59

<sup>1)</sup> Karakter for grønhed, hvor 1 = brun og 10 = grøn.

<sup>2)</sup> Behandlet 14-21 dage efter behandling i vækststadiet 65.



FOTO: HANS CHRISTIAN JACOBSEN, VKST

Gråskimmel i forsøg 002 i tabel 25 med svampebekæmpelse i linser fotograferet 7. juli. De fleste afgrøder kan angribes af gråskimmel. Svampen optræder især på svækket plantemateriale og under fugtige forhold.

### Svampebekæmpelse i kikærter

Der har været anlagt tre forsøg i sorten Amorgos. Der har været anvendt udsæd fra samme parti i de tre forsøg. På to af lokaliteterne blev forsøgene stoppet grundet lav fremspiring og meget ukrudt.

På den tredje lokalitet var fremspiringen også lav, men ved isåning ca. 20 dage senere blev der opnået ca. 20 planter pr. m<sup>2</sup>. Der er ikke fundet angreb af svampesydomme i forsøget, og der har ikke været sikre merudbytter for svampebekæmpelse. Der har i forsøget været et lavt udbytte nemlig 10,9 hkg pr. ha i ubehandlet. Se nærmere i Tabelbilag tabel I18.

## Skadedyr

> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

I tabel 26 ses resultaterne af tre forsøg med skadedyrsbekæmpelse i hestebønner. Der har været anlagt yderligere to forsøg efter forsøgsplanen, hvor udbyttedata er usikre, og disse resultater er derfor ikke vist. Der henvises til Tabelbilag I23.

De tidlige behandlinger i forsøgsled 2 og 3 er rettet mod bladrandbiller, mens behandling omkring blomstring er rettet mod bladlus og bønnefrøbiller. Pirimor og Teppeki har kun effekt mod bladlus.

I to forsøg har der været relativt svage angreb af skadedyr, men der er opnået sikre merudbytter i flere forsøgsled og opnået nettomerudbytter på op til 1,4-1,9 hkg pr. ha. Ved at sammenholde forsøgsled 2, 3 og 4 fremgår det, at det er behandlingen med Pirimor under blomstring, som har resulteret i merudbyttet, mens tidlig bekæmpelse af bladrandbiller ikke har været rentabelt. I forsøgsled 4-7 er forskellige midler anvendt under blomstring. Der er ingen sikre forskelle på merudbyttet ved brug af Pirimor, Teppeki og Mavrik, mens der er opnået et sikkert lavere merudbytte ved brug af Lamdex. I de to enkeltforsøg er udbyttet også lavest i dette forsøgsled. Der har ikke været betaling for yderligere en behandling ca. 14 dage efter behandlingen i vækststadiet 65-67.

Der er efter høst indsendt frøprøver fra alle forsøg til SEGES Innovation til bedømmelse af gnav af bønnefrø-



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

De grønne ærtbladlus optræder også i hestebønner og er mindre iøjnefaldende end de sorte bedebadlus. Her er planterne banket ned i en hvid bakke, og bladlusene bliver synlige. Der ses også en mariehønelarve, som er i gang med at æde en ærtbladlus.

**TABEL 26.** Skadedyrsbekæmpelse i hestebønner. (I19, I20, I21, I22, I23)

Hestebønner	Stadie	Pct. planter med gnav 29/4	Pct. bortgnavet bladareal 29/4	Pct. planter med		Pct. dækning		Pct. angrebne frø	Antal huller pr. frø	Hkg frø pr. ha	
		blad-rand-biller	blad-rand-biller	bladlus 14/6	bladlus 18/7	bladlus <sup>1)</sup> 14/6	bladlus <sup>2)</sup> 18/7	bønne frøbiller	bønne frøbiller	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
<i>2022. 2 fs. svage angreb</i>											
1. Ubehandlet	-	55,0	1,1	6,3	21,3	0,4	1,7	29,0	0,4	<b>52,6</b>	-
2. 0,2 kg Lamdex 0,25 kg Pirimor 500 WG	11-12 65-67			8,8	13,8	0,4	0,4			1,8	0,1
3. 0,2 kg Lamdex 0,2 kg Lamdex 0,25 kg Pirimor 500 WG	11-12 +14 <sup>3)</sup> 65-67			6,3	16,3	0,5	0,6			2,4	0,0
4. 0,25 kg Pirimor 500 WG	65-67				22,5		0,6			2,5	1,4
5. 0,14 kg Teppeki	65-67				5,0		0,1			2,3	1,4
6. 0,2 l Mavrik	65-67				8,8		0,3			2,7	1,9
7. 0,3 kg Lamdex	65-67				10,0		0,4			0,2	-0,6
8. 0,25 kg Pirimor 500 WG 0,3 kg Lamdex	65-67 +14 <sup>4)</sup>				18,8		0,6	13,0	0,2	1,9	0,0
9. 0,3 kg Lamdex 0,3 kg Lamdex	65-67 +14 <sup>4)</sup>				13,8		0,4	17,0	0,3	1,2	-0,4
<b>LSD</b>										<b>1,89</b>	
<i>2022. 1 fs. mange bladlus</i>											
1. Ubehandlet	-	20,0	5,0	0,5	100,0	0	11,8	5,0	0,1	<b>54,7</b>	-
2. 0,2 kg Lamdex 0,25 kg Pirimor 500 WG	11-12 65-67			0,3	62,5	0	4,3			6,4	4,7
3. 0,2 kg Lamdex 0,2 kg Lamdex 0,25 kg Pirimor 500 WG	11-12 +14 <sup>3)</sup> 65-67			0,0	75,0	0	6,5			7,1	4,8
4. 0,25 kg Pirimor 500 WG	65-67				67,5		5,5			7,0	5,9
5. 0,14 kg Teppeki	65-67				57,5		4,0			9,9	8,9
6. 0,2 l Mavrik	65-67				95,0		10,5			0,2	-0,5
7. 0,3 kg Lamdex	65-67				100,0		10,5			-3,0	-3,7
8. 0,25 kg Pirimor 500 WG 0,3 kg Lamdex	65-67 +14 <sup>4)</sup>				72,5		5,3	8,0	0,1	8,0	6,1
9. 0,3 kg Lamdex 0,3 kg Lamdex	65-67 +14 <sup>4)</sup>				92,5		7,5	8,0	0,1	1,4	-0,2
<b>LSD</b>										<b>4,16</b>	
<i>2020-2022. 10 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	-	60,5	2,4	7,3	18,9	0,4	1,8	10,4	0,1	<b>51,2</b>	-
2. 0,2 kg Lamdex 0,25 kg Pirimor 500 WG	11-12 65-67			5,0	10,0	0,2	0,6			2,4	0,7
4. 0,25 kg Pirimor 500 WG	65-67			5,2	12,9	0,2	0,8			2,5	1,4
5. 0,14 kg Teppeki	65-67			5,3	7,5	0,2	0,5			3,2	2,3
6. 0,2 l Mavrik <sup>5)</sup>	65-67			5,6	12,2	0,2	1,2			1,2	0,5
7. 0,3 kg Lamdex	65-67			4,9	13,7	0,2	1,3			1,1	0,3
8. 0,25 kg Pirimor 500 WG 0,3 kg Lamdex	65-67 +14 <sup>4)</sup>				12,1		0,7	5,8	0,1	3,2	1,3
9. 0,3 kg Lamdex 0,3 kg Lamdex	65-67 +14 <sup>4)</sup>				13,0		0,9	7,3	0,1	2,4	0,8
<b>LSD</b>										<b>1,19</b>	

<sup>1)</sup> Procent dækning på blomsterstand.

<sup>2)</sup> Procent dækning på bælg.

<sup>3)</sup> 14 dage efter stadie 11-12.

<sup>4)</sup> 14 dage efter stadie 65-67.

<sup>5)</sup> Mavrik Vita i 2020.

biller. Resultatet ses også i tabellen. Der har kun været relativ svage angreb af bønnefrøbiller i forsøgene. Der skal relativt kraftige angreb til for at nedsætte udbyttet og spireevnen.

I et forsøg har der været mange bladlus, især bedebadlus, og der er opnået sikre merudbytter på op til 8,9 hkg pr. ha i nettomerudbytte ved brug af Teppeki i forsøgsled 5. Der er opnået relativ høje og sikre merudbytter i alle

forsøgsled, hvor der er anvendt Pirimor eller Teppeki under blomstring i vækststadiet 65-67. Den bedste bekæmpelse af bladlus er også opnået i disse forsøgsled. Det er dog overraskende, at der ikke er opnået sikre merudbytter i forsøgsled 6,7 og 9, hvor der er anvendt Mavrik eller Lamdex under blomstring. Der var forventet en lavere effekt af disse midler, men ikke så lave merudbytter i forhold til forsøgsleddene med Pirimor hhv. Teppeki. Der er ikke nogen umiddelbar forklaring herpå. Det kan måske skyldes, at Pirimor og Teppeki har haft mindre effekt på nyttedyr, som angriber bladlusene, men samme tydelige effekt er ikke set i tidligere års landsforsøg.

Nederst ses resultater fra de sidste tre års forsøg. Der blev i 2018 også udført forsøg med skadedyrsbekæmpelse i hestebønner. Der henvises til Oversigt over Landsforsøgene 2018 side 130.

## Engrapgræs

### Græsukrudt i engrapgræs

Anvendelse af Reglone har været en fast hjørnesteen i græsukrudsbehandling i engrapgræs i mange år. Der er i 2022 gennemført et landsforsøg, som skal afprøve forskellige løsningsmodeller til græsukrudsbehandling

i engrapgræs uden brug af Reglone. Forsøgsserien som fremgår af tabel 1, består af tre enkeltforsøg. I forsøget er der i led 9 anvendt Reglone, som sammenligningsgrundlag på effekten af de led, hvor Reglone ikke indgår. Det er vigtigt at understrege, at der i forsøget indgår tre led som ikke lader sig gøre med de nuværende godkendelser. Det er i led 3, hvor der er anvendt Boxer den 20. august, som grundet fordampningsrisiko af prosulfocarb, på dette tidspunkt ikke er muligt. I led 7 og 8 anvendes

TABEL 1. Græsukrudt i engrapgræs (J1)

Engrapgræs	Behandlings-tidspunkt	Herbicid-skade d. 8/5	Pct. dækning af jord 8/5		Pct. dækning af jord 14/6	Pct. i frø ved høst		Udb. og mer-udb., kg frø pr. ha
			rapgræs, alm.	rapgræs, enårig		rapgræs, alm.	rapgræs, enårig	
<i>2022. 3 forsøg</i>								
1. Ubehandlet	-	0	0,0	4,1	4,8	0,1	1,0	<b>1.053</b>
2. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,4	185
1 l Boxer	1/10 2021							
0,09 l Hussar Plus OD	15/3 2022							
3. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0	0,0	1,8	0,3	0,0	0,2	148
1 l Boxer	20/8 2021							
0,09 l Hussar Plus OD	15/3 2022							
4. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0	0,0	1,5	0,8	0,0	0,4	144
1 l Stomp CS	20/8 2021							
0,09 l Hussar Plus OD	15/3 2022							
5. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,2	170
0,05 l Hussar Plus OD	10/9 2021							
1 l Boxer	1/10 2021							
0,09 l Hussar Plus OD	15/3 2022							
6. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0	0,0	1,8	0,3	0,0	0,1	158
0,05 l Hussar Plus OD	10/9 2021							
1 l Boxer	1/10 2021							
0,12 l Agil 100 EC	15/10 2021							
0,09 l Hussar Plus OD	15/3 2022							
7. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,1	128
0,6 l Atlantis OD	10/9 2021							
1 l Boxer	1/10 2021							
0,12 l Agil 100 EC	15/10 2021							
0,09 l Hussar Plus OD	15/3 2022							
8. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,1	120
0,4 l Atlantis OD	10/9 2021							
1 l Boxer	1/10 2021							
0,12 l Agil 100 EC	15/10 2021							
0,09 l Hussar Plus OD	15/3 2022							
9. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	2	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	130
0,05 l Hussar Plus OD	10/9 2021							
1 l Boxer	1/10 2021							
0,12 l Agil 100 EC	15/10 2021							
0,75 l Reglone	20/12 2021							
0,09 l Hussar Plus OD	15/3 2022							
<i>LSD</i>								53



Fra et af enkeltforsøgene på Falster, tydeligt at se afsvidning af parceller behandlet med Reglone.

Atlantis OD og Hussar Plus OD i samme vækstår, hvilket på nuværende tidspunkt ikke er tilladt. Disse led er medtaget for at afdække de kombinationsmuligheder, der måtte være. Der er i alle led anvendt 0,7 l Mateno Duo pr. ha i august, som herefter er suppleret med andre behandlinger igennem efteråret, og alle led er fulgt op med en tidlig forårsbehandling med Hussar Plus OD.

Det ubehandlede led viser, at der i forsøgene har været både enårig rapgræs og væselhale, men ikke almindelig rapgræs, og effekten på netop almindelig rapgræs giver disse forsøg derfor ikke svar på. Det er også værd at bemærke, at der i de behandlede led har været ingen eller minimal afgrødeskade, hvilket giver sig udslag i et mer-

udbytte i alle led for at bekæmpe græsukrudt. Led 9 hvor der er anvendt 0,75 l Reglone pr. ha den 20. december, er det eneste led i forsøget, som giver en 0,0 analyse i forhold til indhold af almindelig og enårig rapgræs i den oprensede vare. Der er dog behandlinger, som kommer tæt på, og her er behandlingen i led 6 værd at fremhæve, da der her er opnået et merudbytte på 158 kilo pr. ha, med et indhold på kun 0,1 pct. enårig rapgræs i det oprensede frø. Konklusionen på disse forsøg er, at det er muligt at bekæmpe græsukrudt i engrapgræs uden brug af Reglone, dog uden at kunne lave en 0,0 kvalitet.

## Ukrudtsbekæmpelse med Atlantis OD i engrapgræs

I 2022 er der i samarbejde med DLF videreført en forsøgsserie som skal vise effekten af græsukrudtsbekæmpelse med Atlantis OD i engrapgræs. Der indgår to forsøg i forsøgsserien, men grundet meget stor forekomst af gold hejre og væselhale i det ene forsøg, er der kun foretaget høst i det andet forsøg og forsøgsresultaterne omfatter derfor kun dette forsøg.

Forsøget viser, at der uanset dosering ved efterårsanvendelse af Atlantis OD ikke er konstateret herbicidskade i foråret se tabel 2. Der er i forsøget opnået en god effekt på enårig rapgræs, og kun behandlingerne i led 2 og 6 formår ikke at bringe indholdet af enårig rapgræs i den oprensede vare under en procent, som er kravet til certificering. Der har generelt ikke været meget almindelig

**TABEL 2.** Ukrudtsbekæmpelse med Atlantis i engrapgræs (J2)

Engrapgræs	Behandlings-tidspunkt	Herbicid-skade <sup>1)</sup> d. 1/5	Pct. dækning af jord d. 1/5		Pct. i frø ved høst		Udb. og mer- udb., kg frø pr. ha	Netto- merud- bytte, kg pr. ha
			rapgræs, alm.	rapgræs, enårig	rapgræs, alm.	rapgræs, enårig		
<i>2022. 1 forsøg</i>								
1. Ubehandlet,		0	0,03	10,0	0,10	12,8	<b>731</b>	-
2. 0,4 l Atlantis OD	17/9 2021	0	0,00	3,8	0,00	1,1	-98	-109
3. 0,6 l Atlantis OD	17/9 2021	0	0,00	1,8	0,00	0,6	20	5
4. 0,8 l Atlantis OD	17/9 2021	0	0,00	1,5	0,00	0,4	61	43
5. 0,4 l Atlantis OD + 0,12 l Agil 100 EC	17/9 2021	0	0,00	2,8	0,00	0,7	41	28
6. 0,6 l Atlantis OD + 0,12 l Agil 100 EC	17/9 2021	0	0,00	1,8	0,00	1,5	102	85
7. 0,8 l Atlantis OD + 0,12 l Agil 100 EC	17/9 2021	0	0,00	1,5	0,00	0,5	73	53
8. 0,4 l Atlantis OD + 0,12 l Agil 100 EC	17/9 2021							
0,05 l Hussar OD	16/3 2022	0	0,00	1,8	0,00	0,5	-34	-62
0,05 l Hussar OD	12/4 2022							
9. 0,6 l Atlantis OD + 0,12 l Agil 100 EC	17/9 2021							
0,05 l Hussar OD	16/3 2022	0	0,00	1,5	0,00	0,3	-112	-144
0,05 l Hussar OD	12/4 2022							
10. 0,8 l Atlantis OD + 0,12 l Agil 100 EC	17/9 2021							
0,05 l Hussar OD,	16/3 2022	0	0,00	1,0	0,00	0,3	-17	-52
0,05 l Hussar OD,	12/4 2022							
<b>LSD</b>							<b>48</b>	

<sup>1)</sup> Karakter for herbicidskade, 0 = ingen skade og 10 = mest skade

rapgræs i forsøgsparcerne, og i alle behandlingerne er der opnået en bekæmpelse af dette. Der er i forsøget opnået rigtig god effekt på enårig rapgræs og almindelig rapgræs ved at kombinere efterårsanvendelse af Atlantis OD + Agil 100 EC, med en opfølgende splitsprøjtning med Hussar OD om foråret. I dette forsøg har denne kombination dog kostet udbytte. Denne løsning kan ikke anvendes i praksis, da kombinationen af Atlantis OD og Hussar OD ikke er tilladt. Hvor der kun er behandlet med Atlantis OD, er der i led 3 og 4, opnået en bekæmpelse af enårig rapgræs på niveau med de led, der kombinerer Atlantis OD med henholdsvis Agil eller Hussar OD. I praksis vil én behandling med Atlantis OD sjældent kunne stå alene, og opfølgning vil typisk være nødvendig. Forsøget understreger, at en effektiv bekæmpelse af rapgræsser i engrapgræs er vanskelig, og at der skal kombineres flere midler for at opnå en effektiv græsukruds-bekæmpelse.

### Placering af gødning ved såning af engrapgræs

En afgørende parameter for effektiv græsukruds-bekæmpelse i frøgræs er, at udlægget er veletableret, og at væksten i etableringsfasen er så kraftig som mulig. For at kunne yde bedst mulig konkurrence overfor græsukrudt, er det vigtigt at udlægget vokser i kraftige og ubrudte rækker. Dette kan ofte være svært at få til at lykkes. I et On-Farm Landsforsøg er det undersøgt, om tildeling af startgødning i smalle bånd direkte oven på sårækken med udlægget kan sikre en bedre etablering og dermed det bedst mulige udgangspunkt for en effektiv græsukruds-bekæmpelse. Der er i forsøget udlagt engrapgræs i ærter, med en rækkeafstand på 30 centimeter. Samtidig med såningen er der udlagt flydende N30-2 i et smalt bånd på ca. 3 centimeter direkte oven på sårækken med frøet. Der er i forsøget blevet anvendt 0, 20, 40 og 60 kg kvælstof pr. ha og i kraft af udlægningen af det smalle bånd, giver det en gødningsmængde svarende til ca. 200, 400 og 600 kilo kvælstof pr. ha direkte i båndene med frøudlægget. Desværre er forsøgsarealet umiddelbart efter såning blevet ramt af nogle særdeles kraftige tordenbyger, hvilket har resulteret i skorpedannelse og en vanskelig og meget uens fremspiring. For at kompensere for dette, er der primo maj måned isået 3,5 kilo engrapgræs pr. ha med rullekær direkte oven i sårækken med frø. Isåningen har betydet, at skorpen er blevet brudt, og fremspiringen af engrapgræsset er blevet forbedret. Sommerens tørke har ikke været gavnlige for udlæggets vækst, og de i forvejen udfordrede planter har haft det hårdt, efter dæksæden er blevet høstet. Der er den 24. oktober 2022 foretaget droneoverflyvning af forsøget



Slemning efter kraftig nedbør umiddelbart efter såning giver udfordringer med fremspiringen.

og målt NDVI og NDRE. Disse målinger viser dog ikke synlige forskelle i parcellerne, sandsynligvis grundet en meget tør vækstsæson, som har påvirket udviklingen af udlægget. Registreringer viser dog en farveforskel mellem parceller uden startgødning og parceller med. Der er dog ikke visuel forskel mellem de forskellige N-mængder. Forsøget fortsætter i 2023, hvor der skal udføres høstforsøg. Her vil det vise sig, om der er udbyttemæssig forskel mellem de forskellige gødningsmængder.

### Bekæmpelse af alm. rapgræs og væselhale i 2. års engrapgræs

I samarbejde med DLF er der i 2022 gennemført forsøg med Mateno Duo 600 SC og Boxer til bekæmpelse af alm. rapgræs og væselhale i engrapgræs. Forsøgsarealet har haft en meget stor forekomst af væselhale, hvilket også kan ses i tabel 3, hvor der i det ubehandlede led har været 18,3 procent dækning af jord med væselhale. I forsøget har der været anvendt Mateno Duo 600 SC på to behandlingstidspunkter, en tidlig behandling den 20. august og en senere behandling den 15. september. Der er i alle forsøgsled merudbytte for at bekæmpe græsukrudt, samt nettomerudbytte for behandlingerne.

Væselhale skal bekæmpes på så tidligt et stadie som muligt, hvilket forsøget også viser. Der er generelt et lavere indhold af væselhale i frøet i de led, hvor der er anvendt Mateno Duo 600 SC på det tidlige tidspunkt. Den bedste bekæmpelse af væselhale er opnået i led 3, hvor der har været anvendt 0,7 l. Mateno Duo 600 SC pr. ha den 20. august – altså en tidlig sprøjtning. Indholdet af væselhale i frøet i led 3 er dog stadig for højt i forhold til certificering, men er nedbragt væsentligt sammenlignet med ubehandlet. Tilsætning af Boxer giver i dette forsøg færre væselhaler i frøet, men kan grundet fordampning af prosulfocarb ikke anvendes i praksis på de behandlingstidspunkter, der har været anvendt i dette forsøg. Der har været en god bekæmpelse af alm. rapgræs i



**TABEL 3.** Bekæmpelse af alm. rapgræs og væselhale i 2. års engrapgræs (J3)

Engrapgræs	Behandlings-tidspunkt	Herbicid-skade <sup>1)</sup> 6/4	Væselhale pct. dækning af jord 1/4	Alm. rapgræs pct. dækning af jord 1/4	Væselhale pct. i frø ved høst	Alm. rapgræs pct. i frø ved høst	Enårig rapgræs pct. i frø ved høst	Udb. og mer-udb., kg frø pr. ha	Netto-merudbytte, kg pr. ha
<i>2022. 1 forsøg</i>									
1. 1. Ubehandlet,		0,0	18,3	11,8	8,10	0,00	0,70	596	-
2. 0,35 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0,0	11,3	10,0	6,10	0,00	0,50	58	46
3. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	1,0	5,8	9,5	2,30	0,00	0,30	256	235
4. 0,35 l Mateno Duo 600 SC	15/9 2021	0,0	13,0	9,5	8,30	0,00	0,50	13	1
5. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	15/9 2021	0,6	12,3	9,5	8,20	0,00	0,60	189	169
6. 0,35 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021								
0,35 l Mateno Duo 600 SC	15/9 2021	0,0	9,5	9,5	4,20	0,00	0,40	161	137
7. 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	20/8 2021	0,5	6,5	8,8	4,90	0,00	0,40	172	150
8. 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	15/9 2021	0,0	10,8	9,5	6,80	0,00	0,20	101	79
9. 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 0,5 l Boxer	20/8 2021								
0,35 l Mateno Duo 600 SC + 0,5 l Boxer	15/9 2021	0,0	8,5	9,0	5,50	0,00	0,10	170	136
10. 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	20/8 2021								
0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	15/9 2021	0,8	4,5	8,0	3,00	0,00	0,30	327	283
<i>LSD</i>								102	

<sup>1)</sup> Karakter for herbicidskade, 0 = ingen skade og 10 = mest skade



FOTO: KRISTIAN JURANICH, SEGES INNOVATION

Stor forekomst af væselhale i forsøget ses tydeligt som lysere områder, der er gået mere i leje.

forsøget. På trods af, at der er registreret et vist plantedække af alm., rapgræs den 1. april, er der ikke fundet alm. rapgræs i frøanalyserne. Alle behandlingerne i dette forsøg viser også en effekt på enårigt rapgræs, og i alle led er indholdet af enårigt rapgræs i frøet nedbragt sammenlignet med ubehandlet.

## Hvidkløver

### Ukrudtsbekæmpelse i hvidkløver

I 2022 har der i samarbejde med DLF været gennemført to forsøg med ukrudtsbekæmpelse i hvidkløver. Forsøgene har ligget ved Maribo og Svendborg, og der er i begge forsøg høstet gode udbytter, i særdeleshed ved Maribo, hvor der er høstet over 700 kg. hvidkløver pr. ha. Reglone har tidligere været basis for ukrudtsbekæmpelsen i hvidkløver, hvor der er lagt engrapgræs ud sammen med kløveren, men med udsigten til ikke længere at have denne mulighed, afprøves der i dette forsøg kombinationer af DFF og Stomp CS som alternativ til Reglone. Det har, som det fremgår af tabel 4, i dette forsøg ikke kostet nævneværdigt udbytte at anvende DFF om efteråret, hvorimod kombinationen DFF om efteråret og Stomp CS om foråret (led 8), samt DFF både efterår og forår kombineret med Stomp CS om foråret forår (led 9) har kostet udbytte. Dette giver sig også udslag i en større afgrødeskade i led 8 og 9. DFF både om efteråret og om foråret, kombineret med Stomp CS, giver afgrødeskade på udlægget af engrapgræs.

### Ukrudtsbekæmpelse i hvidkløver uden isæet engrapgræs

I samarbejde med DLF har der været gennemført to forsøg med ukrudtsbekæmpelse i hvidkløver uden isæet en-

**TABEL 4.** Ukrudtsbekæmpelse i hvidkløver (J4)

Hvidkløver	Behandlingstids- punkt	Herbicidskade <sup>1)</sup> d. 5/4		Pct. dækning af jord d. 5/4				Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Netto- merud- bytte, kg pr. ha
		på afgrøde	på udlæg	tokimbl- ukrudt	fugle- græs	agersted- moder	kamille		
<i>2022. 2. forsøg</i>									
1. Ubehandlet	-	0,0	0,0	0,1	0,0	0,9	0,5	<b>615</b>	-
2. 2 l Reglone	15/12 2021	0,3	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	13	-12
3. 2 l Reglone	15/12 2021	1,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,1	43	18
4. 0,1 l DFF	1/9 2021	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	24	20
5. 0,1 l DFF	1/9 2021	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	36	28
0,1 l DFF	22/9 2021								
6. 0,1 l DFF	1/9 2021	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	20	12
0,1 l DFF	2/3 2022								
7. 1,5 l Stomp CS	1/9 2021	0,5	0,0	0,1	0,0	0,5	0,3	78	35
1,5 l Stomp CS	2/3 2022								
8. 0,1 l DFF	1/9 2021	2,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,4	-7	-32
1,5 l Stomp CS	2/3 2022								
9. 0,1 l DFF	1/9 2021	4,8	3,6	0,3	0,0	0,0	0,7	-11	-41
0,1 l DFF	22/9 2021								
1,5 l Stomp CS	2/3 2022								
<i>LSD</i>								42	

<sup>1)</sup> Karakter for herbicidskade, 0 = ingen skade og 10 = mest skade

**TABEL 5.** Ukrudtsbekæmpelse i hvidkløver uden isæt engrapgræs (I5)

Hvidkløver	Behandlingstids- punkt	Karakter <sup>1)</sup> for herbicidskade på afgrøde 15/4	Pct. dækning af jord d. 15/4				kg frø pr. ha	
			græsukrudt	ager- stedmoder	fuglegræs	kamille	Udbytte og merudbytte	Netto- merudbytte
<i>2022. 2. forsøg</i>								
1. Ubehandlet,	-	0,0	30	7,6	0,0	0,0	<b>1.029</b>	-
2. 2 l Reglone	1/12 2021	0,6	11	3,1	0,0	0,0	63	37
3. 0,1 l DFF	1/9 2021	0,3	24	1,1	0,0	0,0	80	75
4. 0,2 l DFF	1/9 2021	0,3	26	0,3	0,0	0,0	2	-4
5. 1 l Kerb 400 SC	1/12 2021	0,0	6	8,0	0,0	0,1	77	63
6. 0,15 l DFF	15/3 2022	0,0	30	2,3	0,0	0,0	88	83
7. 0,15 l DFF	1/5 2022	0,5	23	7,8	0,0	0,1	20	15
8. 0,1 l DFF	1/9 2021	0,0	29	0,0	0,0	0,1	80	63
1 l Kerb 400 SC	1/12 2021							
<i>LSD</i>							<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> Karakter for herbicidskade, 0 = ingen skade og 10 = mest skade



Hvidkløversforsøg på Fyn. Effekten led som er behandlet med Kerb 400 SC ses tydeligt på græsukrudtet.

grapgræs. Uden Reglone til ukrudtsbekæmpelse i hvidkløver med isæt engrapgræs bliver en langt større del af hvidkløveren dyrket uden efterfølgende engrapgræs. Det åbner for andre muligheder for ukrudtsbekæmpelse, når der ikke skal tages hensyn til udlægget af engrapgræs. Der er høstet rigtig gode udbytter i forsøget, og ingen af behandlingerne har kostet udbytte. Der er til gengæld ikke signifikante merudbytter for nogle af behandlingerne. Som det fremgår af tabel 5, har specielt efterårsbehandlingerne med DFF i led 3 og 4 haft en god effekt på tokimbladet ukrudt.

Der er i forsøget også anvendt Kerb 400 SC i led 5 og 8. De to forsøg har ligget på Sjælland og Fyn, og i begge forsøg har Kerb 400 SC i led 5 givet en særdeles god græsuk-

rudtsbekæmpelse. Led 8, hvor der er brugt DFF den 1. september og Kerb 400 SC den 1. december viser et højt indhold af græsukrudt. Her er der stor forskel mellem de to forsøg, hvor der i forsøget på Sjælland ikke er registreret noget græsukrudt i led 8, er der i forsøget på Fyn registreret 58 procent dækning med græsukrudt. Denne forskel er overraskende og kan ikke forklares, men kan ikke tilskrives, at der er kørt med DFF forud for Kerb 400 SC, da der i det andet forsøg er opnået fuld effekt af samme behandling.

## Alm. rajgræs

### Sygdomsbekæmpelse i alm. rajgræs

Der har været anlagt fem forsøg med svampebekæmpelse i alm. rajgræs efter en forsøgsplan, hvor de fleste af forsøgsleddene er ændret i forhold til 2021. For at undgå randeffekter og spild af frø ud over parcellgrænserne i forsøgene, er parcellerne anlagt som "Plot in Plot". Det vil sige at den behandlede parcel er minimum 2,5 m bred, hvor der høstes et indsnit i denne med en 1,5 m bred mejetærsker.

Forsøgene er udført i sorterne Esquire, Troya, Temprano, Double og Polim, hvilket dækker over rajgræstyperne diploid plæne, diploid foder, tetraploid plæne og tetraploid foder.

Af de afprøvede midler er Propulse og Univoq ikke godkendt i frøgræs. Bayer forventer en godkendelse af Propulse til frøgræs til sæson 2023, mens Corteva oplyser, at Univoq ikke forventes godkendt til frøgræs til sæson 2023. I forsøgene er belyst effekten af tre forskellige sprøjetidspunkter nemlig vækststadiet 32, 45-51 (begyndende skridning) og 69 (afblomstring). Der er i gennemsnit af forsøgene ikke sikre forskelle på forsøgsled 2 og 3, og der er således ikke opnået et sikkert merudbytte for den tidlige behandling i vækststadiet 32. Ved første og anden behandling har der kun været kronrust i to af de fem. Ifølge de nye triazolregler tæller en tidlig behandling med de omfattede midler meget hårdt. 0,25 l Folicur Xpert EC 240 pr. ha i vækststadiet 32 tæller 49 procent. Der skal herefter anvendes midler, som tæller mindre hårdt. Ved at sammenholde forsøgsled 3 og 6 hhv. 4 og 10 hhv. 5 og 8 kan merudbytterne ved behandling i vækststadiet 45-51 og 69 eller kun i vækststadiet 45-51 udledes. Det fremgår, at der i alle tilfælde er opnået det højeste nettomerudbytte ved kun at behandle i vækststadiet 45-51. I forsøgsled 6-11 er forskellige løsninger afprøvet i samlet 75 procent dosis (forsøgsled 6-7) og 50 procent dosering (forsøgsled 8-11). De højeste nettomerudbytter er opnået med blandingen Propulse + Comet Pro i 50 procent dosering. Der er dog ikke sikre forskelle på flere af løsningerne.

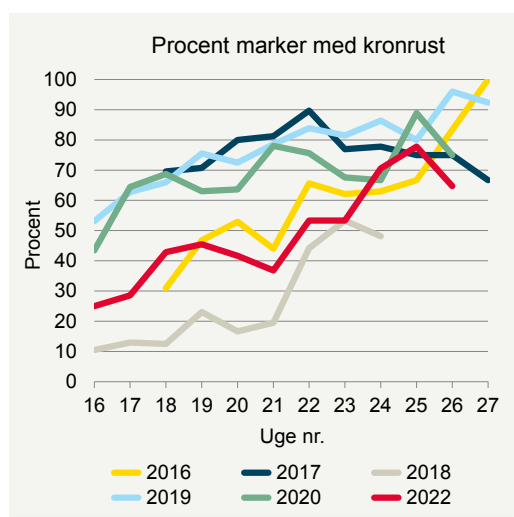
TABEL 6. Sygdomsbekæmpelse i alm. rajgræs (I6)

Alm. rajgræs	Stadie	Pct. dækning med				kg frø pr. ha	
		meldug	bladplet	kronrust	sortrust	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
		8/7					
<i>2022. 5 forsøg</i>							
1. 1. Ubehandlet,	-	0,0	3,6	2,7	0,6	1.509	-
2. 0,25 l Folicur Xpert EC 240	32						
0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	45-51						
0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	69	0,0	1,5	0,1	0,3	147	63
3. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	45-51						
0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	69	0,0	1,6	0,2	0,4	109	39
4. 0,75 l Balaya	45-51						
0,2 l Entargo + 0,15 l Folicur Xpert EC 240 + 0,15 l Comet Pro	69	0,0	1,5	0,3	0,4	43	-24
5. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	45-51						
0,2 l Entargo + 0,15 l Folicur Xpert EC 240 + 0,15 l Comet Pro	69	0,0	1,4	0,2	0,4	86	35
6. 0,5 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	45-51	0,0	1,7	0,3	0,4	88	53
7. 0,6 l Balaya + 0,25 l Entargo	45-51	0,0	1,5	0,4	0,3	56	10
8. 0,25 l Propulse SE 250 + 0,3 l Comet Pro	45-51	0,0	1,4	0,2	0,3	94	68
9. 0,2 l Entargo + 0,15 l Folicur Xpert EC 240 + 0,15 l Comet Pro	45-51	0,0	1,4	0,5	0,2	46	21
10. 0,75 l Balaya	45-51	0,0	1,5	0,3	0,4	45	3
11. 0,75 l Univoq	45-51	0,0	1,5	0,4	0,5	33	-9
LSD						56	

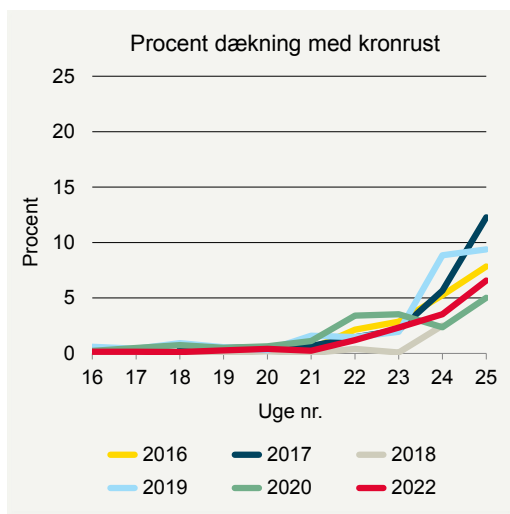
## Udviklingen af svampesygdomme i alm. rajgræs i registreringsnettet

I 2011-2020 var der et registreringsnet for svampesygdomme i alm. rajgræs til frø. I 2021 var der ikke et registreringsnet i rajgræs, men i 2022 er registreringsnettet for rajgræs blevet støttet af IPM midler fra Miljøstyrelsen. Registreringerne i 2022 er foretaget af planteavlskonsulenterne, og der er ugentlig bedømt i ca. 25 rajgræsmarker i perioden 18. juni til 5. juli. Der er bedømt i et bredt udvalg af sorter. Resultaterne har løbende været vist i vækstsæsonen på LandbrugsInfo og Landmand.dk. Der er bedømt i de samme marker hver uge. I starten af vækstsæsonen er de fleste marker usprøjtede mod svampesygdomme, men afhængig af smittetrykket bliver flere og flere marker sprøjtet. Hvis markerne bliver sprøjtet, skal der efterlades et ubehandlet område på 24 meter (eller en sprøjtebredde) x 25 meter. Så længe marken er usprøjtet mod svampesygdomme, bedømmes kun i marken. Hvis/når der udføres en svampesprøjtning bedømmes både i behandlet og ubehandlet. Et usprøjtet område er dog af forskellige årsager ikke anlagt i alle marker.

Bedømmelsesmetoden er anderledes i frøgræs end i korn. I registreringsnettet i korn bedømmes procent angrebne planter samt dækningsprocenter på hver af de to øverste blade. I frøgræs er væksten anderledes, og der bedømmes derfor procent dækning af grønt bladareal. Der er bedømt angreb af meldug, rust og blad-



FIGUR 1. Procent marker (ubehandlet) med forekomst af kronrust i rajgræs i 2016-2020 og 2022.



FIGUR 2. Procent dækning med kronrust i rajgræs i ubehandlet i 2016-2020 og 2022.

pletsvampe samt yderligere procent dækning af sortrust på stængler og frøstand. Nedenfor ses resultaterne. Sygdomsudviklingen i de usprøjtede marker er vist. Data fra de nærmeste foregående år er også medtaget i figurerne. Angrebene af kronrust har været af middel styrke i 2022. Se figur 1-2. I figur 1 er vist procent marker (ubehandlet) med fund af kronrust i 2022 og i de foregående år. I figur 2 ses dækningsprocenterne. Da der typisk kun indgår meget få marker med hver sort, er det svært at afgøre, om der er sortforskelle i modtagelighed overfor kronrust. Sammenholdt med tidligere års data lader sorten Esquire dog til at høre til i gruppen med de mest modtagelige sorter. Angrebene af meldug og bladplet har overvejende været svage.

Der er ikke blevet fundet sortrust, som erfaringsmæssigt kommer sent.

## Sengødskning af alm. rajgræs

Der er i 2022 gennemført forsøg med sengødskning af alm. rajgræs. Forsøget, der er lavet i samarbejde med DLF, skal vise, om der kan opnås merudbytter ved at dele kvælstoffet og tilføre en del som sengødskning. Der har været to forsøg i serien, som har været placeret i henholdsvis Vendsyssel og på Fyn. Som det fremgår af tabel 7, er der i led 8, 9 og 10 anvendt flydende Dangødning NS 27-3 til sengødsningen for eventuelt at få en bedre og hurtigere optagelse end med fast gødning. Forsøget viser dog ikke signifikant forskel på, om der anvendes

**TABEL 7.** Sengødskning af alm. rajgræs (J7)

Rajgræs	Dato	Kar. <sup>1)</sup> for lejesæd d. 16/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha
<i>2022. 2 forsøg</i>			
1. 140 kg N	20/3 2022	3	1.780
2. 160 kg N	20/3 2022	4	131
3. 180 kg N	20/3 2022	5	263
4. 200 kg N	20/3 2022	6	286
5. 140 kg N 20 kg N	20/3 2022 1/5 2022	4	52
6. 140 kg N 40 kg N	20/3 2022 1/5 2022	6	263
7. 140 kg N 60 kg N	20/3 2022 1/5 2022	6	303
8. 140 kg N 20 kg N <sup>2)</sup>	20/3 2022 21/4 2022	5	248
9. 140 kg N 40 kg N <sup>2)</sup>	20/3 2022 21/4 2022	5	234
10. 140 kg N 60 kg N <sup>2)</sup>	20/3 2022 21/4 2022	6	200
LSD			143

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

<sup>2)</sup> Flydende NS 27-3

fast eller flydende gødning. Ved stigende kvælstofmængder øges lejesædstendensen også, hvilket stemmer helt overens med de lejesæds karakterer, forsøget viser. Forsøget er vækstreguleret med 0,8 l Moddus M pr. ha, hvilket har givet en tilfredsstillende vækstregulering, som ved syn af forsøget i sidst juni måned tydeligt viste forskellen ved de forskellige kvælstofmængder.

Der er i forsøget opnået merudbytter for at tildele mere kvælstof end de 140 kg kvælstof pr. ha, der er tildelt den 20. marts i led 1. Højeste udbytter er opnået i led 4 og 7, hvor der er tildelt 200 kg kvælstof pr. ha. Der er dog ikke signifikant forskel på, om hele mængden er tildelt på en gang den 20. marts, eller mængden er fordelt med 140



FOTO: KRISTIAN JURANICH, SEGES INNOVATION

Forsøg med sengødskning af alm. rajgræs den 23. juni. Tydelig forskel i de forskellige kvælstofmængder.

kg kvælstof pr. ha den 20. marts og sengødsket med 40 kg kvælstof pr. ha den 21. april.

### Bekæmpelse af græsukrudt i alm. rajgræs til frø – rækkesprøjtning

Rækkedyrkning og afskærmede rækkesprøjtninger i frøafgrøder er en dyrkningsmetode, som fremover vil vinde større indpas. Det giver mulighed for at anvende effektive midler med andre virkemekanismer, end der typisk anvendes i græsukruds bekæmpelsen i frøafgrøderne. Ligeledes giver den teknologiske udvikling mulighed for at anvende præcisionsdyrkning i rækkedyrkingen af frø. I dette forsøg undersøges det, om der ved at anvende ikke selektive midler, som Kerb 400 SC og glyphosat i afskærmede sprøjtninger, kan opnås en effektiv og resistensbrydende græsukruds bekæmpelse i alm. rajgræs. I forsøget er der behandlet med kombinationer af Kerb 400 SC og glyphosat, henholdsvis i det sene efterår og det tidlige forår. Det har i de fleste led kostet udbytte af rækkesprøjtning dog uden signifikans, men der ses en god effekt på græsukrudtet. Der er i forsøgsarealet ikke et meget stort ukrudtstryk, dog er der registreret enårig rapgræs med 4,8 procents dækning af jorden i det ubehandlede led. Det er værd at fremhæve led 3, hvor resultatet af rækkesprøjtningerne giver en 0,0 analyse på frøet, samtidig med, at der ikke er udbyttetab. Der er i alle led på nær led 5 og 6, opnået en 0,0 analyse, dog med udbyttetab i de fleste led. Andre forsøg med rækkesprøjtning viser, at behandling med glyphosat bør ligge allerede i august eller september, hvor biomassen

**TABEL 8.** Bekæmpelse af græsukrudt i alm. rajgræs til frø – rækkesprøjtning (J8)

Alm. rajgræs	Behandlings-tids-punkt	Her-bicid-skade 7/4	Enårig rap-græs pct. dæk-ning af jord 7/4	Enårig rap-græs pct. i frø	Udb. og merudb., kg frø pr. ha
<i>2022. 1 forsøg</i>					
1. Ubehandlet	-	0	4,8	0,2	<b>2006</b>
2. 1,25 l Kerb 400 SC 0,5 l Kerb 400 SC	5/11 2021 1/3 2022	0	0,0	0,0	-135
3. 1,5 kg Roundup PowerMax 0,7 l Kerb 400 SC	5/11 2021 1/3 2022	3	0,0	0,0	19
4. 1 l Kerb 400 SC 0,5 l Kerb 400 SC	5/11 2021 1/3 2022	0	1,0	0,0	-100
5. 1 kg Roundup PowerMax 0,5 l Kerb 400 SC	5/11 2021 1/3 2022	0	0,7	0,1	-192
6. 0,7 l Kerb 400 SC 1 kg Roundup PowerMax	5/11 2021 1/3 2022	3	0,0	0,1	-217
7. 0,7 kg Roundup PowerMax 1 kg Roundup PowerMax	5/11 2021 1/3 2022	2	0,3	0,0	-124
LSD					ns



FOTO: KRISTIAN JURANICH, SEGES INNOVATION

Afskærmet rækkesprøjtning, et ny værktøj i græsukrudsbe-kæmpelsen.

i afgrøden er mindre. Og at opfølgning med Kerb 400 SC bør ske om efteråret i november. Der er opnået tilladelse til mindre anvendelse af Kerb 400 SC til afskærmet rækkesprøjtning, hvilket betyder, at der i 2023 bliver gennemført lignende rækkesprøjtning, også i andre række dyrkede frøafgrøder end alm. rajgræs.

### Fosfor strategi ved etablering af alm. rajgræs

I dette forsøg, som er gennemført i samarbejde med DLF, undersøges, om der ved at tilføre fosfor til alm. rajgræs kan opnås et højere udbytte via en bedre etablering ved etablering i renbestand om efteråret. Forsøget skal også undersøge effekten af placering ved såning kontra bredspredning efter såning. Som det fremgår af tabel 9, er der placeret 18 eller 36 kg kvælstof pr. ha ved såning eller bredspredt samme mængde efter såning. Alle led er i foråret tildelt 162 kg kvælstof pr. ha og 13 kg fosfor pr. ha bredspredt. Der er i forsøget ikke opnået et signifikant større udbytte ved gødningsplacering frem for bredspredning i stadie 13-15. Forsøget viser dog en udbyttestigning ved at placere 36 kg kvælstof pr. ha fremfor 18 kg kvælstof pr. ha. Sammenligner man led 3 og 7, hvor

TABEL 9. Fosfor strategi ved etablering af alm. rajgræs (19)

Rajgræs	Kg N pr. ha.	Kg P pr. ha.	Kar. <sup>1)</sup> for lejesæd d. 23/6	Udb. og merudb., kg frø pr. ha
<i>2022. 1 forsøg</i>				
1. Ingen behandling	0	0	4	<b>1.348</b>
2. NP 18-20-0 <sup>2)</sup>	18	20	5	116
3. NP 18-20-0 <sup>2)</sup>	36	40	6	281
4. N 27 <sup>3)</sup>	36	0	5	75
5. NPK 21-3-10 <sup>2)</sup>	18	3	5	163
6. NPK 21-3-10 <sup>2)</sup>	36	5	6	303
7. NP 18-20-0 <sup>3)</sup>	36	40	5	224
8. NPK 21-3-10 <sup>3)</sup>	36	5	6	321
9. N 27 <sup>3)</sup>	36	0	6	328
LSD				ns

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

<sup>2)</sup> Placeret ved såning

<sup>3)</sup> Bredspredt, stadie 13-15

der henholdsvis placeres og bredspredes 36 kg kvælstof pr. ha og 40 kg fosfor pr. ha, er der i dette forsøg ikke høstes et merudbytte for at placere gødningen. Forsøget gentages i 2023.

## Rødsvingel

### Bekæmpelse af væselhale i rødsvingel

I 2022 er der i samarbejde med DLF gennemført forsøg med at bekæmpe væselhale i rødsvingel. Der indgår to forsøg i denne forsøgsserie, som begge er udført i 1. års rødsvingel af en type med lange udløbere udlagt i vårbyg. Væselhale skal bekæmpes så tidligt som muligt, hvilket vil sige kort tid efter høst af dæksæd. For at få bedst mulig effekt af Mateno Duo 600 SC, er det afgørende, at der er en vis jordfugt til stede, hvilket kan være en udfordring i august måned. Som det fremgår af tabel 10, er der ikke signifikante udbyttetab ved nogle af behandlingerne, og der er effekt på indholdet af væselhale i frøanalysen ved behandling med Mateno Duo 600 SC. I det ubehandlede led er der et indhold på 0,15 procent væselhale i frøet, og i alle behandlingerne er dette reduceret. Bedste behandling er i led 3, hvor der er behandlet med 0,7 l. Mateno Duo 600 SC pr. ha den 20. august. Her er der ikke fundet væselhale i frøet, og der er et lille merudbytte for behandlingen, merudbyttet er dog ikke signifikant. Som det er set i andre forsøg med Mateno Duo 600 SC, giver kombinationen med Boxer en bedre bekæmpelse af væselhale. Dette er dog ikke så udtalt i dette forsøg. Sammenligner man led 2 og led 7, hvor der er tilsat 1 l. Boxer pr. ha, har dette givet en lille reduktion på 0,05 procent væselhale i frøet. Denne forskel havde sandsynligvis været større, hvis der havde været mere forurening med væselhale i forsøget. Konklusionen er, at en tidlig behandling med Mateno Duo 600 SC har effekt på væselhale. Tilsætning af Boxer kan give en bedre bekæmpelse af væselhale, men er problematisk anvende på det tidlige tidspunkt grundet af fordampningsproblematikken omkring prosulfocarb.

### Test af såmaskiner til etablering af frø

I dette etableringsforsøg ses der på etablering af frø og det udstyr, der skal sikre, at etableringen bliver et stykke præcisionsarbejde. Forsøget skal belyse, om udstyret til frøsåning er præcist nok i forhold til udsåning både på langs og på tværs af maskinerne, og om selve etableringen er så nøjagtig, som vi altid håber og tror på, den er. Til at efterprøve det er gennemført et On-Farm forsøg,

TABEL 10. Bekæmpelse af væselhale i rødsvingel (J10)

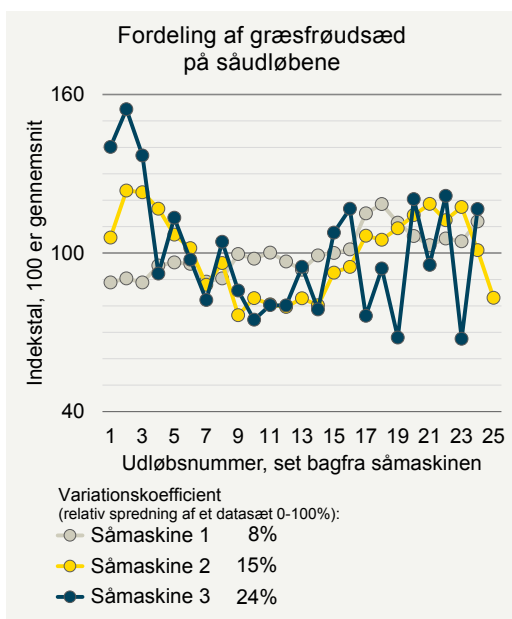
Rødsvingel	Behandlings-tidspunkt	Herbicid-skade <sup>1)</sup> 3/4	Væselhale pct. dækning af jord 3/4	Væselhale pct. i frø ved høst	Udb. og merudb., kg frø pr. ha	Nettomer- udbytte, kg pr. ha
<i>2022. 2 forsøg</i>						
1. 1. Ubehandlet,		0,0	3,4	0,15	1467	-
2. 0,35 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0,0	1,9	0,10	49	29
3. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021	0,3	2,4	0,00	72	39
4. 0,35 l Mateno Duo 600 SC	15/9 2021	0,0	1,9	0,10	5	-14
5. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	15/9 2021	0,3	2,4	0,10	-17	-50
6. 0,35 l Mateno Duo 600 SC	20/8 2021					
0,35 l Mateno Duo 600 SC	15/9 2021	0,4	3,4	0,05	24	-16
7. 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	20/8 2021	0,1	3,8	0,05	-22	-58
8. 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	15/9 2021	0,0	2,4	0,10	65	29
9. 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 0,5 l Boxer	20/8 2021					
0,35 l Mateno Duo 600 SC + 0,5 l Boxer	15/9 2021	1,1	2,7	0,05	-18	-74
10. 0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	20/8 2021					
0,35 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	15/9 2021	1,1	2,6	0,05	-4	-76
<i>LSD</i>					<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> Karakter for herbicidskade, 0 = ingen skade og 10 = mest skade

hvor der er blevet udlagt rødsvingel i vårbyg udsået med hver anden såtragt. Til selve etableringen, stillede tre førende maskinproducenter op med deres bud på "best practice" inden for combimaskiner til såning af korn, placering af gødning og udlæg af frø. De tre maskiner havde samme setup med disc-sektion, gødningsplacering, dæk-pakkere og skiveskær med pakkerhjul efter hver såtragt. Ligeledes er alle maskiner med 12,5 centimeters rækkeafstand, hvilket vil sige, at rækkeafstanden for både korn og frø er 25 centimeter. Forsøget er placeret på en

kraftig JB7 på et meget ensartet areal på Vestlolland. Alle maskiner er sået ind til samme udsædsmængde af korn, gødning og frø, og alle mængder er vejte både ind og ud af maskinerne. Der er ligeledes udtaget spandprøver på udsået mængde frø på hver såtragt for at måle nøjagtigheden i udsåningen på hver enkelt udløb. Hver maskine havde mulighed for at indstille sådybden på et areal uden for selve forsøgsarealet, således at dette ikke skulle give anledning til uensartethed i forsøget. Opgaven i forbindelse med sådybden for maskinerne, blev bestemt til 4 centimeter for vårbyggen, og 1,5 centimeter for rødsvinglen – ens for alle tre maskiner. Alle maskiner blev sået ind til følgende: 215 pl/m<sup>2</sup> Laurete vårbyg (125 kg pr. ha), 330 kg pr. ha NS 27-4, og 8 kg pr. ha Absolom rødsvingel (type med korte udløbere).

Forsøget er anlagt i et design, der gør at alle behandlinger, udover etableringen, er de samme som den om-



FIGUR 3. Fordeling af frø set på tværs af såmaskinerne.



Etablering af forsøg med test af såmaskiner til frø på en flod tag i marts.

kringliggende mark, hvilket vil sige, at forsøgsarealet vil indgå i alle behandlinger, som var det en naturlig del af marken. Forholdene ved såning den 21. marts 2022 har været optimale til at lave et perfekt såbed, og placere korn, gødning og frø præcis, hvor det skulle ligge. Udover de målinger, der er blevet udført i forbindelse med såningen, er udlæggets ensartethed vurderet i løbet af vækstsæsonen. Der er den 24. oktober 2022 foretaget droneoverflyvning af forsøget og målt NDVI og NDRE. Disse målinger viser dog ikke synlige forskelle i parcellerne, sandsynligvis grundet en meget tør vækstsæson, som har påvirket udviklingen af rødsvingeludlægget. I figur 3 ses fordelingen af frø på tværs af såmaskinerne. Denne fordeling er overraskende uens, og viser en stor variation imellem de enkelte såudløb. Maskine 3 viser den mest nøjagtige fordeling af de tre fabrikater, dog stadig med en variation på op til 30 procent forskel imellem de enkelte såskær. Der vil blive i 2023 blive lavet høstforsøg af rødsvinglen, således at alle målbare parametre medtages.

## Strandsvingel

### Rækkesprøjtning i strandsvingel

I 2022 er der sammen med DLF gennemført et forsøg med afskærmet rækkesprøjtning i strandsvingel. Denne metode kan bidrage til en løsning på græsukrudsbeholdelse med resistensbrydende midler.

I dette forsøgsareal har der desværre stort set ikke været græsukrudt, hvorfor et eventuelt merudbytte for at bekæmpe græsukrudt ikke kan påvises i dette forsøg. Erfaringerne fra dette forsøg skal derfor mest ses som et



Forsøgssprøjtningen hos VKST i Holeby med effektiv afskærming til rækkesprøjtning i frøafgrøder med ikke selektive midler.

tålsomhedsforsøg overfor de anvendte midler. Der er i de afskærmede sprøjtninger anvendt en vandmængde på 200 l. pr. ha. og der anvendes alm. lowdriftdyse 110 graders spredevinkel, så dosering bliver mindre tæt på afgrøden. Indstilling af afskærmingen er udført, så cirka 50 procent af arealet er behandlet. Alle behandlingerne i forsøget har påvirket udbyttet negativt dog ikke signifikant. Det største udbyttetab er i led 3, hvor der anvendes Roundup PowerMax og DFF. Dette viser, at afskærmingen har været utilstrækkelig, og der har været en påvirkning af afgrøden med Roundup PowerMax, dog uden at der er registreret visuel afgrødeskade. Glyphosat skal også i rækkesprøjtning anvendes med stor forsigtighed, og erfaringer fra andre forsøg viser, at behandlingstidspunktet i rækkeudrødte frøafgrøder bør ligge i august eller september, hvor biomassen i afgrøden er mindre. Da der i oktober måned 2022 blev givet tilladelse til mindre anvendelse af Kerb 400 SC til afskærmet rækkesprøjtning, vil der i 2023 blive gennemført lignende rækkesprøjtning, hvor anvendelsen af Kerb 400 SC og glyphosat vil have en fremtrædende rolle.

TABEL 11. Rækkesprøjtning i strandsvingel (J11)

Strandsvingel	Behandlings-tidspunkt	Karakter <sup>1)</sup> for herbicidskade på afgrøde 8/4	Enårig rapgræs % i frø	Alm. rapgræs % i frø	Udb. og merudb., kg frø pr. ha
<i>2022. 1 forsøg</i>					
1. Ubehandlet	-	0	0,01	0,00	<b>1841</b>
2. 3 l Mateno Duo 600 SC + 3 l Boxer	14/9 2021	0	0,00	0,00	-83
3. 1,7 kg Roundup PowerMax + 0,25 l DFF	11/11 2021	0	0,00	0,00	-205
4. 0,75 l Kerb 400 SC	11/11 2021	0	0,00	0,00	-88
5. 1,2 l Kerb 400 SC	11/11 2021	0	0,00	0,00	-73
LSD					ns

<sup>1)</sup> Karakter for herbicidskade, 0 = ingen skade og 10 = mest skade



# SPINAT

> KRISTIAN JURANICH, SEGES INNOVATION

## Ukrudt i spinat til frøavl

I 2022 er der udført to ukrudtsforsøg i spinat til frøavl finansieret af Frøafgiftsfonden. Forsøgene skal vise den mest effektive ukrudtsbehandling i spinat med mindst mulig afgrødeskade til følge.

I forsøgene er der i alle led blevet grundbehandlet med jordmidler umiddelbart efter såning (Centium 36 CS + Proman), og effekten af jordmidlerne har været rigtig god i forsøget, uden at det har skadet spinaten.

Som det fremgår af tabel 1, er der i led 1 udover grundbehandling med jordmidler sprøjet tre gange med Betanal. Der er ikke noget ubehandlet led at sammenligne med, da ubehandlet i spinat vil resultere i et så voldsomt ukrudtstryk, at det sandsynligvis ikke vil kunne høstes.



(FOTO: KRISTIAN JURANICH, SEGES INNOVATION)

Store mængder spildraps i spinatforsøget viser tydeligt, hvilken behandling der har effekt på dette problemukrudt i spinat.

Led 1 bruges derfor som en standardbehandling ved sammenligning med de øvrige behandlinger.

I det ene af forsøgene er der store mængder spildraps, hvilket er positivt, da disse forsøg har til formål at finde løsninger til bekæmpelse af problemukrudsarter som

TABEL 1. Bekæmpelse af ukrudt i spinat til frøavl (M1)

Spinat	Behandlings-tidspunkt	I alt planter pr. m <sup>2</sup> 22/6					Udbytte, kg frø pr. ha.
		Tokimbladet i alt	Vinterraps	Hvidmelet gæsefod	Kamille	Snerlepileurt	
<i>2022. 2 forsøg</i>							
1. 0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman 1,5 l Betanal 1 l Betanal 1 l Betanal	21/4 2022  28/4 2022 5/5 2022 16/5 2022	22	3	8	1	6	1797
2. 0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman 0,05 l Pixxaro EC 0,075 l Pixxaro EC	21/4 2022  5/5 2022 16/5 2022	19	4	6	1	6	1715
3. 0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman 0,025 l Pixxaro EC 0,05 l Pixxaro EC 0,05 l Pixxaro EC	21/4 2022  28/4 2022 5/5 2022 16/5 2022	20	4	6	1	5	1842
4. 0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman 0,05 l Pixxaro EC 0,05 l Pixxaro EC 0,2 l Proman	21/4 2022  28/4 2022 5/5 2022 23/5 2022	24	4	8	2	7	1847
5. 0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman 0,025 l Pixxaro EC 0,04 l Pixxaro EC + 0,15 l Proman 0,06 l Pixxaro EC + 0,15 l Proman	21/4 2022  28/4 2022 5/5 2022 23/5 2022	7	1	2	1	1	1928
6. 0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman 1,5 l Betanal 0,05 l Pixxaro EC 0,075 l Pixxaro EC	21/4 2022  28/4 2022 5/5 2022 23/5 2022	23	4	6	1	7	1759
LSD							106

netop spildraps i spinat. Det fremgår af tabel 1, at der er opnået en særdeles god ukrudtsbekæmpelse i led 5, som, udover behandlingen med jordmidler i de efterfølgende behandlinger, kombinerer Pixxaro EC og Proman. Begge midler var i tidligere forsøg meget hårde ved spinat, og kostede udbytte, men i disse forsøg er der i led 5 opnået et merudbytte sammenlignet med led 1. Proman må kun anvendes én gang pr. vækstsæson, og det er ikke godkendt som bladmiddel. Desuden må der maksimalt sprøjtes to gange med Pixxaro EC, hvorfor den afprøvede løsning på nuværende tidspunkt ikke kan anvendes i praksis.

I led 2 og 6 er behandlingerne med Pixxaro EC inden for det, der godkendelsesmæssigt kan lade sig gøre, men i disse led har ukrudtsbekæmpelsen været utilstrækkelig, og mængden af tokimbladet ukrudt er på niveau med led 1. Ukrudtsbekæmpelsen i de to forsøg giver det største merudbytte, hvor der er meget spildraps. Her er der i det ene forsøg i led 5 opnået et merudbytte på 328 kg. pr. ha. og i det andet forsøg, hvor andelen af spildraps er langt mindre, et merudbytte på -66 kg. pr. ha. Forsø-

gene er høstet under gode forhold, der er målt ganske lidt spild, og det lille spild har været ens i alle parceller.

Konklusionen på disse forsøg er, at en effektiv ukrudtsbekæmpelse i spinat er vanskelig. Når det lykkes, er der store merudbytter at hente, hvor mængden af problemukrudt er størst. Godkendelsesmæssigt er der dog udfordringer i forhold til middelvej og antal behandlinger, som giver den mest effektive ukrudtsbekæmpelse.

### Radrensning og båndsprøjtning i spinat

I 2022 er der udført et forsøg med sammenligning af bredsprøjtning, båndsprøjtning og radrensning i spinat. Forsøget er en fortsættelse af en tidligere forsøgsserie, der skal belyse alternative metoder til ukrudtsbekæmpelse i spinat. I årets forsøg indgår afskærmet række-sprøjtning som supplement til båndsprøjtninger og radrensning. Forsøget er finansieret af Frøafgiftsfonden.

I forsøgsserien indgår to forsøg, men omsåning grundet sammenslæmning i det ene forsøg betød, at spinaten udviklede sig så dårligt, at det ikke har været muligt at

**TABEL 2.** Radrensning og båndsprøjtning i spinat til frøavl (M2)

Spinat	Behandlingstidspunkt	Specifikation	Vinterrapsplanter pr. m <sup>2</sup> 1/8		Snerlepileurtplanter pr. m <sup>2</sup> 1/8		Agerstedsmoderplanter pr. m <sup>2</sup> 1/8		Burrefnærreplanter pr. m <sup>2</sup> 1/8		Karakter <sup>1)</sup> for frøsætning på afgrøde	Udbytte, kg frø pr. ha.
			mellemrækker	i planterækker	mellemrækker	i planterækker	mellemrækker	i planterækker	mellemrækker	i planterækker		
<i>2022. 1 forsøg</i>												
1.	0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman	29/3 2022	Bredsprøjtning									
	1,5 l Betanal	12/4 2022	10	28	3	3	0	0	0	0	10	2267
	1 l Betanal	20/4 2022	Bredsprøjtning									
	1 l Betanal	18/5 2022	Bredsprøjtning									
2.	0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman	29/3 2022	Bredsprøjtning									
	Radrensning	20/4 2022	5	18	3	0	2	0	2	0	10	2406
	Radrensning	18/5 2022	Radrensning									
	Radrensning	9/6 2022	Radrensning									
3.	0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman	29/3 2022	Bredsprøjtning									
	1,5 l Betanal	12/4 2022	3	18	3	0	2	0	0	2	10	2347
	0,125 l Pixxaro EC	20/4 2022	Afskærmet sprøjtning mellem rækker									
	1 l Proman	18/5 2022	Afskærmet sprøjtning mellem rækker									
4.	0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman	29/3 2022	Bredsprøjtning									
	1,5 l Betanal	12/4 2022	2	10	3	2	2	3	2	0	10	2230
	0,15 l Proman	20/4 2022	Båndsprøjtning, i rækker									
	Radrensning	18/5 2022	Radrensning									
	0,125 l Pixxaro EC	10/6 2022	Afskærmet sprøjtning mellem rækker									
5.	0,2 l Centium 36 CS + 0,5 l Proman	29/3 2022	Bredsprøjtning									
	1,5 l Betanal	12/4 2022	5	15	3	0	0	3	5	5	10	2360
	0,125 l Pixxaro EC	20/4 2022	Afskærmet sprøjtning mellem rækker									
	1 l Proman	18/5 2022	Afskærmet sprøjtning mellem rækker									
	Radrensning	9/6 2022	Radrensning									
LSD												ns

<sup>1)</sup> Skala 0-10, hvor 0 = ingen frøsætning, og 10 = fuld frøsætning.



God effekt af radrensninger, afskærmede rækkesprøjtninger, og båndsprøjtning danner et godt grundlag for en effektiv ukrudtsbekæmpelse i spinatforsøget.

høste dette forsøg. Derfor er årets resultater baseret på et forsøg. Som udgangspunkt i dette forsøg er alle led blevet bredsprøjtet med jordmidler (Centium 36 CS + Proman) umiddelbart efter såning. Herefter er der blevet båndsprøjtet, rækkesprøjtet og radrenset. I led 1 er der blevet bredsprøjtet i alle behandlinger for at kunne sammenligne med effekten af henholdsvis båndsprøjtning, rækkesprøjtning og radrensning.

Som det fremgår af tabel 2, har der ikke været forskelle i frøsætningen på spinaten i de forskellige led, og der er generelt opnået et flot udbytte i forsøget. Der er ingen signifikant forskel i udbytterne imellem leddene. Bedste ukrudtsbekæmpelse er opnået i led 4. I dette led indgår alle behandlinger, hvilket vil sige bredsprøjtning med jordmidler før fremspiring, to båndsprøjtninger i afgrøderækken, en radrensning og endelig en afskærmet rækkesprøjtning mellem afgrøderækkerne. Der er i led 2, hvor ukrudtsbekæmpelsen består af tre radrensninger og behandling med jordmidler, opnået en markant bedre ukrudtsbekæmpelse end i det bredsprøjtede led (led 1). Der er i led 2 opnået et lille merudbytte på 140 kg pr. ha sammenlignet med bredsprøjtning.

I dette forsøg er der opnået en rigtig god effekt af jordmidlerne, uden at det har ført til skade på afgrøden. Det er sandsynligvis medvirkende til, at spinaten har haft så gode vækstvilkår, at der ikke er set nogen afgrødeskade af de efterfølgende behandlinger, og at specielt båndsprøjtningerne med Proman ikke ser ud til at have skadet

spinaten under disse forhold. Som det fremgår af led 2, har også radrensningerne haft en særdeles god ukrudts-effekt. Dette kan tilskrives de tørre forhold i perioden, hvor radrensningerne er udført.

Konklusionen på dette års forsøg er, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse med radrensning effektivt bekæmper ukrudt mellem rækkerne. Der er også muligheder i at anvende afskærmede rækkesprøjtninger som supplement til radrensningerne i spinat. I spinatdyrkningen er der hidtil anvendt midler, som er selektive overfor spinat, men afskærmede rækkesprøjtninger åbner mulighed for, at der i fremtiden også kan anvendes ikke selektive midler ved ukrudtsbekæmpelsen, og vil derfor med stor sandsynlighed kunne danne grundlag for fremtidig ukrudtsbekæmpelse i spinat.

## Sorter, vinterraps

> JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION

Den højestydende vinterrapsort i Landsforsøgene® 2022 er Turing, der deltager i forsøgene for anden gang. Den giver fem procent mere end måleblanding. På de næste pladser kommer KWS Heikos, LG Adeline og KWS Mikados, der alle giver fire procent mere end måleblanding. Disse sorter er alle hybrider, og først som nummer 30 kommer den eneste linjesort, Butterfly, der har deltaget i landsforsøgene i 2022.

**TABEL 1.** Oversigt over forsøg med vinterrapsorter 2018-2022. Forholdstal for udbytte af frø af standardkvalitet

Vinterraps	2018	2019	2020	2021	2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	56,3	56,8	57,5	48,1	63,1
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100
DK Exsteel	103	103	107	101	101
Halyn	106	102	108	95	101
Hitaly	106	107	107	103	100
Butterfly <sup>2)</sup>	104	98	98	100	99
DK Expansion	103	104	106	101	97
Artemis	112	105	103	102	97
Smaragd	106	105	100	101	96
LG Aviron		107	115	111	99
Ambassador		105	106	106	98
DK Expat		104	103	100	96
Aurelia		103	107	104	94
DK Exlevel			104	102	102
Hodyse			105	106	101
Haugustina			109	105	100
LG Auckland			112	110	99
PT299			106	107	98
PT302			104	109	97
Dinosaur			108	101	97
PT303			112	99	97
Crocodile			95	99	94
V367OL			104	94	94
DK Expectation			101	104	92
SY Glorietta			98	101	91
Turing				104	105
KWS Heikos				106	104
Murray				105	103
Hooper				102	101
Vegas				102	101
Helypse				103	101
Attica				104	99
Flemming				104	99
DK Exbury				105	99

**TABEL 1.** Fortsat

Vinterraps	2018	2019	2020	2021	2022
DK Expose				101	98
LG Atlas				102	98
Hanissa				107	98
DK Placid				103	97
LG Austin				110	97
Dart				101	96
LG Adonis				108	96
SY Alibeat				98	95
V375OL				99	95
ES Capello				102	95
Manhattan				104	95
LG Scorpion				96	91
KWS Mikados					104
LG Adeline					104
LG Armada					103
Zoe					103
Harvard					102
PT315					102
Credo					101
Drifter					101
LG Academic					101
Zidane					101
Croissant					100
Haston					100
LE19/423					100
Duffy					99
Hanagram					99
LG Aberdeen					99
PT312					99
PT313					99
PT314					99
CWH504					98
Crosley					97
LG Atacama					97
LG Aphrodite					97
CWH494					96
Cratos					96
DK Excentric					96
DK Exsun					96
LG Alpine					96
Matisse					96
WRH 608					94
RNX213336					93
SY Grandetta					93
DK Plasma					92
DK Pledge					91
CWH505					90
SY Pauletta					89
BNG2883					88
RNX193047					88
WRH 619					87

<sup>1)</sup> 2018: DK Exception, Einstein, PT256, Hasting; 2019: DK Exception, Hasting, PT256, Smaragd; 2020: Architect, DK Exception, Hasting, Smaragd; 2021: Architect, DK Exception, Hitaly, Smaragd; 2022: DK Expansion, Hitaly, LG Aviron, Smaragd

<sup>2)</sup> Linjesort

## STRATEGI

### Vælg en vinterrapsort, der:

- > Har givet et stort og stabilt udbytte gennem flere års forsøg
- > Har en passende højde ved høst
- > Har en god modstandsdygtighed mod sygdom
- > Har en god skulpeopspringsresistens
- > Har et lavet indhold af glucosinolater og erucasyre
- > Passer til det ønskede såtidspunkt

Udbytte og udbyttestabilitet gennem flere års forsøg er af afgørende betydning ved valg af vinterrapsort. I tabel 1 kan man se forholdstal for udbytte af standardkvalitet i de seneste fem års landsforsøg.

I 2022 deltager der 83 sorter i landsforsøgene med vinterrapsorter, det er tre mere end i 2021. 39 af disse sorter deltager i forsøgene for første gang, og kun syv af sorterne har deltaget i forsøgene i fem år eller mere. Det viser den fortsat store interesse for at afprøve og markedsføre nye og spændende sorter til danske landmænd. Resultaterne af forsøgene afspejler sig meget hurtigt i landmændenes efterspørgsel efter de mest interessante sorter. Dansk dyrkning af vinterraps sker derfor med udgangspunkt i de nyeste og højestydende sorter. I 2022 er der kun en linjesort med i landsforsøgene, de andre 82 er hybrider. I hybrider sker produktionen af udsæd ved at krydse en såkaldt pollensteril moderlinje med en pollenproducerende faderlinje. Derved opnås en udsæd, der både er fuldt fertil og har den forventede krydsningsfrodighed. Brug af frø til udsåning produceret på en sådan hybrid vil både resultere i en uens mark, et lavere udbytte, og det vil også være en overtrædelse af lovgivningen om anvendelse af egen udsæd. Udsæd af hybrider er ofte dyrere end udsæd af en linjesort.

Fra og med 2000 er der anvendt en sortsblending som målegrundlag i vinterraps. I 2022 består den af: DK Expansion, Hitaly, LG Aviron og Smaragd. I forhold til 2021 har DK Expansion afløst DK Exception og LG Aviron har afløst Architect. Der har været anlagt otte forsøg, hvoraf de syv har givet brugbare resultater. Det sidste forsøg er kasseret på grund af for stor variation i udbyttet. I gennemsnit af de syv forsøg giver måleblandingen 63,1 hkg pr. ha, hvilket er det største udbytte, der er høstet i måle-

blendingen. Det næsthøjeste er 61,9 hkg pr. ha, som blev høstet i 2009. Udbyttet i måleblandingen varierer fra 70,2 til 53,2 hkg pr. ha.

Resultaterne af årets landsforsøg med vinterrapsorter fremgår af tabel 2. Der er angivet udbytter opdelt efter, om forsøgene har ligget på Øerne eller i Jylland og samlet for hele landet. Udbyttet i 2022 er lidt større i gennemsnit af de jyske forsøg end af forsøgene på Øerne. Det gennemsnitlige olieindhold i procent af tørstof ses midt i tabellen. Det varierer fra 53,0 i Croissant, PT312 og PT299 til 49,5 i DK Pledge. I forhold til 2021 ligger olieindholdet i gennemsnit af de 44 sorter, der har deltaget i forsøgene begge år, ca. 1,1 procentpoint højere i 2022. Den høje olieprocent medvirker også til de flotte udbytter af standardkvalitet, der er opnået. Indholdet af råprotein i tørstof varierer fra 17,1 i Helypse til 19,1 i DK Plasma.

I de tre yderste kolonner til højre ses målinger af biomasseindekset (NDVI) tre gange tidligt forår. Målingerne er gennemført for at vurdere, om det ad den vej er muligt at beskrive sorterens vækst om foråret. Jo større NDVI jo mere biomasse. Registreringerne er gennemført via optagelser med drone. Ved optagelsen 18. marts varierer NDVI fra 0,75 i flere sorter til 0,69 i Hooper. Fra registrering 18. marts til 4. april er der næsten ikke sket nogen ændring i NDVI der stadig varierer fra 0,75 til nu 0,68 i Hooper. Det gælder for flere sorter, at NDVI og dermed biomassen er faldet en smule mellem de to målinger. Fra 4. april til 19. april begynder væksten tydeligvis, og NDVI øges til at ligge mellem 0,74 og 0,79. Ved NDVI-værdier over ca. 0,8 begynder der at ske en mætning af indekset. Der er tydelig forskel på, hvor stor væksten i de enkelte sorter har været på de 15 dage fra 4. til 19. april. Den største stigning på 0,07 enheder ses i Hooper, mens stigningen kun er 0,02 i PT314 og Harvard. Resultaterne indikerer, at det vil være muligt via objektive målinger at påvise forskelle i vinterrapsorters tilstand efter vinter og forskelle i deres væksthastighed om foråret. Desværre har det ikke været muligt at sikre finansiering til en fortsættelse af dette arbejde.

### Supplerende sortforsøg i vinterraps

I 2022 er der kun gennemført fire supplerende forsøg med vinterrapsorter, se tabel 3. I forsøgene indgår 12 af de sorter, der også deltager i landsforsøgene. Der anvendes samme måleblanding som i landsforsøgene. De deltagende sorter er enten nye lovende sorter eller

**TABEL 2. Landsforsøg med sorter af vinterraps, 2021 (K1, K2, K3, K4)**

Vinterraps	Udbytte og merudbytte, hkg. pr. ha standardkvalitet			Hele landet						
	Øerne	Jylland	Hele landet	Forholdstal for udbytte, standardkvalitet	Pct. olie i tørstof	Pct. råprotein i tørstof	Udb. og merudb. hkg frø pr. ha	NDVI 18/3	NDVI 4/4	NDVI 19/4
<i>Antal forsøg</i>	4	3	7	7	7	7	7	3	3	3
Blanding <sup>1)</sup>	<b>62,5</b>	<b>63,9</b>	<b>63,1</b>	<b>100</b>	51,3	18,1	<b>58,2</b>	0,72	0,72	0,76
Turing	3,5	2,4	3,0	105	50,5	17,2	3,3	0,73	0,73	0,77
KWS Heikos	2,6	3,0	2,8	104	51,9	17,8	2,2	0,72	0,72	0,76
LG Adeline	2,4	2,8	2,6	104	50,6	17,9	2,9	0,73	0,73	0,78
KWS Mikados	2,0	2,6	2,2	104	51,8	17,3	1,8	0,70	0,69	0,75
LG Armada	1,8	2,5	2,1	103	51,7	18,1	1,7	0,74	0,74	0,79
Zoe	1,3	3,0	2,0	103	51,1	18,1	2,0	0,74	0,73	0,77
Murray	0,4	3,7	1,8	103	50,8	17,4	2,0	0,73	0,73	0,77
PT315	1,7	1,1	1,5	102	52,9	17,5	0,4	0,72	0,71	0,76
Harvard	0,5	2,5	1,4	102	51,7	17,9	1,1	0,74	0,73	0,75
DK Exlevel	1,2	1,4	1,3	102	51,3	18,2	1,2	0,72	0,72	0,77
Helypse	1,6	0,0	0,9	101	52,0	17,1	0,4	0,74	0,73	0,77
Vegas	0,8	0,9	0,9	101	51,2	17,7	0,9	0,72	0,72	0,77
Credo	1,9	-0,6	0,8	101	51,0	17,9	1,0	0,73	0,72	0,77
Halyn	-0,4	2,5	0,8	101	50,9	18,3	1,0	0,71	0,72	0,77
Hodysse	-0,1	1,9	0,7	101	51,9	18,2	0,3	0,73	0,72	0,77
Drifter	0,1	1,5	0,7	101	52,2	18,0	0,1	0,72	0,72	0,76
DK Exsteel	-0,7	2,4	0,7	101	51,9	17,4	0,2	0,75	0,74	0,78
Zidane	1,2	-0,2	0,6	101	51,2	18,2	0,7	0,74	0,74	0,77
LG Academic	1,8	-1,4	0,5	101	51,0	18,2	0,6	0,73	0,72	0,76
Hooper	-0,1	1,1	0,4	101	50,9	18,5	0,7	0,69	0,68	0,75
LE19/423	0,5	0,0	0,3	100	51,2	18,1	0,4	0,73	0,73	0,77
Haston	0,8	-0,9	0,0	100	52,0	17,3	-0,4	0,73	0,73	0,77
Croissant	0,0	0,1	0,0	100	53,0	18,1	-1,0	0,71	0,71	0,76
Hitaly	0,3	-0,5	0,0	100	50,7	17,7	0,4	0,72	0,72	0,77
Haugustina	-1,8	2,0	-0,1	100	51,3	17,4	-0,1	0,72	0,72	0,77
LG Auckland	1,3	-2,5	-0,3	99	51,2	18,2	-0,2	0,72	0,72	0,76
Flemming	-0,3	-0,6	-0,4	99	51,2	18,7	-0,2	0,71	0,72	0,76
PT312	-1,2	0,6	-0,4	99	53,0	17,5	-1,4	0,73	0,73	0,78
Attica	0,6	-1,9	-0,5	99	50,6	18,1	0,0	0,74	0,73	0,78
Butterfly <sup>2)</sup>	-0,6	-0,5	-0,5	99	51,3	17,8	-0,5	0,72	0,72	0,76
PT313	-0,4	-0,8	-0,6	99	51,5	18,1	-0,7	0,74	0,75	0,78
Duffy	0,2	-1,7	-0,6	99	50,7	18,1	-0,2	0,74	0,74	0,78
LG Aberdeen	-0,4	-1,1	-0,7	99	52,2	18,1	-1,2	0,73	0,73	0,77
LG Aviron	1,1	-3,1	-0,7	99	50,6	18,0	-0,2	0,74	0,74	0,77
DK Exbury	0,4	-2,5	-0,9	99	51,7	17,6	-1,1	0,72	0,72	0,77
PT314	0,1	-2,2	-0,9	99	52,7	17,9	-1,7	0,75	0,74	0,76
Hanagram	0,2	-2,4	-0,9	99	51,5	18,4	-1,0	0,72	0,72	0,76
DK Expose	-0,4	-1,8	-1,0	98	51,1	18,0	-0,8	0,72	0,73	0,78
Ambassador	-1,3	-0,7	-1,0	98	51,0	17,9	-0,8	0,75	0,75	0,79
LG Atlas	0,3	-3,5	-1,3	98	50,2	18,4	-0,5	0,73	0,73	0,77
CWH504	-1,0	-2,1	-1,4	98	50,4	18,1	-0,8	0,72	0,71	0,76
Hanissa	0,3	-3,8	-1,4	98	51,1	18,0	-1,2	0,72	0,71	0,76
PT299	-2,3	-0,4	-1,5	98	53,0	18,0	-2,3	0,73	0,73	0,77
LG Austin	-1,9	-1,3	-1,6	97	50,9	18,4	-1,2	0,72	0,73	0,78
LG Atacama	-1,0	-2,6	-1,7	97	51,0	18,1	-1,4	0,74	0,73	0,79
LG Aphrodite	0,5	-4,7	-1,7	97	50,7	17,7	-1,2	0,74	0,73	0,76
PT302	-3,5	0,2	-1,9	97	52,0	18,2	-2,1	0,72	0,71	0,75
Crosley	-1,2	-3,1	-2,0	97	50,5	18,1	-1,3	0,75	0,75	0,79
PT303	-1,7	-2,6	-2,1	97	52,0	18,3	-2,3	0,73	0,73	0,78
Artemis	-2,1	-2,1	-2,1	97	51,1	18,4	-1,9	0,73	0,72	0,76
Dinosaur	-2,6	-1,6	-2,2	97	51,4	18,1	-2,1	0,75	0,74	0,78
DK Expansion	-2,7	-1,5	-2,2	97	51,3	18,2	-2,0	0,72	0,72	0,75
DK Placid	-2,0	-2,4	-2,2	97	51,3	18,3	-2,0	0,72	0,72	0,76
DK Excentric	-1,7	-3,0	-2,3	96	50,8	17,7	-1,8	0,71	0,71	0,77
Dart	-1,7	-3,1	-2,3	96	50,9	17,6	-1,9	0,74	0,74	0,77
CWH494	-2,3	-2,5	-2,3	96	51,5	18,3	-2,3	0,74	0,74	0,77

fortsættes

TABEL 2. Fortsat

Vinterraps	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha standardkvalitet			Hele landet						
	Øerne	Jylland	Hele landet	Forholdstal for udbytte, standardkvalitet	Pct. olie i tørstof	Pct. råprotein i tørstof	Udb. og merudb. hkg frø pr. ha	NDVI 18/3	NDVI 4/4	NDVI 19/4
DK Expat	-3,7	-0,8	-2,4	96	51,0	18,1	-2,1	0,72	0,72	0,77
Cratos	0,1	-6,0	-2,5	96	50,8	18,4	-2,0	0,74	0,74	0,77
Smaragd	-2,8	-2,5	-2,7	96	51,8	18,0	-2,7	0,71	0,71	0,76
Matisse	-2,6	-2,8	-2,7	96	49,8	18,4	-1,6	0,73	0,72	0,76
LG Alpine	-0,8	-5,4	-2,8	96	50,3	18,6	-2,0	0,75	0,74	0,78
DK Exsun	-2,3	-3,5	-2,8	96	50,7	18,2	-2,2	0,73	0,72	0,75
LG Adonis	-2,7	-2,9	-2,8	96	51,7	17,8	-2,8	0,72	0,72	0,76
Manhattan	-4,0	-1,5	-2,9	95	52,0	17,5	-3,1	0,74	0,74	0,77
SY Alibeat	-2,8	-3,2	-3,0	95	51,3	19,0	-2,7	0,71	0,71	0,77
V375OL	-2,0	-4,5	-3,0	95	51,5	18,1	-3,0	0,71	0,71	0,76
ES Capello	-4,7	-1,4	-3,3	95	50,6	18,7	-2,6	0,73	0,73	0,78
V367OL	-3,0	-4,4	-3,6	94	51,6	17,7	-3,5	0,72	0,71	0,76
Aurelia	-1,4	-7,1	-3,9	94	50,6	18,2	-3,2	0,72	0,72	0,76
WRH 608	-5,3	-2,4	-4,0	94	51,8	17,9	-4,0	0,72	0,71	0,75
Crocodile	-4,6	-3,4	-4,1	94	50,9	18,3	-3,5	0,72	0,72	0,77
RNX213336	-4,1	-4,2	-4,2	93	52,2	18,3	-4,3	0,73	0,72	0,76
SY Grandetta	-4,9	-3,4	-4,3	93	52,3	17,6	-4,4	0,72	0,71	0,76
DK Expectation	-3,1	-7,0	-4,8	92	51,3	18,1	-4,3	0,73	0,72	0,76
DK Plasma	-3,7	-6,5	-4,9	92	50,8	19,1	-4,2	0,73	0,73	0,77
DK Pledge	-4,9	-6,2	-5,5	91	49,5	18,8	-4,0	0,72	0,71	0,75
SY Glorietta	-5,6	-5,3	-5,5	91	50,8	18,7	-4,8	0,71	0,71	0,74
LG Scorpion	-4,6	-7,6	-5,9	91	50,7	18,7	-5,1	0,71	0,70	0,76
CWH505	-4,5	-8,4	-6,2	90	50,5	18,6	-5,2	0,71	0,71	0,76
SY Pauletta	-6,6	-7,5	-7,0	89	50,8	18,4	-6,1	0,71	0,70	0,76
BNG2883	-8,0	-7,1	-7,6	88	51,7	17,5	-7,2	0,71	0,71	0,76
RNX193047	-6,3	-9,6	-7,7	88	51,5	18,1	-7,2	0,73	0,72	0,77
WRH 619	-6,0	-11,8	-8,5	87	51,3	18,9	-7,8	0,72	0,72	0,78
LSD	3,8	4,5	3,0							

<sup>1)</sup> DK Expansion, Hitaly, LG Aviron, Smaragd. <sup>2)</sup> Linjesort

TABEL 3. Supplerende forsøg med vinterrapsorter, 2022. (K5)

Vinterraps	Udbytte og merudb., hkg pr. ha standardkvalitet	Forholdstal for udbytte, standardkvalitet	Pct. olie i tørstof	Pct. råprotein i tørstof	Udbytte og merudb. hkg frø pr. ha
<i>4 forsøg</i>					
Blanding <sup>1)</sup>	57,2	100	50,9	18,0	53,0
LG Aviron	4,2	107	50,6	17,8	4,0
Hitaly	3,4	106	50,6	17,7	3,3
LG Auckland	2,4	104	50,9	17,6	2,3
DK Exsteel	1,4	102	51,5	17,8	0,9
Ambassador	0,4	101	51,0	17,8	0,3
Haugustina	-0,3	99	51,6	17,9	-0,7
DK Expansion	-1,3	98	50,7	18,3	-1,1
PT303	-1,9	97	52,0	18,0	-2,4
Halyn	-2,3	96	51,9	17,8	-2,6
Helypse	-2,4	96	51,8	17,4	-2,6
Dinosaur	-4,6	92	51,6	17,9	-4,6
Voltage	-5,1	91	51,4	17,3	-4,9
Butterfly <sup>2)</sup>	-6,2	89	50,8	18,1	-5,7
LSD	2,7				2,5

<sup>1)</sup> DK Expansion, Smaragd, LG Aviron, Hitaly

<sup>2)</sup> Linjesort

sorter, der forventes at dække en stor andel af arealet til høst 2023. I de supplerende forsøg anvendes et andet forsøgsdesign end i landsforsøgene, hvor der anvendes det såkaldte "Plot in plot" design, hvor der etableres to rækker af samme sort på hver side af høstparcellen. Det skulle sikre en mindre eller ingen naboeffekt, hvor store, hurtigt og kraftigt voksende sorter kan få en konkurrencefordel. Dette design kræver en speciel såmaskine, mens der i de supplerende forsøg anvendes en almindelig (forsøgs)såmaskine.

I de supplerende forsøg er der høstet 57,2 hkg pr. ha i måleblanding, hvilket er 5,9 hkg pr. ha mindre end i landsforsøgene. Måleblanding har klaret sig væsentligt dårligere i de supplerende forsøg, derfor ligger mange af forholdstallene for udbytte væsentligt højere i disse forsøg end i landsforsøgene. Derudover springer det i øjnene at linjesorten Butterfly, der vokser mindre aggressivt end mange hybrider, klarer sig meget dårligere i disse forsøg end i landsforsøgene. En del af forklaringen kan

ligge i forsøgsdesignet, som beskrevet ovenfor. Også i de supplerende forsøg ligger olieprocenterne højt i 2022.

### Vinterrapsorterernes egenskaber

I tabel 4 er der samlet flere informationer fra landsforsøgene med vinterrapsorter og det er suppleret med informationer fra sortsejere og -repræsentanter. Resultaterne i tabel 4 viser, at der er seks dages forskel på, hvor tidligt de enkelte sorter begynder at blomstre. Tidligst blomstring er registreret i Aurelia og senest i DK Excentric, ES Capello, Halyn, LG Armada og Matisse. Planthøjden ca. 14 dage efter blomstring varierer fra 150 cm i V3750L til 188 cm i Harvard. Der er registreret procent dækning af lys bladplet på bladene i fire forsøg omkring 4. juni, angreb varierer fra 0,1 procent dækning i Dinosaur til 6,8 procent dækning i nummersorten WRH 619. Afgrødehøjden ved høst varierer fra 113 cm i nummersorten CWH505 til 173 cm i Harvard. Den gennemsnitlige karakter for lejesæd varierer fra 0 i Harvard til 4,9 i nummersorten CWH505.

Som det fremgår af informationerne i tabel 4 fra forædlere og anmeldere, har en meget stor andel af sorterne såkaldt skulpeopspringsresistens. Disse sorter skulle således være mindre spildsomme, som er en stor fordel, hvis der satses på direkte høst. De ni sorter: Cratos, Crocodile, Croissant, Crosley, DK Placid, DK Plasma, DK Pledge, LG Scorpion og SY Alibeat er alle tolerante overfor kålbrot. Det er formentlig samme race af kålbrot, de er tolerante overfor, hvilket formentlig vil betyde, at hvis tolerancen i en sort nedbrydes, så må det forventes, at den også er nedbrudt i alle de andre sorter. Credo er også tolerant overfor kålbrot, her oplyser sortsejeren, at der er tale om en ny specifik kålbrot resistens. 50 af de afprøvede sorter er tolerante overfor rapsrødsot. Det er en sygdom, der spredes via bladlus om efteråret. Udover de oplysninger, der fremgår af tabel 4, oplyser sortsejeren, at PT312 skulle være tolerant overfor knoldbægersvamp og PT314 og PT315 har Phomaresistensen LmE.

**TABEL 4.** Vinterrapsorterernes egenskaber, landsforsøgene 2022 og forædleroplysninger. (K1)

Vinterraps	Type af sort	Dato for begyndende blomstring	Plante-højde 14 dage efter blomstring	Lys bladplet, pct. dækning 4/6	Ved høst		Oplysninger fra forædler eller anmelder <sup>3)</sup>					
					Afgørde-højde, cm	Kar. for lejesæd <sup>1)</sup>	Skulpe-opsprings-resistens	Race-specifik tolerance mod kålbrot	Tolerant overfor raps-rødsot	Anbefalet til såning:		
										Tidlig	Middel-tidlig	Sen
<i>Antal forsøg</i>		5	4	4	6	5						
Blanding <sup>3)</sup>		26.04	164	1,3	133	2,4						
Ambassador	Hybrid	28.04	162	0,4	150	0,5	Ja		Ja	Ja		
Artemis	Hybrid	28.04	166	1,7	151	1,3	Ja		Ja		Ja	
Attica	Hybrid	27.04	164	0,6	146	0,8	Ja		Ja	Ja		
Aurelia	Hybrid	23.04	160	0,5	129	2,8	Ja		Ja		Ja	Ja
BNG2883	Hybrid	27.04	160	1,7	133	2,9						
Butterfly	Linje	27.04	154	0,6	139	0,5				Ja		
Cratos	Hybrid	26.04	161	3,2	149	1,1		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Credo	Hybrid	28.04	171	2,3	151	0,5		Ja		Ja	Ja	
Crocodile	Hybrid	26.04	153	1,7	126	2,5		Ja		Ja	Ja	
Croissant	Hybrid	26.04	156	2,0	145	0,7		Ja	Ja		Ja	Ja
Crosley	Hybrid	26.04	159	0,4	145	1,1		Ja				
CWH494	Hybrid	28.04	179	2,6	143	2,4	Ja			Ja	Ja	Ja
CWH504	Hybrid	27.04	172	1,1	137	1,8	Ja			Ja	Ja	Ja
CWH505	Hybrid	26.04	158	0,8	113	4,9	Ja			Ja	Ja	Ja
Dart	Hybrid	27.04	158	0,3	143	0,8			Ja		Ja	Ja
Dinosaur	Hybrid	27.04	157	0,1	146	0,7			Ja		Ja	Ja
DK Exbury	Hybrid	27.04	171	1,4	142	1,7	Ja		Ja	Ja	Ja	
DK Excentric	Hybrid	29.04	180	0,6	160	0,5	Ja		Ja	Ja	Ja	Ja
DK Exlevel	Hybrid	27.04	183	2,3	146	1,3	Ja			Ja	Ja	
DK Expansion	Hybrid	27.04	174	1,6	142	1,5	Ja			Ja	Ja	Ja
DK Expat	Hybrid	27.04	161	0,7	122	3,1	Ja			Ja	Ja	
DK Expectation	Hybrid	26.04	156	0,6	133	2,5	Ja		Ja	Ja	Ja	Ja
DK Expose	Hybrid	28.04	173	0,9	151	0,8	Ja		Ja	Ja	Ja	
DK Exsteel	Hybrid	28.04	171	0,3	148	0,6	Ja			Ja	Ja	Ja
DK Exsun	Hybrid	27.04	168	0,7	151	1,4	Ja			Ja	Ja	Ja
DK Placid	Hybrid	28.04	168	1,1	145	1,3	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja

fortsættes



TABEL 4. Fortsat

Vinterraps	Type af sort	Dato for begyndende blomstring	Plante-højde 14 dage efter blomstring	Lys bladplet, pct. dækning 4/6	Ved høst		Oplysninger fra forædler eller anmelder <sup>3)</sup>					
					Afgrode-højde, cm	Kar. for lejesæd <sup>2)</sup>	Skulpe-opsprings-resistens	Race-specific tolerance mod kålbrot	Tolerant overfor raps-rødsot	Anbefalet til såning:		
										Tidlig	Middel-tidlig	Sen
DK Plasma	Hybrid	24.04	160	2,1	136	1,7	Ja	Ja		Ja	Ja	
DK Pledge	Hybrid	27.04	163	1,5	146	1,6	Ja	Ja		Ja	Ja	
Drifter	Hybrid	25.04	154	0,7	141	0,8			Ja	Ja	Ja	
Duffy	Hybrid	27.04	154	1,0	136	1,5			Ja	Ja	Ja	
ES Capello	Hybrid	29.04	170	3,0	123	3,2	Ja				Ja	
Flemming	Hybrid	26.04	169	0,5	161	0,5			Ja	Ja	Ja	
Halyn	Hybrid	29.04	173	1,4	153	1,3	Ja				Ja	
Hanagram	Hybrid	25.04	170	1,2	146	1,4	Ja		Ja			
Hanissa	Hybrid	28.04	163	2,0	154	0,1	Ja			Ja	Ja	
Harvard	Hybrid	28.04	188	1,4	173	0	Ja		Ja			
Haston	Hybrid	26.04	172	0,3	157	0,3	Ja		Ja			
Haugustina	Hybrid	27.04	169	1,6	141	1,5	Ja		Ja	Ja	Ja	
Helypse	Hybrid	28.04	170	1,4	128	2,3	Ja		Ja	Ja	Ja	
Hitaly	Hybrid	27.04	167	1,6	138	2,7	Ja			Ja	Ja	
Hodysse	Hybrid	26.04	165	2,2	156	0,3	Ja		Ja	Ja	Ja	
Hooper	Hybrid	26.04	174	1,8	138	1,8	Ja		Ja	Ja	Ja	
KWS Heikos	Hybrid	27.04	171	0,7	159	0,5	Ja		Ja	Ja	Ja	
KWS Mikados	Hybrid	28.04	175	1,2	162	0,2	Ja		Ja	Ja	Ja	
LE19/423	Hybrid	27.04	155	0,6	137	1		Ja	Ja	Ja		
LG Aberdeen	Hybrid	26.04	162	0,7	139	1,8		Ja				
LG Academic	Hybrid	26.04	165	0,4	151	0,9	Ja		(Ja)	Ja	Ja	
LG Adeline	Hybrid	26.04	170	0,7	139	1,5	Ja		(Ja)	Ja	Ja	
LG Adonis	Hybrid	27.04	157	0,6	134	1,8		Ja	Ja	Ja		
LG Alpine	Hybrid	26.04	166	0,6	148	1,1	Ja		Ja			
LG Aphrodite	Hybrid	26.04	165	0,6	133	2	Ja		Ja	Ja	Ja	
LG Armada	Hybrid	29.04	164	0,3	151	0,8	Ja		Ja	Ja	(Ja)	
LG Atacama	Hybrid	28.04	175	0,5	162	0,3	Ja		Ja			
LG Atlas	Hybrid	25.04	168	0,5	143	1,1	Ja		Ja	Ja	Ja	
LG Auckland	Hybrid	26.04	170	0,5	138	2,1	Ja		Ja	Ja	(Ja)	
LG Austin	Hybrid	26.04	168	0,8	129	2,8	Ja		Ja	Ja	(Ja)	
LG Avron	Hybrid	26.04	165	0,8	132	2,3	Ja		Ja	Ja	Ja	
LG Scorpion	Hybrid	26.04	158	1,3	139	1,8	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Manhattan	Hybrid	26.04	170	1,2	136	1,7	Ja		Ja	Ja	Ja	
Matisse	Hybrid	29.04	162	1,2	148	0,5			Ja	Ja	Ja	
Murray	Hybrid	26.04	170	0,2	149	0,9			Ja	Ja		
PT299	Hybrid	26.04	156	1,2	139	1,2	Middel			Ja	Ja	
PT302	Hybrid	27.04	163	0,8	142	1,6	Middel			Ja	Ja	
PT303	Hybrid	28.04	172	0,7	158	0,1	Middel		Ja	Ja	Ja	
PT312	Hybrid	28.04	164	0,8	150	1	Middel		Ja	Ja	Ja	
PT313	Hybrid	26.04	173	1,0	161	0,3	Middel		Ja	Ja	Ja	
PT314	Hybrid	27.04	173	1,0	136	2,5	Ja		Ja	Ja	Ja	
PT315	Hybrid	27.04	178	1,8	149	1	Ja		Ja	Ja	Ja	
RNX193047	Hybrid	28.04	164	2,3	126	3,9						
RNX213336	Hybrid	28.04	170	1,5	118	4,4						
Smaragd	Hybrid	26.04	159	1,8	137	1,7			Ja	Ja	Ja	
SY Alibeat	Hybrid	27.04	161	2,6	149	1		Ja		Ja		
SY Glorietta	Hybrid	27.04	167	2,3	131	2,1				Ja		
SY Grandetta	Hybrid	27.04	156	0,9	139	1,6						
SY Pauletta	Hybrid	27.04	156	1,2	128	3,3			Ja			
Turing	Hybrid	26.04	166	1,1	135	1,5				Ja	Ja	
V367OL	Hybrid	27.04	164	4,4	131	1,9	Ja			Ja	Ja	
V375OL	Hybrid	26.04	150	2,3	119	3,9	Ja			Ja	Ja	
Vegas	Hybrid	25.04	157	0,2	142	1			Ja	Ja		
WRH 608	Hybrid	28.04	157	3,4	141	1,2	Ja		Ja	Ja	Ja	
WRH 619	Hybrid	28.04	159	6,8	130	2,3			Ja	Ja	Ja	
Zidane	Hybrid	28.04	158	0,5	151	0,6			Ja	Ja	Ja	
Zoe	Hybrid	25.04	159	2,0	143	0,7			Ja	Ja		

<sup>1)</sup> Skala 1-9, 1 = Ingen angreb, 5 = ca. 5 Pct. dækning, 9 = ca. 100 % dækning, kun bedømt i et udvalg af sorter i 2 forsøg.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 10 = helt i leje. Gennemsnit af tre forsøg med lejesæd.

<sup>3)</sup> Disse informationer er oplyst af forædlere/anmeldere og er ikke efterprøvet i forsøg. <sup>4)</sup> DK Expansion, Smaragd, LG Avron, Hitaly <sup>5)</sup> Linjesort.

**TABEL 5.** Forholdstal for udbytte af standardkvalitet i vinterrapsorter, gennemsnit for to til fem år, sorter i landsforsøg 2021

Vinterraps	2018-2022	2019-2022	2020-2022	2021-2022
Blanding <sup>1)</sup> , hkg. pr. ha	56,3	56,4	56,2	55,6
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100
Hitaly	104	104	103	101
DK Exsteel	103	103	103	101
Butterfly <sup>2)</sup>	100	99	99	99
Artemis	104	102	100	99
Halyn	102	102	102	98
DK Expansion	102	102	101	98
Smaragd	102	100	99	98
LG Aviron		108	108	103
Ambassador		104	103	101
Aurelia		102	101	98
DK Expat		101	99	97
LG Auckland			107	104
Hodysse			104	103
PT302			103	102
DK Exlevel			103	102
Haugustina			105	102
PT299			103	101
Dinosaur			102	98
PT303			102	97
DK Expectation			99	97
Crocodile			96	96
SY Glorietta			96	95
V3670L			97	94
KWS Heikos				105
Turing				104
Murray				103
LG Austin				102
Vegas				102
Helypse				102
Attica				101
Hanissa				101
DK Exbury				101
Hooper				101
Flemming				101
LG Adonis				100
LG Atlas				99
DK Expose				99
DK Placid				99
Manhattan				99
Dart				98
ES Capello				97
V3750L				96
SY Alibeat				96
LG Scorpion				92

<sup>1)</sup> 2018: DK Exception, Einstein, PT256, Hasting; 2019: DK Exception, Hasting, PT256, Smaragd; 2020: Architect, DK Exception, Hasting, Smaragd; 2021: Architect, DK Exception, Hitaly, Smaragd; 2022: DK Expansion, Hitaly, LG Aviron, Smaragd

<sup>2)</sup> Linjesort

I de tre kolonner yderst til højre i tabellen er angivet, hvordan forædler eller anmelder vurderer sorterens egnethed til tidlig eller sen såning. Sorter egnet til sen såning vil normalt udvikle sig relativt hurtigt, men bliver de sået tidligt, eller hvis efteråret bliver langt og varmt, kan de have en øget tendens til stængelstrækning inden vinter. Det betyder, at de ofte vil have en tendens til at

hæve vækstpunktet og dermed bliver de mere udsatte for frostskafer i løbet af vinteren. Nogle af sorterne vurderes til at være meget robuste i forhold til såtidspunktet.

Et stort og stabilt udbytte gennem flere års forsøg er et væsentligt element ved valg af vinterrapsort. De gennemsnitlige forholdstal for udbytte af standardkvalitet for de seneste to til fem år fremgår af tabel 5 for de sorter, der har deltaget i landsforsøgene 2022.

## Dyrkning af vinterraps

> **JON BIRGER PEDERSEN**, SEGES INNOVATION

### Vinterrapsens efterårsudvikling

En vigtig udfordring ved dyrkning af vinterraps er at sikre tilstrækkelig efterårsudvikling af afgrøden, uden at den bliver for kraftig inden vinter. Efterårsudviklingen kan påvirkes via dyrkningsteknikken, herunder såtidspunkt, sortsvalg, udsædsmængde, kvælstofstrategi og vækstregering.

#### Udsædsmængde, kvælstofniveau og vækstregering

I efteråret 2020 og 2021 blev der videreført en forsøgs-serie, som blev påbegyndt i efteråret 2017, men hvor der ikke var mulighed for at anlægge nye forsøg før i efteråret 2020, hvor forsøgsplanen er justeret.

I forsøgene belyses betydningen af udsædsmængde, 25 og 50 spiredygtige frø pr. m<sup>2</sup>, kvælstofniveau 40 og 80 kg kvælstof pr. ha ved såning, vækstregering med og uden 0,5 l pr. ha Caryx om efteråret, samt en kvælstofstrategi, hvor 20 procent af kvælstofmængden tildeles i stadie 62. Derudover indgår der et ekstra forsøgsled (17), hvor der anvendes en meget intensiv dyrkningsteknik. I forsøgsled 1-16 tildeles en samlet kvælstofmængde svarende til det forventede økonomisk optimale niveau for marken. De afprøvede behandlinger fremgår af tabel 6. Der har været anlagt fem forsøg, hvoraf de fire giver brugbare resultater. Forsøgene er sået henholdsvis 7. august, 25. august og 1. september. I et af forsøgene i 2022 har det ikke været muligt at gennemføre den seneste sprøjtning fordi afgrøden har udviklet sig, så det var umuligt at sprøjte parcellerne.

De opnåede resultater i årets fire gennemførte forsøg fremgår af tabel 7. Øverst i tabellen er vist resultaterne

**TABEL 6.** Oversigt over behandlinger i forsøg med "Styr vinterrapsens udvikling i efteråret"

Vinterraps	Såning, frø pr. m <sup>2</sup>	Kg N ved såning	Kg N pr. ha. primo marts	Kg N pr. ha. st. 51	Kg N st. 62	Kg N pr. ha. i alt	0,5 l Caryx pr. ha. efterår	1,0 l Juventeus pr. ha. efterår	0,4 l Caryx pr. ha. forår	0,5 l Prosaró EC, pr. ha. forår	0,35 l Propulse SE 250 + 0,45 l Orius Max St. 65	0,5 l Prosaró EC 250 pr. ha. 10-14 dage senere
Dato:	19/8	19/8	7/3	1/4	22/4		26/9	19/10	27/3	20/3	2/5	15/5
1	25	40	71	107	0	218					Ja	Ja
2	25	40	71	107	0	218	Ja				Ja	Ja
3	25	40	53	89	36	218					Ja	Ja
4	25	40	53	89	36	218	Ja				Ja	Ja
5	25	80	55	83	0	218					Ja	Ja
6	25	80	55	83	0	218	Ja				Ja	Ja
7	25	80	41	69	28	218					Ja	Ja
8	25	80	41	69	28	218	Ja				Ja	Ja
9	50	40	71	107	0	218					Ja	Ja
10	50	40	71	107	0	218	Ja				Ja	Ja
11	50	40	53	89	36	218					Ja	Ja
12	50	40	53	89	36	218	Ja				Ja	Ja
13	50	80	55	83	0	218					Ja	Ja
14	50	80	55	83	0	218	Ja				Ja	Ja
15	50	80	41	69	28	218					Ja	Ja
16	50	80	41	69	28	218	Ja				Ja	Ja
17	25	80	55	92	37	281	2 gange	Ja	Ja	Ja	Ja*	Ja*

\* 0,35 l Propulse SE 250 + 0,45 Orius Max og 0,5 l Prosaró EC 250, begge gange iblandet 10 kg kvælstof pr. ha.

**TABEL 7.** Styr vinterrapsens udvikling om efteråret 2022. (K6)

Vinterraps	Planter pr. m <sup>2</sup>	NDVI 30/9	NDVI 12/10	NDVI 4/11	Strækning før vinter 15/11	Plante-højde v. afslut-tende blomstring, cm	Afgrode-højde v. host, cm	Pct. olie i tørstof	Råprotein, pct. i tørstof	Udbytte, standard-kvalitet, hkg pr. ha	Netto-udbytte, kr. pr. ha <sup>1)</sup>
<i>Antal forsøg</i>	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	
1	19	0,59	0,71	0,79	2,9	141	145	50,4	18,5	60,5	23.416
2	21	0,58	0,69	0,78	1,8	137	146	50,7	18,4	62,4	24.058
3	19	0,58	0,70	0,78	2,8	139	145	50,7	18,3	60,6	23.387
4	19	0,57	0,69	0,78	1,4	138	144	50,9	18,4	60,8	23.227
5	21	0,58	0,71	0,81	3,1	142	148	51,2	17,9	61,0	23.674
6	20	0,59	0,69	0,79	2,1	139	146	51,5	18,0	61,2	23.529
7	19	0,59	0,73	0,81	3,3	141	147	51,1	18,1	59,7	22.957
8	19	0,58	0,69	0,80	1,9	144	148	50,9	18,1	60,7	23.180
9	32	0,60	0,78	0,83	2,9	136	143	50,6	18,5	59,9	22.829
10	37	0,63	0,76	0,82	1,9	141	145	50,5	18,4	61,8	23.461
11	36	0,61	0,77	0,83	3,4	134	140	50,5	18,4	61,9	23.652
12	37	0,62	0,74	0,81	1,6	137	143	50,8	18,4	60,6	22.794
13	33	0,61	0,79	0,85	3,8	140	145	51,3	18,0	60,1	22.928
14	38	0,63	0,78	0,84	1,6	140	144	51,2	18,0	60,9	23.050
15	38	0,61	0,80	0,86	4,0	139	144	51,1	18,0	61,4	23.451
16	34	0,61	0,76	0,84	2,7	143	146	51,1	18,1	60,4	22.714
17	24	0,58	0,68	0,75	1,1	137	144	50,6	18,5	62,6	22.169
LSD										ns	
<i>Gennemsnit af led 1 til 16 med:</i>											
25 planter pr. m <sup>2</sup>	20	0,58	0,70	0,79	2,4	140	146	50,9	18,2	60,8	23.428
50 planter pr. m <sup>2</sup>	36	0,62	0,77	0,84	2,7	139	144	50,9	18,2	60,9	23.110
40 kg N/ha v. såning	28	0,60	0,73	0,80	2,3	138	144	50,6	18,4	61,0	23.353
80 kg N/ha v. såning	28	0,60	0,74	0,83	2,8	141	146	51,2	18,0	60,7	23.185
Ingen Caryx, efterår	22	0,60	0,75	0,82	3,3	139	145	50,9	18,2	60,6	23.287
0,5 l/ha Caryx, efterår	28	0,60	0,73	0,81	1,9	140	145	50,9	18,2	61,1	23.252

<sup>1)</sup> Udbytte korrigeret for udgifter til udsæd, kvælstof, planteværnsmidler og udbringning af samme.

af de enkelte behandlinger, mens der nederst i tabellen er vist gennemsnitsresultaterne for forsøgsleddene med henholdsvis samme udsædsmængde, samme kvælstofmængde ved såning eller vækstregulering om efteråret.

I tabel 7 har der via droneflyvninger været registreret NDVI (biomasse) tre gange i løbet af efteråret. NDVI-værdierne viser, hvordan de enkelte behandlinger har påvirket afgrødens vækst. Der er en tydelig effekt på efterårsudviklingen af stigende udsædsmængde, mens der ikke i 2022 forsøgene kan ses en effekt på biomassen af hverken kvælstofmængde ved såning eller vækstregulering om efteråret. I modsætning til biomassemålingerne viser karakteren for strækning før vinter, en effekt af både plantetal, kvælstof ved såning og vækstregulering om efteråret.

Om foråret og sommeren har der ikke været nogen tydelig effekt af behandlingerne på hverken plantehøjde ved afsluttende blomstring eller afgrødehøjde ved høst. Det

høstede udbytte er angivet i hkg pr. ha af frø i standardkvalitet og varierer fra 59,7 hkg pr. ha i led 7 til 62,6 hkg pr. ha i det maksimalt behandlede led 17, men forskellen er ikke signifikant. Nettoudbyttet er angivet i kolonne yderst til højre i tabel 7. Det varierer fra 22.169 kr. pr. ha i led 17 til 24.058 i led 2. Når der korrigeres for de ekstra udgifter til planteværn, gødning med mere, kan det maksimalt behandlede led således ikke følge med.

Der er nu gennemført 7 forsøg efter samme forsøgsplan fordelt over to år. Resultaterne i gennemsnit af årene er vist i tabel 8. Behandlingerne kan igen ses i tabel 6. Der er nogle meget små forskydninger i kvælstofmængderne, der er regnet med samme omkostninger som i 2022 forsøgene. Gennemsnitsresultaterne af de to års forsøg viser, at der er en lidt større biomasse i løbet af efteråret, hvor der er sået 50 spiredygtige frø pr. m<sup>2</sup>. Der er næsten ingen synlig effekt af hverken kvælstofmængde ved såning eller vækstregulering om efteråret på biomassen. Der er dog en tydelig effekt af den meget intensive væk-

**TABEL 8.** Styr vinterrapsens udvikling om efteråret 2021 og 2022. (K7)

Vinterraps	Planter pr. m <sup>2</sup>	NDVI 30/9	NDVI 12/10	NDVI 4/11	Strækning før vinter 15/11	Plantehøjde v. afsluttende blomstring, cm	Afgrødehøjde v. høst, cm	Pct. olie i tørstof	Råprotein, pct. i tørstof	Udbytte, standardkvalitet, hkg pr. ha	Netto-udbytte, kr. pr. ha <sup>1)</sup>
<i>Antal forsøg</i>	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7
1	20	0,56	0,76	0,83	2,1	152	152	50,5	18,2	56,5	21.549
2	22	0,55	0,74	0,82	1,4	150	151	50,6	18,1	58,3	22.163
3	20	0,55	0,75	0,82	2,0	151	152	50,7	18,2	57,0	21.708
4	21	0,55	0,73	0,82	1,3	150	151	50,9	18,1	56,3	21.164
5	22	0,56	0,76	0,84	2,2	152	153	51,2	17,8	56,5	21.554
6	22	0,56	0,75	0,83	1,6	152	152	51,4	17,8	56,2	21.167
7	21	0,57	0,77	0,84	2,3	152	152	51,1	17,8	54,9	20.730
8	20	0,56	0,74	0,84	1,5	154	153	51,0	17,9	56,9	21.437
9	34	0,60	0,81	0,85	2,1	149	151	50,5	18,3	57,1	21.505
10	34	0,61	0,80	0,84	1,5	151	151	50,5	18,1	57,7	21.551
11	37	0,61	0,82	0,85	2,4	147	149	50,5	18,2	57,0	21.403
12	37	0,61	0,79	0,84	1,4	148	150	50,7	18,2	57,0	21.147
13	36	0,61	0,83	0,87	2,6	151	152	51,2	17,8	57,2	21.553
14	37	0,62	0,81	0,87	1,3	151	151	51,1	17,8	57,3	21.373
15	38	0,61	0,83	0,87	2,7	151	151	51,1	17,7	56,9	21.334
16	36	0,61	0,81	0,86	2,0	153	152	51,2	17,8	55,6	20.502
17	23	0,56	0,73	0,79	1,0	148	148	50,4	18,5	58,7	20.358
LSD										ns	
<i>Gennemsnit af led 1 til 16 med:</i>											
25 planter pr. m <sup>2</sup>	21	0,56	0,75	0,83	1,8	152	152	50,9	18,0	56,6	21.434
50 planter pr. m <sup>2</sup>	36	0,61	0,81	0,86	2,0	150	151	50,8	18,0	57,0	21.296
40 kg N/ha v. såning	28	0,58	0,78	0,83	1,8	150	151	50,6	18,2	57,1	21.524
80 kg N/ha v. såning	29	0,59	0,79	0,85	2,0	152	152	51,2	17,8	56,4	21.206
Ingen Caryx, efterår	23	0,58	0,79	0,85	2,3	151	151	50,8	18,0	56,6	21.417
0,5 l/ha Caryx, efterår	29	0,58	0,77	0,84	1,5	151	151	50,9	18,0	56,9	21.313

<sup>1)</sup> Udbytte korrigeret for udgifter til udsæd, kvælstof, planteværnsmidler og udbringning af samme.

stregulering, der er gennemført i led 17. Tendensen til strækning er tilsyneladende påvirket af både plantetal, kvælstof ved såning og vækstregulering om efteråret.

Om foråret og frem til høst er der ikke målt tydelige forskelle mellem behandlingerne i led 1-16, mens der er en effekt på både plantehøjde efter afblomstring og afgrødehøjde ved høst, som er påvirket af den meget intensive vækstregulering i led 17.

Der er ikke fundet signifikante forskelle i de opnåede udbytter, men det er alligevel interessant, at det laveste udbytte svarende til 54,9 hkg pr. ha er fundet i led 7 i begge år. Her er der tilstræbt 25 planter pr. m<sup>2</sup>, der er givet 80 kg kvælstof pr. ha ved såning og der er ikke vækstreguleret om efteråret. De højeste udbytter er begge år høstet i det maksimalt behandlede led 17. Vurderet på økonomien beregnet som udbytte korrigeret for udgifterne til udsæd, gødning, svampemidler og udbringning er det bedste resultat opnået i led 2, hvor der er tilstræbt 25 planter pr. m<sup>2</sup>, givet 40 kg kvælstof pr. ha og vækstreguleret om efteråret. Der har ikke været økonomi i den intensive indsats, der er afprøvet i led 17, heller ikke når der, som i 2022, regnes med en høj rapspris på 465 kr. pr. hkg.

Resultaterne af de to års forsøg viser, at det er tilstrækkeligt med 25 planter pr. m<sup>2</sup>, og der er ikke opnået ekstra udbytte ved at hæve kvælstoftildelingen ved såning. Vækstregulering om efteråret reducerer tendensen til at rapsen strækker sig inden vinter.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN**, SEGES INNOVATION

### Strategier for bekæmpelse af græsukrudt

I 2022 er gennemført fire landsforsøg med strategier for bekæmpelse af græsukrudt i vinterraps. Den dominerende bestand af græsukrudt har været rajgræs. I tre forsøg har det været alm. rajgræs og i et forsøg italiensk rajgræs. Behandlinger og resultater ses i tabel 9.

I forsøgsled 2 og 3 er kun behandlet med henholdsvis Agil og Focus Ultra i september, når græsset har haft 1-2 blade. I forsøgsled 4 til 9 er en behandling i september



FOTO: MAD S BRANDT, SØNDERJYSK LANDBOFORENING

På dronefoto ses ubehandlede parceller i et forsøg med bekæmpelse af italiensk rajgræs. Fire ubehandlede samt en parcel, som ved en fejl ikke blev behandlet, ses meget tydeligt. Der er ikke målt udbytte, men den udbyttmæssige effekt er stor med italiensk rajgræs i den mængde.

fulgt op med Kerb 400 SC i enten de første dage af november eller sent i december. Forsøgsled 10 og 11 er behandlet med Kerb i hel og halv dosis. Endelig er tidspunktet for anvendelsen af Kerb 400 SC belyst i forsøgsled 11 og 12 ved behandling henholdsvis de første dage i november og sidst i december.

I tre forsøg har effekten af Agil og Focus Ultra været jævnbyrdig, men i et forsøg med en ekstrem stor bestand af alm. rajgræs, har effekten af Focus Ultra været klart bedst med 92 procent mod 60 procent ved bedømmelse i december. I forsøget med italiensk rajgræs har der ved bedømmelse i november været opnået godt 95 procent effekt af både Agil og Focus Ultra. I gennemsnit af behandlinger og forsøg er effekten af Focus Ultra ved bedømmelse i oktober på 97 procent og effekten af Agil på 76 procent.

Når der både behandles med Agil eller Focus Ultra i september og Kerb 400 SC i november eller december, er der fuld effekt uanset, om der er anvendt halv eller hel dosis af Kerb, eller om Kerb er udspøjtet først i november eller sidst i december.

Kerb optages gennem rødderne. Derfor er det i forsøgsled 11 og 12 undersøgt, om det har betydning, at rajgræsset i løbet af november og december vokser sig større med dybere rodsystem. Der har kun været en lille forskel. Det hænger formentlig sammen med, at rajgræsset allerede først i november har været veludviklet og ikke har udviklet sig væsentligt i den kolde periode.

**TABEL 9.** Strategier for bekæmpelse af græsukrudt i vinter-raps. (K8, K9)

Vinterraps	Behandlings-tids-punkt	Antal græs-ukruds-planter pr. m <sup>2</sup> , sep-tember <sup>3)</sup>	Rajgræs			
			Effekt, pct.			
			Okto-ber	De-cem-ber	Marts	Maj
<i>2022. 4 forsøg</i>						
1. Ubehandlet	-	457	-	-	-	-
2. 0,75 l Agil 100 EC <sup>1)</sup>	Sept.	-	76	89	86	87
3. 1,5 l Focus Ultra <sup>2)</sup>	Sept.	-	97	96	95	96
4. 0,75 l Agil 100 EC <sup>1)</sup> og 0,612 l Kerb 400 SC	Sept. Nov.	-	79	90	97	97
5. 0,75 l Agil 100 EC <sup>1)</sup> og 1,25 l Kerb 400 SC	Sept. Nov.	-	77	89	99	98
6. 1,5 l Focus Ultra <sup>2)</sup> og 0,612 l Kerb 400 SC	Sept. Nov.	-	96	97	99	100
7. 1,5 l Focus Ultra <sup>2)</sup> og 1,25 l Kerb 400 SC	Sept. Nov.	-	97	97	99	100
8. 0,75 l Agil 100 EC <sup>1)</sup> og 1,25 l Kerb 400 SC	Sept. Dec.	-	83	86	96	96
9. 1,5 l Focus Ultra <sup>2)</sup> og 0,612 l Kerb 400 SC	Sept. Dec.	-	97	97	98	100
10. 0,612 l Kerb 400 SC	Nov.	-	-	-	89	88
11. 1,25 l Kerb 400 SC	Nov.	-	-	-	91	92
12. 1,25 l Kerb 400 SC	Dec.	-	-	-	87	90
<i>2021-2022. 6 forsøg</i>						
1. Ubehandlet	-	451	-	-	-	-
2. 0,75 l Agil 100 EC <sup>1)</sup>	Sept.	-	70	84	83	84
3. 1,5 l Focus Ultra <sup>2)</sup>	Sept.	-	78	89	89	92
4. 0,75 l Agil 100 EC <sup>1)</sup> og 0,612 l Kerb 400 SC	Sept. Nov.	-	70	85	93	96
5. 0,75 l Agil 100 EC <sup>1)</sup> og 1,25 l Kerb 400 SC	Sept. Nov.	-	68	85	95	97
6. 1,5 l Focus Ultra <sup>2)</sup> og 0,612 l Kerb 400 SC	Sept. Nov.	-	78	91	95	98
7. 1,5 l Focus Ultra <sup>2)</sup> og 1,25 l Kerb 400 SC	Sept. Nov.	-	79	92	95	98
8. 0,75 l Agil 100 EC <sup>1)</sup> og 1,25 l Kerb 400 SC	Sept. Dec.	-	72	81	92	96
9. 1,5 l Focus Ultra <sup>2)</sup> og 0,612 l Kerb 400 SC	Sept. Dec.	-	78	90	94	99
10. 0,612 l Kerb 400 SC	Nov.	-	-	-	87	89
11. 1,25 l Kerb 400 SC	Nov.	-	-	-	89	92
12. 1,25 l Kerb 400 SC	Dec.	-	-	-	80	90

<sup>1)</sup> Tilsat 0,15 l Agropol. <sup>2)</sup> Tilsat 0,5 l Dash. <sup>3)</sup> September for 1. behandling.

Nederst i tabellen ses resultater af seks forsøg efter samme plan i 2021 og 2022. Resultaterne er i overensstemmelse med ovenstående. I gennemsnit af behandlinger og forsøg er effekten af Focus Ultra ved bedømmelse i oktober på 78 procent og effekten af Agil på 70 procent.

Konklusioner efter to års forsøg:

- > Focus Ultra og Agil har givet en god bekæmpelse af almindelig og italiensk rajgræs. Focus Ultra har haft en bedre effekt end Agil. Kombination af Agil/Focus Ultra i september og Kerb i november-december giver høj effekt, men ikke 100 procents bekæmpelse, der

sikrer mod frøkast af nye rajgræsfrø, der vedligehol-der frøpuljen.

- > Effekten af Kerb alene i fuld dosis er omkring 10 procent lavere end kombinationen af Agil/Focus Ultra i september og Kerb i november/december.
- > Effekten af Kerb er øget med knap 5 procent ved at øge dosis fra halv til hel, dvs. fra 89 til 92 procent.

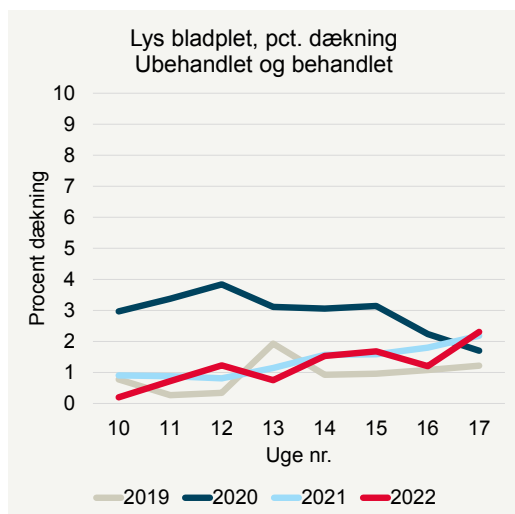
## Sygdomme

> **GHITA CORDSEN NIELSEN**, SEGES INNOVATION

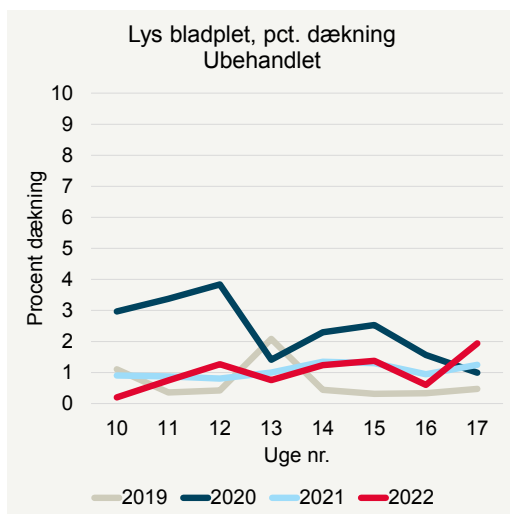
I figur 1-2 ses udviklingen af lys bladplet i Planteavlskon-sulenternes Registreringsnet i 2022 og de tre foregåen-de år. Angrebene af lys bladplet har været overvejende svage i 2022. Der er bedømt i ca. 30 marker i forskellige sorter fra uge 10 (7.-8. marts) til uge 17 (25.-26. april).



Begyndende angreb af knoldbæggersvamp. Smitten sker via de gule kronblade, som ligger på løvbladene. Herfra breder svampen sig under fugtige forhold til bladstilkene og videre til stængelen. På billedet ses stadig rester af bladstilkene.



**FIGUR 1.** Procent dækning af lys bladplet i vinterraps i Planteaviskonsulenternes Registreringsnet i 2019-2022 for både ubehandlede og behandlede marker.



**FIGUR 2.** Procent dækning af lys bladplet i vinterraps i Planteaviskonsulenternes Registreringsnet i 2019-2022 for ubehandlede marker.

Der er bedømt procent angrebne planter og procent dækning af lys bladplet. Hvis der er udført bekæmpelse mod lys bladplet, er der bedømt i den behandlede mark.

I figur 1 er dækningsprocenter vist samlet for ubehandlede og behandlede, og i figur 2 er vist data for ubehandlede marker. De gennemsnitlige dækningsprocenter er lave i alle årene. De højeste dækningsprocenter i 2022 har været 10-20 procent dækning fra omkring medio april.

Angrebene af knoldebægersvamp har generelt været moderate, men i flere marker har også været mere udbredte angreb. Fugtige og lune forhold under blomstring i maj og juni fremmer angreb. I maj og juni har der været lidt under gennemsnitlig nedbør, mens der har været gennemsnitlig temperatur i maj og lidt over gennemsnitlig temperatur i juni. Juli har været meget tør.

### Svampebekæmpelse på forskellige tidspunkter

I tabel 10 ses resultaterne fra fem forsøg, hvor effekten af svampebekæmpelse på forskellige tidspunkter er belyst. I forsøgsled 2 er de tilladte triazolmængder overskredet, men der er af forsøgstekniske årsager ved begge de to tidlige behandlinger anvendt Prosaro. Forsøgene er udført i sorterne Artemis (tre forsøg), Crome og Haugustina. Behandlingerne i vækststadiet 31-32 (begyndende strækning) cirka 24. marts henholdsvis vækststadiet 51 (blomsteranlæg synlige, men lukkede) cirka 8. april har



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Vækstrevner ses mere eller mindre hvert år i rapsen. Erfaringsvis sårheler revnerne ret godt og tillægges mindre betydning.

**TABEL 10.** Bekæmpelse af svampesygdomme på forskellige tidspunkter i vinterraps. (K10, K11,K12)

Vinterraps	Stadie	Før 1. behandling		Før 2. behandling		Før høst				Efter høst	Hkg standard kvalitet		
		Lys bladplet		Lys bladplet		Knoldbægersvamp	Skulpesvamp	Gråskimmel	Lys bladplet	Grøn stub	Udbytte og merudbytte	Netto-merudbytte v/ rapspris 465 kr./hkg	Netto-merudbytte v/ rapspris 300 kr./hkg
		Pct. dækn. blade	Pct. angr. planter	Pct. dækn. blade	Pct. angr. planter	Pct. planter med stængel-angr.	Pct. dækn. på skulper	Pct. planter med stængel-angr.	Pct. planter med stængel-angr.	Pct. dækning			
<i>2022. 3 forsøg svage angreb</i>													
1. Ubehandlet	-	0,4	6,3	0,9	9,0	4,7	0,0	0,3	5,7	64,8	<b>64,2</b>	-	-
2. 0,5 l Prosaro	31-32												
0,5 l Prosaro	51												
0,7 l Propulse SE 250	65												
0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg	-	-	0,1	2,9	0,7	0,0	0,1	3,5	90,3	2,2	-0,1	-1,3
3. 0,5 l Prosaro	51												
0,7 l Propulse SE 250	65												
0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg	-	-	-	-	0,9	0,0	0,1	3,6	87,1	3,4	1,6	0,6
4. 1 l Propulse SE 250	65												
0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg	-	-	-	-	1,3	0,0	0,3	4,0	89,1	3,2	1,7	0,9
5. 0,7 l Propulse SE 250	65												
0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg	-	-	-	-	0,6	0,0	0,1	3,6	87,2	3,3	2,0	1,3
6. 0,7 l Propulse SE 250	65												
0,75 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg	-	-	-	-	0,8	0,0	0,3	3,5	90,4	2,8	1,3	0,5
7. 1,0 l Propulse SE 250	65												
0,7 l Propulse SE 250	65												
0,35 l Propulse SE 250 + 0,35 l Amistar	65												
0,7 l Propulse SE 250	+14 dg	-	-	-	-	1,4	0,0	0,1	4,3	81,0	2,7	2,1	1,8
10. 0,7 l Propulse SE 250	+14 dg	-	-	-	-	1,2	0,0	0,1	4,3	81,1	2,0	1,3	0,9
LSD												1,82	
<i>2022. 2 forsøg meget knoldbægersvamp</i>													
1. Ubehandlet	-	0	0	6,0	7,7	32,5	16,5	54	30,5	34,5	<b>45,7</b>	-	-
2. 0,5 l Prosaro	31-32												
0,5 l Prosaro	51												
0,7 l Propulse SE 250	65												
0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg			5,0	8,5	5,6	7,5	14,1	8,7	48,0	6,0	3,7	2,5
3. 0,5 l Prosaro	51												
0,7 l Propulse SE 250	65												
0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg			-	-	6,9	7,0	12,5	11,5	52,5	5,9	4,2	3,2
4. 1 l Propulse SE 250	65												
0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg			-	-	5,5	8,0	13,5	11,5	48,5	5,7	4,1	3,3
5. 0,7 l Propulse SE 250	65												
0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg			-	-	8,1	8,1	12,0	11,0	45,5	3,6	2,3	1,6
6. 0,7 l Propulse SE 250	65												
0,75 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	+14 dg			-	-	6,7	6,5	9,5	7,0	50,5	5,0	3,5	2,7
7. 1,0 l Propulse SE 250	65												
0,7 l Propulse SE 250	65												
0,35 l Propulse SE 250 + 0,35 l Amistar	65												
0,7 l Propulse SE 250	+14 dg			-	-	11,8	11,4	30,0	17,5	43,5	3,4	2,7	2,3
LSD												1,90	

hovedsagelig effekt på lys bladplet. Behandling under blomstring i vækststadiet 65 (50-60 procent af blomsterne på hovedskuddet er åbne) cirka 1. maj har effekt på knold-

bægersvamp og nogen effekt på skulpesvamp og gråskimmel, mens behandling 14 dage senere især har effekt mod skulpesvamp og nogen effekt mod knoldbægersvamp.



I tre forsøg har der været relativt svage angreb af både lys bladplet og knoldebægersvamp. Der er dog opnået sikre merudbytter i alle forsøgsled, og det højeste nettomerudbytte på 3,0 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 8, hvor der er behandlet med 0,7 liter Propulse pr. ha i vækststadiet 65 under blomstring. Der har ikke været betaling for flere behandlinger. Der er en tendens til, at der er opnået et højere merudbytte ved anvendelse af Propulse i vækststadiet 65 i forhold til ca. 14 dage senere (sammenhold forsøgsled 8 og 10), men forskellen er ikke sikker. Det fremgår, at svampesprøjtning har øget grønheden af stubben ved høst.

I to forsøg har der været meget knoldebægersvamp, og der er også her opnået sikre merudbytter i alle forsøgsled. De højeste nettomerudbytter på 4,2 hhv. 4,1 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 3 og 4, hvor der er behandlet tre hhv. to gange, og der har ikke været sikre forskelle på de to strategier. Der har ikke været betaling for den første behandling i vækststadiet 31-32. Der har ikke været angreb af lys bladplet ved første sprøjtning.

Svampesprøjtning har også i disse forsøg øget grønheden af stubben ved høst.

Der blev udført tilsvarende forsøg i 2017-2021, men med lidt forskellige svampemidler. Der henvises til Oversigt over Landsforsøgene i de respektive år.

I tabel 18 under skadedyr i raps ses også resultater af to forsøg med bekæmpelse af lys bladplet.

### Betydning af rapspris

I årets forsøg er der regnet med en rapspris på 465 kr. pr. hkg, hvilket er den højeste rapspris, som nogensinde har været anvendt ved beregningerne. Jo højere rapspris jo mere rentabel vil svampbekæmpelse alt andet lige være. Smittetrykket (sædskifte og vejrforhold) spiller dog en større rolle for rentabiliteten i svampbekæmpelse. I tabel 10 er både beregnet nettomerudbytter ved årets rapspris på 465 kr. pr. hkg og ved en mere normal rapspris på 300 kr. pr. hkg.

Det fremgår, at det i de tre forsøg med lavt smittetryk fortsat er en enkelt behandling i forsøgsled 8, som giver det højeste nettomerudbytte. I de to forsøg med meget knoldebægersvamp er de højeste nettomerudbytter også fortsat opnået i forsøgsled 3 og 4, men forsøgsled 8 med

en enkelt behandling med 0,7 l Propulse i vækststadiet 65 klarer sig forholdsvis bedre.

### Svampbekæmpelse omkring blomstring

I tabel 11 ses resultaterne af fem forsøg med bekæmpelse af svampesygdomme under blomstring i vækststadium 65. Vækststadium 65 er, når 50-60 procent af blomsterne på hovedskuddet er åbne. I forsøgsled 12 til 13 har der været to behandlinger under blomstring i vækststadium 65 og igen i vækststadium 71 cirka 14 dage senere. I forsøgsled 14 har der kun været behandlet på det sene tidspunkt. Behandling i vækststadiet 65 har i de fem forsøg været udført i perioden 28. april til 6. maj, og den supplerende behandling har været udført i perioden 10. til 18. maj.

Der er flere nye midler i afprøvningen. Af de afprøvede svampemidler er Propulse, Pictor Active og Orius Gold pt. godkendt i raps. Tazer er pt. ikke godkendt og indeholder samme aktivstof og -mængde som Amistar. Revydas er ny i afprøvningen. Midlet indeholder triazolo mefentrifluconazol, som også indgår i Balaya og SDHI-



Angreb af knoldebægersvamp i forsøg 001 i tabel 11 fotograferet 10. juli. I ubehandlet har der før høst været 25 procent planter med stængelangreb. Det højeste nettomerudbytte på 4,6 hkg pr. ha er opnået i forsøgsled 9, hvor der er behandlet en enkelt gang under blomstring i vækststadiet 65.

TABEL 11. Svampebekæmpelse under blomstring i vinterraps. (K13, K14, K15, K16, K17)

Vinterraps	Stadie	Pct. stængelangreb		Pct. dækn. på skulper	Pct. dækn.	Pct. planter med nødmodning ca. 26/7	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha		Pct. stængelangreb		Pct. dækn. på skulper	Pct. dækn.	Pct. planter med nødmodning ca. 31/7	Hkg frø af standardkvalitet pr. ha		
		gråskimmel	knoldbægersvamp	skulpe-svamp	grøn stub	Udb. og merudb.	Nettomerdub.	gråskimmel	knoldbægersvamp	skulpe-svamp	grøn stub	Udb. og merudb.	Nettomerdub.			
														ca. 20/7		31/7
2022.		2 fs. lavt smittetryk						3 fs. meget knoldbægersvamp								
1. Ubehandlet		1,0	3,6	0,8	1,0	8,4	54,5	-	23,7	30,7	10,0	36,7	45,0	52,6	-	
2. 0,7 l Propulse SE 250	65	0,1	0,5	0,0	8,5	4,4	1,0	0,3	10,7	10,1	3,4	63,8	35,7	4,2	3,5	
3. 0,7 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	65	0,0	0,5	0,0	4,6	4,4	2,5	1,7	10,7	10,7	3,1	60,0	37,1	5,1	4,4	
4. 0,7 l Revydas	65	0,5	0,5	0,0	1,0	3,8	1,6	-	15,0	16,1	3,5	58,7	36,3	3,5	-	
5. 0,7 l Maxentis	65	0,3	1,0	0,1	4,3	5,4	1,5	0,9	16,3	13,5	4,0	61,4	38,7	4,8	4,2	
6. 0,7 l Maxentis + 3 l Charge	65	0,1	1,7	0,4	3,6	4,6	1,5	-	14,3	19,7	3,5	59,8	38,0	4,0	-	
7. 0,875 l Orius Gold	65	0,3	0,6	0,0	3,6	4,8	0,3	-0,2	16,3	15,1	3,7	50,7	41,3	3,4	2,9	
8. 0,35 l Pictor Active + 0,35 l Revydas + 0,25 l Agropol	65	0,0	0,9	0,0	4,3	3,8	0,9	-	12,3	10,6	4,1	67,0	37,7	4,3	-	
9. 0,35 l Tazer + 0,45 l Orius Gold	65	0,2	0,9	0,3	1,6	4,6	1,0	0,5	14,3	16,4	3,5	56,7	37,0	5,4	4,9	
10. 1 l BIF-BEAU-21-02*11	65	0,6	1,9	0,6	0,0	6,4	-2,2	-	18,7	18,3	5,1	43,5	44,7	0,8	-	
11. 10 l BIF-TB-21-03	65	0,6	2,5	0,4	3,3	6,6	-0,2	-	19,0	17,8	4,9	47,1	40,0	2,7	-	
12. 0,7 l Propulse SE 250 + 0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	71 <sup>1)</sup>	0,3	0,6	0,0	3,3	4,4	3,9	2,6	11,7	3,9	2,9	66,5	34,9	5,4	4,1	
13. 0,35 l Pictor Active + 0,35 l Revydas + 0,25 l Agropol + 0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol	71 <sup>1)</sup>	0,1	1,2	0,0	3,6	3,6	2,6	-	11,7	5,1	3,2	65,3	36,0	5,9	-	
14. 0,7 l Propulse SE 250	71 <sup>1)</sup>	0,4	0,7	0,0	6,6	4,0	1,6	0,9	11,7	7,9	3,6	55,7	38,3	5,1	4,4	
LSD							1,52							1,7		
2020 - 2022. 12 forsøg		2017- 2022. 25 forsøg														
1. Ubehandlet	-	8,6	9,4	4,1	18,1	14,4	46,9	-	6,2	8,9	3,8	26,1	10,5	45,6	-	
2. 0,7 l Propulse SE 250	65	3,9	2,9	1,6	31,7	10,5	2,8	2,1	3,0	2,5	1,9	36,3	6,5	2,8	2,1	
3. 0,7 l Pictor Active <sup>2)</sup> + 0,25 l Agropol	65	3,8	3,1	1,5	29,2	10,9	3,3	2,6	2,9	2,8	1,7	34,8	6,9	3,0	2,3	
9. 0,35 l Tazer + 0,45 l Orius Gold	65	4,7	4,8	1,6	27,9	10,9	2,3	1,8	-	-	-	-	-	-	-	
14. 0,7 l Propulse SE 250	71 <sup>1)</sup>	3,9	2,4	1,5	29,4	11,2	2,9	2,2	-	-	-	-	-	-	-	
LSD							0,7							0,5		

<sup>1)</sup> 10-14 dage senere end behandling i st. 65

<sup>2)</sup> Der har ikke været tilsat Agropol til Pictor Active i 2020-2021

midlet boscalid, som indgår i Entargo. Firmaet forventer først Revydas godkendt til sæson 2024 og kan pt. ikke oplyse nogen forventet pris på midlet, og der er derfor ikke beregnet nettomerudbytter.

Maxentis er også ny i afprøvningen og indeholder aktivstofferne azoxystrobin og prothioconazol, som indgår i Amistar hhv. Proline. I forsøgsled 6 er effekten af til-sætning af Charge undersøgt. Firmaet grupperer Charge som et såkaldt basisstof, som indeholder chitosan. Stoffet fremstilles ud fra kitin, som bl.a. findes i skelettet hos skaldyr. Firmaet forventer først Maxentis godkendt til sæson 2025.

I forsøgsled 10-11 er effekten af to biologiske midler undersøgt. Midlerne indeholder forskellige bakterier (forskellige Bacillus-arter) hhv. bakterier og svampe (forskellige arter af Bacillus og Trichoderma svampe).

I to forsøg har der været svage angreb af svampesygdome, men der er alligevel opnået sikre nettomerudbytter i flere forsøgsled. Det højeste nettomerudbytte på 2,6 hkg pr. ha er opnået ved to behandlinger i forsøgsled 12, hvor der er anvendt 0,7 l Propulse efterfulgt af 0,5 l Pictor Active + 0,25 l Agropol. Der er ikke opnået merudbytter ved brug af de to biologiske midler i forsøgsled 10-11. Charge har heller ikke øget merudbyttet.

I tre forsøg har der været meget knoldbægersvamp, og det højeste nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 9, hvor der er behandlet en enkelt gang i vækststadiet 65 med Tazer + Orius Gold. Der er dog opnået nettomerudbytter på samme niveau i forsøgsled 3 og 5, hvor der er behandlet med Pictor Active hhv. Maxentis i vækststadiet 65. Ved at sammenholde forsøgsled 2 og 12 hhv. forsøgsled 8 og 13 fremgår det, at udbyttet er øget lidt ved to behandlinger, men forskellene er ikke statistisk sikre.

Nederst i tabel 11 ses resultater fra tidligere år. I gennemsnit af 25 forsøg i 2017-2022 er der opnået nettomerudbytter på samme niveau ved brug af Propulse hhv. Pictor Active. I gennemsnit af 12 forsøg i 2020-2022 er der opnået nettomerudbytter på samme niveau ved en enkelt behandling i vækststadiet 65 hhv. en enkelt behandling ca. 14 dage efter vækststadiet 65.

### Sammenstilling af flere års forsøg

I figur 3 ses de opnåede bruttomerudbytter for svampebekæmpelse i fuld blomstring (vækststadiet 65) i 129 landsforsøg fra 2005 til 2021 med 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius Gold pr. ha og 10 landsforsøg fra 2022 med 0,7 liter Propulse pr. ha. I perioden 2005-2021 har der været afprøvet forskellige produkter, men med samme indhold og mængde aktivstof som i 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius Gold. I fire forsøg fra 2019 blev der dog anvendt 0,35 l Amistar + 0,35 l Propulse. Fra 2022 er valgt forsøgsled med 0,7 liter Propulse pr. ha.

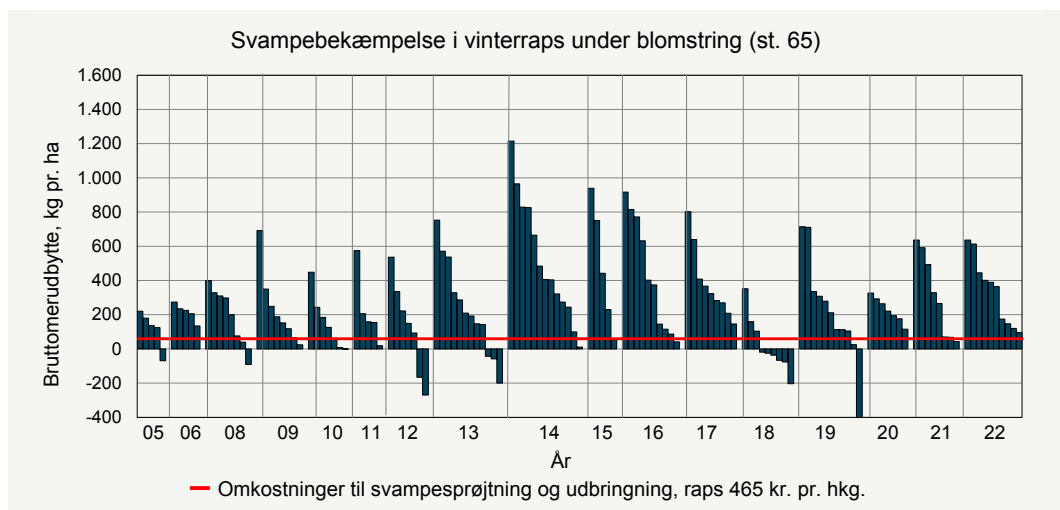
Når nogle af søjlerne peger nedad, er det hovedsageligt et udtryk for usikkerhed i forsøgene og næppe et udtryk for, at svampesprøjtning har skadet afgrøden.

I forsøgene er der i gennemsnit opnået et bruttomerudbytte på 2,7 hkg pr. ha. I figuren er omkostningerne til 0,7 liter Propulse pr. ha (252 kr.) og udbringning (70 kr. pr. ha) markeret ved en rapspris på 465 kr. pr. hkg, selv om de fleste forsøg er udført med blandingen Amistar + Orius Gold. Omkostning til behandling er med de to strategier 0,7 hhv. 0,5 hkg pr. ha. Ca. 80 procent af forsøgene har været rentable.

Køreskade indgår ikke i beregningerne. I ni landsforsøg i 1989 til 1992 var køreskaden med en 24 meter bred marksprøjte to procent af udbyttet (udbyttenuiveau cirka 40 hkg pr. ha i forsøgene). I otte tyske forsøg fra 2006 til 2007 var køreskaden kun 0,6 procent af udbyttet, hvilket ved et udbyttenuiveau på 40 hkg pr. ha svarer til 0,24 hkg frø pr. ha.

### Forskellig vandmængde ved svampebekæmpelse under blomstring

I samarbejde med Sønderjysk Landboforening er der for IPM-midler bevilliget af Miljøstyrelsen udført tre forsøg, hvor effekten af forskellig vandmængde (200 liter og 400 liter pr. ha) ved svampebekæmpelse under blomstring er undersøgt. I alle tre forsøg er anvendt landmandens sprøjte, og der er anvendt samme sprøjteteknik. Der er



**FIGUR 3.** Opnåede bruttomerudbytter for svampebekæmpelse i fuld blomstring (vækststadiet 65) i 129 landsforsøg fra 2005 til 2021 med 0,35 liter Amistar + 0,45 liter Orius Gold pr. ha og 10 landsforsøg fra 2022 med 0,7 liter Propulse pr. ha. Hver søjle angiver resultatet af et forsøg.

**TABEL 12.** Forskellig vandmængde ved svampebekæmpelse under blomstring i vinterraps.

Raps	Stadie	Vand- mængde l/ha	Knoldbægersvamp		
			% angrebne planter		
			14. juli		
<i>2022. 3 forsøg</i>			<i>Fs. 001</i>	<i>Fs. 002</i>	<i>Fs. 003</i>
1. Ubehandlet	-	-	63,0 a	46,0 a	9,0 a
2. 0,3 l Pictor Active + 0,3 l Propulse <sup>1)</sup>	65	200	5,0 b	7,5 b	3,5 a
3. 0,3 l Pictor Active + 0,3 l Propulse <sup>1)</sup>	65	400	2,5 b	2,0 c	1,0 a

\* 1 forsøg 001 er anvendt 0,6 l Pictor Active.

anvendt en 03 IDKN Lechler kompakt luftinjektionsdysse ved 4 atm. Ved brug af ca. 200 liter vand er der kørt 7,8-8,0 km pr. time, og ved brug af ca. 400 liter vand er der kørt 3,9-4,0 km pr. time i de tre forsøg.

Sprøjtningerne er i de tre forsøg udført i perioden 29. april til 1. maj i tidsrummet kl. 16 til 20 og altså på relativ tørre planter. Der er i juli foretaget parvise bedømmelser af angreb af knoldbægersvamp både i ubehandlet og behandlet og i to gentagelser. Ved hver bedømmelse er angreb vurderet på 5 x 20 ubehandlede hhv. 5 x 20 behandlede planter.

Resultaterne ses i tabel 12. Det fremgår, at der i de tre forsøg i ubehandlet i juli har været 9-63 procent planter med angreb af knoldbægersvamp. Der er udført en statistisk analyse af både utransformerede data og dels en analyse på baggrund af såkaldt logit-transformerede data. Analyserne viste, at der i forsøg 002 var statistisk sikker mindre angreb af knoldbægersvamp ved brug af 400 liter vand end ved brug af 200 l vand pr. ha. Forskelligt bogstav efter procent angrebne planter angiver en statistisk sikker forskel. I de øvrige to forsøg har der ikke været sikre forskelle på angrebene ved brug af de to vandmængder. Der er dog i alle tre forsøg en tendens til, at der er mindst angreb af knoldbægersvamp ved brug af den højeste vandmængde.

Ved svampesprøjtning er det vigtigt at få en god dækning af hele planten også på de nederste blade, hvilket med konventionel sprøjteteknik betyder langsom kørsel og minimum 250 l vand, men helst 300 l vand pr. ha. Mest vand benyttes ved sprøjtning på tørre planter.

### Varsling for knoldbægersvamp

Tabel 13 viser resultaterne af forsøg, der skal vurdere muligheden for at bruge risikoperioder til at fastlægge

behovet for at bekæmpe knoldbægersvamp. Der har været opsat en Fieldsense-vejrstation i umiddelbar nærhed af forsøgene.

Den tyske model SkleroPro angiver en risikoperiode for knoldbægersvamp ved mindst 23 timer med over 86 procent luftfugtighed og samtidig en temperatur over 7°C. Rapsen er modtagelig for angreb, når der ligger nedfaldne kronblade på løvbladene, fordi svampen bruger kronbladene som "madpakke" til at trænge ind i stænglerne. Angreb kan derfor ske over 4-5 uger under blomstringen. En lang blomstring fremmer angreb. Bekæmpelse i vækststadie 65 (50-60 procent af blomsterne på hovedskuddet er åbne) har oftest været det bedste bekæmpelsestidspunkt. I nogle forsøg har der været betaling for to behandlinger under blomstring.

I tabel 13 ses antallet af risikoperioder omkring vækststadie 65. Antallet af risikoperioder er angivet, og i parentes er vist antal timer med over 86 procent luftfugtighed og samtidig en temperatur over 7°C. Angrebene af knoldbægersvamp er bedømt i ubehandlede områder af markerne. Forsøgene med de største angreb (procent planter med stængelangreb) står nederst i tabellen. Knoldbægersvamp trives bedst i fugtigt vejr og ikke for lave temperaturer.

Det fremgår, at der kun på tre lokaliteter har været en risikoperiode og kun efter vækststadie 65. På de tre lokaliteter er der registreret 0,1 hhv. 30 procent planter med



I 2022 har der i nogle rapsmarker været sene angreb af knoldbægersvamp. Her foto fra 27. juli, hvor der ses hvide topkud som følge af angrebene. Der ses også enkelte sklerotier inde i topkuddene, og formen på sklerotierne passer til den begrænsede plads inde i topkuddets stængel.

**TABEL 13.** Varsling for knoldbægersvamp. (K18)

Forsøg	Gns. antal raps frie år	Dato st. 65	Antal risikoperioder -21 dage fra st. 65	Antal risikoperioder -15 dage fra st. 65	Antal risikoperioder -10 dage fra st. 65	Antal risikoperioder +10 dage fra st. 65	Antal risikoperioder +15 dage fra st. 65	Antal risikoperioder +21 dage fra st. 65	Pct. planter m. stængel-angr., ubehandlet	Pct. angr. planter, ubehandlet
10	5,5	5. maj	0	0	0	0	1 (37)	1 (37)	0,0	0,0
13	5,7	29. april	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
1	4,7	8. maj	0	0	0	0	0	1 (26)	1,0	1,0
5	4,0	4. maj	0	0	0	0	0	0	3,3	3,4
6	4,0	4. maj	0	0	0	0	0	0	4,5	4,9
8	5,0	30. april	0	0	0	0	0	0	5,0	8,0
4	3,8	2. maj	0	0	0	0	0	0	6,0	7,0
3	3,8	3. maj	0	0	0	0	0	0	11,0	16,0
7	5,3	29. april	0	0	0	0	0	0	15,0	20,0
9	3,8	11. maj	0	0	0	0	0	0	15,0	25,0
11	4,3	29. april	0	0	0	0	0	0	25,0	35,0
2	5,7	10. maj	0	0	0	0	1 (26)	1 (26)	30,0	35,0
12	4,3	29. april	0	0	0	0	0	0	40,0	35,0

stængelangreb. Når antallet af risikoperioder sammenholdes med angrebene, er der udløst for få risikoperioder. Der er op til 25-40 procent planter med stængelangreb på lokaliteterne med de højeste angreb.

I tabellen er også angivet procent angrebne planter. Procent angrebne planter er altid mindst lige så høje som procent planter med angreb på stænglen. Normalt ses angreb af knoldbægersvamp i varierende højde på hovedstænglen, men ved sene angreb bliver top- og sideskud tit angrebne. Smitten med knoldbægersvamp er som bekendt knyttet til de nedfaldne kronblade. Senere under blomstringen lander der også kronblade på andre

dele end de nedre blade, og angreb ses derfor også på topskud og sideskud.

Ved en samlet analyse af antal infektionsperioder (mindst 23 timer med over 86 procent luftfugtighed og over 7 grader C), sædskiftehistorik og angreb af knoldbægersvamp for tilsvarende forsøg i 2019 og 2020 kunne der ikke findes nogen sikre sammenhænge mellem disse variabler. Dette kan muligvis tilskrives, at der i 2019 og især i 2020 var ganske få infektionsperioder og i mange forsøg moderate angreb af knoldbægersvamp. Der vil senere blive foretaget en ny analyse med inddragelse af forsøg fra 2021 og 2022.

**TABEL 14.** Effekt af godkendte svampemidler i vinterraps.

Sygdomme	Amistar/ Mirador	Amistar Gold/ Greteg Star	Cantus	Folicur Xpert EC 240	Juventus	Mirador Forte EC	Orius Gold	Pictor Active	Propulse	Prosaro	Revyona	Zenby
	(azoxystrobin)	(azoxystrobin + difenconazol)	(boscalid)	(tebuconazol + prothioconazol)	(metconazol)	(tebuconazol/ azoxystrobin)	(tebuconazol)	(pyraclostrobin + boscalid)	(fluopyram + prothioconazol)	(tebuconazol + prothioconazol)	(mefen-trifluconazol)	(isofetamid)
Knoldbægersvamp	**(*)	**(*)	***(*)	***	***	***	***	***(*)	***(*)	***(*)	***	***(*)
Gråskimmel	**	-	**	**	**	**	**	**	**	*(*)	-	-
Skulpesvamp	***	-	***	**	**	**(*)	**	***	***	**	***	-
Rodhalsråd	-	-	***	**(*)	**(*)	-	**(*)	-	-	***	-	-
Lys bladplet	-	-	*	***	**(*)	**	***	***(*)	***(*)	***	-	-
Kålskimmel	(*)	-	-	-	-	(*)	-	-	-	-	-	-
Normaldosering, l/kg pr. ha	1,0	1,0	0,5	0,78 <sup>1)</sup>	1,0	2,0 <sup>2)</sup>	0,96 <sup>3)</sup>	1,0	1,0	0,75 <sup>4)</sup>	2,0	0,8
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	235	305	459	215	282	460	165	392	360	240	-	-

\* = svag effekt, \*\* = nogen effekt, \*\*\* = middel til god effekt, \*\*\*\* = meget god effekt,

(\*) = en halv stjerne, - = ingen effekt / ingen data

<sup>1)</sup> Effekt vurderet ud fra 1,0 liter. <sup>2)</sup> Effekt vurderet ud fra 1,5 liter. <sup>3)</sup> Effekt vurderet ud fra 1,25 liter. <sup>4)</sup> Effekt vurderet ud fra 1,0 l.

Vær op på triazolreglerne for omfattede midler. Der kan derfor oftest kun anvendes lavere doser end angivet.

I Oversigt over Landsforsøgene 2019 side 161 henholdsvis Oversigt over Landsforsøgene 2020 side 163 henholdsvis Oversigt over Landsforsøgene 2021 side 172 ses resultater af tilsvarende forsøg i 2019-2021.

### Effekt af svampemidler

I tabel 14 ses effekten af de godkendte svampemidler i raps. Effekterne er vurderet både ud fra danske og udenlandske forsøg. Tabellen vil løbende blive justeret, efterhånden som nye data foreligger.

De nye midler Revyona og Zenby er først blevet godkendt i august hhv. september 2022. Zenby består af et

rent SDHI-middel, og anbefales derfor blandet i forholdet 1:1 med et godkendt triazol eller med Amistar. Revyona er godkendt til svampebekæmpelse i vinterraps, æbler, pærer, kirsebær og blommer. Midlet indeholder aktivstoffet mefentrifluconazol (75 g/l), som også indgår i svampemidlet Balaya, som er godkendt i korn. Midlet er omfattet af triazolreglerne og må ikke anvendes senere end 31. maj. BASF oplyser, at de i vinterraps i stedet satser på midlet Revydas, som indeholder en blanding af mefentrifluconazol og boscalid. Revydas indgår i årets landsforsøg. Se tabel 11. Firmaet forventer først Revydas godkendt til sæson 2024. Firmaet oplyser, at Revyona ikke vil blive markedsført særlig meget i raps,

## STRATEGI

### Bekæmpelse af lys bladplet tidlig forår

- > Der er sortsforskelle i modtagelighed.
- > Den vejledende bekæmpelsestærskel ved begyndende strækning er 20 procent angrebne planter. Ved afsluttet strækning kan der tolereres højere angreb. Når behovet for bekæmpelse vurderes på det sene tidspunkt, skal dækningsprocenterne også inddrages, så der kun udføres bekæmpelse, hvis der er en vis dækning på planterne.
- > Fra vækststadiet 31 kan anvendes 0,4 liter pr. ha Folicur Xpert EC 240 eller, hvis der også forekommer andre svampe, 0,4 liter pr. ha Prostaro. De nye triazolregler medfører, at behandlingen tæller meget hårdt i triazolregnskabet nemlig med 96 procent hhv. 75 procent. Hvis der således udføres en bekæmpelse, kan der ved bekæmpelse senere under blomstring stort set kun anvendes midler, som ikke tæller med i triazolregnskabet, dvs. der kan bl.a. anvendes Propulse, Pictor Active og Amistar.

### Svampebekæmpelse omkring blomstring

- > Der eksisterer i dag ikke noget godt hjælpemiddel til at afgøre, i hvilke marker og år, der er behov for svampebekæmpelse under blomstring. Sprøjtningen må derfor i et vist omfang foretages forebyggende. Ved en rapspris på 465 kr. pr. hkg har bekæmpelse været rentabel i cirka 80 procent af forsøgene i de seneste mange års forsøg. Det samme har været tilfældet ved en mere normal rapspris på 300 kr. pr. hkg.
- > Hyppig rapsdyrkning og en lang blomstringsperiode fremmer angreb af knoldbægersvamp. Risikoen for angreb af knoldbægersvamp og gråskimmel i vinter-

raps er størst i år med hyppig nedbør lige før, under og lige efter blomstring. Skulpesvamp er ikke en sædskiftesygdom, og angreb fremmes af varmt og fugtigt vejr.

- > Det bedste tidspunkt at bekæmpe svampesygdomme i raps er oftest i vækststadium 65. På dette tidspunkt er 50 til 60 procent af blomsterne på hovedskuddet åbne.
- > I enkelte år med usædvanlig tørre forhold ved begyndende blomstring kan behandling udføres 1-2 uger senere.
- > Ved svampebekæmpelse i vækststadium 65 opnås god effekt mod knoldbægersvamp og gråskimmel, og der opnås en relativ god effekt på skulpesvamp. Det bedste tidspunkt at bekæmpe skulpesvamp på er ved afblomstring.
- > Der anbefales omkring 70 procent dosis i vækststadium 65.
- > Effekten af en sprøjtning holder sig cirka 14 dage. For at forlænge effekten er der de seneste år gennemført forsøg med to behandlinger under blomstring. Ved lavt smittetryk har denne strategi ikke været bedre end en enkelt behandling. I nogle forsøg, men ikke alle med højt smittetryk af knoldbægersvamp, er der opnået et sikkert højere nettomerudbytte ved at udføre to behandlinger under blomstring. I år med forventet højt smittetryk kan det derfor anbefales at udføre behandling i vækststadium 65 og igen ca. 14 dage senere. Der anbefales 70 procent henholdsvis 50 procent dosis ved de to behandlinger.
- > Flere forskellige løsninger under blomstring har resulteret i nettomerudbytter på samme niveau.

da Pictor Active og Propulse har bedre effekt på knoldbægersvamp. I frugt og bær vil midlet derimod blive markedsført.

Firmaerne kan pt. ikke oplyse nogen forventet pris på de to midler.

## Skadedyr

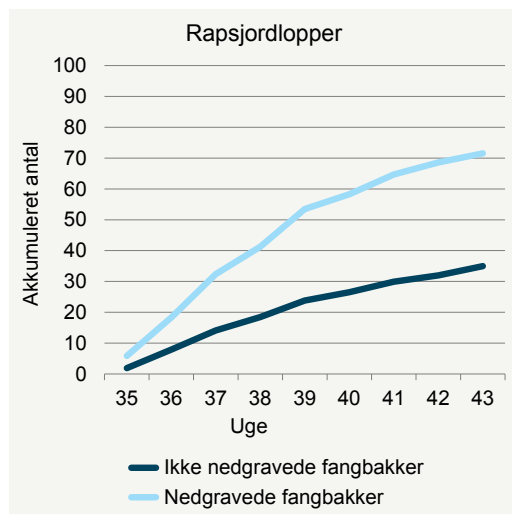
> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Angrebene af rapsjordloppers larver har i 2022 overvejende været moderate. Angrebene af glimmerbøsser, skulpesnudebiller og skulpegalmug har været svage i de fleste marker. Bladribbesnudebillens larve har derimod været væsentlig mere udbredt end normalt og har oprådt med mere udbredte angreb i mange marker.

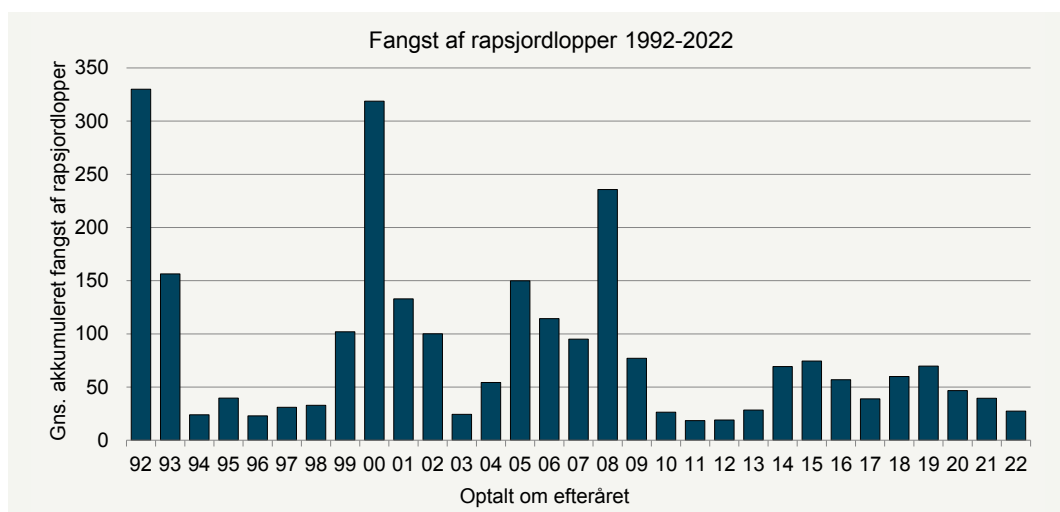
### Rapsjordlopper i vinterraps

I figur 4 er forekomsten af rapsjordlopper i efteråret 2021 vist sammen med forekomsten i tidligere år. Der var i efteråret 2021 bekæmpelsesbehov rettet mod larver i cirka 20 procent af markerne i Planteavlskonseulenternes Registreringsnet. Data fra efteråret 2022 er også vist. De fangbakker, som benyttes i dag, dækker omkring 400 cm<sup>2</sup>, men i figur 4 er fangsterne i de nuværende fangbakker omregnet til indholdet i store fangbakker på 825 cm<sup>2</sup>, fordi disse bakker blev brugt tidligere. Fangster til og med uge 41 (primo oktober) er taget med i alle årene. Fangsterne kan således sammenlignes over årene.

Nogle konsulenter har de senere år angivet, at de synes fangsterne i fangbakkerne har været relativt lave i forhold til forekomsten af bladnav i nogle marker. I efteråret 2022 har derfor i registreringsnettet på ca. 45 lokaliteter yderligere været udsat fangbakker, som har været nedgravet i niveau med jordoverfladen tæt på de ikke nedgravede fangbakker. Ifølge tyske undersøgelser fanges der i gennemsnit ca. 40 procent flere rapsjordlopper ved nedgravning af fangbakkerne i niveau med jordoverfladen, da flere biller her lander i bakkerne.



FIGUR 5. Akkumuleret fangst af rapsjordlopper i ikke nedgravede hhv. nedgravede fangbakker i efteråret 2022. Der er omregnet til fangster i de store gule fangbakker ligesom i figur 4.



FIGUR 4. Akkumuleret fangst af rapsjordlopper i efterårene 1992 til 2022 til og med uge 41 (omregnet til fangster i de store gule fangbakker (825 cm<sup>2</sup>)).

I figur 5 ses fangsterne i de ikke nedgravede hhv. nedgravede fangbakker. Det fremgår, at der er fanget flest i de nedgravede fangbakker, hvor der er fanget mere end 50 procent flere rapsjordlopper.

Den vejledende bekæmpelsestærskel er en samlet fangst af 25 rapsjordlopper pr. fangbakke i de runde fangbakker (radius 11 cm) indenfor tre uger i hovedflyningsperioden. Den vejledende bekæmpelsestærskel er fastsat ud fra fangster i fangbakker, som ikke er nedgravet. Hvis tærsklen skulle være fastsat ud fra nedgravede fangbakker, ville tærsklen derfor have været højere.

### Effekt af companion crops på angreb af rapsjordlopper

Rapsjordloppers larve er det mest tabsvoldende skadedyr i raps. Der er flere steder i udlandet udviklet resistens

hos rapsjordlopper mod pyrethroider. Hidtil anvendte bejdsemidler i raps indeholdende neonicotinoider er ligeledes blevet forbudte. Der godkendes kun meget få nye skadedyrsmidler. Der er derfor et behov for at finde alternative bekæmpelsesmetoder mod rapsjordlopper. For IPM-midler bevilliget af Miljøstyrelsen er derfor i efteråret 2021 undersøgt, om udlæg af forskellige planter også kaldet "companion crops" i raps kan "skjule" rapsen for angreb af rapsjordlopper eller kan lokke rapsjordlopperne væk fra rapsen, så angrebsstyrken nedsættes. Companion crops kaldes også "ledsageafgrøder" eller "hjælpeafgrøder".

Forsøgene er planlagt og udført af Agrovi og Velas i samarbejde med FRDK og SEGES Innovation.

Effekten af tre forskellige udlægsafgrøder har været undersøgt. Se tabel 15. Kinakål i forsøgsled 4 kan opfor-

**TABEL 15.** Effekten af companion crops til at nedsætte angreb af rapsjordlopper i vinterraps. (K19, K20)

Vinterraps	Angreb i udlæg						Angreb i raps						Udbytte hkg std. Kvalitet
	pct. angrebne planter			pct. bortnavet bladareal			pct. angrebne planter			pct. bortnavet bladareal			
	Efter frem-spining	2 uger efter	4 uger efter	Efter frem-spining	2 uger efter	4 uger efter	Efter frem-spining	2 uger efter	4 uger efter	Efter frem-spining	2 uger efter	4 uger efter	
<i>2022. 4 forsøg</i>													<i>2 forsøg</i>
1. Ingen udlæg	-	-	-	-	-	-	14,4	33,1	44,4	2,2	3,2	9,8	44,1
2. Raps med udlæg af blodkløver (4 kg/ha)	5,3	2,6	1,9	2,2	3,1	2,3	11,9	39,9	40,2	1,9	3,0	9,4	40,6
3. Raps med udlæg af udlægsblanding <sup>1)</sup>	8,5	7,4	2,5	1,6	2,6	1,7	8,8	30,9	47,8	2,0	2,5	8,4	46,9
4. Raps med udlæg af kinakål (1,8 kg/ha)	22,6	80,3	77,8	2,2	15,2	15,9	15,8	36,8	47,7	2,1	2,4	5,4	41,4

<sup>1)</sup> 10 kg/ha hestebønne + 7,5 kg/ha boghvede + 4 kg/ha fodervikke + 2 kg/ha alexandrinerkløver + 0,5 kg/ha honningurt



Fotos fra forsøg 003 i tabel 15 fra 20. september 2021. Til venstre raps uden udlæg. I midten raps med udlæg af kinakål og til højre nærbillede af raps med udlæg af kinakål. Bemærk hullerne i bladene forårsaget af rapsjordlopper.



mere kålbrot, hvilket ikke er ønskeligt i et rapsædskifte, men forsøgsleddet er medtaget for at have en korsblomstret plante, da rapsjordlopper foretrækker korsblomstrede planter.

Der har været svage til moderate angreb af rapsjordlopper i forsøgene. I to af forsøgene har der også været en del snegleangreb.

I tabellen ses angreb af rapsjordlopper (procent angrebne planter hhv. procent bortgnavet bladareal) i udlægsafgrøderne i forsøgsled 2-4. Data fra efter fremspring og to hhv. fire uger efter fremspiring er vist. Det fremgår, at der er mest angreb i kinakål og næsten ingen angreb i de andre udlægsafgrøder. En statistisk analyse viste, at der var signifikant mere angreb i kinakål end i de to øvrige udlægsafgrøder.

I tabellen ses også angreb af rapsjordlopper (procent angrebne planter hhv. procent bortgnavet bladareal) i rapsen i forsøgsled 1-4. Det fremgår, at angrebene i raps ligger på samme niveau i de fleste tilfælde, men at der ved den seneste bedømmelse fire uger efter fremspring er en tendens til mindre bortgnavet bladareal i raps ved udlæg af kinakål. En statistisk analyse viste dog ikke statistisk sikre forskelle.

Angreb af rapsjordloppelarver i foråret 2022 er kun optalt i et forsøg. Der er af forskellige årsager kun høstet udbytte i to af forsøgene.

Forsøgene er mere detaljeret afrapporteret på Landbrugsinfo i september 2022.

### Dag- contra aftensprøjtning mod rapsjordlopper

Rapsjordlopperne er mere aktive efter solnedgang end om dagen, fordi de i starten af efteråret er ret lysfølsomme. En god måde at se rapsjordlopperne på er derfor ved at gå med en lygte i marken efter solnedgang. Fra oktober bliver rapsjordlopperne mindre lysfølsomme og mere aktive om dagen. Der har derfor været fremført en teori om, at der opnås bedre effekt mod gnav af rapsjordlopper ved bekæmpelse efter solnedgang end ved bekæmpelse om dagen, fordi flere rapsjordlopper rammes direkte ved aftensprøjtning. Effekten ved at ramme bladene er ens ved dag- og aftensprøjtning. Spørgsmålet er undersøgt i fire forsøg i september 2022. Forsøgene er udført i samarbejde med Sønderjysk Landboforening

**TABEL 16.** Bekæmpelse af rapsjordlopper (bladgnav) ved dag- og aftensprøjtning.

Forsøg	Pct. bortgnavet bladareal			Pct. bortgnavet bladareal		
	2 uger efter behandling			4 uger efter behandling		
	ube-handlet	dags-prøjtning	aften-sprøjtning	ube-handlet	dags-prøjtning	aften-sprøjtning
SFL 1	20,2 a	6,1 b	5,8 b	20,6 a	2,5 b	2,8 b
SFL 2	-	-	-	18,4 a	1,5 b	1,3 b
Velas	13,1 a	3,7 b	2,3 b	8,2 a	1,9 b	0,5 b
VKST	1,1a	0,6 ab	0,5 b	0,7 a	0,5 ab	0,3 b

(SLF), Velas og VKST og er støttet af IPM midler bevilget af Miljøstyrelsen. Forsøgene er også afsluttet i efteråret 2022, og der foretages således ikke bedømmelser af larveangreb i foråret 2023.

Der er behandlet med 0,075 kg Kaiso Sorbie pr. ha i september. Dagsprøjtningen er i de fire forsøg udført i perioden ca. kl. 12-15 og aftensprøjtningen ca. kl. 23 dog kl. 20 i et forsøg. Effekten er vurderet ca. to hhv. ca. fire uger efter behandlingen. I det ene forsøg ved SLF er der dog kun bedømt på et tidspunkt i det ene forsøg.

Resultaterne ses i tabel 16. Det fremgår, at der er en tendens til lidt bedre effekt ved aftensprøjtning, men der er ingen sikre forskelle i de fire forsøg. I gennemsnit af de fire forsøg er der heller ikke fundet sikre forskelle på dag- og aftensprøjtning.

### Registreringsnet for bladribbesnudebiller

Forekomsten af bladribbesnudebiller i vinterraps er igen fulgt i registreringsnettet fra primo marts til ultimo april via gule fangbakker på ca. 30 lokaliteter.

Ultimo maj er angrebsgraden af bladribbesnudebillelarver opgjort. Der er udtaget i alt 20 planter i de ubehandlede områder, hvor fangbakker har været placeret. Her er stænglerne flækket og undersøgt for bladribbesnudebillelarver. Procent angrebne stængler er bedømt. For de angrebne stængler er yderligere bedømt antal larver pr. stængel.

Hvis der er udført en bekæmpelse, er angrebene også bedømt i et behandlet område. Angrebsgraderne ses i tabel 17 for de lokaliteter, hvor der er bedømt angreb. Bemærk, at antal larver pr. stængel er angivet ud fra forekomsten i de angrebne stængler og ikke som et gennemsnit af forekomsten i alle stængler. Hvis der kun er

angivet en værdi ved ubehandlet, er denne lokalitet ikke blevet behandlet.

Den vejledende bekæmpelsestærskel er 10-15 bladribbesnudebiller pr. fangbakke. Det er vigtigt at bemærke, at bekæmpelsestærsklen ikke er sikker. Der er både set tilfælde af små fangster og efterfølgende kraftige angreb og tilfælde af meget store fangster og efterfølgende svage angreb. Årsagen hertil er, at æglægningsintensiteten er meget afhængig af temperaturforholdene. Ved høje temperaturer lægger hver hun flere æg. Fangsterne skal derfor sammenholdes med temperaturdata. Når der fanges over tærsklen, skal der således være eller afventes lunere vejr, da der ikke er meget æglægning ved under ca. 10°C.

På seks lokaliteter eller på ca. 20 procent af lokaliteterne har der været over 15 bladribbesnudebiller pr. fangbakke pr. uge på et tidspunkt. De højeste fangster har været 75 bladribbesnudebiller pr. fangbakke pr. uge ved Hadsten, men angrebsstyrken er desværre ikke opgjort på denne lokalitet.

I tabel 17 ses procent angrebne stængler og antal larver i de angrebne stængler. Procent angrebne planter siger ikke noget om angrebsstyrken, da omfanget af gnav inde i stænglen kan variere meget. Antal larver pr. angrebne stængel er også afhængig af bedømmelsestidspunktet, da larverne efterhånden forlader stænglerne for at forpuppe sig. Tidspunktet varierer fra år til år og fra mark til mark og afhænger af temperaturforholdene i foråret. Angrebene skal være mere udbredte inde i stænglerne, før det tillægges betydning. Fremover vil procent beskadiget væv inde i stænglerne derfor også blive bedømt.

Gnav i stænglerne ses i varierende omfang hvert år, og svage angreb tillægges kun mindre betydning, fordi ledningsvævet herved ikke bliver beskadiget. I 2022 har angrebene dog været mere udbredte end set i mange år, og der er også rapporteret om relativt kraftige angreb i en del marker.

### Forsøg med bekæmpelse af bladribbesnudebiller

Grundet høje fangster af bladribbesnudebiller i de gule fangbakker i registreringsnettet ved Sorø (se lokalitet St. Ebberup, Sorø i tabel 17) har der på lokaliteten været anlagt et forsøg med bekæmpelse af bladribbesnudebiller med pyrethroiderne Lamdex og Mavrik. Forsøget

**TABEL 17.** Fangster af bladribbesnudebiller i gule fangbakker på lokaliteter i registreringsnettet og larveangreb senere

Center/lokalitet	Maks. antal bladribbesnudebiller pr. fangbakke pr. uge	Pct. angrebne stængler, bladribbesnudebillelarver		Antal larver pr. angrebne stængel, ubehandlet
		Ubehandlet	Behandlet	
<i>LandboNord</i>				
Brønderslev	0	0	-	0
Hjørring	0	0	-	0
<i>NF plus</i>				
Hadsundvej	0	0	0	0
Kærskov	2	0	0	0
<i>Agri Nord</i>				
Tøring	12	0	-	0
Øster Tørslev	12	10	-	2
<i>Fjordland</i>				
Lemvig, Rom	0	1	-	1-2
Thisted	0	0	-	0
Vinde	9	0	0	0
<i>Vestjysk Landboforening</i>				
Rindum	0	40-50	-	1-2
Stadil	0,5	40-50	-	1-2
<i>Djursland Landboforening</i>				
Bjødstrup	1	10	-	2-3
Moeskær	4	40	25	1-2
<i>VELAS</i>				
Bjerringbro	6	20-30	-	2-4
Kosterslev	31	90-100	85-95	3-6
<i>Kolding Herreds Landbrugsforening</i>				
Kongsted	0	0	-	0
Åstorp	5	90	-	1-2
<i>Sønderjysk Landboforening</i>				
Hellevad	0	20	-	1
Sode	0	15	-	1
Vojens	0,5	40	-	1
Aabenraa	3	80	-	1-2
<i>Landbrugsrådgivning Syd</i>				
Løgumkloster,				
Ellum	0,5	0	-	0
Kertinge	12	95	-	1-2
Pårup	30	100	100	3
Tønder, Udbjerg	0	0	-	0
<i>VKST</i>				
Ringsted, Benløse, fs. 290402222-002	19	100	83	5-6
Horslunde	3	100	-	1
Soderup	10	90	100	2-10
Sorø, St. Ebberup, fs. 290402222-001	49	100	87	4-5
Tvedemosegård	0	100	-	4
<i>Bornholms Landbrug &amp; Fødevarer</i>				
Aakirkeby	4	0	0	0

er udført af VKST i samarbejde med SEGES Innovation og er støttet af IPM midler bevilliget af Miljøstyrelsen. VKST anlagde ved samme lejlighed yderligere et forsøg på lokaliteten Ringsted (Benløse, Ringsted i tabel 17), hvor der er blevet fanget op til 19 bladribbesnudebiller pr. fangbakke pr. uge. De to forsøg er således anlagt på to af de seks lokaliteter i registreringsnettet, som havde fangster over den vejledende bekæmpelsestærskel.



I forsøgene i tabel 18 er angrebsstyrken af bladribbesnudebillelarver bedømt på en 0-5 skala, hvor 0 er ingen angreb og 5 er kraftige angreb.

På baggrund af fangsterne ved Sorø er sprøjtning i begge forsøg blevet udført 12. april i vækststadiet 51. Allerede 29. marts har der her været registreret 46 bladribbesnudebiller pr. fangbakke pr. uge. Bemærk, at de angivne fangstdatoer er tidspunktet for tømming af fangbakkerne, og fangsterne er således gjort i ugen før nemlig i uge 12. Efterfølgende blev det meget køligt. Bladribbesnudebillerne lægger først æg ved højere temperaturer. Lige før påske blev det igen lunt, og sprøjtning har været anbefalet og udført 12. april (uge 15) i vækststadiet 51. Den 20. april har der fortsat været registreret mange bladribbesnudebiller nemlig 49 bladribbesnudebiller pr. fangbakke pr. uge ved Sorø og 19 bladribbesnudebiller pr. fangbakke pr. uge ved Ringsted. Ved Ringsted er fangbakkerne først blevet opstillet i uge 15.

Resultaterne fremgår af tabel 18. Forsøg 001 er fra lokaliteten Sorø og forsøg 002 er fra lokaliteten Ringsted. Larveangrebet i stænglerne er opgjort på en 0-5 skala. Se billederne. Der har været ret kraftige angreb og på samme niveau i de to forsøg. Der er opnået bedst bekæmpelse med Lamdex, mens Mavrik ingen effekt har haft. Ifølge tyske angivelser har Mavrik også kun lav effekt mod bladribbesnudebiller. I forsøg 001 ved Sorø er der opnået et sikkert nettomerudbytte på 2,7 hkg pr. ha for bekæmpelse med Lamdex, mens der ikke er opnået sikre merudbytter i forsøg 002 ved Ringsted. Forsøgene viser, at bladribbesnudebillelarver kan være tabsvoldende, når de optræder med kraftige angreb inde i stænglerne og i mange af planterne.

**TABEL 18.** Bekæmpelse af bladribbesnudebiller og lys bladplet (K21,K22,K23)

Vinterraps	Stadie	Bladribbesnudebiller		Lys bladplet		Grøn stub	Hkg st. kvalitet		Bladribbesnudebiller		Lys bladplet		Grøn stub	Hkg st. kvalitet			
		Antal larver pr. stængel	Angreb karakter 0-5 <sup>1)</sup>	Pct. dækn. på blade	Pct. planter med		Karakter (0-10) <sup>2)</sup>	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte	Antal larver pr. stængel	Angreb karakter 0-5 <sup>1)</sup>	Pct. dækn. på blade		Pct. planter med	Karakter (0-10) <sup>2)</sup>	Udbytte og merudbytte	Nettomerudbytte
<i>2022. 2 forsøg</i>		<i>1 fs. 001</i>						<i>1 fs. 002</i>									
1. Ubehandlet	-	4,5	3,4	10,0	0,6	0,3	46,7	-	5,6	3,2	0,7	0,0	1,5	57,4	-		
2. 0,2 kg Lamdex	51	1,6	1,7	-	-	0,8	3,1	2,7	0,5	1,7	-	-	2,0	2,1	1,7		
3. 0,2 l Mavrik	51	4,1	3,2	-	-	0,8	0,9	0,5	7,0	3,5	-	-	1,7	0,3	-0,1		
4. 0,5 l Propulse SE 250	51	-	-	7,0	0,4	3,0	3,3	2,8	-	-	0,6	0,0	2,5	-0,8	-1,4		
5. 0,2 kg Lamdex + 0,5 l Propulse SE 250	51	-	-	-	-	4,2	3,0	2,3	-	-	-	-	2,7	1,0	0,3		
LSD							2,5							ns			

<sup>1)</sup> Karakter 0-5, hvor 5 er det meste af stænglen misfarvet indvendigt.

<sup>2)</sup> Karakter 0-10, hvor 10 er 100 pct. grønne stængler.

Da der også har optrådt angreb af lys bladplet i de to forsøg, har effekten af bekæmpelse med Propulse været undersøgt ved samme lejlighed i forsøgsled 4. Forsøg 001 har været udført i sorten Halyng og forsøg 002 i Aurelia. I forsøg 001 med mest lys bladplet er der opnået et sikkert nettomerudbytte på 2,8 hkg pr. ha for bekæmpelse, mens der ikke er opnået et sikkert merudbytte for bekæmpelse af lys bladplet i forsøg 002. I forsøgsled 5 er behandlet med både Lamdex og Propulse, men her er overraskende nok ikke opnået højere merudbytte end ved behandling med Lamdex alene eller ved behandling kun med Propulse.

Der har kun været svage angreb af knoldbægersvamp i de to forsøg. I forsøg 001 er ikke udført sprøjtning under blomstring, mens hele forsøget i forsøg 002 er behandlet med svampemiddel under blomstring.

### Bekæmpelse af skulpesnudebiller

Der har været forsøgt anlagt fem forsøg efter plan 09-170-22 med bekæmpelse af skadedyr i vinterraps under



FOTO: GHITA CORDESEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

I Slesvig Holsten er resistens hos skulpesnudebiller mod pyrethroider meget udbredt, og det første tilfælde af resistens er også fundet i Danmark. Resistensudviklingen kan kun forsinkes ved at sprøjte så få gange som muligt, dvs. ved at følge de vejledende bekæmpelsestærskler. Tærsklen for skulpesnudebiller er 1-2 skulpesnudebiller pr. plante under blomstringen. Tidligere års landsforsøg har vist, at man får den mest præcise fastlæggelse af angrebsgraden ved at banke topkuddene ned i en bakke e. lign.

blomstring, men forsøgene har ikke været gennemført, da det ikke er lykkedes at finde egnede marker med et vist angrebsniveau.

### Test af resistens hos skulpesnudebiller

De senere år er der i flere af forsøgene med bekæmpelse af skadedyr under blomstring blevet indsamlet cirka 300 skulpesnudebiller pr. mark, som er sendt til test for eventuel resistensudvikling mod pyrethroider hos JKI i Tyskland. I 2022 har der været indsendt en enkelt prøve fra Skanderborg, og der er ikke påvist resistens. I 2020 blev der for første gang i en prøve fra Broager påvist resistens hos skulpesnudebiller i Danmark mod pyrethroider. I perioden 2016 til 2022 er der undersøgt skulpesnudebiller fra i alt 17 lokaliteter. I Nordtyskland er resistens hos skulpesnudebiller mod pyrethroider meget udbredt.



FOTO: IRENE SKOVBY RASMUSSEN, VKST

Nærbillede af larver af bladribbesnudebiller. Larverne er lemmele, har et brunt hoved og ligger tit i C-form.

# EFTERAFGRØDER

## Eftervirkning af efterafgrøder

> NANNA HELLUM KRISTENSEN, SEGES INNOVATION

Efterafgrøder tilbageholder en del af det kvælstof, der kan udvaskes med vinterens overskudsnedbør, så det bliver i rodzonen og kan udnyttes af en efterfølgende vårafgrøde. På sandjord vil man derfor typisk se en udbyttestigning i vårsæd, når den dyrkes efter en efterafgrøde. På lerjord er effekten mindre, da kun en mindre del af det kvælstof, som efterafgrøden optager, ville være udvasket. I nogle tilfælde kan optagelsen af kvælstof føre til et udbyttetab i efterfølgende vårafgrøde, hvis kvælstoffet ikke frigives fra efterafgrøden, så det kan udnyttes af den efterfølgende afgrøde. Udbyttetabet kan forstærkes, hvis der sker en immobilisering.

For at undersøge eftervirkningens størrelse er der i 2021-2022 gennemført tre forsøg, hvor efterafgrødetypers eftervirkning i vårbyg sammenlignes med bar jord uden efterafgrøde. I de tre forsøg er efterafgrøderne sået efter høst af korn. Der er tilsvarende gennemført et forsøg med græsefterafgrøder udlagt i vårbyg. Effekten af efterafgrøder med kvælstoffikserende arter til opfyldelse af lovpligtige krav er belyst i begge forsøgsserier ved at inkludere blandinger med mindre end 25 procent frø af kvælstoffikserende arter i blandingen.

## Eftervirkning af efterafgrøder etableret efter høst 2021-2022

I 2021-2022 er der gennemført tre forsøg med efterafgrøder, hvor der blev etableret forskellige efterafgrødeblandinger efter høst i 2021. I foråret 2022 er der sået vårbyg, som er tildelt forskellige kvælstofmængder. To forsøg har været anlagt på lerjord, JB5 og JB7 og et forsøg på sandjord, JB1. Forsøget på JB7 er pløjet den 30. oktober 2021, forsøget på JB5 er nedvisnet den 11. november og pløjet i december, og forsøget på JB1 er nedvisnet 1. marts og harvet 15. marts 2022.

Resultater fra planteklip i efterafgrøder og den beregnede eftervirkning i vårbyg fremgår af tabel 1. Udbytterne er målt ved planteklip og analyse af plantematerialet.

Alle efterafgrøder reducerer N-min i oktober sammenlignet med bar jord, selvom der som gennemsnit af forsøgene er målt en relativ lav kvælstofoptagelse i den overjordiske biomasse. N-min reduceres af efterafgrøderne i alle enkeltforsøgene, også i forsøget ved Ringsted, hvor der er målt en kvælstofoptagelse på kun 8 kg kvælstof pr. ha i olieræddike. Reduktionen er af samme størrelse i alle led med efterafgrøder, det gælder også i de led, hvor der er sået kvælstoffikserende efterafgrøder.

Eftervirkningen er beregnet på baggrund af vårbygudbyttet, som ses af tabel 2. Eftervirkningen af blandinger uden kvælstoffikserende arter er meget beskedne og resulterer i nogle tilfælde i et signifikant udbytte-

TABEL 1. N-min, NDVI og næringsstofoptagelser i efterafgrøder fra efteråret 2021, samt beregnet eftervirkning. (T1)

Efterafgrøder	N-min, kg N pr. ha (0-100 cm)			NDVI medio oktober, drone	Planteklip i efterafgrøde			Første års eftervirkning, kg N pr. ha
	medio oktober 2021	primo februar 2022	ultimo marts 2022		hkg tørstof pr. ha	kg C pr. ha	kg N pr. ha	
<i>2021-2022. 3 forsøg</i>								
Ingen efterafgrøde (barjord)	69	45	57	0,32				
Olieræddike	36	45	52	0,71	5,3	207	18	2
Olieræddike + honningurt	36		57	0,72	5,5	219	17	2
Vårbyg + vinterrug	32		45	0,72	6,5	262	22	0
Olieræddike + vintervikke (ca. 65% vikkefrø)	38		68	0,81	9,6	394	44	20
Olieræddike + vintervikke (ca. 25% vikkefrø)	35		58	0,78	8,0	326	34	20

Leddene uden efterafgrøde er holdt rent i løbet af efteråret. Udsædsmængder i efterafgrøder: 8 kg pr. ha olieræddike, 3 kg olieræddike og 5 kg honningurt, 50 kg vårbyg og 50 kg vinterrug, 5 kg olieræddike og 30 kg vintervikke, 10 kg vintervikke og 9 kg olieræddike havre.

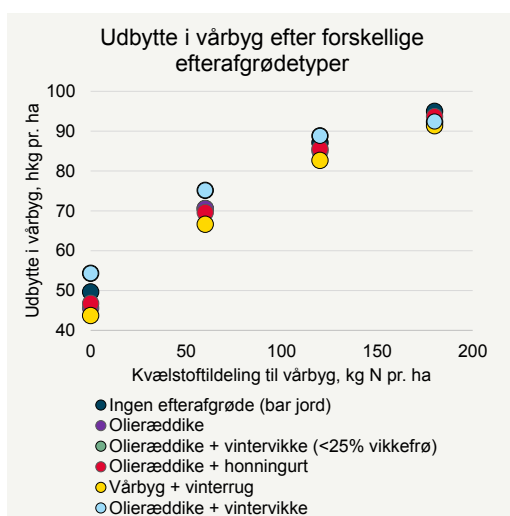
TABEL 2. Vårbygudbytte til høst 2022 efter forskellige efterafgrøder og blandinger. (T1)

Eftervirkning i vårbyg	Efterafgrøde	Tilførsel, kg N pr. ha	Pct. råprotein i kernetørstof	Udb. kg N pr. ha	Udbytte og merudbytte, hkg kerne pr. ha	Nettoudbytte, hkg pr. ha <sup>1)</sup>
<i>2022. 3 forsøg</i>						
A1.	Ingen efterafgrøde (bar jord)	0	8,0	54	<b>49,7</b>	-
B1.	Olieræddike		8,0	50	-4,1	-5,4
C1.	Olieræddike + honningurt		7,8	49	-2,9	-4,4
D1.	Vårbyg + vinterrug		8,0	48	-6,0	-7,3
E1.	Olieræddike + vintervikke (ca. 65% vikkefrø)		8,1	60	4,7	0,9
F1.	Olieræddike + vintervikke (ca.25% vikkefrø)	60	7,8	58	5,1	2,6
A2.	Ingen efterafgrøde (bar jord)		8,0	76	<b>70,6</b>	-
B2.	Olieræddike		7,8	75	0,0	-1,5
C2.	Olieræddike + honningurt		7,7	73	-1,0	-2,5
D2.	Vårbyg + vinterrug		7,7	70	-4,0	-5,5
E2.	Olieræddike + vintervikke (ca. 65% vikkefrø)	120	7,8	79	4,6	0,6
F2.	Olieræddike + vintervikke (ca.25% vikkefrø)		8,1	83	4,6	2,4
A3.	Ingen efterafgrøde (bar jord)		8,4	100	<b>87,1</b>	-
B3.	Olieræddike		8,5	98	-2,1	-3,3
C3.	Olieræddike + honningurt		8,5	99	-1,6	-2,8
D3.	Vårbyg + vinterrug	180	8,6	96	-4,4	-5,7
E3.	Olieræddike + vintervikke (ca. 65% vikkefrø)		8,9	108	1,7	-1,6
F3.	Olieræddike + vintervikke (ca.25% vikkefrø)		8,9	105	-0,5	-2,3
A4.	Ingen efterafgrøde (bar jord)		9,7	125	<b>95,0</b>	-
B4.	Olieræddike		9,4	118	-2,9	-4,5
C4.	Olieræddike + honningurt	180	9,6	122	-1,4	-2,8
D4.	Vårbyg + vinterrug		9,6	119	-3,6	-2,8
E4.	Olieræddike + vintervikke (ca. 65% vikkefrø)		9,7	122	-2,6	-6,5
F4.	Olieræddike + vintervikke (ca.25% vikkefrø)		9,8	125	-1,4	-3,7
<i>LSD<sub>vekselvirkning</sub></i>				4,6	3,5	

<sup>1)</sup> Indregnet værdi for protein på 3,50 kr. pr hkg pr. procentenhed protein, omkostning til udbringninger, kvælstof, såning af efterafgrøde samt udgift til efterafgrødeudsæd.

tab i forhold til bar jord. Når der alligevel beregnes en eftervirkning på 2 kg kvælstof pr. ha, er det fordi den optimale kvælstoftilførsel efter efterafgrøderne er marginalt lavere end efter bar jord. De to kvælstoffikserende blandinger giver begge eftervirkninger på 20 kg kvælstof pr. ha. Forsøgene indikerer, at det har været vanskeligt at nå den lovpligtige eftervirkning på 50 kg kvælstof pr. ha i sæsonen 2021-2022. Udbytterne i figur 1 og eftervirkningen i tabel 1 afspejler, at andelen af kvælstoffikserende arter i blandingen ikke er afgørende for eftervirkningen, siden udbytterne i figuren ikke kan adskilles visuelt.

Udbyttetabet, som ses ved efterafgrøderne uden kvælstoffikserende arter, kan ikke umiddelbart forklares med en lavere N-min før såning, da der kun efter vinterrug og vårbyg som efterafgrøde er målt markant lavere N-min end efter bar jord i februar 2022. Der er dog ved flere kvælstofniveauer en lavere proteinprocent i vårbygkerne efter efterafgrøderne i forhold til bar jord. Derfor kan udbyttetabet muligvis skyldes, at efterafgrøden immobiliserer kvælstof i jorden og dermed reducerer kvælstoftilgængeligheden for vårbyggen. På sandjorden ses



FIGUR 1. Udbytte i vårbyg efter forskellige efterafgrødetyper. Punkterne er et gennemsnit af tre forsøg med efterafgrøder i 2021 og høst af efterfølgende vårbyg i 2022. Olieræddike og Vintervikke < 25% frøandel er designet til opfyldelse af de lovpligtige krav. Den anden vikkeblanding har ca. 65% vikkefrø.

også denne effekt, som muligvis kan forklares med det sene destruktionsstidspunkt.

Selv med den høje kvælstofpris er der et negativt nettoudbytte ved alle efterafgrøderne, når der tilføres 120 kg kvælstof pr. ha.

#### Eftervirkning af efterafgrøder etableret efter høst fra 2018-2022

Siden 2018 har der været gennemført 21 forsøg efter næsten samme forsøgsplan med forskellige efterafgrøder efterår og måling af eftervirkningen i vårbyg gødsket med forskellige kvælstofniveauer. Der er gennemført forsøg i alle år undtagen høståret 2020. Tabel 3 viser N-min og udbytter i efterafgrøderne. Som gennemsnit af forsøgene reducerer alle efterafgrøderne N-min i efteråret markant. Som gennemsnit er der også tendens til et lavere N-min indhold i marts efter efterafgrøderne end efter bar jord.

Eftervirkningen er beregnet i 19 af de 21 forsøg, og der er stor forskel på eftervirkningen i de enkelte forsøg. Der er gennemført en analyse af, om nogle af de målte parametre kan forklare eftervirkningens størrelse. Hverken jordtype, N-min ved anlæg, N-min i marts, nedbørsmængde

i efteråret og vinterperioden eller kvælstofoptagelsen i efterafgrøden har signifikant effekt på den beregnede eftervirkning. Dog er der signifikant sammenhæng mellem NDVI målt med drone og den beregnede eftervirkning, hvilket indikerer at kvælstofoptagelsen har effekt. Der er ligeledes som gennemsnit af forsøgene en god sammenhæng mellem den målte kvælstofoptagelse og den beregnede eftervirkning.

I analysen belyses effekten af den geografiske placering, hvilket indikerer, at der var forskel på eftervirkningen afhængigt af geografisk placering. På grund af en skæv geografisk fordeling er det svært afgøre årsagen, men den indikerer den største eftervirkning i Syddanmark og den laveste på Lolland. Forklaringen kan være den større nedbørsmængde og afstrømning i Syddanmark sammenlignet med Lolland, selvom de aktuelle nedbørsdata ikke kan vise en signifikant effekt af nedbøren i efterårs- og vinterperioden.

Der således en stor variation i den beregnede eftervirkning, som ikke kan forklares, hvilket kan skyldes variationer i ukendte forhold samt usikkerheder på de målte parametre, som for eksempel planteklip. Af figur 2 ses,

**TABEL 3.** N-min, NDVI og næringsstofoptagelse i efterafgrøder fra efteråret 2018-2022.

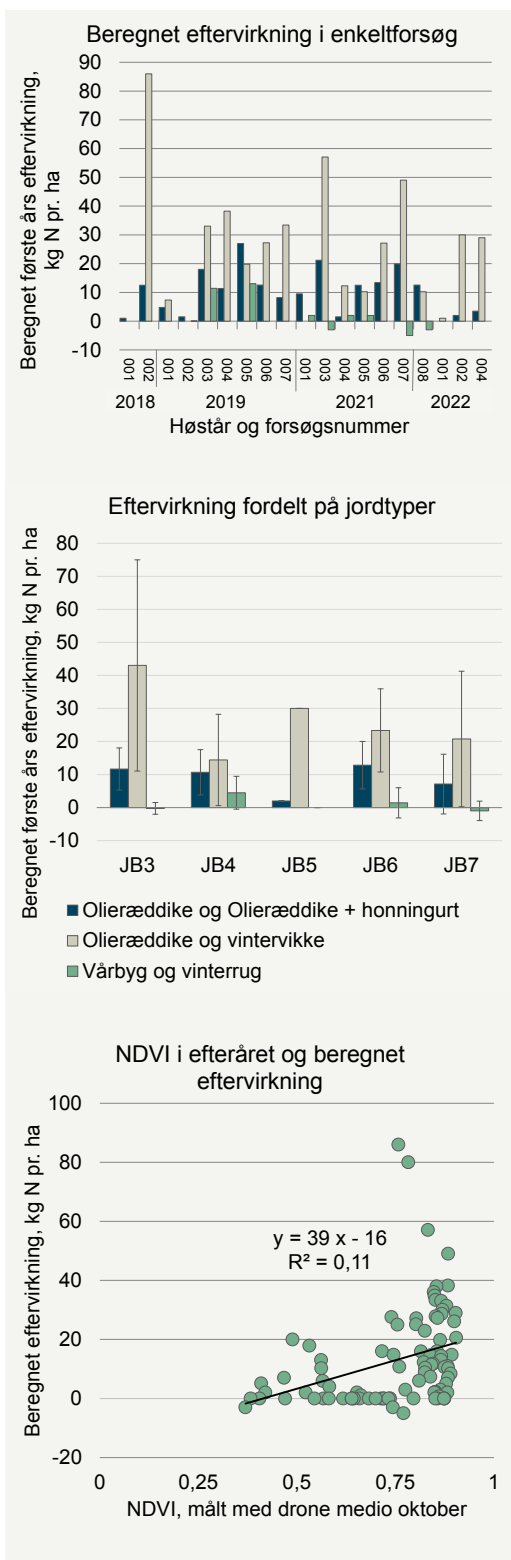
Efterafgrøder	Antal prøver	N-min, kg N pr. ha (0-100 cm)			NDVI medio oktober, drone	Planteklip i efterafgrøde		
		medio oktober 2021	primo februar 2022	ultimo marts 2022		hkg tørstof pr. ha	kg N pr. ha	kg C pr. ha
<i>Vårbyg høstår 2018, 2019, 2021 og 2022. 21 forsøg</i>								
Ingen efterafgrøde (bar jord)	21	63 a	42 a	60 a	0,41 a			
Olieræddike	21	29 b	38 a	54 a	0,72 bc	10	31	278
Olieræddike + honningurt	21	28 b		49 a	0,73 bc	12	32	338
Vårbyg + vinterrug	21	27 b		42 a	0,67 b	8	24	198
Olieræddike + vintervikke	21	28 b		55 a	0,78 c	13	45	432
Honningurt, havre og vintervikke	17	29 b		49 a	0,79 c	12	40	301

**TABEL 4.** Beregnet eftervirkning i 19 forsøg med efterafgrøder sået efter høst af korn.

Efterafgrøde	Antal forsøg	Kvælstofoptagelse i efterafgrøde, kg N pr. ha	Første års eftervirkning, kg N pr. ha <sup>1)</sup>			Nettoudbytte, kr. pr. ha <sup>2)</sup>
			gennemsnit	minimum	maksimum	
<i>Vårbyg høstår 2018, 2019, 2021 og 2022. 19 forsøg</i>						
Olieræddike	19	31	10	0	28	-3
Olieræddike + honningurt	19	33	10	0	36	-32
Vårbyg + vinterrug	19	25	1	-5	13	-675
Olieræddike + vintervikke	19	46	25	0	86	-529
Honningurt, havre og vintervikke	16	42	20	0	80	-657

<sup>1)</sup> Eftervirkningen er beregnet på baggrund af udbyttet i vårbyg sået efter efterafgrøderne.

<sup>2)</sup> Beregnet som den gennemsnitlige eftervirkning af hhv. 16 og 19 forsøg x 17 kr. pr. kg N - omkostning til efterafgrødeblandinger - et udbyttetab ved blandingen med rug og vårbyg som efterafgrøde.

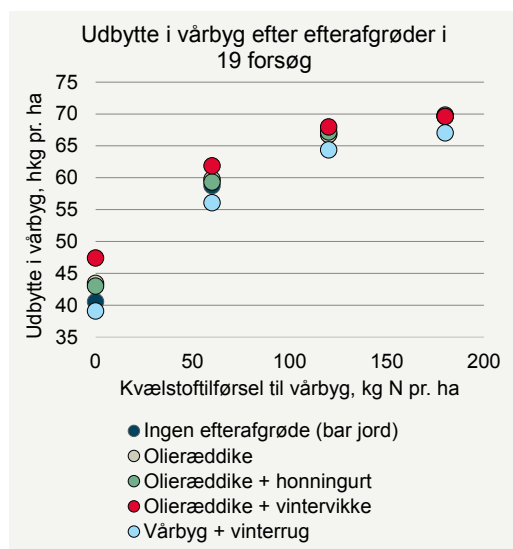


**FIGUR 2.** Øverst beregnet førsteårseftervirkning i 19 forsøg. I midten beregnet førsteårseftervirkning fordelt på jordtyper. Eftervirkningen er beregnet på baggrund af vårbygudbyttet. Nederst sammenhængen mellem NDVI målt i efteråret med dronemonteret kamera og beregnet eftervirkning. Blandingen med olieræddike og vintervikke indeholder ca. 65% vintervikkefrø.

hvordan der er stor forskel på eftervirkningen mellem de forskellige lokaliteter.

Den gennemsnitlige udbytteeffekt i vårbyg ved 120 kg kvælstof pr. ha ses af tabel 5. Der er ikke et merudbytte efter olieræddike i forhold til bar jord, mens der er et beskedent merudbytte efter blandingen med vintervikke. Der er også et udbyttetab på 2,4 hkg pr. ha efter blandingen med rug og vårbyg. Den negative effekt af korn som efterafgrøde er signifikant i flere af enkeltforsøgene og forekommer også ved tilførsel af 180 kg kvælstof pr. ha til vårbyg, hvilket fremgår af figur 3. Udbyttetabet kan altså ikke umiddelbart kompenseres ved tilførsel af kvælstof med handelsgødning.

Der er en overvægt af forsøg på lerjord, hvilket sandsynligvis kan forklare, at der som gennemsnit af forsøgene ikke ses en udbytteeffekt af olieræddike.



**FIGUR 3.** Udbytte i vårbyg efter forskellige efterafgrøder som gennemsnit af 19 forsøg gennemført i høstårene 2018, 2019, 2021 og 2022. Blandingen med olieræddike og vintervikke indeholder ca. 65% vintervikkefrø.



**TABEL 5.** Udbytte i vårbyg efter efterafgrøder sået efter høst af korn ved tilførsel af 120 kg N pr. ha til vårbyg. (T2)

Udbytte i vårbyg efter efterafgrøder	Procent råprotein i kernetørstof	Udb. kg N pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha
<i>Vårbyg høstår 2018, 2019, 2021 og 2022. 21 forsøg</i>			
Ingen efterafgrøde (bar jord)	10,0	90,2	66,8
Olieræddike	10,2	92,2	66,8
Olieræddike + honningurt	10,2	92,5	67,2
Vårbyg + vinterrug	10,4	89,8	64,4
Olieræddike + vintervikke (ca. 65% vikkefrø)	10,5	96,8	68,0

Figur 3 indikerer ligeledes, at der ved tilførsel af 180 kg kvælstof pr. ha ikke er positive merudbytter for nogle af efterafgrøderne. Dette tyder på, at merudbyttet efter blanding med vikke udelukkende er en kvælstofeffekt.

Derfor kan man beregne den økonomiske gevinst som sparet kvælstof fratrukket omkostningen til udsæd. Resultatet ses af tabel 4, hvor det fremgår, at alle efterafgrødeblandinger som gennemsnit af forsøgene er en udgift i forhold til bar jord. Vårbyg og vinterrug giver det største tab, fordi der ikke er en kvælstofeffekt, og fordi der er et udbyttetab i efterfølgende vårbyg, som ikke kan kompenseres ved tilførsel af kvælstof. Selvom blandingerne med vintervikke giver den største eftervirkning, er omkostningerne til udsæd relativt større end til olieræddike, hvorfor olieræddike vil være den efterafgrøde med lavest udgift.

Beregningerne er gennemført på gennemsnitsresultater, og i enkelte forsøg er eftervirkningerne større, og derfor kan det på nogle lokaliteter godt være rentabelt med efterafgrøder, også med kvælstoffikserende arter. Forsøgene giver ikke et entydigt svar på, hvad der giver

de høje eftervirkninger, men indikerer at der i Syddanmark, hvor det regner mere, opnås højere eftervirkninger og, at kvælstofoptagelsen har en effekt på eftervirkningen.

#### Et forsøg med efterafgrøder udlagt i vårbyg

Der er i 2021 gennemført et forsøg med forskellige efterafgrødeblandinger udlagt i vårbyg. Der er efterfølgende sået vårbyg tilført forskellige mængder kvælstof i 2022. Forsøget er gennemført på en JB11 ved Løgumkloster, efterafgrøden er pløjet 22. marts 2022, og der er sået vårbyg 24. marts 2022. Blandingerne med mindre end 25 procent kløver er designet som lovpligtig efterafgrøde, hvor blandingen med 50 procent hvidkløver ikke kan bruges til opfyldelse af de lovpligtige krav.

I tabel 6 ses næringsstofoptagelser i efterafgrøderne fra efteråret 2021 samt den beregnede eftervirkning. Eftervirkningen er beregnet med udgangspunkt i kvælstofudbyttet i vårbyg.

Den største reduktion i N-min i efteråret opnås med alm. rajgræs, hvorimod rødkløverblanding ikke reducerer N-min i forhold til bar jord. Også i dette forsøg måles der relativt lave kvælstofoptagelser i efteråret, men de beregnede eftervirkninger er ekstremt høje. Dette afspejles også af N-min i marts, hvor specielt N-min efter kløverblandingerne er høje.

Den høje eftervirkning kommer af de høje merudbytter, som ses ved alle efterafgrødetyper. Specielt rødkløver resulterer i meget høje kvælstofeftervirkninger. Foruden kvælstofeftervirkningen er der yderligere en udbytteeffekt, som ikke kan forklares med gødningseffekten af kvælstof.

**TABEL 6.** N-min, NDVI og næringsstofoptagelse i efterafgrøder fra efteråret 2021 i et forsøg med græs og kløverblanding som efterafgrøde.

Efterafgrøder	N-min, kg N pr. ha (0-100 cm)		NDVI, medio oktober, drone	Planteklip i efterafgrøde			Beregnet eftervirkning, kg N pr. ha <sup>1)</sup>
	medio oktober 2021	ultimo marts 2022		hkg tørstof pr. ha	kg C pr. ha	kg N pr. ha	
<i>2022. 1 forsøg</i>							
Ingen efterafgrøde (bar jord)	52	68	0,55	-	-	-	-
Alm. rajgræs	32	46	0,80	11	85	15	23
Hvidkløver 25% + alm. rajgræs	40	76	0,81	7	42	16	34
Hvidkløver 50% + alm. rajgræs	43	88	0,67	8	48	22	67
Rødkløver 25% + alm. rajgræs	51	127	0,73	10	59	27	113

Udsædsmængder: 10 kg alm. rajgræs, 10 kg alm. rajgræs + 1,2 kg hvidkløver, 10 kg alm. rajgræs + 3,6 kg hvidkløver, 10 kg alm. rajgræs + 3 kg rødkløver.  
<sup>1)</sup> Eftervirkning er beregnet ved lineær regression på kvælstofudbyttet som funktion af N-tilførsel i leddet uden efterafgrøde. Herefter er eftervirkningen beregnet i efterafgrødeleddene ved at se på leddet uden kvælstoftilførsel.  
 Se enkeltforsøg 070082121-003 og 070082122-003 i nfts

**TABEL 7.** Proteinprocenter, udbytter og nettoudbytter i vårbyg efter efterafgrøder udlagt i vårbyg.

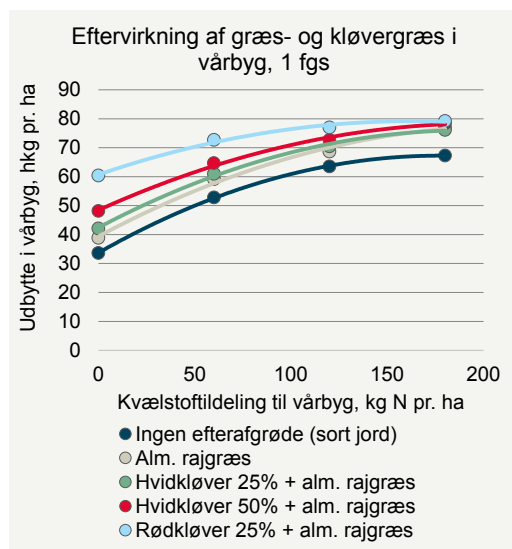
Tilført med handelsgødning til vårbyg, kg N pr. ha	Efterafgrøde	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte og merudbytte, kg N pr. ha	Udbytte og merudb. hkg kerne pr. ha	Netto-merudbytte, hkg pr. ha
<i>2022. 1 forsøg</i>					
0N	Ingen efterafgrøde (bar jord)	7,9	36	33,6	-
	Alm. rajgræs	8,5	9	5,3	2,6
	Hvidkløver 25% + alm. rajgræs	8,5	13	8,5	5,2
	Hvidkløver 50% + alm. rajgræs	9,1	23	14,5	10,9
	Rødkløver 25% + alm. rajgræs	9,1	39	26,8	24,7
60N	Ingen efterafgrøde (bar jord)	8,2	59	52,8	-
	Alm. rajgræs	8,4	9	6,3	3,4
	Hvidkløver 25% + alm. rajgræs	8,5	12	8,2	4,8
	Hvidkløver 50% + alm. rajgræs	8,8	19	11,9	7,9
	Rødkløver 25% + alm. rajgræs	9,8	38	19,9	19,0
120N	Ingen efterafgrøde (bar jord)	8,9	76,9	63,5	-
	Alm. rajgræs	9,1	8,1	5,1	2,4
	Hvidkløver 25% + alm. rajgræs	9,5	14,2	7,0	4,3
	Hvidkløver 50% + alm. rajgræs	9,9	21,0	9,1	6,2
	Rødkløver 25% + alm. rajgræs	10,6	34,2	13,5	13,2
180N	Ingen efterafgrøde (bar jord)	10,5	96,1	67,3	-
	Alm. rajgræs	10,2	10,7	9,7	6,5
	Hvidkløver 25% + alm. rajgræs	10,3	10,6	8,9	5,1
	Hvidkløver 50% + alm. rajgræs	10,8	19,1	11,1	7,4
	Rødkløver 25% + alm. rajgræs	11,5	27,8	11,9	10,8
LSD				4	

## Konklusion

Valg af efterafgrøde, som giver størst eftervirkning og er mest rentabel

- > Vårbyg og vinterrug som efterafgrøde reducerede udbyttet i efterfølgende vårbyg med 2,4 hkg pr. ha
- > Førsteårseftervirkningen af korsblomstrede blandinger var 10 kg kvælstof pr. ha
- > Førsteårseftervirkningen af olieræddike og vintervikke var 20 kg kvælstof pr. ha
- > De højeste eftervirkninger er opnået i Syddanmark og de laveste på Lolland.
- > Græs og kløvergræs gav høje eftervirkninger samt en yderligere udbytteeffekt på vårbyg.

Denne effekt tydeliggøres i figur 4, hvor udbyttet i vårbyg efter bar jord er markant mindre end efter efterafgrøderne, også når afgrøden burde være velforsynet ved tilførsel af 180 kg kvælstof pr. ha.



**FIGUR 4.** Eftervirkning af græs- og kløvergræs som efterafgrøde vist som udbytter i vårbyg. Efterafgrøderne er udlagt i vårbyg i 2021 og der er sået vårbyg i 2022.

## Strategi for valg af efterafgrøde

- > Vælg ikke vinterrug som efterafgrøde, da det i mange tilfælde reducerer udbyttet i efterfølgende vårbyg
- > Brug satellitmodellen i Mark-Online til at fordele eftervirkningen mellem marker
- > Opfyld de lovpligtige krav med græs og kløvergræsblandinger mellem vårsåede afgrøder, da de kan give høje kvælstofteftervirkninger og yderligere udbytteeffekter.

På arealer med beskeden tilførsel af husdyrgødning

- > Blandinger med vintervikke kan være rentable, og andelen af kvælstoffikserende arter er ikke afgørende for eftervirkningen.

På arealer med kontinuerlig husdyrgødnings-tilførsel

- > Ved etablering lige før eller efter høst vælg korsblomstrede arter fremfor blandinger med vintervikke til opfyldelse af de lovpligtige efterafgrødekrav.

Resultaterne i dette forsøg viser, at der kan opnås høje merudbytter i vårbyg efter efterafgrøder af græs og kløvergræs, også selvom den overjordiske biomasse er lav. I forsøget er førsteårseftervirkningen af rødkløverblandingen større end den lovpligtige eftervirkning på 50 kg kvælstof pr. ha, mens den for hvidkløver er 16 kg kvælstof pr. ha mindre end den lovpligtige. De sidste 16 kg kvælstof pr. ha kan muligvis opnås i de efterfølgende år.

## Efterafgrøders effekt på udvikling af kvik

> CARSTEN FABRICUS, SEGES INNOVATION

Det store areal med efterafgrøder giver indskrænkninger i mulighederne for bekæmpelse af kvik kemisk eller mekanisk i efteråret. Samtidig er der usikkerhed om et muligt forestående forbud mod glyphosat samt et ønske om at minimere forbruget. Derfor er det nødvendigt at se på, om efterafgrøder påvirker eller medvirker til at hindre opformering af kvik, og om tætheden af efterafgrøden har betydning.

Der er udført tre forsøg om efterafgrøders effekt på udviklingen af kvik. Resultaterne er vist i tabel 8. Forsøgene afprøver to forskellige udsædsmængder og to forskellige typer af efterafgrøder. Der er efter høst i august 2021 udsået 8 kg olieræddike pr. ha i forsøgsled 2 og 15 kg olieræddike pr. ha i forsøgsled 3. Der er udsået 25 kg Mulitmax efterafgrødeblanding pr. ha i forsøgsled 4. Denne blanding indeholder olieræddike, foderradis, fodervikke, alexandrinekløver, honningurt, boghvede, purhavre og solsikke. Blandingen afprøver, om en meget tætsået frivillig efterafgrøde med kvælstoffikserende afgrøder giver en øget konkurrence i forhold til olieræddike. Efterafgrøderne er i alle forsøg udsået med såma-

skine. I løbet af vinteren er alle forsøg pløjet og tilsået med vårbyg i 2022.

Tætheden af efterafgrøderne er opgjort både ud fra NDVI-målinger med drone og ved optælling i marken i oktober. Der er opnået den største tæthed af efterafgrøder i forsøgsled 3, hvor der er anvendt 15 kg olieræddike pr. ha. Der er opnået et NDVI på 0,71 og en plantebestand på 56 planter pr. m<sup>2</sup>. Der er ikke forskel på tætheden af forsøgsled 2 og 4. Statistisk er der i forsøgene kun forskel mellem forsøgsled 1 med ingen efterafgrøde og forsøgsled 2-4 med udsået efterafgrøde. Forsøgene er sået mellem den 18. og 26. august, hvilket kan være af betydning for udviklingen af Mulitmax blandingen, der skal sås tidligt i august, for at de kvælstoffikserende og småfrøede arter kan nå at udvikle sig og opnå samme tæthed, som olieræddiken opnår.

Der er optalt kvik inden etablering af efterafgrøderne, og der er optalt kvik i efterfølgende vårbyg i maj og juni måned 2022 for at undersøge forskellene mellem ingen efterafgrøde og de tre forsøgsled med efterafgrøder. Det er vanskeligt at finde forsøgsarealer, hvor kvikbestanden er ensartet i hele forsøget. To af forsøgene har uens bestand af kvik, mens det tredje forsøg er ret ensartet. Det er vurderet, at alle forsøgene kan anvendes til at belyse forsøgets formål. Metoden til optælling af kvik i august har været forskellig mellem de tre forsøg, hvor der i to forsøg er talt kvikskud som sammenhængende planter fra rodkud, mens det ene forsøg har optalt antal skud fra jorden. I tabel 8 er henholdsvis det ene og de to forsøg vist hver for sig. I maj og juni er der optalt ensartet på antal aksebærende kvikskud pr. m<sup>2</sup> i de tre forsøg.

Ud fra optællingerne i maj og juni måned er der tendens til, at kvikken har opformet sig i forsøgsled 1 uden efterafgrøde. Forsøgene viser, at der tilsyneladende er færre kvikskud i forsøgsled med efterafgrøder end

TABEL 8. Efterafgrøders effekt på udvikling af kvik. (T3)

Efterafgrøder	Såtidspunkt efterafgrøde	August		Oktober		Maj	Juni
		Kvik skud/m <sup>2</sup>		NDVI efterafgr.	Plantebestand efterafgr. pl./m <sup>2</sup>	Kvik aksebærende skud/m <sup>2</sup>	Kvik aksebærende skud/m <sup>2</sup>
<i>2022. 3 forsøg</i>		<i>1 forsøg<sup>1)</sup></i>		<i>2 forsøg<sup>2)</sup></i>			
1. Ingen efterafgrøde	Efter høst	153	7	0,60 b	10	12	8
2. 8 kg Olieræddike	Efter høst	161	5	0,67 a	45	7	3
3. 15 kg Olieræddike	Efter høst	151	5	0,71 a	56	8	5
4. 25 kg Mulitmax	Efter høst	153	3	0,67 a	50	9	4

<sup>1)</sup> Optalt som antal kvikskud fra jorden.

<sup>2)</sup> Optalt som antal sammenhængende kvikplanter fra rodkud.



FOTO: SØREN MØLLER, VKST FIELDTRIALS

Kort før høst er kvik let at spotte i marken. Her i forsøget er det undersøgt, om en tæt efterafgrøde kan hindre opformering af kvik belyst ved optælling i efterfølgende vårbyg. Kvikforsøg er vanskelige at udføre, da en ensartet bestand kan være vanskelig at opnå. Det er dog opnået i dette forsøg.

i forsøgsleddet uden efterafgrøde. Ændringen i antal aksbærende kvikskud mellem maj og juni må tillægges usikkerhed i optælling, da kvikbestanden er uensartet fordelt i parcellerne. Alle typer og udsædsmængder af efterafgrøder har ikke opformet kvikbestanden i stort omfang, men der er ikke forskel mellem tætheden af efterafgrøden. Derfor tyder forsøgene på, at efterafgrøder ikke medvirker til at opformere kvik, hvis blot der er en veletableret efterafgrøde.

## Efterafgrøder som klimavirkemiddel – effekter på kulstoflagring i jorden og udledning af lattergas

> **LARS STOU MANN JENSEN, TINE ENGEDAL, MARIA SKOVGAARD ANDERSEN, VERONIKA HANSEN, SANDER BRUUN, JAKOB MAGID,** KØBENHAVNS UNIVERSITET OG **ZHI LIANG, LARS ELSGAARD** OG **JIM RASMUSSEN,** AARHUS UNIVERSITET

Efterafgrøder er et effektivt virkemiddel til at reducere kvælstofudvaskningen, men der mangler viden om efterafgrøders potentiale som klimavirkemiddel. I CatCap projektet (Catch Crops for Carbon Capture and Reducing Nitrous oxide Emissions), finansieret af Fødevareministeriets program for klimaforskning i landbruget, undersøger Københavns Universitet (KU), Aarhus Universitet (AU) og SEGES Innovation derfor potentialet for at anvende efterafgrøder som et klimavirkemiddel. Dette kan ske dels ved, at efterafgrøderne giver øget input af biomasse og dermed lagring af kulstof (C) i jorden, dels ved at efterafgrøderne kan påvirke udledningen af lattergas ( $N_2O$ ), der er en meget stærk drivhusgas. Efterafgrøderne



FOTO: MICHELLE KARLSSON, KØBENHAVNS UNIVERSITET

$CO_2$  mærket med radioaktivt  $^{14}C$  frigives i en lukket atmosfære omkring efterafgrøden i cylinderen. I løbet af nogle timer optages  $^{14}CO_2$  gennem fotosyntesen og indgår herefter i opbygningen af skud, rod eller udskilles fra planten i form af rodesudater.

kan især under væksten reducere, men efter nedmuldning også øge dannelsen af lattergas i jorden.

I projektet har SEGES Innovation kortlagt variationen i biomasseproduktivitet for en række efterafgrødearter i praksis. Dette har bidraget til forståelse af hvad jordtype, jordfrugtbarhedsniveau og dyrkningshistorie betyder (se Kristensen, Oversigt over Landsforsøgene 2020, s. 174-177 og Kristensen, Landsforsøgene 2021 s. 188-189). Samlet set over to år blev der i gennemsnit målt 377 kg kulstof pr. ha i overjordisk skudbiomasse, men med betydelig variation fra under 100 til godt 1200 kg pr. ha.

Desuden har KU og AU gennemført markforsøg med efterafgrødearterne: vinterrug, olieræddike og vintervikke og blandinger af disse, og målt efterafgrødernes biomasseproduktion, kulstofindhold og afsætning af kulstof i jorden inklusive rødder og rodesudater. Dette blev gjort ved at indsætte mindre cylindre i forsøgsparcellerne, hvori efterafgrøderne blev mærket med radioaktivt  $CO_2$  ( $^{14}CO_2$ ) ved gentagende puls-mærkninger igennem

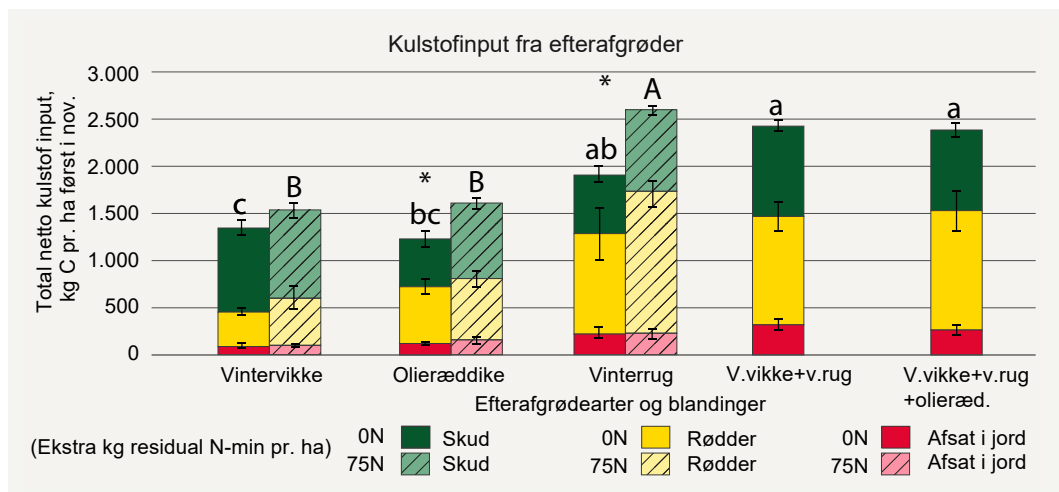
hele efteråret. Cylindrene blev udtaget ved vækstmaksimum medio november, hvor skud, rødder (hoved- og finrødder) og jord (inklusive afsat kulstof) blev adskilt og analyseret for indholdet af  $^{14}\text{C}$ . På den måde kunne det måles, hvor meget kulstof efterafgrøden samlet set efterlader i jorden, og hvordan dette fordeler sig på forskellige puljer (skud, rod og rodeksudater) i de undersøgte arter og blandinger.

Generelt kan vi fra det første års forsøg på KU konkludere, at efterafgrødernes totale netto kulstofinput (skud, rødder og rodeksudater) varierede mellem 1100 og 2500 kg kulstof pr. ha ved udtagningen i november (se figur 5). Der blev afsat betydeligt mere kulstof under jorden (rødder og rodeksudater) end i skud biomasse, men med stor variation mellem arter. Vikke havde det laveste rod:top forhold (0,5:1) og vinterrug det højeste (1,7:1), mens C:N forholdet i rod og top varierede mellem 9,3 i vikke og 20,6 i vinterrug. Rodeksudater og input fra bladfald i jorden udgjorde 7-15 procent af det samlede kulstofinput. Vi observerede endvidere, at høj jordfrugtbarhed eller blandinger med bælgplanter gav større kulstofaf sætning i pløjelaget. I et andet forsøg udført af AU fandt vi, at lavere jordfertilitet til gengæld giver dybere rødder og større andel af afsætning i underjorden. I disse forsøg blev det vist, at kulstofinput i underjorden (25-100 cm) udgjorde 11-42 procent af det total kulstofinput i jorden fra efterafgrøderne (i 0-100

cm), hvilket indikerer, at høj jordfrugtbarhed gav en lavere investering af kulstof til jordlag under pløjelaget (Liang et al., 2022, Agriculture, Ecosystems and Environment 326, 107800).

Fordeling af efterafgrødernes kulstofinput fra skud, rødder og rodeksudater og ned gennem jordprofilen har indflydelse på hvor stor en andel af kulstoffet, der stabiliseres og bidrager til kulstoflagring i jorden på længere sigt. Vores forsøg vil derfor følge omsætningen af det radioaktivt mærkede  $^{14}\text{C}$ , og disse resultater forventes at kunne rapporteres i 2023.

I markforsøgene på KU er der også målt emission af lattergas fra de forskellige efterafgrøder samt en kontrol uden efterafgrøde gennem hele året. Kvælstofniveauer var ingen eller 75 kg residual kvælstof pr. ha, tilført en måned før etablering, sidstnævnte for at efterligne jord med høj frugtbarhed. Gennem efteråret, fra august til december, blev der observeret lavere lattergas-emissioner under efterafgrøderne sammenlignet med kontroljorden ved begge kvælstofniveauer, ligesom efterafgrøderne reducerede indholdet af mineralisk kvælstof i jorden (0-150 cm) i november. I forhold til de to kvælstofniveauer var lattergas-emissionerne højere ved det høje kvælstofniveau, men kun i august og september umiddelbart efter etablering af efterafgrøderne, hvilket er inden efterafgrødernes primære kvælstofoptagelse.



**FIGUR 5.** Total efterafgrøde C input fra etablering til medio november, fordelt på skud, rødder og netto afsat i jorden fra rodeksudater og bladfald. Middelverdier og standardFEJL (n=4) er vist. Små og store bogstaver indikerer signifikante ( $p < 0.05$ ) forskelle på arter og artsblandinger ved henholdsvis lav og høj N, mens en \* indikerer signifikant forskel mellem lav og høj residual N for den enkelte art (Engedal et al., endnu upubl. data).

Efterafgrøderne ser altså ud til at reducere lattergas-emissioner og risikoen for udvaskning under deres aktive vækst, og der var i den forbindelse ikke signifikant forskel på effekten af kvælstoffikserende og ikke-fikserende efterafgrøder.

Den reducerende effekt af efterafgrøderne på lattergas-emissioner ændrede sig i løbet af vinteren (i december-februar), hvor der ved begge kvælstofniveauer blev observeret signifikant højere lattergas-emissioner fra led med efterafgrøder end fra kontroljorden. Dette skyldtes især store, men kortvarige emissioner af lattergas i forbindelse med en længere periode med hård frost, efterfulgt af tø og en del nedbør. Dette formodes at have givet en øget tilgængelighed af let-omsætteligt kulstof og kvælstof, grundet øget bladfald fra vintervikke og død/henfald for olieræddike. I forårsperioden fra marts til juni efter nedmuldning af efterafgrøderne blev der generelt observeret højere lattergas-emissioner under vintervikke sammenlignet med olieræddiken og kontroljorden ved begge kvælstofniveauer. Samlet set over hele måleperioden (aug 2020 til juni 2021) var de akkumulerede lattergas-emissioner lidt højere fra efterafgrøderne end fra kontroljorden ved begge kvælstofniveauer. Forskellen var dog kun signifikant for den kvælstoffikserende vikke. Målekampagnen er gentaget i et lignende forsøg i 2021-2022, med overordnet sammenlignelige resultater.

## Monitering af typer af efterafgrøder i majs med drone og satellit

> **MARTIN MIKKELSEN**, SEGES INNOVATION

Fire demonstrationer i 2020 og 2021 af 10 forskellige efterafgrøder i majs tyder på, at satellitdata kan være et interessant redskab til vurdering af plantedækket af efterafgrøder i majs. Dog kan der være tilfælde, f.eks. ved lav NDVI/lille plantedække, hvor satellitdata ikke alene giver den ønskede sikkerhed i vurderingen. I 2022 har der været anlagt to demonstrationer efter samme forsøgsplan som i 2020 og 2021. I den ene demonstration er majsens høstet som kolbemajs, hvor halmen har dækket efterafgrøden og hindret, at efterafgrøderne har kunnet ses på drone- og satellitfoto. Den anden demonstration har været stærkt påvirket af tørke og ikke anvendt. Resultaterne fra demonstrationerne i 2020 kan

ses i Oversigt over Landsforsøgene 2020, side 179 og i 2021 i Landsforsøgene 2021, side 191.

Forsøgene er afsluttet.

## Typer af efterafgrøder i majsmarker med forskellig frugtbarhed

> **MARTIN MIKKELSEN**, SEGES INNOVATION

I fire forsøg på vandet sandjord, har sen såning af forskellige typer af efterafgrøder – 6 uger efter majssåning i majsens stadium 16-18 – ikke påvirket udbyttet negativt i forhold til såning af diploid alm. rajgræs. Tidlig såning af efterafgrøde – 4 uger efter majssåning i majsens stadium 14-15 – giver en stor dækning, men kan påvirke udbyttet negativt på kølige jordtyper og i år, hvor majsens udvikler sig forholdsvis langsomt i juni og juli. Det gælder især ved tidlig såning af hurtigvoksende efterafgrøder som tetraploid alm. rajgræs, hybridrajgræs og ital. rajgræs. Hundegræs har påvirket udbyttet mindst, men skal sås tidligt for at opnå en god dækning. Cikorie er omgængelig for majsens og dækker godt, hvis den sås tidligt.

I begge forsøg er efterafgrøderne sået med radsåningsudstyr med trykhjul monteret på en radrenser. Efterafgrøderne er blevet sået i tre såspor med 20 cm afstand. I forsøg 03037222-001 er forfrugten flere års majs eller korn, det repræsenterer en mark med et lavt kvælstofniveau i jorden. I forsøg 03037222-002 er forfrugten majs og forforfrugten kløvergræs, det repræsenterer en mark med et højt kvælstofniveau i jorden. I forsøg 001 og 002 har jordtypen været JB 1 og 3, og der er blevet vandet med 90 mm. Efterafgrøderne er sået på to tidspunkter, 4 og 6 uger efter majssåning. Hvor eftergrøderne er blevet sået 4 uger efter majssåning, 3. juni, er der 20. maj sprøjtet mod ukrudt med 0,1 liter Tocalis, 5,6 g Harmony SX, 30 g MaisTer og 0,4 liter Maisoil pr. ha. Hvor efterafgrøden er blevet sået 6 uger efter majssåning, er der 20. maj sprøjtet med 0,1 kg Tocalis, 5,6 g Harmony SX og 0,5 liter Renol pr. ha og 3. juni med 0,1 kg Tocalis, 30 g MaisTer, 0,4 liter MaisOil og 0,15 liter Starane 333 HL pr. ha. Regn lige efter såning og forholdsvis langsom udvikling af majsens i juli, som har betydet, at majsens har lukket rækkerne sent, har givet gode betingelser for etablering og udvikling af efterafgrøderne. Majssorten har været Pinnacle, som er sået 7. maj og høstet 5. oktober.

**TABEL 9. Monitering af typer af efterafgrøder i majs med drone og satellit. (T4)**

Majs	Efterafgrøde <sup>1)</sup>			Efterafgrøde, pct. dækning, visual bedømt			Majs		
	Efterafgrøde	sort	kg frø pr. ha	5-9/9	13-18/10	1/11	stivelse gram pr. kg tørstof	NEL <sup>-20*</sup> MJ pr. kg tørstof	udb. og merudb. a.e pr. ha
<i>2022. 2 forsøg.</i>									
1.	Alm. rajgræs D	Indicus	8	37	17	23	335	6,55	<b>149,0</b>
2.	Alm. rajgræs T	Polim	14	33	12	17	337	6,56	-1,3
3.	Hybridrajgræs	Storm	18	48	19	25	335	6,55	0,6
4.	Ital. rajgræs	Sikem	10	51	17	24	339	6,57	-0,8
5.	Hundegræs	Amba	5	32	21	26	334	6,56	1,5
6.	Alm. rajgræs, T + cikorie	Polim/Choise	7/2,5	37	23	27	331	6,52	1,1
7.	Cikorie	Choise	5	52	35	37	332	6,55	2,3
<i>LSD</i>									
A.	Sen såning			23	16	19	337	6,55	<b>151,8</b>
B.	Tidlig såning			59	25	32	333	6,55	-4,5
<i>LSD</i>									
<i>2021-2022. 2 forsøg. Forfrugt mange års majs eller korn (lavt kvælstofniveau)</i>									
1.	Alm. rajgræs D	Indicus	8	16	5	8	322	6,50	<b>154,8</b>
2.	Alm. rajgræs T	Polim	14	17	4	6	315	6,48	-3,0
3.	Hybridrajgræs	Storm	18	25	7	12	310	6,46	-0,3
4.	Ital. rajgræs	Sikem	10	26	6	11	327	6,51	1,2
5.	Hundegræs	Amba	5	15	7	12	323	6,50	1,3
6.	Alm. rajgræs, T + cikorie	Polim/Choise	7/2,5	17	5	12	328	6,50	2,7
7.	Cikorie	Choise	5	29	11	14	312	6,47	-1,0
<i>LSD</i>									
A.	Sen såning			11	4	8	337	6,55	<b>154,2</b>
B.	Tidlig såning			30	8	13	333	6,55	1,4
<i>LSD</i>									
<i>2021-2022. 2 forsøg, 1. og 2. år efter kløvergræs (højt kvælstofniveau)</i>									
1.	Alm. rajgræs D	Indicus	8	24	15	18	320	6,56	<b>151,1</b>
2.	Alm. rajgræs T	Polim	14	21	11	14	328	6,59	-0,1
3.	Hybridrajgræs	Storm	18	36	20	21	330	6,58	1,7
4.	Ital. rajgræs	Sikem	10	35	17	20	338	6,62	4,6
5.	Hundegræs	Amba	5	18	16	16	328	6,59	0,5
6.	Alm. rajgræs, T + cikorie	Polim/ Choise	7/2,5	40	29	24	324	6,56	1,4
7.	Cikorie	Choise	5	63	55	44	318	6,56	-0,2
<i>LSD</i>									
A.	Sen såning			21	19	17	326	6,57	<b>154,0</b>
B.	Tidlig såning			47	28	28	326	6,58	-3,6
<i>LSD</i>									
<i>2021-2022. 4 forsøg, 2 forsøg med lavt og 2 forsøg med højt kvælstofniveau</i>									
1.	Alm. rajgræs D	Indicus	8	20	10	13	322	6,53	<b>152,9</b>
2.	Alm. rajgræs T	Polim	14	19	7	10	323	6,54	-1,5
3.	Hybridrajgræs	Storm	18	31	13	16	323	6,53	0,8
4.	Ital. rajgræs	Sikem	10	31	11	16	331	6,56	3,0
5.	Hundegræs	Amba	5	17	11	14	324	6,54	0,9
6.	Alm. rajgræs, T + cikorie	Polim/ Choise	7/2,5	29	17	18	323	6,52	2,0
7.	Cikorie	Choise	5	46	33	29	317	6,52	-0,6
<i>LSD</i>									
A.	Sen såning			16	11	13	323	6,53	<b>154,1</b>
B.	Tidlig såning			39	18	21	324	6,54	-1,2
<i>LSD</i>									

<sup>1)</sup> Sen såning = 18/6 i 2022 og 25/6 i 2021, ca. 6 uger efter majsåning i majsens stadium 16-18; tidlig såning = 3/6 i 2022 og 11/6 i 2021, ca. 4 uger efter majsåning i majsens stadium 14-15. Majsens er sået 7. maj i 2022 og 15. maj i 2021.

Tabel 10 viser forsøgsplan og resultater. Se foto af efterafgrøderne under "Enkeltforsøgenes resultater og placering" i nfts.dlbr.dk. Da der ikke er signifikant vekselvirkning mellem type af efterafgrøde og såtidspunkt, er gennemsnittet af de to såtidspunkter vist for efterafgrøderne og gennemsnittet af efterafgrøderne vist for de to såtidspunkter.

Der er planlagt en udsædsmængde af efterafgrøderne svarende til 400 frø pr. m<sup>2</sup>. Plantedækket har gennemgående været større ved tidlig såning end ved sen såning. Ital. rajgræs, hybridrajgræs og cikorie har dækket jordoverfladen mest.

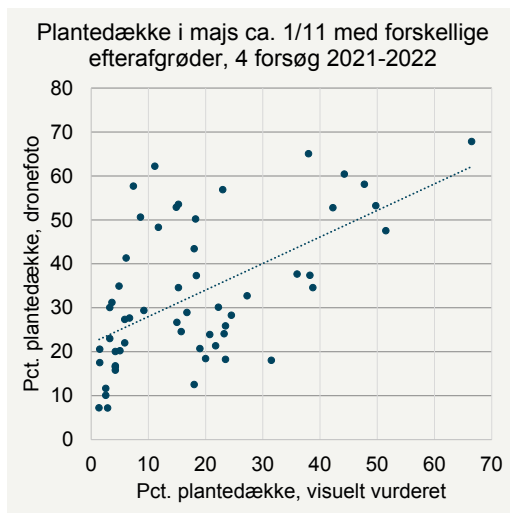
Energiindholdet og indholdet af stivelse i majs er stort set ikke påvirket af hverken efterafgrøde eller såtidspunktet for efterafgrøden.

Efterafgrøden og såtidspunktet for efterafgrøden har ikke påvirket udbyttet signifikant i enkeltforsøgene. Der er dog høstet pæne merudbytter for sen såning af især tetraploid alm. rajgræs, hybrid rajgræs og cikorie.

Midt i tabellen er vist to års resultater for forsøgene på arealer med lavt og højt kvælstofniveau i jorden. I forsøgene med lavt kvælstofniveau i jorden har tidspunktet for såning af efterafgrøden haft mindre betydning for udbyttet. I forsøgene med højt kvælstofniveau i jorden, er der på nær i ital. rajgræs høstet et merudbytte for sen såning af efterafgrøden. Nederst i tabellen ses resultater fra de fire forsøg i de to forsøgsår.

Figur 6 viser, at plantedækket visuelt vurderet især ved mindre plantedække er på et lidt højere niveau end plantedækket bestemt på grundlag af dronefoto. Der er en stor variation i sammenhængen, som kan være et udtryk for, at det kan være vanskeligt at vurdere plantedækket med øjnene.

Forsøgene er afsluttet.



FIGUR 6. Plantedække i forskellige efterafgrøder 1. november efter majs visuelt bedømt og bestemt på grundlag af dronefoto.





FOTOS: EMIL SEIDELIN LANDRØSYD

Efterafgrøder i majs 2. november i forsøg 030372222-002. Efterafgrøderne til venstre er sået 6 uger efter majssåning, og efterafgrøderne til højre er sået 4 uger efter majssåning. Efterafgrøderne er fra oven diploid alm. rajgræs, tetraploid alm. rajgræs, ital. rajgræs, hundegræs og nederst en blanding af diploid alm. rajgræs og cikorie.

## Stigende mængder kvælstof

> JULIE T. CHRISTENSEN, LEIF KNUDSEN OG  
TORKILD BIRKMOSE, SEGES INNOVATION

### Forsøg med stigende mængder kvælstof

Fastsættelse af det optimale kvælstofniveau på markniveau har stor betydning for det økonomiske resultat i marken. Kvælstof er den dyreste dyrkningsfaktor ved dyrkning af korn og raps, og samtidig påvirkes udbyttet meget ved store afvigelser fra den optimale kvælstofmængde. Priserne på kvælstof og afgrøder har været usædvanligt høje i vækstsæsonen 2022, og det tegner til, at priserne også vil ligge på et højt niveau i 2023. Prisrelationernes betydning for det optimale kvælstofniveau vil blive behandlet sidst i afsnittet. Til udregningen af økonomisk optimale kvælstofmængder for hver afgrøde er der i nærværende afsnit benyttet en kvælstofpris på 17 kr. pr. kg kvælstof.

Afgrødernes kvælstofbehov defineres her som den økonomisk optimale kvælstofmængde eller netop den kvælstofmængde, hvor værdien af merudbyttet og eventuelt værdien af stigningen i proteinindhold er lig med omkostningen til et ekstra kg kvælstof.

Bestemmelse af afgrødernes behov for kvælstof bygger på forsøg med stigende kvælstofmængder. I 2022 er der i alt gennemført 44 forsøg til bestemmelse af kvælstofbehovet i forskellige afgrøder. I forsøgene foretages en række målinger og registreringer for at karakterisere forsøgsarealet, så resultaterne bedre kan generaliseres og anvendes til at forbedre fastsættelsen af kvælstofbehovet på markniveau.

Der er stor variation i kvælstofbehovet mellem forsøgene. Derfor skal man være forsigtig med at drage konklusioner om en afgrødes normale kvælstofbehov ud fra gennemsnitsresultater af forsøgsserier med mindre end cirka ti forsøg. Senere i afsnittet er der i tabel 12 en oversigt over resultaterne af de seneste ti års forsøg med stigende kvælstofmængder i forskellige afgrøder opdelt efter forfrugt og jordtype. Tabellen kan bruges til at vur-

dere kvælstofbehovet og udbyttekurven i den enkelte mark.

I mange af forsøgene med stigende mængder kvælstof indgår tillige strategier for kvælstoftilførsel og/eller afprøvning af handelsgødningstyper eller husdyrgødning. Disse forsøgsled omtales ikke i afsnittet om stigende mængder kvælstof, men i andre afsnit.

Stort set alle forsøg med stigende mængder kvælstof er etårige. Forsøgsarealet er derfor i årene forud gødet som den omgivende mark. Derfor kan resultaterne ikke bruges som udtryk for, hvad det på langt sigt koster at ændre kvælstofmængden. De fleste af forsøgene er gennemført på mineraljord. Som i 2021 har der også i 2022 været et særligt fokus på at gennemføre forsøg på JB 11 (humusjord). Forsøgene på humusjord beskrives i et særskilt afsnit.

### Stor betydning af værdien af protein

Proteinindholdet i afgrøden påvirker dens værdi til foder. Jo lavere proteinindhold, jo mere skal der suppleres med fodermidler med højt proteinindhold som for eksempel sojaskrå. Værdien af proteinet afhænger af forholdet mellem prisen på korn og sojaskrå eller andre proteinrige fodermidler. Kvaliteten af protein i korn bliver til gengæld dårligere, når proteinindholdet øges ved tildeling af ekstra kvælstof, fordi aminosyresammensætningen bliver ringere i forhold til dyrenes behov. I dag kan man tilsætte syntetiske aminosyrer for at kompensere for dette. Derfor har det ekstra protein værdi, og det giver ikke anledning til en større udskillelse af kvælstof i husdyrgødning. Prisen på protein beregnes efter en metode, der er baseret på optimering af foderblandinger til svin.

I 2022 er der regnet med en proteinpris for foderkorn på 3,50 kr. pr. procent protein pr. hkg. Ved salg af foderkorn til grovvarerforretninger er det forskelligt, hvorvidt og hvordan prisen korrigeres for proteinindhold. Fra 2016 har flere grovvarerforretninger indført en priskorrektion for protein i foderkorn. Proteinprisen kan svinge meget over tid. For brødhvede kan pristillægget for en højere

**TABEL 1.** Stigende mængder kvælstof til vårbyg med forfrugt korn. (N1)

Vårbyg	2017-2021			2022				
	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. med protein-korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
<i>Forfrugt korn</i>								
<i>Antal forsøg</i>	29	29	4	4	4	4	4	4
Grundgødet	9,8	40,4	0	8,3	49 f	43,1 d		
40 N	9,8	11,7	0	8,3	66 e	15,2 c	11,5	11,4
80 N	10,5	18,7	0	8,6	81 d	26,4 b	19,3	19,5
120 N	11,1	23,0	0	9,7	96 c	29,8 b	19,5	19,8
160 N	11,8	25,4	0	10,4	110 b	35,4 a	21,7	22,1
200 N	12,4	25,8	1	11,2	123 a	39,0 a	22,0	22,3
LSD					5	3,0		

	2017-2021	2022
<i>N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>	60 (15-100)	49 (37-62)
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>	98 (0-207)	141 (120-162)
<i>Merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>	23,2 (0-46,8)	34,6 (25,9-44,0)
<i>Proteinindhold ved ikke-prot.korr. optimum</i>	10,8 (9-13,1)	9,9 (9,4-10,8)
<i>Optimal N-mængde korr. for protein</i>	112 (18-240,0)	154 (121-193)
<i>Proteinindhold ved prot.korr. optimum</i>	11,0 (9-13,6)	10,1 (9,3-10,8)

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

<sup>2)</sup> Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

proteinprocent blive højere. Derimod er der i maltbyg fradrag for et for højt proteinindhold.

## Kvælstof til vårbyg

### Forfrugt korn

I fire forsøg med stigende mængder kvælstof til vårbyg med forfrugt korn er bestemt et kvælstofbehov på 154 og 141 kg kvælstof pr. ha henholdsvis med og uden korrektion for proteinindhold. Kvælstofbehovet uden proteinkorrektion er 43 kg kvælstof pr. ha højere end i årene forud. De fire forsøg er gennemført på henholdsvis JB 1, JB 5, JB 6 og JB 7. Kun ét af forsøgene er tildelt væsentlige mængder husdyrgødning i årene forud. Kvælstof er i forsøgsåret tildelt før såning.

Før såning er der målt en lidt lavere mængde tilgængeligt kvælstof i rodzonen (N-min) end i den femårige periode forud. Udbyttet i forsøgsleddet uden tilførsel af kvælstof er på samme niveau som i årene forud. Merudbyttet for tilførsel af optimale kvælstofmængder er over 10 hkg højere i 2022 end i den foregående femårige periode. De store merudbytter kan forklares af en større marginaloptagelse af kvælstof på 0,38 mod 0,32 i de foregående år. Proteinindholdet ved samme kvælstofniveau er ca. 1 procentenhed lavere i 2022 sammenlignet med tidligere år.

### Andre forfrugter

Der er udført flere forsøg med andre forfrugter end korn. Da der kun er udført ét forsøg med hver af de andre forfrugter kan der på baggrund af årets resultater ikke drages generelle konklusioner om disse forfrugter.

I ét forsøg med kartofler som forfrugt på JB 3 er der målt et kvælstofbehov på 159 kg kvælstof pr. ha uden proteinkorrektion, hvilket er i overensstemmelse med et lavt N-min indhold og ingen tilførsel af husdyrgødning i de foregående år. Der er ikke beregnet et proteinkorrigeret optimum, da forsøget ikke indeholder alle seks stigende N led. I ét forsøg med sukkerroer som forfrugt er der et udbytniveau i det grundgødede forsøgsled på 45,8 hkg kerne pr. ha på JB 7, hvilket er sammenhængende med et høj N-min-niveau i jorden ved såning. Kvælstofbehovet er målt til 169 og 196 kg kvælstof pr. ha uden og med proteinkorrektion. I ét forsøg med raps som forfrugt er kvælstofbehovet målt til 158 og 174 kg kvælstof uden og med proteinkorrektion. Der er ligeledes målt et højt N-min-indhold i jorden, men næsten 10 hkg lavere udbytte i det grundgødede forsøgsled end ved sukkerroer som forfrugt. I ét forsøg med majs som forfrugt på JB 1 er der målt et højt kvælstofbehov på 176 og 215 kg kvælstof pr. ha uden og med proteinkorrektion.

**TABEL 2.** Stigende mængder kvælstof til vårbyg efter forskellige forfrugter. (N2-N5)

	Pct. råprotein i kerne- tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Pct. råprotein i kerne- tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Pct. råprotein i kerne- tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Pct. råprotein i kerne- tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha
<i>Forfrugt</i>	<i>Majs</i>		<i>Kartofler</i>		<i>Sukkerroer</i>		<i>Raps</i>	
Antal forsøg	1	1	1	1	1	1	1	1
Grundgødet	7,4	<b>40,6</b>	8,1	<b>36,7 c</b>	7,9	<b>45,8 f</b>	7,8	<b>36,3 e</b>
40 N	7,3	15,2	-	-	7,6	19,2 e	7,6	13,4 d
80 N	7,4	30,5	7,4	33,4 b	8,3	34,8 d	7,9	24,6 c
120 N	8,3	39,4	8,0	39,8 ab	9,1	45,6 c	8,7	31,9 b
160 N	8,9	44,6	8,6	44,8 a	9,7	52,1 b	9,9	34,8 ab
200 N	9,7	49,4	-	-	10,5	55,9 a	10,2	38,2 a
LSD				8,1		1,7		2,7
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>		176		159		169		158
<i>Optimal N-mængde korr. for protein<sup>1)</sup></i>		215		-		196		174

<sup>1)</sup> Proteinkorrekationen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

### Kvælstof til havre

I to forsøg med stigende mængder kvælstof til havre er der bestemt et kvælstofbehov på 165 kg kvælstof pr. ha både med og uden korrektion for proteinindhold, hvilket i gennemsnit er 65 kg kvælstof højere end i de foregående år. Begge forsøg er anlagt på JB 7. Desuden er der gennemført tre forsøg på humusjord, som behandles i et separat afsnit. Forfrugten i de to forsøg har henholdsvis været vårbyg og vinterraps. Forsøget med vinterraps som forfrugt har et højere udbyttensniveau end forsøget med vårbyg som forfrugt. Forsøgsarealerne er ikke blevet tildelt husdyrgødning i årene forud. Kvælstof er tildelt før såning.

Udbyttet i det grundgødede forsøgsled er på samme niveau som i årene forud, hvorimod merudbyttene ved optimal kvælstofdeling er væsentligt højere med et merudbytte på 42 hkg i 2022 mod 22 hkg i de foregående fem år. Proteinindholdet i kerne er en smule lavere end i de foregående år, hvilket hænger sammen med det markant højere udbytte. N-min indholdet i 2022 er 8 kg kvælstof pr. ha højere end tidligere år. Årets forsøg i havre kan ikke bekræfte tidligere års forsøg, som viste, at havre har et relativt lavt kvælstofbehov sammenlignet med vårbyg. Dette skal dog ses i lyset af, at udbyttensniveauerne er meget høje i 2022. Marginaloptagelsen af kvælstof i 2022 er beregnet til 41 procent sammenlignet

**TABEL 3.** Stigende mængder kvælstof til havre på mineraljord. (N6)

Havre	2017-2021			2022				
	Pct. råprotein i kerne- tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne- tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. uden protein- korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. med protein- korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
<i>Antal forsøg</i>	14	14	2	2	2	2	2	2
0 N	10,3	<b>48,1</b>	0	9,1	59 f	<b>48,0 e</b>		
40 N	10,5	11,8	0	9,2	81 e	17,0 d	13,1	13,3
80 N	11,0	17,9	0	10,1	104 d	28,2 c	20,8	22,2
120 N	11,4	22,1	0	10,6	120 c	34,8 b	23,9	26,2
160 N	11,8	22,1	1	11,0	133 b	41,1 a	26,8	29,8
200 N	12,2	22,9	1	11,5	143 a	44,1 a	26,2	30,2
LSD					6	2,5		
				2017-2021	2022			
<i>N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>				59 (27-100)	67 (66-67)			
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>				97 (39-158)	165 (155-175)			
<i>Merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>				21,9 (6,3-49,9)	41,9 (41,4-42,4)			
<i>Proteinindhold ved ikke-prot.korr. optimum</i>				11,3 (9,7-12,1)	11,0 (11,0-11,1)			
<i>Optimal N-mængde korr. for protein</i>				103 (40-158)	165 (155-175)			
<i>Proteinindhold ved prot.korr. optimum</i>				11,3 (9,7-12,3)	10,9 (10,9-10,9)			

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

<sup>2)</sup> Proteinkorrekationen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

med 27 procent i årene forud. Det viser, at der har været en markant højere udnyttelse af kvælstof i 2022.

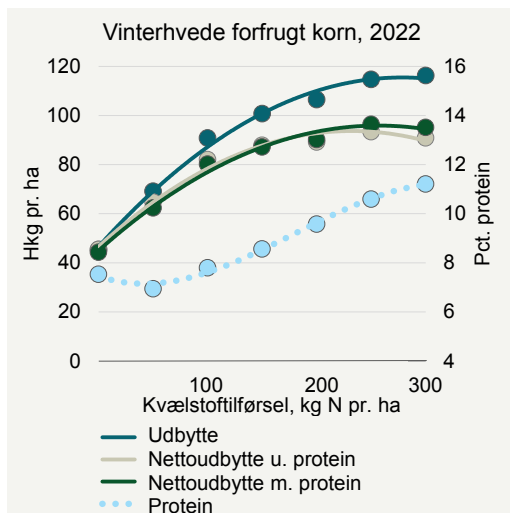
### Kvælstof til vinterbyg

I fire forsøg i vinterbyg med korn som forfrugt er der bestemt et kvælstofbehov på 179 og 186 kg pr. ha henholdsvis uden og med korrektion for proteinindhold. De fire forsøg er gennemført på JB 4-6. I et af forsøgene er der tilført husdyrgødning i årene forud. Alle forsøgsled bortset fra det ugødede er tildelt 50 kg kvælstof pr. ha medio marts. Resten af kvælstoffet er tildelt medio april.

Merudbyttet i 2022 ved den optimale kvælstofmængde er 14,9 hkg pr. ha højere end i årene forud, og samtidigt er udbyttet lavere i det grundgødede forsøgsled end i de foregående år. Dette er på trods af højere N-min niveauer i rodzonen. Proteinindholdet er ved samme kvælstofniveau en smule lavere end i årene før, hvilket kan skyldes det høje udbytte. Marginaloptagelsen af kvælstof i 2022 er beregnet til 45 procent sammenlignet med 41 procent i årene forud. Det viser, at der har været en høj udnyttelse af kvælstof i 2022, ligesom forsøgene med vårbyg viser.

### Kvælstof til vinterhvede

I syv forsøg med stigende mængder kvælstof til vinterhvede med korn som forfrugt er der bestemt et kvælstofbehov på 229 og 250 kg kvælstof pr. ha henholdsvis uden og med korrektion for proteinindhold. Tilsvarende



FIGUR 1. Udbytter, nettoudbytte og proteinindhold i 7 forsøg i vinterhvede med forfrugt korn i 2022.

er der bestemt et kvælstofbehov i tre forsøg med forfrugt vinterraps på 229 og 245 kg kvælstof pr. ha.

I alle forsøgsled undtaget det grundgødede led er der tilført 50 kg kvælstof pr. ha ved begyndende vækst fra medio marts. Anden gødningstilførsel er sket medio april. Ved tilførsel af mere end 150 kg kvælstof i alt er gødningen fordelt ad tre gange med en tilførsel på 50 kg kvælstof pr. ha ved sidste tilførsel medio maj i stadium 37.

TABEL 4. Stigende mængder kvælstof til vinterbyg. (N7)

Vinterbyg	2017-2021			2022				
	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Nettomerudb. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>	Nettomerudb. med protein-korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
<i>Antal forsøg</i>	23	23	4	4	4	4	4	4
0 N	8,8	39,9	0	8,6	37 e	32,6 e		
50 N	8,7	16,2	0	8,4	62 d	22,3 d	17,8	17,7
100 N	9,7	28,3	0	9,5	88 c	36,4 c	27,4	27,9
150 N	11,2	33,2	0	10,9	114 b	44,8 b	31,6	33,4
200 N	12,5	34,8	0	11,2	124 a	49,0 a	31,7	33,9
LSD					6	2,5		
				2017-2021		2022		
<i>N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>				32 (5-72)		50 (17-94)		
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>				132 (0-184)		179 (149-218)		
<i>Merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>				34,4 (0-57,6)		49,3 (40,7-59,5)		
<i>Proteinindhold ved ikke-prot.korr. optimum</i>				10,7 (6,6-12,7)		10,7 (10,1-11,2)		
<i>Optimal N-mængde korr. for protein</i>				139 (0-226)		186 (154-211)		
<i>Proteinindhold ved prot.korr. optimum</i>				11,0 (6,6-14,8)		11,2 (10,5-12,2)		

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

<sup>2)</sup> Protein-korrektionen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

### Forfrugt korn

Tre forsøg er gennemført på JB 4, tre på JB 5 og ét på JB 7. I to af forsøgene er der tilført husdyrgødning regelmæssigt i årene forud. Før første gødningstildeling i marts er der målt et N-min-indhold i jorden, der er 15 kg kvælstof pr. ha større end i årene forud. Udbyttet uden tilførsel af kvælstof er en smule lavere i 2022 end i den femårige periode forud. Merudbyttet for tilførsel af kvælstof er 19,1 hkg pr. ha højere end i de forrige fem år. På trods af større merudbytter er proteinprocenten på samme niveau som i de foregående år.

Udnyttelsen af det tilførte kvælstof (marginaloptagelsen i kerne) er beregnet til 50 procent ved en kvælstof-tilførsel op til 200 kg pr. ha, hvilket er lidt højere sammenlignet med tidligere år, hvor den var 48 procent.

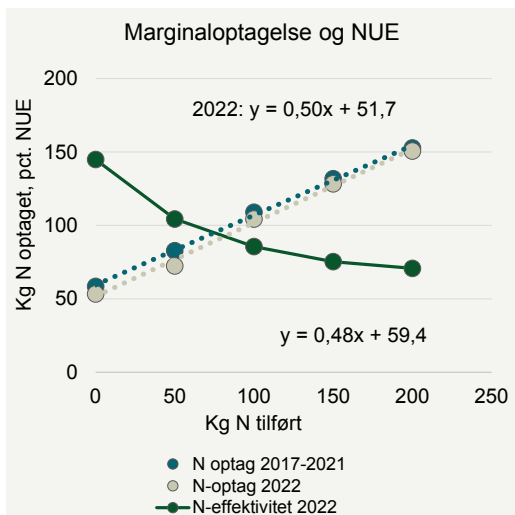
Kvælstofudnyttelseeffektiviteten (NUE) udtrykker, hvor mange procent af det tilførte kvælstof, der er fjernet. I forsøgene beregnes NUE som bortførslen med kerne i forhold til tilført kvælstof i handelsgødning. Ved den optimale kvælstofmængde på 229 kg kvælstof pr. ha er NUE 73 procent, hvilket er 10 procentenheder lavere end i tidligere år. Den lidt større marginaloptagelse af kvælstof i kerne og den noget lavere NUE kan skyldes en lavere kvæstoffrigivelse fra jorden end i den femårige periode forud. Mens marginaloptagelsen af kvælstof udtrykker effekten af kvælstof på kort sigt, udtrykker NUE effekten på længere sigt.

**TABEL 5.** Stigende mængder kvælstof til vinterhvede på mineraljord. (N8)

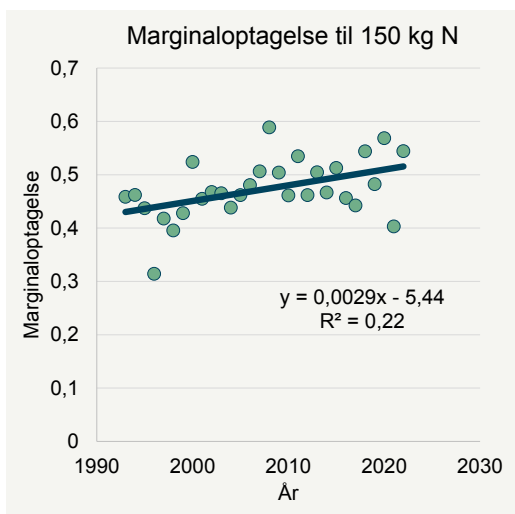
Vinterhvede	2017-2021			2022				
	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. med protein-korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
<i>Forfrugt korn</i>								
<i>Antal forsøg</i>	43	45	7	7	7	7	7	7
0 N	8,0	<b>48,9</b>	0	7,5	55 g	<b>45,4 f</b>		
50 N	8,1	20,0	0	6,9	74 f	23,7 e	19,3	18,6
100 N	8,8	33,8	0	7,8	106 e	45,5 d	36,6	37,0
150 N	9,8	41,0	0	8,6	129 d	55,4 c	42,5	44,2
200 N	11,0	44,1	0	9,6	146 c	61,1 b	43,8	47,4
250 N	11,7	44,9	0	10,6	176 b	69,4 a	48,0	53,9
300 N	12,3	44,1	0	11,2	190 a	70,9 a	45,5	52,6
LSD					5	2,6		
				2017-2021	2022			
<i>N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>				37 (8-100)	52 (36-69)			
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>				170 (89-255)	229 (181-253)			
<i>Merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>				44,4 (18,7-82,1)	63,5 (46,7-77,9)			
<i>Proteinindhold ved ikke-prot.korr. optimum</i>				10,1 (7,9-11,8)	10,1 (9,5-11,3)			
<i>Optimal N-mængde korr. for protein</i>				187 (95-300)	250 (193-300)			
<i>Proteinindhold ved prot.korr. optimum</i>				10,5 (8,0-12,6)	10,7 (9,6-12,3)			
<i>Forfrugt vinterraps</i>								
<i>Antal forsøg</i>	25	26	3	3	3	3	3	3
0 N	8,0	<b>53,0</b>	0	8,0	78 f	<b>66,5 e</b>		
50 N	8,1	19,9	0	8,1	102 e	18,0 d	13,6	13,7
100 N	9,0	32,7	0	8,7	132 d	35,4 c	26,6	27,8
150 N	10,0	40,0	0	9,6	160 c	45,2 b	32,3	35,4
200 N	10,8	43,1	0	10,6	190 b	54,2 a	36,9	42,1
250 N	11,7	42,2	0	11,3	209 a	57,7 a	36,3	43,2
LSD					7	4,5		
				2017-2021	2022			
<i>N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>				41 (5-100)	62 (45-80)			
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>				164 (110-223)	229 (221-243)			
<i>Merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>				42,3 (26,7-59,2)	56,8 (47,1-64,8)			
<i>Proteinindhold ved ikke-prot.korr. optimum</i>				10,1 (8,5-11,5)	11,0 (10,5-11,2)			
<i>Optimal N-mængde korr. for protein</i>				179 (110-278)	245 (234-256)			
<i>Proteinindhold ved prot.korr. optimum</i>				10,5 (8,6-12,7)	11,3 (10,5-11,9)			

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

<sup>2)</sup> Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.



FIGUR 2. Marginaloptagelse og kvælstofeffektivitet (NUE) i vinterhvede.



FIGUR 3. Udvikling i marginaloptagelse i forsøg med stigende N i vinterhvede siden 1993.

Figur 3 illustrerer udviklingen i marginaloptagelsen ved 150 kg kvælstof i perioden 1993 til 2022 i forsøg med stigende mængder kvælstof i vinterhvede. Her ses en signifikant positiv stigning i marginaloptagelse over årene. Den øgede marginaloptagelse kan blandt andet skyldes, at nye sorter har en bedre udnyttelse af kvælstof. Variationen er betinget af forskel mellem år, antal forsøg samt forskelle i forsøgslokaliteter.

### Forfrugt vinterraps

Tre forsøg er gennemført på JB 5-6. I et af forsøgene er der tilført kvælstof til husdyrgødning i årene forud. Ved vækstsæsonens begyndelse er der målt et lidt højere N-min-indhold i jorden end i årene forud. Udbyttet uden tilførsel af kvælstof er større end i de foregående år, og samtidigt er merudbyttet ved tilførsel af kvælstof 14,5 hkg pr. ha højere.

### Andre forfrugter

I et forsøg med ærter som forfrugt på JB 7 er der bestemt et kvælstofbehov på 203 og 204 kg kvælstof pr. ha uden og med proteinkorrektion. Der er observeret et stort merudbytte ved optimal kvælstoftildeling på 50,4 hkg pr. ha. I et forsøg med sukkerroer som forfrugt på JB 4 er der observeret lignede kvælstofbehov på 203 og 209 kg kvælstof pr. ha med og uden korrektion for protein. Merudbyttet ved optimal kvælstofmængde er 59,1 hkg pr. ha.

### Kvælstof til vinterrug

I fire forsøg med stigende mængder kvælstof til vinter-rug er der bestemt et kvælstofbehov på 143 og 154 kg kvælstof pr. ha henholdsvis uden og med korrektion for proteinindhold. Se tabel 7. Kvælstofbehovet er bestemt for tre forskellige sorter i hvert af forsøgene. Forskellene mellem sorterne behandles senere i afsnittet. Kvælstof er tilført ad to gange med første tildeling medio marts og anden tilførsel medio april.

TABEL 6. Stigende mængder kvælstof til vinterhvede med henholdsvis sukkerroer og ærter som forfrugter. (N9, N10)

Vinterhvede	Pct. rå-protein i kernetørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Pct. rå-protein i kernetørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha
Forfrugt	Ærter		Sukkerroer	
Antal forsøg	1	1	1	1
0 N	7,8	<b>52,0 d</b>	8,8	<b>42,8 e</b>
50 N	7,7	19,8 c	8,2	25,7 d
100 N	8,5	37,4 b	8,5	43,8 c
150 N	9,0	42,4 b	10,3	50,4 bc
200 N	10,0	48,7 a	11,4	56,5 ab
250 N	11,0	50,8 a	12,0	60,0 a
300 N	11,6	52,2 a	12,7	59,2 a
LSD		4,0		4,7
Optimale N-mængder, kg N pr. ha		203		203
Optimal N-mængde korr. for protein <sup>1)</sup>		204		209

<sup>1)</sup> Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. procentenhed protein pr. hkg.

TABEL 7. Stigende mængder kvælstof til vinterrug. (N11)

Vinterrug	2017-2021		2022				
	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. med protein-korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
<i>2022. Forfrugt korn</i>							
<i>Antal forsøg</i>	28	28	4	4	4	4	4
0 N	8,2	<b>51,0</b>	7,7	46	<b>44,8</b>		
40 N	7,8	15,9	7,6	63	17,6	13,7	13,7
80 N	8,1	28,1	7,9	77	28,8	21,0	21,1
120 N	8,7	35,3	8,7	91	34,1	22,8	23,4
160 N	9,4	38,3	9,6	106	38,3	23,5	24,8
200 N	9,9	37,7	10,2	114	39,4	21,2	22,9
LSD					2,6 <sup>3)</sup>		

	2017-2021	2022
<i>N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>	26 (4-98)	31 (14-44)
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>	134 (59-209)	143 (122-160)
<i>Merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>	38,1 (7,3-58,3)	39,9 (28,3-53,6)
<i>Proteinindhold ved ikke-prot.korr. optimum</i>	8,8 (7,7-11,0)	9,1 (8,2-11,1)
<i>Optimal N-mængde korr. for protein</i>	144 (65-234)	154 (133-174)
<i>Proteinindhold ved prot.korr. optimum</i>	9,0 (7,8-11,6)	9,3 (8,4-11,5)

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

<sup>2)</sup> Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

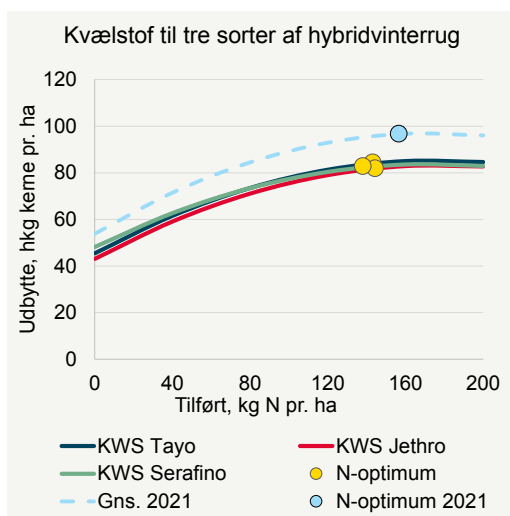
<sup>3)</sup> LSD værdien er beregnet ud fra resultater for alle tre sorter.

Til forsøg er udført på JB 1, ét på JB 4 samt ét på JB 7. Forfrugten har været korn i alle forsøg. I ét af de fire forsøg er tildelt betydelige mængder kvælstof i husdyrgødning i årene forud.

Udbyttet uden tilførsel af kvælstof er lavere end i de fem forrige år, mens merudbytte med stigende mængder kvælstof er på samme niveau. Merudbyttet ved tilførsel af den optimale kvælstofmængde er 39,9 hkg pr. ha. De lavere udbytte-niveauer end de foregående år kan skyldes, at forsøgene er udført på jord med lavere udbytte-potentiale, når det tages i betragtning, at udbytte generelt er høje i 2022 for de andre kornarter.

Marginaloptagelsen af kvælstof i kerne er beregnet til 39 procent, hvilket er 6 procentpoint højere end sidste år. Generelt ses, at der er lavere marginaloptagelse i rug end i de andre vinterkornarter. Kvælstofudnyttelseseffektiviteten (NUE) ved tilførsel af 160 kg kvælstof pr. ha er beregnet til 70 procent i 2022.

I 2021 og 2022 er der gennemført en forsøgsserie med stigende kvælstofmængder til tre sorter af vinterhybridrug med forskellig vækstform for at undersøge, om de forskellige sorter har samme kvælstofoptimum. I gennemsnit af fire forsøg i 2022 er den optimale kvælstofmængde beregnet til henholdsvis 143, 144 og 138 for



FIGUR 4. Stigende kvælstofmængder til tre sorter af vinterhybridrug.

KWS Tayo, KWS Jethro og KWS Serafino. Kvælstofresponsen er stort set ens for de tre sorter, hvilket også afspejler sig i ens optimum. Dette er på linje med resultaterne fra 2021, hvor der heller ikke var signifikante forskelle i optimum for de tre sorter af vinterhybridrug. På figur 4 ses det, at udbytte-niveauerne og kvælstofoptimum ligger lavere i forsøgene i 2022 end i 2021.



## Kvælstof til vinterraps

I seks forsøg i vinterraps med korn som forfrugt er der i 2022 bestemt et kvælstofbehov på 180 kg pr. ha om foråret. Den økonomisk optimale kvælstofmængde er kun beregnet for kvælstof tilført i foråret, hvor der har været tildelt fra 0 til 250 kg med intervaller på 50 kg kvælstof pr. ha. I et af forsøgene er der blevet tilført 40 kg kvælstof pr. ha om efteråret som på den omkringliggende mark. I fire af forsøgene har alle kvælstoftilførsler om foråret været afprøvet ved 0, 30 og 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret. I beregning af optimale kvælstofmængder indgår kun forsøgsled, hvor der har været tilført 30 kg kvælstof pr. ha om efteråret.

I to af forsøgene er der registreret væsentlig tilførsel af husdyrgødning i årene forud. Forsøgene er blevet sået fra medio til ultimo august. Første kvælstoftilførsel har været først i marts og anden tilførsel først i april. Tre forsøg er gennemført på JB 5-6, to forsøg på JB 4 samt et forsøg på JB 7.

Udbyttet i forsøgsleddet uden tilførsel af kvælstof er 7,2 hkg større end i de fem foregående år. Merudbytte ved tilførsel af stigende mængder kvælstof er på samme niveau.

### Satellitmålinger som alternativ til planteklip i vinterraps

I England, Tyskland, Sverige og Danmark findes der modeller, som estimerer eller korrigerer kvælstofbehovet

**TABEL 8.** Stigende mængder kvælstof til vinterraps. (N12)

Vinterraps	2017-2021		2022		
	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. olie i frø	Udb. og merudb. hkg frø pr. ha	Nettomerdub. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha
<i>Forfrugt korn</i>					
<i>Antal forsøg</i>	18	2	6	6	6
0 N	37,6	1	54,1	44,8 c	
50 N	6,7	1	53,4	5,9 b	3,9
100 N	10,7	1	52,7	10,9 a	6,9
150 N	12,9	2	51,5	12,1 a	6,3
200 N	14,0	3	50,9	13,9 a	6,2
250 N	13,7	3	49,6	14,9 a	5,4
LSD				2,8	

	2017-2021	2022
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>	177	180
<i>Merudb. kg frø pr. ha</i>	14,3	14,3

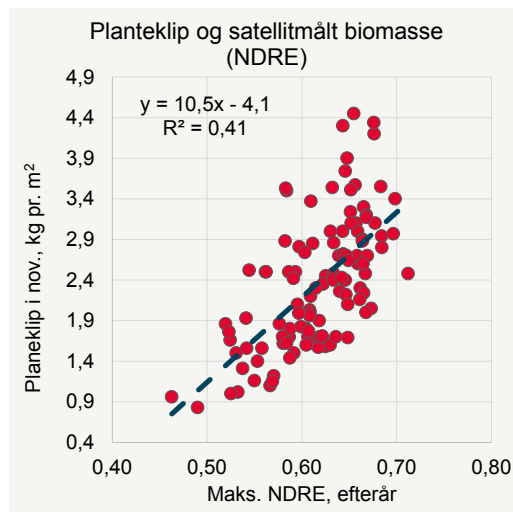
<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

i vinterraps om foråret ud fra bl.a. biomassen om efteråret. Modellerne baserer sig på biomassen målt ved planteklip om efteråret, hvor den samlede rapsbiomasse opgøres pr. kvadratmeter. Klipping af raps er imidlertid en arbejdstung proces, hvor resultatet ofte er forbundet med en betydelig usikkerhed, og i praksis anvendes planteklip kun af et fåtal af landmænd. Der er derfor behov for en lettere og billigere metode til at opgøre biomassen.

Erfaringer fra andre afgrøder viser, at der er god korrelation mellem biomassen målt ved planteklip og biomassen estimeret med et biomasseindeks målt fra satellit (NDRE). For at opstille en sammenhæng gældende for raps i efteråret er indsamlet resultater af i alt 130 planteklip fra landmænd og konsulenter for efterårene 2020 og 2021, og resultaterne er sammenholdt med satellitmålt NDRE. I figur 5 er sammenhængen vist. En betydelig del af variationen i sammenhængen skyldes formentlig, at det er vanskeligt at udtage repræsentative planteprover på en rapsmark, hvorimod satellitten måler på hele marken. Omvendt kan der være en tendens til, at NDRE mættes ved værdier over ca. 0,65, og derfor er der en

### Formel til beregning af biomasse ud fra satellitmålinger:

$$\text{Biomasse, kg raps pr. m}^2 = 10,5 \times \text{NDRE}_{\text{efterår}} - 4,1$$



**FIGUR 5.** Sammenhæng mellem planteklip i november og satellitmålt biomasse i vinterraps. Baseret på 130 målinger fra efteråret 2020 og 2021.

tendens til, at punkterne i figur 5 bøjer lidt opad. Sammenhængen er dog så god, at det er forsvarligt at anvende satellitmålt biomasse som alternativ til planteklip.

### Model til beregning af kvælstofbehov i vinterraps om foråret

I 2022 er der gennemført en regressionsanalyse på basis af 21 forsøg gennemført i 2018-2022. Formålet med analysen har været at undersøge, om der er andre parametre end biomassen i efteråret, som har betydning for kvælstofbehovet, og følgende parametre har været inddraget i analysen: Maksimal biomasse om efteråret (NDRE målt fra satellit), tilført udnyttet kvælstofmængde i efteråret, sådato, udbyttensniveau, jordtype, N-min om foråret, eftervirkning af husdyrgødning og efterafgrøder.

Analysen viser, at kun biomassen og tilført kvælstofmængde om efteråret har betydning for kvælstofbehovet. Derudover har kvælstof- og afgrødeprisen betydning. Modellen og dens parametre ses i boksen til højre.

I figur 6 til venstre er modellens estimering af kvælstofbehovet vist i forhold til det faktisk målte behov. I figuren til højre ses tilsvarende en sammenhæng mellem det normberegnete kvælstofbehov, hvor der er korrigeret til det faktisk målte udbytte ved optimum. Det modelberegnete kvælstofbehov er mere præcist end det normberegnete behov.

### Formel til beregning af kvælstofbehov i vinterraps om foråret:

Formel baseret på satellitmålt NDRE:

$$\text{N-behov, forår} = 35 + \text{NDRE}_{\text{efterår}} \times 408 + \text{Kg N}_{\text{efterår}} \times 6,9 - \text{NDRE}_{\text{efterår}} \times \text{kg N}_{\text{efterår}} \times 16,2 - ((\text{kvælstofpris, kr. pr. kg}/(\text{rapspris, kr. pr. hkg}/100)) - 2) \times 13$$

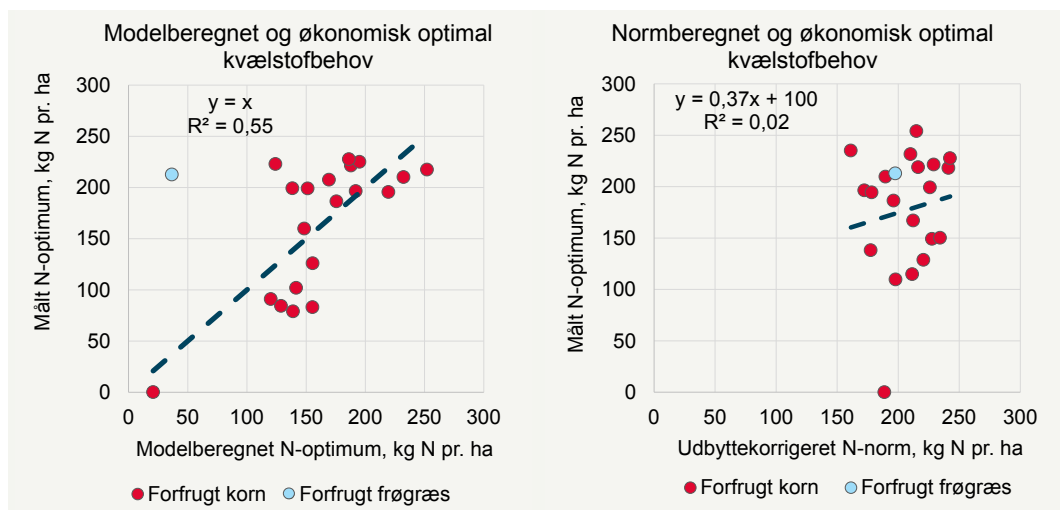
Formel baseret på planteklip:

$$\text{N-behov, forår} = 35 + ((\text{Planteklip, kg pr. m}^2 + 4,1)/10,5) \times 408 + 6,9 \times \text{kg N}_{\text{efterår}} - ((\text{Planteklip, kg pr. m}^2 + 4,1)/10,5) \times \text{Kg N}_{\text{efterår}} \times 16,2 - ((\text{kvælstofpris, kr. pr. kg}/(\text{rapspris, kr. pr. hkg}/100)) - 2) \times 13$$

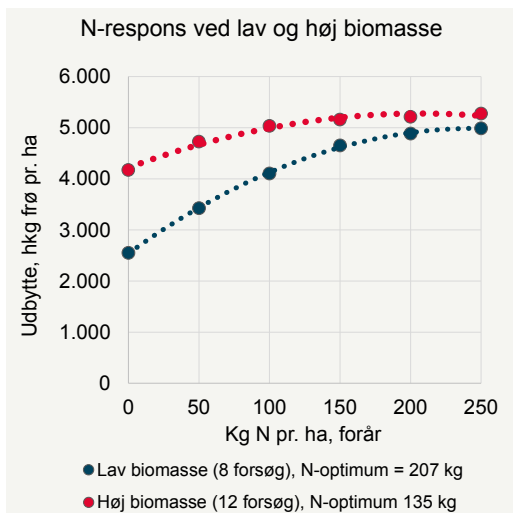
Den kvælstofmængde, om skal indregnes, er den samlede mængde kvælstof i handelsgødning og den udnyttede mængde kvælstof i husdyrgødning.

Modellen gælder kun ved tilførsel af mindst 30 kg kvælstof pr. ha om efteråret.

Modellen er beregnet ud fra 20 forsøg, hvor forfrugten har været korn. I ét forsøg har forfrugterne været frøgræs i to år og kløver til frø før det. Arealet har ikke været pløjet siden 2017. Dette forsøg har været karakteriseret ved en høj biomasse i efteråret og en betydelig kvælstoftilførsel i efteråret, og ud fra modellen vil der forventes et



FIGUR 6. Modelberegnet kvælstofbehov (tv) og normberegnet behov (th) i forhold til det faktisk målte kvælstofbehov i 21 forsøg fra 2018-2022.



**FIGUR 7.** Udbytterespons for kvælstof i 20 forsøg fra 2018-2022 opdelt på henholdsvis høj og lav biomasse om efteråret. Kvælstofresponsen er lavest i de kraftigste marker.

lavt kvælstofbehov om foråret. Det faktisk målte behov er imidlertid højt, og forsøget er i analysen blevet betragtet som en outlier. Umiddelbart skal modellen derfor anvendes med forsigtighed i sædskeerter, som afviger fra et typisk korn-/rapsædskeifte.

I de fleste tilfælde, hvor rapsen er kraftig i efteråret, vil modellen foreslå en relativ lav kvælstofmængde om foråret. Nogle landmænd vil måske være bange for at komme til at tildele for lav en kvælstofmængde til en rapsafgrøde med et forventet højt udbyttepotentiale. Imidlertid er risikoen for udbyttetab ved tildeling af en for lav kvælstofmængde i kraftige afgrøder betydeligt lavere end i svage afgrøder. Figur 7 viser udbytteresponsen for kvælstof i forsøg, hvor biomassen i efteråret har været henholdsvis lav og høj. Responsen er klart lavest i forsøg, hvor biomassen er højest. Derfor vil den udbyttemæssige konsekvens af for lav kvælstoftilførsel være lavest i kraftige rapsmarker.

### Kvælstofbehov på humusjord

For at belyse kvælstofbehovet på humusjord (JB 11) er der for andet år i træk gennemført en række forsøg med stigende mængder kvælstof på humusjord. Forsøgsarealerne har varierende humusprocenter og C:N forhold. Frigivelsen af kvælstof vil sandsynligvis være langsommere på arealer med høje C:N-forhold, hvorfor de formentligt vil have et større kvælstofbehov end jord med

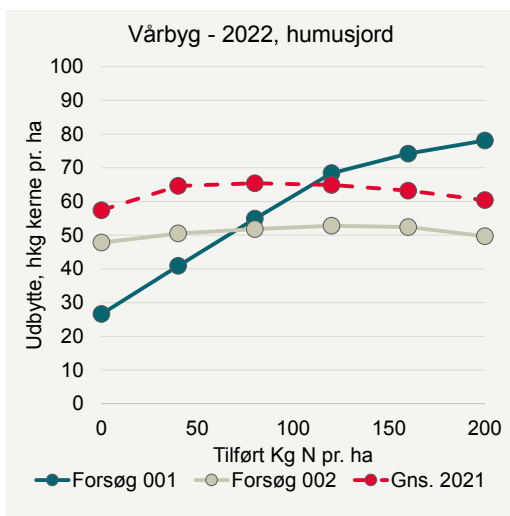


Billede af forsøg med stigende mængder kvælstof på humusjord.

lave C:N forhold. Forsøgene sidste år viste dog ingen tydelig sammenhæng mellem C:N forhold og kvælstofbehov, men derimod tydede resultaterne på, at jo højere humusprocent desto lavere et kvælstofbehov havde afgrøderne.

### Kvælstofbehov i vårbyg på humusjord

Der er udført to forsøg med stigende mængder kvælstof til vårbyg på humusjord i 2022. Forfrugterne i de to forsøg har været vårbyg og vinterhvede. De to forsøg i vårbyg har været vårbyg har et optimalt kvælstofniveau på 83 kg kvælstof pr. ha, hvilket er 37 kg kvælstof pr. ha højere end sidste års forsøg. Dette kan forklares med generelt



**FIGUR 8.** Udbytte for enkeltforsøgene ved stigende kvælstoftilførsel.

TABEL 9. Stigende mængder kvælstof til vårbyg på humusjord. (N13)

Vårbyg	2021			2022				
	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. med protein-korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
<i>Antal forsøg</i>	6	6	2	2	2	2	2	2
0 N	10,7	57,4 c	0	10,1	53	37,2 c		
40 N	11,1	7,2 ab	0	10,6	67	8,5 bc	4,8	5,2
80 N	11,8	8,0 a	0	10,4	75	16,1 ab	9,1	9,4
120 N	12,6	7,5 a	0	11,0	88	23,4 ab	13,0	14,0
160 N	13,1	5,8 ab	0	11,4	95	26,1 a	12,4	13,8
200 N	13,8	3,0 bc	0	11,6	97	26,7 a	9,7	11,4
LSD		2,4			12	10,2		

	2021	2022
<i>Optimale N-mængder, kg N pr. ha</i>	46 (0-98)	83 (0-167)
<i>Merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>	9,6 (0-23,9)	24,7 (0-49,5)
<i>Optimal N-mængde korr. for protein, kg N pr. ha</i>	52 (0-98)	86 (0-172)
<i>Proteinindhold ved ikke-prot.korr. optimum, pct</i>	11,2 (9,7-12,6)	10,3 (9,3-11,4)
<i>Proteinindhold ved prot.korr. optimum, pct</i>	11,3 (9,9-12,6)	10,4 (9,4-11,4)

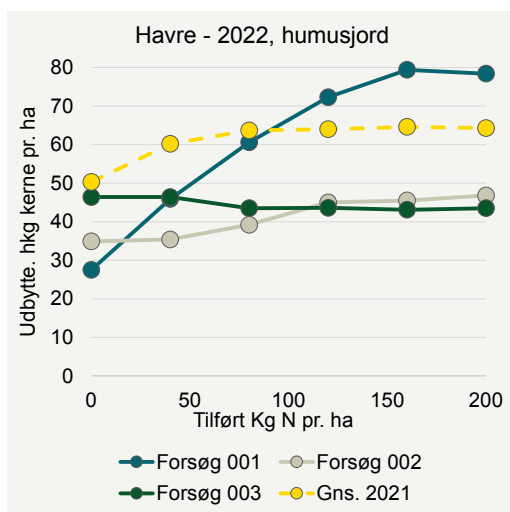
<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

<sup>2)</sup> Proteinkorrekturen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

større merudbytter, som er 15,1 hkg pr. ha højere end sidste års forsøg. De to enkeltforsøg har meget forskellig respons på kvælstof. I forsøg 001 stiger udbyttet med stigende mængder kvælstof indtil en kvælstofmængde på 150 kg kvælstof pr. ha, hvorimod der i forsøg 002 ingen respons er for stigende mængder kvælstof. Forsøg 001 har et højt humusindhold på 57 procent og et C:N forhold på 29 i de øverste 25 cm. Forsøg 002 har en lavere humusprocent på 10,3 procent og et lavere C:N forhold på 18 i de øverste 25 cm. Forsøgene bekræfter dermed ikke, at der er en sammenhæng mellem humusprocent og kvælstofrespons, som sidste års forsøg indikerede. Derimod indikerer resultatet af forsøg 001, som både har den største kvælstofrespons og det højeste C:N forhold, at der er en langsommere kvælstoffrigivelse ved høje C:N forhold.

#### Kvælstofbehov i havre på humusjord

Der er i 2022 udført tre forsøg med havre på humusjord. Kvælstofbehovet i de tre forsøg er 55 og 60 kg kvælstof pr. ha uden og med proteinkorrektion. Merudbyttet ved optimal kvælstoftildeling er på 16,8 hkg kerne pr. ha, hvilket er højere end i 2021. Enkeltforsøgene viser forskellig respons på stigende mængder kvælstof. Humusprocenten på de tre forsøgsarealer i de øverste 25 cm er 57, 54 og 28 procent, og C:N forholdene er på 24, 14 og 20 for henholdsvis forsøg 001, 002 og 003. I forsøg 002 og 003 er der ingen betydelig respons på kvælstof og generelt lave udbytter, hvilket indikerer at forsøgs-



FIGUR 9. Udbytter i forsøgene ved stigende kvælstoftilførsel til havre på humusjord.

arealernes udbyttepotentiale generelt er lavt og ikke begrænset af kvælstof. Det skal hertil bemærkes, at grundgødningen er tilført meget sent i denne forsøgsserie. Den største respons for kvælstof findes i forsøg 001, hvor der ligeledes er det største C:N forhold.

#### Kvælstofbehov i vinterhvede på humusjord

I 2022 er der udført to forsøg med stigende mængder kvælstof til vinterhvede på humusjord. Humusprocenterne i de to forsøg er 13 og 22, og C:N forholdene er

**TABEL 10.** Stigende mængder kvælstof til havre på humusjord. (N14)

Havre	2021			2022				
	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. med protein-korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
<i>Antal forsøg</i>	4	4	3	3	3	3	3	3
0 N	12,3	<b>50,3 b</b>	0	11,9	62	<b>38,2 c</b>		
40 N	12,3	9,9 a	0	11,2	66	5,2 bc	1,3	0,8
80 N	12,2	13,4 a	0	11,7	75	9,6 abc	2,2	2,0
120 N	12,6	13,7 a	0	11,9	85	14,9 ab	4,0	4,1
160 N	13,1	14,3 a	0	12,4	92	16,9 a	2,5	3,0
200 N	13,2	14,0 a	0	12,4	92	17,2 a	-0,7	-0,2
LSD		3,4			11	7		
				2021		2022		
<i>Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha</i>				50 (25-71)		55 (0-164)		
<i>Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>				11,8 (31,-21,0)		16,8 (0-50,6)		
<i>Proteinkorrigeret optimum, kg N pr. ha</i>				66 (25-132)		60 (0-180,8)		
<i>Proteinindhold ved ikke-prot.korr. opt. pct.</i>				12,2 (11,1-12,9)		12,2 (12,0-12,4)		
<i>Proteinindhold ved proteinkorrigeret opt. pct.</i>				12,4 (11,1-13,3)		12,4 (12,3-12,6)		

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

<sup>2)</sup> Proteinkorrekktionen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.

18 og 16. Udbyttet i det grundgødede forsøgsled er 70 hkg pr. ha. Kvælstofbehovet for forsøgene er på 166 kg kvælstof pr. ha, hvilket er markant større end forsøgene på humusjord sidste år. Dette skyldes både markant større merudbytter ved optimal kvælstoftildeling, som i 2022 er 45,6 hkg kerne pr. ha. Derudover kan det sandsynligvis også forklares af, at forsøgene er udført på arealer med lavere humusprocenter end sidste år. De to enkeltforsøg har sammenlignelige respons på stigende

mængder kvælstof, og generelt er responsen større end gennemsnittet for forsøgene år 2021.

Forsøgene på humusjord fortsætter i 2023.

### Sammendrag af forsøg med stigende mængder kvælstof i 2022

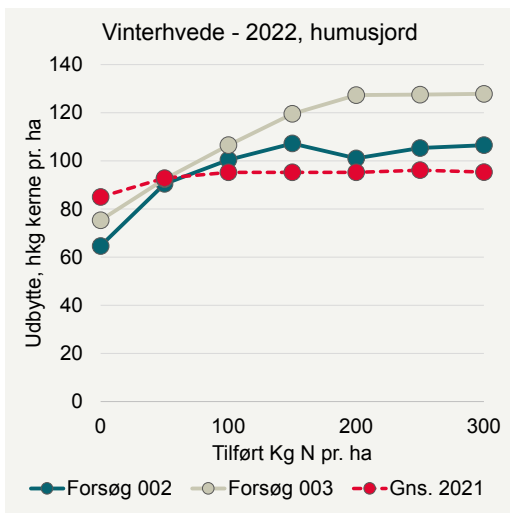
Generelt viser forsøgene med stigende mængder kvælstof i 2022 store merudbytter ved tilførsel af optimale

**TABEL 11.** Stigende mængder kvælstof til vinterhvede på humusjord. (N15)

Vinterhvede	2021			2022				
	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb. hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. uden protein-korr., hkg kerne pr. ha	Nettomerdub. med protein-korr., hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
<i>Antal forsøg</i>	4	4	2	2	2	2	2	2
0 N	10,0	<b>85,0 b</b>	0	8,7	90 e	<b>70,0 d</b>		
50 N	10,5	7,8 a	0	8,6	117 d	21,5 c	17,0	16,9
100 N	11,1	10,3 a	0	9,0	138 c	33,5 b	24,7	25,1
150 N	11,7	10,2 a	0	10,2	171 b	43,4 a	30,5	33,2
200 N	12,1	10,7 a	0	11,2	189 ab	44,2 a	26,8	31,5
250 N	12,4	11,1 a	0	11,5	199 a	46,4 a	25,0	30,5
300 N	12,9	10,3 a	0	11,6	202 a	47,1 a	21,7	27,3
LSD		3,4			12	6,1		
				2021-2022		2022		
<i>Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha</i>				51 (0-133)		166 (118-214)		
<i>Gns. merudb. ved opt., hkg pr. ha</i>				9,1 (0,4-22,3)		45,6 (39,0-52,1)		
<i>Proteinkorrigeret optimum, kg N/ha</i>				65 (8-143)		170 (124-215)		
<i>Proteinindhold ved ikke proteinkorrigeret optimum, pct.</i>				10,8 (9,0-12,1)		10,3 (10,2-10,5)		
<i>Proteinindhold ved proteinkorrigeret optimum, pct.</i>				10,9 (9,2-12,1)		10,4 (10,3-10,5)		

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

<sup>2)</sup> Proteinkorrekktionen er foretaget med en pris på protein på 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg.



**FIGUR 10.** Udbytter for forsøgene ved stigende kvælstoftilførsel til vinterhvede på humusjord.

kvælstofmængder sammenlignet med de fem foregående år. Udbyttet i de grundgødede forsøgsled ligger på enten samme niveau eller en smule under de forrige år.

#### Oversigt over forsøg med stigende mængder kvælstof

I tabel 12 ses et sammendrag af flere års forsøg med kvælstof til forskellige afgrøder. For alle år er kvælstofbehovet beregnet ved de priser for afgrøder og kvælstof, som er angivet sidst i Landsforsøgene 2022. Hvis prisrelationerne ændres, så der skal avles 1 kg korn mere for at "betale" 1 kg kvælstof, falder den økonomisk optimale kvælstofmængde med 5-6 kg kvælstof pr. ha. For grovfoder er værdien af protein generelt indregnet i kvælstofbehovet, mens det ikke er relevant i vinterraps, frøgræs, kartofler og sukkerroer. Hvis protein i korn har en værdi svarende til 3,50 kr. pr. procentenhed protein pr. hkg, stiger den optimale kvælstofmængde i vinterhvede med 10-30 kg kvælstof pr. ha i forhold til ingen korrektion for proteinindhold.

For afgrøder, hvor der er tilstrækkeligt mange forsøg, er der anvendt de seneste ti års forsøg, mens der for andre afgrøder er anvendt forsøg fra en længere årrække.

Hvor der er tilstrækkeligt mange forsøg, er de opdelt efter forfrugt, jordtype og tilførsel af husdyrgødning til forsøgsarealet de foregående år. Der har ikke været tilført husdyrgødning eller kvælstof i handelsgødning til for-

søgsafgrøden udover forsøgsbehandlingerne bortset fra vinterraps, hvor der kan være tilført en vis mængde om efteråret. Der kan også være tilført op til 20 kg kvælstof i handelsgødning pr. ha om efteråret i vintersæd.

Jordtypen har stor indflydelse på udbyttet, men i langt mindre grad på kvælstofbehovet. Det skyldes, at det generelt større udbytte på lerjorde modsvares af et mindre kvælstoftab i løbet af vinteren og dermed højere N-min indhold i jorden ved begyndende vækst om foråret. Generelt er kvælstofbehovet fra 10 til 30 kg pr. ha lavere, hvor der er tilført husdyrgødning i årene forud. Der kan også iagttages en forfrugtsvirkning af bredbladede afgrøder bortset fra kartofler. Især virkningen af kløvergræs er betydelig.

Mange års forsøg med stigende mængder kvælstof har vist, at behovet varierer meget fra mark til mark. De vigtigste faktorer ved fastsættelse af kvælstofbehovet er forfrugt, dyrkningshistorie inklusive tilførslen af husdyrgødning i de tidligere år, udbytteneiveauet og jordtypen. En mere præcis fastsættelse af kvælstofbehovet kan, i forårssæede afgrøder og i vintersæd, hvor kvælstofoptagelsen om efteråret er beskedent, ske ud fra en bestemmelse af jordens N-min-indhold i det tidlige forår. Desuden kan forskellige plantesensorer give en indikation af behovet i den enkelte mark.

#### Prisrelationernes betydning for kvælstofbehovet

Højere gødningspriser og afgrødepriser siden efteråret 2021 har udløst spørgsmål om, hvor meget kvælstoftilførslen skal ændres for at ramme det økonomisk optimale niveau. Den optimale kvælstofmængde påvirkes af forholdet mellem afgrøde- og kvælstofpris. Dette forhold kan udtrykkes som bytteforholdet, der udtrykker, hvor mange kg korn eller anden afgrøde, der skal avles for at betale 1 kg kvælstof. Eller med andre ord forholdet mellem kvælstofprisen og kornprisen pr. kg. Hvis priserne på afgrøde og kvælstof stiger proportionalt, ændres den optimale kvælstofmængde ikke.

Før 2022 var bytteforholdet mellem korn og kvælstof cirka 6,3. Det betød, at der skulle avles 6,3 kg korn for at betale 1 kg kvælstof. For raps har bytteforholdet typisk ligget på 2,5. Det er også det prisniveau, som har været anvendt ved indstilling af kvælstofnormer gældende fra 2020/21 til 2022/23.

**TABEL 12.** Optimale kvælstofmængder med og uden hensyntagen til proteinindholdet.

Afgøde	Periode for forsøg	Forfrugt	JB nr.	Husdyrgødning i sædskiftet	Antal forsøg	N-min kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg pr. ha						Økonomisk optimalt udbytte hkg pr. ha	Økonomisk optimal N-tilførsel uden protein-korrektion kg N pr. ha	Økonomisk optimal N-tilførsel med protein-korrektion kg N pr. ha	
							handelsgødning, kg N pr. ha									
							0	40	80	120	160	200				
Vårbyg	2013-2022	Korn	1-4	Nej	10	48	42,3	14,0	22,3	26,1	28,6	29,6	71,8	131	140	
Vårbyg	2013-2022	Korn	1-4	Ja	11	44	35,0	11,9	18,8	25,2	26,3	27,6	62,2	124	135	
Vårbyg	2013-2022	Korn	5-6	Nej	15	67	42,8	12,0	20,1	23,2	25,6	26,0	67,0	108	122	
Vårbyg	2013-2022	Korn	5-6	Ja	14	60	39,6	15,0	23,2	27,6	29,3	29,3	68,9	113	123	
Vårbyg	2013-2022	Korn	7-9	Nej	7	55	39,4	15,9	28,3	35,2	40,0	40,1	79,2	147	156	
Vårbyg	2013-2022	Sukkerroer	5-6	Nej	7	58	39,3	17,3	30,5	35,9	38,4	38,3	77,0	129	140	
Vårbyg	2013-2022	Sukkerroer	7-9	Nej	8	52	42,9	15,5	25,6	30,4	33,6	34,0	79,6	122	132	
Vårbyg	1999-2022	Kartofler	1-4	Nej	18	28	32,9	13,8	22,0	26,5	29,0	28,1	64,2	117	129	
Vårbyg	2013-2022	Majshelsæd	1-4	Nej	10	42	35,1	12,0	20,6	25,5	31,3	-	77,9	157	168	
Vårbyg	1999-2022	Kløvergræs	1-4	Nej	13	48	49,1	2,8	2,9	3,5	2,0	-	54,9	31	38	
Havre	2013-2022	Korn	Alle	Ja/nej	9	63	46,2	12,9	19,2	23,6	25,5	-	70,7	105	106	
Vinterrug	2013-2022	Korn	1-4	Ja/nej	22	22	47,0	15,7	26,8	32,6	33,9	34,2	81,1	124	134	
Vinterrug	2013-2022	Korn	5-9	Ja/nej	13	34	48,3	19,2	34,1	43,1	47,8	48,9	96,9	156	166	
							Handelsgødning, kg N pr. ha									
							0	50	100	150	200	250				
Vinterhvede	2013-2022	Korn	1-4	Nej	11	31	37,6	20,4	37,3	45,1	48,5	49,7	87,4	171	182	
Vinterhvede	2013-2022	Korn	1-4	Ja	31	33	39,5	18,2	34,3	41,7	42,5	42,2	83,0	157	170	
Vinterhvede	2013-2022	Korn	5-6	Nej	30	44	45,8	22,2	37,7	46,4	51,5	52,4	97,6	189	207	
Vinterhvede	2013-2022	Korn	5-6	Ja	28	33	44,4	18,2	33,1	41,0	45,1	47,0	90,6	187	203	
Vinterhvede	2013-2022	Korn	7-9	Nej	16	39	49,5	21,0	37,7	47,7	53,8	55,2	103,6	194	207	
Vinterhvede	2013-2022	Korn	7-9	Ja	10	36	47,2	20,2	33,8	40,7	42,3	43,8	89,8	165	177	
Vinterhvede	2013-2022	Raps	1-4	Ja/nej	34	26	46,6	18,7	32,8	38,2	38,8	36,4	86,5	145	157	
Vinterhvede	2013-2022	Raps	5-9	Nej	16	42	57,1	21,6	36,2	43,6	47,4	48,2	104,9	173	189	
Vinterhvede	2013-2022	Raps	5-9	Ja	12	47	57,3	19,3	31,2	39,9	42,0	42,8	101,1	173	196	
Vinterhvede	2013-2022	Bælgædsæd	5-9	Ja/nej	10	38	56,3	20,3	35,8	43,6	47,9	48,7	104,8	177	189	
Vinterbyg	2013-2022	Korn	1-4	Ja/nej	16	34	37,8	17,9	29,8	35,7	37,3	-	74,7	135	141	
Vinterbyg	2013-2022	Korn	5-9	Ja/nej	22	37	37,0	17,9	31,5	37,6	40,8	-	77,0	149	157	
Triticale	1995-2022	Korn	1-4	Ja/nej	20	21	21,3	14,0	24,3	29,2	30,3	31,7	50,5	140	151	
Triticale	1995-2022	Korn	5-9	Ja/nej	6	53	29,4	16,4	22,5	21,4	18,9	19,3	53,5	101	136	
Vinterraps <sup>1)</sup>	2013-2022	Korn	1-4	Ja	10	38	35,3	3,5	7,3	9,5	10,2	10,6	46,6	206	-	
Vinterraps <sup>1)</sup>	2013-2022	Korn	5-9	Ja	20	37	39,1	6,6	10,9	13,1	14,4	14,6	54,5	182	-	
							Udb. og merudb., kg frø pr. ha					kg frø pr. ha				
							0	50	100	150	200	250				
Alm. rajgræs	2018-2020	Korn	Alle	Alle	10	-	873	638	1186	1475	1550	1662	2.348	206	-	
							0 20 40 60									
Rødsvingel <sup>2),3)</sup>	Alle	1-9	Ja/nej	19			1.040	86	137	181			1.229	46		
							100 130 160 190									
Engraggræs <sup>2)</sup>	Alle	1-9	Ja/nej	10			1.129	110	140	113			1.306	110		
							Udb. og merudb., hkg sukker pr. ha					hkg sukker pr. ha				
Sukkerroer <sup>3)</sup>	Alle	4-7	Ja/nej	12			97,5	23,4	31,9	34,4	33,2		130	92		
							Udb. og merudb., hkg stivelse pr. ha					hkg knolde pr. ha				
							0	50	100	150	200	250				
Kartofler <sup>2)</sup>	2011-2020	Korn	1-4	Nej	16	39	77,2	17,6	30,8	39,4	43,6	43,3	122	200		
							Udbytte og merudb., afgrødeenh. pr. ha					Afgrodeenh. pr. ha				
							0	50	100	150	200	250				
Majshelsæd <sup>4)</sup>	2011-2020	Korn	1-3	Ja	17	41	107,6	12,3	19,3	22,6	21,6	22,5	130,4	139		
Majshelsæd <sup>4)</sup>	2011-2020	Korn	4-9	Ja	6	47	91,0	11,7	15,9	16,5	17,5	12,7	108,8	128		

<sup>1)</sup> Vinterraps: Efterårstilførsel af kvælstof ikke medregnet.

<sup>2)</sup> Kopi fra Oversigt over Landsforsøgene 2013.

<sup>3)</sup> Rødsvingel er tildelt cirka 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret.

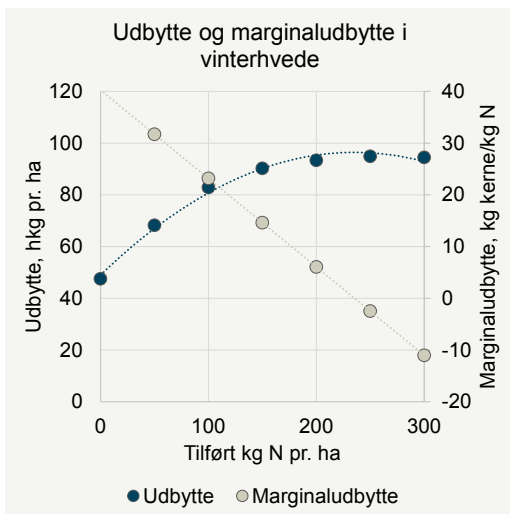
<sup>4)</sup> Inklusive 20 kg N pr. ha i startgødning. Proteinkorrektion foretaget med 2,64 kr. pr. procentenhed protein.

**TABEL 13.** Betydning af prisrelationer mellem korn/frø og kvælstof for den optimale kvælstofmængde.

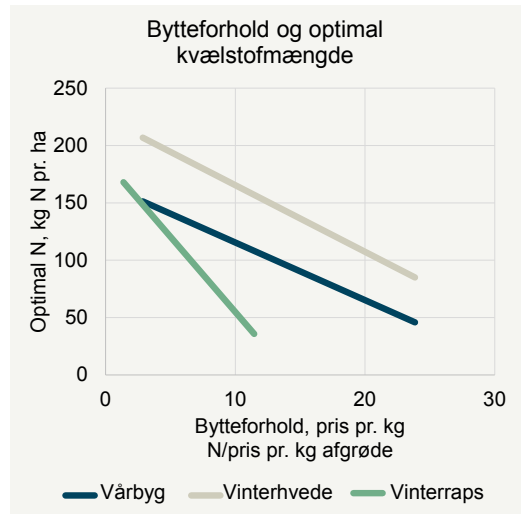
Pris på NS 28-5, kr. pr. 100 kg	Pris pr. kg kvælstof	Kornpris, kr. pr. hkg	Bytteforhold, korn	Rapspris, kr. pr. hkg	Bytteforhold, raps	Ændring N-optimum, kg pr. ha		
						Vårbyg	Vinterhvede	Vinterraps
200	6,88	120	5,7	250	2,8	0	0	0
400	14,13	120	11,8	250	5,7	-35	-36	-37
600	21,38	120	17,8	250	8,6	-62	-70	-79
800	28,62	120	23,9	250	11,4	-93	-103	-111
200	6,88	180	3,8	375	1,8	8	13	12
400	14,13	180	7,9	375	3,8	-18	-13	-13
600	21,38	180	11,9	375	5,7	-36	-37	-38
800	28,62	180	15,9	375	7,6	-53	-59	-69
200	6,88	240	2,9	500	1,4	12	19	18
400	14,13	240	5,9	500	2,8	-1	-1	-1
600	21,38	240	8,9	500	4,3	-22	-19	-19
800	28,62	240	11,9	500	5,7	-36	-37	-38

I tabel 13 er vist, hvad forskellige prisrelationer mellem kvælstof og korn betyder for bytteforholdet. Forholdet er eksemplificeret med prisen på NS 28-5.

Hvad bytteforholdet betyder for den optimale kvælstofmængde er illustreret i figur 11. Her er for gennemsnittet af 43 vinterhvedeforsøg med forfrugt korn 2018-2022 vist udbyttet ved stigende mængder kvælstof fra 0 til 300 kg pr. ha. Udbyttet stiger fra 48 hkg pr. ha uden tilførsel af kvælstof til 94 hkg pr. ha ved tilførsel af 250 kg kvælstof pr. ha. Merudbyttet for ekstra kvælstof aftager med stigende mængde kvælstof. Det er i figuren udtrykt med den røde kurve, der viser, hvor mange kg



**FIGUR 11.** Udbytte og marginaludbytte i vinterhvede. Baseret på 43 forsøg med forfrugt korn 2018-2022.



**FIGUR 12.** Betydning af bytteforholdet mellem kvælstof og korn for optimal kvælstofmængde i vårbyg, vinterhvede og vinterraps. Vårbyg er baseret på 27 forsøg 2018-2022, vinterhvede 43 forsøg 2017-2022 og vinterraps 27 forsøg 2013-2022.

kerne, som opnås ved at tilføre ét kg kvælstof ekstra. For det første kg kvælstof fås et merudbytte på 40 kg kerne pr. kg kvælstof. Det betyder, at kvælstof skal være mere end 40 gange så dyrt som korn for, at det ikke kan betale sig at tilføre mere kvælstof. Ved 250 kg kvælstof får man ikke et merudbytte for at tilføre ekstra kvælstof. Her er opnået det maksimale udbytte. Hvis et kg kvælstof koster 6 kg korn, kan optimum aflæses, hvor 6 kg kerne krydser den røde kurve. Her er optimum 200 kg kvælstof pr. ha. Hvis et kg kvælstof derimod koster 11 kg korn, kan optimum aflæses, hvor 11 kg kerne pr. kg kvælstof krydser den røde kurve. Her er optimum 170 kg kvælstof pr. ha.

I figur 12 er vist, hvad bytteforholdet betyder for den optimale kvælstofmængde i vårbyg, vinterhvede og vinterraps. For vårbyg vil den optimale kvælstofmængde falde med 5,0 kg, hver gang, der skal 1 kg korn mere til at betale 1 kg kvælstof. Tilsvarende for vinterhvede reduceres optimum med 5,8 kg kvælstof. For vinterraps skal kvælstofmængden reduceres med 13,1 kg kvælstof for hver gang bytteforholdet ændrer sig så der skal ét kg frø mere til at betale for ét kg kvælstof.



# Kvælstofprognosen

> CAMILLA LEMMING, SEGES INNOVATION

Kvælstofprognosen 2022 er baseret på målinger af N-min-indholdet i jorden på 52 marker i Kvadratnettet i februar 2022. Målingerne er sammenholdt med det gennemsnitlige N-min-indhold i jorden målt i Kvadratnettet i perioden 2011-2021. Derudover er der i 2022 lavet en korrektion for ekstraordinært store nedbørmængder i februar måned.

Kvælstofprognosen har i 2022 vist et uændret behov for kvælstof i forhold til normalt i hele landet, dvs. 0 kg kvælstof pr. ha. Der er ikke fundet grundlag for en områdeopdeling af landet. Ved prøvetagningen i starten af februar var indholdet af N-min i roddybden lidt højere end normalt som gennemsnit for hele landet. Baseret udelukkende på N-min-målingerne ville resultatet således have været en prognose på -5 kg kvælstof pr. ha i hele landet. Som følge af meget store nedbørmængder i februar er der imidlertid fundet grundlag for at anvende en korrektion for nedbørmængderne. Resultatet efter korrektion blev et N-min-indhold i samme niveau som gennemsnittet for perioden 2011-2021.

Kvælstofprognosen 2022 er baseret på færre prøver end normalt. Dette skyldes, at omkring halvdelen af de udtagne prøver er blevet analyseret med en forkert ekstraktionsvæske på laboratoriet og ikke kunne reanalyseres. Det er vurderet, at fejlen ville betyde en for stor usikkerhed ved anvendelse af analyseresultaterne. Derfor er der som grundlag for kvælstofprognosen kun anvendt prøver fra de 52 marker, hvor analysen er udført korrekt.

## Bestemmelse af kvælstofbehov i vinterhvede ud fra satellitmålinger

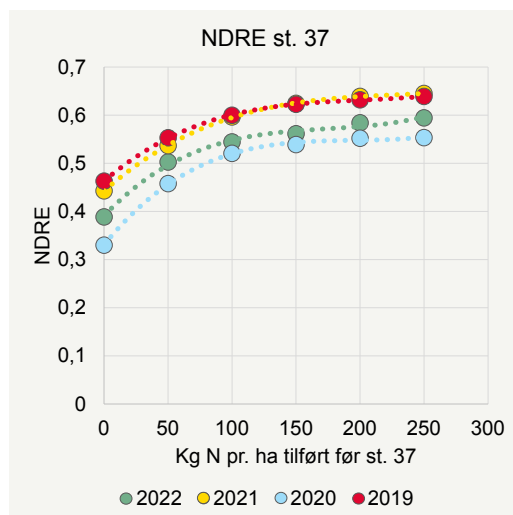
> LEIF KNUDSEN, SEGES INNOVATION

Fra 2019 til og med 2021 blev der gennemført ca. 20 forsøg i vinterhvede hvert år med stigende mængder kvælstof med henblik på at udvikle et værktøj, der kan bestemme vinterhvedens kvælstofbehov ud fra satellitmålinger. Projektet var finansieret af GUDP og Promilleafgiftsfonden. Tidligere undersøgelser har vist, at

vegetationsindekset NDRE er tæt korreleret med kvælstofoptagelsen i afgrøden og derfor også må forventes at være korreleret med kvælstofbehovet. Forsøgene blev overfløjet med drone monteret med et kamera, der kan måle forskellige vegetationsindekser (MicaSense RedEdge Multispectral Camera) 3-6 gange fra stadium 30 til 65. NDRE målt fra droner i forsøgene er omregnet til NDRE målt fra satellit, som i praksis skal danne udgangspunkt for beregning af kvælstofbehovet.

Ud fra en statistisk analyse blev der udarbejdet en model, hvor restbehovet for kvælstof i vinterhvedens stadium 37 kunne beregnes ud fra den målte NDRE i stadium 37, det forventede udbytte samt antal graddage på måletidspunktet. Modellen havde en tilfredsstillende forklaringsgrad og ramte kvælstofbehovet mere præcist end ved beregning af behovet ud fra kvælstofnormerne (Se Landsforsøgene 2021, s. 211-215). Inddragelse af flere parametre i modellen som forfrugt, jordtype og eftervirkning af husdyrgødning kunne ikke forbedre behovsforudsigelsen. Det kan skyldes, at disse faktorer er udtrykt i NDRE-målingen.

Modellen blev i foråret 2022 indarbejdet i SEGES Innovations software til præcisionsjordbrug, CropManager. For at bruge modellen i praksis skal landmanden gødse med 30-50 kg kvælstof pr. ha under det forventede kvælstofbehov senest medio april ved f.eks. at tilføre 50 kg kvælstof pr. ha ved vækststart omkring 1. marts og resten



FIGUR 13. NDRE ved stigende kvælstoftilførsel til vinterhvede målt i stadium 37 i gennemsnit.

**TABEL 14.** Oversigt over forsøg anvendt til validering af model til satellitbestemt kvælstofbehov.

Forsøg nr.	NDRE, 0 N pr. ha	NDRE, 200 N pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha, 0 N pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha, 200 N pr. ha	Merudbytte, hkg kerne/ha, 200-0 N pr. ha	Bestemt restbehov, kg N pr. ha	Beregnet restbehov, kg N pr. ha
070302222 - 001	0,59	0,71	91,9	134,5	42,6	92	79
070302222 - 002	0,28	0,52	42,8	99,3	56,5	53	114
070302222 - 004	0,45	0,58	60,3	133,3	72,9	90	50
070302222 - 005	0,33	0,43	38,2	78,8	40,6	90	179
070302222 - 006	0,24	0,50	40,6	103,1	62,5	73	127
070702222 - 001	0,36	0,53	39,8	90,6	50,8	98	87
070702222 - 002	0,47	0,65	52,0	100,7	48,7	99	65
070742222 - 001	0,35	0,69	44,0	104,2	60,1	49	-16
070742222 - 002	0,27	0,62	47,7	127,3	79,7	40	121
070742222 - 003	0,26	0,55	41,8	97,6	55,8	100	71
Gennemsnit	0,36	0,58	49,9	106,9	57,0	78	88

op til 50 kg under forventet behov medio april. Modellen kan så beregne restbehovet ud fra en satellitmåling i stadium 34-45), hvor en måling omkring stadium 37 må foretrækkes. Modellen kræver, at der ikke må være tilført kvælstofgødning i en periode på 21 dage forud for det satellitbillede, der anvendes til at bestemme kvælstofbehovet. Det skal sikre, at der på måletidspunktet ikke er gødning på marken, der endnu ikke er optaget og endnu ikke synligt i NDRE. Samtidig er modellen kun gyldig mellem 440 og 670 graddage.

I 2021 blev modellen afprøvet i 10 forsøg, der ikke indgik i modeludviklingen. I de ti forsøg, der blev gennemført med handelsgødning alene, viste kvælstofbehovet beregnet efter modellen at være rimeligt retvisende. Samtidig blev gennemført syv forsøg, hvor der i 2. tildeling blev anvendt husdyrgødning. Tidspunkter for gødsning og dronemålinger gjorde imidlertid, at modellen ikke kunne anvendes direkte på disse forsøg.

I 2022 er modellen afprøvet på 10 forsøg. I tre yderligere forsøg lå tidspunktet for dronemålingerne uden for det interval af graddage, som er betingelsen for at anvende modellen.

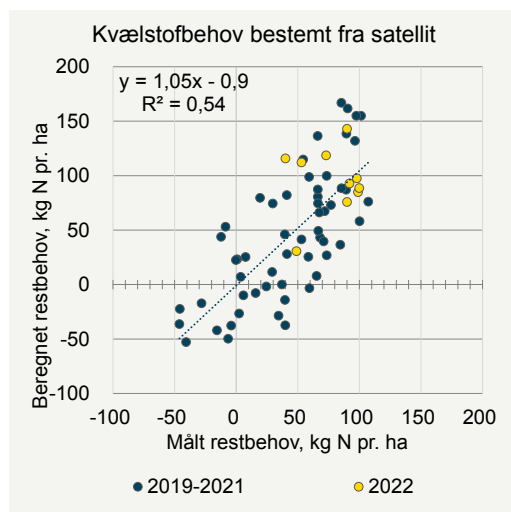
Foråret 2022 har været præget af et koldt og tørt vejr. Fra 2. tildeling til tidspunktet for dronemålinger er der kun faldet en meget beskedent nedbørsmængde. Det kan have medført, at ikke al gødning tilført i april har virket ved tidspunktet for dronemåling i maj. I figur 13 er vist udviklingen i NDRE i de fire måleår.

NDRE har været betydeligt lavere i 2022 end i 2019 og 2021, men ligger over niveauet for 2020. Alt andet lige betyder det, at kvælstofbehovet må forventes at være højt i 2022. Det lave NDRE kan dog skyldes, at al gød-

ning fra 2. tilførsel ikke er optaget. Dette kan medføre en fejlberegning af behovet.

I tabel 14 er vist et uddrag af resultater af forsøg, hvor modellen kan valideres. Den optimale kvælstofmængde viser kun en beskedent variation mellem de 10 forsøg. Der er generelt opnået meget store merudbytter i alle forsøg, hvilket tyder på en meget god kvælstofudnyttelse. Det kan skyldes den langsomme vækststart i foråret med en relativ lav vegetativ udvikling, hvorfor det meste kvælstof er anvendt til kerneproduktion.

Den lave variation i kvælstofbehovet giver kun begrænsede muligheder for at validere modellen til fastsættelse af kvælstofbehov ud fra satellitmålinger. Behovet er be-



**FIGUR 14.** Sammenhæng mellem målt restbehov for kvælstof og beregnet restbehov. De blå datapunkter angiver forsøgene fra 2019 til 2021, der er anvendt til at udvikle modellen på, mens de gule datamærker er fra forsøg 2022, hvor den udviklede model er anvendt.

## STRATEGI

### Beregning af satellitbestemt kvælstofbehov i vinterhvede

- > Tilfør 40-70 kg kvælstof ved begyndende vækst om foråret
- > Tilfør resten af det forventede behov fratrukket 40-50 kg kvælstof pr. ha primo til medio april
- > Beregn kvælstofbehovet med modellen i stadium 37, fastsæt behovet ud fra dette input, en visuel vurdering og et traditionelt beregnet behov ud fra jordtype, forfrugt, eftervirkning mv.
- > Tilfør den resterende kvælstofmængde hurtigst muligt.

regnet ud fra den model, der er udviklet på data fra 2019 til 2021 og er implementeret i CropManager. I figur 14 er vist en sammenligning af det målte og beregnede behov. Beregningen er foretaget i de forsøgsled, der ved første og anden tildeling i alt er tilført 150 kg kvælstof, hvorefter restbehovet er beregnet ud fra måling af NDRE med drone i maj. De blå datamærker er forsøgene fra 2019 til 2021, der blev anvendt til at udvikle modellen på, mens de gule datamærker er fra forsøg 2022, hvor kvælstofbehovet er beregnet ud fra den udviklede model. Modellen kan ikke forklare variationen i kvælstofbehov mellem forsøgene i 2022, men har kunnet ramme det rigtige niveau. Den manglende forklaringsgrad i 2022 kan skyl-

des, at variationen i kvælstofbehovet mellem forsøgene er beskedent.

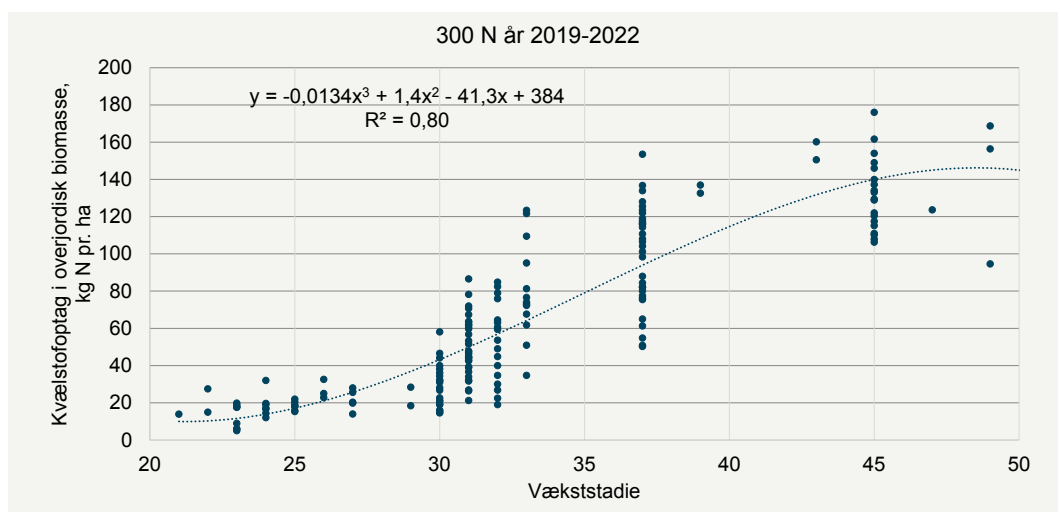
På baggrund af resultater af forsøg brugt til modeludvikling 2019-2021 og validering af modellen i 2021 og 2022 vurderes, at den udviklede model, hvor restbehovet for kvælstof i stadium 37 kan beregnes ud fra satellitmålinger, kan være et væsentligt input til en mere præcis bestemmelse af restbehovet i forhold til at bestemme behovet ud fra traditionelle behovsberegninger.

## Måling af kvælstofoptagelse i vinterhvede

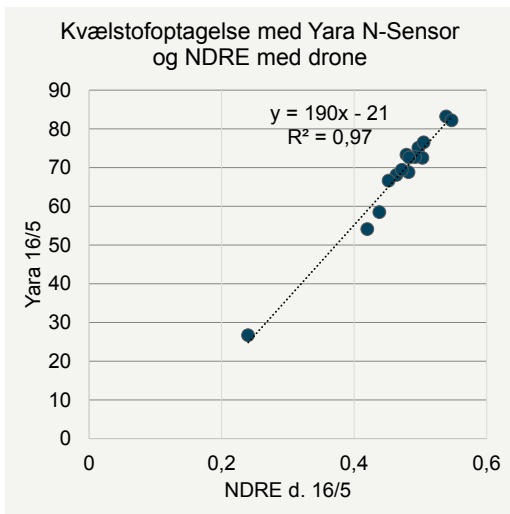
> KRISTIAN FURDAL NIELSEN, SEGES INNOVATION

Siden 2014 er gennemført landsforsøg med målinger af kvælstofoptagelse gennem foråret i hvede ved forskellige kvælstofniveauer (0-300 kg kvælstof pr. hektar). Målingerne herfra er løbende afrapporteret i Yaras kvælstofbarometer på Yaras hjemmeside. Der måles i forsøgsparcellerne med en håndholdt version af Yara N-Sensor. Tidligere projekter har vist, at måling med Yara N-Sensor kan bestemme kvælstofoptagelsen ret præcist i en række afgrøder.

De gødede forsøgsled viser dynamikken i kvælstofoptagelse, herunder hvornår kvælstofoptagelsen er størst, og hveden derfor har det største behov.



FIGUR 15. Målt kvælstofoptagelse i led med 300 kg kvælstof tilført pr. ha i alt. Det er tydeligt, at den store kvælstofoptagelse sker fra stadiet 30 til 45.



**FIGUR 16.** Kvælstofoptagelse målt med Yara N-Sensor og NDRE målt med drone, målt i forsøg.

For at finde de kritiske tidspunkter for kvælstofoptagelse kan man betragte leddet gødet med 300 kg kvælstof pr. ha, der må antages at have været velforsynet med kvælstof til hver en tid. Som det ses på figur 15, begynder optagelsen for alvor omkring stadiet 30. Hvornår hveden rammer stadiet 30 er vidt forskelligt fra år til år og fra egn til egn, alt efter hvilke vækstbetingelser marken har haft. Af figuren fremgår, at der fra stadiet 30 til stadiet 45 optages omkring 120 kg kvælstof pr. ha, men med betydelig variation. Det er derfor vigtigt, at hveden er tildelt nok kvælstof, inden den store optagelse sker i strækningvæksten.

I 2022 er kvælstofoptagelsen målt i stadiet 37 med Yara N-Sensor, og biomassen er målt med drone (NDRE). I figur 16 er målingerne sammenlignet for forsøg 07030222-006. Der er en meget stor korrelation mellem de to målinger. Dette er dog ikke overraskende, da begge målinger baserer sig på sammenlignelige båndbredder af lys.

## Test af proteinprognosen i vårbyg

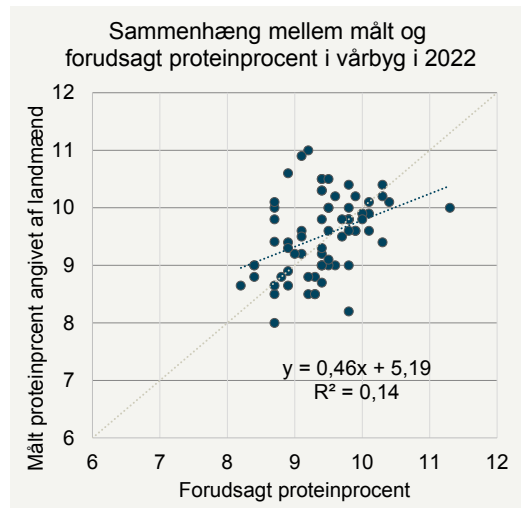
> **METTE KRAMER LANGGAARD, RITA HØRFARTER,**  
SEGES INNOVATION

SEGES Innovation har i 2022 offentliggjort en dansk proteinprognose i vårbyg på Landmand.dk, som ud fra satellitbilleder fra vækststadium 69 estimerer protein-

procenten i marken ved høst. Modellen er udviklet i samarbejde med det Svenske Landbrugs Universitet (SLU) og Agroväst på basis af danske forsøgsdata. I 2022 er den danske proteinprognose i vårbyg testet mod målte proteinprocenter registreret af landmænd på Landmand.dk.

Det har været muligt at udvikle en proteinprognose for Fyn, Sjælland og Lolland-Falster, men ikke for resten af landet. Modellen bygger på proteindata fra 76 landsforsøg i vårbyg fra 2020-2021 samt satellitdata fra markerne, hvor forsøgene lå. I de udvalgte landsforsøg er proteinprocenterne fra referenceledet anvendt, da behandlingerne her antages at være tæt på landmandspraksis i den omgivende mark. Der er hentet satellitdata fra markerne i vækststadiet 69 (efter blomstring), hvor modellen anvender udvalgte spektrale bånd fra Sentinel 2 satellitterne.

Prognosen er først gældende fra vækststadium 69. Derfor kan proteinprognosen ikke anvendes til at gødske efter i det enkelte år. Prognosen kan benyttes til at se, om der er marker, som er i risiko for at have for højt proteinindhold i forhold til kravene til maltbyg, og som derfor med fordel kan håndteres separat fra resten af markerne. Dataanalysen har vist, at proteinprognosen kan forudsige proteinprocenten i vårbyg i vækststadium 69 med en nøjagtighed (MAE) på 0,8 procentenhed protein.



**FIGUR 17.** Sammenhæng mellem registrerede proteinprocenter fra Landmand.dk og proteinprocenten forudsagt af SEGES Innovation medio juli 2022. Datasættet består af 70 observationer på markniveau.

Landmænd med vårbygmarker på Fyn, Sjælland og Lolland-Falster har i 2022 kunnet se proteinprognosen på Landmand.dk. Markerne er inddelt i tre kategorier, hvor de tre farver gul, grøn og rød illustrerer henholdsvis lav proteinprocent på under 9,5 procent, middel proteinprocent på 9,5-11 procent og høj proteinprocent på over 11 procent. Herefter har landmændene selv kunne indtaste den målte proteinprocent ind, hvilket 23 landmænd har gjort for 70 marker.

Figur 17 viser registreret proteinprocent fra Landmand.dk som funktion af proteinprocenten estimeret af SEGES start juli. Der ses en svag sammenhæng mellem målte proteinprocenter og forudsagte proteinprocenter i 2022 ( $R^2 = 0,14$ ).

Test af proteinprognosen i vårbyg viser derfor, at usikkerheden på prognosen i 2022 var for stor til, at landmænd kunne anvende den til forudsigelse af proteinprocenten før høst.

## Strategier for tilførsel af kvælstof

> KRISTIAN FURDAL NIELSEN OG  
TORKILD BIRKMOSE, SEGES INNOVATION

### Strategi for reduktion af emission af lattergas i vinterhvede og vårbyg

Landbruget skal reducere klimabelastningen, og en del af reduktionen kan ske ved at reducere frigivelsen af lattergas ved anvendelsen af kvælstofgødning. I 2022 er der gennemført to forsøgsserier i henholdsvis vinterhvede og vårbyg, hvor emissionen af lattergas er målt ved forskellige kvælstofstrategier. Den største kilde til lattergas fra kvælstofgødning antages at være denitrifikation af nitrat i jorden. Foreslåede virkemidler er derfor baseret på at holde nitratkoncentrationen i jorden så lav som muligt.

Et foreslået virkemiddel er brug af nitrifikationshæmmere, som modvirker den mikrobielle omdannelse af ammonium til nitrat (nitrifikation). Da nitrifikationshæmmere kun har effekt på ammoniumdelen af gødningen foreslås det, at andelen af ammonium øges i de anvendte gødninger. I dansk landbrug bruges det meste kvælstof i formen kalciumammoniumnitrat og ammoniumnitrat. Ca. 60 procent af kvælstof anvendt i

handelsgødning i Danmark er på ammoniumform. En anden undersøgt hypotese er, at kvælstof tildelt bladgødskning giver en mindre emission af lattergas, da gødningen i mindre grad undergår biologisk omsætning i jorden, når den delvist optages via blade og stængler. I forsøgsserierne er også undersøgt effekterne ved brug af flydende gødning, hvor en del af kvælstoffet er på ureaform og effekterne af at dele den anvendte gødning.

I følgende gennemgang behandles kun de dyrknings- og udbyttmæssige konsekvenser af de forskellige strategier. Målinger af emission af klimagasser vil blive afrapporteret særskilt.

### Kvælstofstrategier i vinterhvede

I vinterhvede er der gennemført en forsøgsserie på i alt ni forsøg med forskellige gødningstyper og brug af nitrifikationshæmmere DMPP og bladgødskning i vinterhvede. Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 15. Forsøgene er udført på jordtyperne JB 4, 5 og 7.

I forsøgsled 5-8 anvendes gødninger med en ammoniumandel på henholdsvis 50, 75 og 100 procent ammonium. Her ses ingen signifikante forskelle på udbytte og kvælstofoptagelse, men der er en tendens til et lidt lavere udbytte af kvælstof i kerne i led 9, der er tildelt kvælstof på 100 procent ammoniumform. I enkeltforsøgene er der opnået både signifikante udbyttetab og udbyttegevinster ved at øge ammoniumandelen fra 50 til 100 procent. Det skal bemærkes, at det ikke er tilladt at udbringe NS 21-24 (svovlsur ammoniak) på jordoverfladen i perioden 1. april-1. februar.

Effekt af nitrifikationshæmmere DMPP ved forskellige ammoniumandele belyses ved for NS 27-4 at sammenligne af led 5 med led 10, for NS 26-14 led 6 med led 11 og for NS 21-24 led 7 med led 12. For NS 27-4 og NS 26-14 er der ingen effekt af nitrifikationshæmmere, mens der i NS 21-24, hvor ammoniumandelen er 100, opnås et signifikant mindre kerneudbytte og kg kvælstof i kerne ved tilsætning af nitrifikationshæmmere. I enkeltforsøgene er der stor variation i udslagene for brug af nitrifikationshæmmere, og der er opnået både signifikante positive og negative merudbytter i forhold til standardgødskningen med tre tildelinger af NS 27-4. N-min-målinger (data ikke vist) i led 12 viser omtrent samme indhold af nitrat i pløjelaget som i det ugødede led, så det tyder på at nitrifikationshæmmere effektivt modvirker nitrifikation af

ammonium i den målte periode. Dette kan måske have medvirket til en lavere optagelseshastighed af kvælstof, der kan have været udbyttebegrænsende. En anden forklaring kan være, at der er sket ammoniakfordampning fra gødningen.

I led 13 er halvdelen af kvælstofmængden tildelt som bladgødskning. Dette giver i gennemsnit samme kerneudbytte og kvælstofudbytte i kerne som de andre faste gødningstyper tildelt ad tre gange og flydende gødning tildelt ad tre gange. I enkeltforsøgene giver leddet med bladgødskning i fire ud af ni tilfælde signifikant lavere kerneudbytte end i leddene, hvor NS 27-4 er anvendt (led 5 og 15). Ifølge gældende lovgivning, skal der bruges ureasehæmmer, når der anvendes ureaholdig handelsgødning. Der kan dog bruges op til 20 kg kvælstof pr. ha i urea højt hver tredje dag som bladgødskning uden tilsætning af ureasehæmmer. De anvendte doseringer over 20 kg kvælstof pr. ha ved bladgødskning i led 13 er altså ikke lovlige, uden der tilsættes ureasehæmmer, hvilket ikke er sket i forsøgene.

Brug af flydende gødning tildelt på jordoverfladen i led 14 har givet samme kerneudbytte som de andre forsøgsled, hvor alt gødningen er tildelt på jordoverfladen. Der er opnået et signifikant højere kvælstofudbytte af den flydende gødning i forhold til standardgødskningen med tre tildelinger af NS 27-4. Den flydende gødning er tildelt med 80 kg kvælstof pr. ha ved vækststart, 80 kg kvælstof pr. ha medio april og 40 kg pr. ha i ca. stadie 37. Da fly-

dende gødninger har en lidt langsommere virkning, anbefales det ikke at tildele flydende gødning så sent som i stadie 37. For sammenlignelighedens skyld er der gået på kompromis med denne anbefaling.

I led 15 er der anvendt samme gødningstype som i led 5, men gødningen er tildelt ad fire gange i stedet for tre. Der er opnået det største kerneudbytte, proteinprocent og derfor også kvælstofudbytte i dette led. I forhold til gødskning ad tre gange med NS 27-4 er udbyttet af kvælstof i kerne øget signifikant. Hvis LSD-værdien bruges som mål for signifikans, er kerneudbyttet også øget signifikant. Kerneudbyttet er dog ikke øget signifikant, hvis den mere konservative bogstavtest anvendes.

I seks af forsøgene er kvælstofoptaget i den overjordiske biomasse målt med Yara N-Sensor løbende i sæsonen. I tabellen er vist et gennemsnit af målingerne udført i stadie 37 i de seks forsøg. Der ser ud til at være en vis sammenhæng mellem de målte kvælstofindhold, det opnåede kerneudbytte og kvælstofudbytte i kerne. De tre led med lavest kvælstofindhold i stadie 37 er også de tre led, der har lavest kerneudbytte og kvælstofudbytte.

#### Kvælstofstrategier i vårbyg

I 2022 er der udført en forsøgsserie på i alt seks forsøg med forskellige gødningstyper og brug af nitrifikationshæmmeren DMPP i vårbyg. Forsøgsplan og resultater ses i tabel 16. Forsøgene er udført på jordtyperne JB 1, 5, 6 og 7.

**TABEL 15.** Kvælstofstrategier i vinterhvede. (N16)

Vinterhvede	Kg N tilført pr. ha						Kvælstof i biomasse i st. 37, kg N pr. ha <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte kg N i kerne pr. ha	Udbytte hkg kerne pr. ha
	Medio marts	Medio april	Ca. 1. maj, st. 30	Medio maj, st. 37-45	Ca. 28. maj, st. 55	Ca. 11. juni				
<i>2022. 9 forsøg</i>										
5. NS 27-4 <sup>2)</sup>	50	100		50			79	9,8	154 c	107,0 abc
8. NS 26-14 <sup>3)</sup>	50	100		50			77	9,9	157 bc	107,1 abc
9. NS 21-24 <sup>4)</sup>	50	100		50			76	9,9	153 c	105,4 bc
10. NS 27-4 m. NI <sup>5)</sup>	50	100		50			81	9,8	156 bc	107,2 abc
11. NS 26-14 m. NI	50	100		50			79	9,8	156 bc	107,6 ab
12. NS 21-24 m. NI	50	100		50			75	9,6	147 d	104,4 c
13. NS 27-4 + 4 x bladgødskning <sup>6)</sup>	50	50	30 <sup>6)</sup>	30 <sup>6)</sup>	25 <sup>6)</sup>	15 <sup>6)</sup>	74	9,7	152 cd	105,0 bc
14. NS 24-6 (flydende gødning) <sup>7)</sup>	80	80		40			77	9,7	160 ab	107,1 abc
15. NS 27-4	50	50	60	40			78	10,1	163 a	109,0 a
LSD									3	1,8

Der er ikke observeret lejesæd i forsøgene.

<sup>1)</sup> Kvælstofmængde i overjordisk biomasse, målt med håndholdt Yara N-Sensor, kun målt i 6 forsøg.

<sup>2)</sup> YaraBela Axan, kvælstofstype kalciumammoniumnitrat, 50 % ammonium og 50 % nitrat.

<sup>3)</sup> NS 26-14, kvælstoftypen ammoniumnitratsulfat, 75 % ammonium og 25 % nitrat.

<sup>4)</sup> Svovsur ammoniak, kvælstofstype ammoniumsulfat, 100 % ammonium.

<sup>5)</sup> NI = nitrifikationshæmmer tilsat, aktivstof DMPP.

<sup>6)</sup> Flex Foliar NS 18-2, bladgødning tilsat spredklæbemiddel, fordeling kvælstofstyper ca. 94 % urea og 6 % nitrat.

<sup>7)</sup> NS 24-6, flydende gødning, tildelt med gødningsdyser, kvælstofstyper fordeling ca. 45 % urea, 33 % ammonium og 22 % nitrat, ureasehæmmer tilsat, aktivstof NBPT.

**TABEL 16.** Kvælstofstrategier i vårbyg. (N17)

Vårbyg	Kg N tilført pr. ha		Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha
	Placeret ved såning	St. 31			
<i>2022. 5 forsøg</i>					
4. NS 27-4 <sup>1)</sup>	120	-	9,3	97 ab	77,2 c
7. NS 27-4	80	40	9,3	98 ab	78,1 bc
8. NS 27-4 m. NI <sup>2)</sup>	120	-	9,1	95 b	77,4 c
9. NS 21-24 <sup>3)</sup>	120	-	9,2	100 a	80,8 a
10. NS 21-24 m. NI <sup>2)</sup>	120	-	8,9	97 ab	80,1 ab
11. Urea <sup>4)</sup>	120	-	9,3	98 ab	77,6 bc
LSD				2	1,8
<i>2022. 1 forsøg</i>					
4. NS 27-4 <sup>1)</sup>	120	-	9,6	100	76,3 de
7. NS 27-4	80	40	8,9	100	82,6 bc
8. NS 27-4 m. NI <sup>2)</sup>	120	-	9,4	101	78,9 cd
LSD				6	4,6

Der er ikke observeret lejesæd i forsøgene.

<sup>1)</sup> YaraBela Axan, kvælstoftype kalciumammoniumnitrat, 50 % ammonium og 50 % nitrat.

<sup>2)</sup> NI = nitrifikationshæmmer tilsat, aktivstof DMPP.

<sup>3)</sup> Svovlsur ammoniak, kvælstoftype ammoniumsulfat, 100 % ammonium.

<sup>4)</sup> Urea, kvælstoftype 100 % amid.

Ved at sammenligne led 4 og 7 ses effekter af at dele kvælstofmængden og tilføre en del i stadium 31. Dette har resulteret i samme kerne- og kvælstofudbytte.

I led 9 ses effekten af at øge ammoniumandelen fra 50 procent til 100 procent i NS 21-24 ved at sammenligne med led 4. I gennemsnit af de fem forsøg er der opnået et signifikant større kerneudbytte og samme kvælstofudbytte.

Sammenlignes led 4 med led 8 og led 9 med led 10, ses effekten af tilsætning af nitrifikationshæmmeren DMPP til gødningstyperne NS 27-4 og NS 21-24. Der ses ingen statistisk sikre effekter ved brug af nitrifikationshæmmer.

Gødskning med urea uden ureasehæmmer ses i led 11. Der er ikke signifikante forskelle til de andre gødningstyper på nær NS 21-24, der har givet større kerne- og kvælstofudbytter. Normalt anses brug af overfladeudbragt urea uden ureasehæmmer som usikkert, da større andele af kvælstoffet kan tabes ved ammoniakfordampning. Dette er dog ikke tilfældet ved brug, som her i forsøgene, hvor gødningen placeres, og ammoniakfordampningen effektivt reduceres.

I et forsøg er led 9, 10 og 11 fejlramt og derfor er dette forsøg vist for sig selv nederst i tabellen. Der ses i dette

forsøg et signifikant højere kerneudbytte for at dele kvælstofmængden.

### Strategi for deling af kvælstof til vinterbyg

Vinterbyg har normalt en meget tidlig og kraftig vækst i forhold til de andre vintersædsarter. Dette gør, at den har et relativt tidligt behov for kvælstof. 17 forsøg fra 2017-2020 viste således, at udbyttet var signifikant højere ved at tildele størstedelen af kvælstoffet ved første tildeling ved vækststart i forhold til kun at tilføre 50 kg kvælstof pr. ha. Hvis man ønsker at graduere kvælstof ved en tredje tildeling i strækingsfasen, er der behov for at gemme en vis mængde kvælstof til dette tidspunkt. Spørgsmålet er, om en tildeling i strækingsfasen er for sen til, at vinterbyggen kan nå at udnytte kvælstofet fuldt ud. I 2022 har der været gennemført tre forsøg, hvor todelte strategier er sammenlignet med en tredelt strategi. Alle led er blevet tildelt 200 kg kvælstof pr. ha. Resultaterne kan ses i tabel 17.

I 2021 blev der gennemført fire tilsvarende forsøg, og resultaterne er vist samlet i tabellen. Samlet viser forsøgene, at en tredeling af kvælstoftilførslen til vinterbyg med en relativt sen tildeling af en del af kvælstoffet kan reducere kerneudbyttet lidt i forhold til en todelte strategi, om end forskellen ikke er statistisk sikker. I forsøgene er antallet af levedygtige sideskud optalt ved begyndende strækning i de to led med en todelte strategi. Antallet af skud er signifikant højere ved at tildele den største mængde kvælstof ved begyndende vækst i foråret. Det tyder på, at man kan stimulere buskningen ved at øge kvælstofmængden i det tidlige forår, og ved høst er der statistisk sikker forskel på kerneudbytterne i de to led.

Siden 2017 er der i alt gennemført 24 forsøg, hvor høj og lav første tildeling kan sammenlignes. I gennemsnit øges

#### STRATEGI

##### Deling af kvælstof til vinterbyg

- > Tilfør 80-100 kg kvælstof pr. ha ved vækststart i en svovlholdig kvælstofgødning
- > Tilfør resten ca. 3 uger senere og senest ved begyndende strækning
- > Hvis der ønskes graduert tilførsel af kvælstof, kan man gemme 30-40 kg kvælstof pr. ha til en tredje tilførsel senest i stadium 37. Alternativt kan man graduere anden tilførsel.

**TABEL 17.** Strategi for deling af kvælstof til vinterbyg. (N18-N20)

Vinterbyg	Kvælstoftildeling, kg N pr. ha			Antal sideskud pr. m <sup>2</sup>	NDRE	Kar. for leje- sæd ved høst <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>
	Midt i marts	Midt i april	St. 34-49							
<i>2022. 3 forsøg</i>										
5. NS 27-4	50	150		856	0,41	0	11,2	124 a	<b>81,4 b</b>	-
6. NS 27-4	100	100		891	0,47	0	11,4	130 a	3,0 a	3,3
7. NS 27-4	80	80	40		0,45	0	11,4	130 a	3,1 a	3,0
LSD				ns				5	2,1	
<i>2021-2022. 7 forsøg</i>										
5. NS 27-4	50	150		927 a	0,39	1	11,8	140	<b>87,7</b>	-
6. NS 27-4	100	100		1.005 b	0,44	1	11,6	139	0,9	0,6
7. NS 27-4	80	80	40		0,43	1	11,7	140	0,2	-0,3
LSD				46				ns	ns	
<i>2017-2022. Antal forsøg</i>										
5. NS 27-4	50	150		927 a	0,40	2	12,6	133 a	<b>78,6 a</b>	-
6. NS 27-4	100	100		1.005 b	0,45	2	12,1	130 b	1,5 b	0,8
LSD				46				2	1,0	

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

<sup>2)</sup> Der er indregnet en værdi af protein på 3,50 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein, og der er indregnet en ekstra udbringning til 80 kr. i led 7.

kerneudbyttet med 1,5 hkg pr. ha, mens proteinprocenten falder med 0,5 procentenhed ved at tilføje en høj kvælstofmængde tidligt. En tildeling af en høj mængde kvælstof i det tidlige forår kan tilsyneladende ske uden stor risiko for lejesæd, men strategien for vækstregulering bør tilpasses.

### Strategi for tilførsel af kvælstof til tre sorter af hybridvinterrug

12 forsøg gennemført fra 2018-2020 viste, at det er tilstrækkeligt at tilføje omkring 50 kg kvælstof pr. ha til vinterrug ved vækststart, og at resten skal være udbragt senest, når fanebladet er synligt. Sorter af vinterrug kan imidlertid have en meget forskellig vækstform, og det diskuteres, om forskellige sorter har forskelligt kvælstofbehov, og om delingsstrategien bør være den samme i alle sorter. Derfor blev der i efteråret 2020 påbegyndt en forsøgsserie, hvor tre sorter af hybridvinterrug med forskellig vækstform blev udlagt i et tofaktoriel forsøg med forskellige kvælstofmængder og delingsstrategier. Forsøgene fortsatte i efteråret 2021, og forsøgsplan og resultater for delingsstrategierne kan ses i tabel 18. Resultater for optimalt kvælstofbehov for de tre sorter kan ses i tabel 7 tidligere i dette afsnit.

Sorterne har haft stort set samme vækst i efteråret, idet biomassen målt ved hjælp af NDRE i november er stort set ens i sorterne. Resultaterne viser, at effekten af tildelingsstrategien for kvælstof er ens for de undersøgte

sorter af hybridvinterrug, idet der ikke er vekselvirkning mellem kvælstofstrategi og sort.

I alt er der gennemført otte forsøg i 2021 og 2022, og resultaterne er vist nederst i tabellen. I gennemsnit har der ikke været statistisk sikker forskel i kerneudbytte mellem de tre sorter, og den optimale kvælstofstrategi ved deling af 160 kg kvælstof pr. ha har også været ens for sorterne.

Der har været et signifikant højere udbytte ved at tildele mere end 40 kg kvælstof pr. ha i det tidlige forår, og udbyttet har været ens ved tilførsel af 80 og 120 kg kvælstof pr. ha ved første tildeling. Der er imidlertid en tendens til lidt mere lejesæd og lavere proteinprocent ved højere mængder kvælstof ved første tildeling.

#### STRATEGI

##### Deling af kvælstof til vinterrug

- > Tilfør 50-70 kg kvælstof pr. ha i det tidlige forår i en svovlholdig kvælstofgødning. En højere tildeling øger risikoen for lejesæd.
- > Tilfør resten senest ved begyndende strækning.
- > En graderet tilførsel kan ske ved en tredelt strategi, men her bør sidste tildeling af 30-40 kg kvælstof pr. ha ske senest omkring stadium 37. Alternativt graderes anden tildeling.



**TABEL 18.** Strategi for deling af kvælstof til tre sorter af hybridvinterrug. (N21, N22)

Vinterrug	Kvælstoftildeling, kg N pr. ha			NDRE, november	Kar. for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i kernetørstof	Udbytte kg N i kerne pr. ha	Udbytte, hkg kerne pr. ha	Proteinkorr. netto-udbytte, hkg pr. ha <sup>2)</sup>
	Midt i marts st. 19-31	Midt i april st. 32	Midt i maj st. 51-55						
<i>2022. 4 forsøg</i>									
5. NS 27-4	40	120	0	0,25	0	9,6	106	83,1	83,1
7. NS 27-4	80	80	0	0,25	0	9,0	106	87,9	87,2
8. NS 27-4	120	40	0	0,25	0	8,4	101	88,7	87,3
9. NS 27-4	40	80	40	0,25	0	9,6	104	81,2	80,9
LSD				ns			ns	ns	
A KWS Tayo				0,25	0	9,1	106	86,7	86,7
B KWS Jethro				0,24	0	9,2	104	84,1	84,2
C KWS Serafino				0,25	0	9,1	103	84,8	84,8
LSD				ns			ns	ns	
<i>2021-2022. 8 forsøg</i>									
5. NS 27-4	40	120	0	0,28	1	9,4	114	89,9	89,9
7. NS 27-4	80	80	0	0,28	2	9,1	113	92,5	92,1
8. NS 27-4	120	40	0	0,28	2	8,7	109	92,4	91,5
9. NS 27-4	40	80	40	0,28	1	9,5	114	88,3	88,2
LSD				ns			2,0	1,8	
A KWS Tayo				0,28	2	9,2	114	92,2	92,2
B KWS Jethro				0,28	1	9,2	113	90,8	90,8
C KWS Serafino				0,28	2	9,2	110	89,3	89,3
LSD				ns			ns	ns	

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

<sup>2)</sup> Der er indregnet en værdi af protein på 3,50 kr. pr. hkg pr. procentenhed protein. Der er indregnet en ekstra udbringning med en omkostning på 80 kr. pr. ha i led 9.

En tredelt strategi er afprøvet ved tildeling af blot 40 kg kvælstof pr. ha ved første tildeling, og denne strategi har resulteret i det laveste udbytte. Tredje tildeling er dog først sket i stadium 50-55, hvilket tilsyneladende er for sent til fuld virkning.

Forsøgsserien slutter hermed.

### Strategi for deling af kvælstof til meget kraftige vinterrapsmarker

12 forsøg fra 2017-2020 viste, at behovet for tilførsel af kvælstof til vinterraps om foråret falder drastisk, hvis afgrøden har vokset sig kraftig i efteråret. Engelske og tidligere danske forsøg tyder derudover på, at man til kraftige marker bør holde igen især med den tidlige tilførsel af kvælstof om foråret.

I efteråret 2021 var der generelt en meget kraftig vækst i vinterrapsen på grund af et mildt efterår med gode vækstbetingelser. For at afprøve delingsstrategien i kraftige rapsmarker har der i foråret 2022 været anlagt tre forsøg med tildeling af blot 100 kg kvælstof pr. ha tilført ad to gange med forskellige delingsstrategier. Se tabel 19.

**TABEL 19.** Strategi for deling af kvælstof til kraftige vinterrapsmarker. (N23, N24)

Vinterraps	Kg N tilført pr. ha		Kar. for lejesæd, st. 84 <sup>1)</sup>	Pct. olie i tørstof	Udb., hkg frø std. kvalitet pr. ha
	Først i marts	Først i april			
<i>2022. 3 forsøg</i>					
3. NS 26-15 ad to gange	50	50	0	52,2	57,8
8. NS 26-15 ad to gange	30	70	0	51,6	57,0
9. NS 26-15 ad én gang		100	0	51,8	58,1
LSD					ns
<i>2020-2021. 7 forsøg</i>					
3. NS 26-15 ad to gange	50	50	0	51,6	53,9
8. NS 26-15 ad to gange	30	70	0	51,2	53,6
9. NS 26-15 ad én gang		100	0	51,5	53,7
LSD					ns

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

I gennemsnit af de tre forsøg i 2022 er der ikke forskel på effekten af de tre kvælstofstrategier, og ej heller i gennemsnit af de syv forsøg gennemført i 2021 og 2022 har der været forskel. Der er heller ingen tydelig sammenhæng mellem det målte kvælstofoptimum, biomassen (NDRE) i efteråret og kvælstofstrategien (data ikke vist).

Forsøgene tyder derfor på, at delingsstrategien er forholdsvis fleksibel, når der forventes et lavt kvælstofbe-

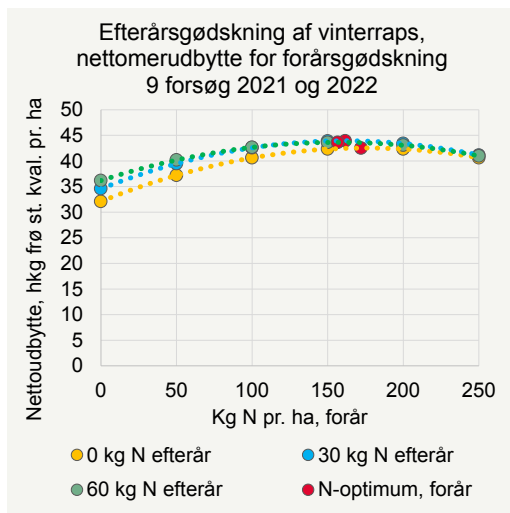
hov i vinterrapsen. Derfor kan man uden risiko udsætte første gødningstildeling, f.eks. hvis føret ikke er egnet til gødningsudbringning.

Forsøgsserien afsluttes hermed.

### Strategi for tildeling af kvælstof til vinterraps om efteråret

Der har tidligere været gennemført en del forsøg med efterårsgødskning af vinterraps, og ud fra dem er SEGES Innovations anbefaling at tilføre 30-40 kg kvælstof pr. ha om efteråret. Forsøgene var imidlertid ikke designet til at vise effekten på behovet for at tilføre kvælstof om foråret. I efteråret 2020 blev der derfor anlagt fem tofaktorielle forsøg med henholdsvis 0, 30 eller 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret og 0-250 kg kvælstof pr. ha om foråret, og disse forsøg er blevet videreført i efteråret 2021. Ud fra resultaterne kan den optimale kvælstofmængde i foråret beregnes i forhold til efterårsgødskningen. Se tabel 20 og figur 18.

I efteråret har der været en stor visuel effekt af tilførsel af kvælstof, som det er illustreret på fotoet fra begyn-



**FIGUR 18.** Respons for tilførsel af kvælstof ved stigende mængder kvælstof om foråret afhængigt af kvælstoftilførslen om efteråret. Resultaterne er vist som nettomerudbytter. Det vil sige, at omkostningen til kvælstof både om efteråret og om foråret er trukket fra.

**TABEL 20.** Kvælstof til vinterraps om efteråret og om foråret. (N25, N26)

Vinterraps	Målt i november			Kar. for lejesæd, st. 84 <sup>1)</sup>	Pct. olie i tørstof	Udbytte, hkg frø std. kvalitet pr. ha	Nettomerudb., hkg frø std. kvalitet pr. ha
	NDRE	N-min, kg pr. ha	Optagelse i planter, kg N pr. ha				
<i>2022. Antal forsøg</i>	3	4	4	4	4	4	4
1. Grundgødet				2	53,7	40,9	39,8
2. 50 kg N, forår				1	53,3	47,2	44,3
3. 100 kg N, forår				1	52,2	52,9	48,1
4. 150 kg N, forår				1	51,5	55,2	48,6
5. 200 kg N, forår				2	50,9	56,2	47,8
6. 250 kg N, forår				2	49,6	58,3	48,1
LSD						2,3	
A. 0 Kg N, efterår	0,38	39	44	1	52,0	50,2	45,6
B. 30 kg N, efterår	0,41	33	71	1	52,0	51,8	46,2
C. 60 kg N, efterår	0,43	40	93	1	51,6	53,4	46,6
LSD						1,6	
<i>2021-2022. Antal forsøg</i>	7	9	4	9	9	9	9
1. Grundgødet				1	53,4	37,5	36,4
2. 50 kg N, forår				1	52,6	44,1	41,2
3. 100 kg N, forår				1	51,9	49,6	44,9
4. 150 kg N, forår				1	50,6	51,8	45,2
5. 200 kg N, forår				1	49,9	53,0	44,6
6. 250 kg N, forår				2	48,6	53,6	43,4
LSD						1,2	
A. 0 Kg N, efterår	0,36	28	44	1	51,3	46,6	42,1
B. 30 kg N, efterår	0,39	31	71	1	51,3	48,4	42,7
C. 60 kg N, efterår	0,41	34	93	1	50,9	49,8	43,1
LSD						0,9	

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



FOTO: TORKILD BIRKMOSE, SEGES INNOVATION

Der er stor visuel effekt af at tilføre kvælstof til vinterraps om efteråret. Her illustreret af et foto, hvor planterne fra venstre af, har fået tilført henholdsvis 0, 30 og 60 kg kvælstof pr. ha ved såning. Forsøgene viser, at der normalt ikke er behov for at tilføre mere end 30-40 kg kvælstof pr. ha.

delsen af januar 2022. Forskellen i vækst i efteråret blev målt ved hjælp af biomasseindekset NDRE fra drone i november 2021, hvor indekset steg signifikant med stigende mængder tilført kvælstof ved såning. Også kvælstofoptagelsen i planteprøver blev påvirket af kvælstoftilførslen, og målinger foretaget i november viste, at rapsen optog en stor del af det tilførte kvælstof ved såning, idet der er blevet optaget 27 kg pr. ha ud af de tilførte 30 kg i led B og 48 kg pr. ha ud af de tilførte 60 kg i led C. Der er altså blevet optaget en lidt mindre andel af kvælstoffet ved den højeste tildeling.

Der er signifikant forskel på frøudbyterne ved høst afhængigt af tilførslen af kvælstof både efterår og forår, men der er ikke signifikant vekselvirkning.

I 2021 og 2022 er der i alt gennemført ni forsøg i vinterraps. Den optimale kvælstofmængde i foråret er i gennemsnit af de ni forsøg beregnet til henholdsvis 172, 162 og 157 kg kvælstof pr. ha ved tilførsel af 0, 30 og 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret, hvilket er illustreret i figur 18. Det ses, at nettoudbyttet ved tilførsel af 30 eller 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret er 1-1,5 hkg pr. ha højere end uden tilførsel af kvælstof, men at der stort set ikke er forskel mellem 30 og 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret. Ud fra de ni forsøg tyder det på, at det er bedre at tilføre 30 kg kvælstof pr. ha om efteråret end ingen kvælstof, men at det til gengæld ikke er nødvendigt at tilføre 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret. En opdeling af forsøgene på sandjord og lerjord viser, at konklusionen er ens for begge jordtyper (data ikke vist).

## STRATEGI

### Kvælstof til vinterraps om efteråret

Der tilføres 30-40 kg kvælstof pr. ha ved såning.

Kvælstofmængden kan øges lidt, hvis forfrugten er frøgræs, eller der er nedmuldet halm

Placering vil være en fordel, men gødningen bør ikke blandes med udsæden.

Anvend som udgangspunkt en NS-gødning, men hvis der er behov for tilførsel af fosfor og kalium i handelsgødning, kan det overvejes at anvende en NPKS-gødning.

Hvis der anvendes gylle, kan den nedfældes før såning eller udbringes med slæbeslanger i september.

Forsøgene afsluttes hermed.

## Fosfor og kalium til vårbyg

> TORKILD BIRKMOSE, SEGES INNOVATION

### Stigende mængder PK i handelsgødning til gyllegødet vårbyg

Nedfældet gylle har en placeringseffekt af gyllens fosfor og kalium. Det diskuteres undertiden, om man også kan opnå en placeringseffekt af fosfor og kalium i handelsgødning, når man har nedfældet gylle, eller om placeringseffekten allerede er "taget" af gyllen, og om der er en effekt ved at supplere gylle med NPK og på den måde sikre en hurtig tilgængelighed af fosfor og kalium.

I samarbejde med Yara Danmark er der gennemført to forsøg i Jylland, hvor nedfældet svinegylle har været suppleret med forskellige typer af handelsgødning med stigende mængder fosfor og kalium i forhold til kvælstof. Se tabel 21. I det ene forsøg udgår forsøgsled 5, da den udbragte kvælstofmængde ikke er sammenlignelig med forsøgsled 1-4.

I det ene forsøg, hvor fosfortallet er målt til 1,5, er der et signifikant merudbytte ved at tilføre 13 kg fosfor pr. ha i handelsgødning udover de 37 kg pr. ha, der er nedfældet i svinegyllen. I det andet forsøg med fosfortal 4,1,

**TABEL 21.** Stigende mængde fosfor og kalium i handelsgødning til gyllegødet vårbyg. (N27, N28)

Vårbyg	I handelsgødning pr. ha		Planteprøve, st. 31-39, % i tørstof		Antal skud pr. plante, st. 30	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	
	Kg P	Kg K	P	K		001, JB 6, Pt 1,5, Kt 10	002, JB 3, Pt 4,1, Kt 8,8

*2022. 2 forsøg*

1. Svinegylle <sup>1)</sup> nedfældet + 50 N i NS 27-4 placeret	0	0	0,33	2,8	3,5	<b>77,2 b</b>	<b>70,1</b>
2. Svinegylle <sup>1)</sup> nedfældet + 50 N i YaraMila 26-3-4 placeret	5	7	0,33	2,9		0,7 ab	2,3
3. Svinegylle <sup>1)</sup> nedfældet + 50 N i YaraMila 21-4-10 placeret	9	23	0,31	2,8		-0,7 b	1,9
4. Svinegylle <sup>1)</sup> nedfældet + 50 N i YaraMila Starter 18-5-11 placeret	13	30	0,32	2,8	3,8	2,2 a	1,0
5. 75 N i YaraMila 21-4-10 nedharvet + 50 N i YaraMila 21-4-10 placeret	13+9	35+23	0,29	2,6	3,8	- <sup>3)</sup>	2,4
<i>Normalområdet</i>			0,3-0,5	2,4-4,0			
<i>LSD</i>					ns	2,2	ns

Vårbyg	I handelsgødning pr. ha		Planteprøve, st. 31-39, % i tørstof		Antal skud pr. plante, st. 30	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Nettomerudbytte, hkg kerne pr. ha <sup>2)</sup>
	Kg P	Kg K	P	K			

*2021-2022. Antal forsøg*

1. 75-131 kg NH <sub>4</sub> -N i svinegylle <sup>1)</sup> nedfældet + 50 N i NS 27-4 placeret	0	0	0,33	2,8	2,6	<b>65,4</b>	-
2. 75-131 kg NH <sub>4</sub> -N i svinegylle <sup>1)</sup> nedfældet + 50 N i YaraMila 26-3-4 placeret	5	7	0,33	2,9		1,2	0,5
3. 75-131 kg NH <sub>4</sub> -N i svinegylle <sup>1)</sup> nedfældet + 50 N i YaraMila 21-4-10 placeret	9	23	0,31	2,8		1,4	-0,4
4. 75-131 kg NH <sub>4</sub> -N i svinegylle <sup>1)</sup> nedfældet + 50 N i YaraMila Starter 18-5-11 placeret	13	30	0,32	2,8	3,0	0,6	-1,9
<i>Normalområdet</i>			0,3-0,5	2,4-4,0			
<i>LSD</i>					0,2	ns	

<sup>1)</sup> I svinegylle er der udbragt 17-37 kg fosfor og 44-139 kg kalium pr. ha.

<sup>2)</sup> Der er anvendt en fosfor- og kaliumpris på henholdsvis 16 og 10 kr. pr. kg og en kornpris på 205 kr. pr. hkg.

<sup>3)</sup> Den tilførte kvælstofmængde i led 5 har afvejet markant fra led 1-4. En sammenligning af led 5 med led 1-4 er derfor ikke relevant, og derfor vises værdien ikke.

er der ikke signifikant merudbytte for fosfor og kalium i handelsgødning.

I 2022 er der analyseret fosfor- og kaliumindhold i en planteprøve udtaget i strækningssfasen. Indholdet af fosfor og kalium i bladene har uden tilførsel af fosfor og kalium i handelsgødning været i normalområdet, og tilførslen af fosfor og kalium har ikke påvirket indholdet i bladene.

Nederst i tabellen er vist gennemsnit af fire forsøg gennemført i 2021 og 2022. I gennemsnit af de fire forsøg har der ikke været merudbytte for stigende mængder fosfor og kalium i handelsgødning, når det tilføres som supplement til nedfældet svinegylle.

Ved begyndende strækning er antallet af levedygtige sideskud pr. plante optalt, og i begge forsøg resulterer pla-

tering af NPK-gødning i et højere antal sideskud, hvilket bekræfter teorien om, at fosfor medvirker til at stimulere udviklingen af sideskud i vårbyg.

Forsøgene viser, at der i gyllegødet vårbyg er signifikant flere sideskud, når gyllen suppleres med placeret NPK-gødning. I ét forsøg (070822222-001 i 2022), hvor fosfor- og kaliumtallet har været under normalområdet, har tilførsel af fosfor og kalium i handelsgødning medført et signifikant højere udbytte. Dette har ikke været tilfældet, når jordens fosfor- og kaliumtal har været i normalområdet.

Når gyllens indhold af fosfor og kalium ikke dækker sædskiftes bortførsel, bør der udbringes fosfor og kalium i handelsgødning, så der opnås næringsstofbalance, og det kan med fordel ske ved placering ved såning af vårbyg.

# Gødskning af kvælstof- fikserende afgrøder

> **TORKILD BIRKMOSE**, SEGES INNOVATION

## Tilførsel af kvælstof, fosfor, kalium og svovl til lupiner og linser

Gødningsstrategier for lupiner og linser er undersøgt under danske forhold, fordi efterspørgslen efter lokalt produceret protein til human konsum betyder, at der er stigende interesse for at dyrke lupiner og linser i Danmark. I 2022 er gennemført to forsøg med hver af afgrøderne, med effekten af forskellige kombinationer af kvælstof, fosfor, kalium og svovl. Forsøgene er anlagt på jordtyper, som er egnet til afgrøden. Forsøgene med lupiner er derfor anlagt på let jord (henholdsvis JB 1 og 5), mens forsøgene med linser er anlagt på sværere jord (henholdsvis JB

6 og 7). Jordens indhold af fosfor og kalium er i alle fire forsøg normalt til højt. Der har ikke været dyrket bælg-sæd på forsøgsarealerne indenfor de seneste fem år. Lupinerne er podet i forbindelse med såning.

Gødningen er placeret ved såning i alle behandlinger. Forsøgsplan, gødningsmængder og resultater fremgår af tabel 22 og 23. Forsøgene viser, at næringsstofindholdet i jorden generelt har været højt nok til at sikre et optimalt høstudbytte. Der er ingen signifikant udbyttestigning ved tilførsel af hverken kvælstof, fosfor, kalium eller svovl.

Resultaterne viser heller ingen signifikante forskelle i afgrødehøjde eller udbyttet af råprotein. Bladenes næringsstofindhold er målt ca. to måneder efter såning, og der er ikke betydende forskelle på bladenes indhold af næringsstoffer uanset behandling.

**TABEL 22.** Fosfor, kalium og svovl i lupiner. (N29)

Lupiner	Gødskning, kg pr. ha				Bladanalyser, pct. i tørstof, st. 51-61				Afgrødehøjde ved høst cm	Råprotein % af TS	Proteinudbytte og merudbytte hkg pr. ha	Udbytte og merudbytte hkg pr. ha	Netto-merudbytte <sup>1)</sup> hkg pr. ha	
	N	P	K	S	N	P	K	S						
2022. 2 forsøg														
1.	0	0	0	0					82	32,0	<b>5,9</b>	<b>21,5 ab</b>	-	
2.	0	0	60	20	4,9	0,38	1,3	0,23	82	33,3	0,5	0,6 a	-0,7	
3.	0	10	60	20					82	33,4	0,2	-0,4 ab	-2,0	
4.	0	20	60	20	4,9	0,40	1,3	0,23	82	32,6	-0,1	-0,9 ab	-2,8	
5.	0	20	30	20					81	34,1	0,2	-0,7 ab	-2,1	
6.	0	20	0	20	5,1	0,38	1,2	0,22	82	34,1	0,4	0,7 a	-0,1	
7.	0	15	60	10					82	32,8	0,0	-0,6 ab	-2,4	
8.	0	20	60	0	4,8	0,40	1,3	0,22	82	35,1	0,2	-1,4 ab	-3,2	
9.	20	20	60	20	4,9	0,39	1,3	0,21	82	32,5	0,3	-2,3 b	-4,8	
LSD											ns	1,7		

<sup>1)</sup> Nettoudbyttet er beregnet ud fra en afgrødepris på 550 kr. pr. hkg. Priser på kvælstof, fosfor, kalium og svovl på henholdsvis 17, 16, 10 og 2 kr. pr. kg. Omkostningen for udbringning er sat til 80 kr. pr. ha.

**TABEL 23.** Fosfor, kalium og svovl i linser. (N30)

Linser	Gødskning, kg pr. ha				Bladanalyser, pct. i tørstof, st. 55-61				Afgrødehøjde ved høst cm	Råprotein % af TS	Proteinudbytte og merudbytte hkg pr. ha	Udbytte og merudbytte hkg pr. ha	Netto-merudbytte <sup>1)</sup> hkg pr. ha	
	N	P	K	S	N	P	K	S						
2022. 2 forsøg														
1.	0	0	0	0					21	28,9	<b>6,8</b>	<b>27,5</b>	-	
2.	0	0	60	20	4,0	0,42	1,6	0,21	20	29,2	0,1	0,3	-1,0	
3.	0	10	60	20					21	28,9	0,2	0,9	-0,7	
4.	0	20	60	20	3,9	0,44	1,6	0,21	21	28,5	-0,3	-0,6	-2,5	
5.	0	20	30	20					21	28,9	0,0	0,1	-1,3	
6.	0	20	0	20	4,0	0,43	1,5	0,21	20	28,9	0,2	0,9	0,1	
7.	0	15	60	10					20	29,1	-0,1	-0,7	-2,4	
8.	0	20	60	0	3,9	0,43	1,6	0,20	20	28,6	0,3	1,3	-0,5	
9.	20	20	60	20	3,6	0,43	1,6	0,21	20	28,6	0,4	1,9	-0,6	
LSD											ns	ns		

<sup>1)</sup> Nettoudbyttet er beregnet ud fra en afgrødepris på 550 kr. pr. hkg. Priser på kvælstof, fosfor, kalium og svovl på henholdsvis 17, 16, 10 og 2 kr. pr. kg. Omkostningen for udbringning er sat til 80 kr. pr. ha.



FOTO: TORKILD BIRKMOSE, SEGES INNOVATION

Der er stigende efterspørgsel på dansk producerede linser, og forsøgene tyder på, at de kan dyrkes uden at tilføre gødning til af grøden, hvis jordens gødningstilstand er normal.

Forsøgene tyder på, at gødsning af lupiner og linser ikke er nødvendigt, hvis jordens indhold af fosfor og kalium er normalt.

### Fosfor, kalium og svovl til hestebønner

SAGRO og Forsøgsenheden Ytteborg har gennemført et enkelt forsøg med bredspredning og placering af forskellige kombinationer af fosfor, kalium og svovl i handelsgødning til hestebønner. Forsøget er gennemført på JB 1 i Vestjylland. Fosfortallet var 3,5, hvilket er normalt, mens kaliumtallet var 3,4, hvilket er lavt.

Gødningen blev enten bredspredt før såning, placeret ved såning eller bredspredt efter såning. Der er et lille merudbytte for placering af handelsgødning, mens der ikke er merudbytte for bredspredning. Merudbyttet er signifikant, hvor der er placeret både fosfor, kalium og svovl, og hvor der er udbragt den største mængde kalium. Merudbyttet skyldes derfor sandsynligvis kaliumtilførslen, da kaliumtallet på arealet har været lavt. Forsøgsresultaterne kan ses i detaljer i enkeltforsøgene, forsøg 27-009-2222-001.

## Mikronæringsstoffer og biostimulanter

> **METTE KRAMER LANGGAARD** OG  
**JANNE AALBORG NIELSEN**, SEGES INNOVATION

### Manganholdige bladgødninger og biostimulant til vinterbyg

Vinterbyg er følsom overfor manganmangel, og derfor har SEGES i samarbejde med BioNutria, Azelis, Trace-

grow, DLG og Yara i 2021-2022 gennemført forsøg med forskellige strategier for tilførsel af manganholdige bladgødninger og biostimulant.

I 2022 er anlagt tre forsøg i vinterbyg på arealer med middel til svær risiko for manganmangel. I led 2-3, 6-7 og 9-11 er effekten af seks forskellige manganholdige bladgødninger undersøgt. Gødningerne er tildelt op til fire gange i vækstsæsonen fra vækststadium 14 til 30. Foruden manganholdige bladgødninger undersøges i led 4-5 effekten af biostimulanten YaraVita Biotrac og i led 7-8 effekten af én til to tildelinger af BioBor 150<sup>ECO</sup>. Der er foretaget planteanalyser i starten af april, og PEU-måling af manganstatus med mangantester inden udsprøjtning i vækststadium 22 ved begyndende vækst i foråret og i vækststadium 30. Læs mere om mangantesteren i Oversigt over Landsforsøgene 2007, side 220-222.

Forsøgene viser beskedne, ikke signifikante merudbytter for tilførsel af de forskellige produkter og strategier. Led 4-6 tildelt 4 x 1 l Profi Basis Plus eller 3 x 2 l YaraVita Biotrac med og uden 4 x 1,5 l YaraVita Gramitrel giver et merudbytte på omkring 3 hkg kerne pr. ha (ikke signifikant). Hverken planteanalyser eller PEU-målingerne i de ubehandlede led viser klare tegn på manganmangel, hvilket kan forklare den lave respons for udsprøjtning af mangan i 2022 sammenlignet med 2021.

Ét enkelt forsøg (003) viser respons for udsprøjtning af manganholdige bladgødninger og biostimulant, hvor led 3-6 giver signifikant højere merudbytter på 5,1-8,5 hkg kerne pr. ha. Se fotoet. Der er dog ikke signifikant forskel mellem behandlingerne. PEU-målingerne i det



FOTO: PETER KARLSEN, SØNBERIYSK LANDBOFØRENING

Billedet viser forsøg 003 ved Bredebro den 7. april 2022. Der ses en gul plet i vinterbyggen, som tyder på manganmangel.

**TABEL 24.** Udsprøjtning af manganholdige produkter og biostimulant. (N31)

Vinterbyg	Mangan tilførsel, g pr. ha				Mangan tilført i alt, g pr. ha	PEU-måling			Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
	St. 14	St. 22 (før vinter)	Forår, begyndende vækst	St. 30		St. 22 (før vinter)	Forår, begyndende vækst	St. 30			
<i>2022. 3 forsøg</i>											
<b>Antal tildelinger</b>											
1. Ubehandlet					0	90	85	86	10,1	99	<b>73,9</b>
2. 2 x 1,5l YaraVita Gramitre <sup>1)</sup>		225	225		450	85	88	88	9,7	99	1,8
3. 4 x 1,5l YaraVita Gramitre <sup>1)</sup>	225	225	225	225	900	90	88	88	9,7	98	1,3
4. 4 x 1,5l YaraVita Gramitre <sup>1)</sup> + 3 x 2l YaraVita Biotrac <sup>2)</sup>	225	225	225	225	900	88	86	89	10,0	103	3,2
5. 3 x 2l YaraVita Biotrac <sup>2)</sup>					0	87	87	89	10,1	104	3,4
6. 4 x 1l Profi Basis Plus <sup>3)</sup>	163	163	163	163	652	90	87	87	9,9	102	2,9
7. 4 x 1l Biomangan 170 + 4 x 2l BioCrop Opti P <sup>4)</sup>	206	206	206	206 <sup>5)</sup>	824	91	87	88	10,4	103	0,3
8. 4 x 1l Biomangan 170 + 4 x 2l BioCrop Opti P <sup>4)</sup>	206	206 <sup>5)</sup>	206	206 <sup>5)</sup>	824	87	87	87	9,8	99	1,3
9. 4 x 1l NoroTec Mangan <sup>6)</sup>	150	150	150	150	600	91	87	88	10,1	100	0,4
10. 4 x 2l NoroTec Spannmål <sup>7)</sup>	150	150	150	150	600	89	86	88	10,3	103	1,1
11. 4 x 3L ZMC-grow <sup>8)</sup>	186	186	186	186	744	90	88	89	10,1	100	1,1
LSD									ns	3,6	ns
<i>2021-2022. 6 forsøg<sup>9)</sup></i>											
1. Ubehandlet					0	82	75	80	10,6 a	89 a	<b>61,8 a</b>
2. 2 x 1,5l YaraVita Gramitre <sup>1)</sup>		225	225		450	82	77	83	10,3 b	95 b	5,9 b
3. 4 x 1,5l YaraVita Gramitre <sup>1)</sup>	225	225	225	225	900	85	79	85	10,2 b	96 b	7,8 b
11. 4 x 3L ZMC-grow <sup>8)</sup>	186	186	186	186	744	88	77	85	10,2 b	97 b	8,7 b

Der er ikke observeret lejesæd i forsøgene.

<sup>1)</sup> Pr. tildeling er der også tilført 96 g N, 225 g Mg, 75 g Cu, 120 g Zn.

<sup>2)</sup> YaraVita Biotrac er udsprøjtet i vækststadium 22, ved begyndende vækst og i vækststadium 37-39. Der er udsprøjtet 130 g N, 26 g Zn, 26 g B og 45 g K pr. tildeling.

<sup>3)</sup> Pr. tildeling er der også tilført 89 g N, 57 g Mg, 50 g Cu, 101 g Zn.

<sup>4)</sup> Pr. tildeling er der også tilført 70 g N, 51 g P, 256 g S, 79 g Mg, 3 g Cu, 3 g Zn, 5 g B, 0,03 g Mo.

<sup>5)</sup> Der er udsprøjtet 150 g B pr. tildeling via 1 l BioBor 150ECO.

<sup>6)</sup> Pr. tildeling er der også tilført 80 g S.

<sup>7)</sup> Pr. tildeling er der også tilført 24 g N, 24 g Mg, 134 g S, 40 g Cu, 20 g Fe, 18 g Zn, 0,6 Mo.

<sup>8)</sup> Pr. tildeling er der også tilført 174 g Zn, 81 g Cu samt 270 g S.

<sup>9)</sup> I 2021 er kun anvendt resultater fra faktor A, som er grundgødsket med YaraMilla 21-3-10, Mg, S, B. Led grundgødsket med YaraVita Biotrac er ikke medtaget.

ubehandlede led viser moderat manganmangel ved vækststart om foråret og i april måned. I behandlede led er PEU-målingerne højere i forhold til det ubehandlede led, men der er ikke tydelige forskelle mellem behandlinger.

I alt har der i 2021-2022 været gennemført 6 forsøg. Udvalgte led fra 2021 gik igen i 2022. Se tabel 24. Led grundgødsket med biostimulant i 2021 er ikke medtaget. En statistisk analyse viser et signifikant højere udbytte på 5,9-8,7 hkg kerne pr. ha i led behandlet med manganholdig bladgødskning i forhold til det ubehandlede led. Der er ingen signifikant forskel mellem behandlingerne til trods for, at den totale mængde af tildelt mangan varierer fra 450-900 g pr. ha over 2-4 tildelinger.

### Bor til vinterraps

Vinterraps anses for at være følsom overfor bormangel. Tidligere landsforsøg har generelt vist lave eller ingen

merudbytter ved tilførsel af bor, men i enkelte forsøg er der opnået store merudbytter uden, at det har kunne forklares med bortallet eller koncentrationen af bor i planteprov. I 2020 blev der derfor igangsat en forsøgs-serie i vinterraps på sandjorde med lave bortal, hvor der udsprøjtes 1-5 kg Solubor pr. ha 1-3 gange i vækstsæsonen fra vækststadium 14-16 til vækststadium 51-55. I 2020 gav to ud af tre forsøg med lave bortal merudbytter på 2-6 hkg pr. ha for én til to tildelinger af 1 kg Solubor pr. ha. Forsøgene i 2021 viste ingen merudbytter for tilførsel af bor.

I 2022 har der været anlagt fire forsøg i vinterraps på jorde med mistanke om bormangel. Bortallet ligger lavt på tre af de fire arealer (Bt = 1,2-3,4), og reaktionstallene ligger fra normal til højt (Rt = 6,3-6,9). Risikoen for bormangel er størst på sandjord med høje reaktionstal og bortal lavere end 3. Der er foretaget planteanalyser sidst i efteråret før tredje gødskning i vækststadium 51-55 og igen

tre uger senere. I planteanalyser anses en borkoncentration under 15 ppm for kritisk lav fra vækststadium 15-16 og frem til strækning.

Forsøgene i 2022 viser ingen signifikante merudbytter for tilførsel af bor. Se tabel 25. Én til to tildelinger af bor ved begyndende vækst i foråret og/eller i vækststadium 51-55 giver et netto merudbytte på 2 hkg pr. ha i led 4 og led 7 (ikke signifikant). Planteanalyserne foretaget på arealerne med lave bortaler viser en tendens til lave eller kritisk lave koncentrationer i det ubehandlede led, og koncentrationen af bor i planten stiger ofte i led tilført bor.

I gennemsnit af 9 forsøg fra 2020-2022 ses ingen signifikante merudbytter for tilførsel af bor ved de forskellige tilførselsstrategier. Generelt viser forsøgene ingen klar sammenhæng mellem et eventuelt merudbytte for bor, bortallet i jorden og koncentrationen af bor i afgrøden. Gennemsnitligt stiger koncentrationen af bor i bladene i led tildelt bor, men en behandling med bor i efteråret medfører ikke en højere koncentration af bor i afgrøden ved vækststart i foråret i forhold til det ubehandlede led.

### Vejrforhold og etablering vigtig for risikoen for bormangel

Vejrforholdene i de tre forsøgsår har været meget forskellige. Vinteren i 2019/2020 bød på store mængder nedbør over klimanormalen alle tre vintermåneder efterfulgt af et tørt og lunt forår. Forhold som har øget risikoen for bormangel i følsomme afgrøder som f.eks. vinterraps. Det antages, at bor er blevet udvasket fra rodzonen, og en længere periode med vandmættet jord har formentlig resulteret i dårlig rodudvikling i vinter-rapsen. Den efterfølgende tørke har yderligere gjort bor utilgængelig for afgrøden, fordi bor optages af rødderne sammen med jordvandet. I den vækstsæson viste to ud af tre forsøg på sandjord med bortal under tre signifikante merudbytter på 2-6 hkg pr. ha for én til to tildelinger med bor. Vinteren 2020/2021 var forholdsvis tør efterfulgt af et koldt og vådt forår. Forhold som ikke gav anledning til større risiko for bormangel end normalt. Forsøgene i 2021 viste ingen merudbytter for at give bor 1-3 gange gennem vækstsæsonen til trods for lave bortaler. I 2022 har februar måned været den næstvådeste siden 1874, hvilket med stor sandsynlighed har resulteret i udvaskning af bor fra rodzonen lige inden vækststart. Derudover har væksten i foråret været kraftig, og der har været udpræget tørke fra april og frem til høst. Vækstbe-

TABEL 25. Bor til vinterraps. (N32, N33)

Vinterraps	Bor tilførsel, g pr. ha			Bor tilført i alt, g pr. ha	Bor i afgrøden, ppm af TS			Pct. olie i tørstof	Udb. og merud., hkg std. kvalitet pr. ha	Nettomerudbytte, hkg std. kvalitet pr. ha <sup>1)</sup>
	St. 14-16	Vækststart (marts)	St. 51-55		Efterår (november)	St. 51-55 før 3. gødsning	3 uger senere			
<i>2022. 4 forsøg</i>										
1. 0 kg Solubor 21				0	18,0	13,0	19,2	50,8	<b>54,7</b>	-
2. 1 x 1 kg Solubor 21	215			215	20,7	16,0	19,7	51,0	1,1	1,0
3. 1 x 1 kg Solubor 21		215		215		16,9	21,3	51,2	1,4	1,3
4. 1 x 1 kg Solubor 21			215	215			18,2	51,0	2,0	2,0
5. 2 x 1 kg Solubor 21	215	215		430		20,9	23,0	51,2	0,9	0,8
6. 2 x 1 kg Solubor 21	215		215	430			22,5	51,1	0,5	0,4
7. 2 x 1 kg Solubor 21		215	215	430			29,5	51,2	2,1	2,0
8. 3 x 1 kg Solubor 21	215	215	215	645			22,5	51,2	1,4	1,2
9. 1 x 5 kg Solubor 21			1075	1075			23,9	51,3	1,8	1,5
LSD								ns	ns	
<i>2020-2022. 9 forsøg</i>										
1. 0 kg Solubor 21				0	19,0	10,8	12,6	50,0	<b>45,5</b>	
2. 1 x 1 kg Solubor 21	215			215	20,3	12,5	12,7	50,4	0,4	0,4
3. 1 x 1 kg Solubor 21		215		215		17,4		50,1	0,4	0,4
4. 1 x 1 kg Solubor 21			215	215			19,0	50,1	0,4	0,4
5. 2 x 1 kg Solubor 21	215	215		430		19,2	15,5	50,6	0,9	0,8
6. 2 x 1 kg Solubor 21	215		215	430			20,5	50,4	0,7	0,6
7. 2 x 1 kg Solubor 21		215	215	430			24,5	50,3	0,9	0,8
8. 3 x 1 kg Solubor 21	215	215	215	645			23,7	50,2	0,3	0,1
9. 1 x 5 kg Solubor 21			1075	1075			22,5	50,3	0,8	0,4
LSD								ns	ns	

<sup>1)</sup> Omkostningen til bor er sat til 135 kr. pr. kg bor, og prisen på vinterraps er sat til 465 kr. pr. hkg. Omkostning for udbringning er ikke medtaget.



tingelser som øger risikoen for bormangel. December og januar måned var dog tørre i forhold til klimanormalen og antallet af solskinstimer har været 16 procent højere end klimanormalen. Forhold som formentlig har sikret god rodudvikling, hvilket kan forklare, hvorfor der trods stor udvaskning, kraftig vækst i foråret og tørke ikke ses effekt af bor i 2022.

### Konklusion

Alt i alt viser forsøgene fra 2020-2022 anlagt på sandjorde med lave bortal ikke et generelt behov for bor til vinterraps. Fyrré års erfaringer med bor til raps i landsforsøgene viser, at der generelt er opnået lave merudbytter for at tilføre bor til vinterraps, men enkelte forsøg har givet store merudbytter. Det er svært at forudsige bormangel alene ud fra jordprøver og planteanalyser, men resultaterne fra 2020-2022 indikerer, at vejrforhold og rodudvikling i vinterrapsen i efteråret/vinteren har stor betydning for risikoen for bormangel på disse arealer. Prisen på bor er lav, og man kan derfor lave en forbyggende sprøjtning.

Faktaboksen viser jordkarakteristika og andre forhold fra etablering og frem til begyndende blomstring, som påvirker risikoen for bormangel i vinterraps. Faktaboksen kan anvendes som beslutningsstøtte, hvis der opstår tvivl om, hvorvidt der skal udsprøjtes med bor i vinterraps. Risikoen for bormangel og dermed sandsynligheden for merudbytter for bor stiger jo flere af forholdene, der er opfyldt gennem vækstsæsonen.

### FAKTABOKS

#### Faktorer som øger risikoen for bormangel:

Jordbund og etablering

- > Sandjord med høje reaktionstal
- > Bt < 3
- > Dårlig etablering

Vinterhalvåret

- > Lange perioder med vandmættet jord
- > Små rapsplanter
- > Dårlig rodudvikling

Vækststart og frem til begyndende blomstring

- > Kraftig vækst
- > Længere perioder med tørke
- > Planteanalyser < 15 ppm

### STRATEGI

På sandjord og på arealer med høje reaktionstal anbefales det at tilføre 200-400 g bor pr. ha i foråret. Tilførslen bør ske fra vækststart i foråret, men kan være aktuel frem til begyndende blomstring.

Tilførslen af bor kan også ske i handelsgødning med bor.

### Forsøg med biostimulanter i korn

I efteråret 2021 blev der startet en ny forsøgsserie med afprøvning af forskellige biostimulanter fra det litauiske firma Bioenergy LT. I forsøget indgår biostimulanter med forskellige virkningsmekanismer. Firmaet fremfører følgende effekter af de afprøvede produkter: Bactoforce øger plantens immunforsvar og jordens biologiske aktivitet. Azofix Plus forbedrer kvælstoffiksering. Fosfix Plus optimerer plantens fosforoptagelse. Ruinex øger omsætningen af stubrester/afgrøderester, og derigennem næringsstoftilgængeligheden. Maxprolin reducerer generelt stress i afgrøden.

Forsøgene er placeret tre steder; på Lolland, på Sjælland og i Vestjylland. Alle tre forsøg ligger på JB6. Forsøgene er planlagt fastliggende i tre år med vinterhvede de første to år og vårbyg det tredje år.

Formålet med forsøgene er at undersøge effekten af en række biostimulanter, herunder hvorvidt der kan opnås samme udbytte og kvalitet i korn, hvis dele af gødsknings- og svampebekæmpelsesstrategien erstattes af biostimulanter. Der indgår fire forsøgsled i forsøgene. I alle forsøgsled er ukrudt- og skadedyrsbekæmpelse samt vækstregulering udført ens i hvert forsøg og efter traditionel landmandspraksis. I alle forsøg er gødsknings tilførsel om foråret.

Forsøgsled 1 er reference og er dyrket som landmandspraksis.

I forsøgsled 2 er der givet 30 kg kvælstof pr. ha under kvælstofnormen for marken, dog maksimalt 170 kg kvælstof pr. ha, og der er i stedet tilført biostimulanten Azofix Plus. Endvidere er der tildelt Fosfix Plus i efteråret i alle forsøg, men yderligere tildeling af Fosfix Plus er kun

sket i forsøget i Vestjylland, hvor jordbundsanalysen viste fosfortallet under 2. Dog har forsøget på Sjælland også fået en behandling med Fosfix plus i det tidlige forår, da der har været usikkerhed omkring jordprøveudtagningen. Efterfølgende er der i forsøget på Sjælland behandlet ud fra, at fosfortallet ligger over 2. Der er gennemført en ekstra behandling med biostimulanten Azofix Plus i foråret i forsøget på Lolland og forsøget i Vestjylland. I forsøget i Vestjylland er der endvidere tilføjet en ekstra behandling med Maxprolin. Disse ekstra behandlinger er udført på opfordring fra firmaet.

I forsøgsled 3 er der gødet med en kvælstofmængde, som følger normen for marken. Svampemidler er givet i en dosis på 75 procent af normal dosis i forhold til landmandspraksis. I stedet er der tilført biostimulanterne Bactoforce og Maxprolin sammen med hver svampe-spøjtning.

I forsøgsled 4 er der justeret på gødningsmængden, således at der er gødet med 30 kg kvælstof pr. ha under kvælstofnormen for marken, dog maksimalt 170 kg kvælstof pr. ha. I stedet er der tilført biostimulanterne Azofix Plus og Maxprolin. Der er gødet med fosfor i forsøget i Vestjylland, hvor fosfortallet ligger under 2. I forsøget på Sjælland er der også tilført fosfor ved første gødningstildeling i foråret på grund af tidligere omtalte usikkerhed omkring jordprøven. Derudover er der justeret på svampebekæmpelsen, således at der kun er behandlet med 75 procent af normal dosis af svampemidler i forhold til landmandspraksis. I stedet er der tilført biostimulanterne Bactoforce og Maxprolin sammen med hver svampespøjtning.

Forsøgene er spiret frem, har overvintret godt og har stået rigtig godt og ensartet gennem vækstsæsonen. Der er blevet målt biomasse ved hjælp af droneoverflyvning i april-maj måned. Denne overflyvning viser kun en meget svag tendens til forskel i biomasse. Samlet set for alle tre forsøg viser kvalitetsparametre og udbytte signifikant lavere værdier i led 2 og 4, de forsøgsled hvor der er givet 30 kg kvælstof pr. ha under kvælstofnormen, og tilført biostimulanter i stedet. Se tabel 26. I led 3, hvor det kun er svampebekæmpelsen, der er nedjusteret og suppleret med biostimulanter, har det ikke haft signifikant effekt på hverken kvalitetsparametre eller udbytte.

Ud fra årets forsøg konkluderes, at der ikke er økonomi i at erstatte dele af svampebekæmpelsen og gødskningen

**TABEL 26.** Kvalitet og udbytte i forsøg med afprøvning af biostimulanter. (O10)

Vinterhvede	Rå-protein, hkg pr. ha	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha	Gluten, pct.
<i>2022. 3 forsøg</i>				
1. Som landmandspraksis	7,96 a	140 a	<b>103,7 a</b>	18,2
2. Gødning nedjusteret. Biostimulanter tilført	6,86 b	120 b	-7,6 b	16,8
3. Svampebekæmpelse nedjusteret. Biostimulanter tilført	7,93 a	139 a	-0,3 a	18,0
4. Gødning og svampebekæmpelse nedjustret. Biostimulanter tilført	6,91 b	121 b	-6,5 b	16,4
LSD	0,34	6	2,3	

med biostimulanter. Nedjustering af kvælstoftildelingen med 30 kg kvælstof pr. ha under kvælstofnormen for marken giver et signifikant udbyttetab på henholdsvis 7,6 og 6,5 hkg kerne pr. ha i led 2 og 4. Udbyttetabet afspejler sig også i lavere værdier i kvalitetsparametrene.

For at anvendelsen af biostimulanter skal være umiddelbar attraktiv, skal de mindre mængder gødning og den mindre mængde svampebekæmpelse resultere i et kvalitets- og udbyttensniveau, der som minimum kan betale for indkøb af biostimulanter. Det er ikke tilfældet i årets forsøg. Det bemærkes, at en nedjustering til 75 procent af svampebekæmpelsen ikke nødvendigvis er en tilstrækkelig justering, hvis der er anvendt en økonomisk ikke optimal mængde svampebekæmpelse. Det bemærkes ligeledes, at det vil være mere præcist at fastsætte kvælstofbehovet ud fra forsøgsled med stigende kvælstof på lokaliteten i stedet for efter kvælstofnorm. Men det har ikke været muligt at udføre forsøgene med de ekstra forsøgsled, det ville have krævet.

Bioenergy LT oplyser, at virkningen af de afprøvede biostimulanter ikke nødvendigvis viser sig efter første års brug. Firmaet fremfører, at først ændrer jorden sig, efter brug af kemiske produkter, og i andet eller tredje år viser effekten af biostimulanterne sig.

Forsøgene fortsætter.

# Fosfor

> CAMILLA LEMMING, SEGES INNOVATION

## Fosfor til vårbyg på særlige arealer

Tidligere års forsøgsresultater i både vårbyg og vinterhvede har vist, at nogle arealer giver kraftig udbytterespons for tildeling af fosfor på trods af høje fosfortal i pløjelaget. På disse arealer vil der være en risiko for overset fosformangel, da man ikke ud fra fosfortallet alene vil opdage behovet for fosfor. Fra 2020 til 2022 er gennemført i alt 32 forsøg, heraf 12 i 2022, med fosfor til vårbyg. Formålet med forsøgene er at undersøge, hvilke forhold, der gør sig gældende på disse arealer, så det fremadrettet vil være nemmere at identificere arealer med risiko for overset fosformangel. Forsøgene er udført i samarbejde med Aarhus Universitet, som har lavet en række mere detaljerede jordundersøgelser og -analyser. Resultaterne heraf afrapporteres i en særskilt rapport.

Alle 32 forsøg har været anlagt på særligt udvalgte arealer og mange af dem tæt på marker, hvor tidligere forsøg har vist stort respons for fosfor på trods af høje fosfortal. Således har størstedelen af forsøgene, i alt 26, ligget i georegion Nordjylland, som dækker et område nord for Limfjorden svarende til egnsdelene Vendsyssel og Han Herred. Et enkelt forsøg har ligget i georegion Himmerland og seks forsøg i georegion Vestjylland, som dækker hele det sydvestlige Jylland. Alle forsøg i georegion Nordjylland og Himmerland har været placeret på finsandede

jorde, med undtagelse af to forsøg, som har været placeret på lerjord. I georegion Vestjylland har fem forsøg været placeret på grovsand og et på finsand.

Forsøgene har været gennemført med fem forskellige doseringer af fosfor tilført i form af placeret tripelsuperfosfat (TSP). Forsøgsbehandlinger fremgår af tabel 27. Som gennemsnit af de 12 forsøg i 2022 er der opnået et merudbytte på 3,1 hkg pr. ha for placering af 60 kg fosfor pr. ha. Det gennemsnitlige merudbytte dækker over en meget stor variation fra et stort merudbytte på 15 hkg pr. ha til et signifikant udbyttetab på 6 hkg pr. ha for placering af 60 kg fosfor pr. ha. Der er i tre forsøg i 2022 opnået signifikant udbyttenedgang ved at øge fosfortildelingen fra 30 kg fosfor pr. ha til 60 kg fosfor pr. ha. I ét af de tre forsøg er observeret hæmmet fremspiring i leddet med 60 kg fosfor pr. ha. Årsagen til udbyttenedgangen kunne således være en saltskade, selvom dette normalt ikke forventes ved almindelig placering af tripelsuperfosfat.

I gennemsnit af alle 32 forsøg fra 2020 til 2022 er opnået et merudbytte på 4,6 hkg pr. ha for placering af 60 kg fosfor pr. ha. Se tabel 27. Merudbyttet er stigende med stigende fosfortildeling og er signifikant allerede ved 7,5 kg fosfor pr. ha. I figur 19 er vist merudbyttet for 60 kg fosfor pr. ha for alle enkeltforsøgene, og i tabel 28 er resultaterne opdelt på henholdsvis år, jordart og georegion. Opdelingen på år viser, at det gennemsnitlige merudbytte var størst i 2020 og mindst i 2022. Forskellene

TABEL 27. Fosfor til vårbyg på særlige arealer. (N34, N35)

Vårbyg	Pct. P i blad, st. 11-21	Antal sideskud pr. plante, st. 30-31 <sup>2)</sup>	P i kerne i pct. af tørstof	Pct. vand i kerne	Pct. råprotein i kerne-tørstof	Udbytte, kg N i kerne pr. ha	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	Nettomerudb., hkg kerne pr. ha <sup>3)</sup>
<i>2022. 12 forsøg</i>								
1. Ingen P	0,36	2,7	0,32	15,4	10,8	92	<b>62,9 c</b>	-
2. 7,5 kg P i TSP <sup>1)</sup>	-	-	0,33	15,3	10,9	94	1,1 bc	0,7
3. 15 kg P i TSP <sup>1)</sup>	-	-	0,32	15,3	10,7	95	2,4 ab	1,6
4. 30 kg P i TSP <sup>1)</sup>	-	-	0,32	15,2	10,7	96	3,5 a	1,9
5. 60 kg P i TSP <sup>1)</sup>	0,39	3,2	0,33	15,2	10,7	96	3,1 a	-0,1
LSD						2	1,3	
<i>2020-2022. 32 forsøg</i>								
1. Ingen P	0,34	2,5	0,31	16,1	11,0	90	<b>60,5 d</b>	-
2. 7,5 kg P i TSP <sup>1)</sup>	-	-	0,32	16,0	11,0	92	1,3 c	0,9
3. 15 kg P i TSP <sup>1)</sup>	-	-	0,32	15,9	10,9	93	2,6 b	1,8
4. 30 kg P i TSP <sup>1)</sup>	-	-	0,31	15,8	10,9	95	3,8 a	2,2
5. 60 kg P i TSP <sup>1)</sup>	0,41	3,1	0,32	15,7	10,8	96	4,6 a	1,4
LSD						1	0,8	

<sup>1)</sup> Tripelsuperfosfat, placeret ved såning.

<sup>2)</sup> Optalt som gennemsnit af 20 planter i en parcel.

<sup>3)</sup> Omkostningen til fosfor er sat til 16 kr. pr. kg fosfor, og prisen på vårbyg er sat til 300 kr. pr. hkg. Omkostning til udbringning er ikke medtaget, da fosfor er placeret ved såning.

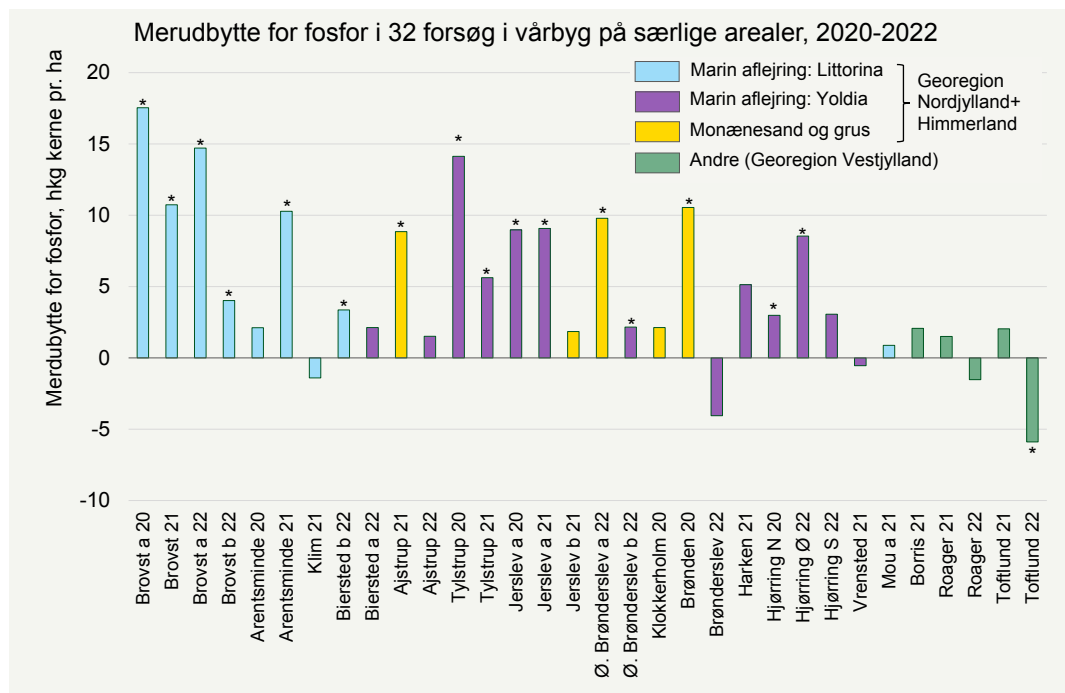
mellem årene er sandsynligvis primært et resultat af, at arealerne er udvalgt mest målrettet mod forventet fosforrespons i 2020, mens der i 2021 og 2022 har været en højere grad af arealer uden nærhed til tidligere forsøgsarealer med respons. På to lokaliteter er der lavet forsøg i samme mark i henholdsvis 2020 og 2021 og i 2020 og 2022. Det drejer sig om Jerslev a og Brovst a (se figur 19). I begge tilfælde ligger merudbytterne i samme størrelsesorden i begge år, hvilket også tyder på, at det ikke er sæsonforskelle, der giver forskellene mellem år. Opdelingen på jordart er lavet, fordi resultater fra tidligere forsøg i vinterhvede har vist større merudbytter for fosfor på arealer på marine aflejringer (se Oversigt over Landsforsøgene 2020). Vårbygforsøgene bekræfter dog ikke dette, da forsøg på morænesand og -grus giver lige så stort, eller lidt større, merudbytte som forsøg på marine aflejringer. Både marine aflejringer og morænesand og -grus er jordarter, som er karakteristiske for georegion Nordjylland. Opdelingen på georegion viser, at georegion Nordjylland skiller sig ud med tydeligt højere merudbytte end georegion Himmerland og georegion Vest- og Sønderjylland. Det bør dog bemærkes, at der kun er ét forsøg i georegion Himmerland.

**TABEL 28.** Gennemsnitlige merudbytter ved forskellige opdelinger af forsøg med fosfor til vårbyg på særlige arealer. Ved opdeling på jordart og georegion indgår forsøg i samme mark to forskellige år kun med resultater fra første forsøgsår. (N35)

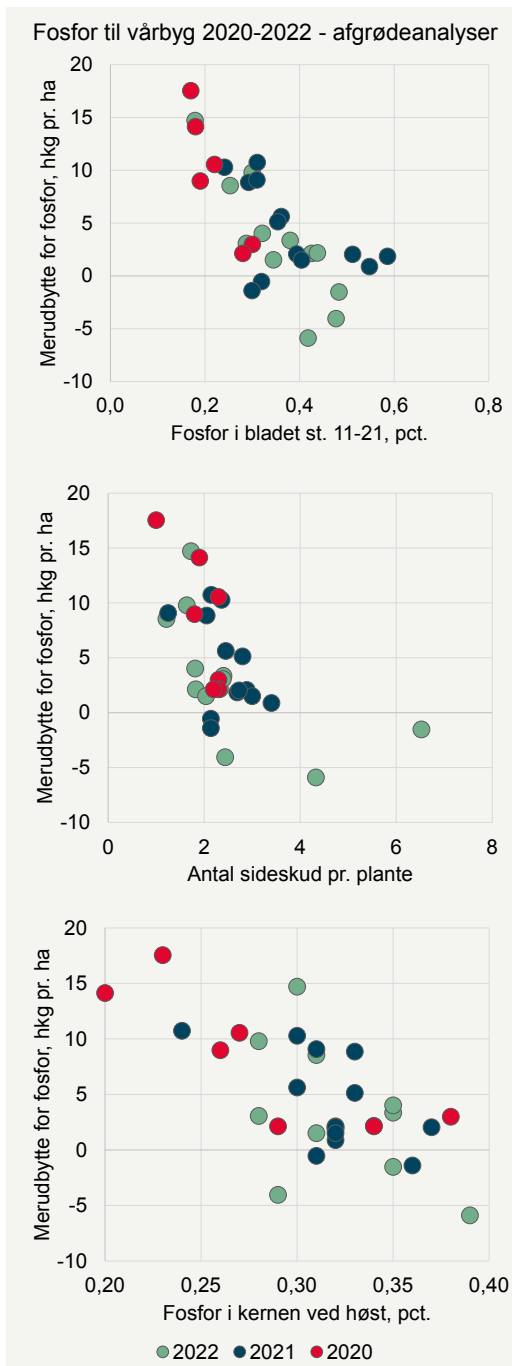
Vårbyg	Antal	Middel Pt	Gns. udb. ingen P, hkg pr. ha	Gns. merudb. 30 P, hkg pr. ha	Gns. merudb. 60 P, hkg pr. ha
Alle forsøg 2020-2022	32	5,4	60,5	3,8	4,6
<i>Opdeling på år</i>					
2020	7	4,3	61,7	5,2	8,3
2021	13	5,3	57,5	3,5	4,3
2022	12	6,3	62,9	3,5	3,1
<i>Opdeling på jordart<sup>1)</sup></i>					
Marine aflejringer	20	5,6	61,6	3,8	4,9
Yoldia	11	6,3	64,0	3,6	4,6
Littorina	9	4,8	58,6	4,1	5,2
Morænesand og -grus	4	5,5	67,7	4,5	6,1
Andre sandjorde	6	5,2	53,5	2	1,2
<i>Opdeling på georegion<sup>2)</sup></i>					
Georegion Nordjylland	24	5,6	63,2	4,2	5,4
Georegion Himmerland	1	4,1	48,4	-0,3	0,9
Georegion Vestjylland	5	5,6	51,8	1,3	-0,4

<sup>1)</sup> Ifølge GEUS' jordartskort 1:25.000.

<sup>2)</sup> Ifølge Aarhus Universitets opdeling i georegioner.



**FIGUR 19.** Merudbytte for 60 kg fosfor pr. ha i 32 forsøg med fosfor til vårbyg på særlige arealer. En stjerne ved en søjle viser, at merudbyttet er signifikant.



**FIGUR 20.** Sammenhæng mellem merudbytte for 60 kg fosfor pr. ha og henholdsvis fosforkoncentrationen i bladet i stadium 11-21 (øverst), antal sideskud pr. plante (midt) og fosfor i kernen ved høst (nederst) i behandlingen uden fosfor (led 1) i 32 forsøg i vårbyg.

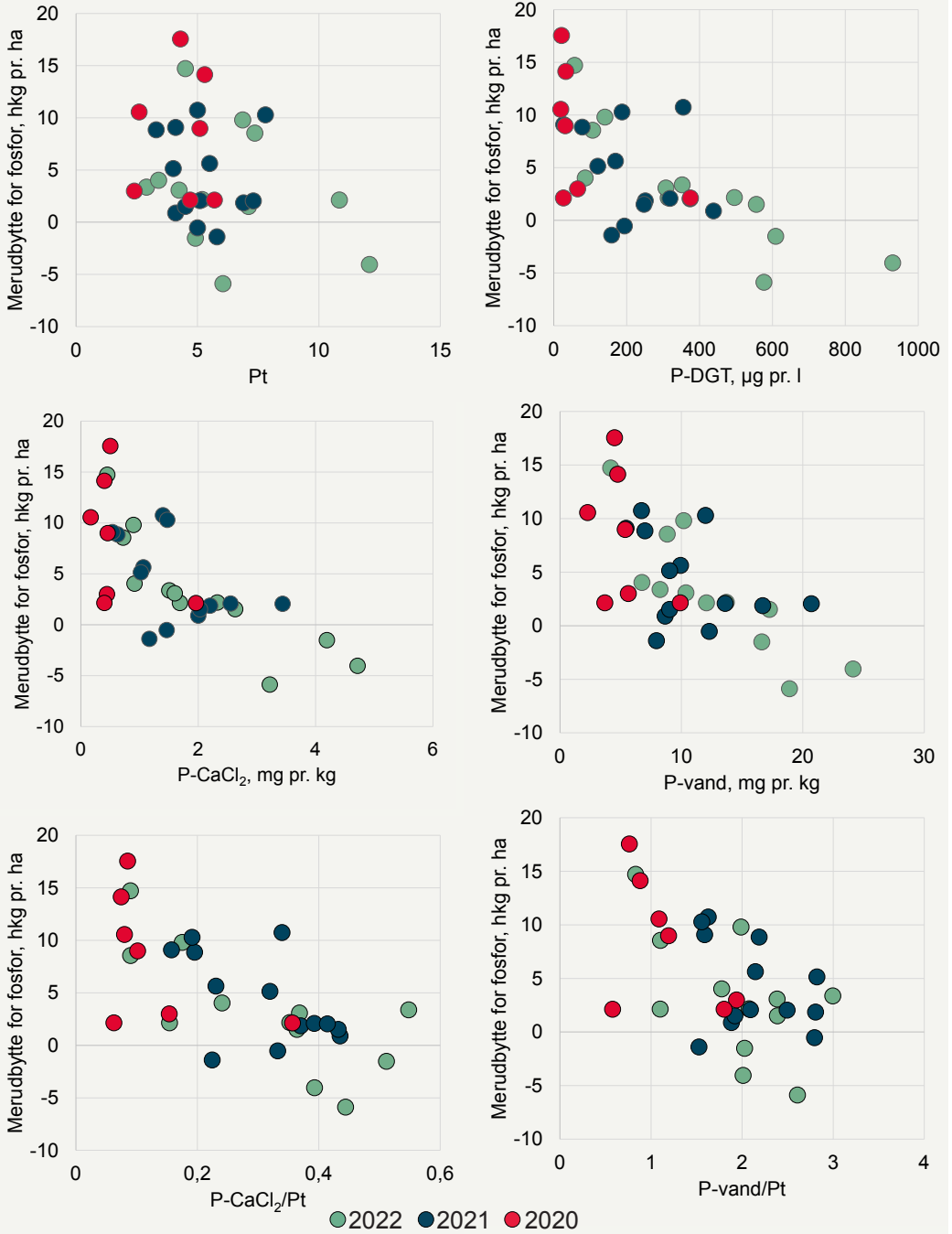
Forsøgene viser en relativt god sammenhæng mellem fosforkoncentrationerne i bladet i stadium 11-21 i behandlingen uden fosfor (led 1) og merudbyttet for 60 kg fosfor pr. ha. Se figur 20, øverst. Der er også god sammenhæng mellem fosfor i kernen ved høst i led 1 og merudbyttet for 60 kg fosfor pr. ha. Se figur 20, nederst. Endelig er der også sammenhæng mellem fosforrespons og antal sideskud pr. plante. Se figur 20, midt.

Et delformål med forsøgene har været at undersøge, om andre typer jordanalyser end fosfortallet, vil kunne bidrage til en forbedret forudsigtelse af fosforrespons på disse særlige arealer. I figur 23 er opstillet sammenhænge mellem merudbytte for 60 kg fosfor pr. ha i forsøgene og resultater af forskellige jordanalyser. Af figuren fremgår det, at fosfortallet ikke giver nogen god sammenhæng til merudbyttet. De øvrige udførte analyser inkluderer P-DGT (se Oversigt over Landsforsøgene 2016, s. 243), P-vand, som er en ekstraktion med rent vand, og P-CaCl<sub>2</sub>, som er en ekstraktion med en vandig opløsning af calciumklorid i en koncentration, der efterligner det som typisk måles i jordvæsken. Resultater for P-vand og P-CaCl<sub>2</sub> er både vist direkte og som forholdet til fosfortallet. Alle viste analyser giver en forbedret sammenhæng til merudbyttet sammenlignet med fosfortallet. En mere dybdegående behandling af de forskellige fosforanalyser vil blive lavet i en særskilt rapport med henblik på at kunne anbefale en ny analyse på særlige arealer.

#### Alternative fosforgødskningsstrategier på særlige arealer

To af forsøgene med fosfor til vårbyg i 2022 er anlagt med ekstra led for at undersøge alternative fosforgødskningsstrategier. Udover leddene med stigende mængder fosfor i handelsgødning, indgår således også to led med diammoniumfosfat (DAP) og tre led med afgasset gylle nedfældet en uge før såning. Se tabel 29. Flere omstændigheder omkring kvælstoftilførslen gør det vanskeligt at lave direkte sammenligninger mellem de 10 behandlinger. Dels er den samlede tilførsel af kvælstof større i gylleleddene (led 8-10), og dels er kvælstoffet tilført på forskellige tidspunkter. Således er al kvælstof tilført ved såning i gylleleddene, mens der i TSP-leddene og ledet uden fosfor først er tilført kvælstof omkring en måned efter såning.

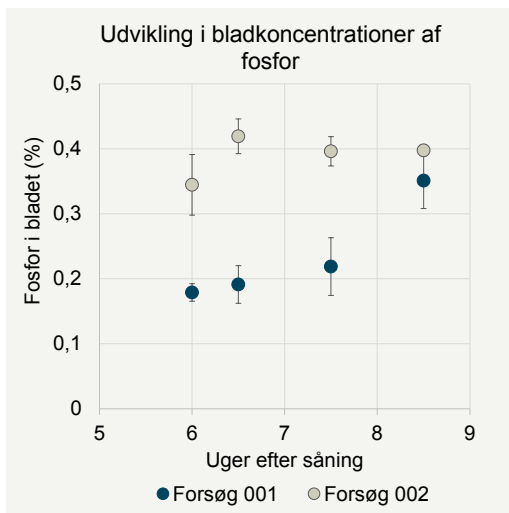
### Fosfor til vårbyg 2020-2022 - jordanalyser



**FIGUR 21.** Sammenhæng mellem merudbytter for fosfor (60 kg fosfor pr. ha) og seks forskellige typer af jordanalyser: Pt (fosfortal), P-DGT, P-vand (fosfor ekstraheret med vand) og P-CaCl<sub>2</sub>, samt forholdene P-vand/Pt og P-CaCl<sub>2</sub>/Pt.

I det ene af de to forsøg (forsøg 070892222-001), er der opnået et stort signifikant merudbytte for 30 kg fosfor i TSP på omkring 13 hkg. I dette forsøg har de tre gyllebehandlinger, hvor der også er tildelt 30 kg fosfor pr. ha, givet merudbytter på lidt over 16 hkg pr. ha. Forskellen i udbytte mellem 30 kg fosfor pr. ha i TSP og 30 kg fosfor pr. ha i gylle er ikke signifikant. Dette indikerer, at fosforen i den afgassede gylle har haft en gødningseffekt på højde med fosfor i TSP. Det kan ikke afvises at den højere kvælstoftildeling også har medvirket til det højere udbytte i gylleleddene, men de relativt høje proteinprocenter tyder ikke på, at der er været kvælstofbegrænsning i forsøget. Hverken tilsætning af nitrifikationshæmmer til gyllen eller kombineret tildeling af fosfor i gylle og TSP har haft en effekt på udbyttet. I forsøg 070892222-002 er der ikke opnået merudbytte for fosfortildeling, og forsøget er derfor ikke velegnet til at vurdere fosforgødningseffekten af de alternative fosforgødningsstrategier.

I begge forsøg er biomassen målt ved hjælp af biomasseindekset NDVI med drone tre gange i løbet af maj måned. Resultater af første NDVI-måling, foretaget henholdsvis 17. maj (ca. stadiet 15) og 9. maj (ca. stadiet 13) i forsøg 001 og 002, er vist i tabel 29. I forsøg 001 er der en meget stærk lineær sammenhæng ( $R^2 = 0,95$ ) mellem NDVI-målingen og det endelige udbytte for leddene med fosfor i handelsgødning (led 1 til 5), mens sammenhængen er svagere, når alle led inddrages ( $R^2 = 0,80$ ). Det omvendte gør sig gældende i forsøg 002, hvor



**FIGUR 22.** Udvikling i koncentrationen af fosfor i det yngste fuldtudviklede blad i behandlingen uden fosfor (led 1). Prøverne er udtaget 5. maj (ca. stadium 12-13), 9. maj (ca. stadium 12-13), 16. maj (ca. stadium 15-21) og 23. maj (ca. stadium 24), svarende til henholdsvis 6, 6½, 7½ og 8½ uger efter såning.

sammenhængen er meget stærk for alle led ( $R^2 = 0,99$ ), men svag for fosforleddene (led 1-5) alene. Forskellen skyldes, at fosforrespons er styrende i forsøg 001, mens kvælstofrespons og den øgede kvælstoftildeling med gyllen er styrende for udbytterne i forsøg 002. Den

**TABEL 29.** Fosfor til vårbyg på særlige arealer - alternative gødningsstrategier. (N36)

Vårbyg	Tilført N <sup>4</sup> ved såning (slutmarts), kg pr. ha	Tilført N i slut-april/ start-maj, kg N pr. ha	Forsøg 001 (med fosforrespons)					Forsøg 002 (uden fosforrespons)					
			Pct. P i blad, 5. maj, st. 12-13	NDVI, 17. maj, ca. st. 15	Antal sideskud pr. plante, st. 30-31	Pct. råprotein i kerntørstof	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	Pct. P i blad, 5. maj, st. 12-13	NDVI, 9. maj, ca. st. 13	Antal sideskud pr. plante, st. 30-31	Pct. råprotein i kerntørstof	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	
1. Ingen P	0	130	0,18	0,41 d	1,7	12,5	<b>60,0 d</b>	0,34	0,40 de	2,0	10,3	<b>65,7 d</b>	
2. 7,5 kg P i TSP <sup>1)</sup>	0	130	0,20	0,42 cd	-	12,3	2,3 d	0,35	0,40 e	-	10,5	-0,3 d	
3. 15 kg P i TSP <sup>1)</sup>	0	130	0,25	0,47 bc	-	11,7	8,5 bc	0,36	0,41 de	-	10,2	1,5 d	
4. 30 kg P i TSP <sup>1)</sup>	0	130	0,28	0,49 b	-	11,5	12,7 ab	0,38	0,40 de	-	10,3	-0,9 d	
5. 60 kg P i TSP <sup>1)</sup>	0	130	0,29	0,53 b	2,9	11,6	14,7 a	0,40	0,42 d	2,3	10,2	1,5 d	
6. 30 kg P i DAP <sup>2)</sup>	27	103	0,40	0,63 a	-	11,4	14,4 a	0,50	0,53 b	-	9,7	8,9 b	
7. 7,5 kg P i DAP <sup>2)</sup>	7	123	0,28	0,49 b	-	11,5	7,7 c	0,41	0,47 c	-	10,2	5,1 c	
8. 30 kg P i afgasset gylle <sup>3)</sup>	200	0	0,25	0,64 a	2,6	12,7	16,1 a	0,39	0,64 a	3,1	11,7	15,8 a	
9. 30 kg P i afgasset gylle <sup>3)</sup> + nitrifikationshæmmer	200	0	0,22	0,65 a	2,7	12,7	16,4 a	0,41	0,65 a	3,7	11,4	14,8 a	
10. 22,5 kg P i afgasset gylle <sup>3)</sup> + 7,5 kg P i TSP <sup>1)</sup>	150	0	0,26	0,65 a	2,7	12,2	16,5 a	0,41	0,65 a	2,6	10,3	15,8 a	
LSD				0,06			0,4	4,9		0,02		0,4	3,2

Der er ikke observeret lejesæd i forsøgene.

<sup>1)</sup> Triplesuperfosfat, placeret ved såning.

<sup>2)</sup> Diammoniumfosfat, placeret ved såning.

<sup>3)</sup> Afgasset gylle er nedfældet en uge før såning.

<sup>4)</sup> For led 8.-10. angiver denne den tilførte NH<sub>4</sub>-mængde.

stærke lineære sammenhæng for fosforbehandlingerne i forsøg 001 viser, at den fosforeffekt, der er afgørende for udbytterne, forekommer meget tidligt i væksten allerede før stadie 15.

I forsøgene er desuden udtaget bladprøver i behandlingerne uden fosfortildeling (led 1) på fire forskellige tidspunkter i løbet af maj måned fra stadie 12-13 til ca. stadie 24. Formålet har været at vurdere tidspunktet for udtagning af bladprøver i forhold til forudsigelse af fosforrespons. Resultater af disse bladprøver er vist i figur 22. I forsøg 001 med fosforrespons ligger fosforkoncentrationen på et lavt niveau frem til 7½ uge efter såning, hvorefter der sker en tydelig stigning til sidste prøvetagningsdag en uge senere. Resultaterne bekræfter en tidligere undersøgelse fra Københavns Universitet, der viste, at bladprøver skulle udtages før buskning for at være retvisende i forhold til forudsigelse af fosforrespons.

Overordnet tyder resultaterne på, at fosforeffekten af afgasset gylle nedfældet en uge før såning er på højde med fosfor placeret i TSP ved såning. Forskelle i kvælstoftildeling mellem behandlinger gør det dog svært at konkludere entydigt.

### Udvikling i jordens fosforstatus efter store engangstilførsler af fosfor

I efteråret 2019 blev påbegyndt en forsøgsserie med to fastliggende forsøg med tilførsler af store mængder fosfor i form af henholdsvis tripelsuperfosfat (TSP) og BioFiber<sup>®</sup>, som er den faste fraktion fra separation af afgasset husdyrgødning (mere end 75 procent af biomassen), energiafgøder og organiske restprodukter. Baggrunden og tidligere resultater fra forsøgene er mere dybdegå-

ende beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2020, s. 230 og Landsforsøgene 2021, s. 243. Der er udtaget jordprøver forår og efterår i perioden fra efteråret 2019 frem til efteråret 2022.

Målte fosfortal før anlæg i 2019 og efter høst i 2022 er vist i tabel 30 for det ene forsøg (forsøg 070501922-001) for alle behandlinger, mens udviklingen over tid i udvalgte behandling fremgår af figur 23. Resultater af forsøg 002 er ikke vist, da forsøgsarealet er præget af store bonitetsforskelle og stor variation i analysetal. Resultaterne i forsøg 001 viser en stigning i fosfortal over tid, også i led 1, hvor der ikke har været tildelt fosfor. Forklaringen på dette kan være systematiske analyseusikkerheder hos laboratoriet. Stigningen i fosfortal som følge af de forskellige fosforbehandling kan beregnes ved at fratække stigningen i led 1, idet det antages, at der er tale om en systematisk for høj stigning i alle led.

De store engangstilførsler af 120 kg fosfor pr. ha i henholdsvis TSP og BioFiber (led 3 og 5) giver begge en stigning i fosfortallet i forhold til ingen fosfortilførsel frem til marts 2021, hvorefter der sker et fald efter begge behandlinger. Se figur 23. Samlet set giver TSP en lidt større stigning i fosfortallet end BioFiber. Den andel af fosforoverskuddet, som indgår i fosfortallet tre år efter tilførslen kan estimeres til ca. 55 procent for TSP og 21 procent for BioFiber. Dette er højere end i litteraturen, hvor andelen ligger omkring 15 procent, men estimeringen er også behæftet med en væsentlig usikkerhed. Tilførsel af 90 kg fosfor pr. ha i TSP fordelt over tre tilførsler à 30 kg pr. ha har efter tre år resulteret i en stigning, som er næsten lige så stor som engangstilførslen af 120 kg fosfor pr. ha i TSP.

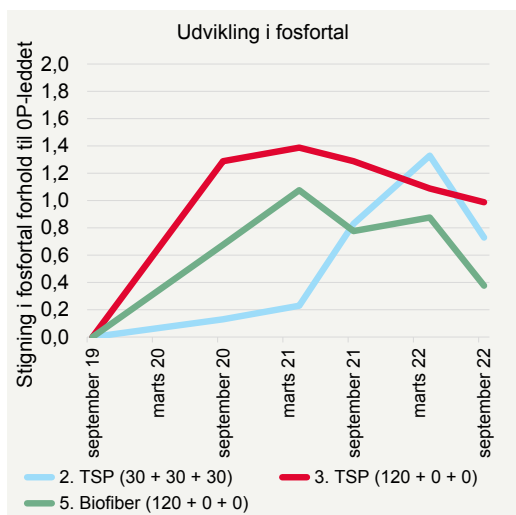
**TABEL 30.** Udvikling i jordens fosforstatus efter store engangstilførsler af fosfor. (N37)

Tilførsel af fosfor	Tilført fosfor, kg pr. ha				Total, 2019 til 2022	Målt Pt		Stigning i Pt fra anlæg 2019 til høst 2022
	Efterår 2019, for vinterhvede		Forår 2021, for vårbyg			Før anlæg 2019	Efter høst 2022	
	I TSP <sup>1)</sup>	I Biofiber <sup>2)</sup>	I TSP <sup>1)</sup>	I TSP <sup>1)</sup>				
1. Ingen P	0	0	0	0	0	2,9	3,8	0,9
2. 30 kg P i TSP + 2 x 30 kg P i TSP <sup>1)</sup>	30	0	30	30	90	2,8	4,5	1,7
3. 120 kg P i TSP <sup>1)</sup>	120	0	0	0	120	2,8	4,7	1,9
4. 120 kg P i TSP + 2 x 30 kg P i TSP <sup>1)</sup>	120	0	30	30	180	2,7	5,2	2,5
5. 120 kg P i Biofiber <sup>2)</sup>	0	120	0	0	120	3,0	4,3	1,3
6. 120 kg P i Biofiber <sup>2)</sup> + 2 x 30 kg P i TSP <sup>1)</sup>	0	120	30	30	180	2,8	5,4	2,6
7. 120 kg P i Biofiber <sup>2)</sup> + 3 x 30 kg P i TSP <sup>1)</sup>	30	120	30	30	210	3,0	6,1	3,1

<sup>1)</sup> Tripelsuperfosfat.

<sup>2)</sup> BioFiber<sup>®</sup> fra Combineering, deklareret med 9,5 kg P, 10 kg total-N og 2,1 kg ammonium-N pr. ton.





**FIGUR 23.** Stigning i fosfortal i forhold til leddet uden fosfortilførsel (led 1) ved tre forskellige behandlinger i ét forsøg. For led 2 er der tilførslerne af fosfor sket efter jordprøvetagning i september 2019, marts 2021 og september 2021. For led 3 og 5 er tilførslen af 120 kg fosfor pr. ha sket efter jordprøvetagning i september 2019.

Resultaterne tyder på, at en stor engangstilførsel af 120 kg fosfor pr. ha TSP er bedre til at hæve jordens fosfortal end samme mængde fosfor i BioFiber. Flere mindre tilførsler af TSP ser ud til at være lidt mere effektivt til øgning af fosfortallet end én stor engangstilførsel.

### Efterårsgødskning af vintersæd

LandboNord har i 2022 gennemført et forsøg med efterårsgødskning af vinterhvede med forskellige doseringer af NS, TSP, DAP og svovlsur ammoniak. Behandlinger uden kvælstoftildeling i efteråret har fået ekstra kvælstof i foråret, så alle led har fået samme mængde kvælstof. Forsøgsresultater kan findes under enkeltforsøg 270022222-001. Forsøget er anlagt på en finsandet jord.

Det højeste udbytte er på 94 hkg pr. ha og er opnået ved efterårsgødskning med DAP ved en dosering på 10 kg kvælstof og 11 kg fosfor pr. ha. Udbyttet er ikke øget yderligere ved at øge DAP-mængden til 20 kg kvælstof og 22 kg fosfor pr. ha. Efterårsgødskning med de tilsvarende mængder kvælstof i henholdsvis NS 26-14 og svovlsur ammoniak giver et signifikant lavere udbytte end DAP på omkring 5-10 hkg pr. ha. Efterårsgødskning med fosfor ved placering af TSP har øget udbyttet med ca. 4 hkg sammenlignet med ingen efterårsgødskning med fosfor.

Det vurderes, at den bedste strategi i forsøget har været efterårsgødskning med DAP i en dosering på 10 kg kvælstof og 11 kg fosfor pr. ha. Øget dosering har ikke øget udbyttet, men har til gengæld øget N-min målt i jorden i efteråret og dermed risikoen for kvælstofudvaskning.

## Kalkning

> **TORKILD BIRKMOSE OG LEIF KNUDSEN, SEGES INNOVATION**

### Virkning af kalkpellets og andre kalkningsmidler

Ved blødgøring af drikkevand franses kalk, og kalken kan opsamles i pellets, som består af næsten ren calciumcarbonat samt et lille sandkorn, som kalken bindes til i blødgøringsprocessen. Kalkpellets kan f.eks. bestå af fine og hårde korn med en størrelse på 1-3 mm. Disse pellets har en kemisk og fysisk form og kvalitet, som potentielt kan gøre dem velegnede til udspreddning som kalkningsmiddel på landbrugsjorden. Den hårde fysiske form kan betyde, at kalken opløses langsomt i jorden, og at kalkningseffekten derfor i praksis kommer over en længere periode end traditionelle kalkningsprodukter.

I samarbejde med Hovedstadsområdets Forsyningselskab, HOFOR og Frederiksberg Forsyning blev der foretaget i 2021 påbegyndt en fastliggende forsøgsserie, hvor forskellige kalkningsmidlers effekt på jordens reaktionstal måles over en periode på 3-4 år. For at kompensere for den hårde fysiske form er knuste kalkpellets også indgået i forsøgene. Som reference til kalkpellets har der været anvendt dolomit og havebrugskalk. Den kemiske sammensætning af havebrugskalk er sammenlignelig med jordbrugskalk, men partiklerne i havebrugskalk er finere, og derfor vil havebrugskalk virke lidt hurtigere end jordbrugskalk.

Før udbringning blev der udtaget prøver af kalkningsmidlerne, som blev sendt til laboratorieanalyse for indhold af calciumcarbonat, reaktivitet og partikelstørrelsesfordeling. Mængden af udspreddt kalk er afstemt, så der er udbragt tilnærmelsesvist den samme mængde calciumcarbonat med alle kalkningsmidler.

Kalkningsmidlerne har været udbragt forud for såning af vårbyg i foråret 2021. Der har været udtaget jordprøver til analyse af reaktionstal fire gange i 2021 og én gang

TABEL 31. Kalkvirkning af kalkpellets og andre kalkningsmidler. (N38)

Vårbyg	Analyse af kalkningsmidler i 2021						Reaktionstal, Rt		
	Carbonatindhold, %	Sigteprøve, pct.					Reaktivitet <sup>1)</sup>	November 2021	Forår 2022
		0-0,5 mm	0,5-1,0 mm	1,0-3,15 mm	3,15-5 mm	5-10 mm			
<i>2022. 5 forsøg</i>									
1. Ingen kalkning	-	-	-	-	-	-	-	6,4	6,5 b
2. 2,4 ton kalkpellets	95	1	1	97	0	0	17	6,4	6,5 ab
3. 2,4 ton knuste kalkpellets	94	44	34	21	0	0	60	6,4	6,5 b
4. 3,0 ton havebrugskalk	80	75	3	13	6	3	69	6,5	6,7 a
5. 2,5 ton dolomit	93	77	5	13	4	0	43	6,4	6,6 ab
LSD								ns	0,2

<sup>1)</sup> Sauerbeck og Rietz-metoden.

i foråret 2022. Der vil blive udtaget jordprøver igen i november 2022 og fire gange årligt i 2023 og 2024. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 31. I alt gennemføres fem forsøg, hvoraf de to er på lerjord på Sjælland og Lol-land og de tre på sandjord i Jylland.

Ét år efter udbringning er der kun signifikant udslag for tilførsel af havebrugskalk. I figur 24 er vist udviklingen i reaktionstal fra anlæg i foråret 2021 frem til foråret 2022. Der ses et vist sæsonudsving, og det er karakteristisk, at forsøgsleddet med havebrugskalk ligger over de øvrige led gennem hele perioden. Tilførsel af havebrugskalk resulterede i en hurtig stigning i reaktionstallet, hvorefter den er faldet igen. Umiddelbart tyder resultaterne på, at kalkpellets og knuste kalkpellets virker langsommere end havebrugskalk, hvilket er i overensstemmelse med

det forventede. Ud fra resultaterne er der ikke noget, der tyder på, at der er forskelle i effekten på lerjord og sandjord (data ikke vist).

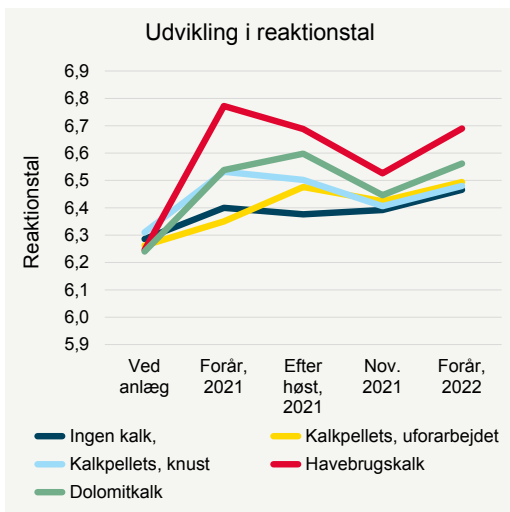
De kommende års prøver skal undersøge effekten af kalkpellets og knuste kalkpellets på jordens reaktionstal inden for den traditionelle periode mellem kalkninger på ca. 4 år.

### Strukturkalkning

Tilførsel af kalk har en gavnlig effekt på jordstrukturen. Ved højt reaktionstal "smuldrer" jorden lettere, hvilket gør det lettere at lave et godt såbed. Tilførsel af kalk reducerer tillige jorderosionen og tabet af fosfor fra jorden ved overfladeafløb. Et alternativ til at tilføre kalk (kalciumkarbonat) er at tilføre gips (kalciumsulfat), der i svenske og finske forsøg angives at have større effekt på fosfortabet end tilførsel af kalk. I bl.a. Finland, Sverige og USA bruges tilførsel af gips som virkemiddel mod tab af fosfor på svære lerjorde. I Sverige markedsføres et produkt kaldet strukturkalk, der er kalciumkarbonat tilsat kalciumhydroxyd for at gøre kalken mere tilgængeligt.

I Landsforsøgene<sup>®</sup> blev der i samarbejde med Aarhus Universitet og Dankalk anlagt et orienterende forsøg i september 2020 på en svær lerjord for at undersøge effekten af tilførsel af kalk, strukturkalk og gips på udbytte og fosfortab. I forsøget har specialestuderende fra Aarhus Universitet gennemført målinger af fosfortab mv. Resultaterne heraf vil blive afrapporteret særskilt.

Ved anlæg blev udtaget to jordprøver til bestemmelse af tekstur og næringsstofindhold. Lerindholdet var 22-28 procent, og humusindholdet 3,9-4,6 procent (JB 10, silt-jord). Reaktionstallet ved anlæg var 6,8-7,2. Arealet blev



FIGUR 24. Udvikling i reaktionstal efter tilførsel af kalkpellets, havebrugskalk og dolomit siden udbringning i foråret 2021. Gennemsnit af fem forsøg.



FOTO: HENNING SJØRSLEV LYNØ, SEGES INNOVATION

Udsprengning af kalk i forsøget. Bemærk den svære lerjord, der gør det udfordrende at få lavet et godt såbed.

pløjet den 23. august og kalk og gips blev udsprengt den 24. august. Vinterhvede blev sået den 16. september.

Forsøgsplan og måleresultater fremgår af tabel 32. I forsøgsled 2 og 3 er tilført almindeligt jordbrugskalk fra Dankalk med et kalciumindhold på 31 procent af friskvægten. I forsøgsled 4 er tilført en blanding af 80 procent jordbrugskalk og 20 procent kalciumhydroxid, som i Sverige markedsføres som strukturkalk. Blandingen indeholder 34 procent kalcium. Gips er tilført i form af naturgips, der er leveret fra Dankalk. Naturgips indeholder 26 procent kalcium. Mens jordbrugskalk og blandingen af jordbrugskalk og kalciumhydroxid forøger jordens reaktionstal, fordi karbonat og hydroxid har en basevirkning, virker gips neutralt i jorden, fordi sulfat kun er en meget svag base.

Reaktionstallet blev målt af Aarhus Universitet i efteråret efter kalkning. I forsøgsleddet ved tilførsel af 10 ton jordbrugskalk pr. ha er registreret en stigning i Rt på 0,5 enhed, mens stigningen ved tilførsel af blandingen af jordbrugskalk og kalciumhydroxid kun er 0,3 enhed. Ved

blandingen er kun tilført ca. halvdelen af den neutraliserende evne af 10 ton jordbrugskalk.

I efteråret 2020 blev forsøget overfløjet med drone den 3. november for at få et mål for fremspiringen. Der blev ikke målt sikre forskelle i vegetationsindekset NDVI. Det samme gælder den tilsvarende måling den 13. april 2021. Erfaringsmæssigt er vegetationsindekset NDRE målt i juni måned et godt udtryk for variationen i udbytte mellem de enkelte forsøgsled. Der er ikke signifikante forskelle på NDRE målt den 9. juni i vinterhvede, og derfor vil der næppe være en forskel i udbytte mellem behandlingerne.

I 2022 er etableret hestebønner på arealet. NDRE er målt den 2. og 29. juni i hestebønnerne. Heller ikke i 2022 er der målt så store forskelle i indekset, at der forventes at være en udbytteeffekt.

## Husdyrgødning

> MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES INNOVATION

### Gødningsværdi af afgassede biomasser i vinterhvede

Afgasning af gylle kan øge risikoen for ammoniaktab, da afgasningen øger gyllens pH og øger andelen af kvælstof på ammoniumform. Risikoen for ammoniaktab kan blive yderligere forstærket, hvis den afgassede biomasse er forholdsvis tørstofrig og derfor kun langsom infiltrerer i jorden efter udbringning. Denne problemstilling er blevet særlig relevant, da tørstofindholdet i afgasset biomasse de senere år generelt er stigende, fordi der i stadig højere grad indgår tørstofrige biomasser som dybstrøelse, energiafgrøder og halm på de danske biogasanlæg. Et

TABEL 32. Forsøg med kalkning etableret på svær lerjord 2020.

Tilførsel af kalk	Målt Rt efterår 2021	Vinterhvede 2020/21			Hestebønner 2022		
		NDVI	NDVI	NDRE	Plantebestand (0-10) <sup>1)</sup>	NDRE	NDRE
		03.11.2020	13.04.2021	09.06.2021	02.06.2022	02.06.2022	29.06.2022
1. Ukalket	6,8	0,56	0,65	0,65	10	0,30	0,49
2. 5,0 ton jordbrugskalk		0,60	0,70	0,67	10	0,32	0,52
3. 10,0 ton jordbrugskalk	7,3	0,58	0,66	0,66	10	0,31	0,49
4. 4,6 ton kalk + kalciumhydroxid	7,1	0,59	0,67	0,66	10	0,31	0,49
5. 6,1 ton naturgips	6,8	0,54	0,61	0,65	10	0,29	0,48
LSD		ns	ns	ns		ns	ns

<sup>1)</sup> Plantebestand vurderet. 10: fuld plantebestand, 0: bar jord.

højere ammoniaktab vil reducere kvælstofudnyttelsen af den afgassede biomasse.

### Undersøgelse af gødningseffekter af afgasset biomasse fra forskellige typer af biogasanlæg

Gødningseværdien af afgasset biomasse kan afhænge af, hvilke typer biomasser, der indføres på biogasanlæg-gene. Dette er undersøgt ved at sammenligne gødningseffekterne af afgasset biomasse fra henholdsvis Nature Energy Bånlev (NE Bånlev), Nature Energy Videbæk (NE Videbæk) og biogasanlægget ved AU-Foulum (Foulum Biogas). Disse biogasanlæg baserer deres biogasproduktion på meget forskellige typer af biomasser.

De benyttede biomasser på NE Bånlev er forholdsvis tørstoffattige med en høj andel af kvælstof på ammoniumform, mens blandingen af de benyttede biomasser på NE Videbæk vurderes til at være mere tørstoffrig og til at have en lavere andel af kvælstof på ammoniumform. Blandingen af benyttede biomasser på Foulum Biogas vurderes til at være den mest tørstoffrige og til at have den laveste andel af kvælstof på ammoniumform. Se tabel 33.

Gødningseffekterne af afgasset biomasse fra de forskellige anlæg er sammenlignet med gødningseffekten af slagtesvinegylle.

### Undersøgelse af gødningseffekterne ved separering af afgasset biomasse

Tørstofindholdet i gylle kan reduceres ved separering. Dette kan reducere risikoen for ammoniaktab efter udbringning. Det undersøges derfor, hvordan separering af biomassen påvirker gødningseffekten.

Den afgassede biomasse fra NE Videbæk og fra Foulum Biogas er udbragt med og uden forudgående separering.

**TABEL 33.** Fordeling af benyttede biomassetyper på forskellige biogasanlæg

Type af biomasse	Nature Energy, Bånlev (NE Bånlev), pct.	Nature Energy, Videbæk (NE Videbæk), pct.	AU Foulum Biogas (Foulum Biogas), pct.
Kvæggylle	12	43	65
Svinegylle	61	26	-
Svine- og fjerkrægylle	-	-	10
Dybstrøelse	8,5	10	-
Græsensilage	-	-	21
Dybstrøelse, halm og hø	-	-	4
Andre biomasser	18,5	21	-
I alt	100	100	100



Den afgassede biomasse er i forsøgene separeret ved bl.a. dekantercentrifugering (billede til venstre) og tilført atmosfærisk kvælstof og forsuret via N2-Applied teknologien (billedet til højre).

På NE Videbæk er dette sket ved separering i først en skruetvænder og derefter en dekantercentrifuge. Separeringen af den afgassede biomasse fra Foulum Biogas er gennemført ved dekantercentrifugering.

### Undersøgelse af gødningseffekterne ved N2-applied behandling

I forsøgene undersøges gødningseffekterne ved behandling af afgasset biomasse med N2-applied teknologien. Teknologien kan tilføre gylle nitrat og nitrit udvundet af atmosfærens kvælstof via en energikrævende lysbue-teknologi. Behandlingen øger gyllens indhold af uorganiske kvælstofforbindelser som nitrat og nitrit, og fører til dannelse af salpetersyre der sænker gyllens pH. Den behandlede gylle kaldes af firmaet bag teknologien Nitrogen Enriched Organic fertiliser (NEO). Effekterne af N2-applied behandlingen er undersøgt ved at sammenligne gødningseffekterne af separeret afgasset biomasse udbragt henholdsvis med og uden N2-applied behandlingen.

I 2022 er der gennemført tre forsøg i vinterhvede. Forsøgene er gennemført i nærheden af Viborg på JB 3 og 4.

Forsøgene er tilstræbt tildelt 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle. Gyllen er udbragt med slæbeslanger den 20. april under tørre og solrige forhold med let vind. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 34.

### Omtrent samme gødningseffekt ved gødskning med afgassede biomasser, som ved gødskning med slagtesvinegylle

Gødskning med slagtesvinegylle giver ikke signifikant højere udbytter end afgassede biomasser. Der er dog tendens til højere udbytter ved gødskning med slagte-

**TABEL 34. Gødningsværdi af afgassede biomasser tilført vinterhvede. (N39)**

Vinterhvede	N tilførsel i handels-gødning, kg pr. ha		Husdyr-gødning, kg NH <sub>4</sub> -N pr. ha medio april	Udbragt N i alt, kg pr. ha	Pct. råprotein i tørstof	N udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
	Medio marts	Medio april					
<i>2022. 3 forsøg, JB 3-4</i>							
1. 0 N	0	0	-	0	7,7	54 f	<b>46,5 d</b>
2. 100 kg N i handelsgødning	50	50	-	100	8,5	114 cde	43,1 abc
3. 150 kg N i handelsgødning	50	100	-	150	10,3	144 b	47,3 ab
4. 200 kg N i handelsgødning	50	150	-	200	12,4	177 a	49,1 a
5. Slagtesvinegylle	50	-	98	148	8,6	120 c	46,3 ab
6. Afg. biomasse, NE Bånlev	50	-	105	155	8,4	118 c	47,0 ab
7. Afg. biomasse, NE Videbæk	50	-	97	147	8,4	115 cd	44,9 abc
8. Afg. biomasse, Foulum	50	-	100	150	8,0	106 de	42,6 bc
9. Sep. afg. biom. NE Videbæk	50	-	103	153	8,3	119 c	49,0 a
10. Sep. afg. biom. Foulum	50	-	94	144	8,0	103 e	39,8 c
11. Sep. afg. biom. Foulum, NEO <sup>1)</sup>	50	-	93 <sup>a)</sup>	50	8,9	124 ab	47,3 ab
<i>LSD 1</i>					<i>ns</i>	<i>7</i>	<i>3,7</i>

Ingen lejesæd observeret i forsøgene.

<sup>1)</sup> NEO = Nitrogen Enriched Organic Fertiliser. Produceret ved behandling af separeret afgasset biomasse i et N2-Applied behandlingsanlæg.

<sup>a)</sup> Biomassens samlede indhold af nitrat-, nitrit- og ammoniumkvælstof.

Gylledata og værdital	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, målt ved udbringning	Værdital
5. Slagtesvinegylle	41	2,6	2,4	3,3	73	7,0	43
6. Afg. biomasse, NE Bånlev	29	6,5	3,6	4,9	73	8,1	38
7. Afg. biomasse, NE Videbæk	35	6,4	2,8	4,7	60	8,1	31
8. Afg. biomasse, Foulum	52	5,4	1,9	3,3	58	7,4	20
9. Sep. afg. biom. NE Videbæk	33	5,1	3,1	4,7	66	7,9	37
10. Sep. afg. biom. Foulum	55	3,3	1,7	2,9	59	8,1	20
11. Sep. afg. biom. Foulum, NEO <sup>1)</sup>	23	3,8	4,1 <sup>a</sup>	5,5	76a	5,4	53

<sup>a)</sup> Biomassens samlede indhold af nitrat-, nitrit- og ammoniumkvælstof.

svinegylle i forhold til gødsning med afgassede biomasser fra biogasanlæg, hvor en høj andel af den benyttede biomasse udgøres af tørstofrige biomasser (NE Videbæk og Foulum). I ét af de tre forsøg er der opnået et merudbytte på 6,7 hkg kerne pr. ha ved at gødske med slagtesvinegylle fremfor med afgasset biomasse fra Foulum Biogas. Et andet forsøg viser omvendt et merudbytte på 6,0 hkg kerne pr. ha ved gødsning med den afgassede biomasse fra NE Bånlev sammenlignet med gødsning med slagtesvinegylle.

Kvælstofindholdet i kerne er 14 kg højere pr. ha ved gødsning med slagtesvinegylle sammenlignet med gødsning med afgasset biomasse fra Foulum Biogas. Generelt er der tendens til lidt højere kvælstofoptagelse i kerne ved gødsning med slagtesvinegylle end ved gødsning med afgassede biomasser.

*Højere kvælstofoptagelse og tendens til højere udbytter ved gødsning med afgassede biomasser med en relativ høj andel af kvælstofindholdet på ammoniumform*

Kvælstofoptagelsen i kerne øges signifikant med 12 kg kvælstof i kerne ved gødsning med afgasset biomasse,

hvor en høj andel af kvælstofindholdet er på ammoniumform (NE Bånlev), sammenlignet med afgasset biomasse fra Foulum Biogas, hvor en lavere andel af kvælstofindholdet er på ammoniumform.

Resultaterne viser ikke signifikante forskelle mellem udbyttet ved gødsning med de forskellige typer af afgasset biomasse. Der ses dog en tendens til, at afgassede biomasser med en relativ høj andel af kvælstof på ammoniumform fører til højere udbytter, kvælstofoptagelse og værdital. I et af de tre forsøg er kerneudbyttet signifikant 7,8 hkg højere pr. ha ved gødsning med afgasset biomasse med en relativ høj ammoniumandel (NE Bånlev), sammenlignet med gødsning med afgasset biomasse med en lavere andel ammoniumkvælstof (NE Videbæk). I et andet forsøg er kerneudbyttet 6,2 hkg kerne højere pr. ha ved gødsning med afgasset biomasse fra NE Videbæk, sammenlignet med afgasset biomasse fra Foulum Biogas produceret på mere tørstofrige biomasser med lavere andel af kvælstof på ammoniumform.

### *Varierende effekter af separering*

Separering af biomassen har ikke signifikant effekt på kvælstofoptagelse og udbytte. Separeringen af biomassen fra NE-Videbæk viser dog tendens til at øge udbyttet, hvilket kan forklares med at separeringen reducerede biomassens tørstofindhold fra 6,4 til 5,1 procent. Modsat er der tendens til lavere udbytte ved separering af den afgassede biomasse fra Foulum Biogas. Den modsatte effekt kan skyldes, at pH i den separerede biomasse fra Foulum Biogas er højere end i den ikke separerede biomasse.

### *Behandling af afgasset biomasse med N2-Applied teknologien øger kvælstofoptagelsen og udbyttet*

N2-applied behandlingen af den separerede afgassede biomasse fra Foulum biogas øger kvælstofindholdet i kerne med 21 kg og kerneudbyttet med 7,5 hkg kerne pr. ha. Effekterne skyldes, at behandlingen øger biomassens andel af uorganisk kvælstof fra 59 til 76 og reducerer biomassens pH fra 8,1 til 5,4. Det lavere pH reducerer markant risikoen for ammoniaktab. N2-applied behandlingen øger værditallet fra 20 til 53.

### *Lave værdital for alle gødningstyper*

Værditalle, som udtrykker 1. års udnyttelsen af kvælstofindholdet i den tilførte husdyrgødning, er relativt lave for både svinegylle og de afgassede biomasser, uanset om de afgassede biomasser er separerede eller ej. De relativt lave værdital vurderes at skyldes, at de afgassede biomasser har været forholdsvis tørstofrige med et højt pH. Det har også spillet ind, at udbringningen er sket under tørre og solrige forhold, samt at der ikke er faldet nedbør de første 20 dage efter gyllens udbringning. Dette har markant øget risikoen for kvælstoftab i form af ammoniakfordampning.

### **Udbytteeffekter af udbringningsteknik og gylletype i vårbyg**

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



FOTO: MØRTE KRUPA, YTTÉBORG  
Glade forsøgsfolk efter velgennemført udbringning af fiberfraktion i forsøg.

I 2022 er der gennemført tre forsøg med tilførsel af kvæggylle og afgasset biomasse til vårbyg. Forsøgene er gennemført efter kartofler på JB 3 ved Skjern og efter vårbyg på JB 4 i nærheden af henholdsvis Skjern og Videbæk. Et af de tre forsøg er vandet.

Forsøgene er tilstræbt tilført 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha i enten kvæggylle, afgasset biomasse eller væskefraktionen fra separeret afgasset biomasse. Derudover er der i to led tilført enten 40 eller 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha i fiberfraktionen fra afgasset biomasse. Fiberfraktionen er produceret ved separering på Nature Energy biogasanlægget ved Videbæk. Gylletyperne er enten tilført ved nedfældning før såning den 21. marts, eller ved udlægning med slæbeslanger eller slæbesko i den etablerede afgrøde i buskningsstadiet den 28. april. Fiberfraktionen er bredspredt den 21. marts og nedmuldet få timer efter udbringningen. Afgrøden er etableret ultimo marts få dage efter udbringningen af gylle og fiberfraktion. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 35.

### *Afgasset biomasse giver højere udbytte end kvæggylle ved nedfældning*

Afgasset biomasse giver ved nedfældning før såning 7,0 hkg højere kerneudbytte og 15 kg højere kvælstofoptagelse pr. ha end kvæggylle. Ved udbringning i den etablerede afgrøde giver afgasset biomasse samme udbytte og kvælstofoptagelse som kvæggylle. Den dårligere udnyttelse af afgasset biomasse ved udbringning i den etablerede afgrøde vurderes begrundet i, at den højere pH i afgassede biomasser øger ammoniaktabet ved overfladeudlægning.

**TABEL 35.** Udbringningsteknik og gylletype i vårbyg. (N40)

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, stadie 33	Pct. råprotein i tørstof	N udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
			Medio marts	Ultimo april					
<i>2022. 3 forsøg, JB 3-4</i>									
1. 0 N	-	0	-	-	0	0,31	9,0	31 h	<b>27,1 g</b>
2. Handelsingødning	Placeret	80	-	-	80	0,49	8,3	69 ef	34,3 ef
3. Handelsingødning	Placeret	120	-	-	120	0,53	8,8	82 cd	41,3 abc
4. Handelsingødning	Placeret	160	-	-	160	0,54	9,4	94 a	47,4 a
5. Kvæggylle, før såning	Nedfældning	40	70	-	110	0,50	9,0	75 de	35,2 cde
6. Kvæggylle, i afgrøde	Slæbeslanger	40	-	74	114	0,47	8,8	65 g	28,7 f
7. Kvæggylle, i afgrøde	Slæbesko	40	-	74	114	0,48	9,2	73 ef	32,3 ef
8. Afg. biomasse, før såning	Nedfældning	40	74	-	114	0,53	9,7	90 ab	42,3 ab
9. Afg. biomasse, i afgrøde	Slæbeslanger	40	-	89	129	0,48	8,4	65 fg	30,6 ef
10. Afg. biomasse, i afgrøde	Slæbesko	40	-	89	129	0,50	9,1	75 de	34,8 def
11. Sep. afg. biom., i afgrøde	Slæbelanger, forsuret	40	-	79	119	0,48	8,3	66 fg	31,8 ef
12. Fiberfraktion, før såning	Bredspredt	40	40	-	80	0,49	8,3	66 fg	32,0 ef
13. Fiberfraktion, før såning	Bredspredt	40	80	-	120	0,52	9,1	83 bc	40,8 bcd
<i>LSD 1</i>						<i>ns</i>	<i>ns</i>	4	3,7

Ingen lejesæd observeret i forsøgene

Gylledata og værdital	Metode udbringning	Syredos., l pr. ton gylle	Udbragt, ton gylle 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	Værdital
5. Kvæggylle, før såning	Nedfældning	-	50	4,3	1,4	2,5	56	7,2	51
6. Kvæggylle, i afgrøde	Slæbeslanger	-	34	8,4	2,2	3,8	57	7,1	31
7. Kvæggylle, i afgrøde	Slæbesko	-	34	8,4	2,2	3,8	57	7,1	46
8. Afg. biomasse, før såning	Nedfældning	-	32	5,1	2,3	3,5	67	7,4	90
9. Afg. biomasse, i afgrøde	Slæbeslanger	-	36	6,1	2,5	4,1	60	7,7	27
10. Afg. biomasse, i afgrøde	Slæbesko	-	36	6,1	2,5	4,1	60	7,7	44
11. Sep. afg. biom., i afgrøde	Slæbeslanger, forsuret	1,7	27	5,6	3,0	4,6	64	7,2 <sup>a</sup>	35
12. Fiberfraktion, før såning	Bredspredt	-	13	26,6	3,2	6,9	46	-	50
13. Fiberfraktion, før såning	Bredspredt	-	25	26,6	3,2	6,9	46	-	49

<sup>a</sup> pH målt ved udbringning. Før forsuring = 8,7.

### *Nedfældning af gylle før såning øger kvælstofoptagelse og udbytte*

Nedfældning af kvæggylle før såning øger udbyttet med 6,6 hkg og kvælstofindholdet i kerne med 10 kg kvælstof pr. ha i forhold til slangeudlægning af gyllen i den etablerede afgrøde. Nedfældning af afgasset gylle øger udbyttet med 11,7 hkg kerne og kvælstofindholdet i kerne med 25 kg kvælstof pr. ha. Den lavere gødningseffekt ved udbringning i den etablerede afgrøde kan skyldes, at gyllen i forsøgene er udbragt før en varm, solrig og tør uge uden nedbør. Disse vejrforhold øger risikoen for ammoniaktab fra de relativt tørstofrige gylletyper.

### *Udbringning med slæbesko i den etablerede afgrøde øger kvælstofoptagelsen i kerne*

Sammenlignet med slæbeslangeudlægning øger slæbeskoudlægning kvælstofoptagelsen i kerne med 8 og 10 kg kvælstof pr. ha for henholdsvis kvæggylle og afgasset biomasse.

Udbringning af gylle med slæbesko i den etablerede afgrøde øger ikke udbyttet signifikant i forhold til slæbeslangeudlægning. Udbringning med slæbesko giver dog tendens til et merudbytte på 3,7 og 4,1 hkg kerne pr. ha for henholdsvis kvæggylle og afgasset biomasse i forhold til slæbeslangeudlægning.

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

Der ses ikke signifikant højere udbytte og kvælstofoptagelse ved gødskning med afgasset biomasse, der både er separeret og forsuret med 1,7 l syre pr. tons gylle. Den manglende effekt kan skyldes, at den gennemførte separering kun har reduceret tørstofindholdet fra 6,1 til 5,6 procent.

*Gødningseffekt af fiberfraktion fra afgasset biomasse*  
Fiberfraktion, dannet ved separering af afgasset biomasse, giver ved nedmuldning før såning samme ud-



FOTOS: MARTIN NORREGAARD HANSEN, SEGES INNOVATION



Billedet til venstre viser gylle udbragt med slæbeslanger, mens billedet til højre viser gylle udbragt med slæbesko. Ved udbringning med slæbesko udlægges gyllen i riller, hvilket reducerer gyllens overfladeareal og dermed risikoen for ammoniaktab.

bytte som nedfældet afgasset biomasse. Sammenlignet med afgasset biomasse udbragt med slangeslanger i den etablerede afgrøde giver nedmuldet fiberfraktion et merudbytte på 10,1 hkg kerne og et meroptag på 18 kg kvælstof i kerne pr. ha.

#### *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 benyttet teknologi.

Værditalle for afgasset biomasse udbragt i den etablerede afgrøde varierer mellem 27 og 44 afhængig af den benyttede udbringningsteknologi, mens værditalle for kvæggylle udbragt i den etablerede afgrøde varierer mellem 31 og 46. Nedfældning før såning øger markant værditallet til 51 for kvæggylle og 90 for afgasset biomasse. De lave værdital ved udbringning i den etablerede afgrøde kan blandt andet skyldes, at gyllen er udbragt før en varm, solrig uge uden nedbør. Disse vejrforhold øger risikoen for ammoniaktab fra de relativt tørstofrige gylletyper.

Værditallet af nedmuldet fiberfraktion dannet ved separering af afgasset biomasse er ca. 50. Værditallet er uafhængig af om fiberfraktionen doseres i lav (40 kg ammoniumkvælstof pr. ha), eller i høj dosering (80 kg ammoniumkvælstof pr. ha).

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

I 2022 er der gennemført seks forsøg til bestemmelse af udbytteeffekter ved forskellige strategier for udbringning af svinegylle og afgasset biomasse til vinterhvede. Forsøgene viser ikke udbytteeffekter ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til gyllen og ved udlægning med slæbesko.

En stigende andel af udbragt gylle tilføres i form af afgasset biomasse. Den højere pH i denne gylletype, samt den generelle stigning i tørstofindholdet i afgassede biomasser øger interessen for godningseffekten af denne godningstype, og for teknologier der kan forbedre godningseffekten.

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 er derfor udpeget som et af de virkemidler, der kan reducere landbrugets klimapåvirkning. Der gennemføres derfor en række forsøg, som undersøger, hvor meget lattergasemissionen kan reduceres ved tilsætning af nitrifikationshæmmere til forskellige gylletyper og ved alternative udbringningsteknologier. Disse resultater afrapporteres separat.

Tilsætning af nitrifikationshæmmere og den benyttede udbringningsteknologi har imidlertid også potentiale til at påvirke udbytte og kvælstofudnyttelsen af den udbragte gylle. Nitrifikationshæmmere forsinkes omdannelsen af gyllens ammoniumkvælstof til nitratkvælstof. 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 en række forsøg til bestemmelse af, hvordan tilsætning af nitrifikationshæmmer og udbringningsteknologi påvirker lattergasudledningen og gødningseffekten af gylle og afgasset biomasse til vinterhvede. Gødningseffekterne præsenteres her.

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

Der er gennemført seks forsøg i vinterhvede. I forsøgene er der tilstræbt udbragt 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha. Gyllen er tilført afgrøden i perioden fra den 12. til den 28. april under tørre og solrige forhold ved 10-15

grader. De to gødningstyper er udbragt med slæbeslanger med og uden tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura (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 36.

#### Lav udnyttelse af kvælstofindholdet i både svinegylle og afgasset biomasse

Forsøgene viser lavere udnyttelse af kvælstofindholdet i udbragt husdyrgødning sammenlignet med den tilsvarende kvælstofmængde udbragt i handelsgødning. Dette vurderes primært begrundet i, at gyllen i forsøgene er udbragt under varme og solrige forhold og før en lang periode uden nedbør, se figur 25. De fire uger uden nedbør efter gyllens udbringning betyder, at den udbragte gylle i en længere periode er blevet liggende på jordoverfladen, hvilket har øget risikoen for ammoniaktab, og at gyllens kvælstof for sent er blevet tilgængelige for afgrødens vækst.

**TABEL 36.** Gylle med nitrifikationshæmmer til vinterhvede. (N41)

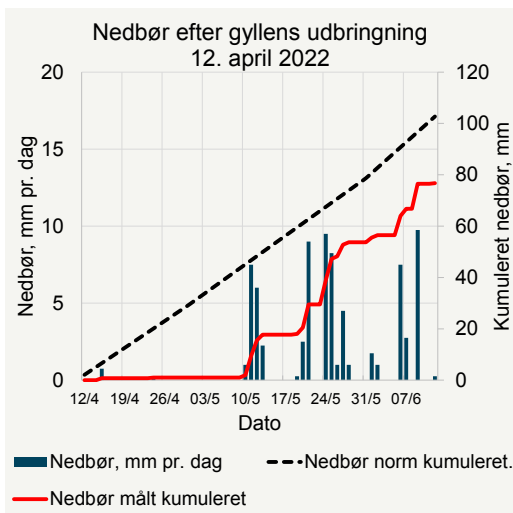
Vinterhvede	Metode udbringning	N tilførsel i handelsg., kg pr. ha		Husdyrgødning, kg NH <sub>4</sub> -N pr. ha, medio april	Udbragt N i alt, kg pr. ha	NDRE, st. 33-34, medio maj	Pct. råprotein i tørstof	N udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
		Medio marts	Medio april						
<i>2022. 6 forsøg, JB 4 - 6</i>									
1. 0 N	Bredspredt	0	0	-	0	0,30	7,4	62 h	<b>57,6 f</b>
2. NS 27-4	Bredspredt	50	0	-	50	0,42	7,0	83 g	21,2 e
3. NS 27-4	Bredspredt	50	50	-	100	0,51	8,0	116 ef	40,1 d
4. NS 27-4	Bredspredt	50	100	-	150	0,54	8,9	143 b	49,6 b
5. NS 27-4	Bredspredt	50	150	-	200	0,57	10,3	169 a	57,0 a
6. Slagtesvinegylle	Slanger	50	-	99	149	0,55	8,2	126 cde	44,2 bcd
7. Slagtesvinegylle	Slanger + NI <sup>1)</sup>	50	-	99	149	0,55	8,4	126 cd	42,8 cd
8. Slagtesvinegylle	Slæbesko	50	-	99	149	0,54	8,3	127 cd	43,6 cd
9. Slagtesvinegylle	Slæbesko + syre	50	-	97	147	0,55	8,4	132 bc	46,2 bc
10. Afg. biomasse	Slanger	50	-	105	155	0,55	8,1	120 def	42,1 cd
11. Afg. Biomasse	Slanger + NI <sup>1)</sup>	50	-	105	155	0,54	8,1	121 def	42,7 cd
12. Afg. biomasse	Slæbesko	50	-	105	155	0,53	7,9	115 f	39,8 d
13. Afg. biomasse	Slæbesko + syre	50	-	110	160	0,54	8,2	124 cdef	44,3 bcd
<i>LSD 1</i>								6	3,5

Ingen lejesæd observeret i forsøgene.

<sup>1)</sup> NI = Tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til gyllen (2 l pr. ha).

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, målt ved udbringning	Værdital
6. Slagtesvinegylle	Slanger		38	2,2	2,7	3,4	79	8,3	56
7. Slagtesvinegylle	Slanger + NI <sup>1)</sup>		38	2,2	2,7	3,4	79	8,3	57
8. Slagtesvinegylle	Slæbesko		38	2,2	2,7	3,4	79	8,3	60
9. Slagtesvinegylle	Slæbesko + syre	1,7	38	2,1	2,6	3,3	80	7,0	68
10. Afg. biomasse	Slanger		35	4,7	3,0	4,5	67	8,4	42
11. Afg. Biomasse	Slanger + NI <sup>1)</sup>		35	4,7	3,0	4,5	67	8,4	45
12. Afg. biomasse	Slæbesko		35	4,7	3,0	4,5	67	8,4	36
13. Afg. biomasse	Slæbesko + syre	1,7	35	4,6	3,2	4,5	70	7,2	47

<sup>1)</sup> NI = Tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til gyllen (2 l pr. ha).



**FIGUR 25.** Nedbørsforhold efter gyllens udbringning ved forsøg beliggende ved Sønderborg. Den målte kumulerede nedbør for perioden er sammenlignet med den gennemsnitlige kumulerede normale nedbør for samme periode (Nedbør norm). April måned 2022 har været meget tør og solrig, hvilket har øget risikoen for ammoniaktab fra den udbragte gylle.

#### Tilsætning af nitrifikationshæmmer og udbringning med slæbesko giver ikke merudbytte og højere kvælstofoptagelse i hvede

Tilsætningen af nitrifikationshæmmeren Vizura til gylle fører ikke til højere kvælstofudnyttelse og kerneudbytte i hvede. Tilsvarende er der ikke effekt af at udbringe gylle med slæbesko i stedet for med slæbeslanger.

#### Omtrent samme udbytteeffekt af slagtesvinegylle og afgasset biomasse

Generelt er der ikke signifikante forskelle mellem udbyttet ved gødskning med henholdsvis slagtesvinegylle og afgasset biomasse. Der er dog tendens til højere udbytter og kvælstofudnyttelse af slagtesvinegylle, hvilket kan forklares ved, at både tørstofindholdet og pH i slagtesvinegyllen er lavere end i den afgassede biomasse.

Ved udlægning med slæbesko er der dog et signifikant merudbytte på 3,8 hkg kerne pr. ha ved udbringning af slagtesvinegylle sammenlignet med afgasset biomasse. Tilsvarende er kvælstofoptagelsen ved udbringning med slæbesko 12 kg højere pr. ha ved gødskning med slagtesvinegylle end ved gødskning med afgasset biomasse. Den højere gødningseffekt af slagtesvinegylle vurderes

at skyldes, at det højere tørstofindhold i den afgassede biomasse kan have betinget højere ammoniaktab.

#### Tendens til merudbytte ved forsuring

Tilsætning af 1,7 l svovlsyre pr. tons gylle udbragt med slæbesko fører samlet set ikke til signifikante merudbytter eller højere kvælstofindhold i kerne. Der er dog tendens til, at forsuringen af slagtesvinegylle fører til et merudbytte på 2,6 hkg kerne pr. ha, og at forsuringen af afgasset biomasse fører til et merudbytte på 4,5 hkg kerne pr. ha.

I et forsøg ud af de seks i serien giver forsuring af slagtesvinegylle et signifikant merudbytte på 9,0 hkg kerne pr. ha, mens forsuring af afgasset biomasse i tre ud af seks forsøg giver signifikante merudbytter på mellem 4,6 og 9,6 hkg kerne pr. ha.

#### Effekt af gylleudbringningsteknik i vårbyg

Gylle, der udbringes før såning til vårsæede afgrøder, udbringes normalt ved slæbeslangeudlægning eller ved nedfældning. Efter udbringningen kan der ske et kvælstoftab i form af ammoniakfordampning fra den udbragte gylle. Tilsvarende kan der ved nedbørsoverskud efter udbringning på sandet jord være risiko for kvælstoftab i form af nitratudvaskning. Begge forhold forringer gødningseffekten af den udbragte gylle. Der er derfor interesse for teknologier, der kan begrænse kvælstoftabene fra den udbragte gylle.

Nedfældning af gylle før såning er effektiv til at begrænse ammoniaktabet. Tilsvarende kan ammoniaktabet reduceres ved at sænke gyllens pH ved forsuring. Forsuret gylle må derfor udbringes med slæbeslanger forudsat, at det nedbringes indenfor fire timer. Ammoniaktabet fra forsuret gylle vil kunne reduceres yderligere, hvis gyllen nedfældes overligt ved brug af slæbesko, eller hvis gyllen nedmuldes hurtigst muligt efter udlægningen. Udbytteeffekterne ved udbringning med disse teknologier er undersøgt i disse forsøg.

Ved nedbørsoverskud efter gyllens udbringning kan der, særligt på sandet jord, være risiko for kvælstoftab i form af nitratudvaskning. Denne risiko kan reduceres ved at tilsætte nitrifikationshæmmer til den udbragte gylle.

Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gyllen og den benyttede udbringningsteknologi har desuden potentiale til at reducere udledning af drivhusgassen lattergas fra

den udbragte gylle. Forsøgene indeholder derfor også en bestemmelse af lattergaseffekten ved tilsætning af nitrifikationshæmmer og forskellige udbringningsstrategier i vårbyg. Disse resultater afrapporteres separat.

Tilsætning af biochar til gylle kan tilsvarende tilsætning af nitrifikationshæmmer have en effekt på risikoen for kvælstoftab i form af nitratudvaskning og udledningen af lattergas fra den udbragte gylle. Kvælstofudnyttelsen og udbytteeffekterne ved tilsætning af nitrifikationshæmmer og ved tilsætning af biochar til gylle er derfor undersøgt.

I 2022 er der gennemført fem forsøg med udbringning af kvæggylle til vårbyg. Forsøgene er gennemført på JB 1-4 i nærheden af henholdsvis Videbæk, Bredebro og Varde. De fire af forsøgene er gennemført efter vårbyg, mens ét er gennemført efter majs. Alle forsøgene på nær et er vandet fra én til tre gange i løbet af vækstsæsonen. Gyllen er udbragt i perioden fra den 22. til den 26. marts under generelt skyet vejr, let vind og mellem 7 til 16 grader. Gyllen er enten nedfældet i 10 cm dybde eller udbragt forsuret ved tilsætning af 1,7 l svovlsyre pr. tons gylle. Den forsurede gylle er enten udlagt med slæbeslanger

eller slæbesko. Den slæbeslangeudlagte gylle er udlagt med og uden efterfølgende nedmuldning ca. en halv time efter gyllens udbringning.

Forsøgene undersøger desuden udbytteeffekterne ved tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til den udbragte gylle. Gyllen er tilført en mængde svarende til 2 l Vizura pr. ha. Tilsvarende indgår der en undersøgelse af udbytteeffekterne ved tilsætning af biochar til den udbragte gylle. Gyllen er tilført en mængde svarende til 1,5 tons biochar pr. ha. Problemer med at opnå en effektiv opblanding af biocharen i gyllen kan dog have reduceret doseringen. Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 37.

Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle fører ikke til merudbytter i vårbyg. Der er faldet mellem 40 og 50 mm nedbør i de første 14 dage efter gyllens udbringning. Se figur 26. Nedbørmængden vurderes kun at have betinget en begrænset risiko for udvaskning af nitrat trods de forholdsvise sandede forsøgsarealer.

Tilsvarende er der ikke udbytteeffekter ved tilsætning af biochar til den udbragte gylle.

**TABEL 37.** Effekt af gylleudbringningsteknik i vårbyg. (N42)

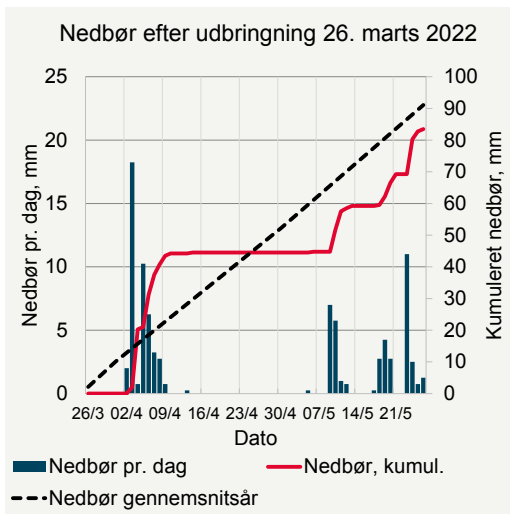
Vårbyg	Metode udbringning	N tilførsel i handelsg., kg pr. ha	Husdyrgødning, kg NH <sub>4</sub> -N pr. ha	Udbragt N i alt, kg pr. ha	NDRE, st. 32-34, primo juni	Pct. råprotein i tørstof	N udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
<i>2022. 5 forsøg, JB 1-4</i>								
1. 0 N	-	0	-	0	0,38	8,1	33 f	<b>30,6 e</b>
2. NS 27-4	Placeret	40	-	40	0,45	8,3	46 e	41,0 d
3. NS 27-4	Placeret	80	-	80	0,48	9,0	58 d	48,9 c
4. NS 27-4	Placeret	120	-	120	0,50	9,9	71 c	54,7 b
5. NS 27-4	Placeret	160	-	160	0,52	10,7	83 a	58,6 a
6. Kvæggylle	Nedfældning	40	106	146	0,52	9,9	77 b	59,3 a
7. Kvæggylle	Slangeudl., forsuret	40	107	147	0,51	9,4	70 c	56,0 ab
8. Kvæggylle	Slæbesko, forsuret	40	107	147	0,51	9,4	70 c	57,0 ab
9. Kvæggylle	Slangeudl., forsuret, nedm.	40	107	147	0,52	9,3	70 c	57,1 ab
10. Kvæggylle	Nedfældning + NI <sup>1)</sup>	40	106	146	0,52	10,1	80 ab	59,7 a
11. Kvæggylle	Nedfældning + biochar	40	112	152	0,53	10,1	80 ab	59,7 a
<i>LSD 1</i>				-	-	-	3	2,3

Ingen lejesæd observeret i forsøgene.

<sup>1)</sup> NI = Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gyllen (2 l Vizura pr. ha).

Gylledata og værdital	Metode udbringning	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, målt ved udbringning	Værdital
6. Kvæggylle	Nedfældning	59	6,8	1,8	3,2	57	7,0	56
7. Kvæggylle	Slangeudl., forsuret	59	7,0	1,8	3,2	56	5,6	43
8. Kvæggylle	Slæbesko, forsuret	59	7,0	1,8	3,2	56	5,6	43
9. Kvæggylle	Slangeudl., forsuret, nedm.	59	7,0	1,8	3,2	56	5,6	43
10. Kvæggylle	Nedfældning + NI <sup>1)</sup>	59	6,8	1,8	3,2	57	7,0	61
11. Kvæggylle	Nedfældning + biochar	59	6,9	1,9	3,2	58	6,9	62

<sup>1)</sup> NI = Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gyllen (2 l Vizura pr. ha).



**FIGUR 26.** Nedbørsforhold efter gyllens udbringning 26. marts. Der faldt ingen nedbør den første uge efter udbringningen, hvorefter der samlet faldt ca. 45 mm i ugen derefter.

Nedfældning af gyllen øger kvælstofindholdet i kerne med 7 kg kvælstof pr. ha, men fører ikke til et signifikant merudbytte sammenlignet med slæbeslangeudlægning kombineret med forsuring. Der er dog en tendens til, at nedfældning øger udbyttet med 3,3 hkg kerne pr. ha sammenlignet med slæbeslangeudlægning kombineret med forsuring.

Udbringning med slæbesko fører ikke til signifikante merudbytter sammenlignet med slæbeslangeudlægning. Der er dog tendens til lidt højere udbytter ved udbringning med slæbesko i stedet for slæbeslanger. Hurtig nedmuldning af gylle udbragt med slæbeslanger øger heller ikke udbyttet signifikant, men også her er der tendens til, at hurtig nedmuldning af forsuret slangeudlagt gylle giver et lidt højere udbytte.

## Kvælstofudvaskning målt med sugeceller

> **NANNA HELLUM KRISTENSEN**, SEGES INNOVATION

For at belyse udvaskningens størrelse ved forskellige jordtyper og sædskifter er der i udvaskningsåret 2021/2022 målt kvælstofudvaskning med sugeceller i ti forsøg. I seks forsøg er udbytte og udvaskning bestemt ved tilførsel af stigende mængder kvælstof. I tre forsøg er strategier til at mindske kvælstofudvaskning i majssædskifter belyst. Disse beskrives i afsnittet om majsdyrkning. I det sidste forsøg undersøges udbytter og udvaskning i et kornrapssædskifte med og uden mellem- og efterafgrøder. Dette forsøg beskrives i afsnittet "Udvaskning i et kornrapssædskifte – effekter af gødsning og efter- og mellemafgrøder".

Udvaskningen er på alle forsøgsarealer målt med sugeceller i en meters dybde. Kvælstofudvaskningen opgøres fra 1. april i høståret til 31. marts det efterfølgende år. Derfor vises her resultater fra høståret 2021 og måleåret 2021/2022, således at udbytter vedrører høsten 2021 og udvaskningsdata samt vejrdata fra 1. april 2021 til 31. marts 2022.

### *Kvælstofudvaskning ved stigende kvælstofmængder*

For at belyse udvaskningseffekten af kvælstoftilførsel på forskellige jordtyper er der i 2021/2022 gennemført fem forsøg med stigende mængder kvælstof. Forsøgene er fastliggende, og der er målt udbytte og kvælstofudvaskning gennem en årrække. Forsøgene ved Holstebro og Guldborg er anlagt i vinteren 2015, og der er målt kvælstofudvaskning i seks målesæsoner. Forsøgene ved Jyderup og Ringsted er anlagt i første halvdel af 2017, og der er data fra fem målesæsoner. Forsøget ved Odder blev ligeledes anlagt forud for høståret 2017, men grundet fejl i behandlingerne i 2018 er der kun data for fire målesæsoner. Se Oversigt over Landsforsøgene fra tidligere år for en nærmere beskrivelse af tidligere års resultater.

### *Forskelle i udvaskning mellem år og jordtype*

Kvælstofudvaskningens størrelse påvirkes af vejrtilsætningsforholdene. Særligt mængden af nedbør har betydning, idet mere nedbør giver en større vandafstrømning fra marken. Af tabel 38 fremgår udvaskningen målt med sugeceller samt den målte nedbør og beregnede afstrømning i udvaskningsårene fra de fem sugecelleforsøg samt et forsøg fra 2017 ved Løgumkloster. Afstrømningen er

**TABEL 38.** Kvælstofudvaskning og marginaludvaskning beregnet ved kvælstofnormen, samt nedbør og afstrømning siden 2016/2017 på hvert forsøgsareal.

Kvælstofudvaskning	Høstår	Måleår	Jordtype	Nedbør, mm	Afstrømning, mm	Afgrøde til høst	Vinterdække	Kvælstofnorm, kg N pr. ha	Udvaskning ved norm, kg N pr. ha	Marginaludvaskning ved norm, pct.
<i>Sandjord</i>										
Holstebro	2016	2016/2017	JB1	995	564	Vinterhvede	Vintersæd	206	43	17
	2017	2017/2018		1.162	701	Triticale	Vintersæd	191	63	34
	2018	2018/2019		1.139	784	Vinterrug	Vintersæd	171	67	42
	2019	2019/2020		1.579	1.144	Vinterrug	Vintersæd	171	47	24
	2020	2020/2021		1.217	679	Vinterrug	Vintersæd	171	55	28
	2021	2021/2022		932	565	Vinterrug	Frøgræs	171	92	29
Løgumkloster	2016	2016/2017	JB1	970	475	Majs	Barjord	188	100	37
	2017	2017/2018		832	355	Vinterrug	Vintersæd	156	60	22
Jyderup	2018	2018/2019	JB4	608	246	Vinterrug	Vintersæd	156	44	63
	2019	2019/2020		855	358	Vårbyg	Vinterraps	137	46	11
	2020	2020/2021		638	218	Vinterraps	Vintersæd	208	84	25
	2021	2021/2022		756	399	Vinterhvede	Vintersæd	181	57	23
Gennemsnit				974	541				63	30
<i>Lerjord</i>										
Ringsted	2017	2017/2018	JB6	889	349	Vinterbyg	Vinterraps	194	50	16
	2018	2018/2019		673	244	Vinterraps	Vintersæd	215	58	20
	2019	2019/2020		841	318	Vinterhvede	Vintersæd	212	75	22
	2020	2020/2021		620	141	Vinterhvede	Vintersæd	189	25	5
	2021	2021/2022		743	255	Triticale	Vinterrbyg	187	26	10
Odder	2017	2017/2018	JB6	834	297	Vinterhvede	Vinterraps	212	30	20
	2019	2019/2020		1.020	532	Vinterhvede	Vintersæd	212	34	14
	2020	2020/2021		698	203	Vinterhvede	Vintersæd	209	16	11
	2021	2021/2022		877	382	Vinterhvede	Vintersæd	209	94	70
Guldborg	2016	2016/2017	JB7	660	164	Sukkerroer	Barjord	133	9	2
	2017	2017/2018		930	407	Vårbyg	Vintersæd	148	34	11
	2018	2018/2019		641	184	Vinterhvede	Efterafgrøder	224	19	4
	2019	2019/2020		834	312	Sukkerroer	Barjord	134	36	14
	2020	2020/2021		610	127	Vårbyg	Barjord	147	25	5
	2021	2021/2022		696	236	Vårbyg	Vintersæd	147	64	12
Gennemsnit				771	277				40	16

beregnet på baggrund af nedbørmængde, afgrøde på arealet og jordtype i EVACROP.

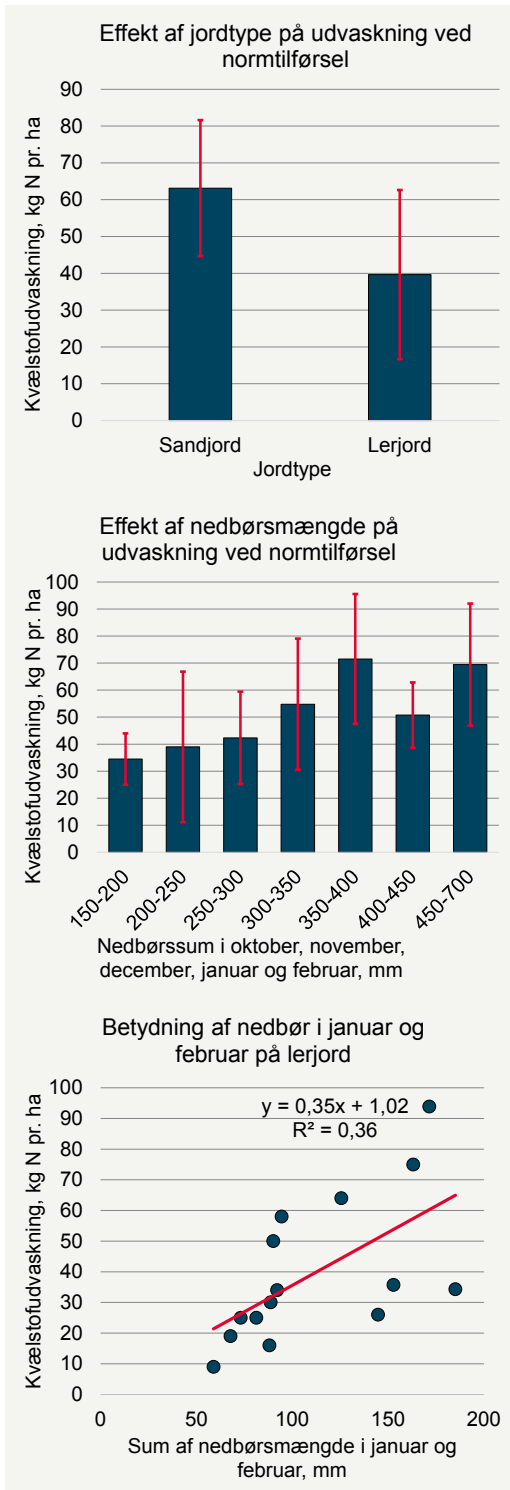
For at belyse forskelle er der lavet forskellige statistiske analyser. Både udvaskning og marginaludvaskning ved normtilførsel på lerjord er signifikant lavere end på sandjord. Forskellen ses i figur 27. På sandjord er marginaludvaskningen ved kvælstofnormen bestemt til mellem 11 og 63 procent med et gennemsnit på 30 procent, mens den på lerjord er mellem 2 og 70 procent med et gennemsnit på 16 procent.

Forskellen mellem jordtyper skyldes blandt andet jordtypen og effekten af forskellige nedbørmængder. Nedbørmængden har været markant højere på sandjorderne, hvilket medvirker til den høje afstrømning. I figur 27 ses, at udvaskningen afhænger af nedbørmængden i efterårs- og vinterperioden. Effekten af nedbør er mest udtalt på lerjord, hvor nedbørmængden i januar og fe-

bruar har signifikant effekt på udvaskningen ved normtilførsel, således at udvaskningen stiger med mængden af nedbør i januar og februar. På sandjordene kunne der ikke findes signifikant effekt af nedbørmængde. Dette kan skyldes, at nedbørmængden i de fleste år har været relativt høj på sandjordslokaliteterne, hvilket resulterer i en betydelig udvaskning i de fleste år. På grund af en større variation i afstrømningsresultaterne på lerjordene, er forskellen på udvaskningen også større.

#### Udvaskning i forskellige afgrøder

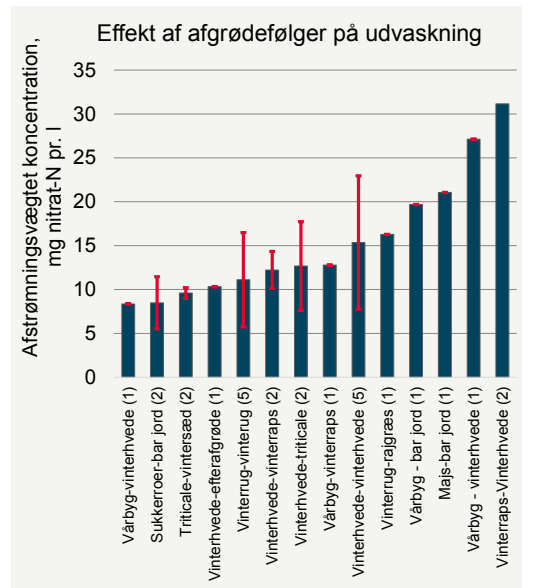
Der er stor variation i udvaskningen indenfor den enkelte jordtype. En del af variationen skyldes forskelle i forfrugt, hovedafgrøde og efterårsdække. Når udvaskningen vægtes i forhold til årlig afstrømning, er det lettere at sammenligne udvaskningsmålinger mellem forskellige år og lokaliteter. Denne betegnes som afstrømningsvægtede nitratkoncentrationer og er summen af den årlige udvaskning divideret med den årlige afstrømning for



**FIGUR 27.** Øverst: Effekt af jordtype på kvælstofudvaskningen ved normtilførsel. I midten: Effekt af nedbørsmængden i månederne okt., nov., dec., jan., feb. i den pågældende udvaskningssæson. Nederst: Effekt af nedbørsmængde i januar og februar på udvaskningen på lerjord. Alle forsøg og forsøgsår angivet i tabel 38 indgår.

den givne lokalitet multipliceret med 100 for at få koncentrationen i mg nitrat-N pr. l.

På sandjordene er den højeste afstrømningsvægtede koncentration fundet efter høst af vinterraps og majs, og den laveste er i vinterrug efterfulgt af vinterrug. På lerjordene er den afstrømningsvægtede koncentration også høj efter vinterraps, men er også i enkelte år høj efter vinterhvede og vårbyg med vinterhvede som efterårsdække. Den laveste koncentration er efter sukkerroer. I figur 28 ses de afstrømningsvægtede koncentrationer for de enkelte afgrødefølger på tværs af jordtyper. Her ses, at majs og vårbyg efterfulgt af bar jord giver høje nitratkoncentrationer, og specielt efterårsdække med vinterrug giver de laveste koncentrationer. Man skal være opmærksom på, at der for flere af afgrødekombinationerne kun er en enkelt observation.



**FIGUR 28.** Afstrømningsvægtede nitratkoncentrationer for de enkelte afgrødefølger på tværs af jordtyper. Tallet i parentes angiver antallet af observationer. Alle forsøg og forsøgsår angivet i tabel 38 indgår.

## Udvaskning ved stigende mængder kvælstof i 2021/2022

Figur 29 viser udbytter fra høst 2021 og udvaskning fra udvaskningssæsonen 2021/2022 på de fem lokaliteter. Uden kvælstoftildeling er udvaskningen 15-64 kg kvælstof pr. ha, hvilket på de fleste lokaliteter er højere end året før.

Det ses også, at udbytterne stiger med stigende tildeling af kvælstof, men i forhold til tidligere år nås allerede ved de lavere kvælstoftildelinger et plateau, hvor der er ingen eller en negativ respons for kvælstof.

Dette er tydeligt i forsøget ved Guldborg, hvor der i 2021 både var lave udbytter og en negativ udbytterespons efter tildeling af 100 kg kvælstof pr. ha. Tendensen ses ligeledes på de to andre lerjordslokaliteter ved Ringsted og ved Odder. I forsøgene ved Guldborg og Odder ses også en stor udvaskning, især ved tildeling omkring normen, hvorfor marginaludvaskningen ved normen i 2021/2022 er relativ høj. De to forsøg er nærmere beskrevet senere.

På sandjorden i Holstebro er udbytterne relativt høje, og den beregnede udvaskning ved normtilførsel større end tidligere, men 200 kg kvælstof pr. ha resulterer i en udvaskning på 79 kg kvælstof pr. ha, hvilket er på samme niveau som tidligere. Udvaskningen på sandjorden ved Jyderup er på niveau med tidligere år, og tildeling af 200 kg kvælstof pr. ha resulterer her i en udvaskning på 65 kg kvælstof pr. ha.

Den målte udvaskning i Guldborg og Odder skiller sig markant ud fra tidligere år ved at der er målt høje udvaskninger. Afstrømningen er som nævnt højere i 2021/2022 end i 2020/2021, men det kan ikke forklare de markant højere udvaskninger end tidligere år. Størstedelen af

fekten kommer af høje nitratkoncentrationer i udvaskningsåret 2021/2022 i Odder og Guldborg.

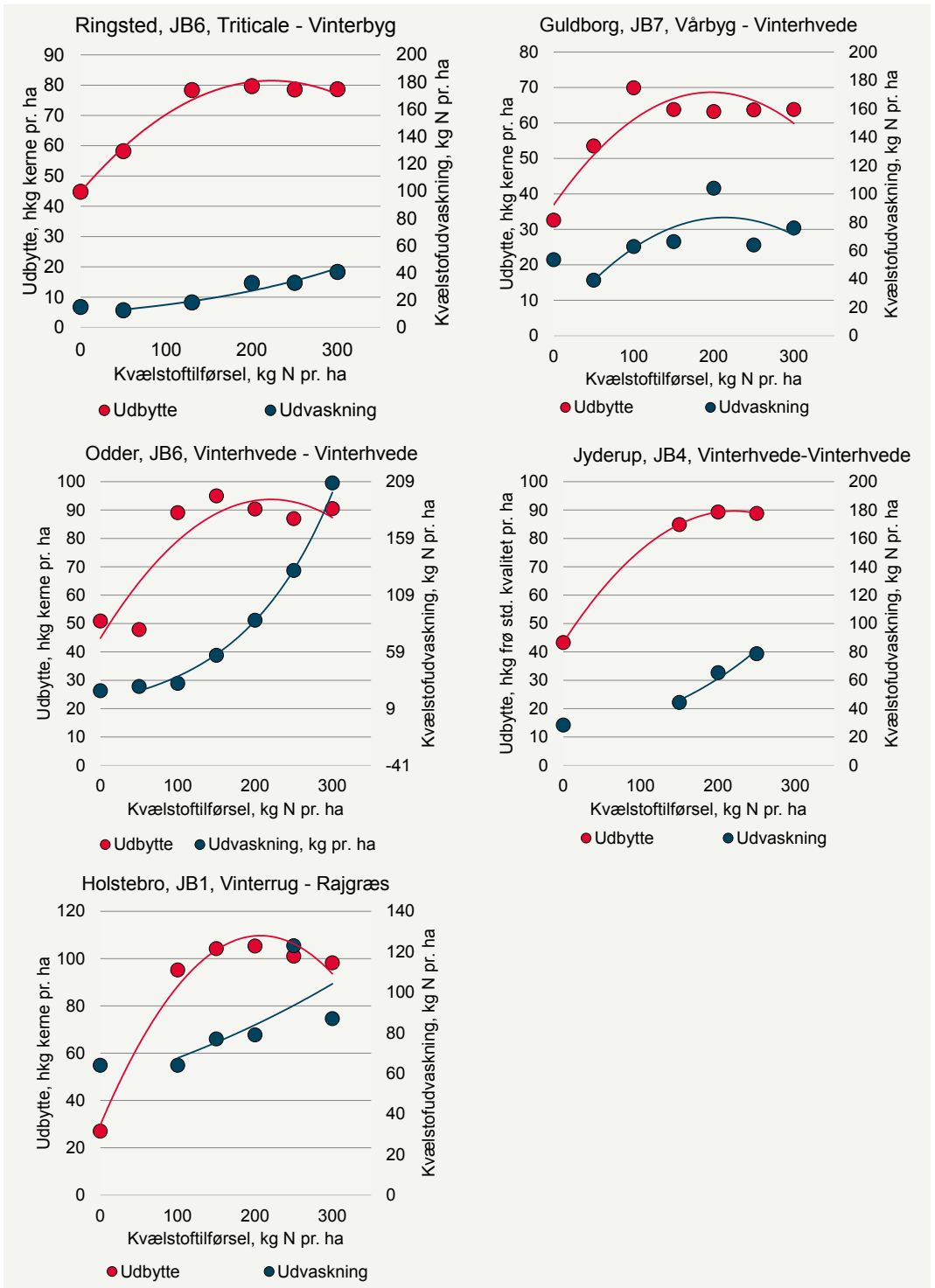
De høje nitratkoncentrationer bekræftes på begge lokaliteter af høje N-min-målinger, hvorfor det vurderes, at målingerne er retvisende for udvaskningsniveauet på de to lokaliteter.

I forsøget ved Odder har der været vintersæd i alle årene. Af tabel 39 ses den beregnede markbalance i Odder, som af samme grund er relativt stabil over årene. Dog ses, at der i 2019 er et stort overskud ved tilførsel af 250 kg kvælstof pr. ha, hvilket skyldes et lavt udbytte i dette led. Det fremgår også, at på trods af et stort overskud af kvælstof i leddene med over 150 kg kvælstof pr. ha, er der kun i 2021 målt en høj udvaskning. Det er derfor vanskeligt at forklare resultaterne, og hvorfor der i 2021/2022 er målt så høje nitratkoncentrationer i Odder.

I forsøget ved Guldborg er der en bedre sammenhæng mellem det beregnede markoverskud og de målte nitratkoncentrationer årene imellem. I tabel 40 ses markbalancen og udvaskningen for de seneste fem år. I led 6-7 er der i alle år målt lavere udvaskninger end i led 5, hvor der er tilført mindre kvælstof, på trods af et formodet større kvælstofoverskud i led 6 og 7. Forskellen kan forklares ved, at der i nogle af gentagelserne er målt meget lave nitratkoncentrationer netop for disse to led. Fordi det ofte er flere af gentagelserne, hvor der måles lave nitratkoncentrationer, kan de ikke umiddelbart fjernes som outliers, men der er sandsynligvis problemer med målingerne i led 6-7 i forsøget ved Guldborg. Herudover er variationen mellem de målte nitratkoncentrationer stor mellem gentagelserne. Variationen er stor i de fleste år, og derfor regnes udvaskningsmålingerne fra Guldborg for relativt usikre.

**TABEL 39.** Markbalance, udvaskning og afstrømningsvægtede nitratkoncentrationer for forsøget ved Odder. Markbalancen er beregnet som tilført N med handelsgødning fratrukket eventuel kvælstof i halm ved fjernelse og kvælstof i kernen.

Odder	Tilført N, kg pr. ha	Markbalance, kg N pr. ha				Udvaskning, kg N pr. ha				Afstrømningsvægtet nitratkoncentration, mg nitrat-N pr. l			
		2017	2019	2020	2021	2017	2019	2020	2021	2017	2019	2020	2021
<i>2017-2021</i>													
1.	0	-79	-48	-34	-52	6	16	7	25	2	3	4	6
2.	50	-59	-36	-15	3	11	13	6	29	4	2	3	7
3.	100	-29	-10	-9	-12	17	24	6	31	6	4	3	8
4.	150	3	12	20	5	17	41	14	56	6	8	7	15
5.	200	40	41	59	33	22	33	17	87	7	6	8	23
6.	250	73	155	89	83	46	33	23	131	15	6	11	34
7.	300	128	134	129	123	55	47	25	208	19	9	12	54



FIGUR 29. Udbytte i høsten 2021 og kvælstofudvaskning for målesæsonen 2021/2022.



**TABEL 40.** Markbalance, udvaskning og afstrømningsvægtet nitratkoncentrationer for forsøget Guldborg. Leddene repræsenterer stigende mængder kvælstof, som er tilpasset afgrøden i det enkelte år. Markbalancen er beregnet som tilført kvælstof med handelsgødning fratrukket eventuel kvælstof i halm ved fjernelse og kvælstof i kernen.

Guldborg	Markbalance, kg N pr. ha					Udvaskning, kg N pr. ha					Afstrømningsvægtede nitratkoncentrationer, mg nitrat-N pr. l				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
<i>2017-2021</i>															
1.	-48	-26	-57	-41	-45	13	13	26	24	54	3	7	8	19	23
2.	-28	-7	-14	-20	-26	10	10	16	15	39	2	5	5	12	17
3.	-6	9	11	3	2	16	16	48	27	63	4	9	16	22	27
4.	10	31	42	28	38	20	20	34	28	66	5	11	11	22	28
5.	29	64	75	57	83	28	28	87	38	104	7	15	28	30	44
6.	71	112	108	103	126	17	17	37	20	64	4	9	12	16	27
7.	107	155	150	152	172	19	19	66	31	76	5	11	21	25	32

### Udvaskning ved anvendelse af husdyrgødning

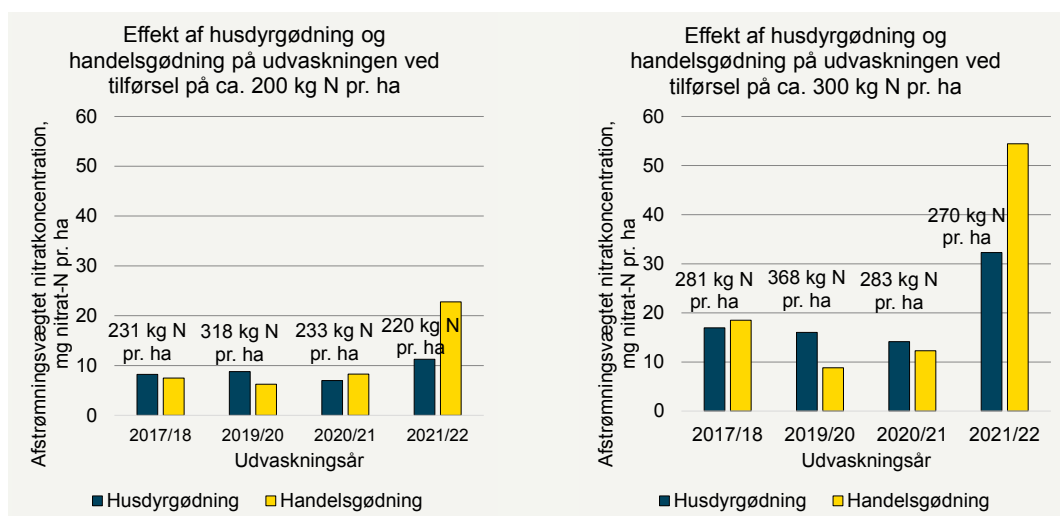
I udvaskningsforsøget ved Odder er der ud over stigende mængder kvælstof i handelsgødning også målt udbytte og udvaskning i fem forsøgsled gødet med svinegylle. I tre forsøgsled sigtes der mod en tildeling af 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha og i to forsøgsled 150 kg ammoniumkvælstof pr. ha i svinegylle. Kvælstoftilførslen i disse forsøgsled er suppleret med 50 til 150 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning. I 2021 blev der tilført mellem 170 og 280 kg ammoniumkvælstof med svinegylle og den supplerende handelsgødning, hvilket var markant højere end planlagt.

Kvælstofudvaskningen er vist i figur 30 for udvalgte tilførsler af kvælstof med husdyrgødning. Den samlede

mængde kvælstof tilført i de husdyrgødede led er vist i figuren.

Siden 2017 er der tilført husdyrgødning i de samme led, og tilførslen af husdyrgødning vil på længere sigt opbygge en pulje af organisk kvælstof, som potentielt kan øge udvaskningen.

Til venstre i figuren ses leddet, hvor der er tilstræbt en samlet kvælstoftildeling på 200 kg kvælstof pr. ha. Der er ikke stigende nitratkoncentrationer i løbet af de fire forsøgsår, og dermed ikke en øget udvaskning med tiden. I leddene, hvor der er tilstræbt en samlet mængde på 300 kg kvælstof pr. ha ses samme tendens. Der ses dog en meget høj udvaskning fra led både med handelsgød-



**FIGUR 30.** Udvaskning i forsøget ved Odder ved hhv. ca. 200 og 300 kg kvælstof tildelt med handels- og husdyrgødning. I 2019/2020 er nogle parceller overkørt i forbindelse med markarbejde og udvaskningen er derfor ikke vist.

## Konklusion på kvælstofudvaskning ved stigende kvælstofmængder

- > Marginaludvaskning og udvaskning ved tilførsel af kvælstofnormen på sandjord var signifikant højere end på lerjord.
- > På lerjord var den gennemsnitlige marginaludvaskning 16 procent og på sandjord 30 procent.
- > På lerjord steg udvaskningen med summen af nedbørmængden i januar og februar, mens der på sandjord ikke kunne påvises en effekt af nedbør.
- > Den største afstrømningsvægtede nitratkoncentration blev fundet efter majs og vårbyg efterfulgt af bar jord.
- > Den laveste afstrømningsvægtede nitratkoncentration blev fundet efter vårbyg efterfulgt af vinterhvede og efter sukkerroer.
- > I de fire forsøgsår er der ikke en højere udvaskning fra husdyrgødede led sammenlignet med led med tilsvarende totale mængder handelsgødning.

## Udvaskning i et korn-raps-sædskifte – effekt af gødskning og efter- og mellemafgrøder

> **NANNA HELLUM KRISTENSEN, SEGES INNOVATION**

Der er siden 2017 gennemført et sædskifteforsøg med korn og raps på lerjord, JB7, ved Holeby på Lolland. Formålet med forsøget er at belyse virkningen af forskellige virkemidler til begrænsning af kvælstoftabet på både høstudbytte, afgrødekvalitet og kvælstofudvaskning igennem et sædskifte, herunder hvad det betyder at anvende efter- og mellemafgrøder. Effekten af mængden af tilført kvælstof er også undersøgt ved at inkludere to kvælstofniveauer i forsøget. For at sikre et ens udgangspunkt var der vårbyg til høst 2017 i alle parceller, hvor efter selve sædskifteforsøget blev igangsat. Det overordnede sædskifte er vårbyg, vinterraps, 1. års vinterhvede og 2. års vinterhvede. Første års vinterhveden sås tidligt, og 2. års vinterhveden sås til normal tid. Sædskiftet findes med og uden mellem- og efterafgrøder. Mellemafgrøden er placeret mellem første- og andenårshvede, og efterafgrøden følger 2. års vinterhveden.

ning og husdyrgødning i 2021/2022 ved tilførsel af 300 kg kvælstof pr. ha.

I forhold til tilførsel af sammenlignelige mængder handelsgødning ser der ikke ud til at være en større udvaskning fra husdyrgødede led.

Udbytteerne for høstår 2021 samt som gennemsnit af årene 2018-2021 er vist i tabel 41. Kvælstofudvaskningen for målesæsonen 2021/2022 samt et gennemsnit af alle årene er vist i tabel 42. Udvaskningsmålingerne for 2017/2018 er ikke med i analysen, fordi der i 2017 var vårbyg i alle parceller, og derfor kan de ikke sammenlignes direkte med de andre år. Det skal dog bemærkes, at der ikke er målt forskelle i udvaskningen mellem de forskellige efterårsbevoksninger i efteråret 2017. Resultaterne er beskrevet i Oversigt over Landsforsøg 2018.

**TABEL 41.** Udbytte for høst 2021 og gennemsnitsudbytte for 2017, 2018, 2019 og 2020. Sædskifteforsøget er stoppet ved sæsonstart 2022, og derfor er udbytte for 2022 ikke vist.

Forfrugt	Afgrøde til høst 2021	Efterårsdække	Udbytte og merudbytte, 2021				Udbytte og merudbytte, 2018-2021			
			Udbytte ved norm, hkg pr. ha	Merudbytte, hkg kerne pr. ha			Udbytte ved norm, hkg pr. ha	Merudbytte, hkg kerne pr. ha		
				ved 1,5 x norm	ved efterafgrøde	ved mellemafgrøde		ved 1,5 norm	ved efterafgrøde	ved mellemafgrøde
<i>2017-2021.</i>										
Vårbyg	Vinterraps	Tidligt sået hvede	<b>46,4</b>	0,8	-	-	<b>48,1</b>	3,2	-	-
Vinterraps	1. års v.hvede	Normalt sået hvede	<b>99,9</b>	1,0	-	-	<b>101,2</b>	3,0	-	-
1. års v.hvede	2. års v.hvede	Stub og spildkorn	<b>73,3</b>	10,8	-	-4,1	<b>92,2</b>	6,2	-	-0,2
2. års v.hvede	Vårbyg	Vinterraps	<b>75,5</b>	2,7	-1,9	-	<b>79,5</b>	4,0	0,7	-

**TABEL 42.** Årlig kvælstofudvaskning i 2020/2021 og som gennemsnit af målesæsonerne 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021 og 2021/2022.

Afgroede til høst	Efterårsdække	Udvaskning 2021/2022		Udvaskning som gennemsnit af 2018-2022	
		Udvaskning ved norm, kg kvælstof pr. ha	Udvaskning ved 1,5 x norm	Udvaskning ved norm, kg kvælstof pr. ha	Udvaskning ved 1,5 x norm
<i>1 forsøg</i>					
Vinterraps	1. års hvede (tidlig)	29 b	63 ab	14 ab	22 b
1. års hvede (tidlig)	2. års v.hvede	24 b	52 b	19 a	39 ab
2. års v.hvede	Efterafgroede	12 c	15 c	10 b	20 b
1. års hvede (tidlig)	Mellemafgroede	24 b	65 ab	15 ab	37 ab
2. års v.hvede	Stub og spildkorn	21 bc	18 c	21 a	38 ab
Vårbyg	Vinterraps	41 a	74 a	21 a	50 a
Som gennemsnit af alle afgrøder		27	53	17	37

Både udbytter og udvaskning kan påvirkes af forfrugt og dyrkning i høståret. Udvaskningen er derudover meget påvirket af kvælstofoptagelsen i efteråret og dermed af efterårsdækket efter høst.

#### Effekt af såtidspunkt i hvede

I 2021 ses høje udbytter i 1. års vinterhvede som er tidligt sået sammenlignet med udbyttet i 2. års vinterhvede sået til normal tid. Det høje udbytte i den tidligt såede hvede skyldes sandsynligvis den gode forfrugteffekt af vinterraps. Udbytteeffekten vil afhænge af vejrforholdene i det enkelte år, men som gennemsnit over årene har tidligt sået hvede efter vinterraps ydet 9 hkg mere end 2. års vinterhveden sået til normal tid.

Såtidspunkt og forfrugt kan ligeledes påvirke udvaskningen. Effekterne kan ikke i dette forsøg adskilles, men udvaskningen i en efterårsbevoksning med tidligt sået vinterhvede efter vinterraps er i 2021/2022 større end 2. års vinterhvede sået til normal tid, men forskellen er ikke signifikant. Som gennemsnit af årene er udvaskningen marginalt større i et efterårsdække af 2. års vinterhvede, men heller ikke her er effekten signifikant.

#### Effekt af efter- og mellemafgrøder

Efter- og mellemafgrøder kan påvirke udbyttet i den efterfølgende afgrøde ved at frigive kvælstof, som uden en efterafgrøde ellers ville have været tabt ved udvaskning. Efterafgrøder kan også give udbyttetab i efterfølgende afgrøde, fordi nedbrydningen af afgrøderester kan forårsage immobilisering. I 2021 var der udbyttetab i de afgrøder som fulgte efter mellem- og efterafgrøder. Udbyttetabet var 1,9 og 4,1 hkg pr. ha for henholdsvis efter- og mellemafgrøder. Som gennemsnit af de fire høstår er der ikke signifikant effekt på udbyttet af hverken efter- eller mellemafgrøder. Eftervirkningen af efterafgrøderne har

altså været beskedent, sandsynligvis fordi der også uden efterafgrøde er et beskedent tab af kvælstof.

Effekten af efter- og mellemafgrøder på hele sædskiftet er undersøgt som gennemsnit af årene. Der er ikke signifikant effekt af hverken efter- eller mellemafgrøder på udbytter af de hovedafgrøder, som indgår i sædskiftet. Udbytteeffekten af efter- og mellemafgrøder i sædskiftet er heller ikke signifikant, når der gødes med 50 procent over normen.

Efter- og mellemafgrøder påvirker kvælstofudvaskningen i efteråret ved at optage kvælstof fra jorden efter høst, så kvælstoffet ikke udvaskes. I år 2021/2022 har efterafgrøder resulteret i en signifikant udvaskningsreduktion på 9 kg kvælstof pr. ha i forhold til spildkorn og ukrudt. Som gennemsnit af årene har efterafgrøden i de normgødede led ligeledes reduceret udvaskningen signifikant fra 21 til 10 kg kvælstof pr. ha, hvilket svarer til en reduktion på ca. 50 procent. Som gennemsnit af årene reducerer mellemafgrøden ikke udvaskningen signifikant, men der er en tendens til en reduktion på 6 kg kvælstof pr. ha i forhold til ukrudt og spildkorn og 4 kg kvælstof pr. ha i forhold til 2. årshvede uden mellemafgrøde.

#### Effekt af kvælstofniveau

I alle afgrøder er der både i 2021 og som gennemsnit af årene fundet et signifikant højere udbytte ved tildeling af 50 procent mere kvælstof end normen. I kornafgrøderne er merudbyttet som gennemsnit af årene 4 hkg pr. ha, og i vinterraps er merudbyttet gennemsnitligt på 3,2 hkg pr. ha. Det vil ikke være økonomisk rentabelt at tilføre 50 procent mere end kvælstofnormen. I afsnittet om stigende mængder kvælstof er afgrødernes kvælstofbehov og økonomi nærmere beskrevet.

## Konklusion på udvaskningsmålinger i et korn-raps-sædskifte på Lolland

- > Udvaskningen er generelt lav, og i gennemsnit af fire målesæsoner var den 17 kg kvælstof pr. ha ved tilførsel af kvælstof svarende til markens norm og 37 kg kvælstof pr. ha ved tilførsel af 1,5 x norm
- > Efterafgrøder reducerede udvaskningen med ca. 50 procent i forhold til ukrudt og spildkorn både ved tilførsel af kvælstof svarende til markens norm og 1,5 x norm.
- > Mellemafgrøder reducerede ikke udvaskningen signifikant, men som gennemsnit af årene var udvaskningen 15 og 19 kg kvælstof pr. ha med henholdsvis med og uden mellemafgrøde.
- > Der var en beskedent udbyttegevinst ved at have efterafgrøder i sædskiftet på 0,7 hkg pr. ha.
- > Første års vinterhvede ydede ca. 10 hkg mere end 2. års vinterhvede.

Den øgede kvælstoftildeling medfører som gennemsnit af årene og på tværs af afgrøder en signifikant merudvaskning på 20 kg kvælstof pr. ha.

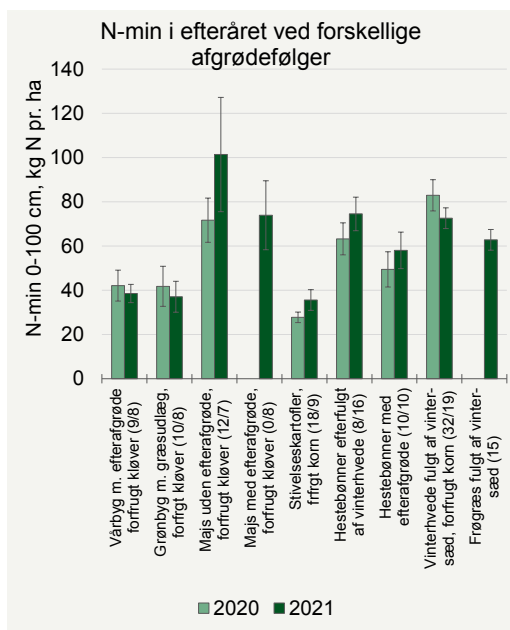
## Udvaskningspotentiale i forskellige afgrødefølger

> CAMILLA LEMMING, HENRIK VESTERGAARD POULSEN OG SØREN KOLIND HVID, SEGES INNOVATION

I projektet 'Lavemissionssædskifter til målrettet kvælstofindsats' (LessN) arbejdes med at gøre lavemissionssædskifter til et omkostningseffektivt virkemiddel i den målrettede kvælstofindsats. Derfor undersøges udvaskningspotentialet i forskellige afgrødefølger gennem målinger af N-min (uorganisk kvælstof) i efteråret.

I 2020 blev udtaget N-min-prøver i 105 marker. Resultater herfra er afrapporteret i Landsforsøgene 2021, hvor der også er yderligere beskrivelse af baggrund og metode.

I 2021 blev udtaget prøver i 100 marker fordelt på ni forskellige afgrødefølger. I figur 31 er vist resultater af N-



FIGUR 31. N-min i jord målt i efterårene 2020 og 2021 ved forskellige afgrødefølger. Antallet i hver kategori fremgår i parentes efter navnet med 2020-antallet før skråstregen og 2021-antallet efter skråstregen.

min i de forskellige afgrødefølger i 2020 og 2021. Gennemsnittet af N-min på tværs af afgrødefølgerne var 62 kg pr. ha i 2021. Sammenlignes 2020 og 2021 fås et gennemsnit for de syv afgrødefølger, som går igen i begge år, på 54 kg pr. ha i 2020 og 60 kg pr. ha i 2021. Til sammenligning kan nævnes, at gennemsnittet for 458 marker målt i efterårene 2014 til 2016 var på 58 kg pr. ha.

Målingerne viser en betydelig variation i udvaskningspotentialet mellem de forskellige afgrødefølger. Der er en god overensstemmelse mellem forskellene i afgrødefølger over de to år. I begge år fandtes de laveste N-min i kategorierne vårbyg med efterafgrøde, grønbyg med græsudlæg og stivelseskartofler. I begge år var N-min væsentligt højere ved vintersæd efterfulgt af vintersæd sammenlignet med vårbyg med efterafgrøder. Der var også i begge år en lavere N-min, når hestebønner blev efterfulgt af efterafgrøder frem for vinterhvede.

Undersøgelsen fortsætter med nye målinger i efteråret 2022.

# Statistik over jordbundsanalyser

> CAMILLA LEMMING, SEGES INNOVATION

## Antal jordbundsanalyser

Antallet af jordbundsanalyser fra 1. august 2021 til 31. juli 2022 fremgår af tabel 43. Tabellen omfatter analyser udført af OK Laboratorium for Jordbrug, det tyske laboratorium Agrolab samt Eurofins Agro Testing Denmark A/S. Jordprøverne har i langt de fleste tilfælde været udtaget i regi af de lokale DLBR-rådgivningsvirksomheder. Der indgår omkring 6.000 færre jordprøver end i sæson 2020 til 2021, men generelt har der været en stigning i antal jordprøver over de seneste 10 år, som kan hænge sammen med en stigende interesse for positionsbestemt jordprøveudtagning.

## Fordeling af analysetallene

Næringsstofanalyserne stammer overvejende fra systematiske jordbundsanalyser af hele ejendomme og anses for at være nogenlunde repræsentative for landbrugsjorden. Den procentvise fordeling af jordbundsanalyser i de enkelte landsdele, vist i tabel 44, kan derfor give et indtryk af næringsstofforholdene. Det bør bemærkes, at der kan være nogen usikkerhed på fordelingen mellem landsdele.

### Reaktionstallet, Rt

For de fleste jorde er det et relativt stort interval, hvor reaktionstallet kan betragtes som optimalt. Når reaktionstallet er over 5,5 til 6,0, er det ikke reaktionstallets størrelse, der er interessant, men udviklingen. Et acceptabelt reaktionstal kan normalt opretholdes ved en kalktilførsel på 1,5 til 2,0 ton jordbrugskalk pr. ha hvert tredje eller fjerde år. I Nordjylland og Vestjylland ligger en relativt stor andel af reaktionstallene på et lavt niveau under 5,5.

### Fosfortallet, Pt

Fosfortallet er et udtryk for den lettilgængelige fosforpulje i jorden. Fosfortallet anses for lavt ved værdier under 2 på lerjorde og under 3 på sandjorde. På Bornholm, Sjælland og Fyn ligger omkring 15-25 procent af de målte fosfortal under 2. Det viser, at fosfortilførslen på mange ejendomme bør øges. I de mere husdyrintensive egne i Vest- og Nordjylland er det kun omkring 5 procent, der ligger under 2.

TABEL 43. Antal jordbundsanalyser fra 1. august 2021 til 31. juli 2022.

Landsdel	Rt	Pt	Kt	Mgt	Cut	Total-N
Bornholm	2.228	2.228	2.228	2.228	-	-
Sjælland	23.056	23.059	23.058	23.051	5.746	344
Fyn	14.194	14.194	14.194	14.243	273	61
Østjylland	44.035	43.718	43.722	43.877	3.128	818
Nordjylland	53.965	53.964	53.965	54.092	3.009	779
Vestjylland	43.172	40.205	40.149	40.190	4.615	3.941
Hele landet	180.650	177.368	177.316	177.681	16.771	5.943

### Kaliumtallet, Kt

Kaliumtallets størrelse varierer mellem landsdelene. Niveauforskellen skyldes først og fremmest jordtypeforskelle. På jorder med JB under 4 anses kaliumtal mellem 5 og 8 for at være middel. På jorder fra JB 4 og op anses kaliumtal mellem 7 og 10 for at være middel. Her skiller Vestjylland sig klart ud med hovedsageligt grovsandede jorder, idet 62 procent af prøverne viser analysetal under 8. Det tilsvarende tal i Østjylland, hvor jordtypen er mere leret, er 32 procent.

### Magnesiumtallet, Mgt

Et magnesiumtal på over 4 betragtes som tilfredsstillende. I gennemsnit for hele landet, ligger 25 procent af magnesiumtallene under 4. Specielt i Vestjylland er andelen af lave magnesiumtal højt med 32 procent af prøverne under 4.

### Kobbertallet, Cut

Der er analyseret betydeligt færre jordprøver fra kobber i forhold til fosfor, kalium og magnesium, og analyser for kobber tages fortrinsvist på arealer med mistanke om lave kobbertal. Tallene i tabel 44 er derfor ikke repræsentative for fordelingen af kobbertal. Kobbertal under 2 betyder, at der er risiko for kobbermangel på visse jorde, som for eksempel lavbundsjorde. Der er en relativt stor andel af prøverne, som har lavt kobbertal, hvilket kan hænge sammen med, at der oftest analyseres for kobber på jorde, hvor man har mistanke om risiko for kobbermangel. Ved meget høje kobbertal kan der opstå skader på afgrøden som følge af kobberforgiftning. Ved høje kobbertal bør man undgå yderligere tilførsel af kobber. Som gennemsnit af hele landet ligger omkring 15 procent under 2 og omkring 2 procent over 5.

### Totalkvælstof

Indholdet af totalkvælstof i jord kan anvendes til at fastsætte eftervirkningen af kvælstof i stedet for at korriger

**TABEL 44.** Resultater af jordbundsanalyser fra 1. august 2021 til 31. juli 2022. Procentvis fordeling. Ved vurdering af tallene skal man være opmærksom på antallet af gennemførte analyser, der fremgår af tabel 43.

Jordbunds-analyser	Born-holm	Sjæl-land	Fyn	Øst-jylland	Nord-jylland	Vest-jylland
<i>Rt</i>						
0,0 - 5,4	0	2	1	7	10	11
5,5 - 5,9	4	8	6	32	43	45
6,0 - 6,4	33	19	24	37	35	30
6,5 - 6,9	47	23	31	17	9	10
7,0 - 7,5	16	27	27	6	2	3
> 7,5	1	20	10	2	1	1
<i>Pt</i>						
0,0 - 0,9	1	2	1	0	0	0
1,0 - 1,9	16	23	21	9	4	5
2,0 - 2,9	35	33	32	25	15	15
3,0 - 3,9	24	22	25	27	24	23
4,0 - 4,9	12	11	12	19	23	22
5,0 - 5,9	6	5	5	10	16	16
6,0 - 6,9	4	2	2	5	9	9
7,0 - 7,9	1	1	1	2	5	5
8,0 - 8,9	0	1	0	1	2	2
9,0 - 10,0	0	0	0	0	1	1
> 10,0	0	0	0	0	1	1
<i>Kt</i>						
0,0 - 1,9	0	0	0	0	0	0
2,0 - 3,9	1	2	2	5	4	14
4,0 - 5,9	9	7	6	11	12	26
6,0 - 7,9	19	17	19	15	18	21
8,0 - 9,9	24	24	25	18	18	15
10,0 - 11,9	18	20	20	16	15	10
12,0 - 13,9	12	12	12	13	12	6
14,0 - 15,9	6	7	7	8	8	3
16,0 - 17,9	4	4	4	5	5	2
18,0 - 20,0	7	2	2	3	3	1
> 20,0	0	4	3	5	5	2

Jordbunds-analyser	Born-holm	Sjæl-land	Fyn	Øst-jylland	Nord-jylland	Vest-jylland
<i>Mgt</i>						
0,0 - 0,9	0	0	0	0	0	0
1,0 - 1,9	0	1	0	1	2	2
2,0 - 2,9	2	6	3	6	7	10
3,0 - 3,9	10	13	11	14	15	20
4,0 - 4,9	18	20	18	18	19	22
5,0 - 5,9	20	19	19	17	17	17
6,0 - 6,9	17	14	17	14	13	11
7,0 - 7,9	12	10	12	10	9	6
8,0 - 8,9	9	6	8	7	6	4
9,0 - 10,0	5	4	5	4	4	3
> 10,0	8	8	7	9	10	5
<i>Cut</i>						
0,0 - 0,9	0	6	4	1	0	2
1,0 - 1,9	0	34	24	26	16	28
2,0 - 2,9	0	31	36	33	27	40
3,0 - 3,9	0	16	19	21	24	22
4,0 - 4,9	0	7	9	10	16	5
5,0 - 5,9	0	3	2	5	8	1
6,0 - 6,9	0	1	3	2	5	0
7,0 - 7,9	0	1	0	1	2	0
8,0 - 8,9	0	0	1	1	1	0
9,0 - 10,0	0	1	0	0	0	0
> 10,0	0	1	3	1	0	0
<i>Total-N</i>						
0,00 - 0,09	0	3	0	8	8	8
0,10 - 0,11	0	11	0	14	10	13
0,12 - 0,13	0	28	13	19	14	18
0,14 - 0,16	0	30	39	23	24	25
0,17 - 0,20	0	17	30	20	26	18
> 0,20	0	11	18	17	18	18

ud fra dyrkningshistorien. Ud fra forsøg med stigende mængder kvælstof er beregnet, hvordan kvælstofbehovet kan korrigeres på grundlag af en bestemmelse af totalkvælstof i jord. Hvis indholdet af totalkvælstof er under 0,13 procent, korrigeres kvælstofbehovet op i forhold til normen. Er indholdet over 0,20 procent, korrigeres tilførslen til salgsafgrøder og majs ned i forhold til normen.

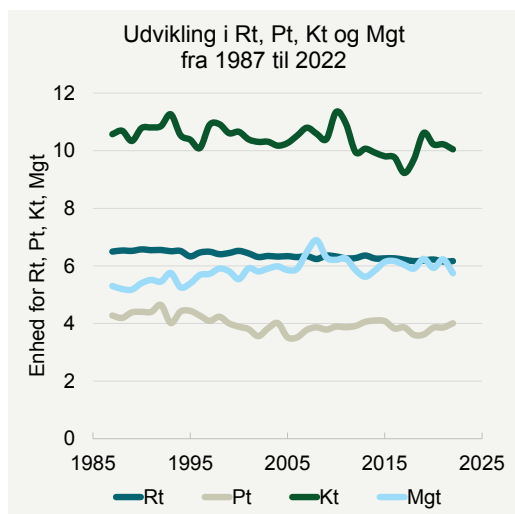
Langt størstedelen af prøverne, der er analyseret for totalkvælstof, er udtaget på kvægbrug i forbindelse med undtagelsesbestemmelserne. Derfor må de viste indhold af totalkvælstof i jord formodes at være betydeligt over gennemsnittet for dansk landbrugsjord. Omkring 30 procent af analyserne har under 0,13 procent totalkvælstof, mens omkring 20 procent har over 0,20 procent totalkvælstof.

## Udvikling i analysetallene

Udviklingen i analyseværdier fra 1987 til 2022 i gennemsnit for hele landet for reaktionstal, fosfortal, kaliumtal og magnesiumtal er vist i figur 32. Kurverne illustrerer udviklingen over en årrække og ikke ændringen fra år til år. Over den 36-årige periode er sket et kontinuerligt fald i reaktionstal. Også fosfortallet er faldet, mens magnesiumtallet er steget. Begge synes nu at have stabiliseret sig.

## Test af ny metode til kortlægning af jordens ler- og næringsstofindhold

Kendskab til jordens kalktilstand (reaktionstal) og tilgængelige næringsstoffer i jorden er nødvendig for at tilføre den rigtige mængde af kalk, fosfor, kalium og magnesium. I de sidste 10-20 år er mange af jordprøverne udtaget med en bestemmelse af prøvestedet med GPS for at kunne anvende positionsbestemt kalkning og

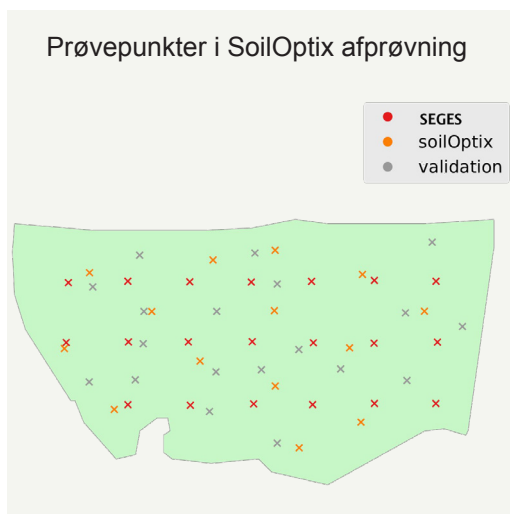


**FIGUR 32.** Udvikling i analyseværdierne for reaktionstal, fosfortal, kaliumtal og magnesiumtal i gennemsnit for hele landet for årene 1987 til 2022.

evt. gødskning. Traditionelt udtages positionsbestemte jordprøver med 100 meters afstand (gridmetoden). Ud fra disse prøver beregnes værdierne for alle positioner i marken ved interpolation.

I 2020 lancerede Danish Agro en alternativ metode til at kortlægge jordens kalk- og næringsstofftilstand og samtidig kortlægge variationen i humus- og lerindhold i marken. Ved denne metode anvendes det såkaldte SoilOptix-system, hvor marken overkøres med en ATV, der er påmonteret en måleenhed, der under kørslen kan måle gammastrålingen fra jorden. Kortlægningen foretages med en kørefasthed på 12 meter, og der foretages ca. 800 målinger af gammastrålingen pr. ha. Det er velkendt, at jordens gammastråling afhænger af mineralogien dvs. bl.a. lerindholdet. I hver mark udtages desuden én kalibreringsprøve for hver to ha. Disse kalibreringsprøver analyseres på et laboratorium ligesom traditionelle jordprøver. SoilOptix-systemet beregner så en sammenhæng mellem analyseparametre for kalibreringsprøverne og den målte gammastråling. Denne sammenhæng bruges til at beregne analyseværdierne for hver enkelt position i marken.

SEGES Innovation har i samarbejde med Danish Agro gennemført en sammenligning af den traditionelle gridmetode med det nye SoilOptix system. Sammenligningen er foretaget i fire marker. Jordprøver er udtaget



**FIGUR 33.** Kort over én af de fire testmarker. Med rødt er angivet punkter, hvor der er udtaget prøver efter gridmetoden, med orange kalibreringsprøver til SoilOptix og med blå prøver udtaget til validering.

efter gridmetoden og tilsvarende er marken kortlagt med SoilOptix-systemet med udtagning af 1 kalibreringsprøve pr. 2 ha. Desuden er der i hver af de fire marker udtaget ca. 20 ekstra prøver – såkaldte valideringsprøver. Hver prøve er udtaget indenfor en cirkel med en radius på 3-4 meter, og prøverne er analyseret på laboratoriet. Testen er foretaget ved at beregne, hvor tæt henholdsvis SoilOptix- og gridmetoden rammer resultatet af valideringsprøven.

På figur 33 er vist et kort over en af markerne, hvor prøverne udtaget i grid er markeret, og hvor positionen på valideringsprøverne også er angivet.

Resultatet er vist tabel i 45. For hver analyseparameter er den såkaldte MAE-værdi beregnet for hver mark. MAE værdien (Mean Absolute Error) er den gennemsnitlige afvigelse (numerisk) mellem den målte og beregnede analyseværdi. Jo tættere MAE er på 0 jo bedre er metoden. Ved tolkning af MAE værdien skal man være opmærksom på, at en del af MAE-værdien kan skyldes analyseusikkerhed og ikke egentlige forskelle mellem metoderne.

Generelt er MAE-værdien i samme niveau for alle analyseparametre for de to metoder. For ingen af de undersøgte analyseparametre er der så store forskelle, at den ene metode bør foretrakkes frem for den anden. Der er

**TABEL 45.** Afprøvning af jordprøveudtagningsstrategier i fire marker.

Jordprøver	Mark 1	Mark 2	Mark 3	Mark 4	Marker total
Antal prøver 2022	20	8	19	19	66
Målt værdi	6,59	6,30	6,63	6,45	6,52
Rt MAE, Grid	0,46	0,37	0,22	0,30	0,34
MAE, SoilOptix	0,38	0,31	0,26	0,17	0,28
Målt værdi	1,96	5,61	2,31	3,16	2,85
Pt MAE, Grid	0,45	1,22	0,33	0,72	0,59
MAE, SoilOptix	0,53	1,26	0,32	0,75	0,69
Målt værdi	12,21	15,63	10,55	14,05	12,67
Kt MAE, Grid	1,40	3,35	1,47	1,89	1,82
MAE, SoilOptix	1,33	3,25	1,70	1,87	1,85
Målt værdi	6,55	5,71	6,46	6,02	6,27
Mgt MAE, Grid	1,04	1,31	0,86	0,75	0,95
MAE, SoilOptix	1,11	1,06	1,01	0,72	0,97
Målt værdi	17,53	10,44	15,57	13,95	15,07
Ler MAE, Grid	2,10	2,75	1,56	1,93	1,97
MAE, SoilOptix	2,75	2,31	1,89	1,32	2,03
Målt værdi	2,57	3,30	2,37	2,69	2,63
Humus MAE, Grid	0,50	0,40	0,25	0,46	0,41
MAE, SoilOptix	0,56	0,64	0,27	0,39	0,44
Målt værdi	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14
Total-N MAE, Grid	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
MAE, SoilOptix	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02

en tendens til, at SoilOptix-metoden er lidt mere præcis for reaktionstallet, mens gridmetoden er lidt bedre for fosfortallet. Men forskellene er ikke større, end den overordnede konklusion er, at metoderne er ligeværdige.

Ved SoilOptix-metoden spares halvdelen af jordprøverne sammenlignet med gridmetoden, hvis der analyseres for de samme næringsstoffer og teksturparametre. Til gengæld vil SoilOptix-systemet medføre flere omkostninger til udstyr, software, overkørsel mv.

En sammenligning af kortlægning af jordens tekstur, kalk- og næringsstofftilstand med gridmetoden og med SoilOptix-metoden viser, at metoderne er lige egnede til at beskrive niveauet og variationen i marken.



# KULTURTEKNIK OG JORD

## Jordbearbejdning

> **JANNE AALBORG NIELSEN**, SEGES INNOVATION

### De langvarige jordbearbejdningsforsøg

I cirka 20 år er to fastliggende forsøg med forskellige jordbearbejdningsstrategier blevet videreført på ler- og sandjord i store demonstrationsparceller.

For beskrivelser og resultater fra foregående år, herunder udbytter, se tidligere udgaver af Oversigt over Landsforsøgene, f.eks. 2019, side 232.

### Forsøget i Jerslev

I forsøget på lerjord i Jerslev på Sjælland har afgrøden i år været vårbyg til malt. Den er blevet sået den 17. april. Forfrugten var vinterhvede efter en efterafgrødeblandning. Der har været udfordringer med etableringen, og mange kerner er blevet spist af råger. Det har især ramt parcellerne med direkte såning. Det er en kendt udfordring, at direkte såning i nogle tilfælde kan være svært at få til at lykkes, specielt hvis halmen fra foregående afgrøde ikke er fordelt tilstrækkeligt jævnt, eller indstillingen af såmaskine ikke er optimal. I årets forsøg er det sandsynligvis en kombination af en for øverlig såning i de direkte såede parceller og efterfølgende rågeskade, der har resulteret i en meget dårlig plantebestand i så store dele af forsøget, at det blev besluttet ikke at høste forsøget med forsøgsmejetærsker og udbyttmåling. Der er nu etableret en efterafgrødeblandning forud for hestebønner til næste år. Forsøget fortsætter.

### Forsøget i Aulum

I forsøget på sandjord i Aulum i Jylland har afgrøden i år været havre. Den er blevet sået den 21. april. Forfrugten var vinterbyg efterfulgt af en kraftig olieræddike som efterafgrøde. Plantebestand og vitalitet i maj har været fin i alle forsøgsled. I løbet af juni blev der konstateret pletter med dårlig vækst efter fritflueangreb. Angrebene er ikke systematisk opgjort, men de var mest udprægede i forsøgsleddene med direkte såning. Det skyldes formodentlig en anelse langsommere fremspiring, så havren var modtagelig på fritfluernes flyvetidspunkt og/eller lidt væksthæmning på grund af pletter med halmrester i forsøgsled med direkte såning. I juni blev der også konstateret væksthæmning i kørsor efter såmaskine i forsøgsled med direkte såning. Plantebestanden er optalt primo maj, og er højest i led 1-3, hvor der er jordbearbejdet og lavest i led 4 og 5, hvor der er sået direkte. Det afspejler sig også i udbyttet, som er højest i led 1-3 og lavest i led 4-5. Se tabel 1.

## Afprøvning af CA som dyrkningssystem – Projekt GRObund

> **ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD**, SEGES INNOVATION

Tre fastliggende storskalaforsøg med afprøvning af dyrkningssystemerne pløjning, reduceret jordbearbejdning og conservation agriculture viser ingen udbytteforskelle mellem dyrkningssystemerne i vinterhvede i år 2. For-

**TABEL 1.** Forsøg med forskellige jordbearbejdningsstrategier, Aulum (O1)

Havre	Plantebestand efter fremspiring, planter/m <sup>2</sup>	Vitalitet, karakter 0-10	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	Fht. Udbytte	Forår maj	
					Græsukrudt, pl. pr. m <sup>2</sup>	Tokimbl., pl. pr. m <sup>2</sup>
<i>2022. 1 forsøg</i>						
1. Pløjning alle år	387	9	<b>68,3 a</b>	100	44	14
2. Reduceret jordbearbejdning alle år	370	9	0,5 a	101	115	12
3. Pløjning hvert 2. år, ingen pløjning efterår 2022	392	9	0,7 a	101	33	8
4. Pløjning indtil 2020. Direkte såning 2020 og frem	338	9	-8,7 b	87	220	8
5. Reduceret jordbearbejdning indtil 2020. Direkte såning 2020 og frem	345	9	-4,6 b	93	136	4
LSD			4,1			

frugten var hestebønner, og det gennemsnitlige udbytte er 108,3 hkg kerne pr. ha.

Interessen for conservation agriculture (CA) er fortsat stigende i Danmark. CA er et dyrkningssystem, som baseres på ingen eller minimal jordbearbejdning, grønne marker hele året rundt eller afgrøderester i marken og et sædskifte med forskellige arter i dyrkning, så en enårig afgrøde aldrig efterfølges af samme afgrøde. Der mangler danske forsøg, som viser, om CA kan gøre jorden mere dyrkningssikker, om dyrkningssystemet har et lavere klimaaftryk, og hvordan det bedst kan optimeres under danske himmelstrøg.

SEGES Innovation har indgået et flerårigt projektsamarbejde med Syngenta, for at undersøge CA som bæredygtigt dyrkningssystem. Det sker i tæt samarbejde med bl.a. landmænd, forsøgsfolk, rådgivere og Teknologisk Institut. Fokusområderne er mange og skal finde svar på, om effekterne af CA gør jorden mere robust i en tid med klimaforandringer, om CA giver anledning til et mindre klimaaftryk, og om CA kan tilskrives positive miljøeffekter i forhold til traditionel dyrkning. Og så undersøges udbytte, afgrøde kvalitet og nettoøkonomi.

I projektet blev der i 2021 startet tre forsøg med storparceller (minimum 24x50 m) med tre behandlinger og fire gentagelser, hvor et traditionelt dyrkningssystem med pløjning sammenlignes med reduceret jordbearbejdning, som indebærer harvning, og CA, som indebærer direkte såning.

I forsøgene behandles de forskellige forsøgsled ud fra et mål om at optimere alle dyrkningssystemerne. Såtid og udsædsmængde tilpasses jordens tjenlighed i de forskellige systemer, ligesom gødsknings- og planteværnsstrategier tilpasses aktuelle behov.

I forsøgene følges dyrkningssystemernes effekt på jorden over tid, idet der måles på både jordfysik, jordkemi og jordbiologi.

De tre forsøg er beliggende i hhv. Nordjylland ved Birkele, i Vestjylland ved Holstebro og på Vestsjælland ved Slagelse. De er placeret på arealer, som har været dyrket uden pløjning gennem en årrække. Der kan læses mere om projektet og forsøgene i Landsforsøgene 2021, s. 264-268 og på projektets hjemmeside, søg på: "GRO-

bund test af dyrkningssystemer". I første forsøgsår var afgrøden hestebønner.

## Om forsøgene

I Nordjylland er forsøgsarealet beliggende på kold JB 4/7 jord, med omkring 3 procent humus i øverste jordlag. De pløjede parceller blev pløjet den 21. september, parceller med reduceret jordbearbejdning blev harvet og den 22. september blev alle forsøgsled tilsået med 160 kg af sorten KSW Extase pr. ha. Ultimo september blev parcellerne sprøjtet mod ukrudt, og CA-led blev suppleret med glyphosat. I oktober blev der bekæmpet agersnegle to gange i alle CA-parceller.

Afgrøden kom generelt godt fra start og i foråret har der været ca. 260 planter pr. m<sup>2</sup>, 3-4 procent færre i CA-led. Alle led er blevet gødsket med tre ton kyllingemøg pr. ha, suppleret med 135 kg mineralsk kvælstof fordelt ad to omgange. Dronefotos i maj har vist ens biomasse i de forskellige forsøgsled. Planteanalyser i maj har vist en tendens til højere næringsstofkoncentration (af N, B, Zn, Fe, Mn, Ca og Cu) i led med reduceret jordbearbejdning, specielt for kobberindholdet, som har været 20 procent højere end i de øvrige led. Forårsanvendt planteværn har været ens i alle led. Der har været svage angreb af Septoria i alle led, mens al ukrudt er blevet bekæmpet i pløjede og harvede led, mens der har stået lidt græsukrudt og tokimbladet ukrudt i bunden af CA-leddene (hhv. 7 og 4 planter pr. m<sup>2</sup>). Udbytteerne er ikke signifikant forskellige og ender på 103,1 hkg kerne pr. ha i pløjede led, 1,5 hkg mere i led med reduceret jordbearbejdning og 0,9 hkg kerne mindre pr. ha i CA-led.

Ved Slagelse er forsøgsarealet beliggende på en tjenlig JB 6 jord, med omkring 2,3 procent humusindhold i øverste jordlag. De pløjede parceller er blevet pløjet og sået den 16. september, parceller med reduceret jordbearbejdning er blevet tallerkenharvet den 16. september og sået den 17. og CA-parceller er blevet sået direkte den 16. september efter forudgående nedsprøjtning af stubben med glyphosat. Alle forsøgsled er blevet tilsået med 190 kg sortsblending pr. ha. Afgrøden er kommet godt fra start og i foråret har der været cirka 320 planter pr. m<sup>2</sup> i pløjede led og 25 procent færre i led med reduceret jordbearbejdning og med CA. Alle led er blevet gødsket med 35 ton svinegylle pr. ha, suppleret med knapt 50 kg mineralsk kvælstof. Dronefotos i maj har vist ens biomasse i de forskellige forsøgsled. Planteanalyser i maj har vist en ensartet næringsstofkoncentration mellem

**TABEL 2 .** Resultater af tre forsøg med afprøvning af forskellige dyrkningssystemer (O2)

Vinterhvede	Plantetal, forår, antal pl/m <sup>2</sup>	Septoria, pct. dækning	Meldug, pct. dækning	Græsukrudt, pl./m <sup>2</sup>	Tokimbl. ukrudt, pl./m <sup>2</sup>	Plantehøjde v. høst, cm	Udb. og merudb., hkg pr. ha	Udbytte, kg N i kerne/ha
<i>3 forsøg</i>								
1. Pløjning	271	3,7	0,0	2	3	84	<b>108,4</b>	149
2. Reduceret jba.	242	3,7	0,4	3	6	82	-0,6	149
3. CA	240	3,7	0,4	8	9	81	0,3	151
LSD							<i>ns</i>	

behandlingerne. Forårsanvendt planteværn har været ens i alle led, på nær CA-parceller som er blevet suppleret med Atlantis. Der har været meget svage angreb af Septoria i alle led, og al ukrudt er blevet effektivt bekæmpet.

Udbytteerne er imponerende, ikke signifikant forskellige og ender på 121,4 hkg kerne pr. ha i pløjede led, 2,1 hkg mere pr. ha i led med reduceret jordbearbejdning og 3,3 hkg mere pr. ha i CA-led.

Ved Holstebro er forsøgsarealet beliggende på muldet sandjord, JB (1-3), med omkring 4 procent humus i øverste jordlag. De pløjede parceller er blevet pløjet den 20. september, parceller med reduceret jordbearbejdning er blevet harvet den 22. og den 25. blev alle forsøgsled tilsået med 175 kg sortsblending pr. ha. Forinden er der blevet bekæmpet ukrudt med glyphosat i stubben i led med reduceret jordbearbejdning og CA.

Afgrøden er generelt kommet godt fra start og i foråret har der været cirka 225 planter pr. m<sup>2</sup> i alle behandlinger. Alle led er blevet gødsket med godt 150 kg mineralsk kvælstof pr. ha, fordelt ad tre omgange. De to første med NPKS 21-3-10 og sidste gødskning med NS. Dronefotos i maj har vist lidt lavere biomasse i led med CA, målt som NDVI. Planteanalyser i maj har vist en tendens til højere næringsstofkoncentration (af Mo, Mn, Cu, Zn, Ca og S) i pløjet led. Forårsanvendt planteværn har været ens i alle led. Der har været svage angreb af Septoria i alle led, men lidt kraftigere i det pløjede led (5 procent bladdækning), der har været svage angreb af meldug i leddene med reduceret jordbearbejdning og CA, og græsukrudt og tokimbladet ukrudt er steget med faldende jordbearbejdning til henholdsvis 15 og 22 planter pr. m<sup>2</sup>. Udbytteerne er ikke signifikant forskellige og ender på 100,4 hkg kerne pr. ha i pløjede led, 5,5 hkg pr. ha mindre i led med reduceret jordbearbejdning og 1,4 hkg kerne mindre pr. ha i CA-led.

I tabel 2 ses det samlede resultat af de tre forsøg. Dyrkningssystemerne er helt jævnbyrdige med samme udbytte-niveau, både målt i kerneudbytte og i kvælstofudbytte. Der ses en tendens til stigende forekomst af ukrudt med mindre jordbearbejdning.

For alle tre forsøgsejendomme gælder, at små forskelle i udbytter betyder, at det driftsøkonomiske resultat mellem dyrkningssystemerne kun varierer med få hundrede kroner pr. ha. Der er en besparelse på jordbearbejdning, når der ikke pløjes. Til gengæld har andre udgifter været marginalt større i de ikke pløjede forsøgsled. Der er ikke sprøjet med glyphosat i de pløjede parceller, og på to ejendomme er der i de direkte såede parceller udført bekæmpelse af snegle. I et forsøg er der i de direkte såede foretaget en ekstra ukrudtsbekæmpelse målrettet græsukrudt.

Til 2023 fortsætter forsøgene med etablering af vårbyg efter efterafgrøde.

## Udbringningsstrategier for gylle til vårbyg ved CA-dyrkning

> **MARTIN NØRREGAARD HANSEN** OG **ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD**, SEGES INNOVATION

I 2022 er der gennemført tre forsøg ved Varde med forskellige udbringningsstrategier for gylle til vårbyg dyrket i CA-systemer. Forsøgene viser signifikant højere udbytter og kvælstofudnyttelse, hvor gyllen er nedfældet.

Conservation Agriculture (CA) indebærer minimal eller ingen jordbearbejdning. Landmænd, der dyrker jorden efter CA-principperne, har derfor ofte et ønske om, at udbringning af gylle kan ske uden nedfældning. Det skyldes, at nedfældningen giver en jordbearbejdning, der forstyrrer jorden, samt at nedfældningens større træk-



FOTO: MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES INNOVATION

Undersøgelse af jordstrukturen ved CA-dyrkning.

kraftbehov reducerer arbejdsbredden, hvilket øger risikoen for skadelig jordpakning. Det er særligt problematisk ved CA-dyrkning, da CA-principperne ikke giver mulighed for at løse en eventuel jordpakning ved pløjning.

Nedfældning af gylle er imidlertid en effektiv metode til at begrænse ammoniaktabet fra den udbragte gylle. Formålet med denne forsøgsserie er derfor at undersøge, hvordan forskellige strategier for udbringning af gylle i marker, der dyrkes efter CA-principperne, påvirker udbyttet og kvælstofudnyttelsen.

I forsøgene undersøges udbytteeffekten ved udbringning af svinegylle ved nedfældning, ved slangeudlægning af forsuret gylle før såning og ved slangeudlægning af gylle i den etablerede afgrøde. Desuden undersøges effekten af den jordbearbejdning, der sker i forbindelse med nedfældningen. Forsøgene er planlagt tilført 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha i slagtesvinegylle. Led med gylle er suppleret med 25 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning ved såning. Forsøgsled med tilførsel af stigende mængder kvælstof i handelsgødning er anvendt som reference til beregning af kvælstofudnyttelsen (værditallet).

De tre forsøg er blevet gennemført i marker, der dyrkes efter CA-principperne. De to af forsøgene efter vårsæd på JB4, mens det sidste er blevet gennemført efter vårsæd på JB1. Gyllen er er blevet udbragt ved nedfældning i 10 cm dybde og ved slangeudlægning kombineret med forsuring med 1,6 l svovlsyre pr. tons gylle før såning, samt ved slangeudlægning i den etablerede afgrøde ved buskning (st. 22).

TABEL 3. Gyllestrategi i vårbyg på ejendomme som praktiserer CA (O3)

Vårbyg	Metode udbringning	N tilførsel i handelsg., kg pr. ha	Husdyrgødning, kg NH <sub>4</sub> -N pr. ha		Karakter for lejesæd ved høst <sup>1)</sup>	Pct. råprotein i tørstof	N udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
			Primo april	Primo juni				
2022. 3 forsøg, JB 1-4								
1. 0 N	Placeret	0	-	-	0	9,0	38	31,2 e
2. NS 27-4	Placeret	50	-	-	0	9,5	56	12,0 d
3. NS 27-4	Placeret	100	-	-	2	12,0	78	16,8 bcd
4. NS 27-4	Placeret	150	-	-	2	11,6	82	20,4 ab
5. NS 27-4	Placeret	200	-	-	5	13,2	101	25,2 a
6. Gylle, forsuret, før såning	Slangeudl.+jordbeh.	25	92	-	1	9,8	67	18,8 bc
7. Gylle, før såning	Nedfældning	25	92	-	1	10,5	80	25,0 a
8. Gylle, forsuret, før såning	Slangeudl.	25	92	-	0	9,4	57	13,6 cd
9. Gylle, ved buskning	Slangeudl.	25	-	70	0	9,8	64	17,3 bcd
LSD 1					-	-	6	3,5

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

Gylldata og værdital	Metode udbringning	Forsuring, l syre pr.ton	pH i udbragt gylle	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	NH <sub>4</sub> -N, kg pr. ton	Total N, kg pr. ton	Værdital
6. Gylle, forsuret, før såning	Slangeudl.+jordbeh.	1,6	6,8	16,2	11,0	5,7	8,2	47
7. Gylle, før såning	Nedfældning	-	7,6	16,2	11,0	5,7	8,2	81
8. Gylle, forsuret, før såning	Slangeudl.	1,6	6,8	16,2	11,0	5,7	8,2	23
9. Gylle, ved buskning	Slangeudl.	-	7,6	16,2	8,4	4,3	6,2	59

For at undersøge, om nedfældningseffekten skyldes nedfældningen af gyllen, eller den jordbearbejdning, der sker ved nedfældningen, er effekten af den slangeudlagte forsured gylle bestemt henholdsvis med og uden efterfølgende nedmuldning med sortjordsnedfælder i 10 cm dybde. Gylle udbragt før såning er i to af forsøgene udbragt 29. marts og i det tredje 27. april. Afgrøden er etableret umiddelbart efter gyllens udbringning. Gylle i den etablerede afgrøde er blevet udbragt 2. juni. Forsøgsplan og resultater kan ses i Tabel 3.

Forsøgene viser relativt lave udbyttene. Det kan blandt andet skyldes, at forsøgene kun i meget begrænset omfang er vandet. Udbyttene og kvælstofudnyttelsen er særligt lave ved slangeudlægning af gyllen, uanset om gyllen er tilført før såning, eller i den etablerede afgrøde. Det skyldes bl.a., at den udbragte gylle har et højt tørstofindhold, og at den er udbragt før en periode med meget lidt nedbør. Begge forhold har øget risikoen for kvælstoftab i form af ammoniakfordampning.

#### *Nedfældning øger udbyttet og kvælstofoptagelsen*

Nedfældningen af gyllen øger kvælstofindholdet i kerne med 23 kg kvælstof og udbyttet med 11,4 hkg kerne pr. ha sammenlignet med slangeudlægning af forsuret gylle.

#### *Effekten af nedmuldning af udbragt gylle*

Nedmuldning af slangeudlagt forsuret gylle giver ikke signifikant merudbytte, men giver tendens til et merudbytte på 5,2 hkg kerne pr. ha. I to af de tre forsøg giver nedmuldningen et signifikant merudbytte på mellem 5,2 og 6,3 hkg kerne pr. ha. Merudbyttet kan dels skyldes, at nedmuldningen reducerer ammoniaktabet fra den udbragte gylle, dels at den jordløsning, som nedmuldningen medfører, kan have fremmet afgrødens vækst.

#### *Højere udbytte ved udbringning i den etablerede afgrøde*

Udbringning i den etablerede afgrøde giver ikke signifikant højere kvælstofudnyttelse og udbytte end slangeudlægning af forsuret gylle før såning. Der er dog tendens til, at udbringning i den etablerede afgrøde giver højere udbytte end udbringning før såning. I to af de tre forsøg er der et signifikant merudbytte på mellem 7,0 og 7,6 hkg kerne pr. ha. ved udbringning i den etablerede afgrøde fremfor slangeudlægning af forsuret gylle før såning. Dette kan delvist være begrundet i tidligere nedbør og lavere tørstofindhold i den gylle, der er udbragt i den etablerede afgrøde. Vær opmærksom på, at der er lov-

krav om, at gylle der udbringes med slæbeslanger eller slæbesko før såning skal nedbringes senest 4 timer efter udbringningen.

#### *Nedfældning øger kvælstofudnyttelsen*

Forsøgene viser, at kvælstofudnyttelsen af den udbragte gylle varierer betydeligt mellem de forskellige udbringningsstrategier. Kvælstofudnyttelsen, udtrykt som værdital, er således markant højere ved nedfældning af gyllen end ved slangeudlægning. Jordbearbejdning efter slangeudlægning af forsuret gylle øger værditallet fra 23 til 47.

## Forsøg med kalkstrategi i CA

> ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD, SEGES INNOVATION

Der er gennemført tre markforsøg med afprøvning af forskellige kalkstrategier ved CA-dyrkning, for at undersøge kalkeffekten, når kalken ikke iblandes muldlaget ved mekanisk indarbejdning, såsom harvning eller pløjning. Der er blevet tilført fra 0 til 2 tons kalk pr. ha i en etableret efterafgrøde inden såning af vårbyg, og der er blevet målt reaktionstal før og efter udbringning, samt efter høst. Formålet er at sammenligne årlig lav tilførsel af granuleret kalk med kalkning af 2 t kalk hvert 3-4 år.

Et forsøg på JB4 viser, at jordens reaktionstal (Rt) reagerer på kalktilførslen, både i 0-5 og i 5-25 cm dybde. Størst effekt ses i målingerne efter høst 2022, hvor Rt i de øverste 5 cm jord er øget med 1,2 Rt-enheder (fra 5,7 til 6,9) efter tilførsel af 2 tons jordbrugskalk pr. ha. I 5 til 25 cm dybde er Rt øget med 0,4 Rt-enheder.

I ingen af de tre forsøg er der konstateret manganmangel i nogen af behandlingerne, udbytterne har ligget mellem 54,7 og 59,6 hkg kerne pr. ha på tværs af alle forsøg og behandlinger, og der er ikke opnået udbytteeffekt af kalkningen.

Forsøgene er gennemført på tre lokaliteter hvor der baseret på jordprøver var konstateret et kalkbehov inden anlæg. Arealerne har været dyrket uden jordbearbejdning gennem en årrække og er beliggende på henholdsvis Djursland på JB4, ved Juelsminde på JB (6-)7 og ved Vejle på JB5 (-6). Forsøgene fortsætter.

# Såmaskinetyper til direkte såning under forskellige etableringsforhold

> HENNING SJØRSLEV LYNKVIG, SEGES INNOVATION

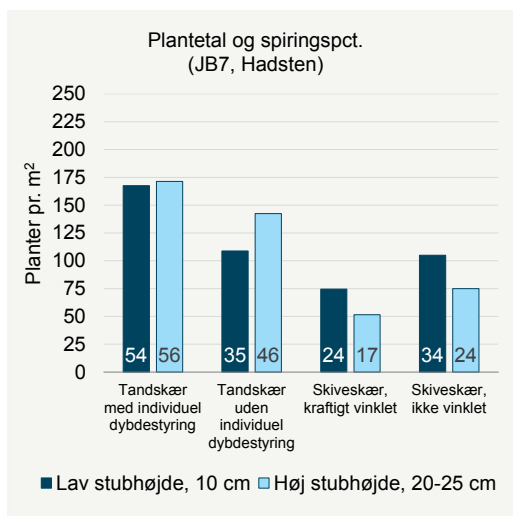
## Såmaskinetyper med skiveskær og tandskær

Over tre år undersøges skiveskærs- og tandskærssåmaskiner til direkte såning på let og svær jord. Der er udvalgt fire såmaskinetyper.

### Etablering af vinterhvede i forskellig stubhøjde på to jordtyper

Efteråret 2021 er der etableret hvede efter en afgrøde, hvor der er høstet med to forskellige stubhøjder på henholdsvis 10 cm med strigling og 25 cm uden strigling. Etableringen blev foretaget på to lokaliteter og jordtyper. Lokalitet 1 var ved Hadsten (JB7) på noget af Danmarks sværeste lerjord. Lokalitet 2 er ved Slagelse (JB6) på god jord, men væsentligt mere bekvem, sammenlignet med Hadsten.

Forsøget ved Hadsten er sået over tre dage. De to tandskærssåmaskiner 26. september og skiveskærssåmaskine med lige skiveskær 27. september under samme såforhold. Skiveskærssåmaskinen med vinklede skiveskær har først sået 29. september på grund af nedbør. Det kan have haft betydning for fremspiringen. Såforholdene har



FIGUR 1. Plantetal og fremspringsprocent ved direkte vinterhvedesåning ved Hadsten (JB7).



FOTO: HENNING SJØRSLEV LYNKVIG, SEGES INNOVATION

1. Virkar Dynamic repræsenterer tandskærssåmaskiner med individuel dybdestyring.



FOTO: HENNING SJØRSLEV LYNKVIG, SEGES INNOVATION

2. Amazone Cayena repræsenterer tandskærssåmaskiner uden individuel dybdestyring.



FOTO: HENNING SJØRSLEV LYNKVIG, SEGES INNOVATION

3. Weaving GD repræsenterer skiveskærssåmaskine med 25° vinklede skiveskær.



FOTO: HENNING SJØRSLEV LYNKVIG, SEGES INNOVATION

4. Horsch Avatar repræsenterer skiveskærssåmaskine med ligevinklede skiveskær.

**TABEL 4.** Udbytteopgørelse, vinterhvede Hadsten, JB7 (O4)

Vinterhvede	A) Høj stub B) Lav stub + strigling	Udbytte, hkg kerne	Signifikans- gruppe	Udbytte, hkg Gns. for to behandlinger
1. Tandskærssåmaskine med individuel dybdestyring	A	78,6	a	75,6*
2. Tandskærssåmaskine uden individuel dybdestyring	A	75,8	a	
3. Skiveskærssåmaskine med 25° vinklede skær	A	72,3	a	
4. Skiveskærssåmaskine med ligevinklede skær	A	75,7	a	
1. Tandskærssåmaskine med individuel dybdestyring	B	74,8	a	72,3*
2. Tandskærssåmaskine uden individuel dybdestyring	B	67,8	a	
3. Skiveskærssåmaskine med 25° vinklede skær	B	74,7	a	
4. Skiveskærssåmaskine med ligevinklede skær	B	71,8	a	

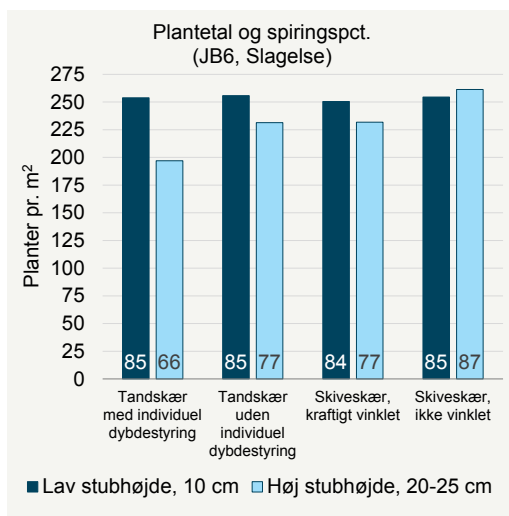
\*Sneleangreb i 28 procent af parcellerne påvirker udbyttet. Uden korrektion er udbytterne i A og B næsten ens.

været underoptimale på den svære fugtige lerjord. Landmanden har selv sået samtidigt, da det var hans vurdering, at jordtypen ikke ville tørre op. Under disse forhold har fremspiringsprocenten været meget lav.

Plantetallet har været markant højere efter tandskærssåmaskinernes lette stribebearbejdning af jorden, der sikrede let optørring og tilgang af ilt. Tandskærssåmaskinen med individuel dybdestyring har en skive, der åbner jorden, før en tand laver en stribebearbejdning og sår udsæden. Det vurderes, at det kan have haft betydning for fremspiringen, der har været markant bedre efter tandskærssåmaskinerne på denne jordtype. Skiveskærsmaskinerne har været udfordret på forskellig vis. Den ligevinklede har haft svært ved at lukke sårillen. Den stærkt vinklede har kunnet lukke sårillen, men har trykket sårillen så hårdt sammen, at planterne har haft svært ved gro igennem.

Udbytteopgørelsen viser ingen signifikante forskelle mellem hverken såmaskinerne eller de to behandlinger. Udbytteneiveauet er 27 procent lavere i Hadsten forsøget end ved Slagelse, så det lave plantetal har sandsynligvis haft generel konsekvens. Der er korrigeret for sneleangreb i forsøget. Uden korrektion er forskellene endnu mindre. Grundet sneleangrebet vurderes, at udbytterne i Hadsten er behæftet med en vis usikkerhed.

Såningen ved Slagelse er gennemført 17. september under gode såforhold. Høj stubhøjde har medført generelt reduceret fremspiring, og der har været en tendens til at skiveskærssåmaskinerne har fungeret bedst, da tandskærssåmaskinerne kunne slæbe i den høje stub. I lav stub har afgrøden en god fremspiring efter alle såmaskinerne, når det tages i betragtning, at der er sået direkte. Såmaskinen med de ligevinklede skiveskær har lavet meget hairpinning, men uden negativ konsekvens for



**FIGUR 2.** Plantetal og fremspiringsprocent ved direkte vinterhvedesåning ved Slagelse (JB6).

fremspiringsprocenten. Plantetallet har gennemsnitligt været cirka 10 procent højere i den lave stub, som effekt af striglingens bedre fordeling af den snittede halm. Høj stub har været en ulempe. Med lav stub har såmaskinetyperne præsteret helt jævnbyrdigt på jordtypen.

Udbytteopgørelsen viser ingen signifikante forskelle mellem såmaskinerne. Der er en tendens til, at lav stub har givet størst udbytte. Forskellen er ikke signifikant, men en lav p-værdi støtter tendensen. Tandskærssåmaskinen med individuel dybdestyring havde problemer med slæbning i høj stub. Det slår igennem i udbyttet. Forskellene i udbytte mellem tandskærssåmaskinerne med og uden individuel dybdestyring indikerer ikke, at individuel dybdestyring har givet gevinst. Forklaringen er sandsynligvis, at marken har været meget jævn.

TABEL 5. Udbytteopgørelse, vinterhvede Slagelse, JB6 (O4)

Vinterhvede	A) Høj stub B) Lav stub + strigling	Udbytte, hkg kerne	Signifikans- gruppe	Udbytte, hkg Gns. for to behandlinger
1. Tandskærssåmaskine med individuel dybdestyring	A	88,7	a	91,6
2. Tandskærssåmaskine uden individuel dybdestyring	A	97,3	a	
3. Skiveskærssåmaskine med 25° vinklede skær	A	93,0	a	
4. Skiveskærssåmaskine med ligevinklede skær	A	87,4	a	
1. Tandskærssåmaskine med individuel dybdestyring	B	98,7	a	95,8
2. Tandskærssåmaskine uden individuel dybdestyring	B	99,1	a	
3. Skiveskærssåmaskine med 25° vinklede skær	B	92,8	a	
4. Skiveskærssåmaskine med ligevinklede skær	B	92,5	a	

En fælles konklusion for vinterhvedesåningerne på begge lokaliteter: Tandskærssåmaskinerne er markant bedst til at så ved underoptimale forhold på våd lerjord. Ved optimale såforhold på tjenlig jord er der marginal forskel. Såning i høj stub uden strigling er en ulempe i forhold til udbyttet ved Slagelse, men også sekundært da slæbning medfører "huller" i afgrøden, hvor ukrudt har råderum.

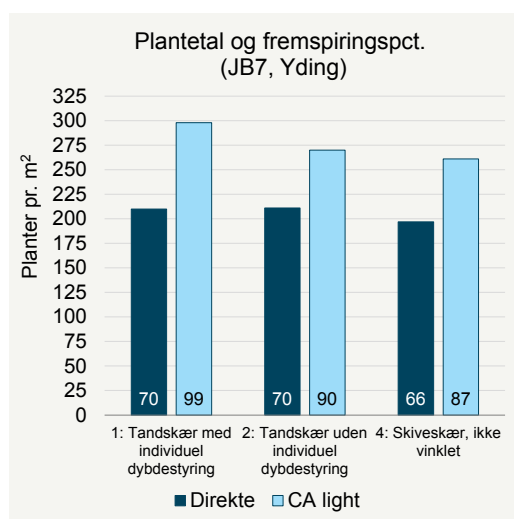
*Etablering af vårbyg henholdsvis direkte og efter øverlig harvning (CA-light) på to jordtyper*

Foråret 2022 er der etableret vårbyg henholdsvis direkte i stub med efterafgrøder og efter øverlig harvning (CA-light). Etableringen er gennemført på to lokaliteter og jordtyper. Lokalitet 1 ved Yding (JB7) på en meget svær lerjord, og lokalitet 2 ved Varde (JB4) på en god sandjord. Markerne er blevet tildelt 650 kg NPK 21-3-10 pr. ha før

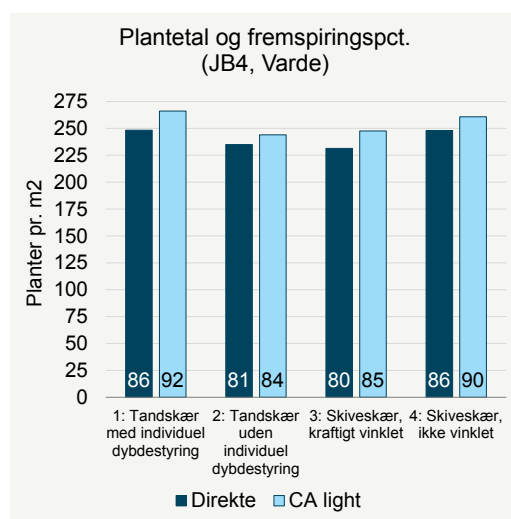
såning. Der er ikke blevet placeret gødning ved såning på grund af risikoen for udbytteforskel ved uens tildeling.

Forsøget ved Yding er sået 29. marts i tjenlig jord, men med lidt fugtige forhold i den ene ende. Skiveskærssåmaskinen med 25° vinklede skiveskær udeblev (Weaving GD). På JB7 har den gennemsnitlige forskel mellem CA-light og direkte såning været over 30 procent i både fremspiringsprocent og optalte sideskud – til fordel for CA-light. Der er sandsynligvis en fejl i fremspiringsprocenten for tandskærssåmaskinen med individuel dybdestyring, der er opgjort til 99 procent ved CA-light. Det taget i betragtning kan det ikke konkluderes, at der er forskel i fremspiringsprocenten såmaskinerne imellem.

Udbytteopgørelsen viser ingen signifikant forskel mellem såmaskinerne, men der er signifikant forskel mellem



FIGUR 3. Plantetal og fremspiringsprocent ved såning af vårbyg ved Yding (JB7).



FIGUR 4. Plantetal og fremspiringsprocent ved såning af vårbyg ved Varde (JB4).



**TABEL 6.** Udbytteopgørelse, vårbyg Yding, JB7 (O5)

Vårbyg	A) CA-light B) Direkte	Udbytte, hkg kerne	Signifikans- gruppe	Udbytte, hkg Gns. for to behandlinger
1. Tandskærssåmaskine med individuel dybdestyring	A	83,1	a	85,3
2. Tandskærssåmaskine uden individuel dybdestyring	A	87,8	a	
4. Skiveskærssåmaskine med ligevinklede skær	A	85,0	a	
1. Tandskærssåmaskine med individuel dybdestyring	B	68,5	b	
2. Tandskærssåmaskine uden individuel dybdestyring	B	67,6	b	68,0
4. Skiveskærssåmaskine med ligevinklede skær	B	67,9	b	

de to behandlinger. CA-light (overfladelig opharvning) har resulteret i godt 25 procent højere udbytte end direkte såning i stub og efterafgrøder. Forskellen mellem blokkene med henholdsvis CA-light og direkte såning var visuelt markante sæsonen igennem.

Forsøget ved Varde er sået 24. marts med gode såforhold. På JB4 har fremspiringsprocenten været 6 procent højere ved CA-light end ved direkte såning, mod 34 procent på JB7. Der har været en lille forskel i antal sideskud. Visuelt har tandskærssåmaskinen med individuel dybdestyring og skiveskærssåmaskinen med ligevinklede skær haft den pæneste fremspiring, både ved direkte såning og CA-light.

CA-light forsøgsleddene har gennem hele vækstsæsonen været markant foran de direkte såede forsøgsled. Forskellen har virket visuelt væsentligt større end de 6 procent forskel i plantetallet. De sidste uger før høst er forskellen blevet mindre tydelig.

Udbytteopgørelsen viser ingen signifikante forskel mellem hverken såmaskinerne eller de to behandlinger. Observationer med den bedste fremspiring ved såmaskine 1 og 4 ses i udbytterne, men uden signifikans.

På begge lokaliteter med vårbyg er sådybden blevet opgjort på enkeltrækkeniveau for at belyse, om dybde-



**FOTO:** HENNING SJØRSLEV LYNGVIG, SEGES INNOVATION  
Stor visuel forskel mellem en direkte sået blok (midten), med CA-light blokke på hver side.

styring på rækkeniveau giver gevinst. Variationskoefficienten er et mål for ensartetheden – her på tværs af såretningen. Skalaen går fra 0-100 procent, hvor 0 procent er helt ens. Variationskoefficienten halveres næsten på såmaskinerne med individuel dybdestyring. Forskellen har været størst på lerjord, hvor såmaskinen uden individuel dybdestyring har haft en variationskoefficient på 28 procent, og de to med individuel dybdestyring henholdsvis 10 procent og 14 procent.

En fælles konklusion for såning af vårbyg på begge lokaliteter: CA-light (overfladisk harvning) giver et signifikant

**TABEL 7.** Udbytteopgørelse, vårbyg Varde, JB4 (O5)

Vårbyg	A) CA-light B) Direkte	Udbytte, hkg kerne	Signifi- kans- gruppe	Udbytte, hkg Gns. for to behandlinger
1. Tandskærssåmaskine med individuel dybdestyring	A	76,7	a	74,7
2. Tandskærssåmaskine uden individuel dybdestyring	A	74,4	ab	
3. Skiveskærssåmaskine med 25° vinklede skær	A	71,4	abcd	
4. Skiveskærssåmaskine med ligevinklede skær	A	76,2	a	69,1
1. Tandskærssåmaskine med individuel dybdestyring	B	72,4	abc	
2. Tandskærssåmaskine uden individuel dybdestyring	B	68,3	cd	
3. Skiveskærssåmaskine med 25° vinklede skær	B	66,3	d	
4. Skiveskærssåmaskine med ligevinklede skær	B	69,3	bcd	

merudbytte på 25 procent på den svære jord, og et ikke signifikant merudbytte på 6 procent på den lette jord. Det vurderes, at harvningen giver bedre mulighed for optørring, bedre tilgang af ilt og bedre mulighed for opvarmning af jorden. CA-light (overfladisk harvning) kan overvejes, hvis man har erfaring med dårlig fremspiring af vårsæd, eller hvis man vurderer, at jordens konditioner enkelte år er underoptimale. Udskydelse af såtidspunktet er en mulighed, men med risiko for udbyttetab på grund af sen såning.

I 2023 undersøges forskellige sådybder ved direkte såning i vekselvirkning med stigende udsædsmængder.

## Forsøg med biochar som jordforbedring og gødning

> ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD, SEGES INNOVATION

Interessen for udbringning af biochar på landbrugsjorden til kulstofopbygning som effektivt klimavirkemiddel er stor. For at få viden om effekterne af biochar på jord og afgrøder, er der gennemført forsøg med tilførsel af forskellige typer af biochar til vinterhvede og vårbyg. Der er endvidere gennemført forsøg i kartofler, som er beskrevet i afsnit Q.

### Forsøg med tilførsel af halmpiller og biochar fra halm til vinterhvede

Der er gennemført tre markforsøg med tilførsel af 0-20 tons biochar fra halmpiller pr. ha. Endvidere er der forsøgsled med tilførsel af 10 tons halmpiller pr. ha. Formålet er at afprøve forskellige kulstoftilførsler og undersøge en eventuel vekselvirkning mellem tilførsel af C og N-udnyttelse. Biochar og halmpiller har højt C:N forhold, som måske kan påvirke N-udnyttelsen af tilført gødning ved højt tilførselsniveau. Derfor er der led med stigende tilførsel af kvælstof som reference.

I to forsøg på lerjord har høj tilførsel af biochar og tilførsel af halmpiller givet lavere N-udbytte, svarende til tilførsel af 30-40 kg kvælstof mindre pr. ha. I det tredje forsøg på sandjord, er der en positiv udbytteeffekt, svarende til en positiv kvælstofeffekt på 10-40 kg kvælstof pr. ha. Forsøget på sandjord har forholdsvis lave reaktionstal (Rt), som i litteraturen er angivet at være udslagsgivende for positiv udbytteeffekt af biochar tilførsel, men der er ikke stigende positiv respons med stigende tilførsel.

### Om forsøgene

Forsøgene er blevet gennemført ved Rødby på Lolland på lerjord, ved Ytteborg i Vestjylland på lerjord (JB 6) og ved Esbjerg på sandjord (JB 3). Biochar er produceret ved Stiesdal af pelleteret halm. Biocharen er blevet leveret uden opvædning, det vil sige med et tørstofindhold på 99-100 procent, som har givet en del støvgener ved udbringning, trods anvendelse af støvmasker. Biocharen er blevet udvejet og udbragt manuelt med spande og efterfølgende nedpløjet. Om foråret er referenceled med stigende tilførsel af kvælstof blevet gødet med 0 til 200 kg kvælstof pr. ha. Led med tilførsel af biochar og halmpiller er blevet tildelt 180 kg kvælstof pr. ha i NS-gødning.

Der er blevet udtaget to prøver af henholdsvis halmpiller og biochar pr. forsøg, og resultatet af analyserne kan ses i tabel 8. Der er en stor variation mellem resultaterne af biocharanalyserne, specielt på kulstofindholdet, som varierer mellem 24 og 75 procent af tørstofindholdet. En enkelt af biocharprøverne indeholder cirka 25 procent vand.

TABEL 8. Resultater af analyser af biochar og halmpiller

	TS, pct.	C, kg/ton	N, kg/ton	P, kg/t	K, kg/t	Sum PAH, mg/kg
<i>6 analyser</i>						
Biochar	96	441	7,00	2,05	41,0	2,6
Halmpiller	93	437	5,28	0,64	11,2	0,4

Indholdet af PAH'er (polycykliske aromatiske hydrocarboner) kan være svære at holde lave i pyrolyserede biomasser. Det er tjærestoffer, som kondenserer under afkølingen af biocharen, og som kan findes enten i røgen eller i restproduktet. I henhold til "Affald til jord-bekendtgørelsen" er der fastsat en grænseværdi for PAH'er på 3 mg pr. kg tørstof. Analyserne viser, at biocharen holder sig under dette niveau.

Ved den statistiske opgørelse af forsøgsresultaterne blev det klart, at der er en gradient i forsøget ved Ytteborg. Der er således gennemført håndholdt statistik, tilføjet en effekt af rækken, idet  $Y = LF + Rk + (1|Blok)$ , hvor Y er udbytte, LF er led-faktoren eller effekten af behandlingen og Blok er en tilfældig effekt. Tilfældige effekter og residualer er modelleret som uafhængige og normalfordelte. Rk er tilføjet som effekt af rækken, svarende til den fundne gradient.

**TABEL 9.** Forsøg med afprøvning af biochar og halmpiller i vinterhvede (O6)

Vinterhvede	Plantebestand efter fremspiring, planter/m <sup>2</sup>	Ton C/ha tilført med biochar/halm	Kg P/ha tilført med biochar/halm	Kg N/ha tilført med biochar/halm + gødning	Kg K/ha tilført med biochar/halm	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha
<i>2022. 3 forsøg</i>						
0 N	181	0	0	0	0	-56,8 a
100 kg N/ha	174	0	0	100	0	-15,2 b
150 kg N/ha - referenceled	180	0	0	150	0	<b>104,5 c</b>
200 kg N/ha	178	0	0	200	0	4,5 c
10 ton halmpiller + 180 kg N/ha	176	4,37	6	233	112	-0,4 c
2,5 ton biochar + 180 kg N/ha	180	1,10	5	198	103	-2,1 c
5 ton biochar + 180 kg N/ha	176	2,21	10	215	205	-4,3 c
10 ton biochar + 180 kg N/ha	173	4,41	21	250	410	-2,6 c
20 ton biochar + 180 kg N/ha	172	8,82	41	320	820	-2,9 c
LSD						8,4

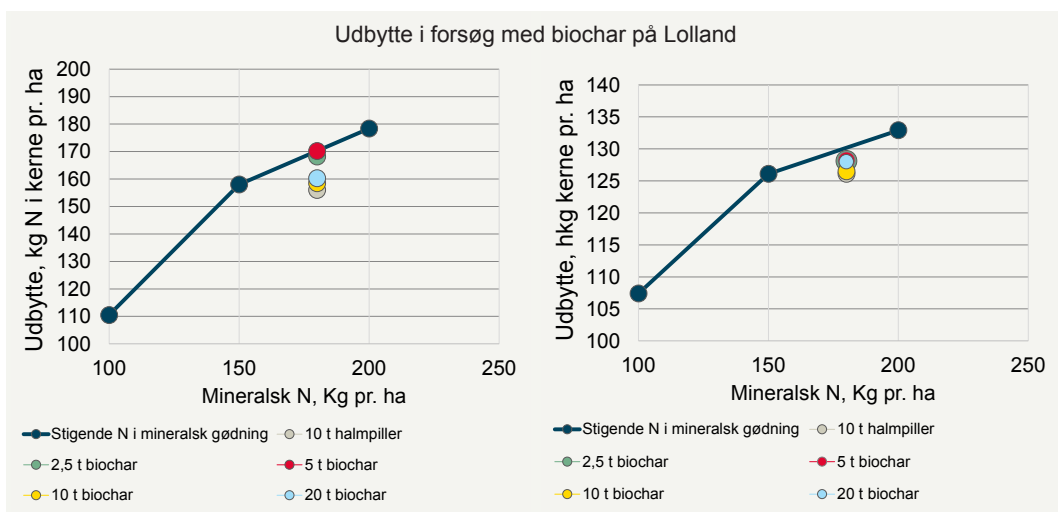
I tabel 9 ses forsøgsbehandlinger, næringsstoffertilførsler og kerneudbyttet i gennemsnit af de tre forsøg. Referenceledet er tilført 150 kg kvælstof pr. ha. Der er signifikant effekt af tilførsel af op til 150 kg kvælstof pr. ha, men af hverken 200 kg kvælstof pr. ha eller 180 kg kvælstof pr. ha suppleret med halmpiller eller biochar.

Resultaterne af enkeltforsøgene adskiller sig betydeligt. Forsøgene på lerjord viser et udbyttetab ved tilførsel af biochar og halmpiller, mens forsøget på sandjord viser en positivt resultat.

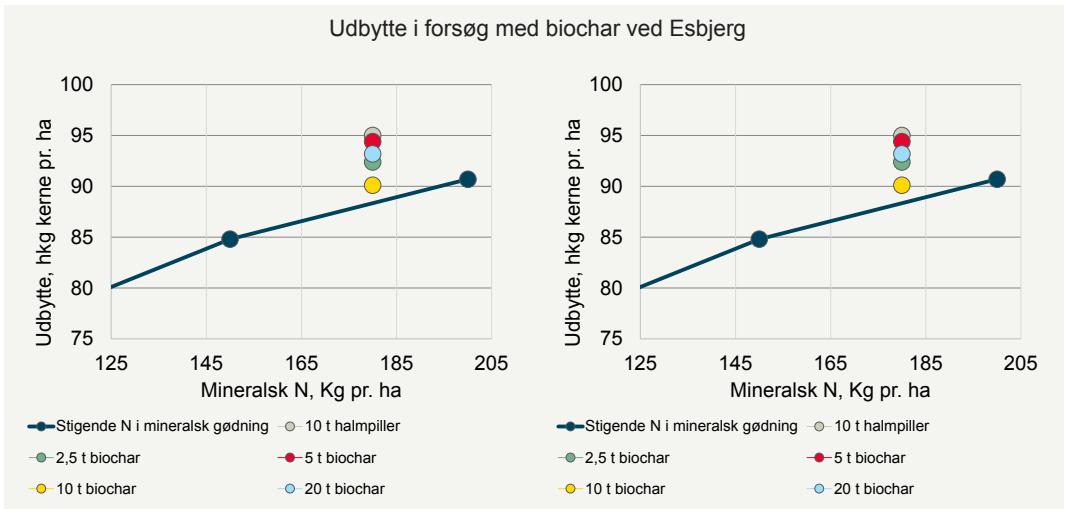
Forsøget på Lolland er blevet sået den 23. september, der har været en fin overvintring og ensartet plantebestand i foråret. Desværre er jordprøver blevet fejlanalyseret, og derfor er der ikke data for tekstur, nærings-

stoffer og surhedsgrad af jorden før og efter behandlingerne.

En planteanalyse i maj viser samme koncentration af kvælstof mellem gødede parceller og parceller med tilførsel af biochar og halmpiller. Der er en tendens til højere koncentration af kalium og zink i hvede i de biochar- og halmbehandlede parceller (ikke vist). I figur 5 ses udbytterne af forsøget, opgjort henholdsvis som høstet kvælstof i kerne og som kerneudbytte. Der er imponerende udbyttene på alle behandlinger. Allerede ved tilførsel af 100 kg kvælstof pr. ha er udbyttet over 10 tons kerne pr. ha. Det ses, at lave tilførsler af biochar ikke påvirker kvælstofudbyttet, mens tilførsel af 10 og 20 tons biochar pr. ha eller 10 tons halmpiller pr. ha har forringet udbyttet, svarende til en kvælstofeffekt



**FIGUR 5.** Udbytte i forsøg på Lolland med tilførsel af biochar og halmpiller med stigende tilførsel af kvælstof som reference. Til venstre ses kvælstofudbytte og til højre kernedudbytte.



**FIGUR 6.** Udbytte i forsøg ved Esbjerg med tilførsel af biochar og halmpiller med stigende tilførsel af kvælstof som reference. Til venstre ses kvælstofudbytte og til højre kerneudbytte.

på minus 20-30 kg kvælstof pr. ha. Kerneudbyttet ved alle tilførsler af biochar eller halmpiller svarer til tilførsel af 150 kg kvælstof pr. ha. Halmpillerne giver det største udbyttetab, som kan skyldes immobilisering af kvælstof, da det tilførte kulstof i halmpiller er lettere omsætteligt, end kulstof som har gennemgået en pyrolyse.

Forsøget på lerjord ved Ytteborg viser samme tendens (resultater ikke vist). Biochar og halmpiller er blevet udbragt og nedpløjet medio september og hveden er blevet sået den 21. september. Jordprøver har vist et humusindhold på omkring 3 procent, fine næringsstofniveauer og reaktionstal på 6,5. Fremspiring og overvintring har ikke været imponerende og i foråret er der kun blevet optalt mellem 90 og 100 planter pr. m<sup>2</sup> i de forskellige led. Planteanalyser viser ingen nævneværdige forskelle i næringsstofkoncentrationer og tilførsel af biochar og halmpiller har ingen sikker effekt på næringsindholdet i jorden. Ved høst er der opnået et udbyttensniveau på 10 tons kerne pr. ha, og som i forsøget på Lolland er der lavere udbytte af tilførsel af biochar og halmpiller.

I forsøget på sandjord ved Esbjerg er der opnået merudbytte ved tilførsel af biochar og halmpiller. Forsøget er blevet sået den 22. september og jordprøver har vist et humusindhold på knapt 3 procent, høje fosfortal (Pt på godt 4), passende kaliumtal på 10 mens reaktionstallet har været lige under 6, hvilket er lavt til hvededyrkning. Efter tilførsel af biochar og halmpiller, ses en øgning af

kaliumtallet, mest ved tilførsel af 20 ton biochar pr. ha som har øget kaliumtallet fra 10 til 17. Planteanalyser i foråret har vist tendens til højere koncentration af N, K, Zn og Cu i behandlinger med biochar og halmpiller. Specielt indholdet af kobber, som er cirka 20 procent højere (3,8 til 4,6 ppm i ts, ikke vist). I figur 6 ses udbytterne af de forskellige behandlinger, målt som kvælstof- og kerneudbytte.

Effekten af behandlingerne viser kun meget lille forskel. Dog ses af figur 6, at 5 t biochar har den største effekt på udbyttet af kvælstof i kerne, og 10 t biochar har ingen effekt på udbytte af kvælstof i kerne. 10 t halmpiller har den største effekt på kerneudbytte, og 10 t biochar har næsten ingen effekt på kerneudbytte.

### Forsøg med biochar fra halm og fra slam til vårbyg

Der er gennemført tre markforsøg med biochar fra halm og biochar fra slam til vårbyg. Formålet er at afprøve biochar fra halm som kilde til kulstofopbygning og jordforbedring og biochar fra slam, som i langt mindre grad er kulstofkilde, men derimod rigere på næringsstoffer. Effekterne er målt ved fremspiring, plantesundhed, udbytte og kvalitet.

Biochar fra halm er tilført i to doseringer, henholdsvis 5 og 10 ton pr. ha, mens biochar fra slam er doseret efter en tilførsel af fosfor på 30 kg fosfor pr. ha, svarende til 0,5

ton pr. ha. For at teste PK-effekten, er forsøget gennemført som et 2-faktoriellet forsøg, med og uden supplerende PK. Se tabel 10. Der er ikke udbytteeffekt af biochar målt på kerneudbyttet. Der er signifikant vekselvirkning mellem behandlingerne på kvælstofudbyttet. For eksempel er der signifikant forskel på kvælstofudbyttet ved tilførsel af 0,5 t biochar pr ha fra slam suppleret med NS og samme behandling suppleret med PK.

Biochar har ikke påvirket fremspiringen. Der har kun været registreret angreb af bygbladplet og skoldplet i et forsøg, og her har der ikke været nogen effekt af behandlingerne.

### Om forsøgene

Forsøgene er gennemført på JB6 i Øst- og i Vestjylland og på JB7 på Lolland. Biochar fra pelleteret halm er produceret ved pyrolyse og leveret af Stiesdal. For at reducere støvgenere ved udbringningen, er der forinden tilsat cirka en tredjedel vand, således at tørstofindholdet har varieret mellem 42-60 procent i de tre forsøg. Det har givet lidt usikkerhed på udvejningen, men ellers har den manuelle udbringning fungeret fint. Den opvædede biochar havde et kulstofindhold på godt 300 kg pr. ton og et kaliumindhold på 10 kg kalium.

Biochar fra slam er produceret ved mikrobølgeteknologi og leveret af Organic Fuel Technology. Ved denne proces produceres energi i form af bioolie og biogas og restproduktet biochar, indeholder cirka 250 kg kulstof pr. ton, 30 kg kvælstof og 60 kg fosfor. Biocharen har en høj vægtfylde og styrke og er dermed direkte spredbar. Tørstofindholdet, før tilsætning af vand, varierer mellem 99,3 og 99,7 procent i de tre forsøg.

Forsøgene har fået tilført 110 kg mineralisk kvælstof pr. ha. Tilførte mængder biochar, kulstof og makronæringsstoffer i de forskellige behandlinger fremgår af tabel 10, som også viser biocharens omtrentlige C:N. Analysen af biochar fra slam i det ene forsøg viser et lavere P-indhold, hvorved den gennemsnitlige tilførsel ender på 25 kg fosfor pr. ha. I det langt størstedelen af kulstof i biochar angives at være meget stabilt, bør jordens kulstofindhold ved tilførsel af henholdsvis 5 og 10 ton biochar pr. ha fra halm være øget med henholdsvis 1,75 og 3,5 ton C pr. ha (svarende til 6,4 og 12,8 ton CO<sub>2</sub> ækvivalenter).

I forsøget i Vestjylland er det gennemsnitlige udbytte opgjort til 65 hkg pr. ha. Jorden har haft et forholdsvist lavt fosfortal (Pt) på 1,6 og et lavt humusindhold på 1,9 procent svarende til cirka 1 procent C. Det beregnede Dexter-indeks (ler-pct./C-pct.) er på 11 og indikerer en jordstruktur, som kan være udfordrende at lave god etablering i. Som tommelfingerregel skal Dexter-indeks ikke overstige 10. Der er opnået en fin plantebestand på omkring 300 planter pr. m<sup>2</sup>. Der er tilført 30 kg fosfor pr. ha i biochar fra slam. Der er ikke udbytteeffekt af biochar eller tilførsel af PK, men alle led har højere gennemsnitsudbytte end referenceled uden biochar.

Forsøget på Lolland giver et gennemsnitsudbytte på 92,6 hkg pr. ha. Høstet kvælstof i kerne varierer mellem 108 og 117 kg kvælstof pr. ha, så alene indholdet af kvælstof i kerneudbyttet overstiger tilførslen af mineralisk kvælstofgødning. Analysen af biochar fra slam i dette forsøg viser cirka det halve næringsindhold, så med det halve ton biochar er der sandsynligvis ikke tilført mere end 15 kg fosfor pr. ha. Jorden havde et forholdsvist højt Pt på 5. Humusindholdet har derimod

**TABEL 10.** Forsøg med afprøvning af biochar (07)

Vårbyg	Biochar	Plantebestand efter fremspiring, planter/m <sup>2</sup>	Kg C/ha tilført med biochar	Kg P/ha tilført med biochar + gødning	Kg N/ha tilført med biochar + gødning	Kg K/ha tilført med biochar + gødning	Bygbladplet, pct. dækning	Skoldplet, pct. dækning	Udbytte, kg N i kerne/ha	Udbytte og merudb., hkg kerne pr. ha	Fht. Udbytte
	C:N forhold biochar										
<i>2022. 3 forsøg</i>											
A. Ubehandlet + NS		375	0	0	110	0	1	1	96,1 ab	<b>82,7</b>	100
A. 5 t biochar fra halm + NS	100:1	372	177	5	129	49	1	1	93,5 ab	-0,4	99
A. 10 t biochar fra halm + NS	100:1	360	353	10	149	97	1	1	93,7 ab	-0,2	100
A. 0,5 t biochar fra slam + NS	10:1	344	13	25	124	2	1	1	98,0 a	0,7	101
B. Ubehandlet + NPKS		352	0	14	110	50	2	1	94,7 ab	1,4	102
B. 5 t biochar fra halm + NPKS	100:1	353	177	19	129	99	2	1	95,2 ab	1,2	101
B. 10 t biochar fra halm + NPKS	100:1	371	353	24	149	148	2	1	93,8 ab	1,4	102
B. 0,5 t biochar fra slam + NPKS	10:1	367	13	38	124	53	1	1	91,7 b	0,4	101
<i>LSD12</i>									<i>3,4</i>	<i>ns</i>	

været meget lavt, på 1,4 procent, som med det højere lerindhold på JB7 giver et Dexter-indeks på 19. Plantetallet er meget højt og varierer fra 440 til 552 planter pr. m<sup>2</sup>. Der er meget lille variation mellem udbytterne i de forskellige behandlinger og dermed ingen målbar effekt af biochar eller PK.

Forsøget i Østjylland har også et højt gennemsnitligt udbytte på knapt 92 hkg kerne pr. ha, varierende indenfor 5 hkg kerne pr. ha mellem behandlinger. Høstet kg kvælstof i kerne varierer mellem 94 og 102 kg pr. ha.

Udbytterne af de tre forsøg er vist i tabel 10. Der er ikke PK-effekt inden for hver biocharbehandling, men der er vekselvirkning mellem biochar og PK. Således bliver kvælstofudbyttet i led med biochar fra slam signifikant lavere, når der suppleres med PK. Om det skyldes en saltskade, antagonisme i forhold til optagelse af andre næringsstoffer med betydning for kvælstofudnyttelsen, årsafhængige faktorer eller andet, vides ikke, men det er bemærkelsesværdigt at udslaget ses i alle tre forsøg.

Det er således meget relevant at gentage forsøgene for at undersøge denne vekselvirkning.

Resultaterne tyder på, at tilførsel af store mængder kulstof i form af halmpiller eller biochar kan påvirke kvælstofudnyttelsen i forskellig grad. Der er behov for flere forsøg for at afklare, hvilke parametre der er betydende for henholdsvis en positiv eller negativ effekt.

## Test af maltbygsorter: på vej mod regenerativ dyrkning

> ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD, SEGES INNOVATION

Der er stigende interesse for dyrkningssystemet regenerativ dyrkning. Ved regenerativ dyrkning anvendes dyrkningsmetoder, som genopbygger jorden til et mere oprindeligt økosystem. Der indgår mange elementer, såsom fokus på øget diversitet, input af organisk materiale og minimal forstyrrelse af jorden. Minimal forstyrrelse indebærer både mindst mulig jordbearbejdning og minimal tilførsel af hjælpestoffer udefra i form af planteværn og mineralsk gødning. Der er fokus på at forebygge sygdomme og stimulere sundhed i stedet for en bekæmpelsesstrategi. Samtidig er der fokus på produktion af fødevarer af både høj kvalitet og kvantitet. I en tid med

globale klimaforandringer, og i erkendelse af, at landbrugsjorden mange steder er forringet, trues den fremtidige fødevarerproduktion og landbrugsjordens generelle dyrkningssikkerhed, set i et verdensperspektiv. Dermed anses regenerativ dyrkning af stadigt flere aktører, som 'fremtidens dyrkningssystem'. Både blandt forbrugere og internationale fødevareraktører. Herhjemme har virksomheder som Arla og Carlsberg også fået regenerativ dyrkning på dagsordenen med behov for at afklare, hvordan dyrkningssystemet implementeres i såvel en dansk som en international kontekst.

I to forsøg finansieret af Carlsberg med afprøvning af fem maltbygsorter, ved henholdsvis traditionel etablering og ved direkte såning repræsenterende 'på vej mod regenerativ dyrkning', har vist, at sorten Laureate giver højest gennemsnitligt udbytte i begge dyrkningssystemer. Grundet spor gennem alle parceller med direkte såning var plantetallet meget lavt efter fremspiring, og udbyttet ender derfor 15 hkg pr. ha lavere end ved traditionel etablering. Der har været større forekomst af ukrudt og angreb af skoldplet og bygbladplet i parceller med direkte såning.

### Om forsøgene

Carlsberg har taget initiativ til at få afprøvet maltbygsorters udbyttepotentiale i et dyrkningssystem gående mod regenerativ dyrkning. Dette ved at sammenligne udvalgte maltbygsorters ydeevne i mark og på bryggeri, når byggen er produceret i såvel et traditionelt dyrkningssystem som ved en mere regenerativ dyrkningsform. Det er imidlertid en stor forsøgsræssig udfordring at finde sammenlignelige marker med forskellige dyrkningssystemer.



Forsøgsareal med direkte såning af maltbyg, beset i maj måned.

**TABEL 11.** Resultater af forsøg med hhv. pløjning og direkte såning af forskellige maltbygsorter (O8)

Vårbyg	Pct. dækning med		Ukrudt, pl. pr. m <sup>2</sup>		Udb. og merudb., hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Pct. råprotein	Rumvægt, kg pr. hl
	skoldplet	bygbladplet	Græs	2-kim bl.				
<i>2022. 1 forsøg</i>								
Skyway, pløjning	0,7	0,5	13	19	<b>74,1 a</b>	100	9,3	66,6
CB Score, pløjning	0,8	0,5	16	18	-4,1 a	94	9,5	65,4
Focus, pløjning	0,6	0,5	12	19	-1,4 a	98	9,7	68,6
RGT Planet, pløjning	0,9	0,5	11	18	-2,1 a	97	9,4	66,3
Laureate, pløjning	0,9	0,5	12	20	0,9 a	101	9,6	65,6
LSD			2,7		3,8			
<i>2022. 1 forsøg</i>								
Skyway, direkte såning	1,3	1,5	20	29	<b>59,1 a</b>	100	10,4	66,6
CB Score, direkte såning	1,8	1,5	18	26	0,8 a	101	9,9	65,7
Focus, direkte såning	1,5	1,5	18	29	-3,6 a	94	10,4	67,8
RGT Planet, direkte såning	1,3	1,3	17	29	-0,6 a	99	10,3	66,3
Laureate, direkte såning	2,0	1,3	18	29	1,3 a	102	9,9	64,7
LSD			ns		3,8			

mer, hvis man skal konkludere på betydningen af dyrkningssystemet, hvor jorden ændrer sig over tid. Til en begyndelse blev det derfor besluttet at anvende et forsøgsareal i Vestjylland tilknyttet forsøgsgården Ytteborg. Her har en mark været opdelt i traditionel dyrkning og reduceret jordbearbejdning i en årrække med samme sædskifte og tilførsler af gødning. Arealet er beliggende syd for Struer, jordtypen JB6 og forfrugten vårbyg. Ved regenerativ dyrkning – og når der ikke jordbearbejdes, er der stor fokus på diversitet, og man ville derfor have valgt en anden forfrugt i praksis, men det blev et kompromis for at finde et muligt forsøgsareal.

Carlsberg udvalgte fem sorter til afprøvning, som blev udsået efter en randomiseret forsøgsplan i forskellige ender af marken med henholdsvis traditionel etablering og direkte såning. Da dyrkningssystemerne ikke randomiseres, betegnes det som to forsøg. Alle parceller er blevet sået med parcelsåmaskine, som er en skiveskærssåmaskine. Der blev tilstræbt en sådybde på 4 cm. Fremspiringen i de direkte såede parceller blev meget ringe og uens, dels på grund af store spor på tværs af alle parcellerne og snegleangreb, se billede. I tidlige vækststadier vurderedes parcellerne ikke relevante at høste forsøgs-mæssigt, men den tynde afgrøde buskede sig fantastisk fint, og en droneoverflyvning i juni viste, at biomasseproduktionen nærmede sig de pløjede parcellers. Forsøget blev derfor høstet forsøgmæssigt.

I tabel 11 ses resultatet af de to forsøg. Udbyttet i målesorten Skyway er henholdsvis 74 og 59 hkg kerne pr. ha ved traditionel etablering og direkte såning. Lau-

reate giver gennemsnitligt mest i begge forsøg, og i det pløjede forsøg giver CB Score det laveste kerneudbytte, mens det ved direkte såning er sorten Focus. Der er størst forekomst af ukrudt i det tynde, direkte såede forsøg og størst angreb af skoldplet og bygbladplet.

## Effekt af efterårsanvendte ukrudtsmidler i CA

> **CARSTEN FABRICIUS**, SEGES INNOVATION

I CA-dyrkning er der større mængder halmrester på jordoverfladen end i systemer med intensiv jordbearbejdning. Ukrudtsbekæmpelse i efteråret sker primært med midler med jordvirkning mod både græs- og tokimbladet ukrudt. Der er i fire forsøg blevet undersøgt, om der er en nedsat effekt af midler med jordvirkning ved store halm-mængder på jordoverfladen. Teorien er, at midlerne med jordvirkning vil binde sig til halmen, og dermed få en nedsat effekt.

For at undersøge effekten af efterårsløsninger i CA-systemet, er der udført bekæmpelse med almindeligt kendte ukrudtsmidler som Boxer, Mateno Duo 600 SC og DFF. De er alle kendetegnet ved overvejende at have jordvirkning. Atlantis OD, der er et bladvirkende middel, har været afprøvet i forsøgsled 8. Det skal belyse, om der i CA-dyrkning med store halm-mængder skal anvendes andre typer midler end jordmidler i efteråret. I forsøgsled 4 og 7 (tabel 12) er halmen fra foregående afgrøde blevet afrevet, så der fremstår en overflade uden halm som ved

**TABEL 12.** Effekt af efterårsanvendte ukrudtsmidler i CA (O9)

Vinterhvede	Stadie	September	Antal ukrudt pr. m <sup>2</sup> , november		Antal ukrudt pr. m <sup>2</sup> , maj	
		Halmdækning (pct. dækning af overflade)	Græsukrudt	Tokimbladet ukrudt	Græsukrudt	Tokimbladet ukrudt
<i>2022. 4 forsøg</i>				<i>3 fs.</i>		
1. Ubehandlet		36	9	0	11	4
2. 1 l Boxer + 0,05 l DFF	00	41	6	0	2	1
3. 1 l Boxer + 0,05 l DFF	10-11	38	4	0	3	0
4. Afrivning af halmrester	00					
1 l Boxer + 0,05 l DFF	10-11	18	4	0	2	1
5. 0,7 l Mateno Duo 600 SC + 1 l Boxer	10-11	43	3	0	2	0
6. 0,7 l Mateno Duo 600 SC	10-11	42	4	0	3	0
7. Afrivning af halmrester	00					
0,7 l Mateno Duo 600 SC	10-11	21	4	0	1	0
8. 1 l Boxer + 0,05 l DFF	10-11					
0,75 l Atlantis OD	12	38	2	0	1	0

intensiv jordbearbejdning. Halmdækningen i procent af jordoverfladen er blevet vurderet inden ukrudtsbekæmpelse, og der er mindre halm i de parceller, hvor er sket afrivning.

I alle forsøgene har der været meget lille bestand af ukrudt, hvilket ses i resultaterne af optællinger. Det er primært enårig rapgræs eller væselhale, der har været registeret. Forsøgene kan ikke belyse, om der er nedsat effekt af midler med jordvirkning i efteråret som følge af mere halm på jordoverfladen. Dog ses i to forsøg en tendens til lidt bedre effekt mod græsukrudt, hvor halmen er afrevet.



# ØKOLOGISK DYRKNING

## Vårsæd – dyrkning

### Færre bygfluelarver, mindre ukrudt og større udbytter, når vårsæd sås i efteråret

> **TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført fire forsøg med vårhvede, vårtriticale og vårug sået i det sene efterår, sammenlignet med traditionel forårssåning. Efterårssåning har i vårhvede betydet markant mindre angreb af bygfluelarver, væsentligt mindre ukrudt samt større udbytter og lavere protein- og glutenindhold.

Der er sået fra slutningen af oktober til midten af november og som normalt i foråret. Gylle er slangeudlagt i hele forsøget i foråret. Der har været god etablering og overvintring.

Der er i forsøgene fundet vekselvirkning i udbytterne mellem sorter og såtider, hvilket betyder, at sorterne/arterne reagerer forskelligt på såtidspunkt, se tabel 1. Udbyttet er dog i alle sorter/arter signifikant større ved efterårssåning fremfor forårssåning med cirka 19 hkg pr. ha større udbytter i vårhvede, 27 hkg pr. ha større udbytter i vårtriticale og 12 hkg pr. ha større udbytter i vårug. Vårtriticale er den art, hvor der er størst udsving i udbytterne mellem forsøgene, de varierer fra 10,4 ved forårssåning til 73,4 hkg pr. ha ved efterårssåning.

I alle forsøg er der registreret bygfluelarver i den forårssåede vårhvede og vårtriticale. I to af forsøgene har størstedelen af planterne været angrebet. I forsøget på Djursland har den forårssåede vårtriticale været så hæmmet af angreb af bygfluelarver, at den har haft svært ved at skride igennem, og udbytterne er her kun 10,4 hkg pr. ha. Kun i et enkelt forsøg har der været bygfluelarver i den efterårssåede vårhvede og vårtriticale, og her kun i begrænset omfang. Når planterne er længere i udviklingen på det tidspunkt, hvor bygfluerne lægger æg, bliver planterne mindre skadede. I vårrugen er der ikke observeret angrebne planter. Vårtriticale har haft svage

angreb af gulrust ved både forårs- og efterårssåning. Vårhvedesorterne har ikke været angrebet af gulrust. Generelt har der været et lavt sygdomsangreb i forsøgene, se Tabelbilaget, tabel P1.

Der er det højeste indhold af råprotein og gluten ved forårssåning i vårhvede. Det skyldes formentlig en fortyndingseffekt i forbindelse med det større udbytte ved efterårssåningen. Udbyttet i kg kvælstof pr. ha er derimod størst i de efterårssåede forsøgsled i en af vårhvedesorterne og i vårtriticale, på trods af at de to såtider er tilført samme mængde gødning.

I alle forsøg er der registreret mest ukrudt ved skridning og før høst ved forårssåning. Af de tre arter har der været lavest ukrudtsdækning i vårug ved begge såtider. Der har været stor forskel på ukrudtstrykket i forsøgene.

I to forsøg er der høstet samtidigt for de to såtidspunkter, men i et af disse forsøg er det vurderet, at der har været 8-12 dages forskel i høstmodning, selv om der er høstet samtidigt. I et andet forsøg er der høstet med fire dages mellemrum i alle arter, og endeligt i et forsøg er der høstet med 11 dages mellemrum i vårtriticale og vårrugen, og vårhveden er høstet samtidigt for de to såtidspunkter. Der har været et lidt højere vandindhold i de forårssåede forsøgsled ved høst, men det har generelt været varmt og tørt ved høst i 2022, og der har været et lavt vandindhold i den høstede afgrøde. Resultaterne tyder på, at høsten kan fremrykkes ved efterårssåning, hvilket kan være en fordel ved bekæmpelse af rodukrudt og etablering af efterafgrøder og vinterraps.

Konklusionen for to års forsøg er, at der er en stor udbyttemæssig fordel ved den sene efterårssåning i alle arter, når der vælges sorter, som er resistente mod gulrust, se tabel 1. Forsøgene i 2021-2022, sammenlignet med forsøg i 2020, har vist vigtigheden af, at der vælges gulrustresistente sorter af vårhvede og vårtriticale, hvis man vælger såning i det sene efterår – dette gælder i særdeleshed for vårtriticale. Det er ikke lykkedes at opnå brødkvalitet ved efterårssåning i forsøgene. Tre års forsøg har vist en markant fordel i forhold til angreb af bygfluelar-

## STRATEGI

### Efterårssået vårhvede:

- > Vælg en sort med resistens mod gulrust
- > Etablér så sent, som vejret tillader i oktober, for at
  - undgå strækning inden vinteren
  - minimere ukrudtsfremspiring – tag højde for de dominerende ukrudtsarter
- > Gå ikke på kompromis med det gode såbed
- > Vurdér overvintringen i foråret.

Til brødhvede: proteinindholdet er en udfordring.  
Til gengæld kan der opnås større udbytte, færre angreb af bygfluelarver og tidligere høst.



FOTO: TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Her ses efterårssået vårhvede, vårtriticale og vårrug. En af fordelene, sammenlignet med traditionel vintersæd, er en lav ukrudtsfremspiring ved den meget sene såning.

TABEL 1. Økologisk vårhvede, vårtriticale og vårrug sået om efteråret. (P1, P2)

Vårsæd	Ved skridning			Før høst		Råpro- tein <sup>2)</sup> , pct. af TS	Udbytte <sup>2)</sup> , kg N i kerne pr. ha	Gluten <sup>3)</sup> , pct.	Vand <sup>4)</sup> , pct.	Rum- vægt, kg pr. hl	TKV, g	Udbytte <sup>2)</sup> , hkg pr. ha
	Gulrust, pct. dæk- ning	Bygflue- larver, pct. an- gribne planter	Ukrudt, pct. dækning af jord	Kar. for leje- sæd <sup>1)</sup>								
<i>2022. 4 forsøg</i>												
<i>Såning efterår<sup>5)</sup></i>												
Vårhvede, Thorus	0	1,8	26	15	0	9,0 c	73,3 ab	16,6	13,3	79,1	47	54,9 a
Vårhvede, Kapitel	0	1,1	28	18	0	9,0 c	69,7 b	16,6	13,7	80,7	43	51,3 a
Vårtriticale, SU Carl	2,1	0,7	17	13	0	9,9 bc	83,7 a	-	13,0	71,7	44	56,8 a
Vårrug, Arentes	0	0	14	10	1,2	9,3 c	72,8 ab	-	13,3	76,0	40	53,8 a
<i>Såning forår<sup>6)</sup></i>												
Vårhvede, Thorus	0	45	50	40	0	11,4 ab	60,8 bc	22,9	14,6	77,5	42	35,8 bc
Vårhvede, Kapitel	0	47	53	44	0	11,1 ab	53,5 cd	21,8	15,2	80,9	39	32,6 c
Vårtriticale, SU Carl	1,4	56	57	42	0	11,6 a	48,0 d	-	16,7	70,5	42	29,4 c
Vårrug, Arentes	0	0	36	22	1,0	10,1 abc	61,1 bc	-	15,7	75,1	37	42,3 b
<i>LSD (sort/art og såtidspunkt)</i>						<i>ns</i>	<i>7,9</i>					<i>4,9</i>
<i>2021-2022. 8 forsøg</i>												
<i>Såning efterår</i>												
Vårhvede, Thorus	0	2,3	25	21	0	9,3 d	68,0 b	18,1	15,8	78,4	44	49,4 a
Vårhvede, Kapitel	0	2,1	26	24	0	9,5 d	62,8 bc	18,3	16,0	80,8	40	44,9 b
Vårtriticale, SU Carl	3,6	1,0	17	19	0	10,3 cd	76,0 a	-	15,8	71,0	42	50,2 a
Vårrug, Arentes	0	0,3	14	16	1,7	9,9 cd	68,5 b	-	15,4	76,0	38	48,3 ab
<i>Såning forår</i>												
Vårhvede, Thorus	0,04	43	42	40	0	11,7 ab	55,2 cd	23,4	17,7	77,1	41	32,5 cd
Vårhvede, Kapitel	0,04	44	44	43	0	11,9 ab	50,1 de	23,5	18,8	80,4	39	29,0 de
Vårtriticale, SU Carl	1,0	47	46	41	0,1	12,3 a	46,6 e	-	19,9	69,4	39	26,9 e
Vårrug, Arentes	0	2,7	29	26	1,5	11,1 bc	56,6 c	-	18,1	75,2	37	36,0 c
<i>LSD (sort og såtidspunkt)</i>						<i>ns</i>	<i>4,9</i>					<i>2,9</i>

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

<sup>2)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ( $p < 0,05$ ).

<sup>3)</sup> Gluten 14 pct. vand.

<sup>4)</sup> Høstdato: Sjælland 15/8, Djursland 13/8 + forårssået rug og triticale 24/8, Sønderjylland 9/8+13/8, Sønderjylland 14/8.

<sup>5)</sup> Sådato: Sjælland 27/10, Djursland 15/11, Sønderjylland 22/11, Sønderjylland 15/11.

<sup>6)</sup> Sådato: Sjælland 29/3, Djursland 26/4, Sønderjylland 25/3, Sønderjylland 18/3.

ver ved den sene efterårssåning med væsentligt færre angrebne planter. I flertallet af de tre års forsøg er der en lavere ukrudtsdækning ved efterårssåning.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Merudbytte ved efterafgrøder som en del af gødningsstrategien

> **LARS EGELUND OLSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført fem forsøg med fire gødningsstrategier i vårbyg, vårhvede og havre. Der er størst udbytte ved gødningsstrategierne indeholdende efterafgrøder. Der er tendens til mindst udbytte ved nedfældning af hele kvælstofmængden forud for såning sammenlignet med de øvrige strategier.

Det største udbytte er opnået i havre og det mindste i vårhvede. Der har ikke været forskel i ukrudtsdækning af jorden mellem gødningsstrategierne, men den laveste ukrudtsdækning af jorden har været i havre og den højeste i vårhvede.

I forsøgene er der sammenlignet gødningsstrategier, hvor brug af efterafgrøder, placering af startgødning ved såning samt efterfølgende gødsning med gylle udbragt med slæbeskær i afgrøden er sammenlignet med nedfældning af gylle før såning. I forsøgene er en blanding af olieræddike og vintervikke brugt som efterafgrøder. Strategierne ses i tabel 2.

Målet har været at så 10-14 dage tidligere ved brug af startgødning i forhold til nedfældning af hele gødningsmængden forud for såning. To forskellige såtidspunkter er valgt for at belyse den udfordring, der ofte opstår i foråret, at jorden er tjenlig til såning, men ikke kan bære de tunge gyllevogne. I gennemsnit er vårsæden i forsøget sået 16 dage senere ved nedfældning af hele gødningsmængden forud for såning end ved de øvrige gødningsstrategier. Der er størst udbytte, hvor der har været efterafgrøder, og der er tildelt Øgro enten til efterafgrøden eller i foråret ved såningen. Den lavere kvælstofudnyttelse ved udbringning med slæbeskær, i forhold til nedfældning, har ikke resulteret i mindre udbytter. En gødningsstrategi med startgødning og efterfølgende tildeling af gylle med slæbeskær giver den største fleksibilitet i forhold til at så vårsæden på det optimale tidspunkt uden at risikere strukturskader.

Der er stor variation i udbytterne i årets forsøg. De varierer mellem 42,4 hkg pr. ha og 67,3 hkg pr. ha i gennemsnit for arter og gødningsstrategier mellem forsøgene. I forsøget med det laveste gennemsnitsudbytte har især gødningsstrategien med nedfældning af gylle før såning givet små udbytter med under 30 hkg pr. ha. I et forsøg er der tilført mangan på grund af manganmangel. I et forsøg er der registreret et kraftigt angreb af bygfluelarver i vårhveden, uden at det har resulteret i udbytter under 50 hkg pr. ha. Se Tabelbilaget, tabel P3.

I de 14 gennemførte forsøg i 2020-2022 har der været det største udbytte i havre ved alle strategier, se tabel 2. Både for havre og vårhvede er der høstet det største udbytte ved gødningsstrategierne indeholdende efterafgrøder. Ved gødningsstrategierne med efterafgrøder har havren givet et sikkert merudbytte i forhold til havre ved strategien med nedfældning før såning. I vårbyg har der ikke været sikre udbytteforskelle mellem strategierne.



FOTO: SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT OG TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Forsøgsparceller med vårbyg, vårhvede og havre. Der tildeles gylle i 3 meters bredde og nettohøstparcellen er mellem sporene på gyllevognen.

**TABEL 2.** Delt gødskning og efterafgrøder som startgødning til vårsæd. (P3, P4, P5)

Vårsæd	Art	Gødskning, kg NH <sub>4</sub> -N pr. ha	Ukrudt, pct. dækning af jord <sup>1,2)</sup>	Udbytte <sup>2,3)</sup> , hkg pr. ha	Råprotein <sup>2)</sup> , pct. af TS
<i>2022. Antal forsøg</i>					
<i>Art</i>					
	Vårbyg, blanding <sup>4)</sup>		27	54,6	8,3
	Vårhvede, Kapitel		32	46,1	9,8
	Havre, Delfin		15	58,8	9,8
	LSD (art)		3	2,4	0,3
<i>Gødningsstrategi</i>					
	Gylle nedfældet før såning <sup>5)</sup>	75	27	48,2	9,6
	Øgro startgødskning ved såning + gylle stadium 16-18 <sup>6,7)</sup>	20 + 55	23	51,4	8,9
	Efterafgrøde + Øgro startgødskning ved såning + gylle stadium 16-18 <sup>6,7)</sup>	20 + 55	24	57,5	9,5
	Efterafgrøde gødet med Øgro + gylle stadium 16-18 <sup>6,7)</sup>	20 + 55	24	55,5	9,2
	LSD (gødningsstrategi)		ns	3,3	0,4
<i>2020 -2022. 14 forsøg</i>					
<i>Gødningsstrategi</i>					
	Gylle nedfældet før såning <sup>5)</sup>	Vårbyg 78	22 bc	52,2 cd	9,2 fg
		Vårhvede 78	30 a	44,1 f	10,9 a
		Havre 78	17 cd	55,4 bc	10,3 bcde
	Øgro startgødskning ved såning + gylle stadium 16-18 <sup>6,7)</sup>	Vårbyg 20 + 59	26 ab	49,5 de	8,9 g
		Vårhvede 20 + 59	29 a	42,6 f	10,4 abc
		Havre 20 + 59	16 cd	59,0 ab	9,8 def
	Efterafgrøde + Øgro startgødskning ved såning + gylle stadium 16-18 <sup>6,7)</sup>	Vårbyg 20 + 59	26 ab	52,3 cd	9,4 efg
		Vårhvede 20 + 59	31 a	45,6 ef	11,0 ab
		Havre 20 + 59	15 cd	63,5 a	10,4 abcd
	Efterafgrøde gødet med Øgro + gylle stadium 16-18 <sup>6,7)</sup>	Vårbyg 20 + 59	27 ab	52,6 cd	9,1 fg
		Vårhvede 20 + 59	31 a	44,1 f	10,8 abc
		Havre 20 + 59	15 d	61,5 a	10,0 cde
	LSD (art)			1,5	0,2
	LSD (gødningsstrategi)			ns	ns
	LSD (art og gødningsstrategi)			3,0	ns
<i>2019 -2022. 17 forsøg</i>					
<i>Art</i>					
	Vårbyg, blanding <sup>4)</sup>		25	51,0	9,4
	Vårhvede, Kapitel		31	42,1	11,3
	Havre, Delfin		19	55,2	10,3
	LSD (art)		2,3	2,0	0,4
	LSD (art og gødningsstrategi)		3	ns	ns
<i>Gødningsstrategi</i>					
	Gylle nedfældet før såning <sup>5)</sup>	78	24	49,9	10,6
	Øgro startgødskning ved såning + gylle stadium 16-18 <sup>6,7)</sup>	20 + 59	25	49,0	10,1
	LSD (gødningsstrategi)		2	ns	ns
	LSD (art og gødningsstrategi)		3	ns	ns

<sup>1)</sup> Efter fuld gennemskridning.

<sup>2)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

<sup>3)</sup> Der er i årets forsøg ikke vekselvirkning mellem art og gødningsstrategi, hvilket betyder, at alle arter har reageret ens på gødningsstrategierne.

<sup>4)</sup> Wish, Flair, Prospect.

<sup>5)</sup> Gylle nedfældet i 2019 d. 10/4-15/4; 2020 d. 27/3-7/4; 2021 d. 6/4-3/5; 2022 d. 23/3 - 28/4.

<sup>6)</sup> 70 pct. forventet 1. årsvirkning af Øgro 10-3-1.

<sup>7)</sup> Gylle udbragt med Bomech slæbeskær i 2019 d. 20/5-22/5; 2020 d. 6/5-14/5; 2021 d. 15/-1/6; 2022 d. 9/5 -19/5.

På tværs af arter har der været højest ukrudtsdækning i vårhvede og lavest ukrudtsdækning i havre. Se tabel 2. Der har kun været små forskelle i ukrudtsdækning ved de forskellige gødningsstrategier.

har der været det største udbytte i havre, hvor der også har været lavest ukrudtsdækning. I de 17 forsøg har der været en tendens til et større udbytte ved strategien med nedfældning af gyllen før såning.

I 2019-2022 er der gennemført i alt 17 forsøg med de to gødningsstrategier uden efterafgrøder. I disse forsøg

Denne tendens er derimod ikke til stede ved sammenligning af de 11 forsøg, hvor såningen ved strategien med

## STRATEGI

- > Kombination af efterafgrøder og tildeling af startgødning giver merudbytte i havre og vårhvede
- > Såning med startgødning og efterfølgende eftergødskning med slæbeskær muliggør tidlig såning uden strukturskade
- > En forventelig lavere kvælstofudnyttelse ved gyltildeling med slæbeskær i stedet for nedfældning opvejes af tidlig såning kombineret med startgødning

nedfældning af gødningen før såning har været 10-14 dage senere end ved placering ved såning af Øgro. Se Tabelbilaget, tabel P6.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Vårbyg – sorter og dyrkning

### Vårbygssorter

- > **TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført fire forsøg med otte sorter og en nummersort af vårbyg. Wish har et signifikant større udbytte end måleblanding efterfulgt af nummersorten, Laureate og Stairway, der alle viser tendens til større udbytte end måleblanding. Der er registreret det mindste udbytte i Evergreen. Udbyttet i måleblanding varierer i forsøgene fra 51,4 til 76,7 hkg pr. ha. Se Tabelbilaget, tabel P7.

Der har generelt været et lavt sygdomstryk i forsøgene, kun i forsøget ved Varde har der været et moderat sygdomsangreb, men uden væsentlige sortsforskelle, se Tabelbilaget, tabel P7. I tabel 3 er der gengivet sygdomsregistreringer fra de konventionelle observationsparceller, hvor der har været sortsforskelle, særligt for bygrust og Ramularia. Evergreen har været mindst modtagelig overfor bygrust efterfulgt af nummersorten NOS 115.279-05. Feedway har haft 18 procent dækning med Ramularia. Herudover har Focus haft 18 procent dækning med meldug, hvorimod der ikke har været meldug i de ø-

rige sorter. Evergreen har generelt haft det laveste sygdomsangreb. Observationsparcellerne siger kun noget om forskelle mellem sorter, og siger ikke noget om det generelle sygdomstryk, idet der kun anvendes data med sortsforskelle.

Der har kun været små forskelle mellem sorterne i ukrudtsdækningen ved skridning. Tidligere forsøg har vist, at høje sorter, eller sorter, der dækker jorden tidligt, har en bedre ukrudtskonkurrenceevne. I forsøgene er sorterens tidlige dækning af jorden registreret ved hjælp af dronemålinger. Disse registreringer er blevet foretaget senere end planlagt, og data er derfor ikke retvisende, da også fremspiret ukrudt vil tælle med i disse registreringer. Halfdan er den højeste sort med en strå længde på 80 cm, hvilket er 26 cm højere end måleblanding. Ved valg af en høj sort øges risikoen for lejesæd ved højt kvælstofniveau.

Der har været lidt lejesæd i forsøget i Sønderjylland i sorterne Wish og Halfdan. Der er registreret lidt mere strånedknækning i Halfdan end i de øvrige sorter. Aksnedknækningen har været ensartet for alle sorterne. I de konventionelle observationsparceller bliver nedknæk-



FOTO: TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Som noget nyt er det nu muligt for firmaer at få lavet maltningsundersøgelse af sorter, som er tilmeldt økologiske sortsforsøg.

**TABEL 3.** Landsforsøg med økologisk dyrkede vårbygssorter, 2022. (P7)

Vårbyg	Plantebe-stand <sup>1)</sup> pr. m <sup>2</sup>	Ukrudt <sup>2)</sup> , pct. dæk-ning af jord	Før høst				Rå-protein <sup>4)</sup> , pct. af TS	Rum-vægt, kg pr. hl	Sortering, pct. kerner		Udbytte og mer-udb. <sup>4)</sup> , hkg pr. ha	Fht. for ud-bytte	Observationsparceller 2022 <sup>3)</sup> , pct. dækning med				Resistens mod havre-cyste-nema-toder <sup>4)</sup>
			Kar. for leje-sæd <sup>3)</sup>	Strå-læng-de, cm	Kar. for ned-knækning <sup>3)</sup>				>2,5 mm	>2,8 mm			byg-blad-plet	byg-rust	skold-plet	Ra-mu-laria	
					aks	strå											
2022. Antal forsøg	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	2	5		
Blanding <sup>7)</sup>	359	12	0	54	2,1	0,1	7,8 ab	67,8	94	63	<b>59,6 bcd</b>	100	1,2	24	1,0	13	-
Wish	351	11	0,2	58	2,3	0,4	7,4 ab	65,8	96	76	5,0 a	108	0,02	18	0,6	8	Resistent
NOS 115.279-05 <sup>8)</sup>	333	9	0	56	2,0	0,4	7,4 ab	65,5	93	54	4,9 ab	108	0	4,4	22	7	-
Laureate	328	12	0	55	2,6	0,1	7,5 ab	65,5	97	82	3,5 abc	106	0,2	16	3,0	6	Modtagelig
Stairway	355	11	0	57	2,1	0,3	7,3 b	66,6	90	47	3,2 abc	105	0	9	2,0	10	Resistent
Feedway	337	12	0	49	2,8	0,1	7,8 ab	67,2	94	56	0,5 abcd	101	0	13	1,0	18	Resistent
Halfdan	365	9	0,6	80	2,4	1,0	7,9 a	68,2	97	76	-0,7 cd	99	3,1	21	0	1,0	Resistent
Focus	367	12	0	54	2,5	0,4	7,6 ab	69,0	97	77	-1,0 cd	98	0	8	0,05	2,2	Resistent
Prospect	327	12	0	55	2,1	0,1	7,7 ab	67,0	96	74	-2,4 d	96	0,6	21	0,5	8	Resistent
Evergreen	345	10	0	54	2,0	0,2	7,8 ab	68,7	96	60	-3,1 d	95	0,02	1,1	3,0	7	Resistent
LSD							0,4				3,0	5					

<sup>1)</sup> Efter fremspiring.

<sup>2)</sup> Ved skridning.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd/nedknækning, og 10 = helt i leje/helt nedknækket.

<sup>4)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

<sup>5)</sup> Konventionelt dyrkede.

<sup>6)</sup> Beskrivende sortliste.

<sup>7)</sup> Måleblanding: Applaus, Feedway, Flair, RGT Planet.

<sup>8)</sup> Nummersort i økologisk værdiafprøvning.

**TABEL 4.** Fem års forsøg med økologisk dyrkede vårbygssorter. Forholdstal for udbytte

Vårbyg	2018	2019	2020	2021	2022
Antal forsøg	3	4	4	3	4
Blanding <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	58,9	47,5	54,0	50,4	59,6
Blanding <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100
Feedway	106	103	102	101	101
Evergreen	98	107	93	101	95
Wish		108	104	103	108
Halfdan		104	97	90	99
NOS 115.279-05				110	108
Stairway				106	105
Focus				103	98
Prospect				99	96
Laureate					106
LSD <sup>2)</sup>	7	7	6	9	5

<sup>1)</sup> 2018: Flair, Laurikka, RGT Planet, KWS Cantton

2019: Flair, Laurikka, RGT Planet, KWS Fantex

2020, 2021 og 2022: Applaus, Feedway, Flair, RGT Planet.

<sup>2)</sup> LSD-værdier fra årets- og tidligere års forsøgs fulde datasæt.

ning registreret ved overmodenhed, men disse data er ikke retvisende for sorter, som er forældet til økologiske forhold, og som kan blive uforholdsmæssigt høje ved konventionelle gødningsniveauer.

Sorterne Evergreen, Focus, Laureate og Prospect er godkendt under det danske maltprogram Danish Preferred. Til maltning er der krav til kernestørrelsen. Alle afprøvede sorter har en sortering over 2,5 mm på mindst 90 procent. Proteinprocenten ligger lavt i forhold til malt-

ning. De økologiske sortsforsøg gennemføres ved cirka 50 kg ammoniumkvælstof pr. ha for at undersøge, hvad sorterne kan præstere ved lavt kvælstofniveau.

Nummersorten NOS 115.279-05 ser fortsat lovende ud med topudbytte i to års forsøg, dog med noget skoldplet i observationsparcellerne. Stairway, som er med i

## STRATEGI

### Vælg en vårbygssort, der:

- > giver et stort og stabilt udbytte over flere år
- > har resistens mod havrecystenematoder
- > har resistens mod meldug
- > har bedst mulig resistens mod bygrust, skoldplet og bygbladplet
- > har minimal nedknækning af aks og strå – specielt vigtigt ved rækkedyrkning
- > har et langt og stift strå uden at gå i leje – ved dyrkning med lavt kvælstofniveau og meget ukrudt
- > er konkurrencestærk og dækker jorden tidligt – specielt vigtigt ved højt ukrudtstryk

Til maltbyg vælges en sort, der er accepteret af aftagerne.

de økologiske forsøg for anden gang, har også vist god sygdomstolerance i observationsparcellerne og giver et stort udbytte. Sorterne Wish og Laureate giver også store udbytter, men har begge haft en del bygrust i observationsparcellerne. Feedway har givet et godt udbytte i de seneste fem års forsøg. Halfdan er en høj sort, som i årets forsøg udbyttedmæssigt ligger på niveau med måleblandingen. Sorten har i tidligere års forsøg vist en stærk ukrudtskonkurrenceevne. Evergreen har et lidt lavt udbytte, men viser fortsat lav modtagelighed overfor svampesygdomme i observationsparcellerne. Se tidligere års udbytter i tabel 4.

### Halv rækkeafstand giver ikke merudbytte

> **LARS EGELUND OLSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført tre forsøg med såning af vårbyg på henholdsvis 6,25 cm, 12,5 cm og 25 cm rækkeafstand. Det største udbytte er høstet ved de mindste rækkeafstande. Der er ikke forskel på råproteinindholdet i kernerne eller i ukrudtsdækningen af jorden ved de tre rækkeafstande. Se tabel 5.

Der er anvendt samme udsædsmængde pr. ha ved alle rækkeafstande, og forsøgene er gødet som den omgivende vårbygmark. Der er blindharvet som i den omgivende mark, og der er ikke radrenset. Forsøgene afspejler dermed den rene effekt af en ændret rækkeafstand på udbytte og forekomst af ukrudt. Der er ikke registreret angreb af sygdomme eller skadedyr, der vurderes at have betydning for udbyttet. Udbytterne varierer ved 12,5 cm rækkeafstand mellem 36,9 og 80,2 hkg pr. ha.

I de ni forsøg, der er gennemført over tre år, er det største udbytte opnået ved 6,25 cm og 12,5 cm rækkeafstand i forhold til 25 cm rækkeafstand. Det er ligeledes ved disse to rækkeafstande, at der er registreret den mindste dækning af ukrudt før høst. Der er dog tale om små forskelle.

Der er i denne forsøgsserie ikke noget, der underbygger, at vårbyggens ukrudtskonkurrenceevne forbedres ved at reducere rækkeafstanden fra 12,5 cm til 6,25 cm. Ligeledes viser forsøgsserien, i lighed med tidligere forsøg, at når rækkeafstanden øges fra 12,5 cm til 25 cm, er der behov for radrensning for at kontrollere ukrudtet.

Forsøgsserien er afsluttet.

**TABEL 5.** Forskellig rækkeafstand i vårbyg, 2022. (P8, P9)

Vårbyg	Ukrudt <sup>1)</sup> , pct. dækning af jord			Ud- bytte <sup>1)</sup> , hkg pr. ha	Rå- protein, pct. af TS
	4-5 blads- stadiet	ved skridning	før høst		
<i>2022. Antal forsøg</i>	2	3	2	3	3
Halv rækkeafstand (6,25 cm)	33	19	19	58,8 a	9,0
Normal række- afstand (12,5 cm)	31	20	20	56,9 a	9,0
Dobbelt række- afstand (25 cm)	31	22	23	54,2 b	9,2
<i>LSD</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>2,1</i>	<i>ns</i>
<i>2020-2022. Antal forsøg</i>	8	9	8	9	9
Halv rækkeafstand (6,25 cm)	15	15 a	32 b	50,1 a	9,4
Normal række- afstand (12,5 cm)	14	16 ab	32 b	49,2 a	9,5
Dobbelt række- afstand (25 cm)	15	18 a	35 a	46,4 b	9,7
<i>LSD</i>		<i>1,8</i>	<i>2,1</i>	<i>1,2</i>	<i>ns</i>

<sup>1)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

## Havre – sorter og dyrkning

> **TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Havresorter

Der er gennemført fire forsøg med havresorterne Nemesi og Elison. Elison giver udbytte på niveau med måleblandingen, og Nemesi giver mindre udbytte end måleblandingen, men er til gengæld nematoderesistent. Se tabel 6.

Udbyttet i måleblandingen varierer mellem 57,5 og 69,9 hkg pr. ha i forsøgene. Nemesi har signifikant lavere rumvægt end måleblandingen og Elison. Elison er den højeste sort med en strå længde på 103 cm. Der er ikke observeret lejesæd, og der har kun været lidt nedknækning af strå i forsøgene. Der har kun været små forskelle i ukrudtsdækning mellem sorterne. Se Tabelbilaget, tabel P10.

Der er registreret sygdomme både ved skridning og efter fuld gennemskridning. Der har været 16 procent dækning med meldug i Nemesi i et enkelt forsøg efter fuld gennemskridning. I et af forsøgene har der været 20 procent dækning med havrebladplet i begge sorter samt måleblandingen. I de konventionelle observationsparceller, hvor der kun medtages forsøg med sortforskelle

TABEL 6. Landsforsøg med økologisk dyrkede havresorter, 2022. (P10)

Havre	Pct. dækning med <sup>1)</sup>		Før høst			Rumvægt <sup>2)</sup> , kg pr. hl	TKV, g	Råprotein, pct. af TS	Udbytte og merudb. <sup>3)</sup> , hkg pr. ha	Fht. for udbytte	Observations-parceller 2022 <sup>4)</sup>		Resistens mod havrecystenematoder, race I og II <sup>5)</sup>
	meldug	havrebladplet	Strå-længde, cm	Lejesæd <sup>2)</sup>	Nedknækning strå <sup>2)</sup>						Pct. dækning med		
											meldug	havrebladplet	
2022. Antal forsøg	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	3	
Blanding <sup>6)</sup>	1,5	2,8	98	0	0,6	56,6 b	45	8,9	64,7 a	100	34	7	-
Elison	0,6	1,5	103	0	0,9	57,5 a	41	8,9	2,2 a	103	0	5	-
Nemesis	3,8	2,8	95	0	0,1	53,8 c	43	9,4	-6,7 b	90	36	9	Ja
LSD						0,6		ns	1,8	2,7			

<sup>1)</sup> Ved skridning.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd/nedknækning, og 10 = helt i leje/helt nedknækket.

<sup>3)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ( $p < 0,05$ ).

<sup>4)</sup> Konventionelt dyrkede.

<sup>5)</sup> Beskrivende sortliste. Data foreligger ikke for Elison.

<sup>6)</sup> Delfin, Symphony, Caddy.

## STRATEGI

### Vælg altid en havresort, der:

- > giver et stort og stabilt udbytte over flere år
- > har god resistens mod meldug og havrebladplet
- > er nematoderesistent – ved hyppig dyrkning af havre
- > har stift strå for at undgå nedknækning.

Til grynhavre vælges en sort med høj rumvægt.

Til afskalning til foder vælges en sort med de ønskede foderkvaliteter.

i sygdomsangreb, har der været forskelle i angreb af meldug, hvor Elison ikke har haft meldug, mens Nemesis og måleblanding har haft henholdsvis 36 og 34 procent dækning af meldug. Se tabel 6.

Elison er ny i de økologiske sortforsøg, men har været med i økologiske forsøg med afskalning af havre. Begge steder har den klaret sig godt med resistens mod meldug, gode udbytter og høj rumvægt.

Nemesis var med i sidste års forsøg, og den kan være interessant, selvom den er mere modtagelige for meldug end Elison og har lavere udbytter, idet den er dobbelt resistent mod havrecystenematoder.

### Tidlig såning og stor udsædsmængde giver størst udbytte

Der er gennemført fire forsøg med tre udsædsmængder og to-tre såtider for at undersøge effekten på rumvægt, kernestørrelse, proteinindhold og skalandel i havre til konsum.

Der er sikker forskel på udbytter ved de tre såtider og de tre udsædsmængder. Jo tidligere såtid og højere udsædsmængde, des større udbytte, se tabel 7. Udbyttevariationen er stor mellem forsøgene med størst udbytte på 83,7 hkg pr. ha på Lolland ved den mellemste såtid og højeste udsædsmængde. Det laveste udbytte er 27,8 hkg pr. ha i Nordjylland ved den seneste såtid og laveste udsædsmængde. Se Tabelbilaget, tabel P11. I forsøget i Nordjylland har det ikke været muligt at så i marts, og derfor er der kun gennemført to såtider.



FOTO: TOVE MARIEGAARD PEDERSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Havreforsøgene skal være med til at afdække, hvordan man opnår den optimale kvalitet til både grynhavre og havredrik.

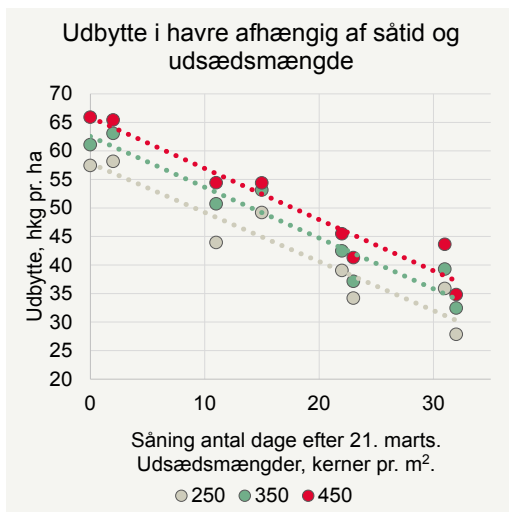


Indholdet af råprotein er som gennemsnit af forsøgene højest ved den seneste såtid, hvilket skal ses i sammenhæng med det generelt lavere udbytte ved den seneste såtid. I forsøget på Lolland har der været højest indhold af råprotein ved den tidligste såtid og laveste udsædsmængde. I dette forsøg har udsættelse af såningen i mindre grad ført til udbyttetab.

Rumvægten i denne forsøgsserie er lavest ved den seneste såtid. Udsædsmængden har ikke haft effekt på rumvægten. Normalt anbefales 10 procent ekstra udsædsmængde for at undgå små kerner i grynhavre. Der er ikke sikker forskel på antallet af kerner over 2,5 mm og under 2 mm ved de forskellige behandlinger.

Der har ikke været lejesæd i forsøgene, og generelt har der været lavt sygdomstryk, dog har der været registreret lidt havrebladplet i Varde, men ikke med store sortsforskelle. Ukrudtsdækningen har været lidt højere ved den seneste såtid.

Høstprøver vil blive analyseret for skalandel og afskalbarhed, og disse resultater vil blive tilgængelige senere.



FIGUR 1. Figuren viser udbyttetab på 0,9 hkg pr. ha pr. dag ved udsættelse af såningen efter 21. marts i tre forsøg på jordtyperne: JB1, JB3 og JB4.

I tre års økologiske forsøg (2009-2011) med såtid i havre faldt udbyttet med 0,79 hkg pr. ha pr. dag ved udsættelse af såningen som gennemsnit af 21 forsøg. Udbytte

TABEL 7. Såtid og udsædsmængde i økologisk havre. (P11, P12)

Havre	Planter <sup>1)</sup> pr. m <sup>2</sup>	Ved skridning			TKV, g	Rumvægt, kg pr. hl	Sortering, pct. kerner > 2,5 mm	Sortering, pct. kerner < 2 mm	Råprotein, pct.	Vand, pct.	Udbytte, hkg pr. ha
		Ukrudt, pct. dækning af jord	Pct. dækning med								
			meldug	havrebladplet							
2022. 3 forsøg <sup>2)</sup>											
Planlagt udsædsmængde <sup>3)</sup>											
250 kerner pr. m <sup>2</sup>	232	18	1,4	2,8	44	56,7	77	1,8	9,3	13,1	57,6
350 kerner pr. m <sup>2</sup>	329	18	1,3	2,8	43	56,5	76	1,9	9,2	12,7	60,5
450 kerner pr. m <sup>2</sup>	418	17	1,1	2,8	43	56,7	74	2,1	9,2	12,6	63,5
LSD (udsædsmængde)					ns	ns	ns	ns	ns		1,2
2022. 3 forsøg											
Tre såtider, planlagt såtidspunkt <sup>4)</sup>											
7/3 - 22/3		14	1,7	3,1	43	57,6	77	1,6	9,1	11,9	68,3
23/3 - 7/4		18	1,5	3,1	44	57,5	76	2,0	8,9	12,3	61,4
8/4 - 20/4		21	0,5	2,3	42	54,5	74	2,1	9,8	14,4	51,7
LSD (såtider)					ns	1,7	ns	ns	0,4		4,6
2022. 4 forsøg											
To såtider, planlagt såtidspunkt <sup>4)</sup>											
23/3 - 7/4		16	1,2	2,4	44	57,3	76	2,4	9,3	12,6	56,6
8/4 - 20/4		20	0,4	1,9	42	54,7	74	2,6	10,3	14,4	46,7
LSD (såtider)					ns	1,4	ns	ns	0,3		2,3

<sup>1)</sup> Efter fremspiring.

<sup>2)</sup> Ingen vekselvirkning i forsøgene, hvilket betyder, at udbyttet ved de tre udsædsmængder påvirkes ensartet af såtid. Der er anvendt sorten Delfin fra samme udsædsparti i alle forsøg.

<sup>3)</sup> Udsædsmængde er beregnet efter markfremspiring på 80 pct.

<sup>4)</sup> Såtidspunkt: Lolland 22/3, 1/4, 11/4; Løgumkloster 21/3, 1/4, 13/4; Varde 23/3, 5/4, 21/4; Nordjylland 12/4, 22/4.

tetabet var det samme uanset jordtype og forfrugt, og generelt faldt rumvægten ved senere såning. I denne forsøgsserie fra 2009-2011 var sidste såtid 30. april, og i årets forsøg er seneste planlagte såtid senest 20. april. I figur 1 ses en lineær tilnærmelse af udbytter i tre af årets forsøg på henholdsvis JB1, JB3 og JB4. Figuren viser, at det koster et udbytтетab på 0,9 hkg pr. ha pr. dag ved udsættelse af såning fra 21. marts i de tre forsøg. Udbytтетabet er det samme uanset udsædsmængde, hvilket er illustreret ved de tre parallelforskudte linjer i figuren. I det fjerde forsøg på JB6, som ikke er vist i figuren, har der været et stort udbytte ved alle tre såtider, som generelt har ligget tidligt fra d. 22. marts til d. 11. april. Her har udbytтетabet kun været på mellem 0,1 og 0,2 hkg pr. ha pr. dag ved udsættelse af såningen.

Forsøgsserien fortsættes.

## Vårhvede – sorter

> **TOVE MARIEGAARD PEDERSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Ny nummersort i økologisk værdiafprøvning

Der er gennemført fire forsøg med en nummersort, som er i økologisk værdiafprøvning til sortlisteoptagelse. Thorus er anvendt som målesort. Nummersorten NOS 415016.17 giver signifikant større udbytte end Thorus, se tabel 8. Udbyttet i målesorten varierer mellem 39,3 og 58,5 hkg pr. ha i forsøgene, se Tabelbilaget, tabel P13.

Indholdet af råprotein er lavere i nummersorten NOS 415016.17 end i målesorten svarende til cirka et procentpoint. Der har været bygfluelarver i et af forsøgene med 60 procent angrebne planter i både Thorus og i

nummersorten. Der har kun været meget lidt lejesæd og nedknækning i forsøgene. Ved skridning har der i et af forsøgene været en del gulrust med 32 procent dækning i Thorus, men ingen gulrust i nummersorten. Generelt har der været lavt angreb af svampesygdomme.

I de konventionelt dyrkede observationsparceller har der ikke været gulrust i hverken Thorus eller nummersorten. Der har der været 15 procent dækning med meldug i nummersorten på en af lokaliteterne.

De økologiske sortsforsøg gennemføres generelt ved lave kvælstofniveauer og ingen kløvergræs som forfrugt, hvilket afspejles i både udbytte og indhold af råprotein. Forsøgene gennemføres ved cirka 50 kg udnyttet ammoniumkvælstof pr. ha for at undersøge, hvad sorterne kan præstere ved lavt kvælstofniveau.

## Bælgsæd – sorter og dyrkning

### Intet merudbytte for gødskning af bælgssæd

> **ANNA BORUM,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført tre forsøg med forskellige gødnings typer til hestebønne, markært og lupin. De anvendte sorter har været henholdsvis Fuego, Ingrid og Iris. Der er ikke opnået merudbytte for at tildele gødning til nogen af arterne, og der har ikke været signifikant forskel i indholdet af råprotein ved tildeling af de forskellige gødnings typer inden for arten. De forskellige gødnings typer er valgt på baggrund af deres lave kvælstofindhold eller høje kalium- og svovlindhold, se tabel 9 for indhold af udvalgte næringsstoffer.

**TABEL 8.** Landsforsøg med økologisk dyrkede vårhvedesorter, 2022. (P13)

Vårhvede	Pct. dækning med <sup>1)</sup>			Ukrudt, pct. dækning af jord <sup>1)</sup>	Strå-længde, cm	Rå-protein, pct. af TS	Gluten, pct. <sup>2)</sup>	Rum-vægt, kg pr. hl	Vand, pct.	Udbytte og merudb., hkg pr. ha <sup>3)</sup>	Fht. for ud-bytte	Observations-parceller 2022, konventionelt dyrkede		
	gul-rust	mel-dug	Sep-toria									gul-rust	mel-dug	Sep-toria
2022. Antal forsøg	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3
Torus <sup>4)</sup>	8	1,3	2,9	23	73	9,3 a	17,7	79,5	14,9	47,8 b	100	0	0	3,3
NOS 415016.17	0	1,3	1,8	20	74	8,4 b	14,8	78,2	15,3	6,1 a	113	0,5	8	0,7
LSD										5,1	11			

<sup>1)</sup> Ved skridning.

<sup>2)</sup> Basis, 14 pct. vand.

<sup>3)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

<sup>4)</sup> Målesort.

Der er afprøvet podning af lupin for at få afgrøden godt fra start i foråret, men dette giver ikke signifikant effekt på udbyttet i de to forsøg. Dog giver upodet lupin signifikant lavere udbytte ved tildeling af 40 kg patentkali pr. ha i forhold til den ugødede lupin. Der har været en tendens til færre rodknolde i podet lupin, når der er tildelt gylle, se tabel 9.



I et af forsøgene har kalitallet været 20,5, og derfor kan der ikke forventes respons på kaliumtildeling. På de to øvrige lokationer var kalitallet henholdsvis 4,1 og 7,2. I et af forsøgene har der været et højt ukrudtstryk, og lu-

Monitorering af rodknolde i hestebønne den 4. juli 2022 for at undersøge de forskellige gødningstypers indvirkning på dannelsen af rodknolde hos afgrøden. På billedet ses en hestebønne, som har fået kvæggylle og karakteren 5,5 for dannelse af rodknolde.

TABEL 9. Landsforsøg med forskellige gødningstyper til bælplanter, 2022. (P14, P15, P16)

Bælplanter	Tildelt mængde <sup>1)</sup> , kg pr. ha			Plantebestand <sup>2)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Afgrøde, pct. dækning af jord	Rodknolde <sup>3)</sup> , kar. 0-10	Ukrudt <sup>4)</sup> , pct. dækning af jord	Ukrudt <sup>4)</sup> , pct. dækning af jord	Lejesæd <sup>5)</sup> , kar. 0-10	Råproteint, pct. af TS	Vand, pct.	TKV, g	Udbytte og merudb. <sup>6)</sup> , hkg pr. ha
	NH <sub>4</sub> -N	K	S										
2022. Antal forsøg				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hestebønne													
Ugødet	0	0	0	54	97	5	19	22	1,0	27,7	19,7	544	<b>30,3</b>
Gylle, kvæg	34	104	-	49	97	6	21	20	0	28,2	19,2	555	0,9
Patentkali	0	40	29	50	96	5	22	22	0	28,0	19,8	567	1,6
Patentkali	0	60	43	47	98	6	19	18	1,8	27,7	19,8	559	-1,2
Fiberfraktion	-	40	-	48	97	5	18	17	0	28,2	20,0	571	2,7
Kompost	2	40	-	55	97	5	19	20	0	27,9	19,8	556	0,9
Naturgips	0	0	27	53	96	5	19	15	0	27,6	20,5	567	0,2
LSD										ns			ns
2022. Antal forsøg				3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
Markært													
Ugødet	0	0	0	80	95	2	14	20	3,6	22,5	17,1	287	<b>30,3</b>
Gylle, kvæg	34	104	-	83	95	1	18	25	3,8	22,3	18,1	282	-3,0
Patentkali	0	40	29	77	95	3	17	26	4,6	22,7	17,2	287	-1,5
Patentkali	0	60	43	78	96	2	15	22	4,3	22,7	17,6	284	1,2
Fiberfraktion	-	40	-	77	95	2	20	28	4,9	22,6	17,6	285	-1,1
Kompost	2	40	-	79	96	2	13	20	3,8	22,2	16,9	286	0,3
Naturgips	0	0	27	80	95	2	16	22	3,8	22,6	17,8	287	0,2
LSD										ns			ns
2022. Antal forsøg				2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Lupin, podet													
Ugødet	0	0	0	67	86	7	16	4	0	32,2	16,6	128	<b>24,3 ab</b>
Gylle, kvæg	34	104	-	63	96	4	13	5	0	31,3	17,8	127	1,0 ab
Patentkali	0	40	29	66	93	6	16	8	0	31,9	16,8	130	-0,6 ab
Patentkali	0	60	43	71	92	6	16	3	0	33,7	17,7	129	-1,4 ab
Fiberfraktion	-	40	-	73	84	6	20	6	0	31,8	17,9	128	-1,8 ab
Kompost	2	40	-	77	95	6	15	10	0	32,1	17,2	130	-1,4 ab
Naturgips	0	0	27	67	88	5	15	5	0	31,8	16,8	128	-0,1 ab
Lupin, upodet													
Ugødet	0	0	0	66	97	4	11	3	0	32,8	16,5	127	1,4 a
Patentkali	0	40	29	64	84	5	19	5	0	32,6	16,8	121	-2,2 b
LSD										ns			2,2

<sup>1)</sup> Mængde angivet med '0' betyder ingen tildeling og '-' betyder indhold ikke målt.

<sup>2)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen rodknolde og 10 = flest rodknolde.

<sup>4)</sup> Tokimbladet ukrudt.

<sup>5)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

<sup>6)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).



FOTO: TV. LARS EGGLEND OLSEN OG TH. INGER BERTELSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Til venstre ses en lupin under fremspiring. Til højre ses det indre af en rodknold hos lupin. Rodknolde hjælper bælgplanten til at fiksere kvælstof fra luften, og det røde stof i rodknolden indikerer, at den er aktiv.

pin er ikke blevet høstet. I et andet forsøg er hestebønne kasseret på grund af meget lave udbytter forårsaget af tørke, der har svækket afgrøden og givet et højt ukrudtstryk i forsøget. Der har ikke været angreb af bladlus, gråskimmel eller antracnose i nogen af afgrøderne. Angreb af ærteskimmel i markært har på en lokation, og på tværs af behandlinger, været mellem 42-70 procent og angreb af ærtesyge 86-98 procent.

Forsøgsserien fortsættes.

## Evaluerer af efterafgrøder i bælgssæd sammenlignet med havre

> ANNA BORUM,

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er anlagt fire forsøg med bælgssæd med og uden efterafgrøde. De sammenlignes med havre godet med Øgro. Eftervirkningen bliver målt i vårsæd det kommende år. Resultaterne i tabel 10 er udbytter i hovedafgrøden og N-min i oktober, dog kun for to forsøg. Efterafgrøderne har ikke påvirket udbyttet i hovedafgrøden, dog har efterafgrøden været svag eller ikke veletableret i to af forsøgene. Der er størst udbytte i havre efterfulgt af markært, hestebønne og lupin.

Udbyttet i hestebønne er størst i Østjylland på JB6 med 56 hkg pr. ha og mindst i Sønderjylland på JB1 med 33-35 hkg pr. ha. Samme billede gør sig gældende for markært med udbytter på henholdsvis 56-58 hkg pr. ha og 42-43 hkg pr. ha. For lupin er det største udbytte høstet i Vestjylland på JB6 og det laveste udbytte i Sønderjylland på JB1. For havre er der størst udbytte på JB6 i Østjylland med 68-69 hkg pr. ha og lavest i Sønderjylland på vandet (70 mm) JB1 med 40-44 hkg pr. ha. Der har i et forsøg været angreb af antracnose på 31 procent i lupin både med og uden efterafgrøde.

Afgrødedækningen i oktober måned har været størst med efterafgrøde og især med hestebønne eller lupin

TABEL 10. Bælgssæd med og uden efterafgrøde, sammenligning med havre. (P17)

Afgrøde	Plantebestand <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Ukrudt, pct. dækning af jord <sup>2)</sup>	Kar. for lejesæd <sup>3)</sup>	Råprotein <sup>4)</sup> , pct. af TS	Udbytte <sup>5)</sup> , hkg pr. ha	Oktober									
						Afgrøde, pct. dækning af jord	N-min, kg pr. ha <sup>6)</sup>								
							0-25 cm	25-50 cm	50-75 cm	75-100 cm	FS1	FS2	FS1	FS2	FS1
<b>Med efterafgrøde<sup>6)</sup></b>															
Hestebønne	54	12	0	29,2 b	43,7 e	64	25	-	28	-	20	-	9	-	
Markært	82	7	3,6	23,0 c	50,8 cd	45	32	-	30	-	24	-	10	-	
Lupin	65	18	0	36,9 a	23,5 f	64	29	-	15	-	12	-	4	-	
Havre	271	11	0	10,1 d	58,1 ab	45	22	-	15	-	6	-	2	-	
<b>Uden efterafgrøde</b>															
Hestebønne	57	15	0,8	29,2 b	44,6 de	17	27	35	30	37	18	14	5	6	
Markært	80	7	2,1	23,2 c	51,7 bc	6	34	47	34	39	25	15	8	9	
Lupin	67	17	0	37,5 a	24,5 f	15	40	41	28	26	14	10	7	4	
Havre	275	9	0	10,7 d	59,9 a	20	25	25	33	27	10	10	4	6	
LSD				1,7	4,0										

<sup>1)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling.

<sup>2)</sup> 50 pct. bælg i fuld størrelse.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0=ingen lejesæd og 10=helt i leje.

<sup>4)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

<sup>5)</sup> FS1 = forsøg 1, FS2 = forsøg 2. I FS2 er der kun data for parceller uden efterafgrøde, da efterafgrøden i forsøget ikke var veletableret.

<sup>6)</sup> Efterafgrødeblandinger, kg pr. ha: 6 kg alm. rajgræs og 1 kg kikorie.



FOTO: ANNA BORGUM, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Forsøg med og uden efterafgrøder i bælgssæd, sammenlignet med havre, skal undersøge forfrugtsværdien af bælgssæden, så kvælstofgodskning i den efterfølgende afgrøde kan optimeres. På billedet ses et forsøgsareal med havre og ærter i maj måned.

som hovedafgrøde, hvor dækningen er 64 procent. Der er en tendens til lavere N-min indhold med efterafgrøde end uden efterafgrøde i dybderne 0-25 cm og 25-50 cm. Størst forskel er i lupin i 0-25 cm dybde, og lupin og havre i 25-50 cm dybde.

Det tyder derfor på, at kvælstof fikseret af bælgssæd opsamles af efterafgrøden.

Forsøgsserien fortsættes.

## Den gule ært Orchestra har størst udbytte og proteinindhold

> **INGER BERTELSEN,**

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført tre forsøg med sorter af ærtetyper gul, grøn, marrowfat og maple pea. Der er stor udbytteforskel mellem sorterne. I den grønne ært Greenway er udbyttet 58 hkg pr. ha, mens det er 37,7 hkg pr. ha i Rainbow, som er en maple pea. Disse udbytteforskelle, sammen med dyrkningsegenskaber som afgrødehøjde ved høst, er helt afgørende for prissætningen af en ært til fødevarer. Det gennemsnitlige udbytte af alle sorter er 54 hkg pr. ha på JB6 i Østjylland, 44 hkg pr. ha på JB6 på Lolland og 40 hkg pr. ha på vandet JB1 i Sønderjylland.

Der er interesse for forskellige ærtetyper til plantebase-rede fødevarer, idet der efterspørges forskellige egenskaber til eksempelvis ærteproteinmel og hele ærter. I forsøget er der medtaget fire typer, der adskiller sig i frøfarve (gul, grøn, grå) og størrelse på frøet, som varierer med en tusindkornsvægt fra 250 g i Karioka (grøn) og 439 g i Octavia (marrowfat), se tabel 11.

Som en kendt sort er medtaget den gule foderært Ingrid, der er udbredt i økologisk dyrkning og har vist sig også at være velegnet til fødevarer. Den er kendt for gode dyrkningsegenskaber i økologisk dyrkning, da det er en høj ært, som bliver stående ved høst. I juli måned er der registreret mest lejesæd i Orchestra, Octavia og Akooma, men ved høst har der været meget lejesæd i alle sorter. Afgrødehøjden ved høst har varieret fra 35 til 50 cm, hvilken vil have betydning i et besværligt høstår.

**TABEL 11.** Landsforsøg med økologisk dyrkede ærtesorter til plantebaserede fødevarer, 2022. (P18)

Ærter	Type	Plantebestand <sup>1)</sup> planter pr. m <sup>2</sup>	Dato for blomstring	Afgrøde, pct. dækning af jord	Ukrudt <sup>2)</sup> , pct. dækning af jord	Kar. for lejesæd <sup>3)</sup>	Kar. for modenhed 0-10	Kar. for lejesæd <sup>3)</sup>	Afgørdehøjde, cm	Råprotein <sup>4)</sup> , pct. af TS	Vand, pct.	TKV, g	Udbytte, hkg pr. ha <sup>4)</sup>
				Blomstring			Før høst						
2022. Antal forsøg													
Ingrid	Gul	80	8/6	91	6	4,8	10	9	40	23,2 bc	16,3	301	47,9 b
Orchestra	Gul	77	8/6	78	8	7	10	9	50	25,8 a	16,9	294	48,6 b
Greenway	Grøn	78	11/6	93	5	3,2	9	8	50	22,9 c	15,6	313	58,0 a
Karioka	Grøn	62	9/6	80	9	3,8	10	10	40	22,5 c	17,2	250	42,3 cd
Octavia	Marrowfat	74	9/6	91	6	7	8	10	45	24,8 ab	17,2	439	43,0 c
Akooma	Marrowfat	90	8/6	90	7	7	10	9	35	23,9 bc	16,3	430	45,7 bc
Rainbow	Maple pea	79	9/6	79	8	3,5	10	10	35	26,2 a	17,8	267	37,7 d
LSD										1,0			3,2

<sup>1)</sup> 14 dage efter sidste ukrudsbehandling.

<sup>2)</sup> Tokimbladet ukrudt.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

<sup>4)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

**TABEL 12.** Landsforsøg med økologisk dyrkede ærtesorter til plantebaserede fødevarer, 2021-2022

Ærter	Type	Udbytte, hkg pr. ha (FHT)		Råprotein, pct. af TS (FHT)	
		2021	2022	2021	2022
<i>Antal forsøg</i>					
Ingrid	Gul	40,6	47,9	23,6	23,3
Ingrid	Gul	100	100	100	100
Greenway	Grøn	93	121	103	99
Orchestra	Gul	102	102	106	111
Octavia	Marrowfat	75	90	105	107
Akooma	Marrowfat		96		103
Karioka <sup>1)</sup>	Grøn		88		97
Rainbow	Maple pea		79		113
<i>LSD</i>		8	7	3	4

<sup>1)</sup> Lavt plantetal.

Proteinindholdet i sorterne varierer fra 22,5 til 26,2 procent af tørstof. Når ærter skal anvendes til ærteproteinmel, foretrækkes ærter med højt proteinindhold. Orchestra (gul) er medtaget med forventning om et stort udbytte og proteinindhold i forhold til Ingrid. De to sorter har samme udbytt niveau, men proteinindholdet i Orchestra har været 2,6 procentpoint højere end i Ingrid. Også sorten Rainbow har haft et højt indhold af protein, men til gengæld et meget lavt udbytte. I tabel 12 ses to års resultater med udbytte og proteinindhold i ærtesorter. Forsøgene har vist, at der er dyrkningsegne sorter indenfor grønne ærter og marrowfat, som ligger på ud-

bytt niveau med den kendte Ingrid ært, mens den afprøvede maple pea har et lavere udbytte. I begge år har den gule ært Orchestra ligget over Ingrid i proteinindhold, så den er interessant til produktion af proteinkoncentrat, da den samtidig også har gode dyrkningsegenskaber.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Markært – sortsegenskaber til konsum

> **SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med elleve sorter, der repræsenterer forskellige typer af ærter til konsum. Heraf har to landracesorter, Brun ært fra Naskov og Lollandsk rosin, været samdyrket med havre i et forsøg. Forsøgene har været anlagt ved Aarhus og Roskilde. Forsøget ved Aarhus er på grund af kraftig lejesæd og meget spildraps i parcellerne ikke høstet. Forsøget ved Roskilde har været plaget af råger og tidselkolonier, hvilket har givet stor variation i udbytterne, og høstdata vurderes derfor uegnede til at drage konklusioner mellem sorter. LS101 og LS102 har været præget af lejesæd.

Ved blomstring har alle sorter haft over 35 procent angreb af bladlus med det mindste angreb i sorten LS101 og det største angreb i Red Fox. Der har været op til 20 procent dækning af gråskimmel, hvor landracen Brun

**TABEL 13.** Sortsscreening af markært. (P19)

Markært	Farve	14 dage efter sidste ukrudtsharvning		St. 75 <sup>1)</sup>		St. 69 <sup>2)</sup>		St. 75 <sup>1)</sup>		St. 69 <sup>2)</sup>		50 pct. bælg i fuld størrelse					
		Plan-tebe-stand, planter pr. m <sup>2</sup>	Af-grøde-højde, cm	Pct. dækning af jord				Ærtebladlus, pct. planter med	Leje-sæd <sup>3)</sup>	Pct. dækning med							
				Afgrøde	Tokimbladet ukrudt	ærte-skimmel	grå-skimmel			ærte-syge							
<i>2022. Antal forsøg</i>																	
Black Bagger	brun	32	27	22	66	32	19	53	33	1,2	1,7	11	1,0				
Red Fox	brun	37	16	17	63	34	21	67	38	0,3	1,2	3,3	1,8				
LS101	brun	45	29	49	89	4	3	20	34	6	0,8	15	0				
Bluetime	grøn	41	23	25	75	23	12	37	32	1,2	1,8	3,8	0				
Ingrid	gul	43	25	31	76	17	14	47	32	0,7	1,8	9	0,8				
Badoo	gul	39	22	26	74	27	15	47	33	0,7	1,5	5	0,2				
Arwena	gul	42	21	29	66	31	18	57	29	0,5	2,0	6	1,2				
Flamingo Pink	lyserød	10			40	47	52	37	27	0,0	0	13 <sup>4)</sup>	0				
LS102	sort	36	20	34	71	28	20	30	39	7	1,8	10	0				
Sortsblanding, Ingrid, Black Bagger, Bluetime, Greenway																	
Brun ært fra Naskov + havre <sup>4)</sup>																	
Lollandsk rosin + havre <sup>4)</sup>																	

<sup>1)</sup> St. 75, 50 pct. bælg i fuld størrelse.

<sup>2)</sup> St. 69, blomstring afsluttet for den tidligste ærtesort.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

<sup>4)</sup> Registreringer fra ét forsøg.



FOTO: HANS CHRISTIAN JACOBSEN, MKST

Gråskimmel i ærter på ældre blade i bunden af afgrøden, ofte nær stærkt angrebne tvetand.

ært fra Nakskov har haft det største angreb og Red Fox det mindste angreb. Angrebet har været størst i det ene forsøg. Se foto. Der har været et beskedent angreb af ærtesyge, som har været størst i Red Fox, der også har haft den laveste afgrødehøjde og dermed bælg tættre på jordoverfladen. Der har været et lille angreb af ærteskimmel på op til 2,5 procent i sortsblandingen, og de to landracesorter Brun ært fra Nakskov og Lollandsk rosin sammen med Flamingo Pink har været uden angreb. Sorterne har ikke haft andre svampesygdomme. Se tabel 13.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Hestebønnesorter

> INGER BERTELSEN,

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med hestebønner til fødevarer, hvor sorterne er valgt ud fra forskelle i indhold af tannin, vicin og convicin. Størst udbytte er høstet i Lynx og mindst i Fuego. Det er de to eneste sorter i forsøgene, hvor udbytteforskellen er signifikant. Plantetallet har varieret fra 58 pr. m<sup>2</sup> i Tiffany til 47 pr. m<sup>2</sup> i Fuego, hvilket kan have påvirket udbytterne. Se tabel 14. Udbytteneiveauet, som gennemsnit af sorterne i forsøgene, er cirka 21 hkg pr. ha på JB1 vandet med 60 mm i Sønderjylland og 62 hkg pr. ha på uvandet JB6 i Østjylland. Der er ikke signifikant forskel på sorternes indhold af råprotein, som ligger i intervallet fra 29,5 til 31,0 procent af tørstof. Der er højest proteinindhold i forsøget med mindst udbytte. Fuego er den sort, som har de største frø, mens Tiffany har de mindste.

Sorterne kan opdeles efter deres indhold af tannin, vicin og convicin. Se tabel 14. Betydningen af indholdsstofferne til fødevarer afhænger af anvendelsen. Tannin giver en bitter smag og har både positive og negative ernæringsmæssige effekter. Tannin sidder i skallen, så det kan fjernes ved afskalning. Vicin og convicin kan ikke fjernes ved afskalning. Indholdet af vicin og convicin er knyttet til den, hos mennesker, genetisk betingede lidelse favisme, og derfor er der interesse for sorter med et lavt indhold. Forsøgene viser, at der findes sorter med lavt indhold af enten tannin eller vicin og convicin, som har udbytte og proteinindhold på niveau med sorter med normalt indhold.

**TABEL 14.** Landsforsøg med økologisk dyrkede hestebønnesorter til plantebaserede fødevarer, 2022. (P20)

Hestebønne <sup>1)</sup>	Plantebestand <sup>2)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Dato for blomstring	Ukrudt <sup>3)</sup> , pct. dækning af jord		Pct. dækning med <sup>4)</sup>			Bedebladlus <sup>5)</sup> , pct. planter med	Afgrøde, pct. dækning af jord	Plante højde ved høst, cm	Råprotein, pct. af TS	Vand, pct.	TKV, g	Udbytte <sup>5)</sup> , hkg pr. ha
			blomstring	50 pct. bælg fuld størrelse	vikkeskimmel	rust	chokoladeplet							
<i>2022. 2 forsøg</i>														
Lynx	50	11/6	11	8	3,8	1,6	2,0	0	85	129	29,7	17,5	486	43,4 a
Tiffany	58	10/6	11	7	5	0,4	1,5	0	84	126	30,4	17,5	480	41,8 ab
Bolivia	53	6/6	16	8	7	0,6	2,8	0,1	82	116	30,7	17,0	497	41,5 ab
Capri	51	8/6	16	7	6	0,6	3,6	0	82	124	31,0	17,4	526	41,2 ab
Taifun	48	11/6	18	9	6	0,7	1,4	0	81	115	30,4	17,4	513	40,5 ab
Fuego	47	7/6	16	7	8	0,7	1,4	0	81	125	29,5	17,6	577	40,2 b
LSD											ns			2,0

<sup>1)</sup> Lavt vicin og convicin: Tiffany, Bolivia. Lavt tannin: Taifun. Normalt tannin, vicin og convicin: Lynx, Capri.

<sup>2)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling.

<sup>3)</sup> Tokimbladet ukrudt og græs.

<sup>4)</sup> 50 pct. bælg i fuld størrelse.

<sup>5)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ( $p < 0,05$ ).

Der har været angreb af vikkeskimmel i det østjyske forsøg allerede i juni måned, og her har Tiffany og Capri været mest angrebet, se Tabelbilaget, tabel P20. I juli har der været angreb i begge forsøg, men med mindre forskelle mellem sorterne. Der har været højdeforskelle på sorterne, hvor Lynx har været den højeste og 14 cm højere end Taifun, som har været den laveste. Se tabel 14.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Bredt sortsudvalg af økologisk egnede hestebønner til konsum

> **SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med seks sorter af hestebønner til konsum. Hestebønner er meget tørkefølsomme, og forsøgene er derfor anlagt på lerjord (JB6) ved Aarhus og Roskilde for at sikre mindst variation i udbytniveauerne.

Der er høstet det største udbytte i sorten Ghengis, men ikke signifikant større end i Bolivia, Bobas og Trumpet. Disse fire sorter har et signifikant større udbytte end Nakka, som giver det mindste udbytte. Nakka har desuden haft den laveste plantebestand, og har været præget af et højt ukrudtstryk. Se tabel 15. Særligt i det ene forsøg har Nakka et betydeligt lavere udbytte. Hestebønnerne har i gennemsnit for alle sorter et råproteinindhold på 29 procent. Ghengis har som den eneste sort haft lidt lejesæd i et af forsøgene. Udbytniveauet er generelt lidt mindre end i årets øvrige økologiske forsøg

med hestebønner, hvor udbytniveauet i gennemsnit af fire forsøg er 45 hkg pr. ha.

Der har været meget milde angreb af chokoladeplet, bladplet og rust uden nævneværdig forskel mellem sorterne. Ved den tidlige bedømmelse i forsøget i Roskilde har angrebet af vikkeskimmel været cirka dobbelt så højt i sorterne Bolivia og Ghengis som i de øvrige sorter. Angrebet har dog været mere ensartet i den sene bedømmelse for alle sorter (10-12 procent). I samme forsøg har der været et betydeligt angreb af bedebladlus på op til 60 procent – lavest i Bobas og højest i GL Emilia. Ved registrering en uge senere har angrebet af bedebladlus været ens i begge sorter, men angrebet har også været betydeligt lavere (under 12 procent i gennemsnit af forsøgene).

Tidligere forsøg har vist, at hvidblomstrende hestebønner har et lavere tanninindhold end sorter med farvede blomster. Et lavt vicin og convicin indhold er ønskeligt, når hestebønner skal anvendes til fødevarer.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Lupinsorter

> **INGER BERTELSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med fem sorter af smalbladet lupin med fokus på dyrkningsegnethed, modningstidspunkt og indhold af alkaloider. Der er høstet de største udbytter i Boruta og Regent, som er signifikant større end i Iris med det laveste udbytte. Udbytniveau-

TABEL 15. Sortsscreening af hestebønner. (P21)

Hestebønne	Plantebestand <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Blomstring		50 pct. bælg i fuld størrelse								Råprotein, pct. af TS	Vand, pct.	TKV, g	Udbytte <sup>3)</sup> , hkg pr. ha	
		Tøkimbl. ukrudt, pct. dækning af jord	Vikkeskimmel, pct. dækning	Pct. planter med		Pct. dækning med			Afgrode, pct. dækning af jord	Lejesæd <sup>2)</sup>						
				bedebladlus	vikkeskimmel	bladplet	rust	chokoladeplet								
2022. Antal forsøg	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bolivia	29	23	12	40	12	10	0	0,03	0,6	75	0	28,8	17,5	482	41,7	a
Bobas	32	10	8	37	8	10	0,2	0,1	0,8	82	0	29,9	18,8	532	38,9	ab
Ghengis	36	10	14	50	12	12	0,3	0,2	0,9	82	1,7	28,9	17,1	543	45,2	a
Nakka	21	29	4,7	47	4,2	13	0,3	0,2	1,3	73	0	30,4	19,8	441	29,7	c
GL Emilia	35	14	6	60	7	12	0	0,4	0,4	75	0	31,6	18,2	451	34,1	bc
Trumpet	32	10	8	40	10	10	0,3	1,0	0,5	82	0	27,2	18,4	464	41,1	a
LSD												ns				4,4

<sup>1)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsharvning.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

<sup>3)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p < 0,05).



**TABEL 16.** Landsforsøg med økologisk dyrkede lupinsorter til plantebaserede fødevarer, 2022. (P22)

Lupin <sup>1)</sup>	Udsæds- mængde, spire- dygtige frø pr. m <sup>2</sup>	Plante- bestand <sup>2)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Dato for blom- string	Ukrudt, pct. dæk- ning af jord <sup>3)</sup>	Plante- højde, cm	Kar. for leje- sæd <sup>4)</sup>	Kar. for leje- sæd <sup>4)</sup>	Råprotein <sup>5)</sup> , pct. af TS	Alkaloid, mg pr. kg TS <sup>6)</sup>	Vand, pct.	TKV, g	Udbytte <sup>5)</sup> , hkg pr. ha
					50 pct. bælg i fuld størrelse	Før høst						
<i>2022. 2 forsøg</i>												
Iris	80	75	10/6	11	64	0	1,5	30,8 c	201	17,3	122	15,4 b
Primadonna	100	84	13/6	10	58	0	2,0	33,2 ab	273	16,6	149	18,1 ab
Boruta	100	84	15/6	10	64	0	1,5	33,6 a	509	16,8	130	19,6 a
Regent	100	73	11/6	12	63	0	1,4	32,3 ab	167	15,3	130	19,5 a
Zeus	80	73	13/6	13	72	0	2,0	32,1 bc	1379	18,0	150	17,9 ab
LSD	0,9											2,3

<sup>1)</sup> Smalbladet lupin forgrenet: Iris, Zeus. Smalbladet lupin uforgrenet: Primadonna, Boruta, Regent.

<sup>2)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling.

<sup>3)</sup> Begyndende blomstring.

<sup>4)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

<sup>5)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

<sup>6)</sup> Sum af alkaloider der er analyseret for; Lupinin, Spartein, Cystisin, Multiflorin, alpha-Isolupanin, Angustifolin, Lupinin, 13alpha-Hydroxylupanin.

et i begge forsøg er lavt med et gennemsnit af sorterne i Sønderjylland på 17 hkg pr. ha på vandet JB1 og på Bornholm på 20 hkg pr. ha på JB5. Se tabel 16.

Lupiner opdeles i to kategorier efter deres indhold af alkaloider, der er giftige for mennesker og husdyr. Bitter lupin har et så højt alkaloid indhold, at de er giftige. Sød lupin har et lavere indhold af alkaloider. Indholdet af alkaloider undersøges i søde sorter af smalbladet lupin. Skal lupiner anvendes som fødevarer, kræver det et lavere indhold af alkaloider end til foder, og derfor er det ikke alle søde lupiner, der er egnede.

I det sønderjyske forsøg er der ikke udbytteforskelle mellem sorterne, mens Iris giver det mindste udbytte i forsøget på Bornholm med kun 14,3 hkg pr. ha mod 23,4 hkg pr. ha i sorten Boruta.

Der er forskellige vækstformer i lupin. De uforgrenede, som modner tidligere og mere ensartet, men har en dårlig ukrudtskonkurrenceevne, og de forgrenede der kan være tvemodne, men har en bedre ukrudtskonkurrenceevne. I årets forsøg er udbyttet i de uforgrenede sorter større end i de forgrenede, hvilket er modsat af, hvad ældre forsøg har vist. De forgrenede sorter har et højere vandindhold ved høst. Forsøget på Bornholm er skårlagt inden høst på grund af en kraftig bestand af korsblomstret ukrudt.

Der er markant forskel i proteinindholdet mellem sorterne med 2,8 procentpoint forskel mellem Boruta med højest indhold og Iris med lavest indhold. I forsøget med mindst udbytte er der et højere proteinindhold.

Sorterne er analyseret for otte alkaloider, der kan forekomme i smalbladede lupiner. Det samlede indhold af disse otte alkaloider varierer fra 167 mg pr. kg tørstof i Regent til 1.379 mg pr. kg tørstof i Zeus. For at lupin kan anvendes direkte til konsum, skal alkaloidindholdet være under 200 mg pr. kg tørstof. Den højeste forekomst er af de fire alkaloider 13alpha-Hydroxylupanin, Lupinin, Angustifolin og alpha-Isolupanin, mens de fire andre er under detektionsgrænsen på 10 mg pr. kg råvare. Ses der på indholdet af disse fire alkaloider, er der stor variation i alkaloid, f.eks. varierer indholdet af alkaloid i mg pr. kg tørstof i Iris fra 52 i forsøget på Bornholm til 260 i forsøget i Sønderjylland. Se Tabelbilaget, tabel P22. Sorternes rangering i forhold til alkaloidindhold er den samme på begge lokaliteter. Forsøgene viser, at sortens genetik har stor betydning, men dyrkningsbetingelserne spiller også ind. Sorten Iris er allerede kendt for lavt alkaloidindhold, men forsøgene viser, at Regent også har ligget lavt, og den har samtidig et stort udbytte og et højt proteinindhold. Se tabel 16.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Linse – typer og dyrkning

> **INGER BERTELSEN,**

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med dyrkning af brun, grøn og rød linse og to såtider. Der er størst udbytte i den grønne linse Anicia og det højeste proteinindhold i den røde Rosana linse. Der er ikke forskel i udbyttet mellem de to såtider. De to forsøg har samme udbytt niveau, og har været placeret på JB6 henholdsvis på Falster og i

Østjylland. Afgrødedækningen ved blomstring er højest ved den tidlige såning, men det udligner sig senere. Se tabel 17.

Linser anvendes udelukkende til fødevarer, og de har forskellige egenskaber i form af farve, smag, kogetid, fasthed osv. Den grønne linse Anicia er kendt af mange og sælges som Puy linse.

Linser er en lav afgrøde med meget ringe ukrudtskonkurrenceevne. Afgrødehøjden ved høst har været 20-26 cm, hvilket skyldes lave planter og lejesæd. Den laveste afgrødehøjde er i sorten Anicia, hvilket også kan skyldes, at den er modnet lidt tidligere end de to andre. Afgrødehøjde og lejesæd har været den samme ved de to såtid. Der er udført to tilsvarende forsøg under konventionelle dyrkningsforhold, se afsnittet "Bælgsæd".

I gennemsnit af to års forsøg er der størst udbytte i Anicia, og der er ikke forskel mellem såtidspunkterne. I

2021 var der dog størst udbytte ved den tidlige såning. Det samme gør sig gældende i de konventionelle forsøg. Der er ikke signifikant forskel på råprotein, men der er en tendens til højest indhold i Rosana. Forsøgene viser, at linser kan sås over en længere periode, uden at det går ud over udbyttet. Ved alle såninger i forsøgene har jordtemperaturen været over 5 grader. Ved tidlig såning er der ikke mulighed for at lave falsk såbed, og ukrudtet kan blive et større problem, selv om det ikke har været tilfældet i forsøgene.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Linsesorter – samdyrkning med havre giver mindre ukrudt

> **SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med 13 sorter af røde, brune, grønne og sorte linser. Tre sorter er også samdyrket

**TABEL 17.** Landsforsøg med såtid i økologisk dyrkede linsesorter til plantebaserede fødevarer, 2021-2022. (P23, P24)

Linser	Dato for fremspiring	Plantebestand <sup>1,2)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Pct. dækning af jord				Afgrødehøjde, cm	Kar. for lejesæd <sup>3)</sup>	Råprotein, pct. af TS	Vand, pct.	TKV, g	Udbytte <sup>4)</sup> , hkg pr. ha	Udbytte <sup>4)</sup> , hkg pr. ha, konventionelle forsøg	
			Afgrøde	Tokimbl. ukrudt	Græs-ukrudt	Afgrøde								
			Blomstring		50 pct. bælg i fuld størrelse									
<i>2022. 2 forsøg</i>														
<i>Sort</i>														
Flora (brun linse)	-	92	78	11	15	8	80	26	5	28,9	16,5	28	22,8 b	23,1 b
Anicia (grøn linse)	-	93	78	10	14	7	82	20	8	28,0	13,9	33	26,4 a	28,3 a
Rosana (rød linse)	-	92	71	13	17	11	78	25	5	30,0	16,4	27	21,9 b	22,9 b
<i>LSD (sort)</i>										0,7			1,7	1,9
<i>Såtid og ukrudtsbekæmpelse</i>														
Tidlig såning (22. april)	1/5	92	80	12	17	9	78	24	6	28,8	16,6	30	22,7	25,9 a
Sen såning (3. maj) <sup>5)</sup>	11/5	93	72	11	14	7	83	23	6	29,2	14,5	30	24,6	23,6 b
<i>LSD (såtid/ukrudtsbekæmpelse)</i>										ns			ns	1,8
<i>LSD<sup>6)</sup> (sort og såtid/ukrudtsbekæmpelse)</i>										ns			ns	ns
<i>2021-2022. Antal forsøg</i>														
<i>Sort</i>														
Flora (brun linse)	-	102	63	15	39	7	56	25	5	28,1	16,9	28	16,6 b	16,1 b
Anicia (grøn linse)	-	103	63	15	39	5	58	20	6	27,6	16,6	33	19,5 a	19,4 a
Rosana (rød linse)	-	102	60	16	41	8	55	24	5	28,7	17,1	28	16,7 b	16,7 b
<i>LSD (sort)</i>										ns			1,1	1,3
<i>Såtid og ukrudtsbekæmpelse</i>														
Tidlig såning (20. april)	1/5	105	67	15	40	7	56	23	5	27,8	17,4	30	17,7	17,8 a
Sen såning (4. maj) <sup>5)</sup>	14/5	99	57	16	39	6	57	23	5	28,4	16,3	30	17,6	17,0 a
<i>LSD (såtid/ukrudtsbekæmpelse)</i>										ns			ns	1,3
<i>LSD<sup>6)</sup> (sort og såtid/ukrudtsbekæmpelse)</i>										ns			ns	ns

<sup>1)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling.

<sup>2)</sup> Udsædsmængde 130 spiredygtige frø pr. m<sup>2</sup>.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

<sup>4)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p < 0,05).

<sup>5)</sup> Såbedstilberedt ved såtidspunkt for tidlig såning og igen lige inden såning.

<sup>6)</sup> Ingen signifikans betyder, at der ikke er vekselvirkning, og dermed at udbyttet af de tre sorter påvirkes ens af såtidspunkt/ukrudtsbekæmpelse.

**TABEL 18.** Sortscreening af linser i renbestand og samdyrket med havre. (P25)

Linser	Farve	Plantebestand <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Ukrudt <sup>2)</sup> , pct. dækning af jord	Linsebladplet, pct. dækning		Pct. planter med		Pct. dækning af jord		Afgrodehøjde, cm	Lejesæd <sup>3)</sup>	Grønhed <sup>4)</sup>	Lejesæd <sup>3)</sup>	Udbytte linser <sup>5)</sup> , hkg pr. ha	Råprotein <sup>5)</sup> , pct. af TS	TKV, g	Udbytte, havre, hkg pr. ha	
				bladlus	To-kimbl. ukrudt	Afgrøde	50 pct. bælg i fuld størrelse		Ved høst									
							Blomstring											
<i>2022. Antal forsøg</i>																		
Samos	Brun	119	6	2	2	2	2	2	2	2	2	1,8	2,5	3,5	29,0 bc	25,7 hi	47	
Späth Alblinse	Brun	81	6	0,5	3,1	8	3	85	35	6	3,5	4,5	30,3 abc	31,0 ab	38			
Laird	Grøn	116	3	0,8	0,6	48	4	90	32	2,5	6	3,5	29,1 bc	25,7 hi	68			
GL24-A	Grøn	130	3	0,5	1,8	48	3	90	34	2,3	2,5	5	29,6 bc	28,0 defg	29			
CDC Greenstar	Grøn	121	2	0,8	0,5	48	4	89	31	3,0	6	5	31,8 abc	24,2 i	64			
CDC Asterix	Grøn	89	4	1,5	1,3	48	4	89	30	0,6	1,0	3,0	34,1 ab	26,0 ghi	27			
CDC Marbel	Grøn	113	5	0,5	3,5	48	3	92	31	0,8	2,5	3,0	37,1 a	26,3 fghi	34			
Rosana	Rød	89	7	0,5	2,6	48	7	79	29	0,5	3,5	2,0	28,2 bc	28,4 cdef	30			
CDC Coral	Rød	135	5	0,8	1,3	48	4	88	32	0,5	3,0	1,5	32,8 abc	27,2 efgh	35			
CDC Redcoat	Rød	106	4	1,0	1,9	48	4	88	33	0,8	2,0	1,5	33,4 ab	25,0 hi	38			
Flash	Rød	138	2	1,5	2,1	48	4	88	32	0,5	3,0	1,0	33,6 ab	25,6 hi	40			
Beluga	Sort	108	5	1,3	1,6	48	5	83	35	1,0	2,5	1,5	25,9 cd	30,7 abc	25			
CDC Indian Head	Sort	121	5	0,5	2,5	48	3	89	36	0,5	2,0	1,0	26,8 bc	28,8 bcde	22			
Rosana + Havre		101	4	1,0	1,5	48	5	61	31	0,5	2,5	1,5	15,5 e	29,9 abcd	28	21,7		
GL24-A + Havre		131	3	1,0	1,9	48	3	72	36	1,0	2,5	2,0	18,7 de	28,9 abcde	26	18,8		
Beluga + Havre		115	4	1,0	1,4	48	3	71	35	0,5	2,0	1,0	14,1 e	31,2 a	24	22,3		
<i>LSD</i>														3,9	1,2	0,6		

<sup>1)</sup> Efter fremspiring. Udsædsmængde svarende til 130 spiredygtige linser pr. m<sup>2</sup>, og 62 spiredygtige havrekerner pr. m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> 14 dage efter sidste ukrudtsfarvning.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen lejesæd og 10 = helt i leje.

<sup>4)</sup> Karakter 1-10, 1 = brun og 10 = grøn.

<sup>5)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p < 0,05).

med havre. Forsøgene er anlagt på konventionel jord, og dyrkningen har været uden brug af gødning og pesticider.

Der er størst udbytte i renbestand i den grønne CDC Marbel linse med 37,1 hkg pr. ha, og mindst udbytte i den sorte Beluga linse med 25,9 hkg pr. ha. Samdyrkning med havre har reduceret udbyttet til 14-19 hkg pr. ha, men der kan tillægges et havreudbytte på cirka 20 hkg pr. ha. Dette kan dog ikke helt kompensere for det mindre linseudbytte ved samdyrkning. Råproteinindholdet er mellem 24,2 og 31,2 procent af tørstof, hvor Beluga samdyrket med havre har det største råproteinindhold, og CDC Greenstar det mindste. Samdyrkning med havre har øget råproteinindholdet med op til 1,6 procent af tørstof, forskellen er dog ikke statistisk sikker. Linsernes størrelse er meget forskellig, hvilket ses af tusindkornsvægten, der ligger fra 22 g i CDC Indian Head til 68 g i den grønne Laird linse. Se tabel 18.

Linserne er sået i slutningen af april, så snart jorden har været tjenlig, og der har været en jordtemperatur på minimum 7 grader. Afgrodehøjden cirka tre uger før høst har varieret fra 28 cm til 36 cm mellem sorterne. For GL24-A og Rosana har samdyrkning med havre

øget afgrodehøjden med cirka 2 cm, men den har været uændret for Beluga. Ved samdyrkning har GL24-A haft lidt mindre lejesæd. Både den øgede højde og havrens støtte ved samdyrkning har bidraget til en nemmere høst og kan reducere risikoen for flækkede linser. Ved vækststadiet, hvor 50 procent af bælgene har fuld størrelse, har der været et bladlusangreb på knap 50 procent for alle sorter, undtagen landracesorten Späth Alblinse, hvor angrebet kun har været 7,5 procent. Samdyrkning med havre har tidligere vist at kunne reducere konkurrencen fra ukrudt, hvilket også har været tilfældet her, hvor ukrudtet i de to forsøg er reduceret med 25-50 procent ved samdyrkning af linser og havre. Se tabel 18. Ukrudstrykket i forsøget har dog været lavt, idet forsøgene er gennemført på konventionel jord.

Der har været begrænset angreb af sygdommen linsebladplet, og det har været ens for alle sorter. Der har ikke været angreb af rust og meldug.

Forsøgsserien er afsluttet.



FOTOS: LARS EGELUND OLSEN OG SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG



Forsøgsarbejde i felten på Bornholm (øverst til venstre). I forsøget afprøves samdyrkning af kikærter og oliehør (øverst til højre, efter fremspiring). Samdyrkning af oliehør (nederst til venstre i fuld blomst) og kikærter (nederst til højre) er udbredt praksis flere steder i Canada for at stabilisere udbytter, sikre ensartet modenhed og reducere antal grønne frø. Samtidig kan samdyrkning med oliehør være med til at mindske sygdomsangreb, herunder angreb med *Ascochyta*.

## Udsædsmængde i kikærter

> **INGER BERTELSEN,**

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført et forsøg med udsædsmængde i kikærter, sorten er Amorgos, som er en kabuli kikært. Der er ikke udbytteforskelle mellem plantetallene, men en tendens til størst udbytte ved de højeste plantetal. Udbyttet i kikærterne er ekstremt lavt. Variationen i udbytte er fra 6,3 til 9 hkg pr. ha ved plantetal fra 12 til 44 pr. m<sup>2</sup>. Det anbefalede plantetal i kikærter er 45 planter pr. m<sup>2</sup>. Forsøgsplanen har indeholdt plantetal fra 20 til 70. Forsøget er sået medio maj i et meget tørt såbed. Selvom kikærterne så godt ud i løbet af vækstsæsonen, har der generelt været et højt ukrudtstryk, lavere ved høj afgrødedækning af kikærter. Der har været et ensartet angreb af kikærtebladplet på cirka 25 procent uanset plantetal. Forsøget er høstet 12. oktober med cirka 30 procent

vand. Med sen såning på en JB6, hvor der er kommet tilpas med nedbør igennem vækstsæsonen, er modning af kikærter en udfordring. Se Tabelbilaget, tabel P26.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Kikærter – sortsscreening

> **SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT,**

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med fire sorter og to typer af kikærter. Elmo er af typen desi, der har lilla blomst og sorte frø, hvorimod de øvrige sorter er af kabuli typen, som er kendetegnet ved at have hvide blomster og lyse frø. Elmo, Amorgos og Flamenco er desuden samdyrket med oliehør. Forsøgene er anlagt på konventionel jord, og dyrkningen har været uden brug af gødning og pesticider.

**TABEL 19.** Sortscreening af kikærter i renbestand og samdyrkning med olieholder. (P27)

Kikærter	Type	Plantebe-stand <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Kikærte-bladplet, pct. dækning	Pct. dækning af jord			Grøn-hed <sup>2)</sup> , kar. 1-10	Rå-protein, pct. af TS	TKV, g	Kikærter udbytte <sup>3)</sup> , hkg pr. ha	Olieholder udbytte, hkg pr. ha
				Afgrøde	Tokimbl. ukrudt	Afgrøde					
				Blomstring		50 pct. bælje i fuld størrelse					
<i>2022. Antal forsøg</i>		2	2	2	1	2	2	1	2	2	2
Elmo	desi	51	2,5	83	2	3	88	2,0	14,2	293	29,4 ab
Amorgos	kabuli	43	1,0	85	2	3	91	3,5	15,4	358	26,6 ab
Elixir	kabuli	48	1,3	83	2	3	90	3,5	14,1	325	28,7 ab
Flamenco	kabuli	52	1,5	84	2	3	90	4,0	16,1	313	30,2 a
Flamenco, Elmo, Elixir		53	1,0	83	2	3	88	3,5	14,5	306	28,8 ab
Amorgos, olieholder		42	1,0	82	2	2	90	4,0	15,5	351	21,1 ab 3,4
Elmo, olieholder		53	2,5	79	2	4	84	3,5	14,4	297	19,1 b 3,3
Flamenco, olieholder		46	1,3	79	2	3	85	4,0	15,8	294	21,8 ab 3,3
<i>LSD</i>										6,3	ns

<sup>1)</sup> Efter fremspiring. Udsædsmængde: 55 spiredygtige kikærter pr. m<sup>2</sup>, 150 spiredygtige olieholder pr. m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Ved høst. Karakter 1-10, 1 = brun og 10 = grøn.

<sup>3)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p < 0,05).

Der er ikke signifikant forskel på udbyttet mellem sorterne i renbestand. Der er høstet det største udbytte i Flamenco på 30,2 hkg pr. ha. I renbestand giver Flamenco et merudbytte på 3,6 hkg pr. ha i forhold til Amorgos, det er dog ikke signifikant. Samdyrkning med havre reducerer udbyttet med op til 10,3 hkg pr. ha. Elmo samdyrket med olieholder giver det mindste udbytte på 19,1 hkg pr. ha. Råproteinindhold i procent af tørstof varierer op til 2 procentpoint mellem sorterne. Elmo er modnet tidligere end de øvrige sorter, hvilket også fremgår af karakteren for grønhed. Dog har det tørre vejr hen over sommeren betydet, at væksten er stoppet forholdsvis tidligt, og kikærterne er ikke blevet ved med at vokse og sætte nye bælje, og derfor er sorterne modnet ensartet. Den forventede positive effekt af samdyrkning med olieholder på modning og færre grønne frø er derfor muligvis udvisket. Råproteinindholdet i procent af tørstof har været lavest for Elmo og højest for Flamenco. Se tabel 19.

Afgrødehøjden ved blomstring har varieret mellem 22 og 28 cm, hvor Amorgos har været lavest og Elmo højest. Elmo skiller sig ud med en mere opret vækst end kabuli typerne i forsøget, og har dermed også haft en lidt lavere procent dækning af jorden. Der har ikke været problemer med skadedyr, og der har kun været et lavt angreb af kikærtebladplet. Effekten af samdyrkning med olieholder med henblik på reduktion af sygdomsangreb kan derfor ikke evalueres ud fra årets forsøg.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Sorte buskbønner giver størst udbytte

> **SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT,**

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med elleve sorter af buskbønner på varme lokaliteter på henholdsvis Bornholm og Lolland. Forsøgene er anlagt på konventionel jord, og dyrkningen har været uden brug af gødning og pesticider.

Der er størst udbytte i Zenith med 18,4 hkg pr. ha og mindst udbytte i Dalmatiner og Alpena med henholdsvis 7,0 og 9,9 hkg pr. ha. Sorternes udseende, herunder farve og størrelse, har været meget forskelligt. Der er størst udbytte i de sorte buskbønner, efterfulgt af røde og dernæst hvide buskbønner. I forsøget på Lolland varierer udbyttet fra 8,6 til 23,4 hkg pr. ha, og i forsøget på Bornholm varierer udbyttet fra 4,8 til 15,9 hkg pr. ha. Se tabel 20. Buskbønnerne har været knap så modne ved høst på Lolland med et vandindhold på 15-25 procent i modsætning til Bornholm, hvor vandindholdet i buskbønnerne har været nede på 13-16 procent. På Bornholm er forsøget sået i et meget tørt såbed, og et generelt tørt vejr har bevirket, at bønnerne ikke har vokset sig særligt høje og har sat bælgene lavt. Dette har medført et stort spild ved høst. Tendensen er, at buskbønnerne med det laveste udbytte har det højeste proteinindhold i procent tørstof, varierende fra 17,4 til 25,8 procent. Se tabel 20.

**TABEL 20.** Sortsscreening af buskbønner. (P28)

Buskbønne	Farve	Plantebestand <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Pct. dækning af jord				Afgrodehøjde, cm	Renhed, pct. i renvare	Spild, hkg pr. ha	Råprotein <sup>2)</sup> , pct. af TS	TKV, g	Udbytte, hkg pr. ha
			Afgrode		Tokimbl. ukrudt	50 pct. bælg i fuld størrelse						
			Efter fremspiring	Blomstring								
<i>2022. Antal forsøg</i>												
Alpena	Hvid	28	3	21	58	31	32	86,3	6	20,6 bcd	170	9,9
Lingots Blanc	Hvid	32	11	25	35	30	32	98,9	7	21,2 bcd	512	10,5
Snowdon	Hvid	37	4	50	54	24	31	94,2	7	21,7 b	529	13,7
Cayenne	Rød	39	8	56	60	21	29	96,8	10	17,4 e	275	12,7
Red Cedar	Rød	53	11	58	65	18	29	93,2	17	22,0 b	437	13,8
Coho	Rød	55	12	57	68	17	33	96,7	16	19,3 bcde	408	15,4
Adams	Sort	48	6	55	63	18	31	94,4	7	18,3 de	177	15,6
Black Turtle	Sort	55	8	62	68	16	30	95,3	5	20,3 bcd	177	16,5
Zenith	Sort	48	7	65	75	13	31	95,5	6	18,7 cde	165	18,4
Dalmatiner	Sort/hvid	45	14	65	64	17	30	94,8	7	25,8 a	469	7,0
Borlotti	Spættet	53	14	61	65	18	32	96,3	9	21,2 bc	478	17,8
<i>LSD</i>										<i>1,5</i>		

<sup>1)</sup> Udsædsmængde 50 spiredygtige buskbønner pr. m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

Buskbønner kan sås, når jordtemperaturen er 10 grader. Forsøgene er sået fra midt til slut maj. Alpena har haft en lav plantebestand på cirka halvdelen af det planlagte. Alpena har derfor haft lav dækning af jorden gennem hele vækstsæsonen, og deraf det højeste ukrudtstryk på 31 procent, det højeste vandindhold og den laveste renhedsprocent ved analyse efter høst. Dalmatiner har det laveste udbytte til trods for en god plantebestand, høj afgrødedækning, moderat ukrudtsdækning, høj tusindkornsvægt og et spild ved høst, der er på niveau med seks andre sorter. Se tabel 20.

Der har ikke været angreb af bladlus eller svampesydommene Ascochyta, rust eller meldug. Der har heller ikke været lejesæd, hvilket kan skyldes den lave plante-højde på grund af tørke.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Ukrudt

> **LARS EGELUND OLSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Mindre ukrudt ved dyrkning på 25 cm rækkeafstand og radrensning

Der er i fire år gennemført fastliggende forsøg med forskellige ukrudtsstrategier i vårsæd. I forsøgene er hver ukrudtsstrategi gennemført i samme parcel hvert år for

at følge udviklingen i udbytte, ukrudtsbestand og arts-sammensætning af ukrudt over flere år. Ukrudtsstrategi-erne fremgår af tabel 21.

Der er ikke forskel på udbyttet mellem de forskellige strategier for mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Det samme gør sig gældende for de strategier, hvor mekanisk bekæmpelse kombineres med en øget udsædsmængde. Ukrudtsdækningen ved skridning har været signifikant mindre ved dyrkning på 25 cm rækkeafstand og radrensning i forhold til strategien på 12,5 cm rækkeafstand, hvor der kun er foretaget blindharvning. Dyrkning på 25 cm rækkeafstand og to gange radrensning har givet den laveste ukrudtsdækning ved skridning.

Udbytte varierer i forsøgene fra 50 hkg pr. ha i havre til 66 hkg pr. ha i vårbyg. Se Tabelbilaget, tabel P29.

Afgrøden i årets tre forsøg har været vårbyg og havre. I et forsøg er første radrensning gennemført mere end en uge for sent i forhold til at opnå optimal effekt.

Der er ikke registreret angreb af sygdomme eller skadedyr, der vurderes at have betydning for udbyttet. Se Tabelbilaget, tabel P29.

I de tidligere år har der været tendens til et større udbytte og et mindre ukrudtstryk ved strategierne med radrensning og 25 cm rækkeafstand sammenlignet med strategierne på 12,5 cm rækkeafstand. Dette har gjort sig

**TABEL 21.** Fire års forsøg med forskellige ukrudtsstrategier i sædskiftet på samme position. (P29, P26 - 2021, P30 - 2020, P20 - 2019<sup>1)</sup>)

Ukrudtsstrategi <sup>2)</sup>	Rækkeafstand, cm	Udsædsmængde	2019		2020		2021		2022	
			Ukrudt, pct. dækning af jord <sup>3,4)</sup>	Udbytte, hkg pr. ha og fht. for udbytte	Ukrudt, pct. dækning af jord <sup>3)</sup>	Udbytte, hkg pr. ha og fht. for udbytte	Ukrudt, pct. dækning af jord <sup>3,4)</sup>	Udbytte, hkg pr. ha og fht. for udbytte	Ukrudt, pct. dækning af jord <sup>3,4)</sup>	Udbytte, hkg pr. ha og fht. for udbytte
<i>Antal forsøg</i>			4	4	4	4	2	2	2	3
Blindharvning + ukrudtsharvning <sup>5)</sup> , hkg pr. ha	12,5	Normal		51,9		63,5		53,9		57,2
Blindharvning + ukrudtsharvning <sup>5)</sup>	12,5	Normal	14 a	100	17	100	30 ab	100	33 a	100
Blindharvning + ukrudtsharvning <sup>5)</sup>	12,5	+20 pct.	14 a	103	15	103	30 ab	103	31 a	102
Blindharvning	12,5	+20 pct.	15 a	103	17	100	42 a	103	40 a	102
Blindharvning + radrensning <sup>6)</sup>	25	Normal	7 b	102	13	107	13 b	106	16 b	102
Blindharvning + 2 x radrensning <sup>6)</sup>	25	Normal	7 b	104	10	106	10 b	101	8 c	99
<i>LSD</i>			3	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	15	<i>ns</i>		<i>ns</i>

<sup>1)</sup> P26 findes i Landsforsøgene 2021, P30 findes i Oversigt over Landsforsøgene 2020 og P20 findes i Oversigt over Landsforsøgene 2019.

<sup>2)</sup> 2019: Vårbyg og havre; 2020: Vårbyg, havre og hestebønner; 2021: Vårbyg og havre. 2022: vårbyg og havre.

<sup>3)</sup> Ukrudtsdækning ved skridning.

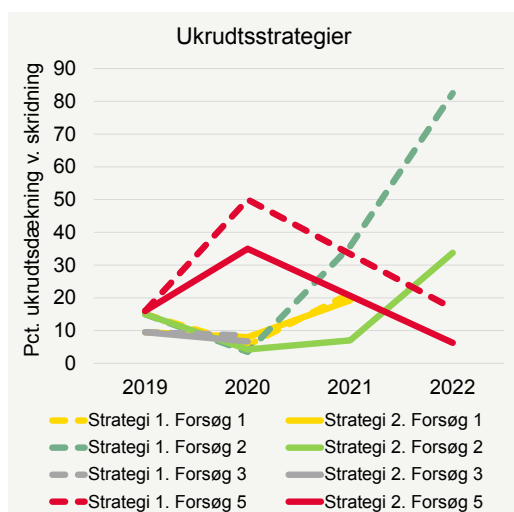
<sup>4)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ( $p < 0,05$ ).

<sup>5)</sup> Ukrudtsharvning, når ukrudtet maksimalt har 1. kimblad.

<sup>6)</sup> Første radrensning ved ukrudtets kimbladsstadie, anden radrensning 10-12 dage efter første radrensning.

særligt gældende i de forsøg, hvor der har været et højt ukrudtstryk. I 2019 var der signifikant mindre ukrudt ved strategierne på 25 cm rækkeafstand. Se tabel 21.

Ved et højt ukrudtstryk med over 20 procent dækning ved skridning yder blindharvning kombineret med radrensning en mere effektiv kontrol med ukrudtsbestanden end blindharvning kombineret med ukrudtsharvning.



**FIGUR 2.** Ukrudtsdækning ved skridning over fire år i tre fastliggende forsøg med samme ukrudtsstrategi hvert år. Strategi 1 består af en blindharvning kombineret med en ukrudtsharvning i kornets stadie 13-15. Strategi 2 består af en blindharvning kombineret med en radrensning i kornets stadie 13-15.

## STRATEGI

### Størst effekt af radrensning opnås:

- > i afgrøder med stort udbyttepotentiale
- > når ukrudtsbestanden ved skridning er over 20 procent i ubehandlet mark
- > når radrensningen gennemføres rettidigt, når ukrudtet har kimblad eller begyndende løvblade
- > når radrensningen kombineres med blindharvning.

ning. Ved et lavt ukrudtstryk på under 20 procent dækning ved skridning har der ikke i forsøgene været forskel på ukrudtsbekæmpelse med brug af ukrudtsharvning eller radrenser. Se figur 2.

Forsøgsserien er afsluttet.

### Radrensning og harvning reducerer gulurt og andet ukrudt

Der er gennemført tre forsøg med forskellige strategier med mekaniske behandlinger mod aggressive ukrudtsarter. Forsøgene er anlagt på arealer, hvor der tidligere har været udfordringer med gulurt og agerkål/agersenep for at teste effekten af mekaniske behandlinger til at kontrollere disse ukrudtsarter i vårbyg og havre. Mekanisk bekæmpelse er foretaget som ukrudtsharvning på 12,5 cm rækkeafstand eller radrensning på 25 cm rækkeafstand.



FOTOS: ØVERST SIDSE B. SCHMIDT, TO NEDERSTE INGER BERTELSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Gulurt er en hurtigt voksende ukrudtsart, der kan konkurrere meget hårdt med afgrøden.

keafstand, som er sammenlignet med dyrkning på 12,5 cm og blindharvning. Strategierne fremgår af tabel 22.

Der er ikke forskel på udbyttet ved de forskellige strategier for mekanisk ukrudtsbekæmpelse. I to af enkeltforsøgene er der et større udbytte ved ukrudtsharvning og radrensning, end hvor der kun er blindharvet.

Der er i to ud af tre forsøg et større udbytte i vårbyg end i havre, hvilket er modsat tidligere forsøgsresultater og en indikation af de gode vækstbetingelser for vårbyg i 2022. Udbyttet varierer mellem 28,3 og 64,3 hkg pr. ha i vårbyg.

Der har været en sikker reduktion i bestanden af gulurt og ukrudtsdækning generelt efter første ukrudtsharvning og radrensning i forhold til behandlingen kun med blindharvning. Efter fuld gennemskridning af afgrøden har der ikke været forskel på ukrudtsdækningen mellem de forskellige ukrudtsstrategier, men der har været en højere ukrudtsdækning i havre end i vårbyg, hvilket formodes at skyldes vårbyggets gode vækstbetingelser i 2022.

Der er ikke registreret angreb af sygdomme eller skadedyr, der vurderes at have betydning for udbyttet. Se Tabelbilaget, tabel P30.

Forsøgsserien fortsættes.



TABEL 22. Strategier mod besværligt ukrudt. (P30)

Vårsæd	Gulurt <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>	Ukrudt, pct. dækning af jord			Udbytte <sup>2)</sup> , hkg pr. ha
		før 1. radrensning/harvning	før 2. radrensning/harvning	ved fuld gennemskridning	
2022. Antal forsøg	2	2	2	3	3
Art					
Vårbyg, blanding <sup>3)</sup>	7	4	18	12	46,1 a
Havre, Delfin	9	4	19	17	39,4 b
LSD	4	ns	ns	2	2,9
<i>Ukrudtsstrategi</i>					
12,5 cm rækkeafstand + blindharvning	14	4	31	15	40,4
12,5 cm rækkeafstand + blindharvning + 2 x ukrudtharvning i st.13-15 og st. 20-23	6	3	14	15	44,2
25 cm Rækkeafstand + blindharvning + 2 x radrensning i st.13-15 og st. 20-23	5	4	10	14	43,5
LSD	5	ns	5	ns	ns

<sup>1)</sup> Før 2. radrensning/harvning.

<sup>2)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ( $p < 0,05$ ).

<sup>3)</sup> Flair, Whish og Prospect.

## Vinterraps – dyrkning

> INGER BERTELSEN,

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Intet merudbytte for bælgplanter i vinterraps

Der er gennemført tre forsøg med ikke overvintrende bælgplanter i vinterraps. Udbyttet i vinterrapsen er på samme niveau med og uden bælgplanter. Udbyttet i raps uden bælgplanter er mellem 24,3 hkg og 45,2 hkg frø af standardkvalitet pr. ha i enkeltforsøgene. Se tabel 23.

Efterafgrøderne er sået i rækken sammen med rapsen med undtagelse af hestebønner og det ene led med aleksandrinerkløver, som er sået mellem rækkerne. Fremspiringsprocenten er bedst i fodervikke og linser og dårligst i hvidkløver. I oktober har jorddækningen af bælgplanterne varieret fra 6 til 13 procent, lavest i hvidkløver. Der er stor forskel i afgrødehøjden af bælgplanterne. Der er lille variation i højden af rapsplanterne og ukrudtsdækningen. Se tabel 23.

Hensigten er, at bælgplanterne skal udvinde, så kvælstoffet frigives til vinterrapsen, men udvinningen må ikke ske for tidligt. Undtagelse herfra er hvidkløver, som er etableret for at fortsætte væksten efter høst af rapsen for at forbedre forfrugtsværdien. Der er kun registreret en god bestand af overvintrende hvidkløver i et forsøg i marts måned. Fodervikke og aleksandrinerkløver er også overvintret i to forsøg.

Der er bedømt frostskaade på bælgplanterne. Bedømmelsen er i et forsøg udført sidst i december og i de to andre ulitmo januar efter en ugens frost sidst i december. Lathyrus, linser, bukkehorn og hestebønner er blevet mest skadet af frosten. Opgjort i foråret har 70 procent af aleksandrinerkløveren og 50 procent af fodervikkerne overlevet i ét forsøg.

Der har været angreb af rapsjordlopper i alle tre forsøg. Et forsøg har haft 100 procent angrebne planter i alle forsøgsled, mens de andre har haft mere moderate angreb. I disse forsøg er der for nogle af bælgplanterne registreret lidt lavere angreb, men ikke så det har givet et entydigt billede af en effekt af at have bælgplanter med. Se Tabelbilaget, tabel P31.

Som gennemsnit af otte forsøg fra 2020 til 2022 er der ikke signifikante udbytteforskelle ved at medtage bælgplanter. I de seks forsøg fra 2021 og 2022 indgår flere arter, og her er tendensen den samme. Der er udbytteforskel mellem de to forsøgsled med aleksandrinerkløver sået henholdsvis i og mellem rækkerne. Konklusionen er, at der ikke har været en gevinst ved at så bælgplanterne. De tre vintre, hvor forsøgene er gennemført, har været forskellige. Vinteren 2019/2020 var mild, i vinteren 2020/2021 var der en længere sammenhængende frostperiode og 2021/2022 har igen været mild. Det har vist, at i milde vintre er der en risiko for overvintring af aleksandrinerkløver og fodervikke, hvilket i enkelte forsøg har påvirket udbyttet negativt. Der er heller ikke opnået effekt på ukrudtsbestanden. Ses der bort fra forsøg uden

TABEL 23. Bælgplanter i vinterraps. (P31, P32, P33)

Vinterraps	Planlagt plantetal, planter pr. m <sup>2</sup>		Plantebestand <sup>1)</sup> , planter pr. m <sup>2</sup>		Oktober			Frostskade, bælgplanter <sup>2)</sup> kar. 1-10	Forår				Ukrudt, pct. dækning af jord	Udbytte og merudb. <sup>3)</sup> , std. kvalitet, hkg frø pr. ha	Olie, pct. i TS
	bælgplanter	raps	bælgplanter	raps	bælgplanter	Ukrudt, pct. dækning af jord	Ukrudt, pct. dækning af jord		Overvintring bælgplanter <sup>3)</sup> , kar. 0-100	Rapsjordlopper <sup>4)</sup>					
										pct. planter med larver	larver pr. plante				
<b>2022. Antal forsøg</b>		3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ingen bælgplanter	-	46	0	0	25	0	29	0	18	0	53	3,6	39	<b>33,9</b>	53,0
Hestebønne <sup>6)</sup>	15	43	9	8	29	47	27	9	16	0	45	3,5	41	-1,9	53,1
Aleksandrinerkløver <sup>6)</sup>	100	44	43	12	27	24	27	2	17	43	49	3,6	38	-1,2	53,3
Aleksandrinerkløver	100	46	56	13	26	25	26	2	16	43	50	3,5	44	0,5	52,8
Linser	40	59	39	12	23	12	27	8	16	0	44	3,6	36	1,0	53,5
Lathyrus	20	41	13	11	26	37	25	8	21	0	43	3,5	41	-0,5	53,1
Fodervikke	10	45	11	8	27	20	30	5	18	23	53	3,6	41	0,4	52,8
Bukkehorn	40	45	20	13	25	25	21	9	17	0	53	3,6	41	-0,6	52,9
Hvidkløver	300	57	34	6	26	4	27	1	19	24	54	3,7	41	-1,5	52,9
LSD															ns
<b>2021-2022. Antal forsøg</b>		6	5	5	5	5	6	6	6	6	4	4	6	6	6
Ingen bælgplanter	-	47	0	0	23	0	26	0	21	0	62	3,2	34	<b>32,6 ab</b>	51,8
Hestebønne <sup>6)</sup>	15	43	13	15	24	44	23	7	18	0	51	3,1	35	-1,2 ab	51,8
Aleksandrinerkløver <sup>6)</sup>	100	46	50	10	23	19	23	2	21	24	54	3,0	33	-2,0 b	52,0
Aleksandrinerkløver	100	43	50	10	23	20	22	2	20	24	62	3,5	35	0,9 a	51,8
Linser	40	51	34	9	21	13	23	6	20	0	58	3,9	31	-0,4 ab	51,9
Lathyrus	20	40	14	8	22	25	22	7	23	0	55	3,3	35	-0,8 ab	51,8
Fodervikke	10	43	11	8	23	19	25	4	21	12	59	3,5	35	-0,7 ab	51,5
Bukkehorn	40	43	23	10	23	22	21	7	19	0	62	3,4	35	-1,6 ab	51,5
Hvidkløver	300	49	49	5	23	4	24	2	22	21	61	3,3	36	-1,4 ab	51,6
LSD															1,6
<b>2020-2022. Antal forsøg</b>		8	7	7	7	5	8	8	8	8	5	5	8	8	8
Ingen bælgplanter	-	44	0	0	22	0	23	0	23	0	60	2,6	41	<b>34,0</b>	51,6
Aleksandrinerkløver	100	41	48	10	22	20	20	1	22	38	54	2,8	38	-0,6	51,6
Linser	40	47	34	10	21	13	20	5	24	10	60	3,1	39	0,9	51,6
Lathyrus	20	38	15	10	21	25	19	5	25	0	52	2,6	43	-0,8	51,7
Fodervikke	10	41	10	8	22	19	22	3	25	20	56	2,8	43	-0,2	51,4
LSD															ns

<sup>1)</sup> Efter fremspiring.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, hvor 0 = ingen frostskaade, 10 = alle blade visnet. Frostskaade på bælgplanter vurderet 14 dage efter første nattefrost. Første nattefrost i forsøgene: november 2021, oktober/november 2020, oktober/november 2019. Længere sammenhængende frostperiode januar/februar 2021. En uges frost ultimo december 2021.

<sup>3)</sup> Skala 0-100, hvor 0 = alle planter udvintret, 100 = alle planter overlevet.

<sup>4)</sup> Kun registrering fra tre forsøg i 2022 og ét forsøg i hhv. 2020 og 2021, da der ikke har været rapsjordlopper i de andre forsøg. Registrering kun foretaget i to gentagelser.

<sup>5)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

<sup>6)</sup> Sået imellem rapsrækker.



FOTO: CASPER LAURSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

angreb af rapsjordlopper, og forsøget fra 2022 med 100 procent angreb, er der registreret færre planter angrebet af rapsjordlopper, når der er sået hestebønner. Se Tabelbilaget, tabel P32 og P33.

Forsøgene har ikke vist en udbyttmæssig fordel af at anvende udvintrende bælgplanter, og der er ikke opnået effekt på ukrudt og kun en usikker effekt på angrebet af

Aleksandrinerkløver i vinterraps i foråret. Ved manglende udvintning kan de blive kraftige og konkurrere med rapsen.

rapsjordløpper. Udgifterne til etablering af bælgsgæd, ulempen ved ikke at kunne gennemføre radrensning i efteråret, hvis bælgsgæden sås mellem rækkerne, og usikkerheden om bælgsgæden fryser væk, betyder derfor tilsammen, at såning af bælgsgæd i vinterraps ikke kan anbefales under de afprøvede dyrkningsforhold. Undtagelsen kan være hvidkløver, som er sået i forsøgene for at gro videre efter høst af vinterraps og give kvælstof til den efterfølgende afgrøde. Hvidkløveren har ikke påvirket vinterrapsen negativt.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Kvælstof- og svovltildeling med effekt i økologisk vinterraps

> CASPER LAURSEN,  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med gødningstildeling til vinterraps, herunder tildeling af svovl. Der er undersøgt respons for forskellige svovlgødninger tildelt på forskellige tidspunkter samt respons for mængde og tidspunkt ved tildeling af kvælstof i gylle. Der er merudbytte ved alle tildelingsstrategier med gylle, sammenlignet med ingen kvælstoftildeling, men der ses i dette års forsøg ingen sikre merudbytter for svovl tilført i foråret. Størst udbytte er opnået for tildelingsstrategien med 50 kg ammoniumkvælstof pr. ha tildelt før såning og 100 kg ammoniumkvælstof og 35 kg svovl pr. ha i kieserit tildelt i foråret. Se Tabelbilaget, tabel P34 og P35.

Gylle er udbragt med forskellige tildelingsstrategier: Nedfældet ved såning og/eller slangeudlagt i foråret i stadie 31, mens 35 kg svovl pr. ha, i form af gips, er forårstildelt som supplement til alle afprøvede kvælstofstrategier. Effekten af forårstildelt gips er desuden sammenlignet med forårstildelt kieserit med 35 kg svovl pr. ha og 26 kg magnesium pr. ha samt begge produkter tildelt ved såning.

Der er ikke fundet en signifikant sammenhæng mellem tildelt svovl via gips i foråret og udbytte i forsøgene. Sammenligning mellem tildeling af svovl via gips og kieserit, tildelt enten ved såning eller i foråret, viser ikke signifikant respons. Der ses en tendens til vekselvirkning mellem tildeling af svovl i foråret og forskellige kvælstofstrategier, så effekten af svovl er større ved de høje kvælstofniveauer, men altså intet sikkert merudbytte. Størst udbytte er opnået for kieserit tildelt i foråret efterfulgt af

**TABEL 24.** Forskellige kvælstofstrategier og svovltildeling (P34, P35)

Vinterraps	Overvintring, planter <sup>1)</sup> kar. 0-100	Ukrudt, pct. dækning af jord <sup>2)</sup>	Udbytte <sup>3)</sup> , std. kvalitet, hkg frø pr. ha	Olje, pct. i TS
<i>2022. 2 forsøg</i>				
<i>Tildelingsstrategi, ved såning + forår (m/u svovl)<sup>4)</sup></i>				
0 + 0 kg NH <sub>4</sub> -N	97	28	30,3 f	53,6
0 + 0 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	100	29	29,8 f	53,9
0 + 75 kg NH <sub>4</sub> -N	100	29	36,1 de	52,8
0 + 75 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	100	35	34,2 e	52,6
0 + 150 kg NH <sub>4</sub> -N	100	35	37,5 cde	52,0
0 + 150 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	100	37	38,3 abcd	51,6
50 + 50 kg NH <sub>4</sub> -N	100	27	37,9 bcd	53,4
50 + 50 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	100	27	38,3 abcd	53,3
50 + 100 kg NH <sub>4</sub> -N	100	19	38,9 abcd	52,2
50 + 100 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	100	22	39,8 abc	52,4
LSD			2,0	

<i>Tildelingsstrategi, ved såning + forår (svovlgødskning ved 50 + 100 kg NH<sub>4</sub>-N)<sup>4)</sup></i>				
0 kg S	100	22	38,9 abcd	52,2
35 + 0 kg S, Naturgips	100	22	41,2 ab	52,8
35 + 0 kg S, Kieserit <sup>6)</sup>	100	29	40,4 abc	52,9
0 + 35 kg S, Naturgips	100	19	39,8 abc	52,4
0 + 35 kg S, Kieserit <sup>6)</sup>	100	25	41,5 a	52,4
LSD			ns	

<i>2021-2022. 4 forsøg</i>				
<i>Tildelingsstrategi, ved såning + forår (m/u svovl)<sup>4)</sup></i>				
0 + 0 kg NH <sub>4</sub> -N	99	32	29,1 g	53,2
0 + 0 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	100	34	28,1 g	53,2
0 + 75 kg NH <sub>4</sub> -N	98	32	33,6 f	52,1
0 + 75 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	100	35	34,2 ef	52,4
0 + 150 kg NH <sub>4</sub> -N	100	34	38,7 abcd	50,9
0 + 150 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	100	33	40,6 ab	51,2
50 + 50 kg NH <sub>4</sub> -N	100	28	35,4 def	52,4
50 + 50 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	99	23	36,7 cdef	52,6
50 + 100 kg NH <sub>4</sub> -N	99	26	37,7 bcde	50,9
50 + 100 kg NH <sub>4</sub> -N <sup>5)</sup>	98	24	39,6 abc	51,3
LSD			2,0	

<i>Tildelingsstrategi, ved såning + forår (svovlgødskning ved 50 + 100 kg NH<sub>4</sub>-N)<sup>4)</sup></i>				
0 kg S	99	26	37,7 bcde	50,9
35 + 0 kg S, Naturgips	95	21	41,4 a	51,6
35 + 0 kg S, Kieserit <sup>6)</sup>	96	26	39,9 abc	51,8
0 + 35 kg S, Naturgips	98	24	39,6 abc	51,3
0 + 35 kg S, Kieserit <sup>6)</sup>	98	28	39,9 abc	51,4
LSD			2,0	

<sup>1)</sup> Skala 0-100, hvor 0 = alle planter udvintret, 100 = alle planter overlevet.

<sup>2)</sup> Ved begyndende strækning (st. 31.), medio marts.

<sup>3)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

<sup>4)</sup> Første tildeling ved såning, anden tildeling medio marts, st. 31.

<sup>5)</sup> 35 kg S (naturgips) tilført ved anden tildeling, medio marts, st. 31.

<sup>6)</sup> Kieserit, tildelt 35 kg S + 26 kg Mg.

strategien med gips tildelt ved såning (merudbytte på op imod 2 hkg pr. ha), se tabel 24.

Udbytniveauet i forsøgene ligger relativt højt på 29,8-41,5 hkg pr. ha. Forskel i udbytniveau mellem de to forsøg tilskrives blandt andet forsøgsarealernes historik

samt højt ukrudtstryk i foråret i det ene forsøg. Det ene forsøg giver op til 31,7 hkg pr. ha og er placeret på et areal med ren planteavl, hvor der er registreret et højere ukrudtstryk. Samtidig har der været betydelige angreb af rapsjordloppelarver i foråret. Det andet forsøg giver op til 52,2 hkg pr. ha og er placeret på en kvægbedrift med lavt ukrudtstryk og uden angreb af rapsjordloppelarver. Forfrugten i forsøgene har været henholdsvis rødsvingel til frø og vårbyg, og der er målt kvælstofmængder i jorden (N-min målt ved gødningsudbringning i august) på henholdsvis 43 og 37 kg kvælstof pr. ha.

Forsøgene er sået rettidigt (begge den 13. august 2021), og både etablering og gylletildelinger er sket uden betydeligt plantetab. Der er konstateret god overvintring og tilfredsstillende plantebestand i begge forsøg i foråret. Forsøgene har ikke været særligt udsat for angreb af sneogle eller knoldbægersvamp.

Der er gennemført fire forsøg i forsøgsserien over to år. Der er opnået relativt store udbytter i forsøgene, og der er merudbytte for alle tildelingsstrategier med gylle sammenlignet med ingen kvælstoftildeling. Der har været en tendens til positiv udbytterespons for svovltildeling i foråret, mens der er signifikant vekselvirkning mellem svovl- og kvælstoftildeling på tværs af begge års forsøg. Så selvom der ikke er observeret sikkert merudbytte for tildeling af svovl i foråret, har svovltildeling i sammenhæng med stigende kvælstoftildeling resulteret i sikkert merudbytte. Når der har været tilstrækkeligt kvælstof til rådighed (50 kg ammoniumkvælstof pr. ha tildelt før

#### GØDNINGSTRATEGI

##### Vinterraps, kvælstof og svovl:

- > vinterraps responderer på store mængder tildelt kvælstof
- > der bør være kvælstof nok til rådighed for planterne ved såning
- > kvælstof bør også prioriteres udbragt i foråret til vinterraps
- > der kan tildeles en svovlgødning som "forsikringsstrategi"
- > svovlgødningens effekt er afhængig af tilstedeværelse af tilstrækkelige mængder kvælstof
- > svovl bør tildeles i efteråret i forbindelse med såning.

såning og 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha tildelt i foråret), har tildeling af svovl i gips ved såning givet signifikant respons sammenlignet med ingen svovltildeling. Der har ikke været signifikant forskel på udbytter mellem strategier med tildeling af gips og kieserit enten ved såning eller i foråret, se tabel 24.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Efterafgrøder – dyrkning

### Gode kandidater i efterafgrødebørnehaven

> **INGER BERTELSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført fire forsøg med arter af mulige efterafgrøder samt etableringstidspunkt og -metode, som en screening af både nye efterafgrøder, men også etablering af kendte afgrøder. Der er udelukkende målt på etableringen af efterafgrøderne, og det er forventeligt, at ikke alt lykkes. Resultaterne i tabel 25 viser de tre forsøg med mest data. Bedst jorddække i oktober i de tre forsøg er opnået i almindelig rajgræs sået sammen med kornet i 2,5 cm dybde og hundegræs sået sammen med kornet i 4 cm dybde. For detaljer se Tabelbilaget, tabel P36. For alle efterafgrøder er der anvendt en høj udsædsmængde for at vise potentialet uafhængigt af udsædens kvalitet.

I tabel 25 er efterafgrøderne sorteret efter deres jorddækning i oktober i forsøget på Lolland, som har haft bedst etablering, da der er sået rettidigt ved alle etableringsmetoder. Ukrudtsdækningen stiger med faldende jorddækning af efterafgrøderne. Generelt er etableringen af efterafgrøder i Nordjylland dårligere end i de andre to forsøg, mens der i forsøget i Vestjylland er en god etablering, men desværre med forsøgsfejl, så der er et begrænset datasæt.

Bedst etablerede arter er almindelig rajgræs, lancetbladet vejbred og cikorie, og af bælglplanterne er det humlesneglebælg, bibernelle og rødkløver. Ud fra arternes forventede mulige sådybde og vækst er de etableret ved en eller flere af fire forskellige metoder. Såning i 4 cm dybde sammen med kornet med efterfølgende blindharvning, såning i 2,5 cm dybde sammen med kornet uden blindharvning, såning efter blindharvning og såning efter radrensning i 1,5 cm dybde. Almindelig rajgræs og rødkløver

TABEL 25. Efterafgrødebørnehave med arter, såtid og såmetode, 2022. (P36)

Efterafgrøde	Etablering	Sådybde, cm	Lolland JB5 <sup>1)</sup>							Nordjylland <sup>2)</sup>		Vestjylland JB6 <sup>3)</sup>						
			Pct. dækning af jord, oktob		Planthøjde, cm	Udbytte pr. ha		C/N forhold	N, pct. i TS	Pct. dækning af jord, oktob		Pct. dækning af jord, oktob		Planthøjde, cm	Udbytte pr. ha		C/N forhold	N, pct. i TS
			Ukrudtafgrøde	Efterafgrøde		hkg TS	kg N			Ukrudtafgrøde	Efterafgrøde	hkg TS	kg N					
<i>Efterafgrøder med over 90 pct. afgrødedækning<sup>4)</sup></i>																		
Cikorie (6 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	2,5	1	99	42	18,1	39,8	19	2,2	19	5	40	75	18				
Alm. rajgræs (15 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	4	8	97	22					14	40	10	90	20	9,3	19,5	20	2,1
Alm. rajgræs (15 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	2,5	7	97	23	20,2	44,3	20	2,2	38	70	5	90	22	11,8	27,1	18	2,3
Lancetbladet vejbred (7 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	2,5	5	97	31	26,8	53,6	22	2,0	38	17	20	85	32	8,4	17,6	19	2,1
Hundegræs (15 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	4	6	95	28	14,1	36,8	17	2,6	14	95	2	80	24	12,1	26,6	20	2,2
Cikorie (6 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	4	2	95	36	18,9	41,5	20	2,2	14	2	20	70	25				
Alm. rajgræs (15 kg)	Efter blindharvning <sup>5)</sup>	1,5	9	93	24	15,4	41,5	16	2,7	17	12							
Humlesneglebælg (10 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	2,5	7	92	13	17,2	56,6	13	3,3	20	2	35	60	12	8,4	26,0	14	3,1
Lancetbladet vejbred (7 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	4	91	29	21,8	45,9	21	2,1	8	35	20	40	32				
<i>Efterafgrøder med 50- 90 pct. afgrødedækning<sup>4)</sup></i>																		
Lancetbladet vejbred (7 kg)	Efter blindharvning <sup>5)</sup>	1,5	8	89	30	22,3	53,5	18	2,4	14	5							
Alm. rajgræs (15 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	10	84	17					9	43							
Bibernelle (15 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	4	11	80	17					15	6	25	60	18	4,1	11,9	15	2,9
Vinterrybs (12 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	10	80	28	26,7	80,1	14	3,0	8	28	20	60	32	7,9	27,7	11	3,5
Rødkløver (7 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	13	80	15					9	2							
Katost (12 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	2,5	15	79	39	8,6	27,4	12	3,2	24	40	30	65	28	9,7	30,0	13	3,1
Bibernelle (15 kg)	Efter blindharvning <sup>5)</sup>	1,5	14	79	19					14	2							
Rødkløver (7 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	2,5	17	74	17					30	6	40	70	10	3,0	10,1	13	3,4
Katost (12 kg)	Efter blindharvning <sup>5)</sup>	1,5	9	74	40	8,7	29,4	12	3,4	15	16							
Rødkløver (7 kg)	Efter blindharvning <sup>5)</sup>	1,5	20	68	16					17	1							
Kællingetand (10 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	2,5	20	60	19					30	1	85	10	10				
Alexandrinekløver (30 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	15	55	32					8	12							
Rødkløver (7 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	4	15	50	16					14	2	10	90	24	10,8	30,1	16	2,8
<i>Efterafgrøder med under 50 pct afgrødedækning<sup>4)</sup></i>																		
Vintervikke (40 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	25	35	35					11	9							
Serradel (30 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	15	35	26					8	10							
Strandsvingel (10 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	4	27	23	17					17	6	40	50	20				
Farveajd (5 kg)	Samsået med korn <sup>5)</sup>	2,5	33	15	23					34	1	75	2	10				
Farveajd (5 kg)	Efter blindharvning <sup>5)</sup>	1,5	30	14	23					11	3							
Marvkål (6 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	30	13	35					9	2							
Stregbælg (20 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	40	12	17					7	0	85	1	0				
Farveajd (5 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	34	11	25					9	3							
Honningurt (15 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	23	8	38					10	3							
Natlys (5 kg)	Efter radrensning <sup>6)</sup>	1,5	31	2						8	4							
Glat vejbred (12 kg)	Efter blindharvning <sup>5)</sup>	1,5	55	0						17	1							
Natlys (5 kg)	Efter blindharvning <sup>5)</sup>	1,5	55	0						19	1							

<sup>1)</sup> Dæksæd af vårbyg. Samsåning med korn 12. april. Blindharvning og såning efter blindharvning 22. april. Radrensning og såning efter radrensning 4. maj.

<sup>2)</sup> Dæksæd af vårbyg. Samsåning med korn 13. april. Blindharvning 5. maj. Såning efter blindharvning 19. maj. Radrensning og såning efter radrensning 19. maj.

<sup>3)</sup> Dæksæd af vårbyg. Samsåning med korn 27. april. Ingen blindharvning gennemført.

<sup>4)</sup> Sortering efter afgrødedækning på Lolland, hvor etableringen har været bedst.

<sup>5)</sup> Sået på 12,5 cm rækkeafstand.

<sup>6)</sup> Sået på 25 cm rækkeafstand.

går igen ved alle etableringsmetoder. Jorddække i oktober af almindelig rajgræs er fra 84 til 97 procent i forsøget på Lolland, fra 12 til 70 procent i forsøget i Nordjylland og 90 procent i Vestjylland. I Nordjylland, hvor forskellen er størst, er den bedste etablering ved samsåning med kornet i 4 cm dybde. Jorddækning med rødkløver er 50 procent, hvor det er sået sammen med korn i 4 cm dybde og 80 procent, hvor det er sået efter radrensning i forsø-

get på Lolland. Lancetbladet vejbred har i dette forsøg også næsten samme jorddække, når det er samsået med korn i 2,5 cm dybde eller er sået efter henholdsvis blindharvning eller radrensning. I Nordjylland er der bedst dækning ved såning efter radrensning og i Vestjylland ved samsåning med korn. Cikorie har godt jorddække ved etablering ved samsåning med korn i både 2,5 og 4 cm dybde både på Lolland og i Vestjylland. Af de lidt



FOTOS: INGER BERTELSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG



Efterafgrødebørnehaven giver nye bud på arter og etableringsmetoder. På markvandring var der stor interesse for at finde efterafgrøderne. Nogle af de efterafgrøder, som har været godt etableret, er katost, cikorie og lancetbladet vejbred.

mindre kendte arter, som har god etablering i nogle af forsøgene, kan nævnes humlesneglebælg, bibernelle og katost. Alle disse er afprøvet ved samsåning med korn. En lang række af de nyere arter har ikke etableret sig godt. Se tabel 25.

Der er udtaget planteprov i udvalgte efterafgrøder i to forsøg. Se tabel 25. På Lolland er der høstet i 12 efterafgrøder med et gennemsnitligt tørstofudbytte på 18,2 hkg pr. ha og 45,9 kg kvælstof pr. ha, mens de tilsvarende værdier for de 11 efterafgrøder i Vestjylland er 8,3 hkg tørstof og 21,8 kg kvælstof pr. ha. Vinterrybs sået efter radrensning har det største kvælstofudbytte på Lolland og er også med i top tre i Vestjylland. Planternes C:N forhold varierer fra 11 i vinterrybs i Vestjylland til 22 i lancetbladet vejbred på Lolland. Humlesneglebælg, bibernelle, rødkløver og katost har også et lavt C:N forhold på grund af deres høje indhold af kvælstof.

Forsøgsserien fortsættes.

## Gødskning

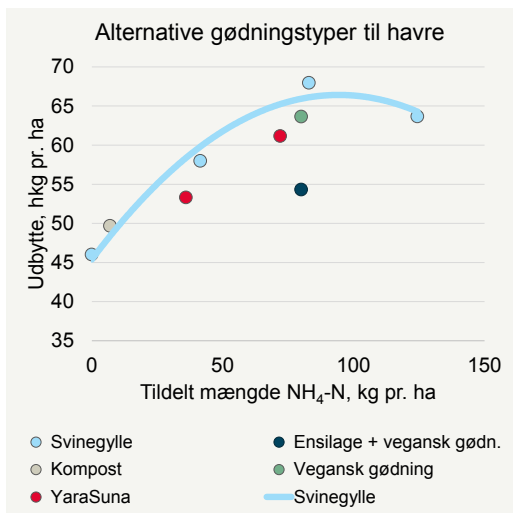
### Nye gødningsprodukter med varierende gødningseffekt i havre

> CASPER LAURSEN,

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to forsøg med nye organiske gødningstyper i havre. Forsøgene viser, at Vegansk gødning har en gødningseffekt på højde med svinegylle, mens andre produkter ikke opnår samme respons. Se tabel 26.

I forsøgene er afprøvet Vegansk gødning (pelleterede hestebønner), kløvergræsensilage med eftergødskning med Vegansk gødning, et kvælstofoptimeret kompostprodukt (indeholder have-parkaffald, tang, husholdningsaffald) samt YaraSUNA (indeholder bl.a. kødbenmel, blodmel, kyllingemøg). Disse er sammenlignet med forsøgsled med stigende mængder svinegylle, som bruges til udreg-



FIGUR 3. Gødningseffekt for nye gødningsprodukter til havre.

ning af responskurve og til beregning af kvælstofudnyttelse (værditallet).

Der er signifikant merudbytte for tildeling af op til 83 kg ammoniumkvælstof pr. ha i svinegylle sammenlignet med ugødet. Tildeling af 124 kg ammoniumkvælstof pr. ha i svinegylle giver ikke merudbytte i forhold til 83 kg, men der er tendens til højere råprotein i procent af tørstof. Responskurven for svinegylle og de andre gødningsprodukter ses i figur 3.

Tildeling af 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha i Vegansk gødning giver et merudbytte på 17,6 hkg pr. ha sammenlignet med ugødede led. Gødningseffekten for Vegansk gødning er tilsvarende svinegylle ved tildeling af 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha. Kvælstofudnyttelsen i gødningssubstratet er udtrykt ved et værdital på 90 sammenlignet med svinegylle.

Ved gødsning med kvælstofoptimeret kompost er gødningseffekten sammenlignelig med svinegylle, når der er gødet efter gældende fosforloft, hvilket resulterer i 140 kg totalkvælstof og cirka 7 kg ammoniumkvælstof pr. ha. Se tabel 26. Ved så lav mængde tildelt ammoniumkvælstof i kompost er førsteårseffekten, målt i udbytte, ikke større end ugødet.

For gødsningsstrategien med kløvergræsensilage + Vegansk gødning er der tildelt ensilage før såning og ef-

terfølgende, sidst på foråret, sengødsket med Vegansk gødning op til sammenlagt 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha. Der er et signifikant merudbytte på 8,3 hkg pr. ha for tildeling af i alt 80 kg ammoniumkvælstof pr. ha sammenlignet med ugødet. Der er et lavt værdital på 44 for denne gødningsstrategi sammenlignet med svinegylle. Se tabel 26.

For YaraSUNA er der merudbytte på henholdsvis 7,3 og 15,2 hkg pr. ha for tildeling af 36 og 72 kg ammoniumkvælstof pr. ha sammenlignet med ugødet. Ved parvis sammenligning med tilsvarende mængde ammoniumkvælstof i svinegylle er gødningseffekten for YaraSUNA signifikant lavere end for svinegylle ved det lave tildelingsniveau, mens der ikke er sikker forskel ved det højeste tildelingsniveau (ammoniumkvælstofandelen udregnes ud fra en antagelse om førsteårsudnyttelse af kvælstof på 70 procent). Der er således registreret en forskel i udbytte på henholdsvis 5,0 og 3,9 hkg pr. ha ved tildeling af 36 og 72 kg ammoniumkvælstof pr. ha i YaraSUNA sammenlignet med svinegylle. Udbytteforskellene afspejles i udnyttelsesgraden udtrykt som værdital i tabel 26, hvor det beregnede værdital for YaraSUNA er henholdsvis 61 og 80.

TABEL 26. Nye gødningsprodukter til havre, 2022. (P37)

Havre	Gødsning		Kar. for kvælstofmangel <sup>1)</sup>	Råprotein <sup>2)</sup> , pct. i TS	Udbytte og merudb. <sup>2)</sup> , hkg pr. ha	Værdital <sup>3)</sup>
	kg NH <sub>4</sub> -N pr. ha	kg P pr. ha				
<i>2022. 2 forsøg</i>						
Ugødet	0	0	5	9,8 c	46,0 f	
Svinegylle	41	4	2	10,5 abc	12,0 bcd	
Svinegylle	83	9	0	10,6 abc	22,0 a	
Svinegylle	124	13	0	11,3 a	17,7 ab	
Kl.græs ensilage + vegansk gødning <sup>4)</sup>	80	19	4	10,8 ab	8,3 cde	44
Kompost <sup>5)</sup>	7	29	4	10,2 bc	3,7 ef	-
Vegansk gødning <sup>6)</sup>	80	17	1	10,9 ab	17,6 ab	90
YaraSuna	36	17	3	10,2 bc	7,3 de	61
YaraSuna	74	34	1	10,6 abc	15,2 abc	80
<i>LSD</i>				0,5	4,4	

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = ingen kvælstofmangel, 10 = kraftige mangelsymptomer.

<sup>2)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige ( $p < 0,05$ ).

<sup>3)</sup> Værdital udtrykker 1. års udnyttelsen af kvælstof i gødningssubstratet sammenlignet med svinegylle for samme kvælstoftildeling. Ikke udregnet for kompost pga. lavt udbytte.

<sup>4)</sup> Kl. græs ensilage er tildelt med henholdsvis 12,8 og 25,8 kg NH<sub>4</sub>-N pr. ha, herefter gødet op til 80 kg NH<sub>4</sub>-N pr. ha med vegansk gødning i sent forår. Det var ved forsøgets opstart ikke hensigten at tildele gødning efter denne strategi.

<sup>5)</sup> Der er gødet op til gældende fosforloft (cirka 30 kg pr. ha). Der er tilført 140 kg total-N pr. ha.

<sup>6)</sup> "Vegansk gødning" er navnet på et kommercielt gødningssubstrat baseret på pelletterede hestebønner.

Gødningseffekten for de organiske gødninger er forskellig i de to enkeltforsøg. Der er således generelt større udbytte pr. kg tilført ammoniumkvælstof pr. ha på Djursland end ved Fjerritslev. Forsøget ved Fjerritslev har været på JB2, og der har været manganmangel og tørke i løbet af vækstsæsonen, hvorfor udbytterne er relativt lave (41-55 hkg pr. ha). N-min inden gødningsudbringning har været 152 kg N-min pr. ha med forfrugt vinterhvede (forforfrugt kløvergræs). Den høje N-min har været med til at give en lavere kvælstofrespons for tilført gødning. Forsøget på Djursland har været på JB7 med N-min på 45 kg N-min pr. ha, og kvælstofresponsen har derfor været høj med udbytter fra 52 hkg pr. ha i ugødet til 82 hkg pr. ha i svinegylle. Se Tabelbilaget, tabel P37.

Forsøgsserien fortsættes.

### Opgørelse af kulstoflagring i jorden ved tilførsel af organiske restprodukter

> **SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført tre forsøg i vårkorn med tre typer af organiske restprodukter, henholdsvis have-/parkaffald, gyllefibre og kompost for at undersøge effekten på jordens kulstofindhold ved årlig tilførsel over tre år, se tabel 27. Der er ikke bestemt udbytte i forsøgene.

Inden udbringning af de organiske restprodukter har der i de tre forsøg været henholdsvis 3,3, 2,2 og 1,0 procent totalt kulstof i pløjelaget (0-25 cm dybde). I den underliggende jord (25-50 cm dybde) er andelen af kulstof henholdsvis 1,9, 1,9 og 0,4 procent. I alle forsøgene er kulstofindholdet størst i pløjelaget i forhold til dybere jordlag. Forsøgene har været anlagt på henholdsvis JB3, JB6 og JB2. Kulstofindholdet i jorden følges de kommende tre år, hvor jordprøver udtages årligt med GPS præcision inden udbringning af organiske restprodukter. Kaliumtallet (Kt) har ligget meget højt i det ene forsøg, op til 29,5 i pløjelaget, se Tabelbilaget, tabel P38.

Der er udtaget jordprøver inden tildeling af de organiske restprodukter og anden gødning, hvor der i gennemsnit har været 50 kg N-min pr. ha til rådighed på forsøgsarealerne. Forsøgene er, udover tilførsel af organiske restprodukter, gødet som omgivende mark. Der er udtaget planteprøver til mineralstofanalyse, og der har ikke været næringsstofmangel. Dog har planterne i to af forsøgene haft lidt lave koncentrationer af magnesium i

TABEL 27. Typer af organisk affald tilført i forsøgene.

Vårkorn	Kompost <sup>1)</sup>	Have-/park affald	Gyllefiber <sup>2)</sup>
<i>2022. 3 forsøg</i>			
Tørstof, pct.	63	58	52
Total-N, kg pr. ton	9	6	11
NH <sub>4</sub> -N, kg pr. ton	0	0	1
P, kg pr. ton	1	1	2
K, kg pr. ton	4	2	10
Cu, kg pr. ton	4	8	13
Mg, kg pr. ton	529	671	1686
Glødetab, pct. <sup>3)</sup>	84	68	61
Kulstof, pct. <sup>3)</sup>	21	21	18

<sup>1)</sup> Kompost bestående af 63 pct. flis, 20 pct. dybstrøelse, 10 pct. halm, 5 pct. grønsager, 2 pct. frisk græs. Komposten er sammensat og leveret af Soil Works Overseas ApS.

<sup>2)</sup> Gyllefiber er leveret af Grauballegaard Biogas.

<sup>3)</sup> Værdier er gennemsnit af to forsøg.

bladene ned til 0,08 procent magnesium i tørstof, se Tabelbilaget, tabel P38.

Forsøgsserien fortsættes.

### Ingen akkumuleret effekt af to års tildeling af næringsstofoptimeret kompost

> **SIDSEL BIRKELUND SCHMIDT OG ANTON RASMUSSEN,**  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Der er gennemført to demonstrationsforsøg med to komposttyper indeholdende forskellige mængder af henholdsvis madaffald (KOD), have-/parkaffald og tang (komposttype 1) samt fornævnte plus kløvergræsensilage (komposttype 2).

Udbyttet er det samme, i både raps og vårbyg-lupin, ved tildeling af 0, 138 eller 172 kg total-kvælstof pr. ha fra henholdsvis komposttype 1 og 2. Der er heller ikke merudbytte ved tilsætning af jordforbedrende mikroorganismer til komposttyperne. Det gennemsnitlige udbytte er 29,7 hkg pr. ha i raps og 31,1 hkg pr. ha i vårbyg samdyrket med lupin. Se tabel 28. I rapsforsøget har forfrugten været vinterhavre, og i vårbyg-lupin forsøget har forfrugten været vårbyg. Forsøgene har udelukkende været gødet med kompost. På det ene forsøgsareal har der i forvejen været tilført kompost i mere end 20 år, hvilket vil have haft betydning for omsætningen, når der tilsættes yderligere kompost.

Udbytterne opnået med tildeling af de to komposttyper og sædskifter i forsøgene viser, at en kvælstofudnyttelsesprocent på 40 procent, som anført i gødningsbe-



**TABEL 28.** Udbytte ved tildeling af næringsstofoptimeret kompost. (P38)

	Udbytte, hkg pr. ha	
	1	1
2022. Antal forsøg	1	1
Afgørde	Raps <sup>4)</sup>	Vårbyg og hvid lupin <sup>5)</sup>
Ubehandlet	30,4	32,1
Komposttype 1 <sup>1)</sup>	30,7	30,8
Komposttype 1 <sup>1)</sup> + mikroorganismer <sup>2)</sup>	25,8	30,0
Komposttype 2 <sup>3)</sup>	29,6	31,3
Komposttype 2 <sup>3)</sup> + mikroorganismer <sup>2)</sup>	31,8	31,1

<sup>1)</sup> Sammensætning af komposttype 1: 15 tons madaffald (KOD), 7 tons tang, 40 tons have-/parkaffald.

<sup>2)</sup> Tilsætning af jordforbedrende mikroorganismer. De anvendte produkter har været hhv. GreenF microbes K til vårbyg/lupin forsøget og Biogrow til rapsforsøget.

<sup>3)</sup> Sammensætning af komposttype 2: 15 tons madaffald (KOD), 7 tons tang, 40 tons have-/parkaffald, 6 tons kløvergræsensilage.

<sup>4)</sup> Parcellforsøg, høstet med forsøgsmejetærsker.

<sup>5)</sup> Storparcellforsøg, høstet med landmandens mejetærsker (6 meter).

kendtgørelsen, ikke er opnået, til trods for, at det er andet år, der tildeles kompost i forsøgene.

Forsøgsserien fortsættes.

**TABEL 29.** Sukkerroesorter til økologisk dyrkning.

Sukkerroe <sup>1, 2)</sup>	1.000 pl. pr. ha ved fuld fremspiring <sup>3)</sup>	Plantevægt, g pr. m <sup>2</sup> medio maj	Bladdække, pct. af jord primo juni	Karakter <sup>4)</sup> for angreb før høst		Renhed, pct.	Sukker, pct.	Udbytte, ton pr. ha		Fht. sukker	Udbytte og merudbytte, kr. pr. ha <sup>5)</sup>
				meldug	bederust			rod	sukker		
2022. Antal forsøg	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gns. af dyrkede sorter	86	7	40	37	21	96,2	17,8	56,6	10,1	100	44.132
Marley <sup>6)</sup>	88	7	36	13	20	96,3	18,6	53,5	10,0	99	108
Lomosa <sup>6)</sup>	91	9	44	30	21	96,0	17,5	57,4	10,1	100	-402
Evalotta KWS <sup>6)</sup>	87	7	43	34	24	96,3	17,4	58,9	10,3	102	497
Cascara KWS <sup>7)</sup>	85	7	39	7	14	96,4	17,8	59,7	10,6	105	2.347
Nakskov <sup>6/7)</sup>	77	6	39	70	19	96,2	17,7	56,6	10,0	100	-203
Twister	78	8	42	71	20	96,1	17,6	57,4	10,1	100	-51
Saxon <sup>7)</sup>	70	7	39	47	28	96,4	17,8	56,6	10,1	100	179
LSD	6	1	4	8	3	0,2	0,3	ns	ns		
2021-2022. Antal forsøg	4	-	4	3	4	4	4	4	4	4	4
Gns. af dyrkede sorter	88	-	64	46	36	95,6	17,6	67,7	11,9	100	51.674
Marley <sup>6)</sup>	94	-	61	41	32	95,5	18,6	63,6	11,8	99	436
Lomosa <sup>6)</sup>	91	-	68	41	36	95,7	17,3	68,0	11,7	99	-873
Evalotta KWS <sup>6)</sup>	86	-	63	41	37	95,3	17,2	70,0	12,0	101	171
Cascara KWS <sup>7)</sup>	86	-	60	26	32	95,8	17,6	71,6	12,6	106	3.037
Nakskov <sup>6/7)</sup>	82	-	64	60	38	95,8	17,3	69,3	12,0	101	266
Twister	84	-	65	71	35	95,5	17,6	66,3	11,6	98	-1082
LSD	4		3	7	3	0,2	0,2	2,6	0,4	4	
2020-2022. Antal forsøg	7	-	7	6	7	7	7	7	7	7	7
Gns. af dyrkede sorter	88	-	64	46	36	95,6	17,6	67,7	11,9	100	51.670
Marley <sup>6)</sup>	94	-	61	41	32	95,5	18,6	63,6	11,8	99	444
Lomosa <sup>6)</sup>	91	-	68	41	36	95,7	17,3	68,0	11,7	99	-890
Evalotta KWS <sup>6)</sup>	86	-	63	41	37	95,3	17,2	69,9	12,0	101	174
Nakskov <sup>6/7)</sup>	82	-	64	60	38	95,8	17,3	69,3	12,0	101	272
LSD	4		2	6	3	0,2	0,1	2,3	ns	ns	

<sup>1)</sup> Marley, Lomosa, Evalotta KWS, Cascara KWS, Nakskov = økologisk produceret; Twister, Saxon = konventionelt ubejdsede frø.

<sup>2)</sup> Såning 20-21. april, 118.000 planter pr. ha.

<sup>3)</sup> Fuld fremspiring = stadium 14, d. 30. maj 2022.

<sup>4)</sup> Registrering foretaget i uge 36, kort før høst. Skala 0-100, hvor 0 = ingen dækning, og 100 = 100 pct. dækning.

<sup>5)</sup> Indtægt er beregnet af Nordic Beet Research baseret på 3-årig fastpris aftale indgået 2021.

<sup>6)</sup> Dyrkes økologisk i Danmark.

<sup>7)</sup> Nematotolerant.

## Sukkerroer

> ANNE LISBETH HANSEN, NORDIC BEET RESEARCH OG CASPER LAURSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Sortsvalg afgørende for det økonomiske resultat

Der er gennemført tre forsøg med sorter af sukkerroer på økologiske arealer, hvoraf to er høstet. Sorterne i forsøget er udvalgt på baggrund af sukkerprocent, renhed og modtagelighed overfor sygdomme.

Der er ikke registreret sikre forskelle i sukkerudbytte sorterne imellem, men der er signifikant forskel i sorterens sukkerprocent. Marley har højest sukkerindhold (18,6 procent) sammenlignet med de øvrige sorter (17,4-17,8 procent). Størst sukkerudbytte er opnået i Cascara KWS med 10,6 ton sukker pr. ha, mens Evalotta KWS, Lomosa

og Twister følger efter med 10,1-10,3 ton sukker pr. ha, se tabel 29. Der er ikke signifikant forskel mellem udbytterne for de afprøvede sorter.

Forsøgene er sået 20.-21. april og høstet 7.-8. september, svarende til perioden for den økologiske kampagne på sukkerfabrikken. Plantebestanden har været tilfredsstillende høj i sorterne Marley, Lomosa, Evalotta KWS og Cascara KWS med over det ønskede plantetal på 80.000 planter pr. ha. Plantetallet har ligget under det ønskede plantetal for Nakskov, Twister og Saxon, se tabel 29.

Plantevægt medio maj udtrykker sortens robusthed. Højeste plantevægt er målt i Lomosa, mens den laveste er målt i Nakskov. Der er ikke registreret væsentligt plantebortfald ved plantetælling før rækkelukning. Bladdække er en vigtig parameter i konkurrencen med ukrudt. Ved bedømmelse først i juni er størst bladdække registreret i Lomosa, mens der i Marley er registreret det mindste.

I ét forsøg har der været angreb af meldug. Her har Cascara KWS haft mindst angreb, mens Twister og Nakskov har vist størst modtagelighed. Alle afprøvede sorter er blevet angrebet af rust, og der er kun lille forskel mellem sorterne. Der er registreret mindst rust i Cascara KWS.

Det bedste økonomiske resultat er opnået i Cascara KWS. Blandt markedsførte sorter til økologisk dyrkning

i 2022 opnår Evalotta KWS det bedste økonomiske resultat efterfulgt af Marley, Nakskov og Lomosa. Der er ikke opnået signifikante udbytteforskelle.

Der er gennemført henholdsvis fire og syv økologiske sortsforsøg over to og tre år, se tabel 29. På tværs af to års forsøg (2021-2022) er forskellen i sukkerudbytte signifikant. Højeste udbytte og bedste økonomiske resultat er opnået i Cascara KWS, efterfulgt af Marley, Nakskov og Evalotta KWS.

I gennemsnit af 3 års forsøg er der ikke målt signifikant forskel i sukkerudbytte mellem de fire testede sorter. Der er en tendens til, at Marley har det højeste plantetal og kommer ud med det bedste økonomiske resultat.

### Bladsvampebekæmpelse er ikke rentabelt

Der er gennemført to forsøg, hvor bekæmpelse af bladsvampe i økologisk dyrkede sukkerroer er undersøgt med produkterne Kumulus S, 1901SC, Charge og Bion. Af de fire produkter er kun Kumulus S godkendt til økologisk sukkerroeproduktion for nuværende.

Der er ikke opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse, men der er tendens til 3 til 5 procent merudbytte ved behandling med 3 x 7 eller 4 x 3,5 kg pr. ha Kumulus samt 3 x 5 liter pr. ha Charge. Der er ikke opnået netto-merudbytte af behandlingerne, se tabel 30.

**TABEL 30.** Bladsvampebekæmpelse i sukkerroer til økologisk dyrkning.

Sukkerroer	Karakter for angreb før høst <sup>1)</sup>		Amino-N, mg pr. 100 g sukker	Pct. sukker	Udbytte, ton pr. ha		Fht. sukker	Merindtægt	Netto
	meldug	bederust			rod	sukker			
<i>2022. 2 forsøg</i>									
Ubehandlet	42	24	110,6	17,8	56,4	10,1	100		
3 x 7,0 kg pr. ha Kumulus S	0	20	85,2	17,8	59,7	10,7	106	2.710	-335
4 x 3,5 kg pr. ha Kumulus S <sup>3)</sup>	0	24	106,7	18,0	57,6	10,4	103	1.607	-563
3 x 1,0 l pr. ha 1901SC <sup>3)</sup>	39	22	60,1	18,1	56,4	10,2	102	916	
3 x 2,0 l pr. ha 1901SC <sup>3)</sup>	23	23	78,9	17,8	56,7	10,1	101	266	
3 x 3,0 l pr. ha Charge <sup>3)</sup>	39	24	103,3	18,0	55,3	10,0	99	-310	
3 x 5,0 l pr. ha Charge <sup>3)</sup>	40	27	74,6	17,9	57,4	10,3	103	1.280	
3 x 0,06 l pr. ha Bion <sup>3)</sup>	40	12	80,8	17,8	56,9	10,1	101	312	
LSD	19,1	3,8	ns	ns	ns	ns	ns		
<i>2019-2022. 8 forsøg<sup>4)</sup></i>									
Ubehandlet	45	44	75,1	18,2	70,0	12,7	100		
3 x 7,0 kg pr. ha Kumulus S	3	43	65,1	18,1	73,5	13,3	105	2.432	-613
4 x 3,5 kg pr. ha Kumulus S <sup>3)</sup>	3	41	68,0	18,1	73,1	13,2	104	2.292	122
LSD	7	ns	4,8	ns	1,8	0,3	2,6		

<sup>1)</sup> Skala 0-100, hvor 0 = ingen dækning, og 100 = 100 procent dækning.

<sup>2)</sup> Indtægt er beregnet af Nordic Beet Research baseret på 3-årig fastprisaftale indgået 2021.

<sup>3)</sup> Behandling ikke godkendt til økologisk dyrkning.

<sup>4)</sup> 4 forsøg udført på konventionelle forsøgsarealer, 4 forsøg på økologiske forsøgsarealer.

Det ene forsøg har været angrebet af rust (under middel) og meldug (over middel). Kumulus S, samt den høje dosis af 1901SC, har haft en bekæmpende effekt på meldug. Bion reducerer rustangrebet, mens de øvrige behandlinger ikke påvirker rust.

Der er i 2019-2022 gennemført otte forsøg med bekæmpelse af bladsvamp. På tværs af forsøgene har behandlingen med Kumulus S bekæmpet meldugangreb og givet et signifikant merudbytte på 4-5 procent. Der er opnået nettomerudbytter for behandling med 4 x 3,5 kg Kumulus pr. ha. Denne dosering er dog ikke godkendt på økologiske arealer, ligesom rentabiliteten kræver angreb af meldug og høje udbytniveauer.

## Kløvergræs – dyrkning

> MAJKEN HUSTED & CASPER LAURSEN,  
INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Jordbearbejdning fører til lattergasudledning

Der er gennemført to forsøg på to forskellige jordtyper med nedmuldningsstrategier i kløvergræs. Der er målt lattergasudledning i løbet af vækstsæsonen i den efterfølgende afgrøde (havre, ærtehelssæd), efter at kløvergræs er nedmuldet på forskellig vis. Der er ikke forskel i den samlede udledning i de to forsøg, og der er ikke signifikant forskel på de to nedmuldningsstrategier.

Kløvergræsset er nedmuldet med to forskellige jordbehandlinger: 1) Kløvergræs nedfræset og dernæst pløjet, 2) Kløvergræs omlagt ved pløjning. Behandlingerne er sammenlignet med 3) Ubehandlet kontrol med kløvergræs henlagt urørt. Forsøgene er placeret på henholdsvis en JB3 jord og en JB5 jord.

Udledningen af lattergas sker ofte, når plantemateriale nedmuldes i jorden. Særligt umodent, grønt plantemateriale, som for eksempel kløvergræs, medfører tab af kvælstof i form af lattergas. Udledning af lattergas afhænger blandt andet af klimatiske forhold såsom nedbør og temperatur, og udledningen påvirkes derudover af jordtype, jordbearbejdning og gødskning.

Emissionerne målt i forsøget viser en klar sammenhæng mellem lattergasudledning og vejrmæssige forhold såsom jordtemperatur, jordfugtighed og nedbør, se figur

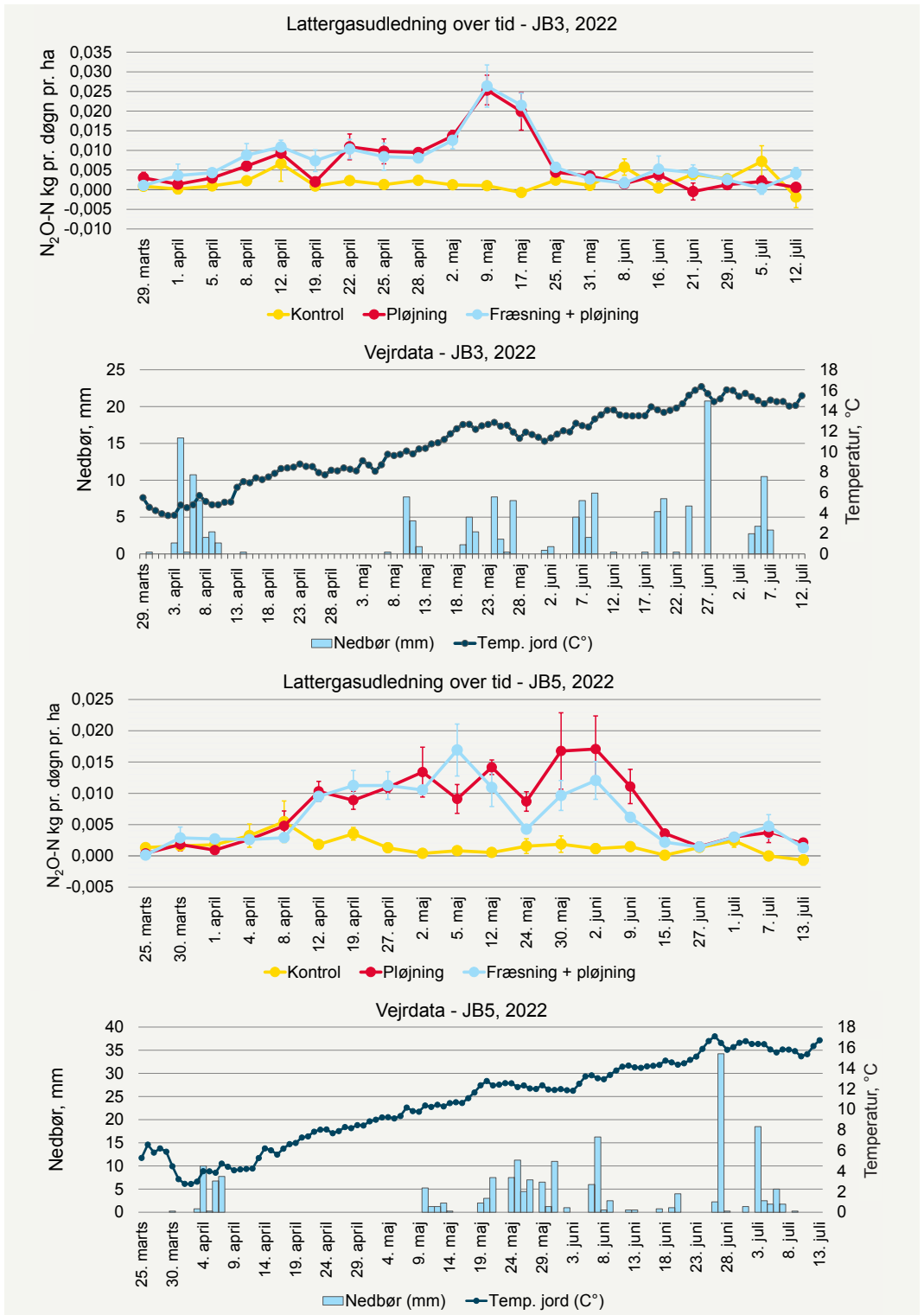
4. For begge forsøg har jordtemperaturen ved første måling været omkring 5 grader ved nedmuldning af kløvergræsset i slutningen af marts, og er steget til 10 grader midt i maj og 15 grader sidst i juni. Nedbøren er også ligeligt fordelt med nedbør og høj jordfugtighed i starten af april, hvilket har øget omsætningen af kvælstof i plantematerialet. Derefter har der været tørke og faldende jordfugtighed indtil omkring 10. maj, hvorefter nedbøren er faldet jævnt resten af vækstsæsonen. Jordfugtigheden har været stigende med nedbøren, særligt for forsøget på JB5, som har holdt bedre på vandet end forsøget på den lette jord.

Den stigende jordtemperatur har, på trods af manglende nedbør fra midten af april, resulteret i øget lattergasudledning i vækstsæsonen ved begge nedmuldningsstrategier sammenlignet med kløvergræs. Der er registreret stigende tab af kvælstof som lattergas i sidste halvdel af maj, hvor der igen er kommet nedbør. Lattergasudledningen er forskellig på de to forskellige jordtyper: På den lette jord er lattergas udledt over en kort periode med afslutning sidst i maj, for derefter, trods stigende jordtemperaturer og nedbør, at aftage til et niveau sammenligneligt med den ubehandlede kontrol (baggrundsemission). På den tungere jord er udledningen af lattergas sket over en længere periode og afsluttes først midt i juni.

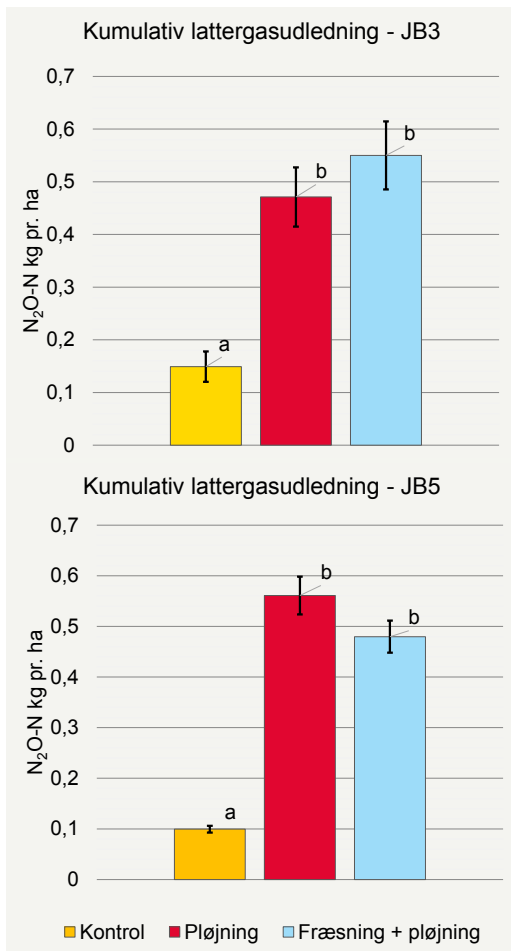
Data for lattergasudledning præsenteres også som den akkumulerede effekt for behandlingerne i begge forsøg, se figur 5.

Der er gennemført fire forsøg med nedmuldning af kløvergræs i foråret over to år (2021-2022). Der ses på tværs af forsøgene en tendens til, at nedmuldning med forudgående fræsning af kløvergræsset giver højere udledning på de lette jorde, mens det ikke er tilfældet på de tungere jordtyper, hvor pløjning uden forudgående jordbearbejdning giver højest lattergasudledning. Der er ikke registreret nogle signifikante forskelle på tværs af de to forsøgsår.

Der er udtaget lattergasprøver fra alle behandlinger i begge forsøg på de samme dage inden for samme tidsrum. Der er foretaget prøveudtagninger på tyve forskellige dage over en periode på henholdsvis 76 og 81 dage fra nedmuldning og såning i slutningen af marts til skridning i midten af juni, se intervaller på figur 4. Målingerne i forsøget er foretaget med manuelle flux-kamre (75 x 75 cm). Lattergas (N<sub>2</sub>O) er en potent klimagas (svarende til 298



FIGUR 4. Sammenhæng mellem klimadata (nedbør, jordtemperatur) og de tidsmæssige lattergasemissioner for forsøgene.



FIGUR 5. Kumulativ lattergasudledning for alle forsøgsled på JB3 og JB5.

CO<sub>2</sub>-ækvivalenter), og den er kilde til markbrugets største klimabelastning.

Forsøgsserien er afsluttet.

## Majs – dyrkning

> INGER BERTELSEN,

INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

### Effekten af placeret gylle afhænger af forfrugt og gyllemængde

Der er gennemført to forsøg med gødsning af majs med gylle ved nedfældning eller ved placering under rækken. Der er merudbytte for gødsning i forhold til ugødet, dog ikke signifikant udbytteforskel for nedfældning af den lave gyllemængde, og denne tildeling i kombination med Fertikal og Trainer. Se tabel 31. Det største udbytte er høstet, hvor 144 kg ammoniumkvælstof pr. ha er placeret, men det adskiller sig ikke signifikant fra samme mængde nedfældet eller 72 kg ammoniumkvælstof pr. ha placeret. Der er afprøvet tre startgødninger i kombination med 72 kg ammoniumkvælstof pr. ha nedfældet. Der er en tendens til merudbytte, størst for Øgro 10-3-1 med et merudbytte på 900 foderenheder pr. ha. i forhold til nedfældning af den lave mængde gylle. Dette er på niveau med 144 kg ammoniumkvælstof pr. ha nedfældet eller 72 kg ammoniumkvælstof pr. ha placeret. Der er i forsøgene høstet henholdsvis 9.832 og 10.538 foderenheder pr. ha i det ugødede forsøgsled. Se Tabelbilaget, tabel P39.

De tre afprøvede startgødninger er tildelt efter firmaets anbefaling. Der er tendens til, at tildeling af 7 kg fosfor og 30 kg kvælstof pr. ha i Øgro 10-3-1 giver udbytte på niveau med placering af gylle, mens tildeling af samme mængde fosfor og 11 kg kvælstof pr. ha i Øgro Majs og 3,25 kg fosfor og 11 kg kvælstof pr. ha i Fertikal giver cirka 300 foderenheder mindre end Øgro 10-3-1. Det er meget små udbytteforskelle, der er tale om, så effekten af startgødningerne skal ses i majsens vækst i foråret, hvor der kun har været forskelle i plantehøjde i forhold til det ugødede led. I forsøget i Sønderjylland har der været fosformangel i flere forsøgsled. I et led er Fertikal suppleret med biostimulanten Trainer, her er der tendens til lavere udbytte end med Fertikal alene. I det ene forsøg har der været angreb af råger, og plantetallet har derfor været varierende og udbyttet i dette forsøgsled er kun baseret på to gentagelser. Se tabel 31 og Tabelbilaget, tabel P39.

I gennemsnit af fire års forsøg er der merudbytte for gødsning og tendens til størst udbytte ved det høje gødningsniveau. Udbytteforskellen mellem ugødet og

**TABEL 31.** Gødskning af økologisk dyrket majs. (P39, P40)

Majs	NH <sub>4</sub> -N pr. ha i gylle	Sidst i maj		TS, pct.	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>200</sub> MJ pr. kg TS	Udbytte og merudb.			FHT udb. a.e.
		planter pr. m <sup>2</sup>	plante-højde, cm		rå-protein	sti-velse	sukker	NDF				hkg TS <sup>1)</sup>	hkg sti-velse <sup>1)</sup>	a.e. <sup>1)</sup>	
<i>2022. 2 forsøg</i>															
Ugødet	0	8,0	25	36,7	57	378	44	365	68,8	78,5	6,70	<b>113,1 c</b>	<b>42,7</b>	<b>101,9 c</b>	100
Nedfældet	144	7,4	28	37,2	72	348	31	382	65,8	74,5	6,54	19,8 ab	3,2	15,2 ab	115
Placeret	144	7,6	28	38,0	73	358	36	365	66,6	76,5	6,62	29,0 a	8,1	24,6 a	124
Nedfældet	72	7,4	27	39,5	70	363	28	377	66,5	75,6	6,61	12,2 bc	2,7	9,5 bc	109
Placeret	72	7,7	30	39,6	68	373	31	363	66,6	76,8	6,64	22,3 ab	7,8	19,1 ab	119
Nedfældet + Øgro 10-3-1 <sup>2)</sup>	72	7,6	28	39,1	71	362	30	375	66,9	76,2	6,63	21,9 ab	5,9	18,5 ab	118
Nedfældet + Øgro Majsstart 9-6-1 <sup>2)</sup>	72	7,3	29	38,4	68	359	41	369	67,3	77,0	6,63	18,6 ab	4,5	15,7 ab	115
Nedfældet + Fertilal 4-1-2 <sup>3)</sup>	72	7,3	28	37,3	71	353	37	376	67,0	76,1	6,60	18,9 ab	3,7	15,5 ab	115
Nedfældet + Fertilal 4-1-2 <sup>3)</sup> + Trainer <sup>4)</sup>	72	6,9	29	38,2	70	363	25	375	66,5	75,6	6,60	13,4 bc	2,7	10,6 bc	110
LSD												9,1		8,2	
<i>2019 - 2022. 9 forsøg</i>															
Ugødet	0	8,2	25	36,6	61	365	31	400	68,9	75,6	6,57	<b>104,5 c</b>	<b>38,3</b>	<b>92,4 c</b>	100
Nedfældet	128	8,2	27	35,0	75	339	30	400	67,6	74,2	6,48	33,8 a	8,8	28,2 a	131
Placeret	128	8,0	28	34,7	75	337	31	400	67,9	74,4	6,49	31,7 a	7,6	26,7 a	129
Nedfældet	64	8,2	27	35,7	70	344	30	407	68,3	74,4	6,51	21,0 bc	4,9	17,5 bc	119
Placeret	64	8,5	29	35,8	69	344	31	404	67,8	74,1	6,49	27,4 ab	7,2	23,0 ab	125
LSD												5,4		4,8	

<sup>1)</sup> Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige (p<0,05).

<sup>2)</sup> Der er tildelt 7 kg P og 30 kg N pr. ha i Øgro 10-3-1 og 7 kg P og 11 kg N pr. ha i Øgro Majsstart 9-6-1.

<sup>3)</sup> Der er tildelt 3,25 kg P og 11 kg N pr. ha i Fertilal 4-1-2.

<sup>4)</sup> Trainer er en biostimulant, der indeholder 5 pct. N. Der er udspøjtet 3 liter pr. ha i stadie 12-13.

128 kg ammoniumkvælstof pr. ha er i gennemsnit af udbringningsmetode 2.745 foderenheder pr. ha, og der er ikke sikker forskel på udbringningsmetoderne. Ved 64 kg ammoniumkvælstof pr. ha er der heller ikke sikker forskel mellem udbringningsmetoderne, men når gyllen er placeret, er udbyttet på niveau med udbyttet ved det høje gødningsniveau.

I tre forsøg har forfrugten været kløvergræs. Her er det gennemsnitlige udbytte i ugødet 10.469 foderenheder pr. ha, og der er merudbytte for gødskning på 2.173 foderenheder pr. ha i gennemsnit for gyllemængde og udbringningsmetode, hvilket antyder, at majs allerede er forsynet i en grad, så yderligere gødskning ikke er rentabel. Se Tabelbilaget, tabel P41.

For de seks forsøg med en anden forfrugt end kløvergræs er gennemsnitsudbyttet i ugødet 8.645 foderenheder pr. ha, og merudbyttet for at nedfælde 134 kg ammoniumkvælstof pr. ha er 3.065 foderenheder pr. ha, og for at placere 62 kg ammoniumkvælstof pr. ha er det 2.375 foderenheder pr. ha. Der er ved den samme gyllemængde ikke signifikant forskel på udbyttet ved nedfældning

og placering. Ved den høje gyllemængde er der i fire af forsøgene opnået samme udbytte ved nedfældning og placering, mens der i to forsøg er opnået højere udbytte ved nedfældning på henholdsvis ca. 3.000 og 1.500 foderenheder pr. ha. Dette kan skyldes, at den anvendte gylle har været tynd, og at det derfor har været svært



FOTO: INGER BERTELSEN, INNOVATIONSCENTER FOR ØKOLOGISK LANDBRUG

Økologisk majs skal godt fra start for at give en tilfredsstillende afgrøde med et højt udbytte. Placering af gylle er relevant ved lav forfrugtsværdi og lave gyllemængder.

## STRATEGI

### Vælg placering af gylle til majs, når:

- > forfrugten ikke er kløvergræs
- > der anvendes en lav gyllemængde
- > gyllen placeres i en bred streng under rækken.

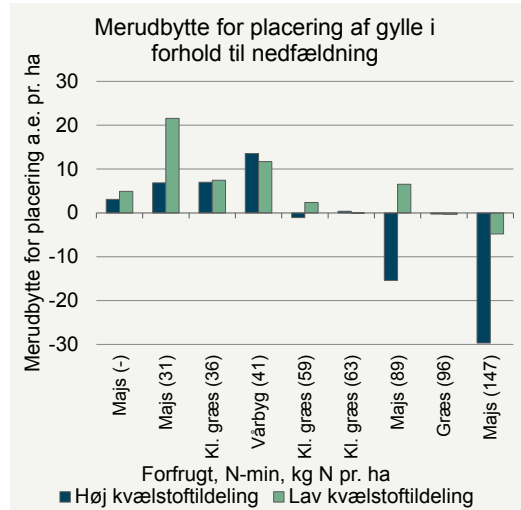
Vær opmærksom på:

- > hvis forfrugten er kløvergræs, er der risiko for at trække græs op ved placering. Vær derfor omhyggelig med harvning og pløjning
- > hvis gyllen er tynd, skal der mange tons ud, og det kan være svært at lave en god placering.

at placere en stor mængde gylle på op til 70 tons pr. ha korrekt under majsrækkerne. Ved nedfældning er merudbyttet 1.350 foderenheder pr. ha for at fordoble gyllemængden, mens der ikke er merudbytte for at fordoble mængden ved placering. Se Tabelbilaget, tabel P42.

Forsøgene viser, at placering af gylle kun er en fordel ved en lav gyllemængde, og hvor kvælstof kan blive en begrænsende faktor. Se figur 6.

Forsøgsserien er afsluttet.



**FIGUR 6.** Sammenhæng mellem forfrugt (N-min) og effekt af placering af gylle i forhold til den samme gyllemængde nedfældet i 9 forsøg fra 2019-2022. Der er størst værdi af placering ved lav N-min og lav kvælstoftilførsel.

# KARTOFLER

> LARS BØDKER, SEGES INNOVATION

I 2022 har der i samarbejde mellem Aarhus Universitet, AKV Langholt, KMC og SEGES Innovation været gennemført i alt 26 forsøgsserier og tre demonstrationsserier i kartofler. Forsøgene har primært været samlet på forsøgsarealer ved Arnborg, Dronninglund og Flakkebjerg. Desuden har der været forsøg med økologisk produktion af spisekartofler på Tåsinge og ved Vojens.



FOTO: OLE ELKJÆR, YTTEBORG

Skimmelforsøg på forsøgsarealet ved Arnborg.

## Sorter

> LARS BØDKER, SEGES INNOVATION,  
KRISTIAN ELKJÆR, KMC SAMT  
CLAUS NIELSEN OG HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT

### Sorter til stivelsesproduktion

I sortsforsøgene er der stigende fokus på afprøvning af nye sorter primært med resistens mod kartoffelcystene-matoder og kartoffelbrok. I 2022 er der udført tre forsøg med ti stivlessorter med høst midt oktober. Et af disse forsøg er udført i Sønderjylland, hvor alle sorter tildeles 190 kg kvælstof pr. ha. Resultaterne fremgår af tabel 1. De øvrige to forsøg indgår i en forsøgsserie til fastlæggelse af sorternes kvælstofoptimum. Se senere i afsnittet om økonomisk kvælstofoptimering i stivlesskartofler på side 295.

Udvalgte sortsegenskaber er beskrevet i tabel 2, og sorterne kvalitetsegenskaber ved dyrkning fremgår af tabel

TABEL 1. Afprøvning af stivlesskartofler. (Q1)

Stivlesskartofler	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		Udb. og merudb., netto, kr. pr. ha <sup>1)</sup>
		hkg knolde	hkg stivelse	
<i>2022. Forsøg ved Løgumkloster på JB 1, 190 kg N</i>				
1. Kuras	18,7	618	116	40.446
2. Seresta	22,4	-51	11	3.906
3. Festien	23,5	-52	18	6.174
4. Stratos	21,9	-16	16	5.604
5. Allstar	21,0	6	15	5.411
6. Ydun	24,0	-11	30	10.581
7. Fyone	19,1	160	33	11.536
8. Euroviva	18,5	44	7	2.289
9. Avarna	22,3	-5	21	7.315
10. Avenue	20,7	80	29	10.091
LSD	0,7	48	11	

<sup>1)</sup> Nettoudbyttet er beregnet ud fra en stivlesspris på 3,50 kr. pr. kg.

TABEL 2. Sorter i sortsforsøg med stivlesskartofler<sup>1)</sup>.

Sort	Sildighed	Resistens <sup>2)</sup> mod kartoffelcystene-matoder, Ro1, 2, 3, 4 og Pa 2, 3	Resistens mod kartoffelbrok patotype 1, 2, 6, 18	Resistens mod bladskimmel (1-9) <sup>3)</sup>
Kuras	sen	Ro1,4	1	6
Seresta	tidlig	Ro1,3,4 Pa 2,3	1,2,6,8,18	6
Festien	sen	Ro1,2,3,4 Pa 2,3	1,2,6,8,18	7
Stratos	middel/sen	Ro 1,2,3,4 Pa 2,3	1,2,6	6
Allstar	middel/sen	Ro1,4 (pa <sup>2)</sup> )	1,6,18	5
Ydun	sen	Ro 1,2,3,4 Pa 2,3	1	7
Fyone	sen	-	1	9
Euroviva	sen	Ro1,4 - Pa 2,3	1, 2/6, 18	5
Avarna	sen	Ro 1,2,3,4 Pa 2,3	1,2,6,8,18	6
Avenue	middel	Ro1,2,3,4	1	6

<sup>1)</sup> Oplyst af sortsrepræsentanter.

<sup>2)</sup> Patotypen i parentes angiver, at sorten ikke har fuld resistens, men høj markresistens.

<sup>3)</sup> Skala 1-9, hvor 9 = høj resistens.

3. I dette forsøg i Sønderjylland er der et sikkert højere stivlessudbytte i alle sorter, undtagen Euroviva, end i målesorten Kuras. Fyone giver det højeste stivlessudbytte, som dog ikke statistisk adskiller sig fra Ydun og Avenue. I Fyone opnås det høje stivlessudbytte som følge af et højt knoldudbytte, hvorimod merudbyttet for de øvrige højtydende sorter opnås som følge af en høj stivlessprocent. Sorternes tidlighed og individuelle kvælstofoptimum spiller en stor rolle for udbyttepotentialet, når både høsttidspunkt og kvælstofmængde er ens i alle sorter.



**TABEL 3.** Sortsforløb med stivelseskartofler. (Q2 til Q4)

Stivelseskartofler	Pct. knolde med <sup>1)</sup>				Skurv, indeks <sup>2)</sup>	Modenhed <sup>3)</sup>	Bladplet, pct.
	skimmel	hulhed	deform.	rust			
<i>2022. 3 forsøg</i>							
Kuras	0,1	0,3	7,4	12,1	0,0	9,4	0,7
Seresta	0,0	0,0	0,8	25,4	0,2	10,0	0,4
Festien	0,1	0,5	5,6	7,1	0,1	5,8	0,1
Stratos	0,1	1,0	2,7	1,3	0,1	9,4	0,3
Allstar	0,5	0,5	2,7	4,6	0,0	9,9	0,5
Ydun	0,1	0,0	6,8	0,8	0,0	7,4	0,3
Fyone	0,0	5,4	2,5	0,6	3,7	9,0	0,4
Euroviva	1,3	1,5	2,6	9,6	0,1	9,1	0,7
Avarna	0,0	0,2	3,3	0,4	0,1	9,6	0,2
Avenue	0,2	0,0	2,3	11,3	0,0	9,6	0
<i>2021-2022. 6 forsøg</i>							
Kuras	0,1	0,9	4,2	23	0,0	9,0	0,8
Seresta	0,0	0,0	1,4	25	0,1	9,8	0,7
Stratos	0,1	0,8	3,5	2	0,1	8,8	0,6
Allstar	1,1	0,3	2,2	11	0,1	9,4	0,9
Ydun	0,3	0,1	8,5	3	0,0	7,9	0,5
Fyone	0,1	5,5	1,5	5	6,5	8,7	0,9
Euroviva	0,9	1,4	3,3	15	0,3	8,6	0,7
Avarna	0,2	0,6	3,8	1	0,2	9,0	0,5
Avenue	0,1	0,3	6,3	21	0,1	9,4	0,5
<i>2020-2022. 8 forsøg</i>							
Kuras	0,2	0,8	7,1	21	0,1	9,0	0,8
Seresta	0,0	0,1	1,4	23	0,1	9,8	0,7
Euroviva	0,8	1,2	3,5	16	0,3	8,6	0,7
Avenue	0,1	0,3	6,1	22	0,2	9,5	0,6

<sup>1)</sup> Skimmel, hulhed, deforme og rust er procent knoldvægt, skurv er et indeks, som er et udtryk for procent dækket knoldoverfalde.

<sup>2)</sup> Skurv er et indeks, som er et udtryk for procent dækket knoldoverfalde.

<sup>3)</sup> Skala 1-10, hvor 10 = mest moden.

Festien er en sildig sort, som tidligere været i sortsafprøvningsingen. Festien sætter et mindre antal knolde, men har en god skimmelresistens samt et stabilt højt udbytte og et stivelsesindhold på 22-24 procent. Festien er relativ spiretræg og udvikler sig langsomt efter lægning. Sorten har derfor behov for en lang vækstperiode for at kunne udnytte et højt udbyttepotentiale. Festien har en god skimmelresistens, fuld resistens for cystenematoder og kartoffelbrok og en god lagerfasthed. Seresta er den tidligste og Festien er den seneste blandt de afprøvede sorter. Der er stor forskel på sorterens modtagelighed over for rust. I de tre forsøg er der et gennemsnitligt angreb på 25,4 procent i Seresta, men i ét forsøg er angrebet helt oppe på 55 procent. Seresta ligger derfor på niveau med Kuras og Avenue, hvad angår rust. Seresta har til gengæld meget ensartede knolde med kun 0,8 procent deforme i 2022, mens Ydun har 6,8 procent. En tendens der går igen fra perioden 2020-2021. Fyone har den højeste andel af hule kartofler med 5,4 procent i 2022, hvilket kan have indflydelse på måling af stivelsesprocent (vægt

i vand) ved indlevering på fabrikkerne. Dette er dog indregnet i sortens stivelsesindhold i sortsforsøgene, da knoldene ikke gennemskæres før måling af stivelsesprocent. Euroviva og Allstar har en tendens til lidt mere skimmel i knoldene, når man ser et gennemsnit for perioden 2021-2022. Dette afspejler en større skimmelmodtagelighed i bladene specielt først på sæsonen, hvor f.eks. nyvæksten i Kuras er mere modtagelig senere på sæsonen.

Der kan være stor forskel på sorterens egnethed til lagring, kvælstofoptimum, modtagelighed over for sortben og skimmel samt evne til at slippe knoldene ved optagning. Disse egenskaber kan overskygge stivelsesudbyttet, og kommer ofte først til udtryk, når sorterne dyrkes i praksis. Sortsvalget skal derfor ikke kun baseres på stivelsesudbyttet. Sorternes specifikke egenskaber kan oplyses af sortsrepræsentanten og er vigtige ved planlægning af placering af sorterne specielt i forhold til leveringstidspunkt, kvælstofdeling og lagringsegnethed.

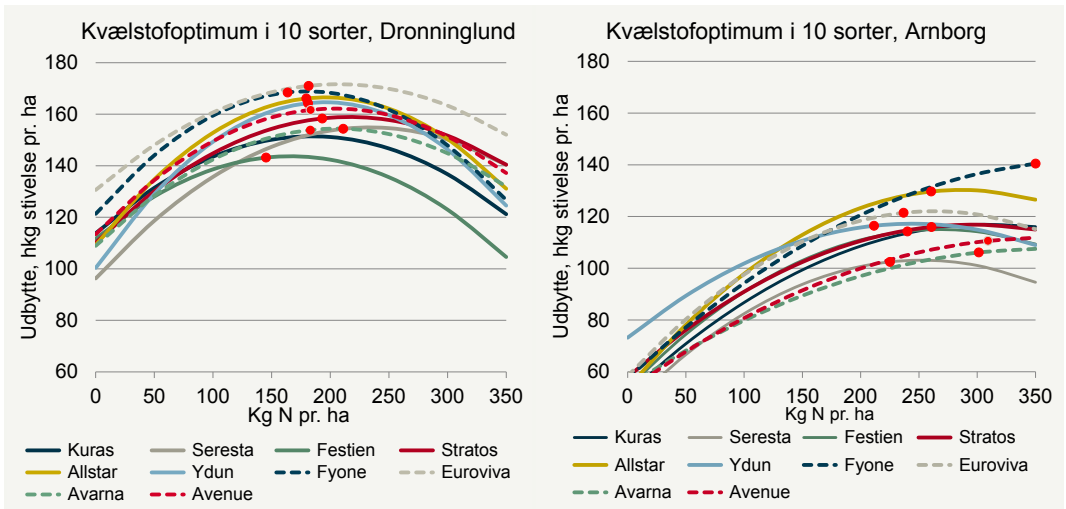
## Gødskning

> **TORKILD BIRKMOSE, LARS BØDKER OG MALTE NYBO ANDERSEN, SEGES INNOVATION, KRISTIAN ELKJÆR, KMC, CLAU NIELSEN OG HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT**

### Økonomisk kvælstofoptimum i stivelseskartofler

Det er vigtigt kontinuerligt at undersøge det økonomiske optimale kvælstofniveau i stivelseskartofler, idet der kommer nye sorter med forskelligt kvælstofbehov. For at få et indtryk af de enkelte sorters udbyttepotentiale og kvælstofbehov under forskellige jordbunds- og klimaforhold har der været gennemført forsøg med flere sorter ved forskellige kvælstofmængder på forskellige lokaliteter. Resultaterne af disse forsøg udgør også en vigtig del af grundlaget for fastsættelsen af Landbrugsstyrelsens kvælstofnormer.

I 2022 har der været gennemført to forsøg med ti sorter og fire kvælstofniveauer: 0, 100, 200 og 300 kg kvælstof pr. ha. Designet gør det muligt at beregne det optimale kvælstofniveau for de enkelte sorter i hvert forsøg. Derfor kan sorterens høstudbytter og dyrkningsegenskaber sammenlignes ved de enkelte sorters optimale kvælstofniveauer. I forsøgene har der været målt nitratindhold i bladstængler flere gange i løbet af vækstsæsonen for at undersøge, om dette kan anvendes til at vurdere kar-



FIGUR 1. Stivelsesudbytte i ti sorter af stivelseskartofler på to lokaliteter Dronninglund og Arnborg ved stigende mængder kvælstof. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Den røde dot markerer den økonomisk optimale kvælstofmængde til sorten.

toflernes kvælstofforsyning og eventuelle eftergødsningsbehov. Efter høst er stivelsesudbyttet beregnet for hver sort og kvælstofniveau. Den økonomisk optimale kvælstofmængde er beregnet ud fra et andengradspolynomium, der har været tilpasset stivelsesudbyttet som funktion af kvælstoftilførslen. Den økonomisk optimale kvælstofmængde er beregnet ud fra en pris på stivelse og kvælstof på henholdsvis 3,50 kr. og 17 kr. pr. kg. I 2023 forventes det, at prisen på især kvælstof vil være betydeligt højere end i årene forud, og derfor er der i afsnittet foretaget en analyse af betydningen af ændrede prisforhold for den optimale kvælstofmængde.

#### Optimalt kvælstofniveau i ti sorter

Der har været gennemført to forsøg i 2022 med de samme ti sorter på JB 1 ved Arnborg og JB 2 ved Dronninglund. Tidligere i afsnittet kan ses en generel beskrivelse af sorterernes egenskaber. Se tabel 2 og 3.

I gennemsnit af de ti sorter på de to forsøgslokaliteter er det økonomisk optimale kvælstofniveau højere i Arnborg end ved Dronninglund; nemlig 178 kg kvælstof pr. ha ved Dronninglund og 267 kg kvælstof pr. ha i Arnborg. I gennemsnit af de to forsøg er der statistisk sikker forskel i stivelsesudbyttet mellem sorterne, og der er statistisk sikker vekselvirkning mellem sorter og kvælstofmængde på knoldudbyttet. Det betyder, at sorterne ikke reagerer ens på kvælstoftilførsel, hvilket illustreres ved, at kurverne i figur 1 ikke er parallelle.

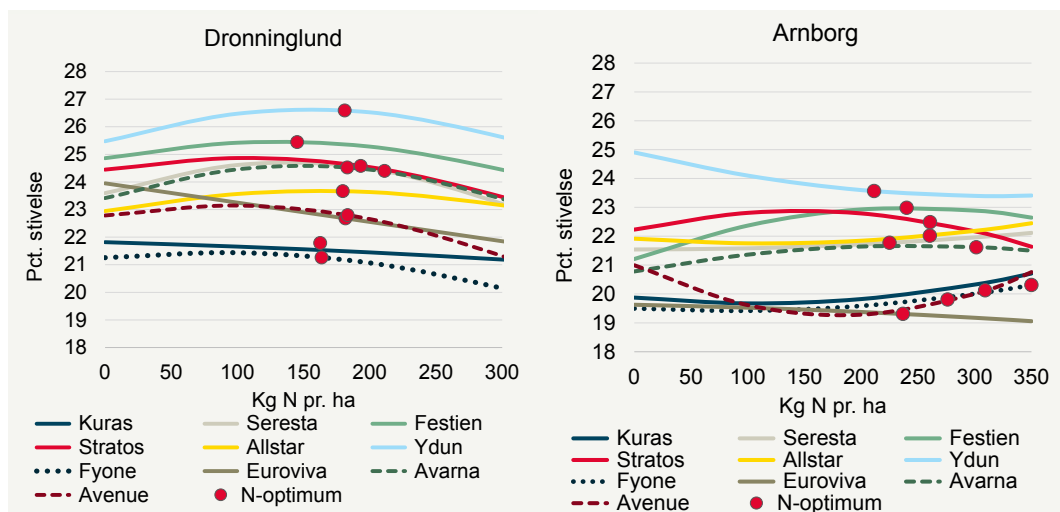
TABEL 4. Beregnet økonomisk kvælstofoptimum i ti sorter af stivelseskartofler. (Q5, Q6)

Stivelseskartofler	Økonomisk optimalt N, kg pr. ha	Ved økonomisk optimum			
		Stivelse, pct.	Udb. og merudb., hkg knolde	Udb. og merudb., hkg stivelse	Udb. og merudb., netto, kr. pr. ha <sup>1)</sup>
<i>2022. Forsøg 001 ved Dronninglund på JB 2, N-min: 31 kg N pr. ha</i>					
1. Kuras	163	21,5	712	151	49.971
2. Seresta	211	24,3	-49	3	386
3. Festien	145	25,4	-127	-8	-2.404
4. Stratos	193	24,6	-38	7	2.101
5. Allstar	180	23,6	7	15	5.042
6. Ydun	181	26,5	-70	13	4.370
7. Fyone	164	21,2	126	18	6.139
8. Euroviva	182	22,7	73	20	6.724
9. Avarna	183	24,4	-54	3	691
10. Avenue	183	22,7	47	11	3.426

<i>2022. Forsøg 002 ved Arnborg på JB 1, N-min: 23 kg N pr. ha</i>					
1. Kuras	276	20,2	569	116	35.875
2. Seresta	225	21,8	-101	-14	-3.923
3. Festien	240	22,9	-73	-2	-47
4. Stratos	261	22,5	-47	0	202
5. Allstar	260	22,0	15	14	5.000
6. Ydun	211	23,6	-70	0	1.192
7. Fyone	350	20,2	133	24	7.258
8. Euroviva	237	19,3	63	5	2.523
9. Avarna	301	21,7	-83	-10	-3.943
10. Avenue	309	19,9	-14	-6	-2.500

<sup>1)</sup> Nettoudbyttet er beregnet ud fra en stivelsespris på 3,50 kr. pr. kg, en kvælstofpris på 17 kr. pr. kg og en omkostning til udbringning på 80 kr. pr. ha.

De beregnede optimale kvælstofmængder, stivelsesprocenter og udbytter ses for hver sort i tabel 4 og kvælstofresponskurverne ses i figur 1. Der er en betydelig forskel



FIGUR 2. Stivelsesprocent i ti sorter af stivelseskartofler på to lokaliteter Dronninglund og Arnborg ved stigende mængder kvælstof. Kurven er et tilpasset andengradspolynomium. Den røde dot markerer den økonomisk optimale kvælstofmængde til sorten.

mellem sorterne i optimal kvælstofmængde og udbytte ved optimum på de to lokaliteter.

Det er velkendt, at stivelsesprocenten i kartofler kan påvirkes af kvælstoftildelingen. Dette ses i figur 2, hvor stivelsesprocenten er vist i forhold til den tildelte kvælstofmængde. I figuren er sortens målte optimale kvælstofmængde vist med en rød dot, og især for forsøget ved Dronninglund er det tydeligt, at stivelsesprocenten stiger ved stigende kvælstofmængder op til omkring optimum, og at den derefter falder ved højere kvælstofmængder. For forsøget ved Arnborg er sammenhængen mindre tydelig, og det tilpassede polynomium har ikke den typiske nedadkrummende form.

#### Kvælstofoptimum i sorter dyrket i 2015 til 2022

Formålet med at gennemføre forsøg med flere sorter ved forskellige kvælstofniveauer er blandt andet at undersøge, om det optimale kvælstofniveau for en given sort er konstant over årene. I tabel 5 er vist en opgørelse af det optimale kvælstofniveau for sorter på JB 1 og JB 2+4, som har indgået i forsøg med beregning af optimale kvælstofmængder i 2015 til 2022. Kun sorter, som har indgået i mindst to år, er medtaget i tabellen.

Det fremgår af tabellen, at der er ringe sammenhæng mellem årene, og der er heller ikke sammenhæng mellem jordtyper. Ved at teste sorterne over flere år vil den relative økonomisk optimale kvælstofmængde dog give

en indikation af, om sorterne har et lavt, medium eller højt kvælstofbehov. Det er sammenligningen mellem sorterne, der er vigtig. De beregnede økonomiske optima i forsøgene overstiger, hvad der typisk vil være det praktiske økonomiske optimum, idet der her vil indgå faktorer som fx høsttidspunkt.

#### Kvælstofoptimum ved forskellige prisforhold

I dyrknings sæsonen 2023 tyder meget på, at prisen på kvælstof vil blive højere end i tidligere år. Dertil kommer, at den faktiske pris for det kvælstof, der skal anvendes i 2023, vil afhænge meget af købstidspunktet. Derfor er det interessant at undersøge, hvad prisen på kvælstof betyder for det optimale kvælstofniveau. I tabel 6 er det gennemsnitlige økonomisk optimale kvælstofniveau beregnet ved forskellige priser på kvælstof og stivelse. Beregningen er et gennemsnit af 157 forsøgsled i forsøg med stigende mængder kvælstof til stivelseskartofler på tværs af år, jordtyper og sorter.

Ved det prisforhold, som er anvendt i beregningen af økonomisk optimum i forsøgene for 2022, er det optimale kvælstofniveau 194 kg kvælstof pr. ha, og det gennemsnitlige udbytte ved optimum er 131 hkg stivelse pr. ha.

Kvælstofnormerne til stivelseskartofler er indstillet ved en kvælstofpris på ca. 7 kr. pr. kg. Optimum i Landsforsøgene 2022 er beregnet ved 17 kr. pr. kg kvælstof, men en

**TABEL 5.** Relative økonomisk optimale kvælstofmængder i sorter af stivelseskartofler. Indeks er vist i forhold til det gennemsnitlige økonomisk optimale kvælstofmængder de enkelte år. Gennemsnit det enkelte år = 100. Opdelt på jordtyper.

Stivelses-kartofler	Relativ økonomisk optimal kvælstofmængde								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2015-22 <sup>1)</sup>
<i>JB 1</i>									
Allstar			112				103	98	104
Avarna	88		98				85	113	96
Aventra	137		105						121
Avenue						100	105	116	107
Euroviva						86	74	89	83
Festien	77		87					90	85
Fyone							96	131	113
Kuba			104	76	128				103
Kuras			99	105			100	103	102
Nofy				80	0	79			53
Saprodi				128	105	111			115
Sarion				108	114	105			109
Seresta	98		96	79	113	87	136	84	99
Skawa				153	127	102			127
Stratos			97				116	98	103
Supporter			103	107					105
Tarzan					108	95	96		100
Ydun							90	79	84
<i>JB 2+4</i>									
Allstar		130	131				102	101	116
Avarna							96	103	99
Avenue						143	92	103	112
Euroviva						87	88	102	92
Festien		76						81	79
Fyone							105	92	98
Kuba	92		96	136	83				102
Kuras		82	94	32			103	91	80
Nofy			67	80	123	78			87
Saprodi				135	137	84			119
Sarion				101	120	96			106
Scarlet		74	96						85
Seresta		118	107	120	92	89	111	118	108
Skawa				79	97	88			88
Smaragd		106	104	93					101
Starne				118	84				101
Stratos		129	88				110	108	109
Supporter		155	76	124					118
Tarzan					95	111	101		102
Ydun							92	101	97

<sup>1)</sup> Indekstillene skal tolkes således, at en høj relativ værdi betyder, at sorten i gennemsnit af årene har givet merudbytte for stor tilførsel af kvælstof (= relativt højt N optimum), og tilsvarende er en lav relativ værdi udtryk for lav kvælstofrespons og et lavt N-optimum.

realistisk kvælstofpris i foråret 2023 er højere end 20 kr. pr. kg. Det betyder, at det reelle kvælstofbehov i 2023, alt andet lige, vil være 25-30 kg kvælstof pr. ha lavere end kvælstofnormen, og stivelsesudbyttet vil falde med 1-1,5 hkg pr. ha i forhold til at gødske efter normen.

Som tommelfingerregel kan man regne med, at for hver krone kvælstof stiger i pris, falder det økonomiske optimum med ca. 2 kg kvælstof pr. ha.

**TABEL 6.** Kvælstofoptimum i stivelseskartofler ved forskellige priser for stivelse og kvælstof. Med fed er markeret den prisre- lation, som er anvendt i landsforsøgene 2022.

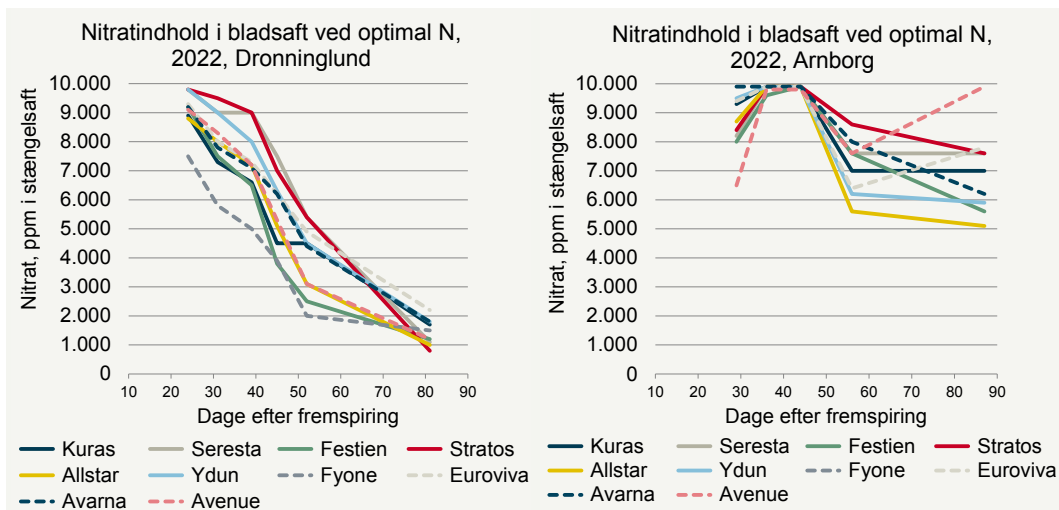
Stivelseskartofler	Kr. pr. kg N				
	7,00	10,00	17,00	25,00	30,00
<i>2015-2022</i>					
2,50 kr. pr. kg stivelse	207	200	182	161	147
3,00 kr. pr. kg stivelse	210	204	189	172	161
3,50 kr. pr. kg stivelse	212	207	<b>194</b>	179	170
4,00 kr. pr. kg stivelse	214	209	198	185	177
4,50 kr. pr. kg stivelse	215	211	201	190	182

Prisen på stivelse udviser normalt ikke samme udsving, som kan ses for kvælstof, og disse udsving er af mindre betydning for den optimale kvælstofmængde. Som tommelfingerregel kan man regne med, at hvis prisen på stivelse stiger med 0,10 kr. pr. kg, stiger det økonomiske optimum med ca. 1 kg kvælstof pr. ha, hvis kvælstof samtidig koster ca. 20 kr. pr. kg.

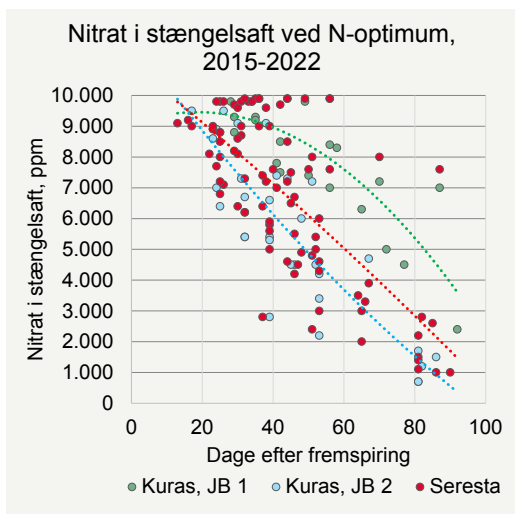
#### Nitrat i plantesaft

I USA, New Zealand, Holland og Sverige har man i flere år forsøgt at korrelere indholdet af nitrat i saften fra kartoffelstængler til det optimale kvælstofniveau og finde en metode, der ud fra nitratindholdet kan vurdere, om kartoflerne skal eftergødskes. Hvis nitratniveauet i stænglerne falder for tidligt i sæsonen, er der risiko for, at kartoflerne afmodner for tidligt. Hvis nitratniveau i stænglerne forbliver højt igennem sæsonen, er det tegn på, at der er gødet med for meget kvælstof. I den situation skal man overveje kvælstofbehovet til næste sæson og måske udtage N-min-prøver til støtte for fastsættelsen af kvælstofbehovet.

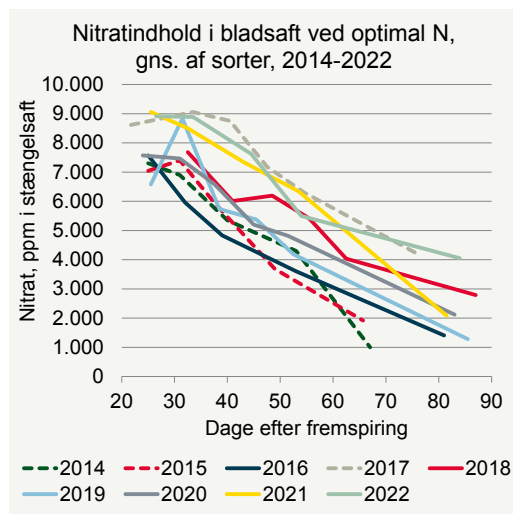
I forsøg med stigende mængder kvælstof har der i løbet af sommeren været målt indhold af nitrat i saften fra bladstængler med en såkaldt Horiba Nitrattester. Målingerne er blevet foretaget fra ca. 25 dage efter fremspiring og frem til sidste halvdel af august. Målingerne har været udført i alle forsøgsled med stigende mængder kvælstof, og derfor kan man fastsætte nitratindholdet i plantesaften ved den optimale kvælstofmængde for sorten i det enkelte forsøg. I figur 3 er nitratindholdet anført ved den optimale kvælstofmængde som funktion af tiden i de to forsøg i 2022. I figur 4 ses det gennemsnitlige nitratforløb i henholdsvis sorterne Kuras og Seresta, som har indgået i forsøg i flere år. For Kuras er kurveforløbet opdelt på JB 1 og JB 2. Kurveforløbene for Seresta på de to jordtyper er stort set ens og vises derfor samlet. I figur 5 er de gennemsnitlige kurveforløb for alle sorter vist for



FIGUR 3. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde på to lokaliteter i løbet af sommeren 2022.



FIGUR 4. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde i sorterne Kuras og Seresta i henholdsvis i 2015-2022. Kuras og Seresta har i alt indgået i henholdsvis 10 og 15 forsøg i perioden.



FIGUR 5. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler ved den optimale kvælstofmængde i gennemsnit af alle sorter og forsøg i årene 2014-2022.

2014-2022. Der ses en betydelig årsvariation, men også inden for årene er der variation mellem forsøgslokaliteterne.

Forsøgene viser, at nitratmålinger kan bruges til at følge nitratindholdet i stængelsaften gennem vækstsæsonen, men resultatet skal tolkes med forsigtighed. Metoden

anbefales kun anvendt ved gentagne målinger i samme mark og ved sammenligninger af marker, hvor man kender sædskiftet og tidlige tildelinger af gødning, samt hvor tolkningen sker på basis af ændringer i koncentrationen i løbet af sæsonen.

## Effekten af delt kvælstofgødning til stivelseskartofler

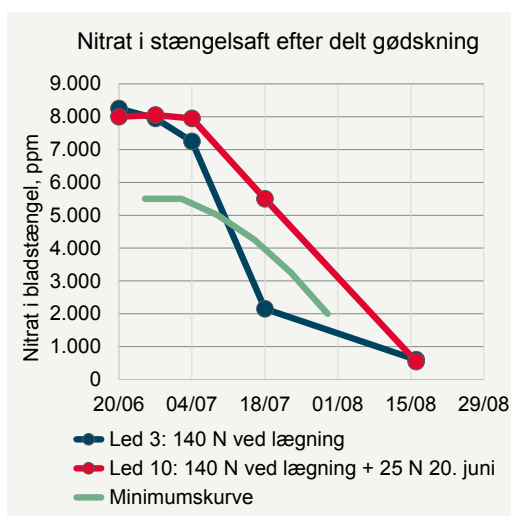
Mange marker med stivelseskartofler afmodner for tidligt i forhold til det planlagte høsttidspunkt. Når der ses en synlig afmodning (gulning), har planterne allerede over en periode på 3-4 uger ikke produceret det potentielle udbytte. Ved at udbringe hele gødningsmængden før eller i forbindelse med lægning er der også risiko for udvaskning af nitrat, samt en tendens til stor topvækst, som ikke omsættes i knoldvækst. Derfor kan der være effekt af at tildele kvælstoffet ad flere gange.

For at undgå overgødskning af kartoflerne kan det være en fordel at tildele en startmængde af kvælstof, som er lavere end det forventede behov. Ud fra bladsaftmålinger med Horibamåler og vurdering af plantens vækst, kan der tages stilling til, om hele eller dele af marken har behov for yderligere tilførsel af kvælstof. Ved denne metode kan man i nogle tilfælde undgå den negative effekt af overforbrug af kvælstof, øget nitratudvaskning og dermed nedsat udbytte og i andre tilfælde tilføre ekstra kvælstof og få en udbyttestigning.

### Deling af gødning til stivelseskartofler

I 2022 har der været gennemført to forsøg med delt kvælstof i fast NS 27-4 gødning i sorten Allstar på JB 2 ved Dronninglund og sorten Stratos på JB 1 i Arnborg. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 7. I forsøgene er indgået fire led med stigende mængder kvælstof, og det optimale kvælstofniveau er beregnet til 168 kg kvælstof pr. ha ved Dronninglund. Ved Arnborg er der kvælstofrespons selv ved 230 kg kvælstof pr. ha, og det optimale kvælstofniveau er beregnet til at være højere end 280 kg kvælstof pr. ha. I begge forsøg er der ikke merudbytte for deling af kvælstof uanset, om der er gødsket med flydende eller fast gødning.

Figur 6 illustrerer, hvordan nitratmålinger kan anvendes til at styre kvælstoftildelingen ved Dronninglund. I led 3 og 10 er der tilført 140 kg kvælstof pr. ha ved lægning, som er lidt lavere end det forventede optimum. Den 20. juni er der tilført 25 kg kvælstof ekstra i led 10. Begge forsøgsled er derefter fulgt med nitratmålinger, og det ses, at led 3 falder under minimumskurven, mens led 10 forbliver over kurven. Konklusionen ud fra nitratkurverne er altså, at 140 kg N ved lægning har været for lidt, men at det til gengæld ikke har været nødvendigt at eftergødske med mere end 25 kg kvælstof i juni. Det stemmer overens med det målte kvælstofoptimum på 168 kg



FIGUR 6. Illustration af styring af kvælstoftildeling ud fra nitratindholdet i bladstængler i forsøget ved Dronninglund. Uden eftergødskning i juni falder kurven under minimumskurven (led 3), mens den holder sig over ved eftergødskning én gang (led 10).

kvælstof pr. ha, men der har ikke været signifikant forskel i udbytterne i de to forsøgsled.

Nederst i tabel 7 er vist resultater for i alt otte forsøg i 2019-2022. I de fire forsøg ved Dronninglund på JB 2 er der et lille, men ikke-signifikant, merudbytte for deling af kvælstoffet.

Flere års forsøg med eftergødskning af stivelseskartofler har vist, at der er en risiko for at få afsluttet gødskningen for sent, og at eftergødskningen derfor gerne skal være afsluttet ca. en måned efter fremspiring. Hvis der i alt tilføres mindre kvælstof end det optimale kvælstofniveau, og kvælstof derfor bliver den begrænsende faktor for væksten, vil der sandsynligvis ikke være merudbytte for delt gødskning.

### Delt gødskning af proceskartofler

Proceskartofler anvendes til bl.a. pulver, kartoffelchips og pommes frites. Ofte vil man vælge at tage disse kartofler op tidligt i godt føre, så de kan komme tørre og rene ind på lageret. For at sikre at kartoflerne er afmodnede og lagerfaste på dette tidlige tidspunkt, vælges ofte en tidlig sort. Når man gør det, diskuteres det, om man kan afslutte gødskningen for sent, hvis man deler kvælstofet.

**TABEL 7. Effekten af delt gødskning i stivelseskartofler. (Q7-Q10)**

Stivelseskartofler	Tilførsel af kvælstofgødning			Plantefarve <sup>1)</sup> , medio august (1-10)	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Kvælstofmængde og -type	Udbringningsmetode	Tidspunkt			hkg knolde	hkg stivelse	netto <sup>2)</sup> , kr. pr. ha
<i>2022. 1 forsøg i sorten Allstar ved Dronninglund, JB 4, N-min: 49 kg N pr. ha. Optimal kvælstofmængde: 168 kg N pr. ha</i>								
1.	0 kg N			4	23,0	<b>521</b>	<b>120</b>	<b>42.000</b>
2.	90 kg N	Placeret	Ved lægning	6	23,6	104	28	8.130
3.	140 Kg N	Placeret	Ved lægning	8	23,9	156	42	12.180
4.	190 kg N	Placeret	Ved lægning	10	23,8	152	40	10.875
5.	90 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 25 dage efter fremspiring (20/6)	8	23,7	154	40	11.470
6.	140 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 25 dage efter fremspiring (20/6)	10	23,4	136	34	9.405
7.	140 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 42 dage efter fremspiring (6/7)	9	23,6	171	43	12.590
8.	140 kg N + 5 x 5 kg N i N-18	Placeret Bladgødskning	Ved lægning 63-91 dage efter fremspiring (27/7-24/8)	8	23,8	164	43	12.175
9.	140 kg N 25 kg N i NS 27-4 + 3 x 8,3 kg N i N-18	Placeret Bredspredt Bladgødskning	Ved lægning 25 dage efter fremspiring (20/6) 42-56 dage efter lægning (6/7-27/7)	10	23,6	157	40	10.585
10.	140 kg N 25 kg N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 25 dage efter fremspiring (20/6) <sup>3)</sup>	10	23,9	143	39	10.660
LSD						ns	37,3	8
<i>2022. 1 forsøg i sorten Stratos ved Arnborg, JB 1, N-min: 25 kg N pr. ha. Optimal kvælstofmængde: Større end 280 kg N pr. ha</i>								
1.	0 kg N			3	22,6	<b>191</b>	<b>43</b>	<b>15.120</b>
2.	130 kg N	Placeret	Ved lægning	5	23,3	178	43	12.770
3.	180 Kg N	Placeret	Ved lægning	6	23,2	272	64	19.305
4.	230 kg N	Placeret	Ved lægning	8	23,0	287	67	19.435
5.	130 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 25 dage efter fremspiring (28/6)	6	23,1	219	51	14.850
6.	180 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 25 dage efter fremspiring (28/6)	7	22,8	269	62	17.570
7.	180 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 42 dage efter fremspiring (6/7)	8	23,2	216	51	13.895
8.	180 kg N + 5 x 5 kg N i N-18	Placeret Bladgødskning	Ved lægning 63-91 dage efter fremspiring (29/7-24/8)	7	22,8	213	49	13.735
9.	180 kg N 25 kg N i NS 27-4 + 3 x 8,3 kg N i N-18	Placeret Bredspredt Bladgødskning	Ved lægning 25 dage efter fremspiring (28/6) 42-56 dage efter lægning (6/7-23/7)	7	23,0	284	66	19.110
10.	180 kg N 25 kg N i NS 27-4 25 kg N i NS 27-4	Placeret Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 25 dage efter fremspiring (28/6) <sup>3)</sup> 55 dage efter fremspiring (22/7) <sup>3)</sup>	8	23,0	263	61	18.030
LSD						ns	79	18
<i>2019-2022. 4 forsøg ved Dronninglund på JB 2</i>								
3.	140 Kg N	Placeret	Ved lægning	8	23,0	<b>649</b>	<b>149</b>	<b>49.784</b>
5.	90 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 25 dage efter fremspiring	8	23,1	13	3	1.131
LSD						ns	ns	
<i>2019-2022. 4 forsøg ved Arnborg på JB 1</i>								
3.	180 Kg N	Placeret	Ved lægning	7	22,7	<b>592</b>	<b>134</b>	<b>43.840</b>
5.	130 kg N + 50 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 25 dage efter fremspiring	7	22,6	-17	-5	-1.704
LSD						ns	ns	

<sup>1)</sup> Karakteren for plantefarve (0 - 10), hvor 10 er helt grøn.

<sup>2)</sup> Nettoudbyttet er beregnet ved en stivelsespris på 3,50 kr. pr. kg og en kvælstofpris på 17 kr. pr. kg. Der er indregnet en omkostning til eftergødskning på 80 kr. pr. ha pr. gang.

<sup>3)</sup> Antallet af eftergødskninger i led 10 har været styret af målinger af nitrat i stængelsaft med Horibamåler.

Der har været gennemført ét forsøg i sorten Verdi ved Arnborg i 2022, hvor effekten af gødning, som er tildelt én gang ved lægning, er sammenlignet med delt gødskning, hvor gødskningen er afsluttet på forskellige tids-

punkter. I led 2 til 4 er der planlagt at tilføre i alt 240 kg kvælstof pr. ha. I led 5 tildeles 170 kg kvælstof ved lægning og resten ud fra behovsanalyser baseret på nitratsaftmålinger. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 8.

**TABEL 8.** Gødskningsstrategier i proceskartofler. (Q11)

Proceskartofler	Tilførsel af kvælstofgødning			Plantefarve, primo september (1-10) <sup>1)</sup>	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Kvælstofmængde og -type	Udbringningsmetode	Tidspunkt			hkg knolde	hkg stivelse	netto <sup>2)</sup> , kr. pr. ha
<i>2022. 1 forsøg i sorten Verdi ved Arnborg, JB 1, N-min: 22 kg N pr. ha.</i>								
1.	0 N			1	21,1	<b>192</b>	<b>41</b>	<b>14.175</b>
2.	240 N i NS 27-4	Placeret	Ved lægning	2	20,8	238	49	12.930
3.	170 N + 35 N i NS 27-4 + 35 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 28. juni 6. juli	2	20,8	248	51	13.645
4.	170 N + 35 N i NS 27-4 + 35 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt Bredspredt	Ved lægning 28. juni 29. juli	2	20,9	255	53	14.275
5.	170 N + 35 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt	Ved lægning 22. juli	2	20,6	243	49	13.655
6.	240 N i Agromaster <sup>3)</sup>	Placeret	Ved lægning	1	20,6	218	44	11.390
<i>LSD</i>						<i>ns</i>	53	13
<i>2020-2022. 3 forsøg</i>								
2.	240 N i NS 27-4	Placeret	Ved lægning	4	20,8	<b>489</b>	<b>102</b>	<b>31.456</b>
3.	170 N + 35 N i NS 27-4 + 35 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt Bredspredt	Ved lægning Slut juni Start juli	3	21,2	2	3	743
4.	170 N + 35 N i NS 27-4 + 35 N i NS 27-4	Placeret Bredspredt Bredspredt	Ved lægning Slut juni Slut juli	4	21,0	5	2	673
<i>LSD</i>						<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

<sup>1)</sup> Karakteren for plantefarve (0-10), hvor 10 er helt grøn.

<sup>2)</sup> Nettoudbyttet er beregnet ved en stivelsespris på 3,50 kr. pr. kg og en kvælstofpris på 17 kr. pr. kg. Der er indregnet en omkostning til udbringning på 80 kr. pr. ha pr. gang.

<sup>3)</sup> Agromaster er en slowreleasegødning, som primært består af urea, som er coatet for at sinke opløsningen.

Der er opnået samme udbytte ved at dele gødningen som ved at tildele den af en gang ved lægning, og der er ikke forskel på, om gødsningen har været afsluttet tidligt eller sent.

I led 6 er der afprøvet en slow-release gødning kaldet Agromaster. Kvælstoffet består primært af urea, som er coatet, således at gødningen kun langsomt trænger ud af gødningskornene. Kvælstoffet har tilsyneladende virket for langsomt, da nitratholdet i bladstænglerne allerede den 12. juli falder til under det anbefalede niveau, og udbyttet er lidt lavere end, hvis gødningen var tilført i traditionel NS 24-7, som består af ammoniumnitrat.

I gennemsnit af tre års forsøg er der opnået et lille, men ikke signifikant merudbytte for delt kvælstoftildeling til proceskartofler. Der har ikke været forskel på, om gødsningen er afsluttet i starten eller slutningen af juli.

### Forsøg med graderet tilførsel af kvælstof til stivelseskartofler

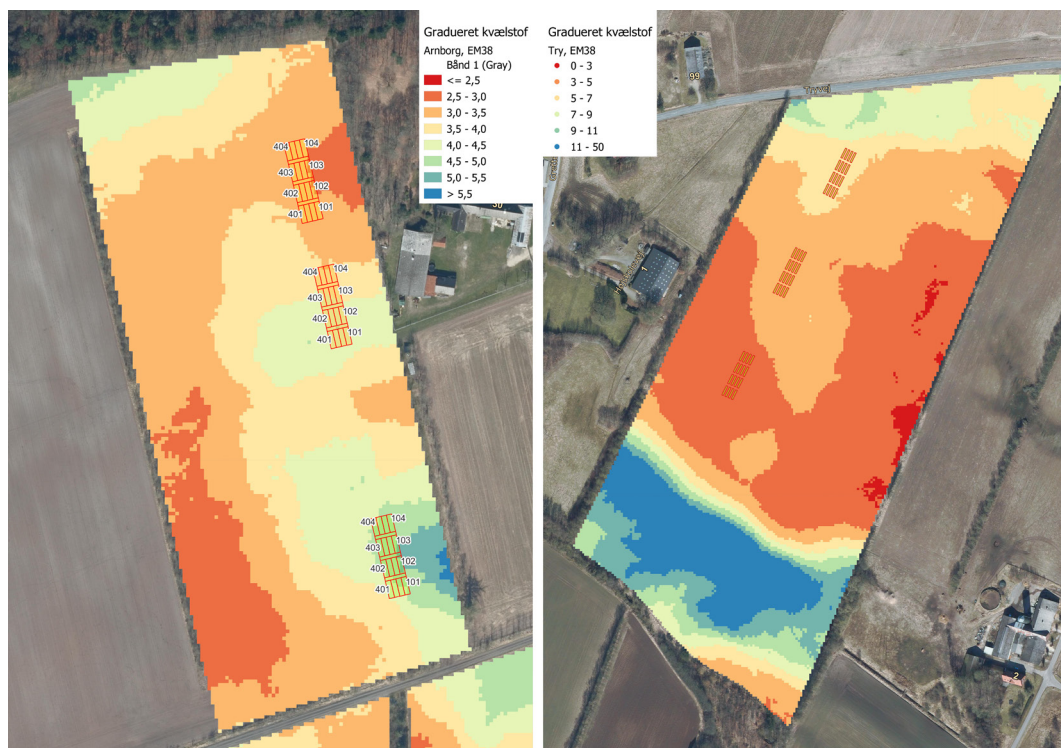
Udstyr til graduering af gødning er efterhånden almindelig på mange bedrifter, og graduering af kvælstof til især

vintersæd er udbredt praksis mange steder. Kvælstoffet gradueres ud fra modeller bl.a. baseret på landsforsøg, idet der ud fra forsøgene er fundet god relation mellem afgrødens biomasse og kvælstofbehovet. Der findes endnu intet forsøgsgrundlag til at udarbejde modeller til graduering af kvælstof til kartofler. Kartoflers vækstform er så forskellig fra korns, at modellerne for korn ikke kan tilpasses til kartofler. Der er derfor brug for et specifikt forsøgsgrundlag, hvis der skal udarbejdes tildelingsmodeller til kartofler.

Derfor blev der i 2020 iværksat en forsøgsserie i stivelseskartofler, hvor formålet var at fastsætte kvælstofbehovet forskellige steder i marker, som har en stor variation i jordbunden. Områderne karakteriseres med jordprøver og måling med EM-38. EM-38-værdien er normalt godt korreleret til jordens indhold af ler og humus. Gennem vækstsæsonen blev afgrødens biomasse målt i form af biomasseindekset NDRE målt fra drone flere gange.

I 2020 blev der gennemført to forsøg i henholdsvis Dronninglund og Arnborg. Disse forsøg blev anlagt med led med stigende mængder kvælstof med henholdsvis 13 og





**FIGUR 7.** Kortene viser resultatet af EM-38 målingerne på de to forsøgsarealer i det tidlige forår 2022. Arnborg til venstre og Dronninglund til højre. På kortene er markeret, hvor de tre individuelle kvælstofforsøg er placeret i områder med henholdsvis lav, middel og høj EM-38-værdi. På begge arealer har variationen i EM-38 imidlertid været beskednen.

20 gentagelser i hele markens længde. Udbyttevariationer og optimale kvælstofmængder kan derved måles og forsøges korreleret med bl.a. EM-38 og biomasse. Resultaterne viste, at der var positiv korrelation mellem EM-38 og udbyttet og mellem NDRE og udbyttet, men da korrelationerne var de samme ved alle kvælstofniveauer, kan hverken EM-38 eller NDRE umiddelbart anvendes som grundlag for graduering af kvælstof.

I 2021 og 2022 har der været gennemført forsøg på yderligere i alt fire marker ved Dronninglund og Arnborg, men efter et andet forsøgsdesign. En mark med formodet stor variation i jordbunden er blevet opmålt med EM-38, og der har været anlagt tre selvstændige forsøg i marken i områder med henholdsvis lave, mellem og høje EM-38-værdier. I alt er der derfor udført seks forsøg om året. Hvert forsøg har været anlagt med fire kvælstofniveauer og fire gentagelser. Forsøgsarealerne er blevet karakteriseret med jordprøver, og afgrødens biomasse er blevet målt fra drone tre gange i løbet af vækstsæsonen i form af biomasseindekset NDRE.

Jordprøver og EM-38-værdier for begge forsøg i 2022 viser, at der kun er mindre forskelle i jordens ler- og humusindhold. De optimale kvælstofmængder er i begge forsøg usikkert bestemt, fordi kvælstofresponsen ikke har været jævn. De relativt beskedne forskelle i EM-38-værdierne er det ikke muligt at anvende som grundlag for graduering af kvælstof.

Der er målt nitratindehold i bladstængler syv gange i løbet af vækstsæsonen. Måleresultaterne kan ikke umiddelbart relateres til forskelle i jordbundsforhold eller kvælstofbehov.

Der er kun meget små forskelle mellem NDRE i de tre områder (tabel 9), og umiddelbart kan NDRE derfor ikke anvendes som grundlag for graduering af kvælstof til stivelseskartofler.

#### *Konklusion på tre års forsøg*

Forsøg med gradueret tilførsel af kvælstof på i alt seks marker i 2020-2022 viser, at den målte variation i jord-

TABEL 9. Gradueret kvælstof til stivelseskartofler. (Q12, Q13)

Stivelseskartofler	Jordprøve				NDRE sidst i juli ved 0 kg N pr. ha	Økonomisk optimal kg N pr. ha	Udb. ved optimum, hkg stivelse pr. ha	
	EM-38 <sup>1)</sup>	humus, pct.	ler, pct.	JB				
<i>Dronninglund</i>								
Forsøg 1	Område med lav EM-38	3,5	1,8	3,3	2	0,40	221	100
Forsøg 2	Område med mellem EM-38	4,3	1,8	3,4	2	0,40	243	120
Forsøg 3	Område med høj EM-38	5,3	2,8	4,6	2	0,43	223	122
<i>Arnborg</i>								
Forsøg 1	Område med lav EM-38	3,1	4,5	3,5	1	0,44	218	150
Forsøg 2	Område med mellem EM-38	4,1	5,0	3,0	1	0,44	205	153
Forsøg 3	Område med høj EM-38	4,6	3,8	2,6	1	0,44	154	115

<sup>1)</sup> Målt med slæde i marken i det tidlige forår.

bund og afgrøde ikke har været så stor som forventet. Derfor har det været vanskeligt at relatere forskelle i kvælstofbehov til de målte forskelle, og derfor kan der ikke opstilles pålidelige modeller for omfordeling af kvælstof ud fra resultaterne. På ét forsøgsareal i 2021 var der tendens til, at der var sammenhæng mellem jordens EM-38-værdi og kvælstofbehovet, således, at der var lavest behov i området med de højeste EM-38 værdier.

### Kalium til stivelseskartofler

De senere år har det været diskuteret, om normerne for tilførsel af kalium til stivelseskartofler stadig er retvisende, da forsøgsgrundlaget efterhånden er af ældre dato. I 2019 blev derfor påbegyndt en forsøgsserie, hvor behovet for kalium bestemmes. I 2022 har der været gennemført to forsøg efter en forsøgsplan med tilførsel af stigende mængder kalium i protamylasse. Designet af forsøgene har gjort det muligt at beregne den økonomisk optimale kaliummængde. Kvælstof, fosfor og magnesium er blevet afstemt til samme niveau i alle forsøgsled. Resultatet kan ses i tabel 10.

Responserne for kalium er generelt ujævn, og derfor er det optimale kaliumbehov usikkert bestemt. Behovene har været 173 og 216 kg kalium pr. ha ved en kaliumpris i protamylasse på 6 kr. pr. kg. Regnes der i stedet med en højere kaliumpris i kaliumsulfat (10 kr. pr. kg kalium), er den optimale kaliummængde ca. 10 kg pr. ha lavere.

Der er blevet udtaget bladprøver til bestemmelse af kaliumindholdet i tørstof i begyndelsen af juli, og der har været en klar effekt af stigende mængder kalium op til 225 kg kalium pr. ha.

I de ni forsøg, som er gennemført i 2019-2022 og i yderligere to forsøg fra 2014, hvor der har kunnet beregnes

et kaliumoptimum, er der en gennemsnitlig optimal kaliummængde på 152 kg kalium pr. ha (64-230 kg) ved en kaliumpris på 6 kr. pr. kg kalium. Der er en fin sammenhæng mellem optimal kaliummængde og kaliumtallet, idet den optimale mængde falder ved stigende kaliumtallet (se figur 8). Regressionen viser, at kaliumbehovet falder med 20 kg kalium pr. ha, hver gang kaliumtallet stiger med 1 enhed.

I forsøgsled 5 og 6 er der tildelt kalium som delt gødskning med 100 kg kalium pr. ha ved lægning og supplerende kalium i juli til august. I led 5 er der tildelt 50 kg kalium pr. ha i juli i kaliumsulfat, og den ekstra tilførsel



FOTO: LARS BØDKER, SEGES INNOVATION

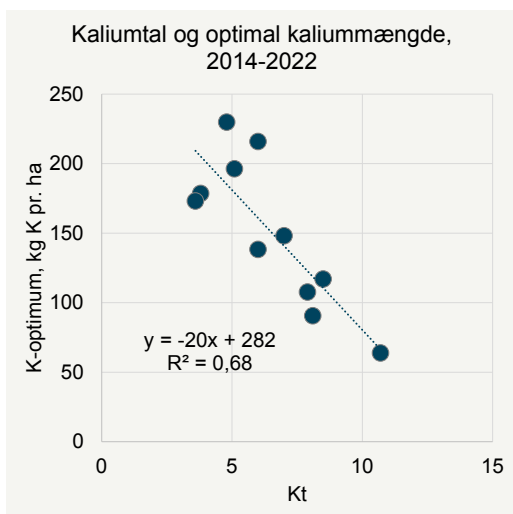
Kraftige mangelsymptomer på kalium i stivelseskartofler.

**TABEL 10.** Kalium i protamylasse til stivelseskartofler. (Q14)

Stivelses-kartofler	Udbringnings-metode	Bladanalyse, beg. juli, % i tørstof			Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
		K	Mg	Ca		hkg knolde	hkg stivelse	netto <sup>3)</sup> , kr.
<i>2022. 2 forsøg, Kt 3,6-6,0</i>								
1. 0 kg K	-	1,8	0,5	1,4	22,8	405	92	32.354
2. 100 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,4	0,4	1,2	23,2	129	30	10.072
3. 150 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,7	0,4	1,1	22,8	129	28	8.939
4. 225 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	3,0	0,5	1,1	22,6	161	34	10.596
5. 100 kg K i Protamylasse + 50 kg K i kaliumsulfat	Slangeudlagt Bredspredt, beg. juli	-	-	-	23,3	166	40	12.715
6. 100 kg K i Protamylasse + 3 x 5 kg K i Flex Foliar NK 2-10	Slangeudlagt Bladgødskning <sup>2)</sup>	-	-	-	23,1	109	25	7.930
LSD					ns	32	10	

<sup>1)</sup> Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,50 kr. pr. kg, 6 kr. pr. kg kalium i Protamylasse udbragt på marken, 10 kr. pr. kg kalium i kaliumsulfat, 22 kr. pr. kg kalium i Flex Foliar Bladkali NK 2-10 og 80 kr. pr. hektar for udbringning af fast gødning i led 5.

<sup>2)</sup> Bladgødsning 13. juli til 10. august



**FIGUR 8.** Beregnet kaliumoptimum som funktion af kaliumtallet for 11 forsøg gennemført i 2014-2022.

har i begge forsøg resulteret i et betydeligt merudbytte, som dog lige nøjagtig ikke er signifikant. Et tilsvarende merudbytte blev ikke set i to forsøg med delt kaliumtilførsel i 2014. I led 6 er der tilført i alt 15 kg kalium som bladgødsning, men det har ikke påvirket udbyttet signifikant.

### Skadevirkning af klor i stivelseskartofler

I mange biogasanlæg anvendes jernklorid (FeCl<sub>3</sub>) til at fælde svovl og dermed begrænse svovlkoncentrationen. Forbruget af jernklorid varierer mellem forskellige biogasanlæg og afhænger af mængden af svovlholdige produkter inklusiv almindelig gylle, som køres i biogasanlægene. Der er eksempler på, at afgasset gylle kan

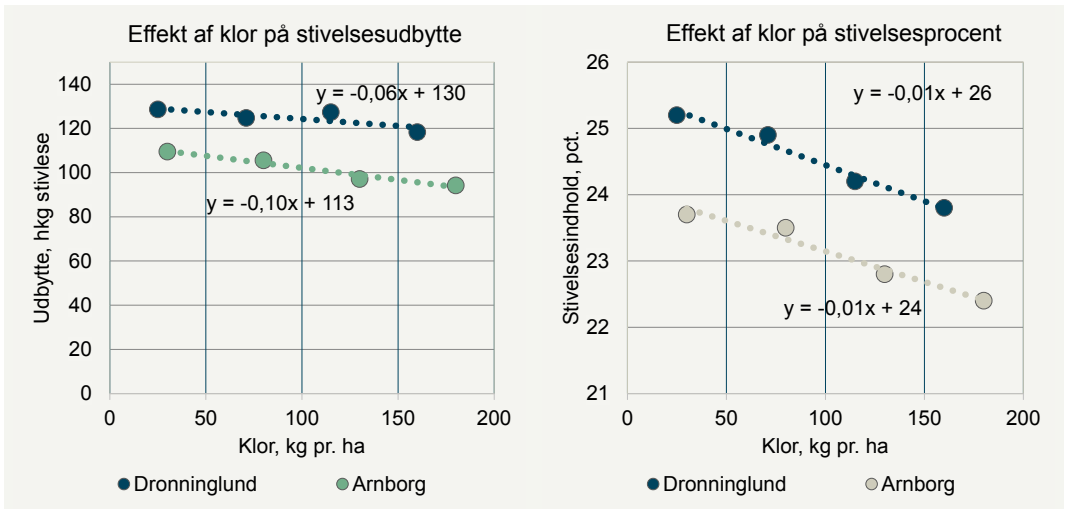
**TABEL 11.** Effekten af klor på indhold af stivelse (procent) og stivelsesudbyttet i kartofler. (Q15, Q16)

Stivelses-kartofler	Klor, kg. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
			hkg. knolde	hkg. stivelse	rel.
<i>2022. 1 forsøg Dronninglund</i>					
1.	25	25,2	510	129	100
2.	71	24,9	-9	-4	97
3.	115	24,2	16	-1	99
4.	160	23,8	-12	-10	92
LSD			0,6	ns	5
<i>2022. 1 forsøg Arnborg</i>					
1.	30	23,7	463	110	100
2.	80	23,5	-13	-4	96
3.	130	22,8	-38	-12	89
4.	180	22,4	-41	-15	86
LSD			0,6	ns	9

indeholde 4-5 kg klorid pr. ton, hvilket indebærer, at der tilsættes 120-150 kg klor pr. ha ved brug af 30 tons afgasset gylle pr. ha.

Det er kendt fra ældre undersøgelser, at der er en lineær sammenhæng mellem tilførslen af klor og tørstofindholdet i kartofler, men disse undersøgelser er primært udført ved brug af handelsgødning i gamle og udgåede sorter samt ved lave udbytteneauer. Emnet er derfor igen blevet aktuelt med indførelse af nye og mere højt-ydende sorter samt ved brug af sammensatte organiske gødninger (specielt biogasygille).

Der er anlagt forsøg for at kvantificere skadevirkningen af klor, for derved at kunne vurdere, hvilke typer af organiske gødninger og husdyrgødning, der er egnet til kartoffelavl. Forsøgene har været udført på to lokaliteter. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 11.



FIGUR 9. Effekten af klor på henholdsvis stivelsesindhold og -udbytte ved Arnborg og Dronninglund.

Alle led er grundgødsket med ens mængde N, P, K og Mg. Gødningen er givet i form af protamylasse/K2, triplesuperfosfat, magnesiumsulfat og magnesiumklorid, NS 27-4 og Kali 50/Kali 49. Kaliumtilførslen er tilpasset Kt på de to forsøgssteder. Led 1 er gødet til kalinorm med protamylasse/K2, hvilket indebærer, at der er tilsat henholdsvis 25 og 30 kg klor i Dronninglund og Arnborg. De øvrige led er reduceret i mængden af protamylasse/K2 og suppleret med magnesiumklorid og kaliumklorid 50, så det er muligt i led 2-4 at tildele en stigende mængde klor.

Resultaterne i tabel 11 og figur 9 viser en lineær negativ sammenhæng mellem mængden af klor og stivelsesudbyttet på begge lokaliteter. Stivelsesudbyttet reduceres primært som følge af en reduktion i indholdet af stivelse i knoldene (stivelsesprocenten). Selvom der også sker et mindre fald i knoldudbyttet, er der ingen sikker sammenhæng mellem tildeling af klor og knoldudbyttet. De to forsøg giver meget ensartede resultater og bekræfter den gamle tommelfingerregel, som siger, "at tilsætning af 100 kg klor pr. ha resulterer i et fald i stivelsesprocent på én procent". Ved et udbyttensniveau på 500 hkg knolde vil et faldt fra f.eks. 20 til 19 procent stivelse koste 1.750 kr. pr. ha ved en stivelsespris på kr. 3,50 pr. kg stivelse. Både afgasset gylle og almindelig gylle er et meget varierende produkt, og der kan være andre faktorer som f.eks. årstidsvariationer, kvælstofsammensætning og tidspunkt for omdannelse af kvælstof, som kan have indflydelse, så forsøgene understreger vigtigheden af

at foretage næringsstofanalyser af alle typer organiske gødninger inklusive klor, inden de anvendes til kartofler.

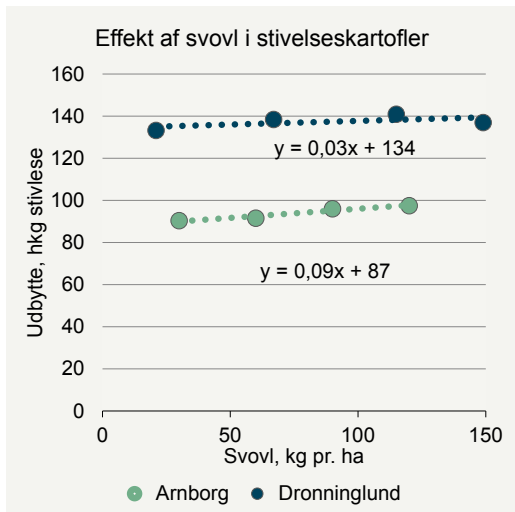
### Effekt af svovl til stivelseskartofler

Svovl er et makronæringsstof, som primært indgår i proteinsyntesen. Svovltilførslen til kartofler er kraftigt reduceret som følge af effektiv rengnsning af røggassen fra kraftværker, reduceret brug af svovlholdigt patentkali samt udbredt anvendelse af svovlfattig protamylasse. Der er derfor i 2022 anlagt to forsøg, for at klarlægge, om der er behov for ekstra tilførsel af svovl til svovlfattige basisgødninger til brug i stivelseskartofler. Det ene forsøg er anlagt ved Arnborg (JB 1) og det andet ved Dronninglund (JB 2). I forsøgene udbringes stigende mængder svovl. Der anvendes protamylasse som grundgødskning, idet protamylasse er den eneste kartoffelgødning med lavt svovlindhold. Øvrige makronæringsstoffer afstemmes, så der tilføres ens mængde i alle behandlinger. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 12 og figur 10.

I forsøgene er der som gennemsnit af de to forsøg ingen sikker effekt på stivelsesudbyttet ved øget tildeling af svovl (tabel 12). I enkeltforsøgene ses en tendens til stigende udbytte med stigende mængde svovl (figur 10). Der er et sikkert større knoldudbytte i Dronninglund ved tilførsel af 67-115 kg svovl pr ha. I forsøget i Arnborg er der ingen sikker påvirkning af udbyttet, men en sikker stigning i stivelsesprocenten ved tilførsel af 90 kg svovl pr. ha. Det er ikke muligt på baggrund af forsøgene i 2022 at konkludere på behovet for ekstra svovl, men for-

TABEL 12. Effekt af svovl til stivelseskartofler. (Q17)

Stivelseskartofler	Svovl, kg. pr. ha		Stivelse, pct.		Udb. og merudb. hkg knolde pr. ha		Udb. og merudb. hkg stivelse pr. ha	
	Arnborg	Dronninglund	Arnborg	Dronninglund	Arnborg	Dronninglund	Arnborg	Dronninglund
2022. 2 forsøg								
1.	30	21	23,3	25,4	388	524	90	133
2.	60	67	23,2	24,9	8	34	1	5
3.	90	115	23,8	24,9	15	44	6	8
4.	120	149	23,8	25,5	21	14	7	4
LSD			0,2	ns	ns	23	ns	ns



FIGUR 10. Effekten af svovl stivelsesudbyttet ved henholdsvis Arnborg og Dronninglund.

søgene bestyrker formodningen om, at der skal tilsættes ekstra svovl, når der anvendes grundgødninger med lavt svovlindhold. Forsøgene fortsætter i 2023.

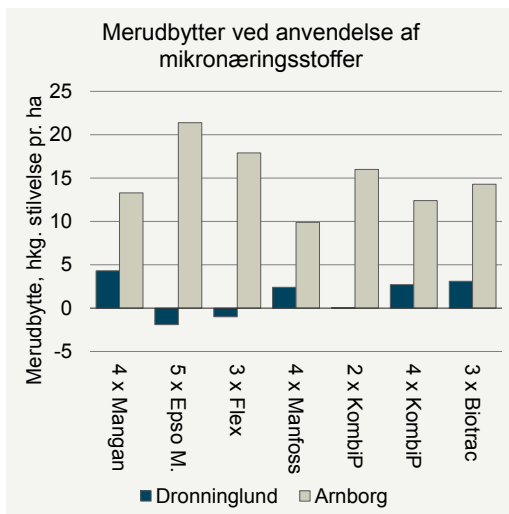
### Bladgødskning med mikronæringsstoffer

Bladgødskning med mikronæringsstoffer til kartofler har løbende været afprøvet i forsøg igennem de seneste 20 år i både ind- og udland, og det har været svært at påvise et positivt nettomerudbytte. En omfattende litteratursøgning har ligeledes ikke vist positive forsøgsresultater. I samme periode har bladgødskning af kartofler med mikronæringsstoffer i både ind- og udland været tiltagende i praksis. I 2002-2004 blev der i Danmark udført 12 forsøg med bladgødskning med EPSO-top (Mg, S), EPSO Microtop (Mg, S, Mn, B) eller mangansulfat (Mn, S) udbragt i vækststadiet 31 og 39 i fire sorter. Selvom der blev målt et markant højere indhold af Mn og B i bladene, påvirkede det ikke dengang knoldenes stivelsesprocent, og der var

kun en lille og svingende effekt på udbyttet. Der var i enkelte forsøg en positiv effekt af EPSO Microtop.

Der er i 2020 igangsat en forsøgsserie, for at vise effekten af forskellige bladgødninger i stivelseskartofler udbragt efter producenterne retningslinjer. Alle behandlinger grundgødes med 2 x 2 kg Mangansulfat 32 pr. ha. Forsøgene er anlagt på to forsøgsarealer ved Arnborg og Dronninglund på henholdsvis JB 1 og 2 i kartoffelsædskifter. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 13.

De to forsøgsmarker er grundgødet som en produktionsmark. Fosfortallet (Pt) har i foråret 2022 før lægning været på henholdsvis 4,3 og 5 i Arnborg og Dronninglund, og forsøgsmarkerne har derfor ikke været underforsynet med fosfor. Der er generelt en lille ændring i bladens indhold af mikronæringsstoffer ved de forskellige bladgødningsstrategier. Der er dog et markant højere



FIGUR 11. Merudbytte ved anvendelse af mikronæringsstoffer i to forsøg i 2022 i forhold til ubehandlet. Der er ikke statistisk sikker effekt af nogen af behandlingerne.

**TABEL 13.** Bladgødskning med mikronæringsstoffer. (Q18-Q21)

Stivelseskar-toffer	Bladgødskning		Tilførte næringsstoffer, kg pr. ha											Bio-masse, pct. <sup>1)</sup>	Plante-farve, (0-10) <sup>2)</sup>	Sti-velse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha																				
	Mængde	Type	N	Mn	Mg	B	P	K	Ca	Zn	Fe	Cu	Mo				hkg knolde	hkg sti-velse	rel.																		
<i>2022. 1 forsøg. Dronninglund</i>															<i>15. sep 26. aug</i>																						
1.	-	-												16	7,0	24,3	<b>540</b>	<b>131</b>	<b>100</b>																		
2.	4 x 1,5 kg	Mangansulfat 32	0	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	8,0	24,2	20	4	103																		
3.	5 x 5 kg	Epso Microtop	0	0,25	2,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	21	8,0	24,5	-13	-2	99																		
4.	3 x 15,1 kg	Flex Bladfosfor NP 7-6																																			
	3 x 2,3 kg	Flex Kartoffeltilvækst																																			
	3 x 25 kg	Flex Foliar NK 2-10	4,31	0,06	0,84	0,01	2,71	7,50	0	0,01	0	0,01	0	20	8,0	24,4	-5	-1	99																		
5.	4 x 4 kg	Manfoss	0,16	0	0,99	0	2,80	0	0	0	0	0	0	30	8,0	24,2	13	2	102																		
6.	2 x 14,8 kg	YaraVita KombiPhos	0	0,30	1,18	0	5,66	1,83	0,30	0,15	0	0	0	23	8,0	24,4	-2	0	100																		
7.	4 x 4,4 kg	YaraVita KombiPhos	0	0,18	0,71	0	3,40	1,10	0,18	0,09	0	0	0	21	8,0	24,2	14	3	102																		
8.	3 x 3,5 kg	YaraVita Biotrac	0,68	0	0	0,14	0	0,24	0	0,14	0	0	0	28	8,0	24,3	14	3	102																		
<i>LSD</i>																	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>																		
<i>2022. 1 forsøg. Arnborg</i>															<i>19. aug</i>																						
1.	-	-												0	-	7,0	23,4	<b>438</b>	<b>102</b>	<b>100</b>																	
2.	4 x 1,5 kg	Mangansulfat 32	0	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	7,0	23,4	57	13	113																		
3.	5 x 5 kg	Epso Microtop	0	0,25	2,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	-	7,0	23,5	88	21	121																		
4.	3 x 15,1 kg	Flex Bladfosfor NP 7-6																																			
	3 x 2,3 kg	3Flex Kartoffeltilvækst																																			
	x 25 kg	Flex Foliar NK 2-10	4,31	0,06	0,84	0,01	2,71	7,50	0	0,01	0	0,01	0		7,0	23,5	73	18	118																		
5.	4 x 4 kg	Manfoss	0,16	0	0,99	0	2,80	0	0	0	0	0	0	-	7,0	23,2	47	10	110																		
6.	2 x 14,8 kg	YaraVita KombiPhos	0	0,30	1,18	0	5,66	1,83	0,30	0,15	0	0	0	-	7,0	23,5	65	16	116																		
7.	4 x 4,4 kg	YaraVita KombiPhos	0	0,18	0,71	0	3,40	1,10	0,18	0,09	0	0	0	-	7,0	23,2	56	12	112																		
8.	3 x 3,5 kg	YaraVita Biotrac	0,68	0	0	0,14	0	0,24	0	0,14	0	0	0	-	7,0	23,6	55	14	114																		
<i>LSD</i>																	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>																		
<i>2021-2022. 3 forsøg</i>																																					
1.	-	-													-	8,8	23,8	<b>577</b>	<b>137</b>	<b>100</b>																	
2.	4 x 1,5 kg	Mangansulfat 32	0	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	8,8	23,7	3	0	100																		
3.	5 x 5 kg	Epso Microtop	0	0,25	2,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	-	8,8	23,9	0	0	100																		
6.	2 x 14,8 kg	YaraVita KombiPhos	0	0,30	1,18	0	5,66	1,83	0,30	0,15	0	0	0	-	8,9	23,8	-4	-1	99																		
7.	4 x 4,4 kg	YaraVita KombiPhos	0	0,18	0,71	0	3,40	1,10	0,18	0,09	0	0	0	-	8,9	23,8	-2	0	100																		
8.	3 x 3,5 kg	YaraVita Biotrac	0,68	0	0	0,14	0	0,24	0	0,14	0	0	0	-	8,9	23,7	-2	-1	100																		
<i>LSD</i>																																					
<i>2020-2022. 5 forsøg</i>																																					
1.	-	-													-	8,4	23,3	<b>578</b>	<b>135</b>	<b>100</b>																	
2.	4 x 1,5 kg	Mangansulfat 32	0	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	8,4	23,2	-2	-1	99																		
3.	5 x 5 kg	Epso Microtop	0	0,25	2,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	-	8,5	23,3	4	0	100																		
<i>LSD</i>																																					

<sup>1)</sup> Plantebiomasse = procent tilbageværende grøn top.

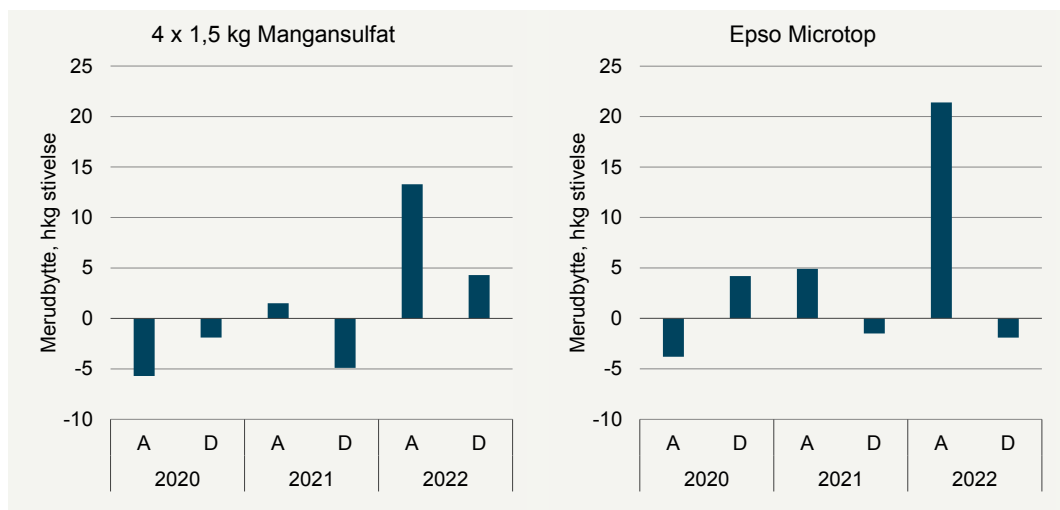
<sup>2)</sup> Karakter for plantefarve, 0 = gule planter og 10 = mørkegrønne planter.

indhold af mangan i bladene i led 2, hvor der gødskes med 1,92 kg mangan pr. ha ved fire ekstra tildelinger af mangansulfat 32 ved begge forsøgslokaliteter. Der er ligeledes tendens til højere indhold af zink i led 4, 7 og 8 samt kobber i led 4 (Se tabelbilag Q18).

Der er intet sikkert merudbyttet ved at tildele mikronæringsstoffer i nogen af de to forsøg. I forsøget ved Arnborg er der tilsyneladende meget høje merudbytter ved tildeling af ekstra mikronæringsstoffer i alle led uafhængig af sammensætningen af næringsstoffer (figur 11).

Dette virker ikke sandsynligt og merudbytterne i Arnborg skal derfor tages med forbehold. Forsøget indgår derfor ikke i gennemsnittet for perioden 2021-2022 og 2020-2022. I forsøget i Dronninglund ses en tendens til højere biomasse ved anvendelse af ekstra mikronæringsstoffer, som dog ikke fører til sikre merudbytter i hverken knolde eller stivelse, trods en svag tendens til øget udbytte ved øget biomasse.

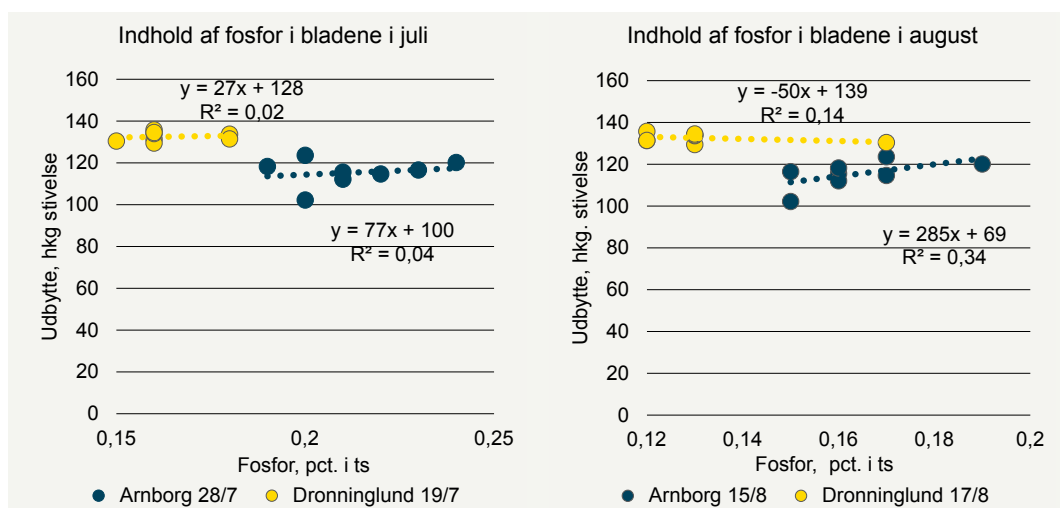
Trods et øget optag af enkelte mikronæringsstofferne i 2021 og 2022, er der ingen klar sammenhæng mellem



**FIGUR 12.** Merudbytte ved tilsætning af mangansulfat og Epso Microtop i seks forsøg perioden 2020-2022 ved Arnborg (A) og Dronninglund (D).

indholdet af mikronæringsstoffer i bladene og stivelsesprocenten eller knold- og stivelsesudbyttet ved de forskellige strategier. I figur 12 ses merudbyttet i hkg stivelse i seks forsøg i perioden 2020-2022, hvor der er tilsat ekstra mangansulfat og Epso Microtop. Merudbyttet varierer mellem år og lokalitet og trods det høje udbytte i Arnborg i 2022, er der ingen signifikant effekt af de to produkter.

Fosfor er afgørende for knolddannelse, udbytte og stivelsesindhold. Det er en generel opfattelse i den internationale litteratur, at det kritiske niveau for fosfor i bladanalyser ligger på 0,22 procent. I figur 13 ses sammenhængen mellem indholdet af fosfor i bladene i juli og august ved Arnborg og Dronninglund for alle behandlinger med bladgødsning. Det har ikke været muligt at hæve fosforindholdet i bladene over det kritiske niveau, trods en intensiv bladgødsning med fosforholdige mikronæringsstoffer. Der er en tendens til, at udbyttet stiger i Arnborg



**FIGUR 13.** Sammenhæng mellem indholdet af fosfor i bladene og stivelsesudbyttet i juli og august ved Arnborg og Dronninglund.

med stigende fosforindhold den 15. august, men der er ingen respons i Dronninglund, selv ved meget lavere fosforværdier. Det er endnu ikke muligt at konkludere på værdien af bladgødskning og betydningen af fosfor i bladene for stivelsesudbyttet. Forsøgene vil fortsætte i 2023.

### Biochar til spisekartofler

Biochar er det restprodukt, der er tilbage, når biomasse som bl.a. halm, træflis eller gyllefibre bliver afgasset ved høj temperatur uden ilt i et pyrolyseanlæg. Der er stor fokus på anvendelse af biochar som klimaindsats, idet kulstofindholdet i biochar har meget lang nedbrydnings-tid og derfor lagres i jorden. Derudover har biochar gode jordforbedrende egenskaber, som dog kan være varierende med anvendt biomasse, pyrolysemetode og jordtype. Formålet med forsøgene er at kvantificere effekten af biochar på udbytte, knoldkvalitet og angrebsgrad af relevante skindsygdomme.

Der er i 2022 gennemført to markforsøg med tilførsel af 0 og 4 ton biochar pr. ha fra halm på JB1 og JB4 jord, inden lægning af spisekartoffelsorten Folva. Tilførsel af biochar giver ikke 1. års udbytte- eller kvalitetseffekt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 14.

De to forsøgsmarker er blevet grundgødsket og behandlet som en produktionsmark. Der er i led 2 blevet tildelt fire ton biochar ved håndspredning før lægning og hypning. Tildelingen af biochar har ikke givet anledning til visuel forskel i planternes farve eller generelle sundhed. Der er høstet mellem 477 og 482 hkg kartofler pr. ha, og der er ikke opnået en effekt af biochar hverken på JB4 eller JB1. Planteanalyser udtaget medio juni og primo juli giver ligeledes ikke udslag i næringsoptaget hos kartoffelplanterne ved tilførsel af biochar. Endelig har biochar i forsøgene ingen effekt i 2022 på hverken skurv, rodfiltsvamp eller den generelle skindkvalitet. Forsøgsaktiviteter med biochar til spisekartofler fortsætter i 2023.

### Lattergas- og udbytteeffekt af nitrifikationshæmmere ved brug af ammoniak

I 2021 indgik et bredt politisk flertal en aftale om grøn omstilling af dansk landbrug, hvilket indebærer et reduktionsmål af drivhusgasser på 55-65 procent i 2030 ift. udledningen i 1990. Dansk landbrug udleder i omegnen af 31 procent af Danmarks drivhusgasser, hvoraf ca. 60 procent kommer fra markbruget med bl.a. et stort bidrag fra lattergasudledning fra håndtering af handels- og organiske gødninger. Aarhus Universitet har estimeret at udledningen af lattergas kan reduceres med op til 40 procent pr. kg.  $NH_4-N$  tildelt ved brug af nitrifikationshæmmere.

Ammoniak er en udbredt kvælstofstofgødning til kartofler og muligvis en fremtidig "grøn" gødning, som kan



FOTO: LARS BØDKER, SEGES INNOVATION

Nedfældning af en kombination af ammoniak og Vizura.

TABEL 14. Biochar til spisekartofler. (Q22)

Spisekartoffel	Skindkvalitet, Indeks <sup>1)</sup>	Skrv, Indeks <sup>1)</sup>	Rodfiltsvamp, Indeks <sup>1)</sup>	Størrelsesfordeling, pct.			Udb. og merudbytte pr. ha.	
				< 40 mm	40-60 mm	> 60 mm	hkg knolde	hkg stivelse
<i>2022. 2 forsøg, Folva</i>								
1. Ubehandlet	7,9	0,9	0,1	13	80	6	482	68,4
2. 4 t biochar før lægning	7,3	0,7	0,2	13	81	6	-4	-0,5
LSD				ns	ns	ns	ns	-

<sup>1)</sup> Indeks for skinish, skurv og rodfiltsvamp er udtryk for procent dækket knoldoverfalde.



fremstilles ud fra luftens kvælstof ved brug af vedvarende energi. I 2022 er der i sorten Stratos gennemført to forsøg for at undersøge, hvordan tilsætning af nitrifikationshæmmer til flydende ammoniak påvirker udbytte og emission af drivhusgassen lattergas. Forsøgene er blevet placeret på JB 1 og JB 4 ved Arnborg og Assing, hvor der kun er udtaget lattergasprøver ved Arnborg. Der er anvendt nitrifikationshæmmeren Vizura, som indeholder aktivstoffet 3,4-dimethyl-1 H-pyrasole. En nitrifikationshæmmer forsinker omdannelsen af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof ved at inhibere aktiviteten af jordens nitrificerende mikroorganismer. Effekten varer forventeligt i fire til otte uger afhængig af temperatur og vejrforhold. Der er i årets forsøgsserie blevet anvendt 0, 100, 200 og 300 kg kvælstof pr. ha i ammoniak med og uden nitrifikationshæmmer samt et kontrolled med 200 kg kvælstof pr. ha i NS 27-4 (led 7). Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 15.

Ammoniak og nitrifikationshæmmer er blevet placeret sammen i to strenge; en på hver side af kartoffelrækkerne med en afstand på 25 cm (12,5 cm fra centrum af kartoffelrækken) og en dybde på 12 cm. Nitrifikationshæmmeren er placeret tre centimeter over ammoniakudløbet og i en dosering på 1,23 liter pr. ha (planlagt 2,00 liter pr. ha). Nitrifikationshæmmeren er forsøgs-mæssigt opblandet i 200 liter vand for at sikre kontakt med den flydende ammoniak. Systemet optimeres til 2023, så vandmængden forventeligt kan nedsættes til praktisk anvendelige niveauer sammen med ammoniak.

I led 7 er der som reference placeret 200 kg NS 27-4 pr. ha ligeledes i to strenge i kartoffelrækkerne. Forsøgsarealet er blevet grundgødsket med 227 kg kalium pr. ha i patentkali og 30 kg fosfor pr. ha i triplesuperfosfat og ellers behandlet som en produktionsmark.

Der er ingen signifikante forskelle i stivelsesudbyttet mellem N-niveauerne 100, 200 og 300 kg kvælstof pr. ha, dog med en tendens til et nettomerudbytte ved tildelelse af 200 kg kvælstof pr. ha i henholdsvis flydende ammoniak uden nitrifikationshæmmer (led 5) og NS 27-4 (led 7). De ugødskede led 1 og 2 med 0 kg kvælstof pr. ha ligger udbyttmæssigt signifikant under de resterende kvælstofniveauer.

Der er i forsøgsserien ingen udbytteeffekt af nitrifikationshæmmer ved brug af flydende ammoniak uanset kvælstofniveau. Dog er der en tendens til en udbytteeffekt af nitrifikationshæmmer i det ugødskede led 2.

**TABEL 15.** Effekt af nitrifikationshæmmer ved brug af ammoniak til kartofler. (Q23)

Stivelseskartofler	Gødningstype	N <sub>2</sub> O-N kg pr. ha <sup>1)</sup>	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto <sup>2)</sup> , kr.
<i>2022. 2 forsøg ved Arnborg og Assing</i>						
1.	0 N		22,3	432	95	33.059
2.	0 N 1,23 l Vizura		22,7	27	8	2.562
3.	100 N Flydende ammoniak		22,5	160	37	10.919
4.	100 N Flydende ammoniak + 1,23 l Vizura		22,6	153	35	10.344
5.	200 N Flydende ammoniak	1,12 a	22,0	199	42	11.301
6.	200 N Flydende ammoniak + 1,23 l Vizura	0,70 ab	21,8	176	37	9.033
7.	200 N NS 27-4	0,56 b	21,8	208	43	11.602
8.	300 N Flydende ammoniak		21,7	201	41	9.160
9.	300 N Flydende ammoniak + 1,23 l Vizura		21,4	205	41	8.768
<i>LSD</i>			<i>ns</i>	<i>46,5</i>	<i>14</i>	

<sup>1)</sup> Behandlinger med forskellige bogstaver er signifikant forskellige.

<sup>2)</sup> Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,50 kr. pr. kg, 17,00 kr. pr. kg kvælstof i handelsgødning. Der er derudover indregnet en omkostning til Vizura på 100 kr. pr. liter samt henholdsvis 80 og 160 kr. pr. hektar pr. udbringning af handelsgødning.

teeffekt af nitrifikationshæmmer i det ugødskede led 2. Erfaringsvis hænger udbytteeffekten af nitrifikationshæmmer i høj grad sammen med jordtype og nedbør. Nitrifikationshæmmer har forventelig størst effekt på udvaskning af nitrat på sandjorde i år med meget nedbør fra lægning og fire-otte uger frem. Flydende ammoniak vil umiddelbart efter tilførsel blive omdannet til ammoniumkvælstof, hvor det antages, at en større del efterfølgende vil blive omdannet til nitratkvælstof ved nitrifikation i behandlingerne uden nitrifikationshæmmer end i behandlingerne med nitrifikationshæmmer. I 2022 har marts og april været meget nedbørsfattige, hvorfor der ikke har været risiko for nitratudvaskning i den efterfølgende periode pga. jordens uudnyttede vandkapacitet og derfor ingen effekt af at holde kvælstoffet på ammoniumform.

Der er kun blevet målt lattergasemission i kvælstofniveauet 200 kg kvælstof pr. ha med behandlingerne flydende ammoniak med og uden nitrifikationshæmmer (led 5 og 6) og NS 27-4 uden nitrifikationshæmmer (led 7) (figur 14). Ved brug af NS 27-4 (led 4) er der en signifikant lavere lattergasemission på 0,56 kg N<sub>2</sub>O-N pr. ha sammenlignet med flydende ammoniak uden nitrifikationshæmmer (led 5), som har en lattergasudledning på 1,12 kg N<sub>2</sub>O-N pr. ha. Tilsættes der nitrifikationshæmmer til flydende ammoniak (led 6), er tendensen, at udledningen af lattergas reduceres med 37,5 procent til

0,70 kg N<sub>2</sub>O-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.

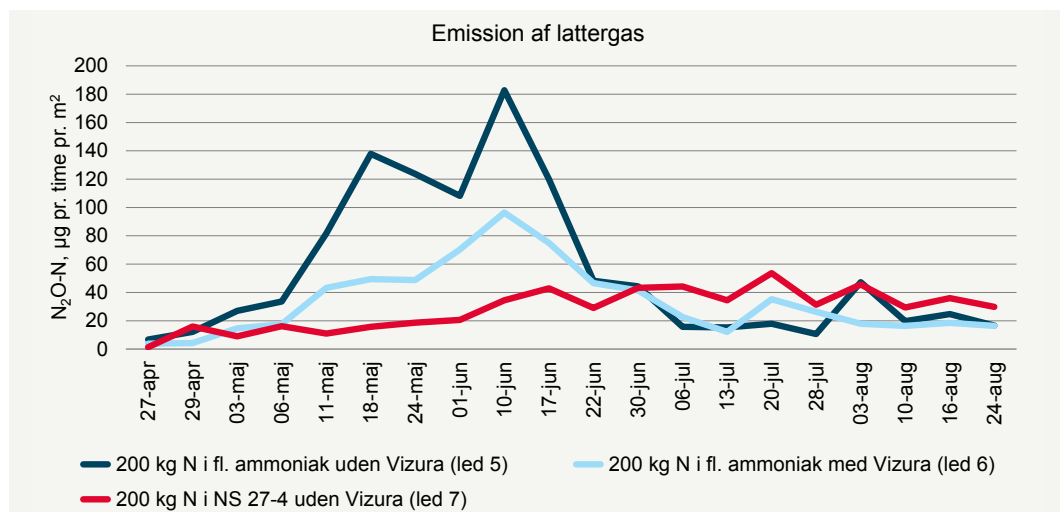
Som tidligere omtalt vil flydende ammoniak hurtigt blive omdannet til ammoniumkvælstof i jorden, derfor vil 100 procent af kvælstoffet i led 5 og 6 være ammoniumkvælstof, hvorimod kvælstoffet i led 7 (NS 27-4) består af 50 procent nitratkvælstof og 50 procent ammoniumkvælstof. Da det i 2022 forventes, 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)

Stivelseskartofler	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 <sup>1)</sup> , kr.
<i>2022. 2 forsøg ved Arnborg og Assing</i>										
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	

<sup>1)</sup> 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. Udvaskningen 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 udvaskningsrisikoen 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 indhold 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 udbyttmæssigt 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 to 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. m<sup>2</sup>. Der har været tørt vejr fra lægning og frem til henholdsvis 2 og 4 dage før første sprøjtning. De dominerende arter har været agerstedmoder, fuglegræs, 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 to 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 senhyppning med en Grimme Hypper ved Arnborg og Assing. I led 5 er gennemført tre behandlinger med en Einböch tallerkenrenser ved

TABEL 17. Ukrudtsbekæmpelse i kartofler. (Q25-Q27)

Kartofler	Behandlings-tidspunkt <sup>1)</sup>	2-4 uger efter sidste behandling														Pct. dækning august		Udb. og merudb. pr. ha		Netto-merudbytte kr. pr. ha <sup>3)</sup>
		Planter pr. m <sup>2</sup>												Biomasse <sup>2)</sup>		tokim-bl. ukrudt	græs-ukrudt	hkg knolde	hkg stivelse	
		tokim-bl. ukrudt ialt	græs-ukrudt i alt	ager-sted-moder	fugle-græs	hvid-melet-gåse-fod	korn-blostm	pile-urt	sort nat-skyg-ge	sner-le-pile-urt	æren-pris	en-årig rap-græs	to-kim-bl. ukrudt ialt	græs-ukrudt						
<b>2022. 2 forsøg</b>		2 fs	2 fs	2 fs	2 fs	2 fs	1 fs	2 fs	1 fs	1 fs	1 fs	1 fs	1 fs	1 fs	2 fs	2 fs				
1. Ubehandlet	-	204	183	61	20	29	6	3	15	6	12	120	100	100	62	26	-130 c	-31 c	-9.533	
2. 0,25 l Centium 36 CS + Før fremsp.																				
1,5 l Roundup Flex																				
2 l Proman	1-2 % fremsp.	23	53	12	1	2	0	1	4	0	0	8	3	4	9	10	<b>604 a</b>	<b>143 a</b>	<b>48.915</b>	
3. 1,5 l Roundup Flex	Før fremsp.																			
1,8 kg Novitron	1-2 % fremsp.	57	87	17	0	10	0	4	9	0	0	18	8	14	15	21	-27 ab	-6 ab	-2.038	
4. 0,25 l Centium 36 CS + Før fremsp.																				
1,5 l Roundup Flex																				
1,5 l Fenix	1-2 % fremsp.	40	34	14	1	6	0	2	4	0	0	8	6	16	9	14	-28 ab	-8 ab	-2.591	
5. 1 l Mizuki	1-2 % fremsp.	115	184	32	22	7	0	1	9	0	2	112	25	103	27	43	-60 bc	-15 bc	-4.271	
6. 1 l Mizuki + 2 l Proman	1-2 % fremsp.	39	109	15	1	3	0	2	9	1	0	10	8	10	19	13	-25 ab	-5 ab	-1.551	
7. 0,25 l Centium 36 CS + Ved færdig																				
1,5 l Roundup Flex	-hypning																			
1,5 l Fenix	1-2 % fremsp.																			
0,25 l Fenix	7-10 dage ef.	44	34	15	1	6	0	1	9	0	0	6	6	5	10	12	-37 ab	-11 ab	-3.994	
<b>LSD</b>																				
<b>2021-2022. 4 forsøg</b>		4 fs	4 fs	4 fs	2 fs	4 fs	1 fs	2 fs	3 fs	1 fs	2 fs	2 fs	2 fs	2 fs	3 fs	3 fs				
1. Ubehandlet	-	276	159	92	20	22	6	3	32	6	17	77	100	100	51	31	-130	-30	-9.316	
2. 0,25 l Centium 36 CS + Før fremsp.																				
1,5 l Roundup Flex																				
2 l Proman	1-2 % fremsp.	64	41	25	1	1	0	1	19	0	1	4	4	3	4	14	<b>576</b>	<b>133</b>	<b>45.401</b>	
3. 1,5 l Roundup Flex	Før fremsp.																			
1,8 kg Novitron	1-2 % fremsp.	108	64	36	0	6	0	4	20	0	7	9	11	9	10	22	-23	-5	-1.804	
4. 0,25 l Centium 36 CS + Før fremsp.																				
1,5 l Roundup Flex																				
1,5 l Fenix	1-2 % fremsp.	110	28	43	1	3	0	2	20	0	1	4	6	10	8	21	-16	-4	-1.243	
5. 1 l Mizuki	1-2 % fremsp.	97	134	28	22	4	0	1	21	0	2	56	14	55	17	47	-36	-9	-2.209	
6. 1 l Mizuki + 2 l Proman	1-2 % fremsp.	53	83	17	1	2	0	2	20	1	1	6	6	8	5	22	-16	-3	-984	
<b>LSD</b>																	31	8		
<b>2020-2022. 6 forsøg</b>		6 fs	6 fs	6 fs	4 fs	6 fs	1 fs	3 fs	5 fs	2 fs	3 fs	2 fs	3 fs	3 fs	5 fs	5 fs				
1. Ubehandlet	-	238	131	81	14	21	6	2	25	4	14	77	100	100	48	23	-140	-31	-9.704	
2. 0,25 l Centium 36 CS + Før fremsp.																				
1,5 l Roundup Flex																				
2 l Proman	1-2 % fremsp.	49	31	19	0	1	0	0	11	1	1	4	3	3	5	2	<b>572</b>	<b>130</b>	<b>44.288</b>	
3. 1,5 l Roundup Flex	Før fremsp.																			
1,8 kg Novitron	1-2 % fremsp.	86	46	28	0	4	0	2	17	1	4	9	7	6	10	3	-22	-5	-1.758	
4. 0,25 l Centium 36 CS + Før fremsp.																				
1,5 l Roundup Flex																				
1,5 l Fenix	1-2 % fremsp.	87	22	34	1	3	0	1	14	1	1	4	4	7	7	2	-1	0	-35	
<b>LSD</b>																	30	7		

<sup>1)</sup> Behandlingstidspunkter er tilstræbt når kartoflerne er færdighypede og kammen har sat sig og ukrudtet er under fremspiring, senest 5 dage før fremspiring, ved 1-2 procent fremspirede planter, ved 50-100 procent fremspring samt efter yderligere 7-10 dage.

<sup>2)</sup> Visuel bedømmelse af ukrudtsbiomasse, ubehandlet forholdstal 100.

<sup>3)</sup> Pris for Mizuki er estimeret i forhold til at indhold svarer til 0,4 l Gozai plus 0,75 l Renol.

Dronninglund. MSR Opti Weeder har været udstyret med kamknive og fingerhjul ved Arnborg/Assing og fingerhjul på top og sidder ved Dronninglund. Treffler ukrudtsnarve/fingerstrigler har ens fjederbelastning og Einböch tallerkenrenser har bugtet kant på tallerkerne. Forsøgsplan og resultater fra de tre forsøg fremgår af tabel 18.

søgslokaliteter. Der er en tendens til, at de mekaniske renseløsninger har hæmmet væksten af kartoflerne ved Arnborg og Assing. Dette kan skyldes en senere behandling end planlagt, som påvirker rødder og udløbere og dermed udbyttet. Traktorens lave frihøjde har desuden en tendens til at påvirke topvæksten i Arnborg.

Der er ikke statistisk sikre forskelle i knold- eller stivelsesudbyttet ved de forskellige strategier ved de tre for-

I Arnborg er der ikke forskel mellem en tidlig ukrudtsrensning før/ved fremspiring (led 3) sammenlignet med en

**TABEL 18.** Effekt af mekanisk ukrudtsrensning i stivelseskartofler. (Q28-Q30)

Stivelseskartofler	Behandlingstidspunkt			Antal planter pr. m <sup>2</sup>				Pct. dækning primo-medio august		Pct. dækning for optagning		Behandlingspris kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha				
				Før 1. beh.		14 d.e. sidste beh.		to-kimbl. ukrudt	græsukrudt	to-kimbl. ukrudt	græsukrudt			to-kimbl. ukrudt	græsukrudt	hkg knolde	hkg stivelse	netto kr. pr. ha <sup>1)</sup>
	Før fremspiring	Ved 1-2 % fremspiring	Efter fremspiring	to-kimbl. ukrudt	græsukrudt	to-kimbl. ukrudt	græsukrudt	to-kimbl. ukrudt	græsukrudt	to-kimbl. ukrudt	græsukrudt							
<i>2022. 1 forsøg Arnborg på JB1, Stratos</i>																		
1.	1,5 l Roundup Flex + 0,25 l Centium	2 l Proman		52	24	156	172	13	1	9	11	1.174	23,2	528	122	41.561		
2.	1,5 l Roundup Flex		2 x MSR Opti Weeder			307	540	9	4	41	19	886	23,6	-29	-4	-1.217		
3.	MSR Opti Weeder		2 x MSR Opti Weeder			171	678	2	2	16	16	900	23,2	-24	-5	-1.511		
4.	Treffler Ukrudtsharve	Treffler Ukrudtsharve	Grimme Hypper			120	310	2	1	8	4	850	23,2	-15	-3	-691		
<i>LSD</i>													<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>			
<i>2022. 1 forsøg Assing JB4, Kuras</i>																		
1.	1,5 l Roundup Flex + 0,25 l Centium	2 l Proman		65	35	8	7	0	0	0	0	1.174	18,4	746	137	41.561		
2.	1,5 l Roundup Flex		MSR Opti Weeder			5	3	0	0	0	0	586	18,5	-64	-12	-3.472		
3.		MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder			10	1	0	0	0	0	600	18,2	-65	-13	-4.116		
4.	Treffler Ukrudtsharve	Treffler Ukrudtsharve	Grimme Hypper			9	2	0	0	0	0	850	18,0	-33	-9	-2.686		
<i>LSD</i>													<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>			
<i>2022. 1 forsøg Dronninglund JB2, Kuras</i>																		
1.	1,5 l Roundup Flex + 0,25 l Centium	2 l Proman		12	38	4	4	-	-	-	-	1.174	22,0	505	111	41.561		
2.	1,5 l Roundup Flex	MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder			7	2	-	-	-	-	886	21,8	-8	-3	-692		
3.	MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder	MSR Opti Weeder			3	3	-	-	-	-	900	22,2	-3	0	344		
5.	Einböck Tallerkenhypper	Einböck Tallerkenhypper	Einböck Tallerkenhypper			3	3	-	-	-	-	900	22,0	-3	-1	-41		
<i>LSD</i>													<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>			

<sup>1)</sup> Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,50 kr. pr. kg, 70 kr. i udbringingsomk., Treffler 250 kr./ha, MSR Opti Weeder 300 kr./ha, Grimme hypper 350 kr./ha, Einböck 300 kr./ha

tidlig Roundup behandling (led 2). Effekten af mekanisk rensning ved Dronninglund og Assing er på højde med den kemiske bekæmpelse både på tokimbladet- og græsukrudt, hvor der har været en rigtig god ukrudtskonkurrence fra sorten Kuras. I Arnborg er der mindre ukrudtskonkurrence fra sorten Stratos, og her er der mere tokimbladet- og græsukrudt efter de mekaniske løsninger 14 dage efter sidste behandling, selvom forskellen i august er mindre. Ved bedømmelser før optagning, har især tokimbladet- og til dels græsukrudt udviklet sig i led 2.

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse er effektiv mod ukrudt, som spirer frem samtidig med kartoflerne. Selvom rensning og bearbejdning af jorden giver anledning til fremspiring af nyt ukrudt, vil kartoffelsorter med god dækningssevne oftest kunne konkurrere mod det nyfremspirede ukrudt. De kemiske løsninger er afhængige af jordmidler, for at give en tilfredsstillende langtidseffekt.

Dette kan især på sandjord give udfordringer i nogle år med sandfygning, eller når kammen begynder at skride.

Kamstørrelse og fasthed har vist sig afgørende for effekten af de forskellige redskaber. Tidligere års forsøg og erfaringer har vist, at der bør etableres en lav kam ved mekanisk rensning, så der kan lægges jord på i forbindelse med hypning. Årets forsøg er udført på lave kamme, men forsøgene viser, at de nye rensertyper Treffler ukrudtsharve og MSR Opti Weeder har brug for en stor og fast kam fra start. For Trefflerharven er det derved muligt at køre med en god fjederspænding og arbejdsfasthed på 5-6 km pr. time både ved første og anden overkørsel. Hvis kammen er for lille, er der risiko for at spirene bliver kraftigt blottet. I praksis har MSR Opti Weeder vist sig at give det bedste resultat, når der køres på stor kam, hvor jorden bliver rensset af og lagt på i samme arbejds-gang. En stor kam reducerer desuden risikoen for at skade rød-

der og bevarer jordfugtigheden. Ved brug af Einböck stjerneullenser bygges kammen fortsat gradvis op. Derfor må kammen ikke blive for høj og spids, men holdes lav og bred ved de to første rensninger. Betydningen af kamstørrelser vil derfor indgå i forsøgene i 2023.

Årets forsøg viser, som tidligere forsøg, at de tidlige ukrudtsrensninger skader kartoflerne mindre end de sene. Selvom der ikke er meget synligt ukrudt ved de tidlige kørsler, så er ukrudtseffekten alligevel stor på det fremspirende ukrudt.

Renserne skal være indstillet optimalt efter jordtype, kamstørrelse og størrelse på kartofler. Tidligere års forsøg viste, at mekanisk ukrudtsrensning kan skade kartoflerne og påvirke udbyttet negativt. Ved mere præcis lægning og styring af renserne ved hjælp af for eksempel kamera, vil der være et stort potentiale i en skånsom mekanisk rensning som alternativ til kemisk bekæmpelse.

## Alternativer til glyphosat før fremspiring af kartofler

Der er i 2022 gennemført et forsøg i Arnborg, for at afprøve alternativer til glyphosat før fremspiring af kartoflerne. Glyphosat anvendt før fremspiring af kartofler gi-

ver almindeligvis en god bekæmpelse af de fremspirede ukrudtsarter og er derfor en effektiv blandingspartner til de anvendte jordmidler. Der er en risiko for, at glyphosat ikke opnår re-godkendelse i EU i 2023. Derfor afprøves og vurderes der allerede nu egnede alternativer til glyphosat i kartofler.

I forsøget er afprøvet både kemiske og mekaniske løsninger. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 19. I forsøgsled 1 er anvendt 1,5 l Roundup Flex pr. ha sammen med 0,25 l Centium 36 CS pr. ha efterfulgt af 2 l Proman pr. ha efter begyndende fremspiring. Forsøgsled 1 repræsenterer en standardstrategi med anvendelse af glyphosat, før fremspiring af kartofler. Der kan sammenlignes med led 2, hvor Roundup Flex er udeladt af behandlingen. Der er opnået en bedre effekt i led 2 uden glyphosat ved optælling af ukrudt fire uger efter sidste behandling. Den manglende effekt i led 1 skyldes, at der på grund af tørke ikke var fremspiret ukrudt ved behandling med Roundup Flex og Centium 36 CS. Den højere ukrudtsbestand fire uger efter sidste behandling i led 1 sammenlignet med led 2 må tilskrives en usædvanlig stor variation af ukrudt i marken. I forsøgsled 3 er anvendt 2 l Proman og 2 l Mizuki pr. ha. Mizuki svider

**TABEL 19.** Alternativer til glyphosat før fremspiring af kartofler (Q31)

Kartofler	Behandlingspunkt <sup>1)</sup>	Før 1. behandling		2-4 uger efter sidste behandling							Pct. dækning august		Udb. og merudb. pr. ha		Nettomerudbytte kr. pr. ha <sup>2)</sup>		
		Planter pr. m <sup>2</sup>		Planter pr. m <sup>2</sup>					Biomasse		tokim-bl. ukrudt	græs-ukrudt	hkg knolde	hkg stivelse			
		tokim-bl. ukrudt ialt	græs-ukrudt ialt	tokim-bl. ukrudt ialt	græs-ukrudt ialt	agerstedmoder	fuglegræs	hvidmelet gåsefod	snørlepileurt	tokim-bl. ukrudt ialt						græs-ukrudt	
<i>2022. 1 forsøg</i>																	
1. 1,5 l Roundup Flex + 0,25 l Centium 36 CS 2 l Proman	Før fremsp. 1-2 % fremsp.	36	27	239	129	96	2	16	4	30	30	3	2	<b>593</b>	<b>138 a</b>	<b>47.245</b>	
2. 0,25 l Centium 36 CS 2 l Proman	Før fremsp. 1-2 % fremsp.			128	113	48	3	8	2	28	26	2	2	3	1 a	696	
3. 2 l Proman + 2 l Mizuki	1-2 % fremsp.			241	193	73	15	25	3	68	30	8	4	0	-1 ab	-416	
4. 1,5 l Roundup Flex MSR Opti Weeder MSR OptiWeeder	Før fremsp. St. 11 St. 22			93	114	19	6	13	2	29	4	5	4	-9	-2 ab	-370	
5. Treffler ukrudtsharve + Grimme Hypper 2 l Proman + 2 l Mizuki	Før Fremsp. 1-2 % fremsp.			345	220	88	16	13	9	162	65	35	12	-73	-16 c	-6.297	
6. MSR Opti Weeder MSR Opti Weeder MSR Opti Weeder	1-2 % fremsp. St. 11 St. 22			48	27	6	3	9	3	31	2	4	2	-21	-6 b	-1.952	
<i>LSD</i>													<i>27,4</i>		<i>5,4</i>		

<sup>1)</sup> Behandlingspunkter er tilstræbt når kartoflerne er færdighyppede og kammen har sat sig og ukrudtet er under fremspiring, senest 5 dage før fremspiring, ved 1-2 procent fremspirede planter, ved 50-100 procent fremspring samt efter yderligere 8-10 dage.

<sup>2)</sup> Nettoudbyttet er baseret på omkostninger til Treffler 250 kr./ha, MSR Opti Weeder 300 kr./ha, Grimme Hypper 350 kr./ha

ukrudtet og vil i kombination med Proman ikke være et alternativ til jordmidlet Centium 36 CS i forsøgsled 2.

Ved sammenligning af forsøgsled 3 og 5 afprøves, om en mekanisk rensning med en Treffler ukrudtsharve inden anvendelse af Proman og Mizuki kan sikre en højere effekt. Selvom der er udført en effektiv strigling, vil den løse og udtørrede jord reducere effekten af jordmidlet Proman, som skal udbringes på en fast og fugtig kam for at opnå fuld effekt. Den manglende effekt af Proman ses også ved en forøget forekomst af både tokimbladet ukrudt og græsukrudt i august og et sikkert lavere udbytte.

Det er i forsøget også undersøgt, om mekanisk rensning af kartoflerne med MSR Opti Weeder kan være et alternativ til glyphosat. I forsøgsled 4 er anvendt Roundup Flex før fremspiring og efterfølgende rensed to gange med MSR Opti Weeder. I forsøgsled 6 er der udført tre rensninger med MSR Opti Weeder med 8-10 dages mellemrum. Der er i forsøget opnået en god effekt af tre rensninger overfor både tokimbladet ukrudt og græsukrudt i forsøgsled 6, men samtidig en tendens til lavere nettomerudbytte sammenlignet med led 4. Som i led 1 er der i årets forsøg ingen effekt af den tidlige behandling med Roundup, og der er ikke erfaring for udbyttetab ved tidlige rensninger, før kartoflernes fremspiring. Forskellen i udbyttet mellem led 4 og 6 må derfor enten bero på en tilfældighed eller skyldes en uforklarlig effekt af en ekstra tidlig kørsel i led 4.

Forsøget er kendetegnet ved meget tørre forhold fra lægning og frem til fremspiring. Der har således i 2022 ikke været noget effekt af Roundup, hvorfor det er vanskeligt at sammenligne de forskellige behandlinger. Forsøgsresultaterne indikerer, at det er vanskeligt at kombinere en tidlig mekanisk rensning med efterfølgende kemiske jordmidler, og at ukrudtsbekæmpelse skal ske enten med kemiske eller mekaniske metoder. Mekanisk rensning har stort potentiale, men der er fortsat behov for at optimere tidspunkt for anvendelsen, udformningen af kamstørrelsen for de forskellige rensertyper og antallet af nødvendige rensninger før mekanisk rensning kan udføres uden risiko for udbyttetab.

## Vækststandsning

> **LARS BØDKER**, SEGES INNOVATION,  
**KRISTIAN ELKJÆR**, KMC SAMT  
**CLAUS NIELSEN**, AKV LANGHOLT

### Kemisk nedvisning af spisekartofler

Det er afgørende for kvaliteten af specielt spise-, proces- og læggekartofler, som skal lagres i op til 8-11 måneder, at topvæksten hurtigt kan standses, når kartoflerne har opnået den rette størrelse, således at kartoflerne er ensartet skindfaste ved optagning. Hvis planten skyder igen med nye stængler (genvækst), vil de umodne knolde være mere modtagelige for skader, svampe-, virus- og bakteriesygdomme og dermed råd på lager.

I alle europæiske lande, med en betydende kartoffelproduktion, er det muligt at anvende to kemiske midler carfentrazone og pyraflufen til vækststandsning af kartofler. Begge med specifik virkning overfor stængler. I Danmark er der kun registreret TopGun Finalsan Koncentrat (pelargonsyre) til nedvisning af kartofler.

TopGun er, ud fra en økonomisk og praktisk synsvinkel, ikke et reelt alternativ, og de mekaniske metoder er fortsat under udvikling og finder derfor begrænset anvendelse. Gasbrænding og pyraflufen kan anvendes i de kartoffelsorter, som er i begyndende afmodning, men det forudsætter forudgående aftopning.

I Danmark er der gennem mange år gjort en stor indsats for at hindre udbredelsen af bakteriesygdomme i både brugs- og læggekartofler. Dette forudsætter en effektiv vækststandsning uden brug af mekanisk aftopning eller topknusning, da saften ved knusning af plantetoppen øger risikoen for spredning af bakteriesygdomme. Aftopning er ligeledes problematisk på grund af kørsel mellem rækkerne, som forårsager komprimering af jorden, så vandet løber mellem rækkerne og samler sig i lavninger, og der dannes jordknolde samt grønne og skadede knolde ved optagning. Danmark står derfor alene med en akut udfordring med at finde alternative og konkurrencedygtige metoder til vækststandsning af kartofler.

De er anlagt to forsøg ved Dronninglund og Assing, for at teste indflydelsen af vandmængde, tidspunkt for anvendelse samt tilsætning af olie og urea på effekten af Mizuki (pyraflufen) til brug ved vækststandsning af spise-



**TABEL 20.** Nedvisning af spisekartofler. (Q32, Q33)

Spisekartofler	Behandling			Nedvisning <sup>1)</sup>				Genvækst 3 u.e., pct.	Ukrudt, pct. dækning	
				1. d.f		3 u.e			tokim- bladet	græs
	vand, l/ha	tidspunkt, klokken	ekstra tilsætning	blade	stængler	blade	stængler			
<i>2022. 1 forsøg Ditta, Dronninglund, JB 2, 105 kg N</i>										
1.	150	10	-	55	9	90	88	0,0	0,3	0,8
2.	300	10	-	55	10	88	81	0,0	0,3	0,8
3.	300	22	-	10	5	56	31	1,3	0,3	0,8
4.	300	10	5 l Renol	55	10	91	85	0,0	0,3	0,5
5.	300	10	0,5 l Ranman	50	10	89	75	1,3	0,3	0,5
6.	300	10	2,5 kg Urea	60	10	93	93	0,0	0,3	0,8
<i>2022. 1 forsøg Ditta, Assing, JB 4, 70 kg N</i>										
1.	150	10	-	35	10	72	44	0,3	0,2	0,1
2.	300	10	-	43	11	78	53	0,0	0,3	0,1
3.	300	22	-	11	2	60	11	0,3	0,3	0,1
4.	300	10	5 l Renol	46	16	85	69	0,3	0,2	0,1
5.	300	10	0,5 l Ranman	41	16	81	58	0,2	0,2	0,2
6.	300	10	2,5 kg Urea	36	11	80	58	0,2	0,2	0,2

<sup>1)</sup> Nedvisning af blade og stængler samt ukrudt er bedømt henholdsvis en dag før og tre uger efter sidste behandling.

sorten Ditta uden forudgående aftopning. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 20.

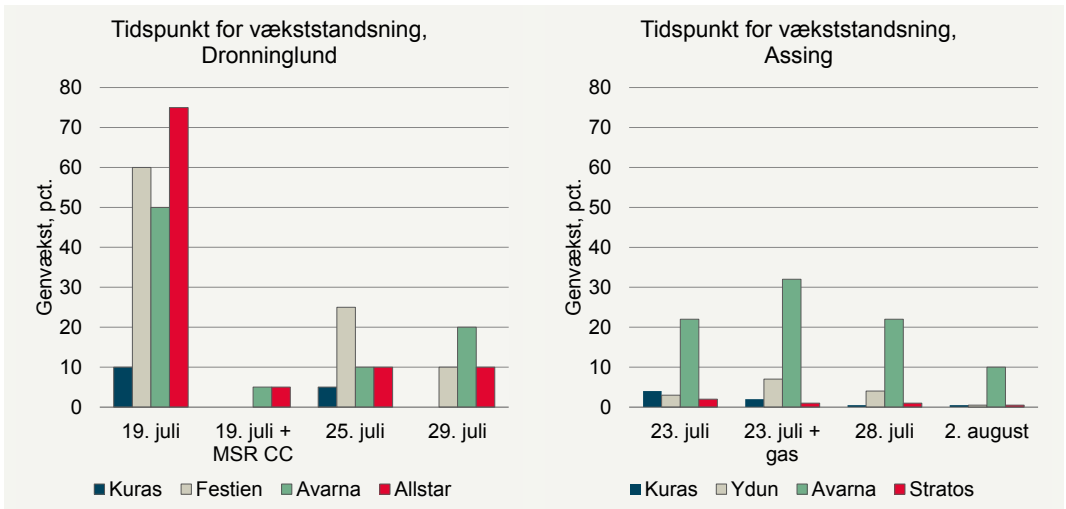
Alle led sprøjtes med Mizuki, når planterne er begyndt at gulnes (vende) og igen fem dage senere. I led 1 anvendes en vandmængde på 150 liter vand pr. ha. I alle andre led anvendes en vandmængde på 300 liter pr. hektar. Led 1-2 og 4-6 sprøjtes kl. 10-12 ved fuld sol. Led 3 sprøjtes om aftenen kl. 21-22. I led 4-6 blandes Mizuki med henholdsvis 5 l Renol, 0,5 l Ranman Top og 2,5 kg urea i form af AdBlue. Der anvendes sorten Ditta, som er en almindelig spisesort og middelsvær at nedvisne. Sorten udgør ligeledes en repræsentant for proceskartofler til pommes frites og chips.

Forsøgene viser, at 2 x 2 l pr. ha Mizuki (pyraflufen) generelt er utilstrækkelig til vækststandsning af blade og stængler indenfor 3-4 uger i Ditta ved både Dronninglund og Arnborg uanset vandmængde, tidspunkt for fuldbringelse samt tilsætning af ekstra olie eller urea (AdBlue). Når det gælder genvækst, er der generelt god effekt i Dronninglund men kun 100 % vækststandsning i Assing ved brug af 300 liter vand. De to forsøg er anlagt ved Dronninglund og Assing på henholdsvis en JB 2 og 4 og gødet som spisekartofler med henholdsvis 105 og 70 kg kvælstof pr. ha. I flere udenlandske forsøg er der en tydelig forbedret effekt, når vandmængden øges fra 150 til 300 liter vand pr. ha ved brug af Mizuki efter aftopning. Dette ses kun i forsøget på JB 4 ved Assing, hvor plantevæksten er kraftigere end ved Dronninglund.

Vandmængden har derfor størst betydning i en kraftigt voksende og bladrig sort. Pyraflufen er et kontaktmiddel, som påvirker fotosyntesen (PPO-inhibitor). Selvom pyraflufen er langsomt virkende, i forhold til diquat (Reglone), som under lyspåvirkning momentant oxiderer cellerne i bladene, er det også vigtigt, at pyraflufen udbringes om formiddagen med stor lysindstråling. Effekten på blade og stængler tre uger efter sidste behandling falder som gennemsnit af de to forsøg med henholdsvis 30 og 68 procent, hvis midlet udbringes om aftenen kl. 22 fremfor om formiddagen (tabel 20). Mizuki er en færdigformuleret olie-i-vand emulsion. Begge forsøg viser en mindre forbedring i effekten ved nedvisning af stængler og blade ved ekstra tilsætning af fem liter penetreringsolie Renol, men effekten er dog ikke statistisk sikker. Der er ingen effekt af tilsætning af hverken Ranman top, som også indeholder ekstra emulgeret olie eller kvælstof i form af urea. Der kan muligvis være synergi mellem øget vandmængde, øget mængde Renol og tilsætning af urea, men dette skal undersøges i forsøg, før der kan konkluderes på effekten.

### Mekanisk, termisk og kemisk vækststandsning af læggekartofler

I tilknytning til ovenstående parcelforsøg er der gennemført tre demonstrationsserier med fokus på 1) betydning af tidspunktet for vækststandsning ved hjælp af aftopning og Mizuki i forskellige sorter 2) betydning af fire kvælstofniveauer for effekten af kemiske, termiske og mekaniske metoder til vækststandsning samt 3) sam-



**FIGUR 15.** Effekten af nedvisningstidspunkt for effekten af en kombination af aftopning og Mizuki på genvækst 28 dage efter sidste behandling med Mizuki. Ved Dronninglund og Assing er der ved det første tidspunkt den 19. og 23. juli anvendt en opfølgende behandling med henholdsvis CrownCrusher og gasbrænding (se tabelbilag Q34, Q35).

menligning af kemiske, termiske og mekaniske metoder til brug ved vækststandsning i forskellige sorter.

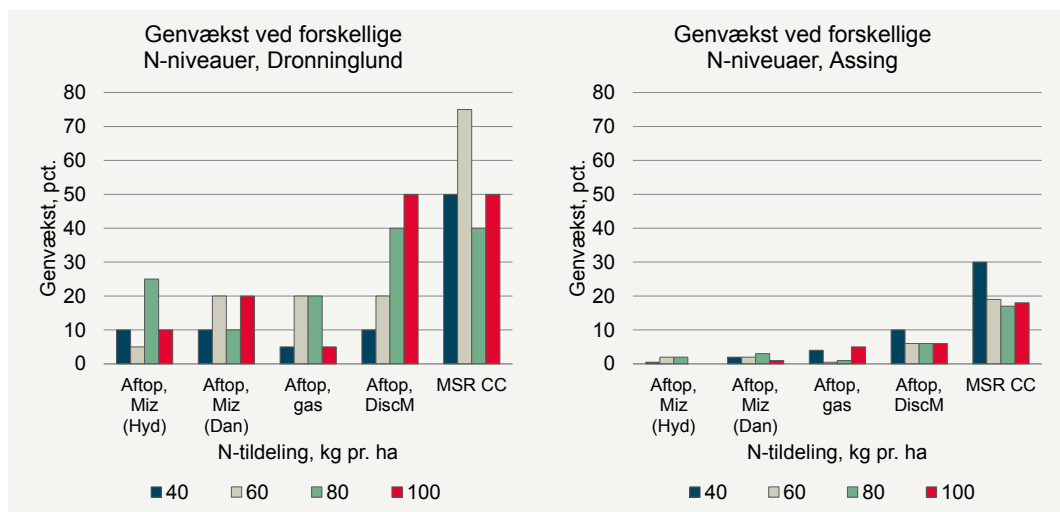
Demonstrationsforsøgene er udført på to lokaliteter Dronninglund og Assing, hvor der er anvendt minimum 25 meter lange striber å fire rækker i én gentagelse, for at skabe en vis grad af jordvariation og for at sikre at redskaberne har mulighed for at komme op i fart over en længere afstand.

I demonstrationsserie 1 er testet effekten af en kombination af aftopning efterfulgt af to gange Mizuki på forskellige tidspunkter i forhold til kartofflernes knoldstørrelse. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabelbilag Q34 og Q35 og figur 15. I led 1 er aftoppet henholdsvis den 19. og 23. juli i Dronninglund og Arnborg, som er fem dage før 5 procent af knoldene er blevet større end 55 mm. I led 2 er aftoppet ligeledes fem dage før 5 procent af knoldene er blevet større end 55 mm, men her er sket en opfølgende behandling med henholdsvis MSR Crown Crusher i Dronninglund og gasbrænding med 45 kg gas pr. ha ved Assing. I led 3 er aftoppet henholdsvis den 25. og 28. juli, når 5 procent af knoldene er blevet 55 mm og i led 4 er aftoppet fem dage senere, efter at knoldene har nået de 55 mm (figur 15).

Der stor forskel på effekten af vækststandsning ved hjælp af aftopning og efterfølgende behandlinger med

Mizuki mellem sorter på de to lokaliteter. På begge lokaliteter er der en vækststandsning på mellem 90 og 100 procent af blade og stængler, tre uger efter sidste behandling. I Dronninglund er det kun i sorterne Kuras og Festien, at der opnås en fuldstændig vækststandsning uden genvækst, men kun når der er en opfølgning med MSR Crown Crusher, eller når Kuras vækststandsnes den 29. juli, fem dage efter optimalt nedvisningstidspunkt. I Assing kan ingen af behandlingerne forhindre genvækst, men der er en tendens til større effekt af vækststandsning i alle fire sorter fem dage efter optimalt nedvisningstidspunkt. Ved den sene vækststandsning vil kartoflerne dog nå en overstørrelse i forhold til en standardstørrelse på 35-55 mm, som vanskeliggør produktionen af certificerede læggekartofler. Demonstrationsforsøg 1 understreger, at topknsning og efterfølgende behandlinger med to gange Mizuki ikke er tilstrækkeligt til at sikre en effektiv vækststandsning i alle sorter, selv ved en opfølgning med enten MSR Crown Crusher eller gasbrænding med 45 kg. pr. ha propangas.

I demonstrationsserie 2 er afprøvet betydningen af 40, 60, 80 og 100 kg kvælstofgødskning pr. ha på effekten af kemiske, termiske og mekaniske metoder til vækststandsning. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabelbilag Q36 og Q37 og figur 16. Der er anvendt sorten Kuras, som i de øvrige demonstrationsforsøg har vist sig at være den nemmeste sort at nedvisne. Den kemiske løsning

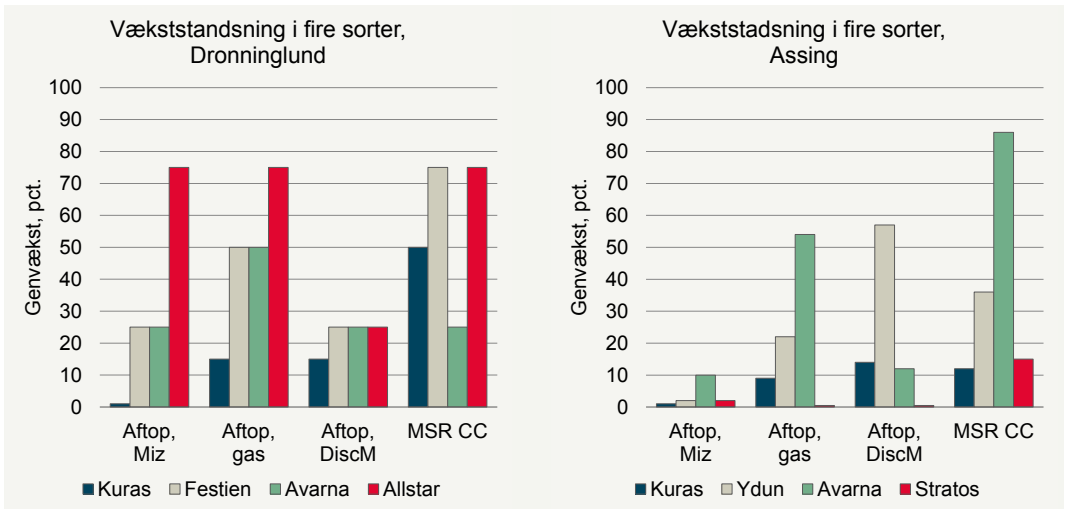


FIGUR 16. Effekten af kemisk, termisk og mekanisk vækststandsning af læggekartofler ved fire forskellige kvælstof niveauer (se tabelbilag Q36, Q37).

har omfattet en kombination af aftopning og to gange 2 l pr. ha Mizuki, hvor der er anvendt både en hydraulisk sprøjte og luftsprøjte (Danfoil). Den termiske løsning har omfattet aftopning med efterfølgende 2 og 3 gange brænding med 45-50 kg propangas pr. ha i henholdsvis Dronninglund og Assing. De mekaniske løsninger har omfattet vækststandsning med en kombination af aftopning og Vegniek DiscMaster og vækststandsning med MSR Crown Crusher. På begge lokaliteter ses en generelt utilstrækkelig effekt af de fire metoder til vækststandsning ved alle kvælstofniveauer. Det er kun i Assing, at der ikke er genvækst efter en aftopning kombineret med to gange Mizuki udsprøjtet med en hydraulisk sprøjte ved højeste kvælstofmængde (100 kg kvælstof pr. ha). Aftopning kombineret med enten Mizuki eller afbrænding giver det bedste resultat på begge lokaliteter, men der er ingen generel sammenhæng mellem kvælstofniveauet og effektiviteten af de forskellige metoder. Det er kun ved en kombination af aftopning og DiscMaster i Dronninglund, at der er en forventet stigende genvækst ved stigende kvælstofmængde i intervallet 40-100 kg kvælstof pr. ha. Erfaringen fra praksis siger, at en stigende kvælstofmængde har en negativ indvirkning på effekten af forskellige vækststandsningmetoder. Betydningen af kvælstof på effekten af forskellige vækststandsningmetoder bør derfor undersøges ved endnu lavere kvælstofniveauer.

I demonstrationsserie 3 sammenlignes kemiske, termiske og mekaniske metoder til brug ved vækststandsning i forskellige sorter. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabelbilag Q38 og Q39 og figur 17. I led 1 er der udført en kombination af aftopning og to gange 2 l pr. ha Mizuki. I led 2 er der udført en aftopning efterfulgt af henholdsvis to og tre gange gasbrænding ved henholdsvis Dronninglund og Arnborg. I led 3 er der udført en aftopning efterfulgt af toptrækning med en Vegniek DiscMaster og endelig i led 4 en vækststandsning med MSR Crown Crusher. De fire metoder er afprøvet i fire sorter på to lokaliteter. Demonstrationsforsøgene viser en generelt utilstrækkelig effekt af de kemiske, termiske og mekaniske løsninger til vækststandsning i alle sorter. Forsøget ved Dronninglund er udført i kartofler, som kun er gødet med 60 kg kvælstof pr. ha, men som har nået den korrekte størrelse i forhold til produktionen af læggekartofler. Kartoflerne er på trods af kun 60 kg kvælstof pr. ha forsåt i blomstring ved vækststandsning, så effekten kan være påvirket af kartoflernes tidlige vækststadiet, men er et udtryk for en situation, som kan opstå i praksis. Ved Dronninglund er det kun sorten Kuras, som er vækststandset med en lille genvækst på én procent. De øvrige behandlinger ligger mellem 15 og 75 procent genvækst.

Ved Assing er kartoflerne lagt i jomfruelig jord og gødet med 84 kg kvælstof pr. ha og er derfor også præget af en kraftig topvækst. Her er det kun sorterne Kuras, Stratos,



FIGUR 17. Effekten af forskellige kemiske, termiske og mekaniske metoder til brug ved vækststandsning i forskellige kartoffelsorter (se tabelbilag Q38, Q39).

som er vækststandset med kun én procent genvækst. Det er uforudsigeligt, hvilke metoder, som egner sig bedst til de forskellige sorter. Dette afspejler også erfaringerne fra praksis, hvor forskellige metoder har meget varierende effekt i forskellige sorter og på forskellige jordtyper. Det er derfor vanskeligt i praksis at planlægge en effektiv vækststandsningsstrategi. Kvælstofmængden er måske i overkanten i forhold til jordtype og den jomfruelige jord, og effekten vil muligvis være større ved et lavere kvælstofniveau, selvom ovenstående forsøgsserie 2 ikke viser betydende forskelle på kvælstofniveauerne.

## Sygdomme

> GHITA C. NIELSEN OG LARS BØDKER, SEGES INNOVATION, ISAAC KWESI ABULEY, AU OG HENRIK PEDERSEN, AKV LANGHOLT

### Skimmelbekæmpelse i højresistente sorter

I de senere år er der kommet flere nye kartoffelsorter på markedet med meget høj skimmelresistens i produktionen af både stivelses- og spisekartofler. Det er derfor vigtigt at undersøge, hvordan man beskytter dem mest



Der er stor forskel på fremkomsten af genvækst tre uger efter sidste behandling ved brug af kemiske (Mizuki), termiske (3 x 45 kg propangas) og mekaniske vækststandsningemetoder (MSR Crown Crusher og DiscMaster) i sorten Avarna.

**TABEL 21.** Skimmelbekæmpelse i en højresistent sort. (Q40)

Stivelseskartofler	Interval, dage	Skimmel, pct.	Plante-farve (0-10)	Beh. omk. kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb pr. ha		Netto <sup>1)</sup> , kr. pr. ha
						knolde	stivelse	
<i>2022. 1 forsøg.</i>		<i>12.sep</i>	<i>12. sep</i>					
1. Ubehandlet	-	0	7	0	21,7	-20	-5	347
2. 0,25 l Ranman Top	7	0	7	1.992	21,8	<b>745</b>	<b>162</b>	<b>54.778</b>
3. "Alternariastyring"	14	0	8	528	21,8	-3	-1	1.184
4. Skimmelstyring HR	14	0	8	703	21,8	13	3	2.444
<i>LSD</i>					<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> Prisen på stivelse antages at være 3,5 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

hensigtsmæssigt mod skimmel, så brugen af svampemidler begrænses til et minimum, samtidig med at sorternes resistensgener beskyttes bedst muligt. Der er i 2022 udført to forsøgsserier, for at fastlægge den mest effektive strategi med mindst muligt forbrug af svampemidler til bekæmpelse af skimmel i kartoffelsorter med høj skimmelresistens. I den ene forsøgsserie er der anvendt den højresistente sort Fyone og en nummersort, som endnu ikke har fået sortsnavn. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 21. Forsøgsresultaterne for nummersorten er ikke medtaget i tabellen, da sorten viser sig ikke at være så resistent som forventet og dermed ikke lever op til formålet med forsøget. Led 1 er ubehandlet. Led 2 er behandlet med en halv dosis Ranman Top i 7 dages interval. Led 3 er behandlet med variabel dosis i henhold til Skimmelstyring HR (højresistente sorter) (se tabel 22) på samme dato, som der er behandlet mod kartoffelbladplet (Alternaria). I led 4 er behandle ligeledes med variable dosis i henhold til Skimmelstyring HR (højresistente sorter), men her er første behandling udført, når der er konstateret angreb af skimmel i regionen og infektionstrykket (IP) er over 20. Der er derefter behandlet med 14 dages interval.

I led 3 er behandlet mod kartoffelskimmel på samme tidspunkt som mod kartoffelbladplet, hvorved der er sparet omkostninger til ekstra kørsel til skimmelbekæmpelse. Sorten Fyone er en højresistent sort, som i 2022 ikke er angrebet af skimmel på trods et højt smittetryk på forsøgsarealet ved Dronninglund. Behandlingerne har ingen sikker effekt på udbyttet i forsøget. Der er en tendens til et negativt merudbytte på 5 hkg stivelse pr. ha, hvis sorten står ubehandlet, sammenlignet med en egentlig behandling med reduceret dosering. Omkostningerne til behandling er dog større end udbyttetabet, så nettomerudbyttet, ved ikke at behandle, er på 347 kr. pr. ha. Der er ligeledes en tendens til, at en sen behandling i 14 dages intervaller har positiv effekt både på mer-

**TABEL 22.** Dosering (procent af normaldosering) afhængigt af timer med sporuleringsrisiko (Infektionstryk<sup>1)</sup>), udregnet efter en behovsbestemte dosismodeller (HRB) i stivelsessorten Fyone.

Infektionstryk	Ingen forekomst af skimmel i Danmark	Forekomst af skimmel i Danmark	Forekomst af skimmel i regionen	Forekomst af skimmel i marken
<i>HRB<sup>2)</sup></i>				
> 60	0	0	50	100
40-60	0	0	50	100
21-40	0	0	50	100
11-20	0	0	0	75
>10	0	0	0	0

<sup>1)</sup> Infektionstryk: Sum af timer med sporulering (RH > 88 procent og temperatur > 10 grader C), to dage tilbage, den aktuelle dag og to dages prognose. [www.landbrugsinfo.dk](http://www.landbrugsinfo.dk)

<sup>2)</sup> Dosismodel HRB for anvendelse i højresistente sorter. Modellen anvender Ranman Top i en dosering svarende til henholdsvis 0, 50, 75 og 100 pct.

udbyttet og nettomerudbyttet. Den eneste forskel på led 3 og 4 er én ekstra behandling i led 4 med 0,25 l Ranman Top pr. ha den 14. september, som tilsyneladende kan have en effekt. Selvom de højresistente sorter ikke får skimmel, bruger planten alligevel energi på afværge-mekanismer overfor både patogener og ikke patogener svampe, som dermed ikke går til produktion af stivelse i knoldene. Forsøgsserien indeholder kun ét forsøg, som er utilstrækkelig til at konkludere på en fremtidig strategi i højresistente sorter. Forsøgsserien fortsætter i 2023.

### Skimmelbekæmpelse i resistente sorter

Der kommer flere nye sorter på markedet med meget høj skimmelresistens, men som kan nedbrydes, fordi resistensen er baseret på kun ét resistensgen. I denne forsøgsserie er der anvendt sorten Nofy, der i nogle tilfælde kan angribes af skimmelisolater, som er tilpasset sorten. Formålet med forsøgsserien er at undersøge, hvordan man beskytter disse sorter, så brugen af svampemidler begrænses til et minimum, samtidig med at sortens resistensegenskaber bevares bedst muligt. Led 1 er ube-

**TABEL 23.** Skimmelbekæmpelse i resistente sorter. (Q41-Q44)

Stivelseskartofler	Skimmel, pct.			Beh. omk. kr. pr. ha	Stivelse, pct. <sup>1)</sup>	Udb. og merudb. pr. ha		
	Arnborg	Flakkebjerg	Dronninglund			hkg knolde	hkg stivelse <sup>1)</sup>	netto <sup>2)</sup> , kr. pr. ha
<i>2022. 3 forsøg</i>								
			30. sep	26. aug				
1. Ubehandlet	0,2	100	100	0	18,8 b	-42	-10 c	-1.191
2. 0,25 l Ranman Top	0	0,04	81	2.155	19,2 ab	<b>604</b>	<b>114 bc</b>	<b>37.906</b>
3. 0,25 l Ranman Top fra 13.-20. juli	0	0,04	100	1.631	19,3 ab	9	2 abc	1.389
4. 6 x 0,15 l ChiProPlant herefter 0,25 l Ranman Top ugentligt	0	0,10	100	-	19,0 ab	-8	-2 c	-
5. 2 x 0,15 l Zorvec Enicade + 0,3 l Azuleo ved skimmel i regionen herefter 0,25 l Ranman Top ugentligt	0	0,06	1	1.644	19,9 a	64	18 ab	6.909
6. Skimmelstyring HR model B	0	0,05	14	1.953	19,8 ab	73	19 a	6.796
LSD						44		
<i>2022. 1 forsøg Dronninglund</i>								
1. Ubehandlet	-	-	100	0	18	-5	-1	1.782
2. 0,25 l Ranman Top	-	-	81	2.097	18,3	<b>499</b>	<b>92</b>	<b>29.928</b>
3. 0,25 l Ranman Top fra 13. juli	-	-	100	1.573	18,8	13	5	2.169
4. 6 x 0,15 l ChiProPlant herefter 0,25 l Ranman Top ugentligt	-	-	100	-	18,7	-5	1	-
5. 2 x 0,15 l Zorvec Enicade + 0,3 l Azuleo ved skimmel i regionen herefter 0,25 l Ranman Top ugentligt	-	-	1	2.052	21,5	180	55	19.155
6. Skimmelstyring HR model B, start 6. juli	-	-	14	2.190	21,3	198	57	19.892
LSD						31	8	
<i>2022. 1 forsøg Arnborg</i>								
1. Ubehandlet	0,2	-	-	0	20	6	1	2.587
2. 0,25 l Ranman Top	0	-	-	2.272	20,0	<b>609</b>	<b>122</b>	<b>40.428</b>
3. 0,25 l Ranman Top fra 13. juli	0	-	-	1.748	20,0	3	1	699
4. 6 x 0,15 l ChiProPlant herefter 0,25 l Ranman Top ugentligt	0	-	-	-	19,6	0	-2	
5. 2 x 0,15 l Zorvec Enicade + 0,3 l Azuleo ved skimmel i regionen herefter 0,25 l Ranman Top ugentligt	0	-	-	1.877	19,6	21	1	885
6. Skimmelstyring HR model B, start 13. juli	0	-	-	2.376	19,9	8	1	141
LSD					ns	ns	ns	
<i>2022. 1 forsøg Flakkebjerg</i>								
1. Ubehandlet		100		0	18,1	-120	-27	-7.283
2. 0,25 l Ranman Top		0,04		2.097	18,8	<b>698</b>	<b>131</b>	<b>43.753</b>
3. 0,25 l Ranman Top fra 20. juli		0,04		1.573	19,0	18	5	2.309
4. 6 x 0,15 l ChiProPlant herefter 0,25 l Ranman Top ugentligt		0,10			18,7	-13	-3	
5. 2 x 0,15 l Zorvec Enicade + 0,3 l Azuleo ved skimmel i regionen herefter 0,25 l Ranman Top ugentligt		0,06		1.003	18,7	-1	-1	744
6. Skimmelstyring HR model B, start 17. august		0,05		1.293	18,2	19	-1	524
LSD						44	10	

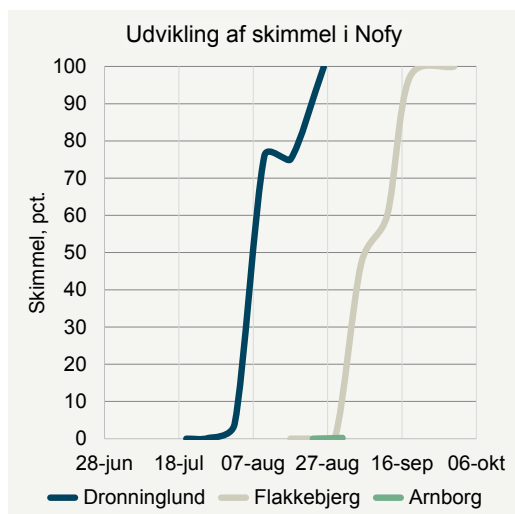
<sup>1)</sup> Tal markeret med forskellige bogstaver er statistisk forskellige.

<sup>2)</sup> Prisen på stivelse antages at være 3,5 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

handlet mod skimmel. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 23. I led 2 er foretaget en standard behandling med 0,25 l pr. ha Ranman Top i 7 dages interval. I led 3 er udført rutine sprøjtninger med sen start, dvs. 7 dage efter tredje behandling i led 2 med 0,25 l pr. ha Ranman Top i 7 dages interval. Led 4 er behandlet som led 2, men de første seks behandlinger er udført med et biologisk middel, ChiProPlant. I led 5 er behandlingen startet med to gange 0,15 l pr. ha Zorvec Enicade og 0,3 l pr. ha Azuleo ud fra skimmelstyring HR (højresistente sorter) model B. Derefter er der behandlet med 0,25 l pr. ha Ranman Top i 7 dages intervaller. I led 6 er behandlet

efter Skimmelstyring HR (højresistente sorter) model B. Samme start som led 5.

Forsøgene er udført på tre lokaliteter: Dronninglund, Arnborg og Flakkebjerg. I forsøget ved Dronninglund har angrebet af skimmel udviklet sig hurtigt allerede fra den 26. juli, og der har været 100 procent angreb allerede den 26. august. I forsøget ved Flakkebjerg er skimmelangrebet i de ubehandlede parceller startet senere den 22. august og har først udviklet sig til 100 procent angreb den 30. september (figur 18). I forsøget ved Arnborg har der kun været sporadiske angreb.

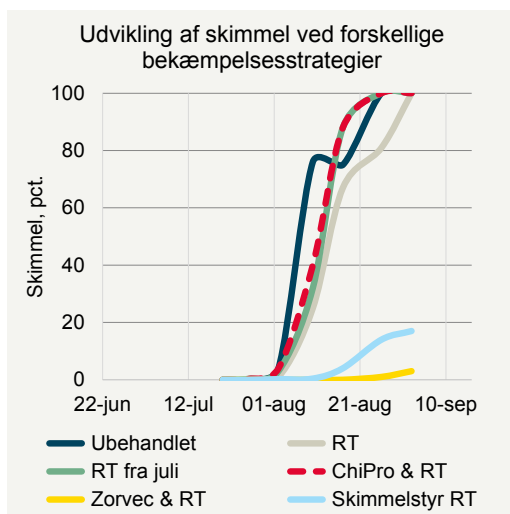


**FIGUR 18.** Udvikling af kartoffelskimmel i ubehandlede parceller ved Dronninglund, Flakkebjerg og Arnborg.

Forsøgene viser et gennemsnitligt merudbytte på 18-19 hkg stivelse pr. ha og et nettomerudbytte på ca. 7.000 kr. pr. ha ved at behandle Nofy med to gange 0,15 l pr. ha Zorvec og 0,3 l pr. ha Azuleo ved forekomst af skimmel i regionen eller med variabel dosering af Ranman Top efter Skimmelstyring HR (model B). Den største effekt opnås i Dronninglund, hvor merudbyttet i led 5 og 6 udgør 55-57 hkg stivelse pr. ha og et merudbytte på knapt 20.000 kr. pr. ha. Dette skyldes, at der forekommer aggressive skimmelisolater kombineret med et højt smitteryk (stort antal sporer) på forsøgsarealet i Dronninglund tidligt i vækstsæsonen, som har været i stand til at bryde Nofy's resistensgen allerede den 26. juli. I figur 19 ses udviklingen af skimmel ved de forskellige strategier i Dronninglund. Det er kun, hvor der er anvendt forhøjede doseringer af Ranman Top i henhold til Skimmelstyring, og hvor der rutinemæssigt er anvendt Zorvec, at udviklingen af skimmel er begrænset i forhold til ubehandlet.

I forsøgene ved Arnborg og Flakkebjerg er der tilsyneladende ingen tidlig forekomst af de samme virulente skimmelisolater, hvilket betyder, at der ikke er forskel imellem de forskellige bekæmpelsesstrategier.

Forsøget i Dronninglund viser, at man selv ved meget højt skimmeltryk og forekomst af virulente isolater er i stand til at bekæmpe skimmel i Nofy, men at der skal anvendes effektive midler som Zorvec eller forhøjet dosis af

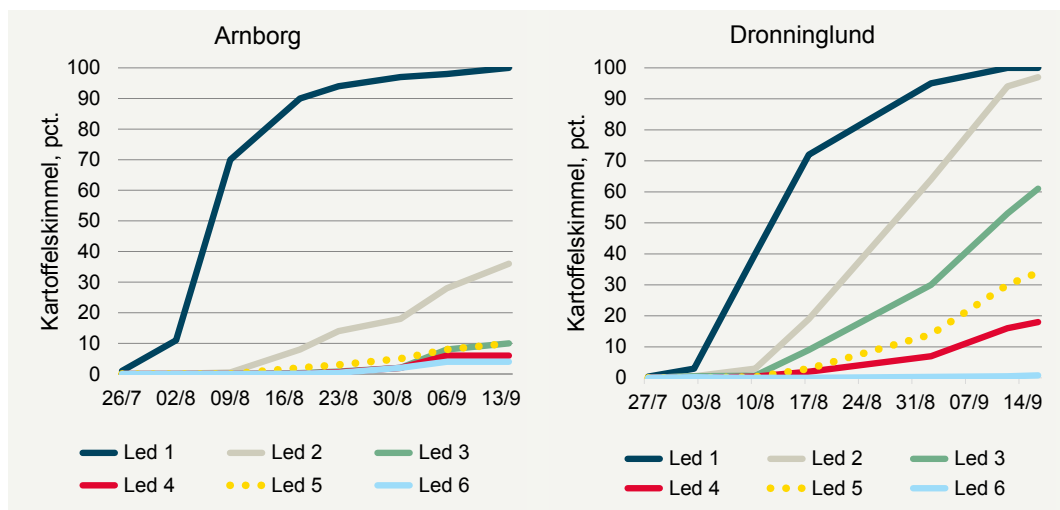


**FIGUR 19.** Udviklingen af kartoffelskimmel i sorten Nofy ved brug af forskellige bekæmpelsesstrategier i Dronninglund.

et forebyggende skimmelmiddel på kritiske tidspunkter for smittespredning. Tidligere sortsforsøg har vist, at udbyttepotentialet på de midtjyske sandjorde i anstrengte sædskifter ikke er stort nok til at retfærdiggøre en dyrkning af Nofy, selv med begrænset brug af svampemidler. Perspektiverne for Nofy er derfor, at sorten indgår i mere sunde sædskifter med anvendelse af en behovsbestemt anvendelse af svampemidler. Forsøgene i resistente og højresistente sorter viser, at det er vigtigt tilpasse middelvalg og dosering af svampemidler i forhold til risiko for smittespredning og sorternes resistens.

### Bekæmpelse af kartoffelskimmel med nye midler

Svampemidler til bekæmpelse af skimmel har forskellige virkemekanismer og effektivitet og skal derfor bruges strategisk i forhold til infektionsrisikoen og vækststadiet. I tabel 24 ses resultaterne efter en ny forsøgsplan med afprøvning af forskellige strategier ved bekæmpelse af kartoffelskimmel. Begge forsøg er udført i sorten Saprodi. I forsøgsled 2, 3 og 5 er anvendt Ranman Top med 7 dages intervaller. I forsøgsled 3 er tilsat Cymbal 45 ved risikotal over 20 efter 1. juli. I begge forsøg er der udført seks behandlinger med Cymbal 45, og første behandling med Cymbal 45 er udført 6. hhv. 7. juli i de to forsøg. I forsøgsled 5 er ved en enkelt behandling tilsat Proxanil lige før risikotal over 40 efter 15. juli og før 15. august. Behandling med Proxanil er udført 27. juli i begge forsøg. I forsøgsled 4 og 6 er afprøvet det nye middel Zorvec Eni-



FIGUR 20. Udviklingen af kartoffelskimmel i to forsøg Dronninglund og Arnborg.

cade + Azuleo. Zorvec Enicade indeholder det nye aktivstof oxathiapiprolin, som har ny virkemekanisme. Azuleo er identisk med Ranman Top. Blandingen er i forsøgsled 4 anvendt to gange lige efter hinanden med 10-11 dages interval. Første behandling er derfor udført samtidig med første behandling med Cymbal 45 i forsøgsled 3 den 6.-7. juli. I forsøgsled 6 er de to behandlinger med Zorvec Enicade + Azuleo anvendt senere i vækstsæsonen, hvor første behandling med Zorvec Enicade + Azuleo er udbragt samtidig som behandling med Proxanil i forsøgsled 5 den 27. juli. Der har således været længere interval efter behandlingerne med Zorvec Enicade

+ Azuleo end mellem de øvrige midler. Dette skyldes, at Zorvec Enicade er meget effektiv overfor kartoffelskimmel og i højere grad kan beskytte nyvækst, så to behandlinger kan beskytte afgrøden i tre uger. For at bekæmpe kartoffelbladplet er hele forsøget behandlet med to gange 0,4 l Narita + 0,1 l Additiv til Ranman pr. ha og to gange med 0,45 l Propulse pr. ha.

I figur 20 ses udviklingen af kartoffelskimmel i de seks forsøgsled på de to lokaliteter. Det fremgår, at kartoffelskimmel har udviklet sig fra omkring primo august på de

TABEL 24. Bekæmpelse af kartoffelskimmel. (Q45)

Stivelseskartofler	Interval, dage	Skimmel, pct. dækning		Beh. omk. kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
		Dronninglund	Arnborg			hkg knolde	hkg stivelse	netto <sup>1)</sup> , kr. pr. ha
<i>2022. 2 forsøg</i>								
1. Ubehandlet	-	95,0	98,5	0	20,0	-129	-37	-9.348
2. 0,5 l Ranman Top <sup>2)</sup>	7	63,8	28,3	3.721	22,0	568	125	40.050
3. 0,5 l Ranman Top <sup>2)</sup> 0,25 kg Cymbal 45 <sup>3)</sup>	7	29,8	8,5	4.123	22,7	26	10	2.996
4. 0,5 l Ranman Top 0,15 l Zorvec Enicade + 0,3 l Azuleo <sup>4)</sup>	7 10	6,6	5,8	3.763	22,8	49	16	5.425
5. 0,5 l Ranman Top <sup>2)</sup> 2 l Proxanil <sup>5)</sup>	7	14,5	8,5	4.251	22,6	56	16	5.101
6. 0,5 l Ranman Top 0,15 l Zorvec Enicade + 0,3 l Azuleo <sup>4)</sup>	7 10	0,3	3,8	3.903	22,7	80	23	7.728
LSD						37	10	

<sup>1)</sup> Prisen på stivelse antages at være 3,5 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

<sup>2)</sup> Behandling hver 7. dag

<sup>3)</sup> Behandling v. risikotal >20 efter 1. juli. Maks. 6 behandlinger.

<sup>4)</sup> To behandlinger med Zorvec Enicade + Azuleo og 10 dage til næste behandling. I led 4 behandles første gang på samme tid som med Cymbal 45 i led 3. I led 6 behandles første gang på samme tid som med Proxanil i led 5.

<sup>5)</sup> Behandling med Proxanil ved risikotal >40 i fase 3 (skimmel i området)



to lokaliteter. De bedste bekæmpelseeffekter er generelt opnået i forsøget ved Arnborg.

Det fremgår af tabel 24, at den bedste bekæmpelse af kartoffelskimmel og de højeste udbytter i 2022 er opnået i de to forsøgsled, hvori indgår Zorvec Enicade + Azuleo, og især i forsøgsleddet, hvor blandingen er anvendt senere. Dette kan skyldes en ekstraordinært højt smittetryk på forsøgsarealet med ubehandlede parceller. Andre forsøg (se blandt andet Oversigt over Landsforsøgene 2020, side 307) har vist en høj effekt af en tidligere behandling og det er afgørende, at der ikke behandles med Zorvec sent i vækstsæsonen, efter at der er skimmel i afgrøden, da Zorvec primært er et forebyggende middel og på grund af stor risiko for resistensdannelse, hvis Zorvec udbringes på etableret skimmel. I forhold til at anvende en strategi kun med Ranman Top, er der opnået et nettomerudbytte på 5.425 kr. og 7.728 kr. pr. ha ved brug af en blanding af Zorvec Enicade + Azuleo henholdsvis tidligt og sent i vækstsæsonen. Udbyttet ved strategien i forsøgsled 6 har været sikkert bedre end ved strategierne i forsøgsled 2 og 3, og især i forsøget ved Dronninglund er der opnået et højt merudbytte i dette forsøgsled. Af figur 20 fremgår også, at bekæmpelsen af kartoffelskimmel har været meget mere effektiv i dette forsøgsled end i de øvrige forsøgsled.

### Bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af luftsprøjte

Der har i mange år været fokus på effekten af luftassisteret sprøjeteknik eller luftsprøjter i forhold til traditionelle hydrauliske sprøjter på grund af den øgede ka-

pacitet ved lavere væskemængde samt muligheden for større nedtrængning i afgrøden. Der er udført ét forsøg i henholdsvis spisesorten Folva og stivelsessorten Kuras. Formålet med forsøget er at sammenligne effekten af svampemidler udbragt med henholdsvis en hydrauliske og en luftsprøjte (DanFoil). Der er anvendt både hel og halv dosis for at være sikker på at kunne se forskelle, selv i et år med lav forekomst af kartoffelskimmel. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 25.

Forsøget viser en tendens til hurtigere udvikling af skimmel ved brug af 0,25 l pr. ha Ranman Top. Der er som gennemsnit af de to sprøjetyper et sikkert udbyttetab på 6 hkg stivelse pr. ha ved brug af en reduceret dosering af Ranman Top i forhold til fuld dosering. I sorten Kuras er der en sikker forskel i udbyttetabet mellem den hydrauliske sprøjte og luftsprøjten ved brug af 0,25 l Ranman Top pr. ha, men det skal understreges, at det kun er ét forsøg, og dette kun ses i sorten Kuras, hvor stivelsesprocenten ved behandling med luftsprøjte er uforklarlig høj. Der er ingen forskel i sorten Folva. Der er behov for flere forsøg, før der kan konkluderes på effekten af hydrauliske sprøjter og luftsprøjter ved forebyggelse af kartoffelskimmel med svampemidler.

### Sprøjte hastighedens indflydelse på effekt og afdrift ved bekæmpelse af kartoffelskimmel

Den anbefalede fremkørselshastighed ved behandling af kartofler mod kartoffelskimmel ligger på 6-8 km i timen, men anvendelse af bedre bomstyring, forstøvningsteknologi og lavere bomhøjde foranlediger mange avlere til en højere fremførselshastighed på helt op til

TABEL 25. Bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af luftsprøjte. (Q46, Q47)

Kartofler	Dosering	Blad-skimmel, pct.	Knoldstørrelse, pct. knoldvægt			Stivelse, pct. af råvare	Udb. og merudb.	
			<40 mm	40-60 mm	>60 mm		hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha
<i>2022. Folva</i>		<i>9. aug</i>						
1. Hydraulisk sprøjte	0,50 l Ranman Top	9	5,8	80,3	13,6	15,2	<b>550</b>	-
2. Hydraulisk sprøjte	0,25 l Ranman Top	31	7,1	86,2	6,7	15,4	-12	-
3. Luftsprøjte	0,50 l Ranman Top	8	4,9	80,4	14,7	15,2	-11	-
4. Luftsprøjte	0,25 l Ranman Top	31	6,9	84,1	9,1	15,4	-14	-
<i>LSD</i>						<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2022. Kuras</i>		<i>6. sep</i>						
1. Hydraulisk sprøjte	0,50 l Ranman Top	33	-	-	-	20,8	<b>593</b>	<b>123</b>
2. Hydraulisk sprøjte	0,25 l Ranman Top	58	-	-	-	20,6	-46	-10
3. Luftsprøjte	0,50 l Ranman Top	24	-	-	-	20,8	3	1
4. Luftsprøjte	0,25 l Ranman Top	26	-	-	-	21,3	-8	1
<i>LSD</i>						<i>ns</i>	<i>ns</i>	7

<sup>1)</sup> Se nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlingerne i teksten.

<sup>2)</sup> Nettoudbyttet i stivelseskartofler er beregnet på baggrund af en antaget pris på stivelse på 3,4 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

15 km i timen. Hvis hastigheden fordobles, vil der være risiko for øget afdrift og dermed dårligere virkning af svampemidlerne. En anden faktor er nedtrængnings- evnen. Bliver denne reduceret betydeligt, medfører det en reduceret dækning nede i afgrøden, som kan med- føre et øget angreb af kartoffelskimmel og dermed øget forbrug af svampemidler. Formålet med forsøget er at undersøge afsætningen og afdriften af svampemidler samt effekten overfor kartoffelskimmel ved forskellige fremkørselshastigheder. Der er udført ét stribeforsøg i 50 meters længde, hvor der er kørt med henholdsvis 8 og 14 km i timen. Der er anvendt en grøn ALBUZ CVI 80-015 dyse alene ved 8 km i timen og en kombination af en grøn ALBUZ CVI 80-015 og en gul ALBUZ 80-02 ved en hastighed på 14 km i timen for at kunne anvende en væskemængde på 200 liter pr. ha ved begge kørselshastigheder. Der er anvendt ugentlige behandlinger med 0,5 l pr. ha Ranman Top. I 2022 er der ingen skimmel i forsøget, hvorfor det ikke er muligt at se forskelle i effekten af svampemidlet ved de to fremkørselshastighe- der (se tabelbilag Q48). Der er igen betydende forskelle i afdriften 0,5 meter, 1 meter og 2 meter fra enden af bommen, og der er en varierende dråbedækning på blade- ne ved gentagne målinger 30 cm nede i afgrøden, som ikke gør det muligt at konkludere på afsætningen nede i afgrøden.

### Bekæmpelse af kartoffelbladplet

Kartoffelbladplet er et stigende problem i stivelsespro- duktionen specielt i tætte sædskifter. Kartoffelbladplet optræder ofte sent i vækstsæsonen, og første behandling udføres måske for tidligt allerede i begyndelsen af juli, flere uger før der er registreret symptomer på bladplet i Danmark. I de senere år er der desuden set kraftige angreb i marker med sundt sædskifte og lang vækstsæson. I disse marker er der en generel tendens til, at beskyttel- sen stopper for tidligt. Forsøgene med forebyggelse af kartoffelbladplet er derfor fortsat. Resultatet af et forsøg ved Dronninglund ses i tabel 26. Der har været anlagt yderligere et forsøg, men her har været en lav bekæmpelse af kartoffelskimmel, og derfor er der ikke opnået brugbare resultater. Det undersøges pt., hvad årsagen er til den dårlige bekæmpelse af kartoffelskimmel. Der er udført flere indsamlinger af skimmelisolater, som nu testes i et tæt samarbejde mellem Syngenta, Nordisk Alkali og Aarhus Universitet på både danske og udenlandske laboratorier for at se, om der kan være udviklet resistens hos kartoffelskimmel mod Revus. Resultatet af disse ind- samlinger vil først være tilgængelige ultimo 2022.

Propulse må anvendes med op til to behandlinger pr. vækstsæson og med min. 10 dages interval. Propulse har også været afprøvet i landsforsøgene i kartofler i 2018, men efter en lidt anden forsøgsplan. Der henvises til Oversigt over Landsforsøgene 2018 side 289. Propulse indeholder SDHI-midlet fluopyram og azolet prothioconazol, der også indgår i Proline, som er godkendt i korn. I de senere år er der sket en stigning i udviklingen af resistens i kartoffelbladpletsvampen overfor aktivstof- ferne boscalid i Signum WG og azoxystrobin i Amistar. Der er ikke konstateret resistens overfor difenoconazol i Narita og Revus Top eller fluopyram og prothioconazol i Propulse, selvom fluopyram og boscalid begge tilhører SDHI-gruppen.

I alle forsøgsled i tabel 26 har kartoffelskimmel været bekæmpet med Revus undtagen i forsøgsled 3 og 4, hvor der har været brugt Revus Top SC. I strategien for bekæmpelse af kartoffelskimmel er også anvendt to be- handlinger med Zorvec Enicade + Azuleo i alle forsøgs- led.

Første behandling rettet mod kartoffelbladplet i for- søgsled 2-4 og 6 har været tilstræbt udført umiddelbart før forventet forekomst af kartoffelbladplet. Starttids- punktet har været fastlagt ud fra planternes vækststadi- e, tidspunktet for forventet sidste behandling i et normalt år samt forekomsten af kartoffelbladplet i Danmark og i forsøget. Tidspunktet for angreb kan være meget vanske- ligt at vurdere. Første behandling i forsøgsled 2-4 og 6 har været 20. juli. Behandlingerne rettet mod bladplet har været udført med to ugers mellemrum i forsøgsled 2-3. I forsøgsled 4 har der i forhold til forsøgsled 3 været be- handlet yderligere to gange med Amistar. I forsøgsled 6 er der lagt en ekstra behandling med Serenade ind en uge efter første behandling. I forsøgsled 5 og 7 har første be- handlinger mod kartoffelbladplet været udsat henholds- vis to og fire uger efter første bladpletbehandling i de øv- rige forsøgsled. Forsøgsplanen belyser således, hvornår bekæmpelse af bladplet skal påbegyndes og afsluttes.

Det fremgår, at angrebene af bladplet har været relativt svage, men Cercospora bladplet har derimod optrådt med relativt kraftige angreb i Dronninglund. Første fore- komst af Cercospora i forsøget er registreret 12. august, hvor der har været to procent dækning. Ved den forudgå- ende bedømmelse 20. juli har der ikke været registreret angreb. Det højeste merudbytte og nettomerudbytte er opnået i forsøgsled 2, hvor behandlingen med Narita er

**TABEL 26. Bekæmpelse af kartoffelbladplet. (Q49-Q51)**

Stivelseskartofler	Bladplet, pct.	Cercospora, pct.	Beh. omkost. kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
					hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto <sup>1)</sup> , kr. pr. ha
<i>2022. 1 forsøg</i>		<i>12. sep.</i>					
1. Ubehandlet <sup>2)</sup>	5,0	26,3	3.744	23,7	<b>642</b>	<b>152</b>	<b>49.401</b>
2. 0,4 l Narita <sup>3)</sup>							
0,45 l Propulse SE 250							
0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250	0,3	3,0	4.306	23,6	101	23	7.421
3. 0,6 l Revus Top SC							
0,45 l Propulse SE 250							
0,6 l Revus Top SC							
0,45 l Propulse SE 250	0,2	7,8	4.561	23,7	54	13	3.603
4. 0,6 l Revus Top SC							
0,5 l Amistar							
0,45 l Propulse SE 250							
0,6 l Revus Top SC							
0,5 l Amistar							
0,45 l Propulse SE 250	0,4	2,5	4.640	24,1	50	15	4.346
5. 0,45 l Propulse SE 250							
0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250	0,7	6,0	4.089	23,4	59	12	3.886
6. 1,0 l Serenade ASO							
1,0 l Serenade ASO							
0,45 l Propulse SE 250							
0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250	2,0	19,3	4.365	23,2	33	5	971
7. 0,45 l Propulse SE 250							
0,45 l Propulse SE 250	1,8	16,8	4.050	23,6	46	10	3.201
LSD				<i>ns</i>	26	6	
<i>2021-2022. 2 forsøg</i>		<i>1 fs.</i>					
1. Ubehandlet	2,5	14,6	3.744	22,7	<b>665</b>	<b>151</b>	<b>48.946</b>
2. 0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250							
0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250	0,2	2,9	4.306	22,7	57	13	4.159
3. 0,6 l Revus Top SC							
0,45 l Propulse SE 250							
0,6 l Revus Top SC							
0,45 l Propulse SE 250	0,1	5,3	4.561	22,6	28	6	1.318
4. 0,6 l Revus Top SC							
0,5 l Amistar							
0,45 l Propulse SE 250							
0,6 l Revus Top SC							
0,5 l Amistar							
0,45 l Propulse SE 250	0,2	2,8	4.640	22,9	29	8	1.966
5. 0,45 l Propulse SE 250							
0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250	0,4	4,5	4.089	22,6	45	10	3.182
LSD				<i>ns</i>	27	6	
<i>2019-2022. 6 forsøg</i>		<i>5 fs.</i>					
1. Ubehandlet	10,6	11,8	3.744	22,1	565	125	39.937
2. 0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250							
0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250	2,2	2,6	4.306	22,4	41	11	3.242
3. 0,6 l Revus Top SC							
0,45 l Propulse SE 250							
0,6 l Revus Top SC							
0,45 l Propulse SE 250	2,4	3,6	4.561	22,4	32	9	2.186
5. 0,45 l Propulse SE 250							
0,4 l Narita							
0,45 l Propulse SE 250	2,4	3,7	4.089	22,5	34	9	2.916
LSD				<i>ns</i>	15	4	

<sup>1)</sup> I beregning af nettomerudbytte er der anvendt en stivelsespris på 3,50 kr. pr. kg.

<sup>2)</sup> Der er i alle led behandlet med Revus mod kartoffelskimmel, dog ikke ved behandling med Revus Top. Der er i alle led også behandlet 2 gange med Zorvec Enicade + Azuleo.

<sup>3)</sup> Der er i alle led med Narita tilsat 0,1 l additiv til Ranman.



Angreb af kartoffelbladplet (*Alternaria*) til venstre og *Cercospora* bladplet til højre. De ringede pletter er typiske for kartoffelbladplet. *Cercospora* bladplet ses først som gullige bladpletter, som senere udvikler sig til 2-10 mm violettebrune til sorte pletter uden den ringede struktur.

startet tidligt den 20. juli. Det opnåede nettomerudbytte på ca. 7.400 kr. pr. ha har her været sikkert højere end ved alle de øvrige strategier. Nederst i tabel 26 ses resultaterne af i alt seks forsøg i perioden 2019-2022. Ved beregning af nettomerudbytte er i alle tilfælde anvendt samme omkostninger til behandling som i 2022, selv om antallet af behandlinger mod skimmel har varieret lidt over årene. I gennemsnit af de seks forsøg er det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 2, hvor der er udført fire behandlinger med henholdsvis Narita, Propulse, Narita og Propulse. Forsøgene viser, at kartoffelbladplet og *cercospora* bladplet kan være meget tabsvoldende og kan resultere i store merudbytter ved bekæmpelse, også før der ses angreb i marken. *Cercospora* bladplet forekommer i forsøgene primært i Nordjylland. På baggrund af forsøgene i 2019 til 2022 bør der behandles i alt 3-4 gange med en kombination af Propulse og Narita eller Revus Top. Forsøgene bør fortsætte for at få større forståelse for epidemiologien og start- og sluttidspunktet for bekæmpelse af både kartoffelbladplet og *Cercospora* bladplet.

### Effekt af forskellige bejdsemidler

Rodfildsvamp kan være meget tabsgivende, og størstedelen af alle læggekartofler behandles med kemiske bejdsemidler forud for lægning. I 2022 er der udført to forsøg, hvor effekten af forskellige kombinationer af kemiske og biologiske bejdsemidler er undersøgt for udbytte og skinfinish. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 27.

Led 1 er ubehandlet. I led 2 er kun bejdset med Rizolex 50 FW. I led 3 har det været undersøgt, om additivet RizoPlus kan forbedre effekten af Rizolex. I led 4 er kun

bejdset med det biologiske middel Serenade ASO. I led 5 og 6 er blandet en halv dosering af Serenade ASO med de to kemiske midler Rizolex 50 FW og Maxim 100 FS. Rizolex 50 FW sælges kun sammen med RizoPlus. Ved beregning af nettomerudbytter er derfor beregnet samme omkostninger i forsøgsled 2 og 3.

Serenade ASO er et biologisk produkt, som indeholder bakterien *Bacillus subtilis*. Serenade ASO blev afprøvet i landsforsøg i 2018 til 2021 med lidt forskellige forsøgsbehandlinger, bl.a. blev Serenade i 2020 også afprøvet i blanding med henholdsvis Rizolex og Maxim, men i andre doseringer end i de sidste to års forsøg. Serenade ASO blev tidligere også afprøvet i Landsforsøgene under navnet Serenade Soil i fire forsøg i 2015-2016. For nærmere information se Oversigt over Landsforsøgene 2016 side 310.

På de anvendte læggekartofler har der kun været meget svage eller ingen angreb af rodfildsvamp, mens der i et forsøg har været meget sølvskurv. Der har været svage til moderate angreb af rodfildsvamp i begge forsøg. Det højeste nettomerudbytte er opnået ved bejdning med henholdsvis Maxim 100 FS + Serenade ASO og Rizolex + RizoPlus, men merudbytterne er ikke statistisk sikre, og der er ikke sikre forskelle mellem behandlingerne.

Efter lagring i februar er skinfinish hvert år blevet bedømt i forsøgene. Skinfinish er et udtryk for knoldenes udseende og bedømmes som et indeks på en 0-100 skala, hvor indeks 0 er knolde uden symptomer. Angreb af Black dot (*Collectotrichum coccodes*), rodfildsvamp, sølvskurv og anden skurv kan nedsætte indeks for skinfinish.

Nederst i tabel 27 ses resultaterne af i alt ti forsøg med Serenade. Der er kun opnået et lille og ikke sikkert merudbytte for bejdning med Serenade ASO. Der er kun målt stivelsesindhold i seks af forsøgene, og data er derfor ikke vist. I otte af de ti forsøg er der bedømt skinfinish (se Q 52 i 2021), og der har ikke været sikre forskelle mellem ubehandlet og bejdning med Serenade ASO. Der har i andre forsøg været en indikation på, at en behandling med *Bacillus subtilis* virker som en væksthæmmer, hvilket i forsøget skulle vise sig ved en mere grøn plantefarve. I gennemsnit af ti forsøg i 2018 til 2022 har der dog kun været en lille forøgelse af plantefarven. Selvom Serenade ASO har en mindre effekt overfor rodfildsvamp, kan midlet måske med fordel indgå som en løsning i kombination med et kemisk middel.

**TABEL 27.** Effekt af biologisk og kemisk bejdsemiddel. (Q52-Q55)

Stivelseskartofler	Rodfilt-svamp, indeks, 10 cm	Før nedvisning		Skinfinish, index	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
		plantefarve <sup>1)</sup> , (0-10)	rodfiltsvamp, pct. planter			hkg knolde	hkg stivelse	netto, kr.
<i>2022. 2 forsøg</i>								
1. Ubehandlet	16,3	4,0	3,8	-	22,5	<b>659</b>	<b>148</b>	<b>51.639</b>
2. 0,75 l Rizolex 50 FW	14,2	4,3	3,3	-	22,6	15	4	1.190
3. 0,75 l Rizolex 50 FW + 0,05 l RizoPlus	13,4	3,9	2,1	-	22,5	22	5	1.365
4. 5 l Serenade ASO	18,1	4,0	6,1	-	22,3	23	4	966
5. 0,375 l Rizolex 50 FW 2,5 l Serenade ASO	10,4	4,0	4,0	-	22,4	15	3	570
6. 0,313 l Maxim 100 FS + 2,5 l Serenade ASO	11,7	4,1	2,6	-	22,7	18	6	1.640
LSD					<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2021-2022. 4 forsøg</i>		<i>3 fs.</i>		<i>2 fs.</i>				
1. Ubehandlet		3,1	2,3	44,6	21,4	<b>591,3</b>	<b>127,2</b>	<b>44.520</b>
2. 0,75 l Rizolex 50 FW		3,3	1,6	-	21,6	5,4	2,0	353
3. 0,75 l Rizolex 50 FW + 0,05 l RizoPlus <sup>2)</sup>		3,3	1,1	-	21,6	15,5	4,3	1.169
4. 5 l Serenade ASO		3,1	3,1	47,3	21,2	12,1	1,5	76
5. 0,375 l Rizolex 50 FW 2,5 l Serenade ASO		3,3	2,2	-	21,4	8,2	1,3	73
6. 0,313 l Maxim 100 FS + 2,5 l Serenade ASO		3,2	1,4	-	21,6	18,4	5,0	1.336
LSD				<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2020-2022. 6 forsøg</i>		<i>5 fs.</i>		<i>4 fs.</i>				
1. Ubehandlet		2,7	2,2	32,2	21,5	<b>582,6</b>	<b>125,7</b>	<b>43.977</b>
2. 0,75 l Rizolex 50 FW		2,8	1,3	21,4	21,8	6,2	2,9	685
4. 5 l Serenade ASO		2,8	2,5	34,1	21,5	7,5	1,3	10
LSD				<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2018-2022. 10 forsøg</i>		<i>8 fs.</i>		<i>9 fs.</i>		<i>8 fs.</i>		
1. Ubehandlet		3,6	1,7	24,8	-	<b>521,4</b>	-	-
4. 5 l Serenade ASO		3,8	2,1	24,0	-	9,5	-	-
LSD				<i>ns</i>		<i>ns</i>		

<sup>1)</sup> Plantefarve 10 = mest grøn.

<sup>2)</sup> Silwet Gold er anvendt i stedet for RizoPlus i 2021

## Skadedyr

> **LARS BØDKER** OG  
**GHITA C. NIELSEN**, SEGES INNOVATION

### Cikader i kartofler

Voksne cikader men specielt cikadenymfer er primært en udfordring i stivelseskartofler. Cikader er udstyret med klingeformede kæber og et spytrør, hvorigennem de suger næring, men samtidig injicerer giftstoffer ind i bladene. Giftstofferne nedsætter plantens fotosyntese, hvorved primært de nedre blade danner kraftige nekroser og falder af. Selv om det er nymferne, der giver sugeskaderne, er der behov for at bekæmpe de indflyvende voksne cikader for at hindre æglægning og dermed klækning af cikadenymfer.

For at kunne fastlægge et behandlingstidspunkt har det i perioden 2019-2022 været undersøgt, om gule limplader er egnet til at vurdere tidspunktet for indflyvning af de vingede cikader samt den efterfølgende udvikling af cikadenymfer på bladene. De voksne cikader flyver til kartoffelmarkerne i slutningen af maj, hvor de lægger æg på bladene. Efter klækning skønnes der i Danmark at være 2-3 generationer cikadenymfer afhængig af temperaturen, hvor et varmt forår efterfulgt af en varm sommer vil give en høj forekomst af både voksne cikader og nymfer.

Forekomsten af cikader har været fulgt i ca. 30 marker hvert år i perioden 2019-2022, hvor resultaterne kan ses i figur 21. Indflyvning af voksne vingede cikader registreres som et gennemsnit af fangsten på to limplader i hver mark. Senere tælles antal cikadenymfer pr. blad som

gennemsnit af nymfer på 10 blade. Figur 21 viser antal voksne cikader ugen efter og cikadenymfer i ugen, hvor fangsten er sket. I løbet af vækstsæsonen viser registreringsnettet først antallet af voksne cikader i ugen efter selve fangsten, mens antal nymfer indberettes umiddelbart efter tællingen i marken. Opgørelsen af voksne cikader er derfor en uge forsinket i forhold til den reelle indflyvning.

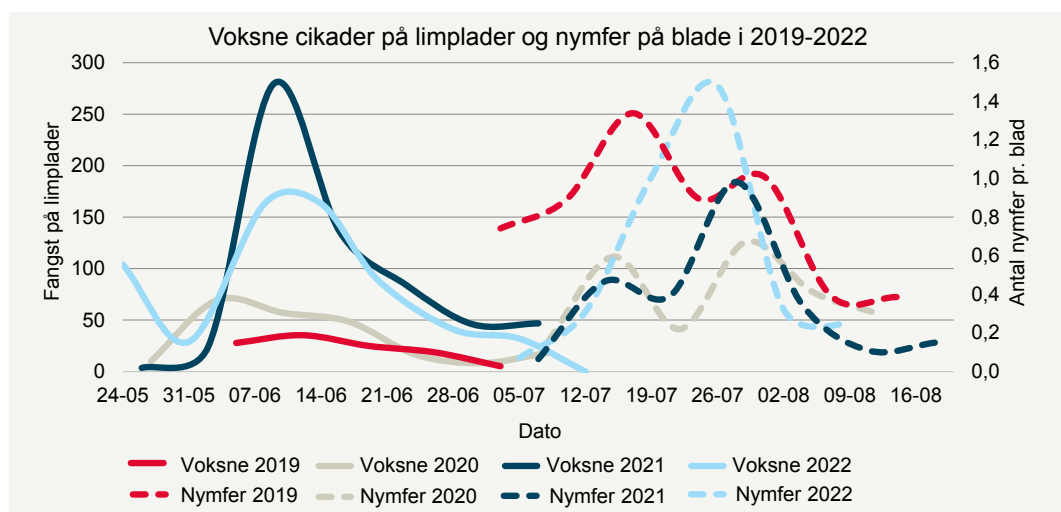
Indflyvningen af voksne vingede cikader begynder i slutningen af maj og toppe, som i 2021 og 2022, i den første uge af juni. I 2019-2021 var der to peaks for cikadenymfer, hvor den første lå mellem 14. og 17. juli og anden peak mellem 28. og 31. juli. I 2022 har første og eneste peak ligget den 26. juli. Der har derfor været 6-7 uger mellem maksimal indflyvning af voksne cikader og maksimal forekomst af første generation nymfer. Der er ikke sammenhæng mellem indflyvning af cikader og kartoflernes vækststadiet. Der er heller ikke sammenhæng mellem antallet af voksne vingede cikader og antallet af cikadenymfer. Første behandling med insektmidlet acetamiprid (Mospilan SG) skal hindre æglægning og bør i princippet foretages umiddelbart efter den første peak af voksne cikader i begyndelsen af juni, da acetamiprid optages af planten og har en forventet systemisk virkning i 2-4 uger. Der kan dog være år, som i 2021 og 2022, hvor behandlingen på grund af sen og langsom fremspiring må trækkes 1-3 uger for at opnå tilstrækkeligt plantedække, som kan optage insektmidlet. Der er behov for at udføre forsøg, som viser effekten i forhold til indflyv-

ningskurven af voksne cikader, som kan strække sig over flere uger. Disse forsøg vil blive udført i 2023.

Anden behandling bør foretages umiddelbart efter første peak af nymfer i midten af juli, for at insektmidlet har effekt overfor begge peaks af nymfer. Der er ikke fastlagt en egentlig skadetærskel for cikadenymfer. Nogle forfattere angiver den til 1-3 nymfer pr. 10 blade optalt på blade midt på planten, men den er højest usikker og afhængig af tidspunkt for tælling, vækststadier, vækstperiodens længde, temperatur med mere. Cikadesugning kan føre til store udbyttetab på op til 23 hkg stivelse pr. ha. Anden behandling med Mospilan bør derfor kun undlades, hvis der ved gentagne ugentlige tællinger indtil midten af august er mindre end én nymfe pr. 10 blade.

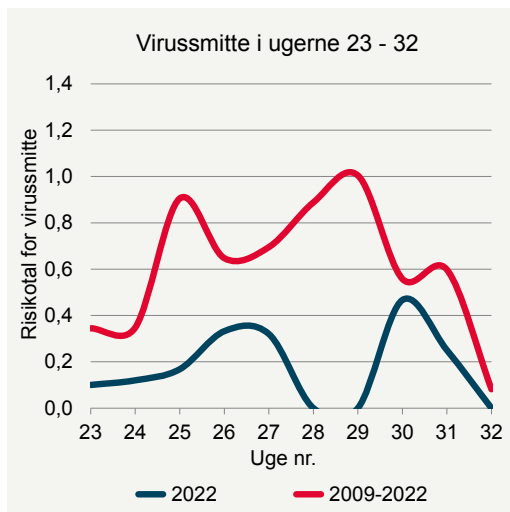
### Registreringsnet for bladlus i kartofler

Risikoen for kartoffelvirus Y (PVY) udregnes på baggrund af fangster og optællinger af forskellige bladlusarter i gule fangbakker. Resultaterne vises på registreringsnettet på Landbrugsinfo. Fangsten af bladlus sker i gule fangbakker, ugen inden risikotallet vises i registreringsnettet. Der har i 2022 været indsendt ugentlige fangster af bladlus fra gule fangbakker fra seks lokaliteter. Vækstsæsonen 2022 har været kendetegnet ved usædvanligt høje forekomster af bladlus på Lolland, som betyder, at den gennemsnitlige smitterisiko har oversteg 100, det er ikke tidligere set i registreringsnettet for bladlus i Danmark. Der var usikkerhed omkring fangsttallene, men lignende fangster er observeret i sukkerroerne på Lolland.

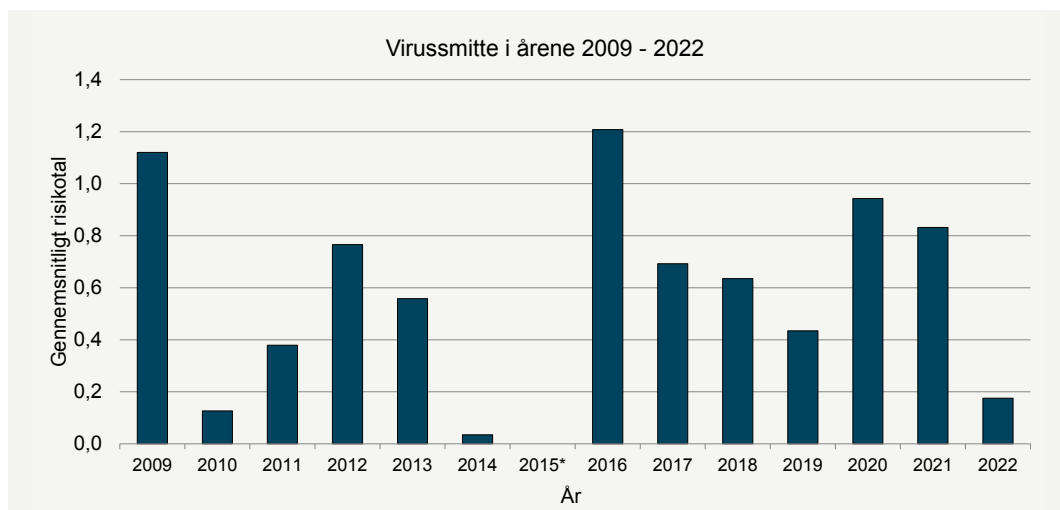


FIGUR 21. Voksne cikader og cikadenymfer i Registreringsnettet i perioden 2019–2022.

De usædvanlige fangststal for Lolland indgår ikke i det gennemsnitlige indeks for smitterisiko i 2022 (figur 22). Udviklingen i det ugentlige risikotal for resten af landet i ugerne 23-32 i 2022 ligger lavere end gennemsnittet for perioden 2009-2022, hvilket understreger den meget usædvanlige situation på Lolland (figur 23). Det gennemsnitlige risikotal for det enkelte år viser ligeledes et lavt risikotal sammenlignet med de seneste seks år. Det er vigtigt, at der specielt på Lolland foretages en omfattende vinterafprøvning af læggekartofler for forekomst af kartoffelvirus Y, dels i certificerede læggekartofler men også i læggekartofler af egen opformering.



**FIGUR 22.** Udviklingen i det ugentlige risikotal for smitterisiko af PVY i ugerne 23-32 i 2022. Det gennemsnitlige risikotal dækker perioden 2009-2022 uden 2015, hvor der ikke blev opgjort for virusmitte. \* Der blev ikke registreret bladlus i 2015.



**FIGUR 23.** Den gennemsnitlige smitterisiko for kartoffelvirus Y, som et gennemsnit af ugerne 23-32 i perioden 2009-2022. \* Der blev ikke registreret bladlus i 2015.

## Sukkerroer, sorter

> **DESIRÉE BÖRJESDOTTER**, NORDIC BEET RESEARCH OG  
**TORBEN S. FRANSEN**, SEGES INNOVATION

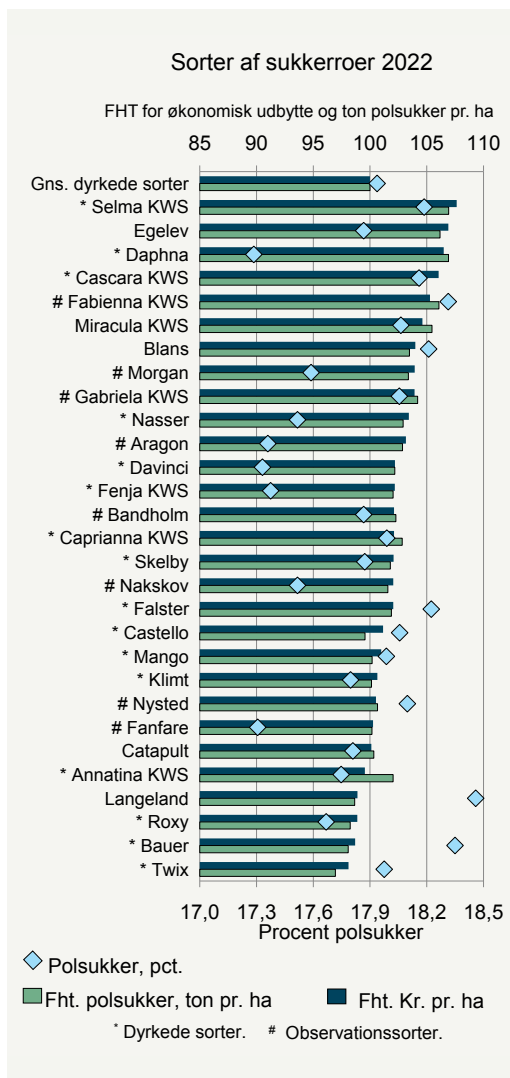
Året 2022 kendetegnes af problemer med etableringen. Hele 3.000 hektar roer er blevet omsået, og yderligere mange hektar har været ramt af uens etablering med nedsat plantetal. Samlet set har sukkerroerne i år også været udfordret af en periode med tørke i løbet af sommeren. Udbyttens niveau er svingende i forsøgene ligesom i praksis.

Den vigtigste parameter, når der skal vælges sukkerroesort, er et stabilt højt sukkerudbytte. Sorten skal levere et højt sukkerudbytte under forskellige vejr- og jordbundsforhold, og sorterne testes i seks forsøg i mindst to år, før de kan blive markedsført. I år er hele tre sortsforsøg blevet omsået. Et af forsøgene (Vilhelmsdal på Falster) er kasseret pga. dårlig og uens fremspiring.

Til næste sæson er der en fælles liste over markedsførte sorter i Danmark og Sverige, og nu sælger frøfirmaerne frø af godkendte sorter direkte til dyrkerne. I tabel 1 ses forholdstal for sukkerudbytte fra årets forsøg.

Blandt sukkerroesorter, der har været i afprøvning i mere end et år, er der i år en stor forskel i udbyttet i kr. pr. ha. Selma KWS giver den største indtægt, tæt fulgt af Egelev, Daphna, Cascara KWS, Fabienna KWS og Miracula KWS. Forskellen blandt alle de afprøvede sorter varierer fra +2.190 kr. til -3.440 kr. pr. ha. sammenlignet med gennemsnittet af markedsorter i 2022. Etårskandidaterne 2K387, 2K392 og ST22319 ligger også øverst i gruppen af højstydende sorter.

Årets udbytte i sortsforsøgene er for de dyrkede sorter i gennemsnit 15,1 ton sukker pr. ha, med ekstrem stor forskel fra 12,0 til 17,7 ton sukker pr. ha. Det er 9 procent lavere end i 2021 og lavere end i de seneste år (2019: 15,5, 2020: 15,2 og i 2021: 16,5 ton sukker pr. ha). Omsåning af tre lokaliteter i maj måned i kombination med tørke i perioder i løbet af sommeren, har reduceret rodudbyt-



**FIGUR 1.** Sorter, der har været med i forsøgene i mere end to år, rangeret efter økonomisk udbytte i 2022. Det økonomiske udbytte af dyrkede sorter er i gennemsnit 24.940 kr. pr. ha eksklusive Conviso Smart sorterne (24.630 kr. pr. ha inklusive Conviso Smart) og af observationssorterne 24.980 kr. pr. ha eksklusive Conviso Smart og 24.480 kr. pr. ha inklusive. I årets forsøg er sorterens opnåede indtægt beregnet ud fra den aftalte pris (et-årig aftale) for 2023 inklusive fradrag på tre procent rodvægt (fast topskive). Prisen er justeret for sukkerindhold og renhed i overensstemmelse med gældende roekontrakt. Frøpris og andre dyrkningsomkostninger er ikke med i analysen.



## STRATEGI

### Valg af sukkerroesort

Et sikkert, højt økonomisk udbytte opnås med sorter, der har:

- > et højt sukkerudbytte og en høj udbyttestabilitet
- > et højt sukkerindhold
- > en høj renhedsprocent.

Sorten bør tillige:

- > spire sikkert og ensartet på et højt niveau
- > have lav stokløbningstendens
- > have tolerance over for Rhizomania
- > have tolerance over for nematoder på arealer med nematoder
- > have lav modtagelighed over for bladsygdomme.

tet i forhold til et år med optimale betingelser. Roerne har vokset godt i efteråret og i det gode vejr har de nået at kompensere med et forholdsvis højt sukkerindhold (17,9 procent). I praksis, hvor roerne høstes senere, ses generelt et gennemsnitligt sukkerudbytte indtil videre.

Sorternes bladdække er vurderet i maj/juni i tre af forsøgene. Blandt de dyrkede sorter har Falster, Davinci, Evalotta KWS, Skelby og Fenja KWS det største bladdække, og blandt observationssorterne har Aragon, Nakskov og Fanfare det største bladdække. Alle de afprøvede ALS-tolerante sorter har et mindre bladdække end gennemsnittet af de dyrkede sorter.

### Sortsforsøg

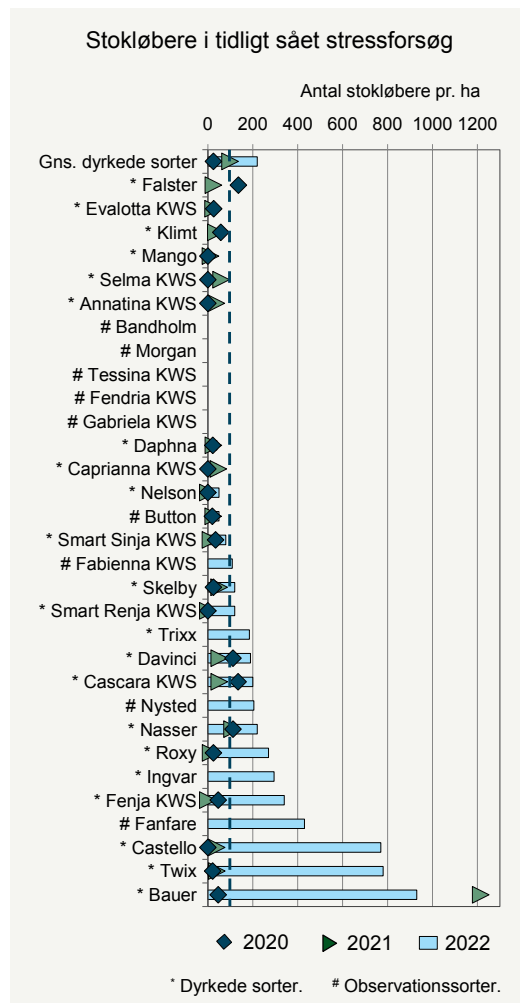
Der er gennemført fem forsøg med 95 sorter af sukkerroer. Et forsøg er desværre blevet kasseret grundet dårlig og uens fremspiring. Antallet af sorter er øget, da Sortskommissionen har besluttet en samordnet afprøvning i Danmark og Sverige. Det betyder, at de svenske sorter og kandidater er inkluderet i de danske forsøg og vice versa. I samtlige forsøg har frøene været bejdset med insektbejdsemidlet Force (tefluthrin) og svampebejdsemidlerne Tachigaren (hymexazol) og Rampart (penthiopyrad). I årets forsøg har der været behov at bekæmpe skadedyr i fire af forsøgene (i to forsøg også mod bladlus).

En sort (Sonic Vytech) som er tolerant overfor virusgulstot er i år med for anden gang i den danske sortsafprøvning. Interessen er meget stor især fra Sydeuropa, hvor blad-

lussionen er dramatisk ændret med forbud mod neonicotinoider. I år har 16 roesorter, som er tolerante overfor det ALS-hæmmende ukrudtsmiddel Conviso Smart (registreret i Danmark i 2016) fra to frøfirmaer, været med i afprøvningen. Konceptet er udbredt i Sverige, og Conviso Smart sorter blev i 2022 dyrket på 6.000 ha i Sverige.

### Forsøgene

Såningen af forsøgene er startet meget tidligt i år, og kun de to NBR-forsøg, som først blev sået 16. og 19. april, undgik at blive sået om. Efter omsåning har den gennemsnitlige sådato været 29. april. (2021 var 10. april).



FIGUR 2. Stokløbning ved tidlig såning rangeret efter stokløbning i 2022 for sorter afprøvet mere end 2 år. Stokløbningen er lav i år til trods for, at stressforsøget er sået 14 marts i Sverige, cirka en uge før såning begyndte i praksis.

TABEL 1. Sorter af sukkerroer.

Sukkerroer	Resi- stens/ tole- rance <sup>1)</sup>	1.000 plan- ter pr. ha ved frem- spiring	Stok- løbere, pro- mille af plan- ter	Karak- ter <sup>2)</sup> for rod- fure	Blad- dække, maj/ juni, pct.	Pene- tro- meter- mod- stand, Mpa	Højde over jor- den, mm	Pct. ren- hed	Pct. ved- hæn- gende jord før vask	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udbytte og merudbytte		
											amino- N	IV- tal	ton pr. ha		kr. pr. ha <sup>3)</sup>
													rod	sukker	
<i>2022. Antal forsøg</i>		5		5	3	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5
Gns. dyrkede sorter		98	0,4	5,2	40,9	5,2	44	93,4	5,5	17,9	410	2,4	<b>84,3</b>	<b>15,1</b>	<b>24.603</b>
2K387	RT+AT	97	1,2	4,6	41,7		43	93,4	5,4	18,4	401	2,3	4,4	1,2	2.188
Selma KWS <sup>4)</sup>	RT	97	2,0	4,9	38,8	5,2	50	93,5	5,3	18,2	411	2,4	4,7	1,0	1.880
Egelev	RT	104	0,0	5,3	44,1	5,2	49	93,9	4,9	17,9	419	2,3	5,4	0,9	1.697
Daphna <sup>4)</sup>	RT+NT	101	0,0	5,2	41,7	4,8	46	93,7	5,1	17,3	449	2,6	9,1	1,0	1.598
Cascara KWS <sup>4)</sup>	RT+NT	101	0,3	5,2	39,6	4,9	52	94,1	4,7	18,2	359	2,3	2,6	0,7	1.489
Fabienna KWS <sup>5)</sup>	RT+NT	101	0,0	5,1	41,3	4,9	37	92,7	6,1	18,3	355	2,1	3,1	0,9	1.301
Miracula KWS	RT+NT	102	0,0	3,9	41,7	5,0	31	92,8	6,1	18,1	432	2,4	4,0	0,8	1.137
2K392	RT+AT	93	0,0	4,3	40,8		44	93,1	5,7	18,4	392	2,3	1,4	0,7	1.107
ST22319	RT	95	2,1	5,5	40,8		47	93,6	5,3	17,6	426	2,4	5,0	0,6	1.004
Sandby	RT+NT	92	0,0	5,5	43,3		49	93,5	5,3	18,1	415	2,4	1,9	0,5	998
ST22212	RT	101	0,3	5,4	42,5		50	94,0	4,8	17,6	422	2,5	4,5	0,5	987
Blans	RT	107	0,5	5,5	45,4	5,3	42	93,3	5,5	18,2	400	2,1	1,7	0,5	981
Morgan <sup>5)</sup>	RT	101	0,3	6,1	40,8	5,2	52	94,0	4,9	17,6	406	2,3	4,5	0,5	969
Gabriela KWS <sup>5)</sup>	RT+NT	101	0,9	4,7	41,7	5,3	49	93,2	5,7	18,1	418	2,4	2,8	0,6	966
Nasser <sup>4)</sup>	RT	99	1,7	6,0	41,3		41	93,9	4,9	17,5	371	2,1	4,6	0,4	843
MH2075	RT	99	0,0	5,1	44,2		59	94,1	4,7	17,3	395	2,3	5,3	0,5	838
MH2054	RT	102	0,0	5,5	43,8	5,0	46	93,7	5,2	17,6	409	2,4	4,4	0,5	804
Aragon <sup>5)</sup>	RT	99	0,3	5,5	45,8	5,0	49	94,0	4,8	17,4	384	2,3	5,2	0,4	779
2K393	RT	101	0,0	4,5	42,1		43	92,9	6,0	18,4	378	2,0	0,5	0,5	758
Fjelde	RT	101	0,0	5,0	45,4		46	93,7	5,1	18,0	471	2,6	1,7	0,3	728
ST22217	RT	92	0,0	5,3	40,4		48	93,7	5,1	17,5	401	2,3	4,1	0,3	557
Davinci <sup>4)</sup>	RT	96	0,0	5,1	44,2		44	93,7	5,1	17,3	429	2,6	5,0	0,3	540
Fenja KWS <sup>4)</sup>	RT+NT	99	0,0	5,5	43,3		39	94,0	4,9	17,4	404	2,3	4,4	0,3	537
Bandholm <sup>5)</sup>	RT	104	0,6	5,4	43,3	5,4	47	93,4	5,5	17,9	420	2,3	2,2	0,3	521
Caprianna KWS <sup>4)</sup>	RT+NT	101	0,0	4,0	41,2	5,3	41	92,9	5,9	18,0	404	2,2	2,1	0,4	521
2K354	RT+AT	100	0,0	4,2	43,8		47	93,0	5,8	18,4	386	2,2	-0,4	0,3	514
Skelby <sup>4)</sup>	RT	102	0,3	5,5	43,3		38	93,5	5,3	17,9	405	2,3	1,8	0,3	509
ST12135	RT	98	0,0	5,4	42,1		42	93,1	5,8	17,8	405	2,2	3,0	0,4	508
Naskov <sup>5)</sup>	RT	99	0,0	5,5	44,2	5,2	50	94,0	4,8	17,5	390	2,3	3,2	0,2	503
Falster <sup>4)</sup>	RT+NT	104	1,4	5,7	43,7	5,2	43	93,2	5,7	18,2	408	2,3	0,2	0,3	502
MH2071	RT	97	0,0	5,1	45,4		58	93,7	5,1	17,8	388	2,3	1,7	0,2	460
MH4069	RT+NT	95	0,0	5,4	43,3		57	93,9	5,0	18,4	364	2,1	-1,8	0,1	430
Josephina KWS	RT+NT	100	0,0	4,3	39,6	5,4	46	93,1	5,7	17,9	407	2,3	2,0	0,3	373
MH4065	RT+NT	102	0,0	5,2	41,2		47	94,2	4,7	18,1	400	2,4	-0,8	0,0	344
Cachemire	RT+NT	106	0,0	5,5	41,2		42	93,1	5,7	18,1	384	2,2	0,6	0,2	342
Castello <sup>4)</sup>	RT+NT	97	0,0	5,3	40,8		54	94,2	4,6	18,1	413	2,5	-1,0	-0,1	282
2K394	RT	97	0,0	4,6	42,5		38	92,9	6,0	18,1	407	2,3	0,8	0,3	254
Mango <sup>4)</sup>	RT	103	0,0	5,2	42,1		48	93,8	5,0	18,0	423	2,3	-0,1	0,0	244
2K388	RT+AT	95	0,0	4,2	41,7		41	93,1	5,7	18,4	389	2,2	-1,7	0,1	222
Ingvar <sup>4)</sup>	RT	100	0,0	5,9	40,0	5,8	50	93,1	5,7	18,5	394	2,3	-2,5	0,1	193
Klimt <sup>4)</sup>	RT	97	0,0	5,9	40,1		39	93,8	5,0	17,8	403	2,2	0,7	0,0	160
Nysted <sup>5)</sup>	RT+NT	104	0,0	5,7	42,1	5,4	40	93,1	5,7	18,1	425	2,3	-0,2	0,1	129
Fortnox <sup>4)</sup>	RT+NT	92	0,0	5,4	40,8		49	94,0	4,9	18,1	406	2,4	-1,3	-0,1	101
Fendria KWS <sup>5)</sup>	RT	102	0,0	4,1	39,6	5,0	46	92,9	5,9	17,9	387	2,2	0,9	0,2	81
Baronika KWS	RT+NT	98	0,0	4,6	44,2	5,5	40	92,6	6,2	18,6	418	2,3	-2,3	0,1	69
Fanfare <sup>5)</sup>	RT	97	0,0	5,3	42,9	5,2	45	93,9	5,0	17,3	426	2,6	3,3	0,0	67
Saxon <sup>5)</sup>	RT+NT	90	0,0	5,6	42,4	5,2	51	94,0	4,8	17,4	422	2,5	2,6	0,0	36
Catapult	RT	101	0,0	5,3	43,8	5,0	48	93,4	5,4	17,8	365	2,2	0,7	0,0	29
Evalotta KWS <sup>4)</sup>	RT	103	1,3	5,1	43,4		39	91,9	6,9	17,8	435	2,5	2,9	0,4	-16
2K356	RT+AT	100	0,2	4,4	44,2		46	92,8	6,1	18,8	364	2,0	-4,4	0,0	-63
ST medway	RT	102	1,5	5,3	43,8	5,3	47	93,7	5,1	17,6	460	2,6	1,0	-0,1	-100
9K938 <sup>4)</sup>	RT	98	0,0	4,7	40,4		39	92,1	6,7	17,7	420	2,4	2,6	0,3	-112
Tessina KWS <sup>5)</sup>	RT	94	0,0	4,2	40,8	5,4	40	93,2	5,6	18,4	377	2,2	-2,9	-0,1	-112
Skurup	RT+NT	103	0,0	5,2	41,7		48	93,7	5,2	18,2	404	2,3	-2,8	-0,3	-236
2K399	RT+NT	102	0,0	3,9	40,0		41	92,1	6,8	18,7	375	2,1	-3,4	0,0	-236
Tattoo <sup>4)</sup>	RT	98	0,0	5,1	42,1		34	93,4	5,4	17,9	378	2,2	-0,5	-0,2	-243

fortsættes

TABEL 1. Fortsat

Sukkerroer	Resi- stens/ tole- rance <sup>1)</sup>	1.000 plan- ter pr. ha ved frem- spiring	Stok- løbere, pro- mille af plan- ter	Karak- ter <sup>2)</sup> for rod- fure	Blad- dække, maj/ juni, pct.	Pene- tro- meter- mod- stand, Mpa	Højde over jor- den, mm	Pct. ren- hed	Pct. ved- hæn- gende jord for vask	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udbytte og merudbytte		
											amino- N	IV- tal	ton pr. ha		kr. pr. ha <sup>3)</sup>
													rod	sukker	
MH2072	RT	93	0,0	4,7	41,2		51	93,2	5,6	18,1	393	2,3	-1,8	-0,2	-266
Langeland	RT+NT	102	0,0	5,5	43,3	5,6	42	93,1	5,7	18,5	391	2,3	-3,6	-0,2	-271
Roxy <sup>4)</sup>	RT+NT	96	0,0	5,3	41,7		59	94,0	4,8	17,7	421	2,4	-0,4	-0,3	-277
Bauer <sup>4)</sup>	RT	98	2,0	6,0	41,2		45	93,5	5,4	18,3	386	2,3	-3,6	-0,3	-321
ST13130	RT	96	0,3	5,0	42,1	5,4	45	93,2	5,7	17,8	396	2,3	-0,6	-0,2	-406
Twix <sup>4)</sup>	RT+NT	91	0,0	4,9	39,2		50	94,1	4,8	18,0	448	2,6	-2,9	-0,5	-467
2K355	RT+NT	98	13,8	4,2	39,2		45	92,5	6,3	18,5	397	2,2	-3,6	-0,2	-482
2K383	RT+NT	99	1,0	4,6	40,0		33	92,4	6,4	18,2	378	2,2	-1,7	-0,1	-490
Vinata KWS	RT	95	0,0	3,4	40,8	5,4	41	92,6	6,2	18,4	414	2,4	-4,1	-0,4	-751
Smart Iberia KWS <sup>5)</sup>	RT	101	0,0	4,4	36,7	5,3	38	92,6	6,3	17,9	442	2,6	-1,6	-0,3	-763
Concorde	RT+NT	100	0,0	4,5	43,3	5,2	48	93,4	5,5	17,9	393	2,3	-2,4	-0,4	-794
ST Nile	RT	98	0,0	5,6	43,4	5,3	48	92,9	6,0	17,8	418	2,3	-1,3	-0,4	-864
2K371	RT+ALS	89	3,5	4,8	37,1		41	93,3	5,5	17,6	424	2,5	-1,3	-0,5	-876
Amarre	RT+NT	100	0,0	4,6	45,8	5,3	37	93,0	5,8	18,0	411	2,2	-3,0	-0,5	-880
Trixx <sup>4)</sup>	RT+NT	95	0,0	5,4	43,7		46	93,6	5,2	17,9	408	2,4	-3,3	-0,6	-975
ST kaunas	RT	98	0,0	4,8	40,8	5,1	39	93,2	5,6	17,6	385	2,3	-1,1	-0,5	-988
Button <sup>5)</sup>	RT+NT	96	0,0	5,4	40,4	5,5	42	92,5	6,4	17,4	437	2,3	1,0	-0,3	-1.035
Convenia KWS	RT+NT	99	1,0	4,1	44,2	5,4	46	92,0	6,8	18,7	392	2,2	-6,1	-0,5	-1.042
2K384	RT	94	0,0	4,3	38,7		47	93,6	5,3	18,2	350	2,0	-5,9	-0,8	-1.128
ST22542	RT+NT	98	0,0	5,9	42,1		40	92,5	6,3	17,9	408	2,3	-3,0	-0,5	-1.238
2K403	RT+ALS	102	0,0	4,9	41,9		28	92,8	6,1	17,6	400	2,2	-1,5	-0,6	-1.244
Smart Sinja KWS <sup>4)</sup>	RT+ALS	95	0,0	4,3	35,0	5,3	40	92,9	5,9	17,9	424	2,5	-3,3	-0,6	-1.254
MH4066	RT+NT	99	0,5	4,8	44,6		47	92,7	6,1	18,1	392	2,2	-4,7	-0,7	-1.265
Smart Fjola KWS <sup>5)</sup>	RT+ALS	100	0,0	4,7	38,4	5,2	30	92,5	6,4	17,7	393	2,3	-3,5	-0,8	-1.775
Smart Alevita KWS	RT+ALS	97	0,0	4,8	37,5	5,1	42	92,7	6,2	17,6	431	2,6	-3,3	-0,8	-1.813
2K366	RT+NT+ALS	94	0,3	4,5	35,4		37	92,8	6,0	18,1	384	2,2	-6,7	-1,0	-1.939
2K368	RT+ALS	99	1,4	4,0	37,9		37	92,2	6,7	18,3	374	2,1	-7,4	-1,0	-2.012
Smart Lienna KWS	RT+ALS	94	0,0	4,1	39,2	5,2	32	91,3	7,6	18,0	451	2,6	-4,9	-0,8	-2.077
Smart Mondea KWS	RT+NT+ALS	98	0,0	4,5	37,1	5,4	46	92,5	6,3	17,4	457	2,7	-3,0	-1,0	-2.122
Smart Alexa KWS	RT+NT+ALS	98	0,0	4,6	37,9	5,3	42	92,0	6,9	17,8	414	2,5	-5,2	-1,0	-2.260
Sandpiper Smart <sup>4)</sup>	RT+ALS	98	0,0	4,4	36,7		41	92,9	5,9	18,3	457	2,6	-9,4	-1,4	-2.293
2K382	RT+NT	96	0,3	4,4	40,0		40	92,0	6,8	18,6	379	2,0	-9,8	-1,2	-2.329
2K406	RT+NT+ALS	101	0,8	4,6	39,6		26	92,3	6,5	17,5	438	2,5	-4,3	-1,1	-2.345
ST22513	RT+NT	97	1,9	5,2	44,2		49	92,0	6,8	17,6	439	2,4	-4,2	-1,1	-2.353
Dalby Smart	RT+NT+ALS	99	0,0	5,2	37,5		34	93,2	5,7	17,9	428	2,5	-8,9	-1,6	-2.661
Sonic Vytech	RT+NT+VgT	99	0,0	5,3	40,0	5,3	55	93,6	5,2	18,2	452	2,6	-11,0	-1,7	-2.682
STRE15121	RT+NT	103	0,0	4,5	39,6		33	92,7	6,2	18,0	454	2,7	-9,2	-1,6	-2.907
Smart Laikika KWS <sup>5)</sup>	RT+NT+ALS	96	1,0	3,8	37,1	5,3	35	91,5	7,4	18,2	382	2,2	-10,2	-1,6	-3.249
Smart Renja KWS <sup>4)</sup>	RT+NT+ALS	102	0,0	4,4	38,3		38	90,7	8,1	18,7	390	2,2	-12,3	-1,6	-3.442
LSD		3	2,1	0,3			7	0,5	0,5	0,2	35	0,1	2,6	0,5	

<sup>1)</sup> RT: Rhizomiantolerant, AT: Aphanomycesolerant, NT: Nematodtolerant, ALS: ALS-tolerant, VGT: Virus gulsot tolerant.

<sup>2)</sup> Rodfure: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfrurer og rodfrurer fyldt med jord, 9 = næsten ingen rodfrurer og ingen jord.

<sup>3)</sup> Indtægt er beregnet af Nordic Beet Research baseret på roepris og afregningsbetingelser for 2023.

<sup>4)</sup> Dyrkede sorter.

<sup>5)</sup> Observationsorter i prøvedyrkning.

Vækstsæsonen har i gennemsnit været på 156 døgn, hvilket har været væsentligt kortere end i 2020 (167 døgn). Sukkerproduktion i 2022 har været 97 kg sukker pr. døgn. Stokløbning har ikke været et problem i praksis. Stokløbningsforsøget er blevet sået 2., 14. og 19. marts på Borgeby i Sverige. Det tidlige såtidspunkt med markedsførte sorter har fået 131 vernaliseringstimer og de øvrige såtidspunkter med samtlige sorter i afprøvning har fået henholdsvis 115 og 105 vernaliseringstimer.

Samtlige forsøg er blevet anlagt på JB 6 til 7 med et reaktionstal på i gennemsnit 7,9 og med et lerindhold mellem 12 og 22 procent. Alle lokaliteter er på forhånd blevet undersøgt for nematoder og vurderet fri for infektion. Forfrugten har været vinterhvede i samtlige forsøg. Der er i gennemsnit blevet tilført 100 kg kvælstof pr. ha. Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 17,8-18,3 cm. Roerne er taget op mellem 13. september og 23. oktober.

Frøet har været behandlet med en standardbejdse bestående af Force (10 gram a.i.), Tachigaren (14 gram a.i.) samt Rampart (7 gram a.i.). Ukrudt er blevet bekæmpet efter behov i forsøgene. Alle fem forsøg er blevet behandlet to gange mod bladsvampe. I specialforsøget med modtagelighed overfor bladsvampe i de sorter, der har været i afprøvning i mere end et år, er angreb og udbytte undersøgt med og uden fungicidbehandling.

Resultaterne af årets forsøg med sorter ses i tabel 1. Gennemsnittet af dyrkede sorter udgør målegrundlaget, og de har alle haft tilstrækkeligt højt plantetal trods en problematisk etablering af forsøgene.

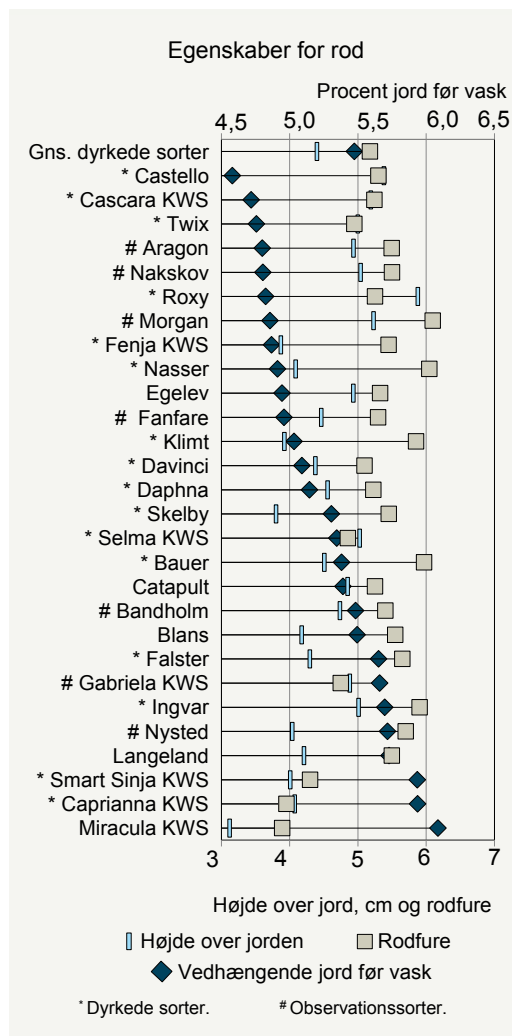
Rodfurens dybde er genetisk bestemt, og der er sikker forskel og stor variation mellem sorterne. Sorterne Morgan, Nasser, Bauer, Ingvar og Klimt har en mindre rodfure end øvrige sorter, ligesom etårskandidaten ST22542 fra Strube, mens sorterne Miracula KWS og Caprianna KWS har de mest markante rodfurere blandt sorter til markedet i 2023.

En høj renhedsprocent giver en højere betaling for roerne. Renhedsprocenten fra forsøgene viser højere værdi end i praksis, eftersom sten og løs jord fjernes, før indvejning af forsøgsprøverne. Med start i 2020 inkluderes nu et fast fradrag i renhed på tre procent, dette fradrag indgår i kontrakten for 2023. I år er der en forholdsvis normal renhed i forsøgene på i gennemsnit 93,4 procent (2021: 93,8 procent i dyrkede sorter). Variationen mellem sorterne er i gennemsnit af årets forsøg fra 94,2 procent til 90,7 procent.

I årets forsøg varierer mængden af vedhængende jord fra 4,6 procent til 8,1 procent. Blandt de sorter, der har været i afprøvning i mere end to år, har Castello, Cascara KWS, Twix, Aragon, Nakskov, Roxy, Morgan, Fenja KWS og Nasser mindre mængde vedhængende jord end gennemsnittet. Se figur 3.

Normalt vil en stor og glat roe med en lille eller næsten ingen rodfure, og som sidder tilstrækkeligt højt i jorden, give en høj renhedsprocent samtidig med, at den er let at rense og vaske. Højde måles i to af forsøgene, og i 2022 er gennemsnittet af alle sorter, som har været i afprøvning to år eller mere, 44 mm over markoverfladen sammenlignet med 60 mm i 2021. I 2018, hvor de ekstremt tørre forhold gav højtstående roer, var gennemsnittet 62 mm.

Et højere sukkerindhold giver højere betaling for roerne. Sukkerindholdet i årets forsøg er på et højt niveau, gennemsnitligt 18,0 procent (2021: 18,1 procent), det svarer til en prisforhøjelse på 18 procent i forhold til roer, der leveres med basisindholdet på 16 procent sukker. Blandt de sorter, der har været i afprøvning i mere end to år, har Smart Renja KWS, Ingvar, Tessina KWS, Bauer, Sandpiper Smart og Fabienna KWS et højere sukkerindhold end gennemsnittet, mens Daphna, Fanfare og Davinci har det laveste.



**FIGUR 3.** Højde over jord, rodfure og vedhængende jord for sorter, der har deltaget i afprøvningen i mere end to år. Fra fem forsøg 2022, rangeret efter mængden af vedhængende jord på roen.

## Bladsvampe i udvalgte sorter

I specialforsøget, hvor sorterernes modtagelighed over for bladsvampe undersøges, har naturlig infektion med bederust været dominerende fra sidst i juli og har udviklet sig kraftigt frem til optagning. Angrebet af meldug er begyndt cirka to uger senere end bederust, og har udviklet sig hurtigt og kraftigt i år frem til optagning. Angrebene af Ramularia har været meget svage, og angreb af Cercospora har været lave omtrent på samme niveau som 2020-2021.

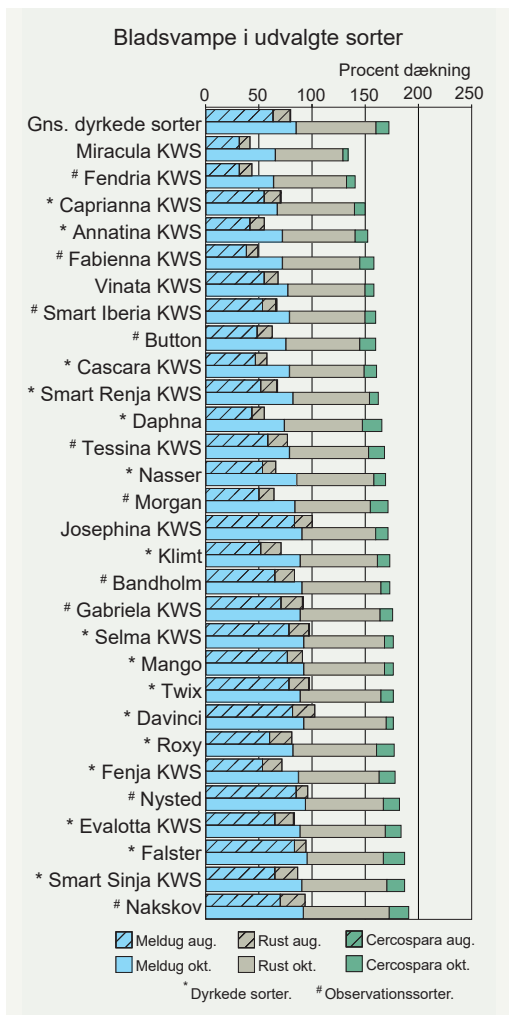
Merudbyttet for svampebekæmpelse med tre behandlinger (0,3 l pr. ha Comet Pro i første; 0,5 l Propulse + 0,3 l Amistar Gold pr. ha anden gang; 0,5 l Propulse + 0,3 l Comet Pro pr. ha tredje gang) ligger i forsøget fra 1,4 til 4,7 ton sukker pr. ha med 3,3 ton pr. ha i gennemsnit for dyrkede sorter. Laveste merudbytte på 10 procent ses i Miracula KWS, og det gennemsnitlige merudbytte er 22 procent for dyrkede sorter. Forholdsvis lave merudbytter er desuden målt i Fabienna KWS, Smart Lienna KWS, Button og Nasser af sorter, som har været i afprøvning to år og mere. De højeste merudbytter findes i sorterne Langeland, Skelby, Trixx og Aragon.

Alle sorter er blevet angrebet af meldug og bederust. Fendria KWS, Caprianna KWS og Annatina KWS har mindre modtagelighed overfor meldug, Annatina KWS, Fendria KWS også for rust og Tessina KWS, Smart Iberia KWS og Nasser er mindre modtagelige overfor bederust i årets forsøg. Af de 14 sorter med det højeste udbyttensniveau ved svampebehandling har otte sorter også signifikant højere udbytte end gennemsnittet i ubehandlet. Markedssorterne Miracula KWS, Nasser og Fendria KWS har et statistisk sikkert større udbytte end gennemsnittet i ubehandlet.

Det økonomiske resultat er det vigtigste kriterie for roedyrkeren ved valg af sort. I tabel 1 ses det økonomiske resultat af sorterne.

Tre observationsorter Fabienna KWS, Gabriela KWS og Morgan har et højere sukkerudbytte end gennemsnittet af dyrkede sorter. Selma KWS, Daphna og Cascara KWS har samme udbyttensniveau som de nye sorter: Egelev, Miracula KWS og Blans.

Af de 35 sorter, der har deltaget i afprøvningen for første gang i 2022, giver 19 sorter et udbytte på mindst samme niveau som gennemsnittet af dyrkede sorter, hvilket er



**FIGUR 4.** Angreb af bladsvampe i udvalgte sorter, der har været med i afprøvningen i mere end to år. Sorterne er rangeret efter summen af angrebsgraderne af meldug, bederust, Ramularia og Cercospora i begyndelsen af oktober 2022 i forsøg med naturlig smitte. 0=intet angreb, 100=100 procent angreb.

en lidt mindre andel end sidste år. Den virusgulsottolerante sort Sonic Vytech giver i år et mindre udbytte end gennemsnittet af dyrkede sorter. De ALS-tolerante roesorter afprøves i sortsforsøgene med traditionel ukrudtsstrategi. De er udbyttmæssigt ikke helt på højde med de traditionelle sorter, stadig cirka 7 procent lavere end gennemsnit af dyrkede sorter. Det er et spørgsmål til fremtiden, hvilket udbyttensniveau der er tilstrækkeligt til, at eventuelle dyrkningsmæssige fordele ved brug af Conviso Smart giver en godkendt sort, som prioriteres af de danske landmænd.

## Forudsætninger for beregning af det økonomiske udbytte

- > Prisaftale 2023, etårig kontrakttype.
- > Roepriis = 225,81 kr. pr. ton rene roer, basis 16,0 procent sukker. Priserne er justeret i overensstemmelse med aftale for 2023 og et fast afdrag på tre procent rene roer er inkluderet i analysen.

En oversigt over de seneste tre års afprøvning ses i tabel 2. Sorterne er rangeret efter treårsgennemsnit og dernæst toårsgennemsnit og dernæst udbyttet i 2022. De årlige resultater er relateret til de markedsførte sorter det aktuelle år. Flerårsgennemsnittet er en analyse, baseret på 16 forsøg 2020 til 2022, henholdsvis 10 forsøg 2021 til 2022.

**TABEL 2.** Forholdstal for udbytte af polysukker 2020 til 2022, samt to og tre års gennemsnit

Sukkerroer	Resistens/ tolerance <sup>1)</sup>	2020	2021	2022	2021- 2022	2020- 2022
<i>Antal forsøg</i>		6	5	5	10	16
Gns. af dyrkede sorter, ton sukker pr. ha		15,2	16,5	15,1	15,8	15,6
Daphna	RT+NT	104	102	107	105	104
Gabriela KWS	RT+NT	105	103	104	104	104
Fabienna KWS	RT+NT	102	106	106	106	104
Cascara KWS	RT+NT	104	102	103	103	103
Caprianna KWS	RT+NT	105	103	103	103	103
Selma KWS	RT	103	101	103	103	103
Falster	RT+NT	104	103	102	102	102
Bandholm	RT	102	103	102	103	102
Fenja KWS	RT+NT	105	101	102	102	102
Nasser	RT	104	101	103	102	102
Morgan	RT	104	101	103	102	102
Aragon	RT	102	102	103	103	102
Saxon	RT+NT	103	104	100	102	102
Fanfare	RT	102	103	100	102	102
Skelby	RT	103	100	102	101	102
Nakskov	RT	101	104	102	103	102
Fendria KWS	RT	103	101	101	101	101
Davinci	RT	99	102	102	102	101
Nysted	RT+NT	101	102	101	101	101
Mango	RT	101	101	100	100	100
Roxy	RT+NT	99	102	98	100	100
Annatina KWS	RT	99	99	102	100	99
Klimt	RT	100	100	100	100	99
Button	RT+NT	101	99	98	99	99
Bauer	RT	101	99	98	98	99
Tessina KWS	RT	101	97	99	98	99
Evalotta KWS	RT	100	96	99	99	99
Castello	RT+NT	99	96	100	97	98
Twix	RT+NT	97	101	98	98	98
Smart Iberia KWS	RT+ALS	96	96	98	98	97
Smart Sinja KWS	RT+NT+ALS	95	95	96	95	95
Smart Renja KWS	RT+NT+ALS	88	89	89	89	89
Egelev	RT		104	106	105	

**TABEL 2.** Fortsat

Sukkerroer	Resistens/ tolerance <sup>1)</sup>	2020	2021	2022	2021- 2022	2020- 2022
Miracula KWS	RT+NT		102	105	104	
Blans	RT		104	103	104	
Josephina KWS	RT+NT		100	102	101	
Catapult	RT		102	100	101	
Baronika KWS	RT+NT		100	101	100	
Langeland	RT+NT		100	99	99	
Amarre	RT+NT		100	97	99	
Concorde	RT+NT		100	97	98	
ST medway	RT		98	99	98	
ST kaunas	RT		99	97	98	
ST Nile	RT		97	98	98	
Convenia KWS	RT+NT		95	97	96	
Sonic Vytech	RT+NT+VGT		103	88	96	
Vinata KWS	RT		92	97	95	
Smart Alevita KWS	RT+NT+ALS		93	94	94	
Smart Mondena KWS	RT+NT+ALS		94	94	94	
2K387	RT+AT			108		
2K392	RT+AT			104		
ST22319	RT			104		
Sandby	RT+NT			103		
MH2054	RT			103		
ST22212	RT			103		
MH2075	RT			103		
2K393	RT			103		
ST12135	RT			103		
ST22217	RT			102		
Fjelde	RT			102		
2K354	RT+AT			102		
2K394	RT			102		
Cachemire	RT+NT			102		
MH2071	RT			101		
2K388	RT+AT			101		
MH4069	RT+NT			101		
Ingvar	RT			101		
2K399	RT+NT			100		
MH4065	RT+NT			100		
2K356	RT+AT			100		
2K383	RT+NT			99		
Fortnox	RT+NT			99		
Tattoo	RT			99		
MH2072	RT			99		
ST13130	RT			99		
2K355	RT+NT			99		
Skurup	RT+NT			98		
2K371	RT+ALS			97		
ST22542	RT+NT			96		
2K403	RT+ALS			96		
Trixx	RT+NT			96		
MH4066	RT+NT			96		
Smart Lienna KWS	RT+ALS			95		
2K384	RT			95		
Smart Fjola KWS	RT+ALS			95		
2K368	RT+ALS			93		
2K366	RT+NT+ALS			93		
Smart Alexa KWS	RT+NT+ALS			93		
ST22513	RT+NT			93		
2K406	RT+NT+ALS			93		
2K382	RT+NT			92		
Sandpiper Smart	RT+ALS			91		
Smart Laikika KWS	RT+NT+ALS			90		
Dalby Smart	RT+NT+ALS			90		
STRE15121	RT+NT			89		

<sup>1)</sup> RT: Rhizomaniotolerant, NT: Nematodtolerant, ALS: ALS-tolerant, VGT: Virusgulsot-tolerant.

## Nematotolerante sorter

I årets tre forsøg på nematodinficeret jord er forskellen i sukkerudbytte mellem den modtagelige sort og gennemsnit af de dyrkede nematotolerante sorter 24 procent, hvilket er på samme niveau som i 2021 (i 2020

13 procent). Forskellen til de bedste dyrkede sorter: Cascara KWS og Falster er 28 procent i gennemsnit. Et år med gode vækstbetingelser giver normalt større udslag og dermed større fordel ved dyrkning af en nematotolerant sort.

TABEL 3. Nematotolerante sorter

Sukkerroer	Resistens/ tolerance <sup>1)</sup>	1.000 pl. pr. ha ved frem- spiring	Blad- dække, maj/ juni, pct.	Karakter <sup>2)</sup> for			Pct. væ- d- hæn- gende jord for vask	Pct. ren- hed	Pf/Pi <sup>3)</sup>	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udb. og merudb., ton pr. ha		Fht. for udbytte af sukker
				rod- fure	grenet- hed	vask- bar- hed					amino- N	IV-tal	rod	sukker	
<i>2022. 3 forsøg</i>															
Gns. dyrkede sorter		87	45	4,6	6,4	4,8	8,1	91,9	7,7	17,8	41	2,2	<b>78,9</b>	<b>14,0</b>	100
Langeland	RT+NT	96	48	4,9	6,7	5,4	9,4	90,6	7,5	18,4	34	2,1	6,0	1,6	111
Sandby	RT+NT	85	46	5,5	6,7	5,4	7,9	92,1	7,6	18,2	36	2,1	6,1	1,4	110
Fabienna KWS <sup>5)</sup>	RT+NT	93	48	4,6	6,2	4,5	9,1	90,9	9,1	18,3	35	2,0	4,2	1,1	108
Cachemire	RT+NT	99	46	5,1	6,1	5,2	9,4	90,6	8,0	18,1	37	2,0	5,1	1,1	108
Cascara KWS <sup>4)</sup>	RT+NT	88	44	4,9	6,7	4,8	8,0	92,0	8,6	18,0	40	2,2	4,3	0,9	107
MH4065	RT+NT	97	49	4,9	6,2	5,1	7,8	92,2	6,9	18,2	37	2,0	3,0	0,9	106
2K399	RT+NT	95	48	3,5	6,1	4,4	10,3	89,7	8,1	18,6	38	2,0	1,0	0,8	106
Falster <sup>4)</sup>	RT+NT	96	50	5,3	6,4	5,3	8,7	91,3	7,6	18,3	38	2,1	2,0	0,8	105
Skurup	RT+NT	94	50	5,0	6,1	4,9	8,0	92,0	9,2	18,4	39	1,9	1,0	0,7	105
Josephina KWS	RT+NT	92	43	3,9	6,1	4,5	9,7	90,3	8,8	17,5	33	2,0	5,4	0,7	105
Miracula KWS	RT+NT	93	46	3,4	6,3	4,1	9,0	91,0	8,0	17,9	38	2,2	3,2	0,7	105
2K383	RT+NT	95	46	4,3	6,0	4,5	9,5	90,5	6,9	18,1	37	2,1	1,6	0,6	104
Caprianna KWS <sup>4)</sup>	RT+NT	93	44	3,8	6,0	4,6	8,9	91,1	8,4	17,8	39	2,1	2,9	0,5	104
Daphna <sup>4)</sup>	RT+NT	92	44	4,7	6,6	4,8	8,1	91,9	8,1	16,9	41	2,3	7,0	0,4	103
Castello <sup>4)</sup>	RT+NT	85	46	4,5	6,4	5,1	7,3	92,7	8,1	18,2	40	2,2	0,0	0,4	103
Gabriela KWS <sup>5)</sup>	RT+NT	94	47	4,3	6,2	4,8	8,5	91,5	8,1	17,8	37	2,2	1,7	0,3	102
Nysted <sup>5)</sup>	RT+NT	95	48	5,2	6,3	5,0	8,9	91,1	7,6	17,9	36	2,1	1,2	0,3	102
Fenja KWS <sup>4)</sup>	RT+NT	89	47	4,6	6,3	4,5	7,1	92,9	7,3	17,1	38	2,1	4,1	0,2	102
Baronika KWS	RT+NT	90	51	4,2	6,3	4,4	9,7	90,3	8,3	18,2	34	1,9	-1,2	0,1	101
ST22542	RT+NT	94	46	5,1	5,8	5,5	10,6	89,4	7,7	17,9	40	2,2	-1,5	-0,1	99
Amarre	RT+NT	96	53	4,4	6,3	4,9	8,6	91,5	8,8	17,7	32	1,9	-1,2	-0,3	98
Twix <sup>4)</sup>	RT+NT	76	44	4,6	6,4	4,9	7,2	92,8	7,1	17,9	46	2,2	-3,2	-0,4	97
Fortnox <sup>4)</sup>	RT+NT	75	44	4,6	6,4	4,8	7,0	93,0	7,7	17,9	46	2,3	-3,2	-0,5	96
Convenia KWS	RT+NT	94	48	3,7	6,2	4,1	10,1	89,9	7,7	18,5	36	1,9	-6,1	-0,5	96
Button <sup>5)</sup>	RT+NT	93	45	4,7	6,0	5,2	9,7	90,3	8,9	17,3	36	2,0	-0,6	-0,5	96
STRE15121	RT+NT	99	45	4,3	6,6	4,8	9,6	90,4	8,6	17,9	47	2,4	-3,9	-0,5	96
Concorde	RT+NT	99	48	4,5	6,2	4,9	9,6	90,4	7,3	17,7	35	2,1	-2,7	-0,6	96
2K355	RT+NT	93	43	3,9	6,2	4,4	10,8	89,2	9,2	18,3	35	2,0	-6,0	-0,7	95
2K406	RT+NT+ALS	93	44	4,0	5,7	4,2	9,3	90,7	6,5	17,5	44	2,4	-2,7	-0,7	95
Dalby Smart	RT+NT+ALS	88	43	4,9	6,6	4,9	8,3	91,7	7,7	17,8	47	2,3	-4,3	-0,7	95
2K366	RT+NT+ALS	89	39	4,3	6,0	4,6	9,1	90,9	6,3	17,8	46	2,1	-4,5	-0,8	94
Saxon <sup>5)</sup>	RT+NT	73	44	4,8	6,4	5,0	7,5	92,5	8,5	17,3	38	2,3	-2,4	-0,8	94
Smart Alexa KWS	RT+NT+ALS	88	42	4,0	5,7	4,5	9,7	90,3	7,9	17,4	35	2,2	-3,6	-0,8	94
2K382	RT+NT	85	42	3,5	5,7	4,1	11,1	88,9	9,0	18,1	37	1,9	-6,4	-0,9	94
MH4069	RT+NT	89	45	4,9	6,6	5,1	8,4	91,6	7,8	18,0	36	2,0	-6,2	-0,9	94
ST22513	RT+NT	91	48	4,9	5,8	5,1	10,8	89,2	7,0	17,3	40	2,2	-3,5	-1,0	93
MH4066	RT+NT	89	46	4,2	6,4	4,7	9,2	90,8	8,2	17,8	35	2,0	-5,7	-1,0	93
Trixx <sup>4)</sup>	RT+NT	84	44	4,9	6,6	4,9	7,6	92,4	7,4	17,6	40	2,1	-5,1	-1,1	92
Sonic Vytech	RT+NT+VGT	92	43	4,7	6,3	4,9	9,5	90,5	8,7	17,9	48	2,3	-7,3	-1,2	92
Smart Renja KWS <sup>5)</sup>	RT+NT+ALS	92	43	3,9	5,7	4,0	10,9	89,1	6,9	18,4	38	2,0	-8,9	-1,3	91
Smart Laikika KWS <sup>5)</sup>	RT+NT+ALS	89	40	3,7	6,0	4,0	10,7	89,3	6,7	18,0	38	2,1	-8,6	-1,3	90
Smart Mondea KWS	RT+NT+ALS	89	42	3,9	5,8	4,5	9,5	90,5	7,0	17,2	36	2,4	-6,4	-1,5	89
Selma KWS	RT	88	38	4,6	6,4	4,4	9,2	90,8	6,4	17,5	32	1,8	-17,7	-3,3	76
LSD		6		0,4	0,4	0,4	1,1	1,1	ns	0,3	5	0,2	0,9	0,9	

<sup>1)</sup> NT = nematodtolerant. RT = Rizomiantolerant, ALS: Herbicidtolerant, VGT: Virus gulsot tolerant.

<sup>2)</sup> Rodfure og vaskbarhed: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfruer, rodfruer fyldt med jord og lav vaskbarhed, 9 = ingen rodfruer, ingen jord og høj vaskbarhed.

<sup>3)</sup> Forhold mellem nematoder før og efter dyrkning.

<sup>4)</sup> Dyrkede sorter.

<sup>5)</sup> Observationsorter i prøvedyrkning.

De relative udbyttetal præsenteres i forhold til NT-sorterne på markedet i Danmark og Sverige: Cascara KWS, Falster, Castello, Caprianna KWS, Fenja KWS, Daphna, Twix, Fortnox, Trixx og Smart Renja KWS.

Eftersom udbytteneiveauet i nematodsegmentet er stigende, sammenlignes sorterne med de dyrkede NT-sorter.

Den højestdydende nematodtolerante sort er i årets forsøg Langeland, som afprøves for andet år. På samme niveau er sorterne Sandby, Fabienna KWS og Cachemire, som samtidig giver et signifikant højere udbytte end gennemsnittet af de dyrkede sorter. Den højestdydende markedssort, Cascara KWS, giver i år et gennemsnitligt merudbytte på 4,2 ton sukker pr. ha eller 28 procent mere end den modtagelige målesort Selma KWS. Fabienna KWS blev introduceret i 2021 og ligger helt i top over to og tre år. Over tre år giver sorterne Caprianna KWS, Cascara KWS og Fabienna KWS et større udbytte end gennemsnittet, og over to år giver sorterne Fabienna KWS og Langeland et signifikant større udbytte end gennemsnittet.

#### Forsøgene

Der er i 2022 blevet gennemført tre forsøg med sorter, som er tolerante over for nematoder (NT). I forsøgene har indgået 45 sorter inklusive målesorter. Der har været tilmeldt 16 nye NT-sorter til afprøvning.

Jorden har gennemgående været i god gødningstilstand og reaktionstallet på 8,0 i gennemsnit. Forfrugten har været vinterhvede. I de tre forsøg har der været henholdsvis 10,2, 4,1 og 9,2 æg og larver pr. gram jord. Der er i gennemsnit tilført 100 kg kvælstof pr. ha. Frøet har været behandlet med en standardbejdse bestående af Force (10 gram a.i.) samt Tachigaren (14 gram a.i.) og Rampart (7 gram a.i.). I samtlige tre forsøg har insektbejdningen været suppleret med en skadedyrs- og/eller bladlusbekæmpelse.

Ukrudt har været bekæmpet efter behov i forsøgene. Forsøgene er blevet behandlet to gange mod bladsvampe med Comet Pro, Amista Gold og Propulse i forskellige varianter. Rækkeafstanden har været 50 cm. Forsøgene har været sået 25. marts, 18. april, og et er blevet omsået 2. maj. Forsøgene er taget op 19. og 29. september samt 6. oktober.

**TABEL 4.** Nematodetolerante sorter, forholdstal for udbytte af polysukker 2020 til 2022, samt to og tre års gennemsnit

Sukkerroer	Resistens/ tolerance <sup>1)</sup>	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2020 <sup>2)</sup>	2021 <sup>3)</sup>	2022 <sup>4)</sup>	2021- 2022	2020- 2022
<i>Arealer med nematodangreb</i>						
<i>Pi</i>		6.580	7.450	7.720	7.780	7.350
<i>Antal forsøg</i>		3	3	3	6	9
Gns. af målesorter, ton sukker per hektar		14,8	13,1	14,0	13,9	14,3
Gns. af målesorter		100	100	100	100	100
Fabienna KWS	RT+NT	107	115	108	109	107
Caprianna KWS	RT+NT	108	110	104	104	104
Cascara KWS	RT+NT	110	104	107	102	104
Daphna	RT+NT	105	106	103	102	102
Castello	RT+NT	103	105	103	101	101
Gabriela KWS	RT+NT	102	105	102	101	100
Falster	RT+NT	104	100	105	100	100
Fenja KWS	RT+NT	102	104	102	100	100
Nysted	RT+NT	103	103	102	100	99
Twix	RT+NT	104	105	97	99	99
Button	RT+NT	97	101	96	96	96
Saxon	RT+NT	100	99	94	94	95
Smart Renja KWS	RT+NT+ALS	90	96	91	91	90
Langeland	RT+NT	106	111	106		
Miracula KWS	RT+NT	110	105	105		
Baronika KWS	RT+NT	106	101	101		
Josephina KWS	RT+NT	101	105	100		
Convenia KWS	RT+NT	102	96	97		
Sonic Vytech	RT+NT+VgT	105	92	96		
Concorde	RT+NT	101	96	96		
Amarre	RT+NT	97	98	95		
Smart Mondea KWS	RT+NT+ALS	101	89	93		
Selma KWS	RT	76	76	77		
Sandby	RT+NT		110			
Cachemire	RT+NT		108			
MH4065	RT+NT		106			
2K399	RT+NT		106			
Skurup	RT+NT		105			
2K383	RT+NT		104			
ST22542	RT+NT		99			
Fortnox	RT+NT		96			
STRE15121	RT+NT		96			
2K355	RT+NT		95			
2K406	RT+NT+ALS		95			
Dalby Smart	RT+NT+ALS		95			
2K366	RT+NT+ALS		94			
Smart Alexa KWS	RT+NT+ALS		94			
2K382	RT+NT		94			
MH4069	RT+NT		94			
ST22513	RT+NT		93			
MH4066	RT+NT		93			
Trixx	RT+NT		92			
Smart Laikika KWS	RT+NT+ALS		90			

<sup>1)</sup> RT: Rizomaniatolerant, NR: Nematodresistent, NT: Nematodtolerant, ALS: Herbicidtolerant, VGT: Virus gulsot tolerant.

<sup>2)</sup> Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS, Nelson og Twix var målesorter i 2020.

<sup>3)</sup> Lombok, Cantona KWS, Daphna, Fenja KWS, Nelson, Twix, Cub og Cascara KWS var målesorter i 2021.

<sup>4)</sup> Falster, Daphna, Fenja KWS, Smart Renja KWS, Twix, Cascara KWS, Caprienna KWS, Fortnox, Castello og Trixx er målesorter i 2022.



I årets forsøg er forskellen mellem bedste (højeste karakter i tabellen) og ringeste rodfurekarakter 2,1, og der er en sikker forskel mellem sorterne. Nysted, Falster og Sandby har de mindste og dermed bedre rodfurer end gennemsnittet og blandt markeds- og observations sorterne har også Trixx, Cascara KWS og Nakskov en god rodfure.

I modsætning til rodfuren er grenethed overvejende bestemt af dyrkningsforholdene, altså en miljøbettinget egenskab. Mindst grenethed i år har sorterne Sandby, Langeland, Cascara KWS og Trixx.

Der er forholdsvis lille forskel i år mellem sorterne i procent vedhængende jord. Fortnox, Fenja KWS, Twix, Castello, Saxon, Trixx, MH4065 og Sandby har et lavere niveau end gennemsnittet i forsøget

Det største sukkerudbytte for sorter, der har været i afprøvning mere end et år, er opnået i Langeland, Sandby, Fabienna KWS, Cascara KWS og Skurup med højt rodudbytte og sukkerindhold over gennemsnittet. En oversigt over de seneste tre års afprøvning af sorter ses i tabel 4.

## Sygdomme

> ANNE LISBET HANSEN, NORDIC BEET RESEARCH OG  
GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

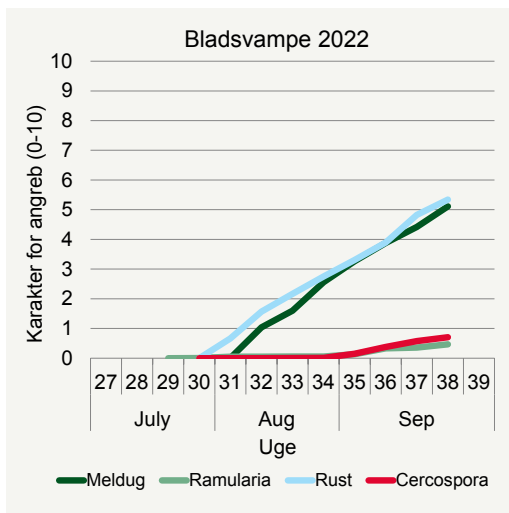
Bederust har været den dominerende svampesygdom i roemarkerne i 2022, og forekomsten udløste varsling for første svampekæmpelse i uge 30 (25.-31. juli). Meldug har udviklet sig lokalt og senere end normalt. Cercospora kunne findes i de fleste marker, men på et lavt niveau. Der har været svage angreb af Ramularia i nogle marker.

I figur 5 ses udviklingen af svampesygdomme i 2022, og i figur 6-9 er udviklingen sammenlignet med tidligere år.

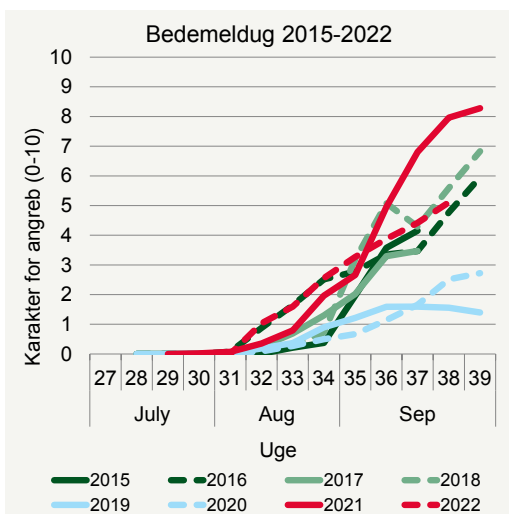
### Bekæmpelse af bladsvampe

Svampekæmpelse har i de sidste otte års forsøg med godkendte midler resulteret i nettomerudbytter på op til i gennemsnit ca. 3.000 kr. pr ha.

Svampemidlerne Comet Pro og Amistar Gold er pt. de eneste godkendte svampemidler i bederoer. Amistar Gold er identisk med Grete Star.

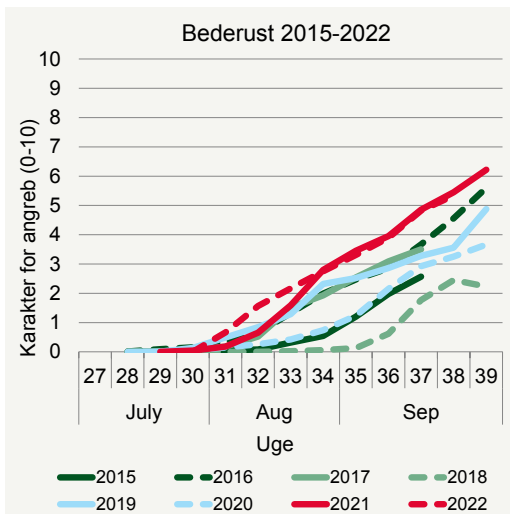


FIGUR 5. Udviklingen af svampesygdomme i sukkerroer i 2022.

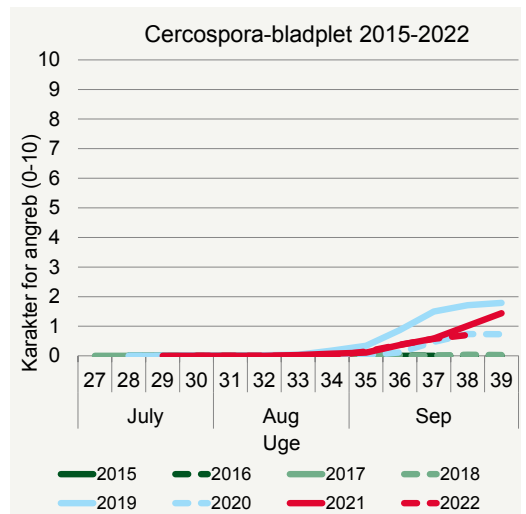


FIGUR 6. Udviklingen af meldug i 2022 i forhold til tidligere år.

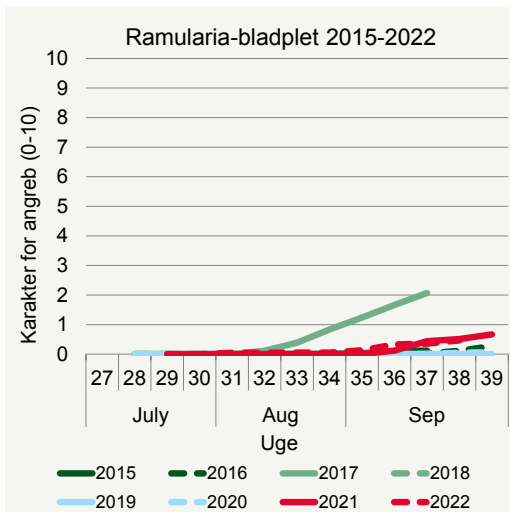
Comet Pro indeholder strobilurinet pyraclostrobin, som også indgik i det nu forbudte svampemiddel Opera. I 2021 blev der givet en etårig såkaldt "mindre anvendelse" til at bruge Comet Pro i roer, men i januar 2022 fik Comet Pro udvidet sin godkendelse til også at omfatte bederoer, hvor der må anvendes op til 0,625 l pr. ha pr. vækstsæson fordelt på op til to behandlinger. Der skal være mindst 21 dage mellem to behandlinger. Sprøjtefristen er 28 dage.



FIGUR 7. Udviklingen af bederust i 2022 i forhold til tidligere år.



FIGUR 9. Udviklingen af Cercospora i 2022 i forhold til tidligere år.



FIGUR 8. Udviklingen af Ramularia i 2022 i forhold til tidligere år.



Bederust har været dominerende i 2022 og optrådte med kraftige angreb. Angreb af bederust er blevet mere udbredt de senere år. I gennemsnit af de sidste mange års forsøg er der opnået et nettomerudbytte på knap 3.000 kr. pr. ha for svampbekæmpelse.

Strobiluriner anbefales ikke anvendt rent på grund af risikoen for resistensudvikling hos svampe. Der er fundet tilfælde af resistens hos bedemøddug mod strobiluriner i Danmark, og der er bekræftet forekomst af den såkaldte G143 mutation.

Amistar Gold indeholder strobilurinet azoxystrobin og triazolet difenoconazol. Amistar Gold fik i marts 2022 udvidet sin godkendelse i bederoer, så der nu må be-

handles to gange pr. vækstsæson og ikke kun én gang. Der må bruges op til 1,0 l pr. ha pr. vækstsæson. Der skal være minimum 21 dage mellem behandlingerne. Sprøjtefristen er 35 dage.

Propulse har indgået i afprøvningen siden 2019 og er pt. ikke godkendt i roer, men er godkendt i flere andre afgrøder. Midlet indeholder SDHI-midlet fluopyram og azolet prothioconazol, som indgår i svampemidlet Proline, der anvendes i korn. Propulse har været afprøvet både rent og i blanding med Comet Pro hhv. Amistar Gold for at forstærke effekten mod bederust.

Firmaet oplyser, at de først forventer en regulær godkendelse til Propulse i sukkerroer til sæson 2024. Der er ikke søgt til foderroer. I 2022 har der været givet en dispensation til at anvende Propulse i sukkerroer (ikke foderroer) kun gældende i 2022. Der planlægges at søge om fornyet dispensation til sukkerroer til sæson 2023. Årsagen til dispensationsansøgningen er, at der ønskes flere virkemekanismer, så resistensudvikling hos meldug mod strobiluriner kan forsinkes.

I tabel 6 ses resultatet af tre forsøg, hvor effekten af forskellige svampemidler er belyst. Det skal påpeges, at nettomerudbyttet er noget højere i år. Det skyldes, at roerprisen til 2023 er øget fra 164,79 kr. pr. ton ved basis 16 procent sukker til 225,81 kr. pr. ton – en stigning på 37 procent.

Forapro er et svampemiddel, som pt. ikke er godkendt. Midlet indeholder de ældre aktivstoffer fenpropidin og prothioconazol, som har været (fenpropidin) eller er godkendt i korn. Thiopron indeholder svovl og er ikke godkendt som et svampemiddel.

Forsøgene er udført i sorterne Castello, Falster og Saxon. I tabel 5 ses en oversigt over sorterens modtagelighed. Sorterne er relativt modtagelige. Bederust har været dominerende i forsøgene, mens der senere også har været meldug.

Behandlingerne er udført ved begyndende angreb cirka 1. august (27. juli til 8. august) og igen cirka 3 uger senere cirka 24. august (16. til 31. august). I forsøgsled 20 med tre behandlinger er der behandlet yderligere cirka 14. september (7. til 23. september). Roerne er taget op mellem 18. oktober og 1. november.

I forsøgsled 2-19 er der udført to behandlinger med forskellige doser og kombinationer af midler. I forsøgsled 20 er der udført tre behandlinger.

I forhold til normaldoserne for de anvendte midler er der anvendt højere doser af Propulse end af Amistar Gold og Comet Pro. Det skyldes, at Propulse har lavere effekt mod bederust end de øvrige midler. Da Propulse pt. ikke er godkendt, kendes normaldosens i sukkerroer dog pt. ikke. Det fremgår også af forsøgsled 7-9, at der er en tydelig doseringsrespons af Propulse på bederust.

Den bedste bekæmpelse af bederust og det højeste nettomerudbytte på 3.745 kr. pr. ha er opnået i forsøgsled 19, hvor der er behandlet to gange med blandingen 0,75 l Propulse + 0,3 l Comet Pro pr. ha. Der er dog ikke sikre forskelle på denne løsning og den næstbedste løsning i forsøgsled 17, hvor der er anvendt to behandlinger med 0,5 l Amistar Gold + 0,5 l Propulse pr. ha.

Med de pt. godkendte midler er det højeste nettomerudbytte opnået i forsøgsled 11, hvor der er anvendt 0,3 l Comet Pro efterfulgt af 0,5 l Amistar Gold pr. ha og i forsøgsled 2, hvor der er anvendt to behandlinger med 0,3 l pr. ha Comet Pro. Der er ikke sikre forskelle på de to løsninger.

Tre behandlinger i forsøgsled 20 med 0,75 l Propulse pr. ha efterfulgt af 0,3 l Comet Pro pr. ha efterfulgt af 0,5 l pr. ha Amistar Gold har ikke givet en forbedret bekæmpelse af bederust, og har ikke øget nettomerudbyttet i forhold til ovennævnte løsninger. Roerne er taget op 6-7 uger efter 3. behandling.

I forsøgsled 2-5 og 7-9 kan effekten af midlerne Comet Pro, Amistar Gold hhv. Propulse vurderes. Det fremgår, at Comet Pro har resulteret i de højeste nettomerudbytter efterfulgt af Propulse hhv. Amistar Gold.

Forsøgene viser, at bederust kan være meget tabsvoldende, og at der skal relativt høje doser til at give en tilstrækkelig bekæmpelse.

I forsøgsled 6 er effekten af tilsætning af svovlmidlet Thiopron til Amistar Gold belyst. Midlet er ikke godkendt til svampebekæmpelse i roer. Thiopron sælges også som et næringsstof, og der er derfor regnet med en pris på 31,5 kr. pr. l. Thiopron har nogen effekt mod meldug, men ingen eller meget svag effekt mod rust og Ramularia. Effekten af Thiopron kan udledes ved at sammenholde forsøgsled 4 og 6. Det fremgår, at tilsætning af Thiopron

**TABEL 5.** Roesorters modtagelighed for bladsvampe

Sort	Meldug	Rust	Ramularia
Castello (RT, NT)	3	2	2
Falster (RT, NT)	3	1	3
Saxon (RT, NT)	2	3	2

Skala 0 - 3, hvor 0 = ikke modtagelig, 1 = delvis modtagelig, 2 = modtagelig og 3 = meget modtagelig.  
RT: Rizomaniatolerant.  
NT: Nematodtolerant.

**TABEL 6. Bladsvampe, midler og doser**

Sukkerroer	Karakter <sup>1)</sup> for angreb før høst				Amino-N, mg pr. 100 g roer	Pct. sukker i råvare	Udbytte og merudb., ton pr. ha		Fht. sukkerudbytte	Merindtægt	Netto
	mel-dug	bede-rust	Ramu-laria	Cerco-spora			rod	suk-ker			
<i>2022. 3 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	40	59	6	8	58,5	18,5	<b>83,7</b>	<b>15,5</b>	100	-	-
2. 2 x 0,3 l Comet Pro	0	24	3	6	42,5	19,1	7,9	2,1	113	3.307	2.969
3. 2 x 0,15 l Comet Pro	4	32	3	7	45,9	18,9	4,0	1,1	107	1.831	1.592
4. 2 x 0,5 l Amistar Gold	3	24	2	8	45,4	19,1	5,0	1,4	109	2.473	2.028
5. 2 x 0,25 l Amistar Gold	5	33	2	5	52,5	18,8	3,7	0,9	106	1.564	1.272
6. 1 x (0,5 l Amistar Gold + 5,0 l Thioproton)											
1 x 0,5 l Amistar Gold	2	30	2	2	44,4	19,2	4,6	1,5	109	2.542	1.939
7. 2 x 1,2 l Propulse	0	15	1	4	43,0	19,3	7,2	2,1	114	3.480	2.476
8. 2 x 0,75 l Propulse	0	21	1	5	40,8	18,9	7,8	1,8	112	2.907	2.227
9. 2 x 0,6 l Propulse	0	28	1	7	43,5	19,0	6,3	1,6	110	2.654	2.082
10. 1 x 0,6 l Forapro											
1 x 0,5 l Amistar Gold	1	23	2	5	41,0	19,4	5,3	1,8	111	3.089	2.559
11. 1 x 0,3 l Comet Pro											
1 x 0,5 l Amistar Gold	0	25	3	9	44,2	19,3	7,8	2,1	114	3.631	3.239
12. 1 x 0,3 l Comet Pro											
1 x 0,75 l Propulse	1	23	4	7	40,4	19,1	7,7	2,0	113	3.238	2.729
13. 1 x 0,5 l Amistar Gold											
1 x 0,3 l Comet Pro	1	22	2	9	41,8	19,3	6,6	2,0	113	3.305	2.913
14. 1 x 0,5 l Amistar Gold											
1 x 0,75 l Propulse	2	21	1	4	42,6	19,2	8,3	2,2	114	3.593	3.031
15. 1 x 0,75 l Propulse											
1 x 0,3 l Comet Pro	3	22	2	4	41,2	19,1	7,7	2,0	113	3.236	2.727
16. 1 x 0,75 l Propulse											
1 x 0,5 l Amistar Gold	2	27	1	4	42,7	19,2	7,1	1,9	112	3.269	2.707
17. 1 x (0,5 l Amistar Gold + 0,5 l Propulse)											
1 x (0,5 l Amistar Gold + 0,5 l Propulse)	0	16	3	6	40,4	19,3	9,2	2,4	116	4.054	3.249
18. 1 x (0,25 l Amistar Gold + 0,25 l Propulse)											
1 x (0,25 l Amistar Gold + 0,25 l Propulse)	0	25	3	9	45,8	19,0	6,6	1,7	111	2.732	2.260
19. 1 x (0,75 l Propulse + 0,3 l Comet Pro)											
1 x (0,75 l Propulse + 0,3 l Comet Pro)	1	14	1	5	38,5	19,2	11,8	2,8	118	4.623	3.745
20. 1 x 0,75 l Propulse											
1 x 0,3 l Comet Pro											
1 x 0,5 l Amistar Gold	1	16	4	4	39,8	19,3	8,1	2,2	114	3.735	3.003
LSD	7	5	2	ns	5,2	0,25	2,2	0,5	3		
<i>2021-2022. 6 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	74	64	12	8	56,2	18,0	<b>85,6</b>	<b>15,4</b>	100	-	-
2. 2 x 0,3 l Comet Pro	18	34	3	9	41,3	18,7	9,7	2,4	116	3.943	3.605
4. 2 x 0,5 l Amistar Gold	19	34	1	9	43,7	18,8	6,0	1,8	111	3.090	2.645
7. 2 x 1,2 l Propulse	10	24	1	5	40,9	18,9	9,3	2,5	116	4.202	3.198
8. 2 x 0,75 l Propulse	19	32	1	6	42,2	18,6	10,4	2,4	116	3.946	3.266
17. 1 x (0,5 l Amistar Gold + 0,5 l Propulse)											
1 x (0,5 l Amistar Gold + 0,5 l Propulse)	12	25	1	4	42,9	18,9	11,7	2,9	119	4.905	4.100
LSD	15	6	4	ns	5,9	0,2	2,3	0,5	3		
<i>2020-2022. 9 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	75	65	16	6	61,2	18,1	<b>86,8</b>	<b>15,7</b>	100	-	-
2. 2 x 0,3 l Comet Pro	16	37	8	6	46,4	18,6	9,4	2,2	114	3.494	3.156
4. 2 x 0,5 l Amistar Gold	19	38	6	7	49,1	18,7	6,1	1,7	111	2.760	2.315
8. 2 x 0,75 l Propulse	16	36	6	4	47,3	18,5	9,9	2,2	114	3.436	2.756
17. 1 x (0,5 l Amistar Gold + 0,5 l Propulse)											
1 x (0,5 l Amistar Gold + 0,5 l Propulse)	8	29	4	3	46,4	18,8	11,0	2,6	117	4.338	3.533
LSD	11	4	4	ns	4,5	0,2	1,7	0,4	2		

fortsættes

TABEL 6. Fortsat

Sukkerroer	Karakter <sup>1)</sup> for angreb før høst				Amino-N, mg pr. 100 g roer	Pct. sukker i råvare	Udbytte og merudb., ton pr. ha		Fht sukkerudbytte	Merindtægt	Netto
	meldug	bederust	Ramularia	Cercospora			rod	sukker			
<i>2017, 2020-2022. 12 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	65	60	26	4	69,2	17,8	<b>87,9</b>	<b>15,6</b>	100	-	-
2. 2 x 0,3 l Comet Pro	12	32	14	5	50,2	18,3	9,0	2,1	113	3.352	3.014
4. 2 x 0,5 l Amistar Gold	14	33	12	6	53,1	18,3	6,6	1,7	111	2.703	2.258
LSD	10	4	6	ns	4,4	0,2	1,6	0,3	2		
<i>2015-2022. 24 forsøg</i>											
1. Ubehandlet	66	51	13	3	65,5	17,7	<b>88,8</b>	<b>15,7</b>	100	-	-
2. 2 x 0,3 l Comet Pro	19	23	7	3	48,9	18,2	9,0	2,1	113	3.333	2.995
LSD	8	4	4	ns	3,5	0,2	1,4	0,2	2		

<sup>1)</sup> Skala 0 - 100, hvor 0 = ingen dækning og 100 = 100 procent dækning.

<sup>2)</sup> Se tekst om forudsætningerne for beregningerne.

har øget effekten mod meldug, men har ikke øget nettomerudbyttet.

Forapro har også effekt mod bl.a. meldug. I forsøgsled 4 er der udført to behandlinger med 0,5 l pr. ha Amistar Gold. I forsøgsled 10 er den første behandling med Amistar Gold derimod udskiftet med 0,6 l pr. ha Forapro. Det fremgår, at behandling med Forapro har øget effekten mod meldug og øget nettomerudbyttet.

Nederst i tabellen ses resultater fra tidligere års forsøg. Det fremgår, at af enkeltprodukter har to behandlinger med 0,3 l Comet Pro pr. ha klarer sig bedre end tilsvarende løsninger med Amistar Gold hhv. Propulse.

To behandlinger med blandingen 0,5 l Amistar Gold + 0,5 l Propulse pr. ha har også været med i flere års forsøg og har resulteret i et højere nettomerudbytte end to behandlinger med Comet Pro. Comet Pro må kun anvendes med op til 0,625 l pr. sæson fordelt på maks. to behandlinger. Midlet har selv ved en relativ lav dosering en rigtig god effekt.

I gennemsnit af otte års forsøg har to behandlinger med 0,3 l Comet Pro pr. ha resulteret i et nettomerudbytte på ca. 3.000 kr. pr. ha. Dette viser, at det er meget vigtigt at følge udviklingen af bladsvampe i bederoer og iværksætte bekæmpelse ved svage angreb.

For at forsinke resistensudviklingen hos meldug og andre svampe mod strobiluriner anbefales det at anvende midler med flere virkemekanismer og anvende blandinger af forskellige virkemekanismer.

Se de nærmere forudsætninger for beregninger af nettomerudbytter i afsnittet om sorter tidligere i dette afsnit.

### Svampemidlernes effekt

I tabel 7 ses en oversigt over effekten af de afprøvede svampemidler i bederoer. Vær opmærksom på, at Propulse pt. ikke er godkendt i sukkerroer, og normaldoseringen er derfor pt. ikke kendt i denne afgrøde. Kumulus S indeholder svovl og anvendes ikke i konventionelle roer, men er alligevel medtaget i oversigten. Når forslaget om en ændring af afgifterne vedtages, vil prisen for Kumulus S pr. l blive 24 kr. lavere.

TABEL 7. Relativ virkning af afprøvede svampemidler i bederoer

Sygdomme	Amistar Gold	Comet Pro	Kumulus S	Propulse <sup>1)</sup>
Bedemeldug	***(*)	****	**	***(*)
Bederust	***(*)	****	-	***
Ramularia	****	****	-	***(*)
Cercospora	***(*)	****	-	***(*)
Normaldosering, liter/kg pr. ha	1,0	0,625	7,0	1,0 <sup>1)</sup>
Pris pr. normaldosering inkl. afgift, ekskl. moms	305	206	945	360

<sup>1)</sup> Pt. ikke godkendt i roer. Normaldosis derfor ikke kendt.

\* = svag effekt (under 40 pct.).

\*\* = nogen effekt (40-50 pct.).

\*\*\* = middel til god effekt (51-70 pct.).

\*\*\*\* = meget god effekt (71-90 pct.).

\*\*\*\*\* = specialmiddel (91-100 pct.).

(\*) = en halv stjerne.

## STRATEGI

### Bladsvampe i bederoer 2023

- > Kend sorterens modtagelighed for de enkelte sygdomme.
- > Bladsvampe bekæmpes ved begyndende angreb og senest, når 5 procent af planterne er angrebet.
- > Comet Pro og Amistar Gold/Greteg Star er pt. godkendt i bederoer. Der vil igen blive ansøgt om dispensation til at bruge Propulse i sukkerroer i sæson 2023.
- > Der er begyndende resistensudvikling hos bedemeldug mod strobiluriner. Comet Pro indeholder strobilurinet pyraclostrobin. Amistar Gold/Greteg Star indeholder strobilurinet azoxystrobin og triazolet difenoconazol. Propulse indeholder SDHI-midlet fluopyram og triazolet prothioconazol. Ved at blande og anvende flere virkemekanismer, kan resistensudviklingen forsinkes.
- > Ved højt smittetryk af meldug kan svovlmidlet Thiopron tilsættes som additiv.
- > En ekstra behandling cirka tre uger senere kan være aktuel:
  - ved et fortsat højt smittetryk
  - i en modtagelig sort
  - ved optagning efter midten af oktober.
- > Ved meget sen optagning og meget høj tilvækst kan der undtagelsesvis være behov for tre behandlinger.
- > Når der foreligger en afgørelse om en evt. dispensation til brug af Propulse vil en evt. strategi med Propulse blive fastlagt. Hvis dispensationen ikke bliver givet, anbefales 0,3 l Comet Pro efterfulgt af 0,5 l Amistar Gold/Greteg Star. Ved en evt. 3. behandling kan anvendes 0,3 l pr. ha Comet Pro. Forekommer der ikke meldug i marken, kan der også anvendes Comet Pro ved de første to behandlinger og Amistar Gold/Greteg Star tilsidst.
- > Kend reglerne for svampemidlernes anvendelse. Amistar Gold/Greteg Star må anvendes to gange pr. vækstsæson og kun hvert tredje år. Der må anvendes op til 1,0 l pr. ha pr. vækstsæson. Der skal være minimum 21 dage mellem behandlingerne. Sprøjtefristen er 35 dage. Comet Pro må anvendes to gange pr. vækstsæson og med op til 0,625 l pr. ha pr. vækstsæson. Der skal være minimum 21 dage mellem behandlingerne. Sprøjtefristen er 28 dage.



FOTO: ANNE LISBET HANSEN, NORDIC BEET RESEARCH

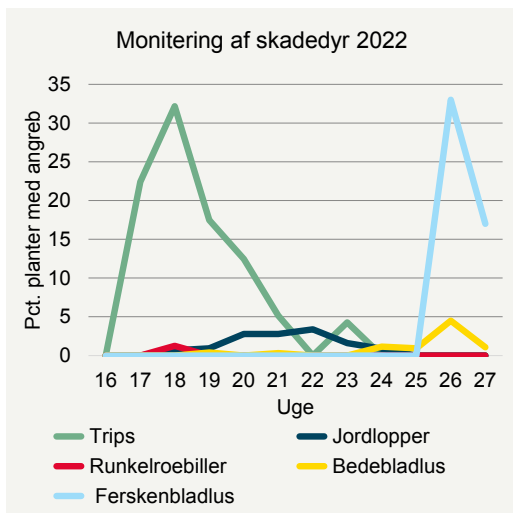
Virusgulsot. Angreb vil blive et mere hyppigt syn, når effektive bejdsemidler som Gaucho WS 70 ikke længere kan anvendes. Der er nye sorter i afprøvning med tolerance overfor virusgulsot.

## Skadedyr

- > **ANNE LISBET HANSEN**, NORDIC BEET RESEARCH OG **GHITA CORDSEN NIELSEN**, SEGES INNOVATION

Alt sukkerroefrø har i 2022 været bejdsset med Force 20 CS, som indeholder pyrethroidet tefluthrin. Midlet har lokal effekt mod underjordiske angreb af skadedyr. Nordic Sugar og NBR har i 2022 monitoreret angreb af skadedyr i 12 roemarkers fordelt på Lolland, Falster, Møn og Syd- og Vestsjælland. Se figur 10.

Fra kimbladstadiet og frem til 4-6 bladstadiet kunne angreb af trips ses i alle observationsmarker, og i tre ud af de 12 marker har bekæmpelsestærsklen med skader på mere end 50 procent af planterne været overskredet. Der har været meget store forskelle i angrebsgraden af trips i monitoringsmarkerne, og i de fleste marker har der ikke været behov for bekæmpelse. Sene og relativt svage angreb af ferskenbladlus er blevet observeret i sidste uge af juni og første uge af juli. Ved to lokaliteter på Sydjylland er der blevet fundet mere end 1 uvinget ferskenbladlus pr. plante i roer med mere end 12 blade, og



**FIGUR 10.** Udviklingen af skadedyr i registreringsnettet på 12 lokaliteter i 2022.



I 2022 optrådte der angreb af trips i flere roemarken. Trips suger i hjerteskuddet og på bladundersiderne og medfører fortykkede og deforme planter. Her ses også rød farvning i hjerteskuddet. I nogle år ses trips også suge på kimstængelen under jordoverfladen.

dermed har bekæmpelsestærsklen været overskredet. I september måned kunne der i enkelte marker ses enkelte mindre pletter med virusgulset, især på det sydlige Lolland. Symptomerne er blevet verificeret til at skyldes

enten den milde virusgulset eller klorosis typen BMVY/ BChV.

Der har kun været svage angreb af runkelroebiller, jordlopper, bedefluelarver samt bedebladlus.

### Bejdsning og sprøjtning mod skadedyr

I et forsøg med angreb af runkelroebiller har bejdsning med Force 20 CS og Gaucho WS 70 begge sikret en høj plantebestand. Bejdsning med Gaucho WS 70 giver 9 procent i merudbytte i forhold til Force CS 20, men der er ikke tale om sikre merudbytter. I et forsøg med svage angreb af trips er der opnået 0-3 procent i merudbytte for bejdsning, men merudbyttet er ikke sikkert. Der er i de to forsøg ikke opnået sikre merudbytter for supplerende sprøjtninger med pyrethroider.

I tabel 8 ses resultaterne af to forsøg med bejdsning og sprøjtning mod skadedyr. I tabel 9-10 ses angrebsgraderne af runkelroebiller henholdsvis trips i de to forsøg. Det ene forsøg har forfrugt roer med det formål at øge angrebsgraden af runkelroebiller, og der har været kraftige tidlige angreb af runkelroebiller i dette forsøg. Det andet forsøg er udført i en mark med forfrugt vinterhvede, og i dette forsøg har der kun været meget svage angreb af trips. Der har ikke været angreb af bladlus i forsøgene.

Effekten af bejdsmidlerne Gaucho WS 70 (imidacloprid) og Force 20 CS (tefluthrin) er undersøgt i forsøgsled 2 og 3. Aktivstoffet imidacloprid i Gaucho WS 70 hører til de såkaldte neonicotinoïder, som er blevet forbudt i EU i 2018. Der har under visse betingelser været givet dispensation til bejdsning med Gaucho WS 70 i vækstsæsonerne 2019-2021, men der har ikke været givet dispensation i 2022.

Effekten af løsninger uden Gaucho WS 70 ønskes derfor belyst. Force 20 CS indeholder pyrethroidet tefluthrin, og har ved kontakt- og dampvirkning effekt mod flere jordboende skadedyr bl.a. andet runkelroebiller. Midlet har ikke effekt mod bladlus og andre skadedyr, som angriber over jorden.

I forsøgsled 3-7 er der bejdsset med Force 20 CS, og effekten af supplerende sprøjtninger er undersøgt. I forsøgsled 4-6 er behandling med Lamdex mod tidlige angreb af skadedyr undersøgt med en eller to behandlinger. I forsøgsled 7 er i stedet anvendt pyrethroidet Mavrik, der ikke er godkendt i roer.

**TABEL 8.** Bejdsning og sprøjtning mod skadedyr.

Sukkerroer	Stadie	1.000 planter pr. ha	Pct. sukker	Udb. og mer-udb., ton pr. ha		Fht. for sukker	Merind-tægt	Netto	1.000 planter pr. ha	Pct. sukker	Udb. og mer-udb., ton pr. ha		Fht. for sukker	Merind-tægt	Netto
				rod	sukker						rod	sukker			
<b>2022.</b>															
<i>1 forsøg med angreb af runkelroebiller</i>															
1. Ubehandlet	00	29	17,3	-23,1	-4,9	64	-7.604	-7.604	92	19,1	-1,3	0,1	101	278	278
2. Gaucho WS70 <sup>1)</sup>	00	99	18,7	5,9	1,3	109	1.957	1.957	94	18,8	-1,9	-0,3	98	-532	-532
3. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00	97	18,5	<b>73,2</b>	<b>13,6</b>	100	0	0	94	18,8	<b>105,9</b>	<b>19,9</b>	100	0	0
4. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00														
0,2 kg Lamdex <sup>4)</sup>	10	90	18,5	2,4	0,4	103	654	489	96	18,8	0,9	0,2	101	257	92
5. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00														
0,2 kg Lamdex <sup>4)</sup>	12	87	18,6	1,3	0,3	102	498	333	90	18,9	2,2	0,5	103	845	680
6. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00														
0,2 kg Lamdex <sup>4)</sup>	10														
0,2 kg Lamdex <sup>4)</sup>	12	93	18,9	1,5	0,6	104	1.033	702	95	19,2	-0,7	0,3	101	667	336
7. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00														
0,2 l Mavrik	10														
0,2 l Mavrik	12	99	18,9	2,3	0,7	105	1.240	856	94	19,3	-4,1	-0,3	99	-129	-513
LSD		16	0,6	0,6	1,1	13			ns	ns	ns	ns	ns		
LSD 2-7		ns	ns	ns	ns	ns			ns	ns	ns	ns	ns		
<i>2019-2022.<sup>5)</sup> 8 forsøg</i>															
1. Ubehandlet	00	74	17,9	-8,7	-1,8	89	-3.016	-3.016							
2. Gaucho WS70 <sup>1)</sup>	00	102	18,3	1,6	0,3	102	448	448							
3. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00	101	18,3	<b>86,7</b>	<b>15,9</b>	100	0	0							
4. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00														
0,2 kg Lamdex <sup>4)</sup>	10-12	99	18,2	-0,5	-0,1	99	-303	-469							
5. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00														
0,2 kg Lamdex <sup>4)</sup>	12-14	101	18,2	-0,1	-0,1	100	-200	-365							
6. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00														
0,2 kg Lamdex <sup>4)</sup>	10-12														
0,2 kg Lamdex <sup>4)</sup>	12-14	99	18,3	-1,6	-0,2	99	-445	-837							
LSD		11	0,3	4,1	0,9	6									
LSD 2-6		ns	ns	ns	ns	ns									

<sup>1)</sup> 60 gram imidacloprid pr. unit.

<sup>2)</sup> 10 gram tefluthrin pr. unit.

<sup>3)</sup> Se tekst om forudsætningerne for beregningerne.

<sup>4)</sup> 0,3 kg Karate 2,5 WG i 2019.

<sup>5)</sup> 2 forsøg i 2020 er desuden behandlet med 0,25 kg/ha Pirimor 500 WG i led 4-6 men angreb af ferskenbladlus var svage.

I tabellen er sukkerudbytte ved brug af Force 20 CS sat til forholdstal 100.

I det ene forsøg med angreb af runkelroebiller har bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 CS forbedret plan-tebestanden. Uden insektbejdsning i forsøgsled 1 er plantebestanden væsentligt reduceret. Der er opnået 9 procent i merudbytte for bejdsning med Gaucho WS 70 i forhold til bejdsning med Force 20 CS, men der er ikke sikre forskelle på merudbytte. Runkelroebiller forvolder skade både i fremspiringsfasen og på de unge planter, der bliver deforme. Antal gnav i kimstænglerne optalt på planter før og efter behandling med Lamdex og Mavrik i vækststadie 10 og 12 viser, at bejdsning med Gaucho WS 70 har resulteret i færrest gnavskader. Det samme har været tilfældet i gennemsnit af fire forsøg i 2019-2022.

I det andet forsøg har der været svage angreb af trips frem til 4 løvbladstadiet med sugning i hjertesked og på bladundersider, der medfører fortykkede og deforme planter. Der er set færre sugeskader på kimstænglen i årets forsøg. Der er ikke opnået et sikkert merudbytte for bejdsning, hvilket kan skyldes de svage angreb. Bejdsning med Gaucho WS 70 viser færre skader af trips end ubejdsset og Force-bejdsset. To uger efter de supple-rende skadedyrssprøjtninger i vækststadie 14 har der kun været svage symptomer med 1-2 læsioner, der kun tillægges mindre betydning. I gennemsnit af fire forsøg i 2019-2022 har der også været færrest skader af trips i vækststadie 12 ved bejdsning med Gaucho WS 70.

Der er i de to forsøg ikke opnået sikre merudbytter for supplerende sprøjtning med Lamdex eller Mavrik. Beregnede nettomerudbytter, hvor prisen på bejdsmiddel ikke er medregnet, viser det højeste nettomerudbytte ved bejdsning med Gaucho WS 70. Der er højere net-



**TABEL 9.** Bejdsning og sprøjtning mod angreb af skadedyr. Angrebsgrader af runkelroebiller.

Sukkerroer	Stadie	Pct. planter angrebet af runkelroebiller				Pct. planter angrebet af runkelroebiller			
		0 læsion	1-2 læsioner	3-5 læsioner	>5 læsioner	0 læsion	1-2 læsioner	3-5 læsioner	>5 læsioner
		Før 1. behandling stadie 10				14 dage efter 2. behandling stadie 18			
<i>2022. 1 forsøg med angreb af runkelroebiller</i>									
1. Ubehandlet	00	6	33	43	17	2	9	27	62
2. Gaucho WS70 <sup>1)</sup>	00	81	18	1	0	49	26	18	7
3. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00	51	46	3	0	33	31	24	11
4. Force 20 CS <sup>2)</sup> 0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	00 10	-	-	-	-	34	26	30	10
5. Force 20 CS <sup>2)</sup> 0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	00 12	-	-	-	-	33	34	20	14
6. Force 20 CS <sup>2)</sup> 0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	00 10 12	-	-	-	-	41	31	25	3
7. Force 20 CS <sup>2)</sup> 0,2 l Mavrik	00 10 12	-	-	-	-	27	42	24	8
LSD		19	ns	17	10	19	17	ns	16
<i>2019-2022.<sup>4)</sup> 4 forsøg</i>									
1. Ubehandlet	00	29	37	25	9	17	18	26	39
2. Gaucho WS70 <sup>1)</sup>	00	87	12	1	0	59	28	10	3
3. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00	63	30	6	0	28	28	21	22
4. Force 20 CS <sup>2)</sup> 0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	00 10	-	-	-	-	28	37	20	14
5. Force 20 CS <sup>2)</sup> 0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	00 12	-	-	-	-	29	31	23	17
6. Force 20 CS <sup>2)</sup> 0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	00 10 12	-	-	-	-	35	26	21	18
LSD		12	14	12	ns	13	ns	ns	ns

<sup>1)</sup> 60 gram imidacloprid pr. unit.

<sup>2)</sup> 10 gram tefluthrin pr. unit.

<sup>3)</sup> 0,3 kg Karate 2,5 WG i 2019.

<sup>4)</sup> 2 forsøg i 2020 er desuden behandlet med 0,25 kg/ha Pirimor 500 WG i led 4-6.

tomerudbytter ved supplerende sprøjtninger til Force-bejdsning, men der er ikke sikker forskel på de opnåede merudbytter ved sprøjtning, og den beregnede merindtægt er derfor heller ikke sikker.

I gennemsnit af 8 forsøg i 2019-2022 med dominerende angreb af runkelroebiller og relativt svage angreb af trips har bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 SC givet udbyttestigninger på henholdsvis 2,1 og 1,8 t sukker pr. ha svarende til merudbytter på 15 og 13 procent. Der har ikke været sikre forskelle på de to bejdsmedler. Supplerende sprøjtninger har ikke resulteret i sikre merudbytter.

**TABEL 10.** Bejdsning og sprøjtning mod angreb af skadedyr. Angrebsgrader af trips.

Sukkerroer	Stadie	Pct. planter angrebet af trips				Pct. planter angrebet af trips			
		0 læsion	1-2 læsioner	3-5 læsioner	>5 læsioner	0 læsion	1-2 læsioner	3-5 læsioner	>5 læsioner
		Før 1. behandling stadie 10				14 dage efter 2. behandling stadie 18 <sup>4)</sup>			
<i>2022. 1 forsøg med angreb af trips</i>									
1. Ubehandlet	00	21	70	9	0	47	53	0	0
2. Gaucho WS70 <sup>1)</sup>	00	40	60	0	0	84	16	0	0
3. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00	15	83	2	0	63	37	0	0
4. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00								
0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	10	-	-	-	-	70	30	0	0
5. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00								
0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	12	-	-	-	-	87	13	0	0
6. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00								
0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	10								
0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	12	-	-	-	-	86	14	0	0
7. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00								
0,2 l Mavrik	10								
0,2 l Mavrik	12	-	-	-	-	76	24	0	0
LSD		14	8	ns		13	13		
<i>2019-2022.<sup>4)</sup> 4 forsøg</i>									
1. Ubehandlet	00	24	45	24	7	22	50	15	14
2. Gaucho WS70 <sup>1)</sup>	00	58	39	3	0	38	46	15	1
3. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00	26	48	18	9	24	46	21	9
4. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00								
0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	10-12	-	-	-	-	28	47	17	9
5. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00								
0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	12-14	-	-	-	-	40	38	12	9
6. Force 20 CS <sup>2)</sup>	00								
0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	10-12								
0,2 kg Lamdex <sup>3)</sup>	12-14	-	-	-	-	35	37	14	14
LSD		10	22	13	12	18	26	ns	17

<sup>1)</sup> 60 gram imidacloprid pr. unit.

<sup>2)</sup> 10 gram tefluthrin pr. unit.

<sup>3)</sup> 0,3 kg Karate 2,5 WG i 2019.

<sup>4)</sup> 2 forsøg i 2020 er desuden behandlet med 0,25 kg/ha Pirimor 500 WG i led 4-6.

## Energi- og foderroer, sorter

> **TORBEN S. FRANSEN**, SEGES INNOVATION

I årets sortsforsøg med sorter af energi- og foderroer er de største tørstofudbytter i rod høstet i sorterne Vivaro, Eloquenta KWS, Smilla KWS og Viorica KWS. Det højeste tørstofindhold har sorterne Alisha KWS og Yoda, mens sorterne af fodertypen Delicante, Bangor og Goldimo har de laveste tørstofindhold. Mængden af vedhængende jord i forhold til tørstofudbytte er lavest i sorterne Pierina KWS, Alisha KWS, Vivaro og Barents, men Bangor, som er af fodertypen, har også et lavt niveau for procent vedhængende jord, men på grund af et lavere tørstofindhold i rod er den relative andel af jord i forhold til tørstofudbyttet ikke blandt de laveste. Sorten ST Terne giver ligesom i 2021 et signifikant større udbytte af toptørstof end målesorten Bergman, mens sorterne Bangor, Delicante og Goldimo giver et signifikant mindre to-pudbytte end målesorten. Sorterne Vivaro, Smilla KWS, Pierina KWS og Viorica KWS kombinerer et stort udbytte

af tørstof og et højt indhold af tørstof i roden med en moderat mængde af vedhængende jord. Vivaro giver også det største samlede udbytte i rod og toptørstof.

### STRATEGI

#### Vælg en roesort til bioenergi og foder, der har:

- > et stort udbytte af rodtørstof
- > et højt indhold af tørstof i roden
- > en lille mængde vedhængende jord
- > topskiven placeret i ensartet højde over jorden og gerne i 6 til 7 cm
- > lille tendens til stokløbning. Det er et krav ved tidlig såning
- > tolerance over for angreb af bladsvampe, bederust, meldug og Ramularia
- > tolerance over for Rizomania.

De største udbytter af rodtørstof er høstet i sorter, der er anmeldt som sorter af sukkerroe- eller bioenergytypen. De bedste af de afprøvede sorter giver over 21 ton tørstof pr. ha i rod eller omregnet et udbytte på cirka 19.300 foderenheder pr. ha i rod og et samlet udbytte på knap 24.000 foderenheder pr. ha i rod og top.

### Forsøgene

Der har været anlagt fire sortsforsøg med roer til foder og bioenergi. Forsøget i Vestjylland har været anlagt på JB 1 med forfrugt vinterhvede og er blevet vandet med 75 mm. Et forsøg i Sønderjylland på JB 1 med forfrugt majshelsæd er blevet vandet med 105 mm. Et på Sjælland har været anlagt på JB 6 med forfrugt vinterhvede og er blevet vandet med 42 mm, et uvandet på Lolland på JB 7 med forfrugt vinterhvede. Jorden har gennemgående været i god gødningstilstand. Der er blevet gødet efter normen til foderroer – dog med en vis variation. Forsøget i Vestjylland er gødet med 225 kg kvælstof pr. ha, mens forsøget i Sønderjylland er gødet med kvæggylle, dybstrøelse og 43 kg kvælstof og 100 kg kalium pr. ha i handelsgødning. Rækkeafstanden har været 50 cm, og frøene har været sået til blivende bestand med en afstand på cirka 18 cm.



FOTO: TORBEN S. FRANDSEN, SEGES INNOVATION

Roer er følsomme for korrekt såbedstilberedning for at opnå tilstrækkelig høj fremspiring, men der er også forskel på sorternes spirevitalitet. Til venstre ses en sort med mangelfuld og uens fremspiring og i midten en sort med høj og ensartet fremspiring.

Forsøgene i Jylland er blevet sået 20. april i godt såbed. Forsøgene i Østdanmark er blevet sået 5. og 6. maj. Forsøgene er blevet behandlet to gange mod bladsvampe, undtagen forsøget i Sønderjylland, som kun er blevet behandlet en gang. Forsøgene i Jylland er blevet høstet 11. og 25. oktober, mens forsøgene i Østdanmark er blevet høstet 12. og 27. oktober.

Frøet har været behandlet med en standardbejdse bestående af Force (10 gram a.i.) samt Vibrance SB (33,3 gram a.i.) og Tachigaren (14 gram a.i.) pr. kg. Ukrudt er blevet bekæmpet efter behov i hvert forsøg.

Der har i 2022 været anmeldt 24 sorter til forsøgene. Heraf tolv sorter som bioenergytyper, seks som sukkerroetyper og seks som fodertyper. Der har været to målesorter, Bergman, der er en bioenergytype, og Bangor, som er en foderroetype. Årets resultater vedrørende rodudbytte og egenskaber ses i tabel 11.

Sorter, anmeldt som bioenergytyper, kan være af foderroetypen eller af sukkerroetypen. Foderroen er karakteriseret ved, at den sidder højt, er glat med normalt kun lidt vedhængende jord og har et lavere tørstofindhold.

Sukkerroen er egnet til sukkerproduktion, sidder dybere, er mindre glat med mere vedhængende jord og har et højt tørstofindhold. Energiroen er en sukkerroetype, som er mindre egnet til sukkerproduktion. I dag anvendes alle tre typer til foderbrug.

Plantetallet registreres første gang cirka to uger efter såning for at vurdere sorternes spirehastighed og vitalitet. Det endelige plantetal registreres cirka en måned efter såning. Det gennemsnitlige plantetal i årets forsøg er relativt ens, og varierer mellem 9,0 planter pr m<sup>2</sup> i forsøget på Lolland til 10,3 planter pr. m<sup>2</sup> i forsøgene i Jylland. Generelt er der lidt færre planter i sorter af foderroetypen.

Tendensen til at danne stokløbere er uønsket, hvis roerne skal sås tidligt og især, hvis sorterne skal dyrkes i de køligere egne i Jylland. Det er forældernes og frøfirmaernes opgave at fjerne frøpartier, der har tendens til stokløbning, før og under produktionen af frø. Udover disse udbytteforsøg testes tendensen til at danne stokløbere i to stressforsøg, hvor sorterne sås i marts så snart, det var muligt. I praksis er en andel over 0,5 promille uacceptabel. Flere sorter har i årets forsøg haft uacceptabelt mange stokløbere. Sorterne Goldimo, Delicante,

TABEL 11. Sorter af roer til bioenergi og foder. (R1)

Foder- og energiroer	Type <sup>1)</sup>	Resistens/ tolerance <sup>2)</sup>	Spirevitalitet, 1000 planter pr. ha. 2-3 uger e. sning	Pro-mille stokløbere	Pro-mille stokløbere i stressforsøg	Karakter <sup>3)</sup> for			Højde over jorden, mm	Vedhængende jord før vask		Pct. tørstof	Udbytte og merudbytte i rod			Fht <sup>4)</sup> for udbytte af rod i tørstof eller a.e.
						rod-fure	grenethed	vaskbarhed		pct. af frisk vægt	gram pr. kg rod-tørstof		ton pr. ha		a.e. pr. ha	
													rod	tørstof		
<i>2022. 4 forsøg</i>																
Bergman	BE	RT	47	0,0	0,4	5,0	6,2	6,4	63	4,4	194	22,6	<b>89,3</b>	<b>20,2</b>	<b>182,2</b>	100
Vivaro	S	RT	50	0,0	0,4	5,3	6,3	6,2	64	3,5	155	22,9	4,1	1,3	11,3	106
Eloquentia KWS	BE	RT	29	0,9	1,1	4,8	6,1	6,0	59	4,5	199	22,9	4,3	1,2	10,7	106
Smilla KWS	S	RT	44	0,0	0,0	5,2	6,1	6,0	59	3,9	170	22,7	4,8	1,1	10,1	106
Alisha KWS	BE	RT	37	1,0	1,1	4,8	6,4	6,0	52	3,6	151	23,8	-0,7	0,8	7,1	104
Pierina KWS	BE	RT	33	0,0	0,9	4,8	6,3	6,0	65	2,8	119	23,6	-0,1	0,8	7,1	104
Viorica KWS	BE	RT	43	0,0	1,2	4,6	5,8	6,0	62	4,0	174	22,7	2,8	0,7	6,4	104
Gahan	BE	RT	67	0,9	0,0	5,6	6,3	6,4	56	4,7	203	23,0	-0,8	0,2	1,8	101
Degas	S	RT	54	0,0	0,0	5,8	6,5	6,5	68	4,5	197	23,2	-1,7	0,1	1,3	101
Yoda	BE	RT	63	0,0	0,4	5,5	6,2	6,0	51	4,6	196	23,7	-3,7	0,1	0,5	100
2E978	BE	RT	38	0,0	0,5	4,7	6,3	5,8	60	4,0	171	23,4	-2,8	0,0	0,2	100
Starling	S	RT	31	0,0	0,4	6,3	6,0	7,0	63	3,9	175	22,2	1,7	0,0	0,0	100
Vodka	S	RT	63	0,0	0,4	5,0	6,1	5,9	64	4,3	187	23,2	-2,5	0,0	-0,4	100
ST zambezi	BE	RT	56	0,6	0,0	5,6	6,9	6,5	67	3,7	167	22,4	0,6	-0,1	-0,7	100
Barents	S	RT	49	3,0	1,3	5,7	5,8	6,4	53	3,6	158	23,2	-3,2	-0,2	-2,1	99
Alfred	BE	RT+NT	63	0,0	1,4	5,2	6,0	6,0	50	5,6	244	23,0	-3,2	-0,4	-3,7	98
ST Terne	BE	RT	61	0,0	0,4	5,6	6,0	6,5	62	5,0	224	22,6	-2,0	-0,6	-5,0	97
Delicante	F		58	0,0	0,0	6,3	7,0	7,3	90	4,6	249	18,5	16,9	-0,6	-5,3	97
DM 8116	F		54	0,0	2,5	5,5	6,8	6,7	84	4,1	203	20,2	7,6	-0,7	-5,8	97
Enermax	BE	RT	48	3,1	0,0	5,6	6,8	6,4	82	3,9	191	20,6	5,9	-0,7	-5,9	97
Bangor	F		52	0,0	0,0	6,5	7,3	7,2	113	3,0	169	18,2	15,6	-1,1	-9,9	95
Gustea KWS	F	RT	35	0,0	0,4	4,9	6,8	6,3	76	4,0	186	21,3	0,5	-1,1	-9,9	95
DM40345	F		46	0,0	0,0	5,0	6,4	6,6	86	3,9	193	20,3	4,7	-1,2	-10,5	94
Goldimo	F	RT	28	14,6	4,3	6,1	7,1	6,8	82	3,7	204	18,5	12,4	-1,4	-12,6	93
LSD									11	0,8	34	0,4	5,9	1,1	10,0	

<sup>1)</sup> BE: Bioenergiroer, S: Sukkerroer, F: Foderroer.

<sup>2)</sup> RT: Rizomaniotolerant, NT: Nematodtolerant, Rct: Rhizoctoniatolerant.

<sup>3)</sup> Skala 1-9, hvor 1 = rod med dybe rodfurer, rodfurer fyldt med jord og grene, 9 = ingen rodfurer, ingen jord, ingen eller få grene.

<sup>4)</sup> Målesorten er Bergman.

Enermax og Barents har i årets forsøg flest stokløbere. For flere af sorterne er antallet af stokløbere højere i sortsforsøgene end i stressforsøget, hvor sorterne er sået allerede i marts, hvilket tilskrives temperaturforholdene i april/maj.

Vedhængende jord på roden til foderbrug skal begrænses mest muligt. Vedhængende jord, og især sandfraktionen på roden, er også et stort problem ved drift af biogasanlæg. Sandet bundfældes og kan være vanskeligt at få ud af anlægget, desuden slider sand også mere på de mekaniske dele.

En god kombination af de fire egenskaber; en lille rodfure, begrænset grenethed samt en stor glathed og vaskbarhed, der bedømmes samlet på et bånd, før roerne vaskes, har sammen med topskivens højde over jorden stor betydning for mængden af vedhængende jord.

Karakteren for rodfure er en bedømmelse af rodfurens dybde, hvor 1 angiver en ekstremt dyb rodfure, og 9 er ingen rodfure. Sorter med lille rodfure er oftest lettere at vaske eller rense rene. Det kommer ofte til udtryk som en god vaskbarhed, hvor helt renskede roer får karakteren 9.

Generelt har sorter af foderroertypen en høj karakter for rodfure. Sorterne af foderroertypen Bangor og Delicante har høje karakterer for rodfure, det samme har sorterne Starling og Barents.

Grenethed er overvejende bestemt af dyrkningsforholdene, og har især betydning for tab af rodspidser ved optagning, men også for den mængde jord, der sidder på roden. Derfor er det vigtigt, at sorten har en høj karakter for grenethed, som er lig med lille grenethed. Foderroertyperne har generelt en høj karakter, og det

samme har sorter som ST zambezi, Enermax og Gustea KWS.

Mængden af vedhængende jord måles som procent af friskvægt før vask af roden. I årets forsøg er mængden af vedhængende jord lavere end normalt og varierer mellem 2,8 og 5,5 procent af høstet rodmasse, hvilket hænger sammen med vejrbetingelserne ved optagning. Herudfra er det beregnet, hvor meget vedhængende jord, der er pr. kg rodtørstof før vask/rengøring. Det giver et mere retvisende billede af sorterne med hensyn til mængden af vedhængende jord i forhold til mængden af høstet energi. Mængden varierer mellem 119 og 259 gram jord pr. kg rodtørstof, mindst i sorten Pierina KWS, men også sorterne Alisha KWS, Vivaro, Barents og ST zambezi har lille mængde vedhængende jord. Sorterne Delicante, Alfred og ST Terne har den største mængde vedhængende jord.

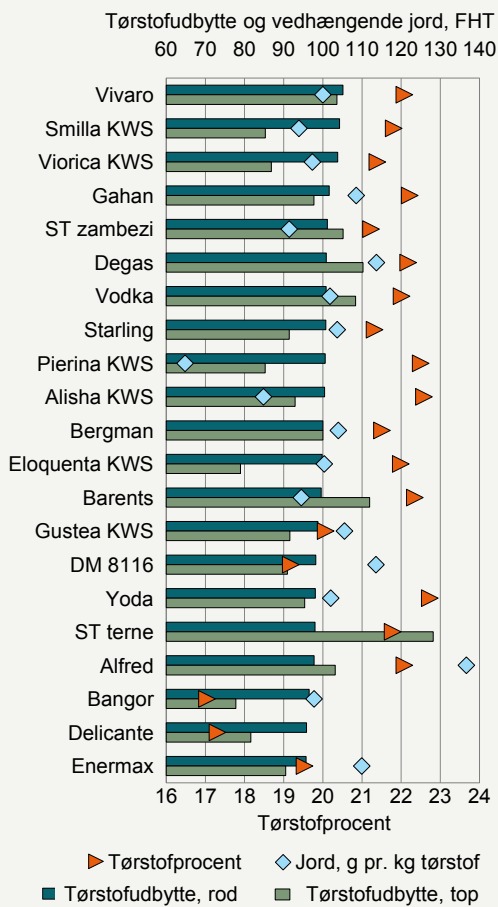
Sortens tørstofindhold er en vigtig egenskab, da et højt tørstofindhold reducerer omkostningerne til transport og opbevaring samt begrænser risikoen for tab ved saf-tafløb ved ensilering. Det gennemsnitlige tørstofindhold er lidt højere i år end i 2021. I gennemsnit har sukker- og energityperne et tørstofindhold på 22,7 procent, mens sorter af fodertyper har et tørstofindhold på 19,6 procent. Sorterne Pierina KWS, Alisha KWS og Yoda har det højeste tørstofindhold i årets forsøg. Vivaro, Smilla KWS, Pierina KWS og Viorica KWS kombinerer et stort udbytte af tørstof og et højt indhold af tørstof i roden med en moderat mængde af vedhængende jord.

Udbyttet af tørstof er afgørende for sortens udbyttepotentiale. Udbyttet af afgrødeenheder er beregnet som afgrødeenheder (NEL<sub>20</sub>). I rod er 1 afgrødeenhed (a.e.) lig med 113 kg tørstof. I top er 1 afgrødeenhed (a.e.) lig med 122 kg tørstof.

Sorterne Vivaro, Viorica KWS og Smilla KWS giver som gennemsnit af 2021 og 2022 det største udbytte og Smilla KWS har gennemsnitlig 10 procent mindre vedhængende jord pr. kg tørstof end målesorten. Sorten Pierina KWS har i gennemsnit 38 procent mindre vedhængende jord pr. kg tørstof end målesorten.

I gennemsnit af årets fire forsøg er der høstet cirka 18.230 foderenheder pr. ha i målesorten Bergman og 19.350 foderenheder pr. ha i rod i den højestydende sort Vivaro.

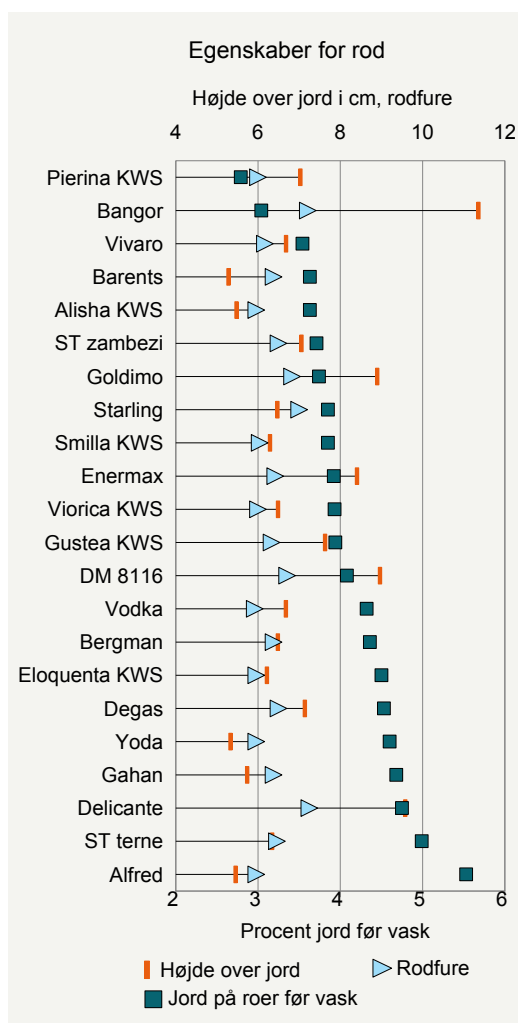
### Tørstofudbytte i rod og top, vedhængende jord og tørstofprocent for roesorter 2021/2022



FIGUR 11. Forholdstal for udbytte af tørstof eller afgrødeenheder og mængden af vedhængende jord pr. kg tørstof samt tørstofindhold. Gennemsnit af 2020/2021 for sorter, der har været med i afprøvningen begge år.

De største udbytter af rodtørstof høstes i 2022 i sorterne Vivaro, Eloquenta KWS og Smilla KWS. DM8116 og Delicante, der er fodertyper, giver et lidt større tørstofudbytte i rod end målesorten Bangor, men merudbyttet er ikke signifikant.

I figur 12 ses, at fodertyperne generelt sidder højere i jorden. Sorten Bangor har en skulderhøjde på cirka 11 cm over jorden. Sorterne Alfred, Yoda og Barents sidder dybest og har kun 5-6 cm over jordoverfladen, hvilket sammen med en mere markeret rodfure giver en større



**FIGUR 12.** Sorter af roer til bioenergi og foder. De er rangeret efter mængden af vedhængende jord på roden. Rodens egenskaber som rodfurens dybde, højde over jorden og glathed er normalt afgørende for, hvor meget jord der hænger på roden.

mængde vedhængende jord. En passende højde er 6-7 cm, så roerne sidder tilstrækkeligt fast, så de ikke vælter ved aftopning, men samtidigt ikke så dybt, at mængden af vedhængende jord øges. Der er desuden en tendens til, at skulderhøjden er højere, når roerne dyrkes på sandjord end på lerjord. Den gennemsnitlige skulderhøjde i forsøgene på sandjord er 73 mm, mens den er 63 mm på lerjord.

En oversigt over de seneste fire års afprøvning af sorter til bioenergi og foder ses i tabel 12. Sorterne er rangeret

**TABEL 12.** Forholdstal for udbytte af rodstof og foderenheder i rod

Foder- og energiroer	Type <sup>1)</sup>	Forholdstal for udbytte af tørstof eller a.e. i rod				
		2019	2020	2021	2022	2021-2022
<i>Antal forsøg</i>		3	4	4	4	8
Målesort <sup>2)</sup> , ton pr. ha		21,2	20,2	18,9	20,2	19,6
Vivaro	S		105	105	106	106
Smilla KWS	S		104	104	106	105
Viorica KWS	BE	109	105	104	103	104
Eloquenta KWS	BE	104	105	100	106	103
Alisha KWS	BE	109	102	100	104	102
Pierina KWS	BE	103	101	101	104	102
Gahan	BE	105	101	102	101	101
Degas	S	106	103	101	101	101
ST zambezi	BE			101	99	100
Vodka	S			101	100	100
Starling	S	109	105	101	100	100
Bergman	BE	100	100	100	100	100
Barents	S	101	100	100	99	99
Yoda	BE	104	104	98	100	99
Alfred	BE	103	102	98	98	98
DM 8116	F			98	97	97
ST terme	BE			98	97	97
Delicante	F		99	96	97	96
Enermax	F	97	93	96	97	96
Gustea KWS	F			99	93	96
Bangor	F	96	94	96	95	96
2E978	F				100	
DM40345	F				94	
Goldimo	F				93	

<sup>1)</sup> BE: Bioenergiroer, S: Sukkerroer, F: Foderroer.

<sup>2)</sup> Målesort: Bergman.

efter det gennemsnitlige udbytte i 2021/2022 og dernæst efter deres udbytte i rod i 2022.

Sortens udbyttepotentiale i top og angreb af bladsvampene bederust og meldug ses i tabel 13.

I top er høstet relativt store udbytter af tørstof. I målesorten Bergman er høstet 6,2 ton tørstof pr. ha, hvilket svarer til cirka 5.100 foderenheder. De største udbytter i toptørstof er høstet i sorterne ST Terme, Yoda, Degas og ST zambezi, men kun ST Terme giver et signifikant større topudbytte end målesorten Bergman. Sorterne af fodertypen Goldimo og Bangor giver det mindste topudbytte.

Sorterne Vivaro, ST Terme og Viorica KWS giver de største samlede udbytter i både rod og top, hvor det højeste udbytte er knap 24.000 foderenheder pr. ha.

Der har været tidlige angreb af meldug i sorterne Gahan, Vivaro og ST zambezi – især i forsøgene i Jylland, og betydende angreb af bederust – især i forsøgene i Østdan-

**TABEL 13.** Sorter af roer til bioenergi og foder. (R1)

Foder- og energiroer	Type <sup>1)</sup>	Resistens/tolerance <sup>2)</sup>	Pct. dækning med			Blad-dække september, pct.	Top-friskhed <sup>5)</sup>	Pct. tørstof	Udbytte og merudbytte i top			Fht. for udbytte af top i tørstof eller a.e. <sup>6)</sup>
			mel-dug <sup>3)</sup>	bederust <sup>4)</sup>	Ramularia <sup>4)</sup>				ton pr. ha		a.e. pr. ha	
									top	tørstof		
<i>2022. Antal forsøg</i>			4	3	2	4	4	2	2	2	2	2
Bergman	BE	RT	12	12	2	91	10	12,4	<b>51,2</b>	<b>6,2</b>	<b>48,6</b>	100
ST Terne	BE	RT	15	4	1	92	10	12,7	12,3	1,7	13,3	127
Yoda	BE	RT	11	15	6	93	9	12,6	5,5	0,8	6,3	113
Vodka	S	RT	18	8	2	93	10	12,9	4,0	0,8	6,3	113
Degas	S	RT	19	12	9	91	9	12,5	4,3	0,6	4,8	110
ST zambezi	BE	RT	30	14	8	88	9	13,1	2,1	0,6	4,8	110
Barents	S	RT	12	14	6	94	10	12,6	1,8	0,4	3,1	106
Viorica KWS	BE	RT	5	13	7	90	10	12,8	1,4	0,4	3,1	106
Alfred	BE	RT+NT	14	8	1	92	10	12,4	2,7	0,3	2,0	104
2E978	BE	RT	5	7	1	91	10	13,2	-1,9	0,1	0,5	101
Gahan	BE	RT	27	11	8	96	9	12,4	-0,1	0,0	0,0	100
Alisha KWS	BE	RT	3	6	1	90	10	13,7	-4,9	-0,1	-0,5	99
Vivaro	S	RT	27	13	5	94	9	12,5	-2,0	-0,2	-1,5	97
Pierina KWS	BE	RT	9	7	5	90	10	14,4	-8,6	-0,2	-1,9	96
DM40345	F		7	5	7	95	9	10,9	2,9	-0,4	-3,3	93
Eloquenta KWS	BE	RT	4	9	6	89	10	13,2	-6,8	-0,5	-3,9	92
DM 8116	F		7	5	7	94	9	12,1	-2,9	-0,6	-4,8	90
Starling	S	RT	8	7	6	96	10	11,7	-3,6	-0,7	-5,7	88
Enermax	BE	RT	17	6	10	90	9	11,3	-1,8	-0,7	-5,8	88
Gustea KWS	F	RT	11	13	9	90	10	12,5	-6,2	-0,8	-6,2	87
Smilla KWS	S	RT	4	18	8	87	9	13,2	-9,1	-0,8	-6,4	87
Delicante	F	RT	14	5	10	93	9	10,5	-4,3	-1,4	-10,7	78
Bangor	F		12	6	4	92	10	11,0	-11,9	-1,9	-15,0	69
Goldimo	F	RT	15	11	9	89	9	11,1	-12,7	-2,1	-16,4	66
<i>LSD</i>								<i>0,7</i>	<i>8,3</i>	<i>1,1</i>	<i>8,6</i>	

<sup>1)</sup> BE: Bioenergiroer, S: Sukkerroer, F: Foderroer.

<sup>2)</sup> RT: Rizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant.

<sup>3)</sup> Bedømt i september i 3 forsøg.

<sup>4)</sup> Bedømt i september i 3 forsøg.

<sup>5)</sup> Karakter 0-10. 0 = blade visne, 10 = alle blade grønne.

<sup>6)</sup> Målesorten Bergman.

mark. Bedømt i september har sorterne af foderroetypen samt ST Terne haft det mindste angreb af bederust, mens sorterne Smilla KWS og Yoda har det største. Der har ikke været betydende angreb af Ramularia og Cercospora i forsøgene.

# GRÆSMARKSPLANTER

## Sorter

> **TORBEN S. FRANDBEN**, SEGES INNOVATION

For alle sortsforsøg med arterne alm. rajgræs, hybrid rajgræs, rajsvingel, strandsvingel og hundegræs gælder følgende: Der har været tilført kvælstof i handelsgødning efter Landbrugsstyrelsens normer for græs uden kløver. I gennemsnit cirka 380 kg kvælstof pr. ha. Måleblandingerne har på vægtbasis været sammensat af 60 procent tetraploide og 40 procent diploide rajgræssorter. Sorterne i måleblandingerne fremgår af tabellernes fodnoter. Udsædsmængden af diploide sorter er 22 kg pr. ha og af tetra- og heksaploide sorter 30 kg pr. ha.

### Sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs og rajsvingel, tredje brugsår

Ingen af de afprøvede sorter af alm. rajgræs giver et større udbytte end måleblanding. Sorten Aberspey har lidt lavere karakter for overvintring i tredje brugsår. Blandt de afprøvede sorter af alm. rajgræs i den middeltidlige gruppe har de tetraploide sorter Explosion og Barojet et lidt højere niveau af FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration end måleblanding. Begge sorter giver imidlertid et udbytte lidt mindre end måleblanding. Sorterne Aberspey og Explosion har et højere sukkerindhold, som også giver det højeste niveau for FK organisk stof, men et lavere udbytte end måleblanding. Hybrid rajgræssorten RGT Everal har den laveste værdi for FK organisk stof, FK NDF og energikoncentration. Sorten Probus giver et udbytte på niveau med måleblanding, men har et lidt lavere niveau for FK NDF og energikoncentration.

I den sildige afprøvningsgruppe kombinerer den tetraploide sort Abergain et højt niveau for sukker, FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration med et lidt mindre udbytte end måleblanding. Kubicek, der er en rajsvingel af strandsvingeltypen, giver det største udbytte, men har det laveste niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration.

### Forsøgene

I 2022 har været gennemført to forsøg med 12 sorter af alm. rajgræs, en hybrid rajgræs og en rajsvingel. Et forsøg på JB 3 er vandet med 30 mm og et på JB 4 er uvandet. Begge forsøg har været høstet med fem slæt i løbet af sommeren. Sorterne i hver tidlighedsgruppe skal høstes, når deres respektive måleblanding er i begyndende skridning ved første slæt, men pga. megen nedbør ultimo maj er den middeltidlige og sildige afprøvningsgruppe blevet høstet samtidigt i forsøget i Sydvestjylland. Ved de øvrige slæt er alle tidlighedsgrupper blevet høstet samtidigt. Overvintringen har generelt været tilfredsstillende i begge forsøg, men lidt lavere for sorterne Aberspey og Abergain. Udbytteneiveauet er moderat, og der er i forsøgene høstet cirka 92 og 93 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige måleblanding. Udbyttet fordeler sig mellem de fem slæt med henholdsvis 30, 31, 16, 12 og 10 procent af årsudbyttet. Resultaterne ses i tabel 1.

I tabel 2 ses en samlet oversigt over tolerance overfor kløver, omfang af vraggræs, angreb af kronrust, fordøjelighed af NDF og udbyttet af afgrødeenheder i de år, sorterne har været i afprøvning. I den middeltidlige gruppe giver hybridrajgræssorten RGT Everal det største udbytte af afgrødeenheder i de to første brugsår, men udbyttet falder i tredje brugsår. Sorten har også det laveste niveau for FK NDF. Blandt de afprøvede sorter af alm. rajgræs kombinerer de tetraploide sorter Barojet og Explosion et højt niveau for FK NDF i alle tre brugsår med et udbytte, der er lidt lavere end måleblandingens. Sorterne har desuden lidt lavere angreb af kronrust. Den diploide sort Probus giver det største udbytte blandt sorterne af alm. rajgræs, men har lidt lavere niveau for FK NDF end måleblanding samt lidt større angreb af kronrust.

I den sildige gruppe giver rajsvingelsorten Kubicek det største udbytte i andet og tredje brugsår, men har også det laveste niveau for FK NDF i alle afprøvningsår. Kubicek er også sorten, som giver markant mere plads til kløver end sorterne af alm. rajgræs. I den sildige gruppe kombinerer den tetraploide sort Abergain et lidt større udbytte med et højere niveau for FK NDF i alle tre brugsår. Sorterne er nu færdigafprøvede.



**TABEL 1.** Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs og rajsvingel, tredje brugsår. (S1, S2)

Sort	Art	Plo- idi <sup>1)</sup>	Karak- ter for over- vin- tring <sup>2)</sup>	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>20</sub> <sup>3)</sup> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
				rå- protein	suk- ker	NDF				hkg rå- protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>2022. 2 forsøg, middeltidlige sorter</i>													
Måleblanding <sup>3)</sup>	alm. rajgræs	D/T	8	152	190	445	77,1	80,4	6,44	<b>16,2</b>	<b>106,8</b>	<b>92,5</b>	100
Probus	alm. rajgræs	D	8	150	178	459	74,9	79,0	6,34	0,0	1,3	-0,4	100
Katana	alm. rajgræs	D	8	156	175	461	73,8	78,5	6,33	0,1	-1,9	-3,2	97
RGT Everal	hybrid rajgræs	T	9	146	179	462	70,5	76,7	6,13	-0,6	0,2	-4,3	95
Izangal	alm. rajgræs	D	8	155	186	453	76,2	79,9	6,44	-0,6	-5,8	-5,0	95
Explosion	alm. rajgræs	T	8	156	200	430	77,4	81,0	6,47	-0,8	-7,7	-6,2	93
Barojet	alm. rajgræs	T	8	153	192	440	77,3	80,7	6,46	-1,2	-9,0	-7,5	92
Thorbol	alm. rajgræs	T	8	158	164	453	73,1	78,3	6,26	-1,3	-12,4	-13,0	86
Spoiler	alm. rajgræs	T	8	160	174	452	72,5	78,1	6,25	-1,4	-14,1	-14,7	84
Aberspey	alm. rajgræs	T	6	164	201	421	75,6	80,4	6,44	-1,7	-18,2	-15,5	83
LSD										<i>ns</i>	<i>10,2</i>	<i>10,0</i>	
<i>2022. 2 forsøg, sildige sorter</i>													
Måleblanding <sup>4)</sup>	alm. rajgræs	D/T	8	152	176	458	76,1	79,6	6,39	<b>15,5</b>	<b>102,2</b>	<b>87,9</b>	100
Kubicek	rajsvingel	H	10	153	98	549	68,2	72,3	5,89	7,0	45,2	28,8	133
Kendal	alm. rajgræs	D	8	159	179	450	75,8	79,7	6,42	-0,3	-6,4	-5,0	94
Abergain	alm. rajgræs	T	7	153	212	429	76,6	80,7	6,46	-1,3	-9,5	-7,3	92
DLF LFT-4452	alm. rajgræs	T	8	161	166	458	74,3	78,7	6,34	-0,4	-8,1	-7,6	91
Sherlock	alm. rajgræs	T	8	156	188	439	76,9	80,5	6,44	-1,9	-14,8	-12,1	86
LSD										<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

<sup>3)</sup> Arsenal, Dunluce, Ovambo 1, Option.

<sup>4)</sup> Ensilvio, Humbi 1, Masai, Polim.

**TABEL 2.** Sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs og rajsvingel 2020, 2021 og 2022

Sort	Art	Plo- idi <sup>1)</sup>	Kløver, karakter <sup>2)</sup>	Vraggræs, karakter <sup>2)</sup>	Rust. pct. dækning <sup>3)</sup>	FK NDF			Fht. for a.e. pr. ha			
						1. brugsår 2020	2. brugsår 2021	3. brugsår 2022	1. brugsår 2020	2. brugsår 2021	3. brugsår 2022	
<i>Antal forsøg</i>						2	3	3	2	3	3	2
<i>Måleblanding, a.e.pr. ha</i>										<i>136,4</i>	<i>111,4</i>	<i>92,5</i>
Måleblanding <sup>4)</sup>	alm. rajgræs	D/T	2	4	2,8	78,8	74,7	77,1	100	100	100	
RGT Everal	hybrid rajgræs	T	4	4	0,8	72,3	68,8	70,5	115	100	95	
Probus	alm. rajgræs	D	2	5	3,2	77,5	73,3	74,9	101	96	100	
Explosion	alm. rajgræs	T	3	5	0,7	78,8	75,2	77,4	100	97	93	
Katana	alm. rajgræs	D	3	5	0,9	75,2	70,9	73,8	98	95	97	
Izangal	alm. rajgræs	D	2	6	0,8	76,4	73,1	76,2	99	95	95	
Barojet	alm. rajgræs	T	2	5	0,7	79,3	76,5	77,3	98	98	92	
Thorbol	alm. rajgræs	T	3	5	0,9	77,6	73,3	73,1	97	96	86	
Aberspey	alm. rajgræs	T	4	4	2,7	80,4	75,6	75,6	102	94	83	
Spoiler	alm. rajgræs	T	4	4	0,9	77,3	72,7	72,5	98	91	84	
<i>Måleblanding, a.e.pr. ha</i>									<i>133,3</i>	<i>104,1</i>	<i>87,9</i>	
Måleblanding <sup>5)</sup>	alm. rajgræs	D/T	2	6	3,8	76,7	73,0	76,1	100	100	100	
Sherlock	alm. rajgræs	T	2	6	1,3	76,6	74,7	76,9	98	99	86	
Abergain	alm. rajgræs	T	4	4	0,7	77,4	74,3	76,6	104	104	92	
Kendal	alm. rajgræs	D	3	5	0,9	75,5	72,9	75,8	98	97	94	
DLF LFT-4452	alm. rajgræs	T	3	4	0,8	75,4	73,4	74,3	103	103	91	
Kubicek	rajsvingel	H	7	6	0,3	69,7	66,2	68,2	96	117	133	

<sup>1)</sup> D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

<sup>2)</sup> Bedømt i afgræsningsforsøg 2. brugsår.

<sup>3)</sup> Bedømt i slætforsøg 2. brugsår.

<sup>4)</sup> Arsenal, Dunluce, Ovambo 1, Option.

<sup>5)</sup> Ensilvio, Humbi 1, Masai, Polim.

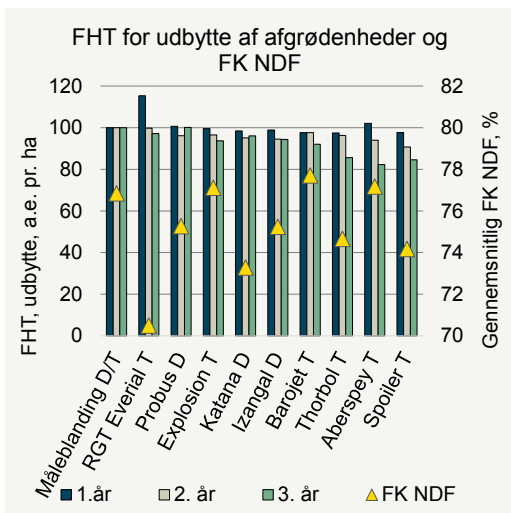
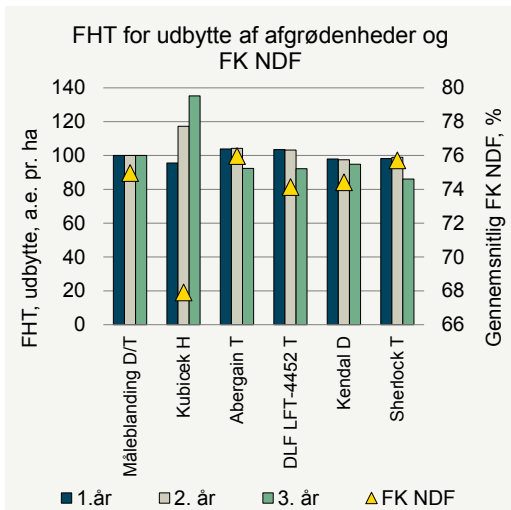


FOTO: TØRBJEN S. FRANDSEN, SEGES INNOVATION

På trods af, at sortsforsøgene er vandet og dette forsøg med hele 235 mm, stopper væksten i sorter af alm rajgræs ved 25-30 grader, mens sorter af rajsvingel og strandsvingel fortsætter væksten. Da roddybden og vandforsyningen er større på lerjord end på sandjord, er vækstofforskellen mellem arterne større på lerjorde.



**FIGUR 1 og 2.** Udbytte af afgrødenheder og gennemsnitlig FK NDF for de færdigafprøvede sorter for henholdsvis den midtledtidlige og sildige afprøvningsgruppe, D = diploid, T = tetraploid, H = heksaploid.

## Sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs og strandsvingel, andet brugsår

Melcombi, der er en hybrid rajgræs, giver et større udbytte, som dog ikke er signifikant større end måleblandingens i den tidlige afprøvningsgruppe.

I den midtledtidlige afprøvningsgruppe har der været afprøvet fire sorter af alm. rajgræs og en strandsvingel. Den tetraploide nummersort DLF LFT-4951 kombinerer det højeste niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration med et udbytte lidt større end måleblandingens.

dingens. Den diploide sort Abosan 1 kombinerer et lidt større udbytte med lidt lavere niveau for FK NDF, FK organisk stof end måleblandingens. Den afprøvede sort af strandsvingel, Elodie giver det største udbytte, som dog ikke er signifikant, men har et lavere niveau for FK NDF og FK organisk stof.

Ingen af de afprøvede alm. rajgræssorter i den sildige afprøvningsgruppe giver et større udbytte end måleblandingens, men de tetraploide alm. rajgræssorter Mercule og DLF LFT-4065 har et højere niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration end måleblandingens. Strandsvingelsorten RGT Onctuosa giver et større udbytte end måleblandingens. Forsøget med afprøvning af sorterens afgræsningssegenskaber er kasseret på grund af forurening med skræpper, så tolkningen af afgræsningssegenskaberne er blevet for usikre.

## Forsøgene

I 2022 har der været gennemført tre forsøg med ni sorter af alm. rajgræs, en hybrid rajgræs og to sorter af strandsvingel. Et forsøg på JB 1 er vandet med 100 mm, et på JB 3 er vandet med 60 mm, og et på Sjælland på JB 6 er vandet med 235 mm. Forsøget på Sjælland er høstet med fem slæt gennem sommeren, mens de to forsøg i Jylland er blevet høstet med fire slæt, som følge af stort nedbørsunderskud gennem sommeren. Sorterne i hver tidlighedsgruppe er blevet høstet, når deres respektive måleblanding har været i begyndende skridning ved første slæt, hvilket har medført, at i eksempelvis forsøget på JB 1 er den tidlige, midtledtidlige og sildige afprøvningsgruppe blevet høstet henholdsvis 20., 23. og 28. maj. I forsøget

**TABEL 3.** Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, hybrid rajgræs og strandsvingel, andet brugsår. (S3, S4, S5)

Sort	Art	Plo- id <sup>1)</sup>	Karak- ter for over- vin- tring <sup>2)</sup>	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>20</sub> <sup>3)</sup> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
				rå- protein	suk- ker	NDF				hkg rå- protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>2022. 3 forsøg, tidlige sorter</i>													
Måleblanding <sup>3)</sup>	alm. rajgræs	D/T	9	147	180	454	75,8	79,5	6,37	<b>14,1</b>	<b>96,6</b>	<b>82,9</b>	100
Melcombi	hybrid rajgræs	T	9	141	186	449	75,1	79,3	6,32	0,2	5,7	4,4	105
<i>LSD</i>										<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2022. 3 forsøg, middeltidlige sorter</i>													
Måleblanding <sup>4)</sup>	alm. rajgræs	D/T	9	140	194	440	79,1	81,4	6,49	<b>14,0</b>	<b>100,5</b>	<b>87,8</b>	100
Elodie	strandsvingel	H	9	140	114	546	71,3	74,3	6,03	4,7	35,1	21,9	125
Abosan 1	alm. rajgræs	D	9	145	179	453	77,2	80,1	6,40	1,4	6,7	4,5	105
DLF LFT-4951	alm. rajgræs	T	9	140	186	444	80,0	81,6	6,52	0,5	3,5	3,4	104
Barmazing	alm. rajgræs	D	9	145	190	452	77,8	80,6	6,46	0,2	-2,2	-2,4	97
Graphic	alm. rajgræs	D	9	143	184	449	75,6	79,6	6,36	-0,3	-4,2	-5,3	94
<i>LSD</i>										<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2022. 3 forsøg, sildige sorter</i>													
Måleblanding <sup>5)</sup>	alm. rajgræs	D/T	9	133	194	451	77,4	80,3	6,38	<b>14,5</b>	<b>109,8</b>	<b>94,3</b>	100
RGT Onctuosa	strandsvingel	H	9	146	86	564	67,4	71,2	5,78	4,6	24,5	9,7	110
Gusto	alm. rajgræs	D	9	137	185	461	76,9	79,9	6,40	0,3	-1,5	-1,1	99
DLF LFT-4065	alm. rajgræs	T	9	138	194	446	79,9	81,6	6,51	-0,5	-8,2	-5,3	94
Rossimonte	alm. rajgræs	D	9	140	178	462	77,5	80,2	6,43	-0,3	-7,1	-5,5	94
DLF LFD-4631	alm. rajgræs	D	9	139	177	462	76,1	79,5	6,35	-0,6	-9,4	-8,6	91
Mercule	alm. rajgræs	T	9	141	200	434	80,5	82,2	6,56	-0,9	-12,8	-8,7	91
<i>LSD</i>										<i>2,9</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

<sup>3)</sup> Betty, Karatos, Kimber, Mathilde

<sup>4)</sup> Abosan 1, Arsenal, Dunluce, Ovambo 1.

<sup>5)</sup> Ensivio, Masai, Polim, Saqui.

på JB 3 er den middeltidlige og sildige afprøvningsgruppe samt den tidlige og middeltidlige gruppe i forsøget på JB 6 blevet høstet samtidigt som følge af meget hurtig vækst. Ved de øvrige slæt er alle tidlighedsgrupper blevet høstet samtidigt. Resultaterne ses i tabel 3.

Overvintringen har været tilfredsstillende i alle arter og sorter. Udbyttene er noget under normalen. Der er i forsøgene høstet cirka 84, 84 og 95 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige måleblending. Som noget atypisk er udbyttet i den sildige måleblending større end den middeltidlige i alle tre forsøg, hvilket måske skyldes tørken i sensommeren.

### Sorter af alm. rajgræs, første brugsår

Den tetraploide sort Melgrappa kombinerer det højeste niveau for sukker FK NDF og dermed energikoncentration med et udbytte lige under måleblendingens i den middeltidlige afprøvningsgruppe.

I den sildige afprøvningsgruppe har der været afprøvet to diploide og tre tetraploide sorter af alm. rajgræs. De tetraploide sorter Melfrost og Kanaveral har det højeste

niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration samt et udbytte lidt over måleblendingen.

### Forsøgene

I 2022 har der været gennemført tre forsøg med ti sorter af alm. rajgræs. Et forsøg på JB 2 er vandet med 30 mm, et på JB 3 er vandet med 60 mm, og et på Sjælland på JB 6 er vandet med 175 mm. Alle forsøg er høstet med fem slæt gennem sommeren. Sorterne i hver tidlighedsgruppe er blevet høstet, når deres respektive måleblending har været i begyndende skridning ved første slæt, hvilket har medført, at den middeltidlige afprøvningsgruppe er blevet høstet henholdsvis 23. og 25. maj, mens den sildige afprøvningsgruppe er blevet høstet henholdsvis 28. og 31. maj. Ved de øvrige slæt er alle tidlighedsgrupper blevet høstet samtidigt. Resultaterne ses i tabel 4.

Overvintringen har været tilfredsstillende i alle sorter. Udbyttene er moderat, og der er i forsøgene høstet cirka 113, 127 og 129 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige måleblending. Årsudbyttet fordeler sig mellem de fem slæt med henholdsvis 40, 22, 17, 13 og 8 procent af årsudbyttet.

TABEL 4. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, første brugsår. (S6, S7)

Sort	Art	Plo- idj <sup>1)</sup>	Karak- ter for over- vin- tring <sup>2)</sup>	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sup>20*</sup> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
				rå- protein	suk- ker	NDF				hkg rå- protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>2022. 3 forsøg, middeltidlige sorter</i>													
Måleblanding <sup>3)</sup>	alm. rajgræs	D/T	10	136	150	473	76,4	79,1	6,30	<b>19,7</b>	<b>144,9</b>	<b>122,8</b>	100
DSVLp 092022	alm. rajgræs	D	10	130	162	478	75,9	78,9	6,29	-0,7	1,6	1,2	101
DSVLp 090405	alm. rajgræs	D	10	131	146	496	75,5	78,1	6,25	-0,5	1,5	0,4	100
Melgrappa	alm. rajgræs	T	10	132	169	454	78,5	80,6	6,40	-0,9	-2,5	-0,2	100
Mitch	alm. rajgræs	D	10	134	131	503	72,9	76,5	6,12	-0,2	1,0	-2,6	98
DLF LFT-4950	alm. rajgræs	T	10	134	144	476	76,9	79,2	6,31	-1,3	-6,6	-5,5	95
LSD										ns	ns	ns	
<i>2021. 3 forsøg, sildige sorter</i>													
Måleblanding <sup>4)</sup>	alm. rajgræs	D/T	10	124	157	487	77,5	73,9	6,15	<b>18,6</b>	<b>150,0</b>	<b>124,1</b>	100
Melfrost	alm. rajgræs	T	10	128	171	463	79,7	76,8	6,32	0,6	0,2	3,5	103
AberBann	alm. rajgræs	D	10	121	177	483	77,7	73,7	6,15	-0,2	1,3	1,1	101
Kanaverl	alm. rajgræs	T	10	122	178	464	80,2	77,9	6,36	-0,8	-4,5	0,5	100
Barclima	alm. rajgræs	T	10	126	157	484	78,0	74,8	6,19	0,2	-1,2	-0,2	100
DLF LFD-5754	alm. rajgræs	D	10	124	146	498	76,3	72,3	6,07	0,1	0,4	-1,4	99
LSD										ns	ns	ns	

<sup>1)</sup> D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

<sup>3)</sup> Bosan 1, Arsenal, Dunluce, Ovambo 1.

<sup>4)</sup> Ensilvio, Masai, Polim, Saqui.



FOTO: YTFEBORG

Sorternes afgræsningssegenskaber undersøges i et afgræsningsforsøg, hvor græssorterne udsås sammen med hvidkløver. Gennem sæsonen registreres bl.a. den mængde græs som kørerne nødtigt æder (vraggræs).

Sorternes afgræsningssegenskaber og tolerance overfor kløver undersøges i et afgræsningsforsøg, hvor græssorterne udsås sammen med 2 kg af henholdsvis småbladet og storbladet hvidkløver. Parcellerne afgræsses fortrinsvis med malkekøer, og undervejs registreres

bl.a. vraggræs, afgrødehøjde m.m. Der er desværre ikke høstet vraggræs med parcellhøster i forsøget i 2022, men øvrige resultater kan findes i NFTS under forsøg 031142122-001.

### Sorter af hundegræs, tredje brugsår

Kobako giver et signifikant større udbytte og samme niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration som målesorten Donata. Udbytteneiveauet er relativt højt i betragtning af tredje brugsår. Der er i målesorten høstet 103 og 111 afgrødeenheder pr. ha – heraf 39-46 i første slæt.

### Forsøgene

Der har i 2022 været gennemført to forsøg. Forsøgene blev anlagt i foråret 2019. Udsædsmængden har været 20 kg pr. ha. Et forsøg har været anlagt på uvandet JB 5 og et på JB 6 er vandet med 145 mm. Begge er blevet gennemført med fire slæt.

TABEL 5. Slætforsøg med sorter af hundegræs, tredje brugsår. (S8)

Hundegræs	Karakter for over- vintring <sup>1)</sup>	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sup>20*</sup> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
		rå- protein	suk- ker	NDF				hkg rå- protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>Hundegræs 2022. 2 forsøg</i>											
Donata	10	145	57	616	65,3	68,1	5,57	<b>20,7</b>	<b>142,7</b>	<b>106,9</b>	100
Kobako	10	135	60	621	65,4	67,9	5,56	2,2	26,3	19,6	118
LSD								1,6	3,4	9,0	

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

TABEL 6. Sorter af hundegræs 2020, 2021 og 2022

Timoté	FK NDF			NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg ts			Fht. for a.e. pr. ha		
	1. brugsår	2. brugsår	3. brugsår	1. brugsår	2. brugsår	3. brugsår	1. brugsår	2. brugsår	3. brugsår
<i>Hundegræs, målesort, a.e.pr. ha</i>							134,5	124,5	106,9
Donata	71,8	69,9	65,3	5,79	5,91	5,57	100	100	100
Kobako	71,0	68,8	65,4	5,69	5,79	5,56	111	103	118



Hundegræs har et stort udbyttepotentiale, men har i de senere år haft en meget begrænset anvendelse som følge af en lavere foderværdi og den tueformede vækst. Der er dog fornyet interesse for hundegræs – ikke mindst som mulig blandingsart til proteinraffineri.

Sorten er nu afprøvet i tre brugsår og dermed færdigafprøvet. Tabel 6 giver et samlet overblik over FK NDF, energikoncentration og udbytte af afgrødeenheder i de tre afprøvningsår.

### Sorter af hundegræs, første brugsår

Roprix giver et lidt større udbytte, som dog ikke er signifikant og har næsten samme niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration som målesorten Donata. Der er i målesorten høstet henholdsvis 98 og 130 afgrødeenheder pr. ha i forsøgene – heraf cirka 40 i første slæt.

### Forsøgene

Der har i 2022 været gennemført to forsøg. Forsøgene blev anlagt i sensommeren 2021. Udsædsmængden har været 20 kg pr. ha. Et forsøg har været anlagt på JB 3 og er vandet med 30 mm og et på JB 6 er vandet med 205 mm. Begge er blevet gennemført med fire slæt.

### Sorter af italiensk rajgræs, første afprøvningsår

Den diploide sort Sendero kombinerer et lidt større udbytte med højere niveau for FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration end den diploide målesort Sikem. Ingen af de afprøvede tetraploide sorter giver et større udbytte end målesorten Danergo.

### Forsøgene

I 2022 har været gennemført to forsøg med fem sorter af italiensk rajgræs, heraf tre diploide og to tetraploide sorter. Et forsøg på JB 1 er vandet med 25 mm, og et på JB 6 er vandet med 60 mm. Sorterne er udsået i foråret 2022 med vårbyg som dæksæd, der er høstet til helsæd. Der er herefter gennemført to slæt med udbyttmåling. Forsøgene er gødet med cirka 65 og 45 kg kvælstof pr. ha til første og anden slæt. Forsøget på JB 1 har været noget tørkepræget efter høst af dæksæden, og udbyttet af første slæt er kun 5 afgrødeenheder i den diploide målesort, hvilket har været medvirkende til det samlede lave udbytte på 20 afgrødeenheder i målesorten.

De tetraploide sorter Dolomit og Kingsgreen har samme niveau for FK NDF og FK organisk stof som målesorten Danergo, men noget atypisk er udbyttet ikke markant

TABEL 7. Slætforsøg med sorter af hundegræs, første brugsår. (S9)

Hundegræs	Karakter for overvintring <sup>1)</sup>	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
		rå-protein	sukker	NDF				hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>Hundegræs 2022. 2 forsøg</i>											
Donata	10	127	49	621	66,0	68,1	5,50	19,5	153,4	113,9	100
Roprix	10	132	47	620	65,3	67,6	5,47	1,6	7,8	4,9	104
LSD								ns	ns	ns	

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

**TABEL 8.** Slætforsøg med sorter af italiensk rajgræs, høstet efter helsæd, første afprøvningsår. (S10)

Sort	Ploidi <sup>1)</sup>	Karakter <sup>2)</sup> for stængeldannelse	Tørstof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sup>20+</sup> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha				Fht. udbytte af a.e.
				råprotein	sukker	NDF				hkg grønt	hkg råprotein	hkg tørstof	a.e.	
<i>2022. 2 forsøg</i>														
Sikem	D	1	17,6	190	134	423	75,0	79,4	6,30	<b>149</b>	<b>4,8</b>	<b>25,8</b>	<b>21,9</b>	100
Danergo	T	1	16,0	177	145	425	78,8	81,1	6,44	17	-0,3	0,7	1,2	105
Sendero	D	1	16,8	199	140	421	77,6	80,8	6,49	7	0,2	0,1	0,7	103
Kingsgreen	T	1	15,2	197	135	419	78,6	81,2	6,48	17	0,0	-0,3	0,3	101
Dolomit	T	1	15,1	192	139	422	78,7	81,3	6,49	9	-0,4	-1,8	-0,9	96
Raborika	D	1	16,4	188	143	418	78,3	81,1	6,49	-2	-0,4	-2,3	-1,4	94
DSVM 120395	D	1	16,6	192	141	415	75,1	79,8	6,33	-13	-0,6	-3,4	-2,8	87
<i>LSD</i>										<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> D = diploid, T = tetraploid.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, hvor 0 = ingen stængler, 10 = kraftig stængeldannelse.

større i de tetraploide end de diploide sorter, hvilket måske kan tilskrives, at forsøgene har været lidt tørkepræget efter høst af dæksæden.

Forsøgene fortsættes med andet afprøvningsår næste år.

### Sorter af hvidkløver og rødkløver, andet brugsår

Ingen af de afprøvede storbladede sorter af hvidkløver giver et større udbytte eller betydeligt højere niveau for kvalitetsparametre end målesorten Silvester. Den diploide rødkløversort Taigete giver et lidt større udbytte af afgrødeenheder, som dog ikke er signifikant, og har en lidt højere energikoncentration end den diploide målesort Callisto.

### Forsøgene

I 2022 har der været gennemført to forsøg med tre sorter af hvidkløver. Et forsøg på JB 1 er vandet med 100 mm, og et på JB 6 er vandet med 210 mm. Sorterne af hvidkløver er blevet afprøvet med 7 kg hvidkløverfrø i blanding med 16 kg sildig alm. rajgræs pr. ha. Til parceller med hvidkløver har der været tilført ca. 40 kg kvælstof pr. ha. Begge forsøg med hvidkløver har været gennemført med fem slæt.

Forsøget med rødkløversorter i andet brugsår har været anlagt i samme mark som hvidkløversorter på JB 1 og er ligeledes vandet med 100 mm. Forsøget er imidlertid kasseret, da der har været høstproblemer og tørke, så der kun er gennemført forsøgsmæssig høst af tre

**TABEL 9.** Slætforsøg med sorter af hvidkløver og rødkløver, andet brugsår. (S11, S12)

Sort	Bladstørrelse <sup>1)</sup>	Ploidi <sup>2)</sup>	Karakter for overvintring <sup>3)</sup>	Hvidkløverandel, pct. af tørstof	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sup>20+</sup> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha				Fht. for udbytte af a.e.
					råprotein	sukker	NDF				hkg grønt	hkg råprotein	hkg tørstof	a.e.	
<i>2022. hvidkløver, andet. brugsår, 2 forsøg</i>															
Silvester	st	-	9	64	218	91	315	64,1	78,9	6,35	<b>694</b>	<b>22,5</b>	<b>102,7</b>	<b>87,7</b>	100
Beaumont	st	-	9	64	226	82	307	63,6	79,0	6,37	-6	0,5	-1,3	-0,9	99
Lizzie	st	-	9	62	216	91	317	63,6	78,8	6,34	6	-0,4	-1,1	-1,1	99
Munida	st	-	9	65	221	91	300	61,1	78,3	6,28	-40	-0,6	-4,1	-4,5	95
<i>LSD</i>										<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>		
<i>2022. rødkløver, 1. brugsår, 1 forsøg</i>															
Callisto	-	D	10	-	219	50	343	49,8	72,1	5,66	<b>846</b>	<b>30,8</b>	<b>140,8</b>	<b>107,3</b>	100
Taifun	-	T	10	-	222	42	347	47,3	70,8	5,56	122	1,0	2,3	-0,2	100
Amos	-	T	10	-	216	41	355	49,2	71,1	5,57	185	1,8	9,8	5,5	105
Taigete	-	D	10	-	220	40	349	50,7	72,0	5,67	119	2,7	11,4	8,8	108
Elara	-	D	10	-	218	39	352	49,0	71,2	5,58	97	1,6	8,0	4,5	104
<i>LSD</i>										<i>104</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>		

<sup>1)</sup> Bladtype: s = småbladet, m = mellem, st = storbladet.

<sup>2)</sup> D = diploid, T = tetraploid.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

slæt. Som følge af et mislykket udlæg i 2020 på JB 6 er sorterne blevet genudlagt i 2021 og høstet som første brugsår i 2022. Forsøget på JB 6 er vandet med 210 mm. Udsædsmængden af rødkløver har været 10 og 13 kg pr. ha for henholdsvis diploide og tetraploide sorter. Sorter af rødkløver har været dyrket i renbestand og er tilført cirka 50 kg kvælstof pr. ha til første slæt for at stimulere forårsvæksten. Forsøget med første brugsår på JB 6 er gennemført med fem slæt, hvor udbyttet i målesorten har været 107 afgrødeenheder. Se tabel 9.

## Dyrkningsforsøg

> **TORBEN S. FRANDBEN, SEGES INNOVATION**

### Slætstrategi i nye slætblandinger, femte brugsår

To forsøg, hvor 11 slætblandinger er høstet i femte brugsår, viser, at de største udbytter af afgrødeenheder er høstet i blandingerne 40, 49 og 50, der indeholder strandsvingel. Kløverandelen er lidt højere end fjerde brugsår – stigningen er mest udtalt i de hvidkløverbasere-

de blandinger, så kløverandelen i 2022 gennemsnitlig er den samme i hvid- og rødkløverbaserede blandinger. FK organisk stof er højest i blanding 35 og lavest i 49 og 50.

### Forsøgene

Der har været gennemført to forsøg, et på JB 4 og et på JB 6 – begge forsøg har været uvandede. Forsøgene blev anlagt i foråret 2017. Sammensætningen af de afprøvede blandinger fremgår af tabel 15 i Oversigt over Landsforsøgene 2019. Alle blandinger er blevet tildelt cirka ca. 270 kg kvælstof, 32 kg fosfor, 268 kg kalium og 72 kg svovl pr. ha hvert år. Begge forsøg har været gennemført med fem slæt.

Da begge forsøg er uvandede, og det nu er femte brugsår, er udbyttene relativt lavt. Der er i blanding 35 høstet 80 og 85 afgrødeenheder pr. ha i forsøget på henholdsvis JB 4 og JB 6. Blanding 49 og 50 giver det største udbytte af tørstof og afgrødeenheder, men kun merudbyttet af tørstof er signifikant. Kløverandelen har været faldende fra første til fjerde brugsår, men er steget til femte brugsår, da især hvidkløverandelen er øget – antageligvis som følge af mindre konkurrence fra græsserne.

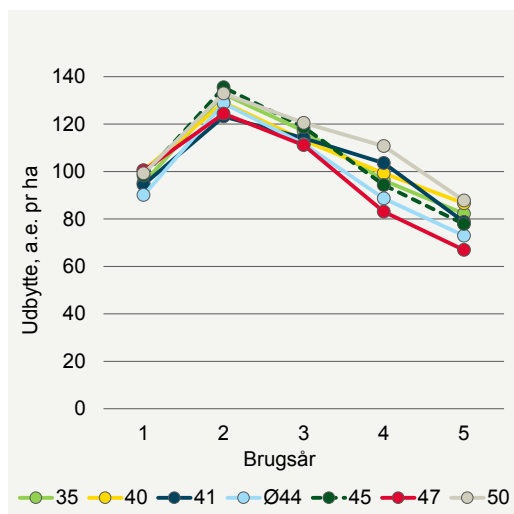
**TABEL 10.** Udbytte og kvalitet i nye slætblandinger ved 5-slæt strategi, 5. brugsår. (S13, S14)

Blanding nr.	Kløverandel, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL <sub>20+</sub> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
		rå-protein	sukker	NDF			hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>2022. 2 forsøg</i>										
35	18	170	165	417	79,4	6,47	<b>16,0</b>	<b>94,4</b>	<b>82,2</b>	100
40	6	150	154	488	76,4	6,27	-0,6	8,3	4,4	105
41	8	156	143	481	76,5	6,26	-1,5	-0,9	-3,4	96
42	20	166	164	424	78,2	6,35	-1,1	-3,9	-4,9	94
43	33	174	138	414	75,4	6,11	0,4	0,3	-6,1	93
Ø44	34	181	134	401	76,9	6,23	-0,3	-7,3	-9,2	89
45	22	167	151	435	77,1	6,28	-0,7	-2,2	-4,3	95
46	28	170	152	414	77,0	6,24	-1,7	-9,4	-10,7	87
47	44	183	136	386	75,5	6,09	-1,1	-12,7	-15,3	81
49	3	142	121	539	72,7	5,97	-0,4	15,4	5,9	107
50	2	146	131	522	73,8	6,06	-0,3	13,2	5,5	107
LSD							ns	12,5	ns	
<i>2018-2022. 10 forsøg</i>										
35	15	170	138	435	78,0	6,37	<b>20,8</b>	<b>122,3</b>	<b>104,7</b>	100
40	28	178	111	445	75,0	6,09	2,4	6,8	1,1	102
41	12	167	127	462	76,7	6,29	-0,4	-0,6	-1,9	99
42	29	178	122	423	75,7	6,14	1,0	0,1	-3,9	96
43	22	173	130	429	76,0	6,19	-0,3	-4,4	-6,4	94
Ø44	34	178	122	416	75,6	6,11	0,5	-2,6	-6,3	94
45	29	172	124	433	75,3	6,11	1,2	5,6	0,2	100
46	24	172	129	433	75,8	6,17	-0,6	-4,6	-6,7	93
47	49	183	110	401	74,2	5,97	1,4	-1,2	-7,5	92
49	17	169	90	489	72,6	5,91	2,3	13,3	3,1	103
50	3	155	109	513	73,9	6,08	0,1	12,1	5,5	106
LSD							ns	ns	ns	

TABEL 11. Kløverandel, energikoncentration og forholdstal for udbytte af råprotein og afgrødeenheder

Blanding	Kløverandel, pct. af tørstof					FK organisk stof					Fht. for udbytte af råprotein					Fht. for a.e. pr. ha				
	1. brugs-år 2018	2. brugs-år 2019	3. brugs-år 2020	4. brugs-år 2021	5. brugs-år 2022	1. brugs-år 2018	2. brugs-år 2019	3. brugs-år 2020	4. brugs-år 2021	5. brugs-år 2022	1. brugs-år 2018	2. brugs-år 2019	3. brugs-år 2020	4. brugs-år 2021	5. brugs-år 2022	1. brugs-år 2018	2. brugs-år 2019	3. brugs-år 2020	4. brugs-år 2021	5. brugs-år 2022
2 forsøg										19,3	27,0	22,5	19,3	16,0	95,2	132,7	117,1	96,3	82,2	
Blanding 35										100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
35	18	16	12	8	18	76,8	78,8	76,4	78,3	79,4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
40	44	50	28	11	6	75,0	75,2	73,1	75,0	76,4	120	115	114	107	96	106	97	97	103	
41	21	17	11	6	8	76,8	78,2	76,0	75,8	76,5	101	93	98	109	91	99	93	97	108	
42	31	45	29	19	20	73,9	75,4	74,4	76,6	78,2	107	108	110	103	93	100	97	95	94	
43	16	24	19	18	33	75,4	77,1	75,9	76,4	75,4	94	93	102	103	102	97	91	94	96	
Ø44	35	48	32	21	34	74,0	75,7	74,9	76,4	76,9	97	108	107	100	98	95	97	95	92	
45	34	42	24	21	22	73,3	75,1	74,6	76,6	77,1	106	110	110	104	96	103	102	101	98	
46	21	30	23	19	28	73,7	76,0	76,0	76,5	77,0	95	100	103	95	90	97	97	96	89	
47	62	68	38	35	44	73,6	73,7	72,9	75,4	75,5	117	114	107	99	93	105	94	95	86	
49	34	37	9	3	3	73,9	73,0	71,0	72,4	72,7	120	116	107	92	98	102	101	99	108	
50	5	5	2	1	2	74,9	74,7	73,3	72,9	73,8	104	95	97	109	98	104	100	103	115	

Tabel 11 viser udviklingen i kløverandel, FK organisk stof samt forholdstal for udbytte af råprotein og afgrødeenheder pr. ha i første til femte brugsår. På tværs af alle brugsår har blanding 47 den højeste kløverandel og blanding 50 den laveste. Den gennemsnitlige kløverandel i de rødkløverbaserede blandinger er næsten halveret fra 48 til 26 procent fra andet til tredje brugsår. Tilsvarende har blanding 35 det højeste niveau for FK organisk stof i alle brugsår, mens de strandsvingelrige blandinger 49 og 50 har de laveste.



FIGUR 3. Udbytte af afgrødeenheder i 1.-5. brugsår i seks udvalgte græsblandinger. Udbyttet er lavere i 1. brugsår, hvilket skyldes at der var udbredt tørke i 2018.

### Konklusion på varighed af slætblandinger

5 års forsøg med slætblandinger viser, at

- > Udbyttet af afgrødeenheder falder gennemsnitligt henholdsvis 12, 17 og 17 procent til tredje, fjerde og femte brugsår.
- > Udbyttetabet er størst til fjerde brugsår i de rajsvingelbaserede blandinger og mindst i de strandsvingelbaserede blandinger.
- > Udbyttet af afgrødeenheder og råprotein er i 1.-3. brugsår hhv. 3 og 13 procent større i de rødkløverbaserede end hvidkløverbaserede blandinger.
- > Kløverandelen er højere de første tre brugsår i de rødkløverbaserede fremfor de hvidkløverbaserede blandinger.
- > Andelen af rødkløver næsten halveres fra 2. til 3. brugsår i de rødkløverbaserede blandinger.
- > FK organisk stof er højest i de hvidkløverbaserede blandinger, men forskellen til de rødkløverbaserede udlignes i 4.-5. brugsår.
- > Blandinger med stor andel strandsvingel giver i 3.-5. brugsår 3-12 procent højere udbytte af afgrødeenheder, men også det laveste niveau for FK organisk stof.
- > Blandinger med stor andel strandsvingel konkurrerer godt mod ukrudt, men også kløver, hvorfor disse skal betragtes som rent græs fra 2. / 3. brugsår.
- > Blandinger med en moderat andel af strandsvingel giver i de første tre brugsår et lidt mindre udbytte af afgrødeenheder end blanding 35, men et større udbytte i 4./5. brugsår.



Blanding 40 med en moderat andel af strandsvingel giver i de første fire brugsår et betydeligt merudbytte af råprotein som følge af en højere kløverandel. I femte brugsår, hvor kløverandelen er reduceret, falder udbyttet af råprotein på trods af et fortsat større udbytte af afgrødeenheder.

Forsøgene afsluttes hermed.

### Isåning i nye slætblandinger, femte brugsår

To forsøg, hvor der har været gennemført isåning i seks udvalgte kløvergræsblandinger i femte brugsår, viser at isåning i fjerde brugsår ikke giver signifikante merudbytter i de fleste blandinger – kun i blanding Ø44 giver isåning af den oprindelige blanding et signifikant merudbytte. Der er fundet en vekselvirkning mellem isæet art og oprindelig græsblanding, så det er ikke entydigt, hvilken art til isåning, der giver det højeste merudbytte i alle blandinger. Der er også observeret et lavere udbytte, som for de fleste dog ikke er signifikant i nogle af behandlingerne i flere af græsblandingerne, hvilket tilskrives forsøgsusikkerheder.

#### Forsøgene

Der har været gennemført til forsøg med isåning i eksisterende plantedække, et på JB 4 og et på JB 6, begge forsøg er uvandede. Forsøgene er blevet anlagt i foråret 2017. Fire overskydende parceller af hver blanding har været anvendt til isåning med skiveskær i foråret 2021. Der er blevet isået henholdsvis i) 15 kg pr ha af den oprindelige frøblanding, ii) 15 kg hybridrajræs, iii) 15 kg rajsvingel af rajgræstypen og iv) 15 kg diploid italiensk rajgræs. Sammensætningen af de oprindelige græsblandinger fremgår af tabel 15 i Oversigt over Landsforsøgene 2019. Alle parceller er tildelt cirka ca. 270 kg kvælstof, 32 kg fosfor, 268 kg kalium og 72 kg svovl pr. ha. Der har været gennemført fem slæt i begge forsøg.

Udbytniveauet i de ubehandlede græsblandinger varierer fra 73 i blanding Ø44 til 88 afgrødeenheder pr. ha i den strandsvingelrige blanding 49. Der er ikke opnået et signifikant gennemsnitligt merudbytte for isåning af nogle af arterne. Kun i blanding 44 giver isåning af den oprindelige blanding et signifikant merudbytte på 8,2 afgrødeenheder.

Der er i 2021 gennemført forsøg med isåning henholdsvis forår og sensommer i første års marker uden effekt. Disse forsøg med isåning i foråret 2021 i fjerde brugsår



Billede af blanding 44 til højre og blanding 44 isået 15 kg rajsvingel af rajgræstypen til højre umiddelbart inden første slæt 2022. Isåning af rajsvinglen har medført øget stængeldannelse og øget udbyttet i pågældende blanding.

har hverken i 2021 eller 2022 givet signifikante rentable merudbytter. På den baggrund kan isåning ikke anbefales som metode for at opretholde udbyttet i ældre græsmarker.

Forsøgene afsluttes hermed.

### Afprøvning af blandinger til bioraffinering, første brugsår

Bioraffinering af grønne afgrøder til proteinfremstilling er under udvikling og der findes p.t. tre anlæg i Danmark. I GUDP-projektet "Græs-Proff" forskes der fortsat i, hvordan ekstraktionen af protein kan forøges i selve anlægget, men også hvilke græsarter- og sorter, der giver det største proteinudbytte og har en høj ekstra herbarhed. På baggrund af screening af arter og sorter er der sammensat otte forskellige blandinger som skal afprøves under forskellige dyrkningsbetingelser. Udvalgte prøver af blandingerne sendes til analyse for ekstra herbarhed af protein ved DLF.

Tre forsøg med afprøvning af otte forskellige græsblandinger i første brugsår viser, at udbyttet af råprotein og tørstof er størst i blandinger med en høj andel af rødkløver kombineret med en stor andel af hundegræs eller rajsvingel af strandsvingeltypen.

**TABEL 12.** Isåning i slætblandinger, femte brugsår. (S15)

Blanding / isået art	Kloverandel, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL <sub>200</sub> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
		rå-protein	sukker	NDF			hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	
<i>2022. 2 forsøg</i>										
<i>Blanding 35</i>										
Ubehandlet	18	170	165	417	79,4	6,47	<b>16,0</b>	<b>94,4</b>	<b>82,2</b>	100
1. 15 kg oprindelig græs blanding	15	150	157	428	79,3	6,44	-1,7	-3,1	-3,1	96
2. 15 kg hybridrajgræs	13	134	159	432	79,9	6,51	-1,4	-2,2	-1,5	98
4. 15 kg rajsvingel	17	171	158	425	79,1	6,42	-1,3	-1,2	-1,7	98
5. 15 kg ital. rajgræs	15	146	151	439	78,2	6,34	-1,6	1,4	-0,5	99
<i>Blanding 40</i>										
Ubehandlet	6	150	154	488	76,4	6,27	<b>15,4</b>	<b>102,7</b>	<b>86,6</b>	100
1. 15 kg oprindelig græs blanding	8	84	157	464	77,9	6,36	-0,1	-5,1	-3,0	97
2. 15 kg hybridrajgræs	8	84	160	480	76,9	6,32	0,4	-4,1	-2,7	97
4. 15 kg rajsvingel	7	66	149	488	76,3	6,24	-0,9	-5,4	-5,0	94
5. 15 kg ital. rajgræs	6	56	149	487	76,4	6,26	-0,2	-0,5	-0,5	99
<i>Blanding 42</i>										
Ubehandlet	20	166	164	424	78,2	6,35	<b>14,9</b>	<b>90,4</b>	<b>77,3</b>	100
1. 15 kg oprindelig græs blanding	24	242	167	424	77,8	6,31	-0,7	-5,4	-5,2	93
2. 15 kg hybridrajgræs	19	195	170	430	78,1	6,36	0,2	-1,1	-0,8	99
4. 15 kg rajsvingel	15	147	159	452	76,6	6,25	-0,8	-1,8	-2,8	96
5. 15 kg ital. rajgræs	20	199	168	425	77,9	6,33	-0,7	-5,6	-5,1	93
<i>Blanding Ø44</i>										
Ubehandlet	34	181	134	401	76,9	6,23	<b>15,7</b>	<b>87,1</b>	<b>73,0</b>	100
1. 15 kg oprindelig græs blanding	26	256	166	430	76,6	6,21	0,4	10,0	8,2	111
2. 15 kg hybridrajgræs	26	257	170	419	77,1	6,26	0,1	6,2	5,6	108
4. 15 kg rajsvingel	27	268	167	425	76,8	6,24	-0,1	7,0	6,0	108
5. 15 kg ital. rajgræs	27	266	174	420	77,2	6,28	0,5	6,2	5,8	108
<i>Blanding 45</i>										
Ubehandlet	22	167	151	435	77,1	6,28	<b>15,3</b>	<b>92,2</b>	<b>77,9</b>	100
1. 15 kg oprindelig græs blanding	21	209	162	439	77,0	6,25	-0,2	0,9	0,4	101
2. 15 kg hybridrajgræs	25	251	164	432	77,1	6,26	-0,6	-2,3	-2,2	97
4. 15 kg rajsvingel	19	193	158	445	76,1	6,18	-0,5	1,7	0,1	100
5. 15 kg ital. rajgræs	17	175	162	438	77,3	6,29	-0,7	-1,6	-1,2	99
<i>Blanding 49</i>										
Ubehandlet	3	142	121	539	72,7	5,97	<b>15,7</b>	<b>109,7</b>	<b>88,1</b>	100
1. 15 kg oprindelig græs blanding	3	28	151	539	73,0	6,03	1,0	0,4	1,3	101
2. 15 kg hybridrajgræs	2	24	139	540	72,9	5,98	-0,5	-0,9	-0,5	99
4. 15 kg rajsvingel	2	20	138	541	72,6	5,96	-2,1	-11,3	-9,2	90
5. 15 kg ital. rajgræs	2	25	142	538	73,4	6,04	-0,2	-1,0	0,3	100
<i>LSD12</i>							1,4	8,1	7,0	

### Forsøgene

Der har været gennemført tre forsøg, et uvandet på JB 2, et på JB 3 er vandet med 60 mm og et uvandet på JB 6. Som følge af lidt sen kornhøst blev forsøgene anlagt 23.-30. august 2021 uden dæksæd. S sammensætningen af de afprøvede blandinger fremgår af tabel 13. Udsædsmængden af græsblandingen har været 32 kg pr. ha for led 1-5 og 9 og 30 kg pr. ha for led 6-8 med lucerne. I led 9 er der udover græsblandingen isået 10 kg vintervikke pr. ha for at undersøge, om vintervikken kan bidrage

med udbytte og protein i første slæt uden negativ påvirkning af resten af vækstsæsonen. Forsøgene er gødet moderat med 50 kg kvælstof pr. ha i foråret i gylle eller handelsgødning. Forsøgene er desuden tilført patentkali eller kiserit for at dække kalium- og svovlbehovet gennem sæsonen. Led 1-5 og 9 er gennemført med seks slæt, mens led 6-8 med lucerne er gennemført med 4 slæt.

Udbytteneiveauet i led 1 er relativt højt i betragtning af gødningsniveauet, og det varierer mellem 105 og 114

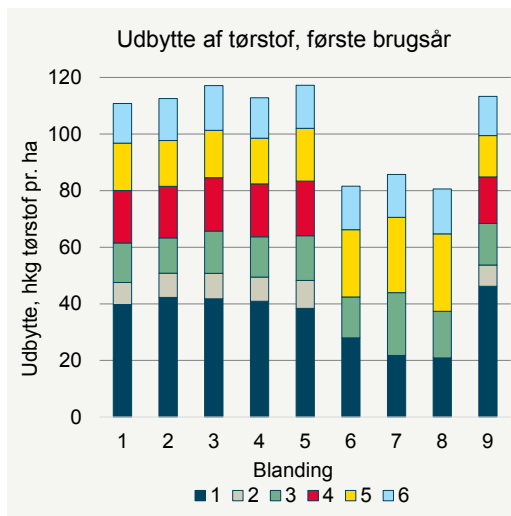
**TABEL 13.** Sammensætning af blandinger

Led	Indhold af arter	Sorter
1	16 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Makura
	16 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	33 pct. rajsvingel af rajgræs-typen	Hostyn
	5 pct. hvidkløver	Brianna
	15 pct. rødkløver, D	Callisto
2	15 pct. rødkløver, T	Amos
	16 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Makura
	16 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	23 pct. rajsvingel af rajgræs-typen	Hostyn
	5 pct. hvidkløver	Brianna
3	15 pct. rødkløver, D	Callisto
	15 pct. rødkløver, T	Amos
	10 pct. hundegræs	Donata
	8 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Makura
	7 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
4	20 pct. rajsvingel af rajgræstypen	Hostyn
	5 pct. hvidkløver	Brianna
	15 pct. rødkløver, D	Callisto
	15 pct. rødkløver, T	Amos
	30 pct. rajsvingel af strandsvingeltypen	Fojtan
5	8 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Makura
	7 pct. alm. rajgræs, D, mt.	Abosan 1
	5 pct. hvidkløver	Brianna
	15 pct. rødkløver, D	Callisto
	15 pct. rødkløver, T	Amos
6	20 pct. hundegræs	Donata
	30 pct. rajsvingel af strandsvingeltypen	Fojtan
	75 pct. lucerne	Creno
	12 pct. alm. rajgræs, D, s.	Bovini
	13 pct. timote	Summergraze
7	70 pct. lucerne	Creno
	10 pct. alm. rajgræs, D, s.	Bovini
	10 pct. rajsvingel af strandsvingeltypen	Fojtan
	10 pct. hvidkløver	Brianna
	8	70 pct. lucerne
30 pct. rajsvingel af strandsvingeltypen		Fojtan
16 pct. alm. rajgræs, D, mt.		Makura
16 pct. alm. rajgræs, D, mt.		Abosan 1
33 pct. rajsvingel af rajgræstypen		Hostyn
9	5 pct. hvidkløver	Brianna
	15 pct. rødkløver, D	Callisto
	15 pct. rødkløver, T	Amos
	10 kg vintervikke	Vilana

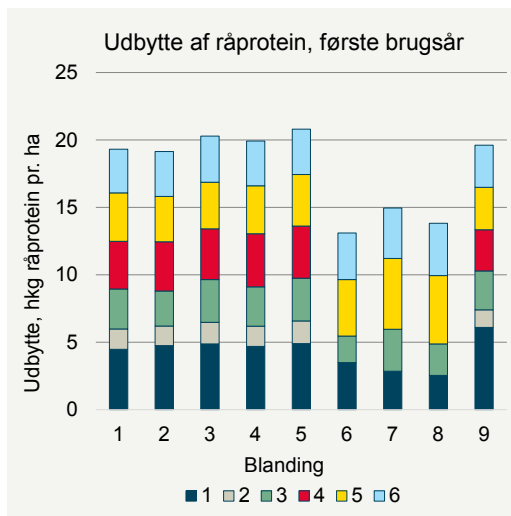
D = diploid, T = tetraploid  
mt. = middeltidlig, s. = sildig

hkg tørstof pr. ha, mens udbyttet af råprotein varierer fra 15 til 22 hkg pr. ha mellem forsøgene. Alle blandinger er baseret på en høj andel af bælgplanter, da disse dels sikrer kvælstofforsyningen ved kvælstoffiksering dels har et højere indhold af råprotein, som er grundlaget for at opnå et stort udbytte af råprotein til bioraffinering. Kløverandelen er således over 50 procent i alle blandin-

ger, undtagen blanding 6, som gennemsnit af sæsonen. Indholdet af råprotein i første slæt er relativt lavt på gennemsnitligt 123 g pr. kg tørstof. Iblanding af vintervikke giver et lidt højere råproteinindhold, og giver i to af forsøgene et betydeligt merudbytte af afgrødeenheder og råprotein uden at påvirke FK organisk stof negativt ved dette relativt tidlige høsttidspunkt af første slæt. Effekten af vintervikke udgøres i de senere slæt, så samlet set giver iblanding af vikke et samlet mindre udbytte af råprotein og kun marginalt større udbytte af afgrødeenheder.



**FIGUR 4.** Udbytte af tørstof pr. ha for de ni afprøvede blandinger i første brugsår fordelt på de enkelte slæt.



**FIGUR 5.** Udbytte af råprotein pr. ha for de ni afprøvede blandinger i første brugsår fordelt på de enkelte slæt.

**TABEL 14.** Udbytte og kvalitet i nye blandinger til bioraffinering, 1. brugsår. (S16)

Led	Kløverandel, pct.	1. slæt					Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	FK NDF	NEL <sup>200</sup> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, råprotein	Fht. for udbytte, a.e.
		Råprotein	FK org. stof	Udbytte & merudb. pr. ha			råprotein	sukker	NDF				hkg råprotein	hkg tørstof	a.e.		
				hkg råprotein	hkg tørstof	a.e.											
2022. 3 forsøg																	
1	56	118	80,0	4,5	39,8	34,5	174	125	391	75,8	62,4	6,11	19,1	107,9	89,1	100	100
2	51	110	81,4	0,3	2,5	2,4	169	133	401	76,5	64,9	6,16	-1,4	-0,8	0,0	93	100
3	56	122	80,9	0,4	2,0	2,0	174	118	397	76,1	63,8	6,13	1,0	5,4	4,5	105	105
4	54	113	80,3	0,2	1,1	0,7	176	126	392	76,1	63,3	6,13	-0,2	-1,4	-1,2	99	99
5	59	131	79,6	0,4	-1,4	-1,6	176	107	401	75,2	62,5	6,07	0,8	5,7	4,5	104	105
6	39	123	81,9	-1,0	-11,8	-9,5	157	121	442	74,7	64,0	5,99	-4,0	-13,6	-13,6	79	85
7	53	132	83,0	-1,6	-18,0	-15,0	173	104	404	74,3	60,5	5,92	-3,1	-17,7	-17,6	84	80
8	54	132	80,9	-1,9	-18,9	-16,3	174	88	427	71,6	56,6	5,72	-3,5	-16,7	-19,1	82	79
9	49	126	82,0	1,6	6,4	6,9	170	136	395	76,7	64,6	6,17	-0,4	0,1	0,5	98	101
LSD				0,2	1,9	1,6							1,1	4,9	4,2		

Som gennemsnit af alle slæt giver led 3 og 5 med en stor andel af hundegræs eller rajsvingel af strandsvingeltypen det største udbytte af råprotein og tørstof samt det gennemsnitligt højeste råproteinindhold. Blanding 5 med både hundegræs og rajsvingel af strandsvingeltypen har imidlertid også det laveste niveau for FK organisk stof, FK NDF og energikoncentration for de græsbaseerede blandinger.

Blanding 6-8, der primært består af lucerne, giver i første brugsår et betydeligt lavere udbytte af såvel tørstof som råprotein, hvilket nok delvist kan tilskrives det sene etableringstidspunkt i sensommeren 2021 dels, at to af forsøgene er gennemført på sandjord, hvor lucerne sjældent klarer sig bedre end rødkløverblandinger.

Forsøgene fortsættes.

### Køreskade i slætgræs ved skårlægning udenfor faste kørespor, første brugsår

> **HENNING SJØRSLEV LYNGVIG OG TORBEN SPANGGAARD FRANSEN**, SEGES INNOVATION

Et forsøg belyser om mellemliggende kørespor i tilpassede CTF-systemer har betydning for udbyttet. Der har været tre led: 1) Et ægte CTF-system. 2) Et tilpasset CTF-system, hvor skårlæggeren kører udenfor de faste kørespor. 3) Et 36 m CTF-system, hvor gylle- og frakørselsvogn kører hver 36 m, men hvor skårlægger, rive og finsnitter kører i sit eget sæt spor. Forsøget viser, at der er et lille, men ikke signifikant udbyttetab ved kørsel med skårlægger alene eller i kombination med rive og finsnit-



FOTO: HENNING SJØRSLEV LYNGVIG, SEGES INNOVATION

De ekstra sporsæt ved skårlægning er lavet ved at forskyde skårlægningen 6 m og hæve dele af butterflysættet.

ter fremfor i faste kørespor. Forskellen er størst i anden slæt efter første overkørsel i første slæt.

### Forsøget

Forsøget er gennemført i samarbejde med Erling Kjærs Maskinstation som et sribeforsøg på uvandet JB 2 i en økologisk førsteårsmark med blandingen øko-optislæt m rødkløver. Græsblandingen er alsidigt sammensat med seks forskellige græsarter samt hvid- og rødkløver. Marken blev udlagt i sensommeren 2021, så marken var ikke overkørt tidligere. I foråret er der udbragt cirka 35 ton gylle pr. ha samt 19 ton pr. ha til anden og tredje slæt. I led 1 er afgrøden skårlagt, sammenrevet og finsnitter i fastliggende spor på 14,4 meter. I led 2 er behandlingerne de samme bortset fra, at skårlæggeren har kørt forskudt 6 meter ved siden af de faste kørespor. I led 3

TABEL 15. Køreskade ved skårlægning i slætgræs, 1. brugsår.

Kørselsmønster	Udb. og merudb. pr. ha					Sum af slæt					
	hkg tørstof					gram pr. kg tørstof		Kløverandel, pct. af ts	FK org. stof	Udb. og merudb. pr. ha	
	1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt	5. slæt	råprotein	sukker			hkg råprotein	hkg tørstof
<i>2022. 1 forsøg</i>											
1. Faste kørespor, 14,4 m	24,4	19,2	27,6	25,6	16,2	181	116	45	77,4	20,4	112,8
2. Skårlægger udenfor	0,1	-2,7	-0,4	0,2	-0,2	181	111	41	77,8	-0,5	-2,8
3. Skårlægger, rive + finsnitte	-0,6	-1,3	0,2	-1,2	0,0	181	116	44	78,1	-0,5	-2,7
LSD	ns	ns	ns	ns	ns					ns	ns



FOTO: HENNING SJØRSLEV LYNGVIG, SEGES INNOVATION  
På billedet ses hhv. de faste kørespor til højre, hvor gyllevogn m.m. kører og et spor 6 m til venstre, hvor skårlægger, rive og finsnitte har kørt. Her er væksten og andelen af kløver mindre.

har både skårlægger, rive og finsnitte kørt forskudt af de faste kørespor, så kun gylle- og frakørselsvogn har kørt i de faste kørespor – den såkaldte "tilnærmede metode". Der er gennemført fem slæt. Udbyttet af hver stribe/parcel er vejet på brovægt, og afgrøden er efterfølgende analyseret.

Udbytteneiveauet er relativt højt. Der er høstet cirka 11.300 kg tørstof pr. ha. Udbyttet i første slæt er moderat på knap 2.500 kg tørstof pr. ha, mens udbyttet især i tredje og fjerde slæt er højere end gennemsnitlig med godt 2.500 kg tørstof pr. ha. Der ses en tendens til et lavere udbytte i anden slæt, når kørslen er foregået udenfor de faste kørespor, men forskellene er ikke signifikante. Det kan visuelt erkendes, at kløverandelen er lavere i sporene, men den lavere kløverandel i sporene genfindes ikke i det gennemsnitlige protein- eller sukkerindhold, kløverandel eller FK organisk stof, da sporene udgør en mindre del ved 14,4 m arbejdsbredde.

Forsøget fortsættes.

## Gødskning

### Optimal kaliummængde til gyllegødet kløvergæs

> **TORBEN S. FRANSEN**, SEGES INNOVATION

To forsøg med supplerende tilførsel af kalium til kløvergæs grundgødet med kvæggylle viser i gennemsnit beskedne, men signifikante merudbytter for yderligere kaliumtilførsel end grundgødning med gennemsnitligt 135 kg kalium pr. ha i husdyrgødning. Kaliumtilførslen med husdyrgødning har varieret mellem forsøgene fra 132 til 139 kg kalium pr. ha, så merudbyttet skal ses i forhold til kaliumtilførslen, kaliumtal i foråret samt afgrødens kaliumindhold ved første slæt.

#### Forsøgene

Der har i 2022 været gennemført to forsøg med supplerende mængder kalium i handelsgødning udover tilførsel af kvæggylle til første og anden slæt. To forsøg på JB 1, det ene uvandet, og det andet vandet med 180 mm. Forsøgene har været gennemført i hvid- og rødkløvergæs, og forsøgsgrøningen er tilført forud for hver slæt. Forsøgene har været tilstræbt tilført 60 kg ammonium kvælstof pr. ha i kvæggylle til henholdsvis første og anden slæt. Herved har der været tilført gennemsnitligt 69 og 66 kg kalium pr. ha til henholdsvis første og anden slæt, så der samlet set har været tilført op til 335 kg kalium pr. ha inklusiv supplerende handelsgødning. Forsøgene har været grundgødet med i alt 230 kg NS 26-13 pr. ha til både første og anden slæt, så svovlforsyningen har været sikret. Der har været gennemført forsøgsrækkevis høst af de fire første slæt i begge forsøg. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 16.

TABEL 16. Optimal kaliummængde til gyllegødet kløvergræs. (S17, S18, S19)

Supplerende kaliumtilførsel i handelsgødning til kløvergræs	Kalium, kg pr. ha tilført i husdyr- og handelsgødning					Kt i jord efter sidste slæt	Gram pr kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha, 1. slæt			Sum af slæt								
	1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt	I alt			K	hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL <sup>300</sup> MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha		
												rå-protein	sukker	NDF			hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.
<i>2022. 2 forsøg</i>																			
1. Ingen kalium	69	66			135	3,9	2,0	<b>5,7</b>	<b>33,8</b>	<b>29,9</b>	178	124	454	75,7	6,24	<b>19,3</b>	<b>106,7</b>	<b>89,8</b>	
2. 50 kg til 1. slæt	119	66			185	3,4	2,2	0,1	0,2	-0,1	180	123	438	75,6	6,19	0,7	4,2	2,7	
3. 50 kg til 2. slæt	69	116			185	3,6	1,9	1,1	4,2	4,5	183	127	437	76,6	6,29	1,6	6,4	6,1	
4. 50 kg til 3. slæt	69	66	50		185	4,0	2,3	0,1	-2,2	-1,6	183	115	454	76,2	6,28	0,6	0,9	1,2	
5. 100 kg til 1. slæt	169	66			235	3,2	2,3	0,5	-0,7	-0,5	179	119	444	75,5	6,18	0,6	3,5	2,1	
6. 50 kg til 1. & 2. slæt	119	116			235	3,9	2,3	0,0	-0,5	-0,5	179	117	459	76,1	6,26	-0,1	-0,6	-0,3	
7. 50 kg til 3. & 4. slæt	69	66	50	50	235	5,1	1,8	0,4	-1,1	-0,7	183	122	430	76,0	6,22	0,5	0,5	0,0	
8. 50 kg til 1., 3. & 4. slæt	119	66	50	50	285	3,6	2,3	0,2	-1,7	-1,2	182	120	441	76,4	6,27	0,5	0,9	1,1	
9. 50 kg til 1., 2., 3. & 4. slæt	119	116	50	50	335	4,9	2,4	0,2	-0,6	-0,6	179	115	447	75,6	6,18	0,6	2,8	1,3	
LSD								0,4	2,0	1,9						0,7	3,8	3,2	
<i>Forsøg med lavt kaliumindhold, 5 forsøg, 2018-2022</i>																			
1. Ingen kalium	62	72			134	4,1	1,6	<b>5,8</b>	<b>40,2</b>	<b>35,3</b>	156	124	457	76,7	6,27	<b>19,3</b>	<b>124,3</b>	<b>105,2</b>	
2. 50 kg til 1. slæt	112	72			184	3,6	2,1	0,3	2,1	2,2	154	130	455	77,2	6,27	0,6	5,9	4,9	
3. 50 kg til 2. slæt	62	122			184	3,3	1,9	0,4	1,7	1,8	159	122	458	77,0	6,31	0,9	4,1	4,1	
4. 50 kg til 3. slæt	62	72	50		184	3,3	2,1	0,4	1,3	1,3	158	127	455	77,5	6,31	0,8	3,8	3,5	
5. 100 kg til 1. slæt	162	72			234	4,0	2,6	0,2	0,5	0,5	158	119	458	76,8	6,23	1,1	4,8	3,4	
6. 50 kg til 1. & 2. slæt	112	122			234	4,1	2,3	0,3	1,8	1,8	159	125	455	77,5	6,32	1,2	5,3	5,1	
7. 50 kg til 3. & 4. slæt	62	72	50	50	234	4,5	1,9	0,3	0,8	1,3	157	129	458	77,4	6,28	1,0	5,3	4,6	
8. 50 kg til 1., 3. & 4. slæt	112	72	50	50	284	4,0	2,4	0,5	0,6	0,9	159	128	459	77,3	6,29	1,1	4,4	3,9	
9. 50 kg til 1., 2., 3. & 4. slæt	112	122	50	50	334	4,5	2,3	0,5	1,9	1,9	159	126	456	77,4	6,27	1,6	7,5	6,1	
LSD								ns	ns	ns						0,6	3,3	2,9	
<i>Forsøg med højt kaliumindhold, 4 forsøg, 2020-2022</i>																			
1. Ingen kalium	82	77			159	5,0	2,3	<b>6,5</b>	<b>51,9</b>	<b>44,3</b>	159	136	460	77,2	6,32	<b>19,5</b>	<b>123,1</b>	<b>104,9</b>	
2. 50 kg til 1. slæt	132	77			209	3,0	2,4	-0,4	-4,1	-3,9	161	126	459	76,7	6,25	-0,1	-2,8	-3,3	
3. 50 kg til 2. slæt	82	127			209	4,5	2,1	-0,1	-2,6	-2,3	160	133	452	77,0	6,27	0,1	-1,0	-1,5	
4. 50 kg til 3. slæt	82	77	50		209	4,5	2,2	-0,2	-3,3	-3,2	157	127	467	76,4	6,24	-0,5	-2,2	-3,1	
5. 100 kg til 1. slæt	182	77			259	4,6	2,7	0,2	-4,3	-3,7	165	122	461	77,1	6,29	0,2	-4,0	-3,9	
6. 50 kg til 1. & 2. slæt	132	127			259	5,1	2,6	-0,3	-3,6	-3,6	157	125	473	76,6	6,25	-0,5	-1,8	-2,6	
7. 50 kg til 3. & 4. slæt	82	77	50	50	259	4,8	2,2	-0,5	-3,7	-3,9	158	135	453	76,9	6,25	-0,8	-4,6	-4,9	
8. 50 kg til 1., 3. & 4. slæt	132	77	50	50	309	3,7	2,5	-0,2	-3,2	-3,2	158	126	470	76,5	6,24	-0,3	-1,5	-2,5	
9. 50 kg til 1., 2., 3. & 4. slæt	132	127	50	50	359	6,9	2,5	0,0	-3,1	-2,8	162	124	462	76,7	6,24	0,4	0,1	-1,0	
LSD								0,4	1,8	1,7						0,5	2,9	2,5	

Udbyttene varierer mellem 77 og 103 afgrødeenheder pr. ha i det grundgødede led i henholdsvis det uvandede og vandede forsøg. I gennemsnit er der høstet 90 afgrødeenheder pr. ha, heraf 23-37 i første slæt. I et af forsøgene har kalitallet været 5,2 og kaliumindholdet i det ugødede led ved første slæt har været 2,1 procent af tørstof, og der er i dette forsøg som gennemsnit ikke opnået et merudbytte. Det andet forsøg har et kaliumtal ved anlæg på 3,3 og et kaliumindhold ved første slæt på 1,8 procent af tørstof, og der er i dette forsøg opnået relativt store merudbytter på gennemsnitligt seks afgrødeenheder pr. ha for supplerende kaliumtilførsel.

Der har nu været gennemført ni forsøg efter samme forsøgsplan, og resultaterne fremgår nederst i tabel 16. Der er ikke fundet nogen sammenhæng mellem kaliumtal ved anlæg og afgrødens kaliumindhold ved første slæt i det grundgødede led. Der er derimod en bedre sammenhæng mellem afgrødens kaliumindhold ved første slæt og merudbyttet for supplerende kaliumtilførsel. Forsøgene er derfor opdelt efter kaliumindhold ved første slæt, så der er fem forsøg med lavt kaliumindhold, i gennemsnit 1,6 procent af tørstof i det grundgødede led og fire forsøg med højt kaliumindhold, som i gennemsnit er 2,3 procent i det grundgødede led.

I forsøgene med lavt kaliumindhold stiger kaliumindholdet ved kaliumtilførsel om foråret, men merudbytterne

## Konklusion på forsøg med supplerende kaliumtilførsel til kløvergræs

Som udgangspunkt dækker normal tilførsel af husdyrgødning kaliumbehovet til slætgæs. Der kan være behov for supplerende kaliumtilførsel når:

- > Kaliumtallet er under 5
- > Kaliumindholdet i afgrøden er under 2,0 procent
- > Kaliumtilførslen med husdyrgødning er mindre end 150 kg kalium pr. ha

Det er ikke muligt at øge kaliumindholdet i jorden ved gødskning, da græs har en luksusoptagelse af kalium.

i første slæt er små og ikke signifikante. Som sum af alle fire slæt opnås merudbytte mellem 3 og 6 afgrødeenheder pr. ha. I forsøgene med højt kaliumindhold stiger kaliumindholdet også ved kaliumtilførsel i foråret, da græsmarksplanter har et luksusoptag af kalium, men der opnås ikke merudbytte for supplerende kaliumtilførsel – hverken i første eller sum af alle fire slæt.

Der er ved forsøgenes afslutning udtaget jordprøver for hver behandling. Som det fremgår af tabel 16, er kaliumtallet ved forsøgets afslutning det samme, uanset om der ikke er tilført supplerende kalium, eller om der er suppleret med 150-200 kg kalium pr. ha. Dette bekræfter, at græsmarksplanter har en luksusoptagelse af kalium, og det derfor ikke er muligt at øge kaliumindholdet betydeligt, når græsset og dermed kalium bortføres ved høst.

Forsøgene er hermed afsluttet.

## Teknik til udbringning af afgasset gylle og kvæggylle til græs

- > **MARTIN NØRREGARD HANSEN** OG **TORBEN SPANGGAARD FRANDESEN**, SEGES INNOVATION

Afgasset gylle er velegnet til græs, men udbringning af afgasset gylle i græsmarker kræver typisk nedfældning, da forsuring af gyllen ofte kræver en så stor mængde svovlsyre, at teknologien er urentabel. Det er undersøgt, om der kan være andre alternativer til udbringning af kvæggylle og afgasset gylle til græs. Med støtte fra Promilleafgiftsfonden er der gennemført to forsøg til bestemmelse af udbytteeffekter ved udbringning af henholdsvis kvæg-

gylle og afgasset gylle til græs ved nedfældning, slangeudlægning med forsuring og slæbesko (Bomech) med og uden forsuring. Udbytteforsøgene har været suppleret af emissionsmålinger finansieret af biogasbranchen i foråret samt efter anden slæt for at undersøge, hvordan de forskellige udbringningsmetoder påvirker ammoniakfordampningen.

## Forsøgene

Der har i 2022 været anlagt to forsøg i 1. års græsmarker med meget få eller ingen kløver og eventuel kløver har været bortsprøjtet, før forsøgenes anlæggelse. Afgrøden kan derfor betragtes som rent græs. Begge forsøg er anlagt på JB 4 og vandet med 30 mm. Forsøgene er blevet grundgødet med kalium og svovl. I forsøgene sammenlignes udbytteeffekter og kvælstofudnyttelse af henholdsvis kvæggylle, afgasset gylle samt separeret afgasset gylle udbragt til græs med forskellige udbringningsteknologier. Forsøgene har været gennemført med fire slæt. Forsøgsbehandlinger og resultater fremgår af tabel 17.

Led 1 til 4 har været gødet med handelsgødning som reference til beregning af udnyttelsesgraden af kvælstof i husdyrgødningen (værdital). Der har været tilsat svovlsyre til henholdsvis kvæggylle og afgasset gylle i henhold til de lovpligtige doseringer på henholdsvis 1,7 og 6,0 l svovlsyre pr. ton. Derudover er der afprøvet en mindre dosering på 2,5 l svovlsyre pr. ton afgasset gylle i kombination med slæbesko eller slæbeslanger for at undersøge, om en mindre mængde syre kunne være tilstrækkelig. Analyseverdier og mængder af gylle til de enkelte slæt fremgår af tabel 17.

Der har været udtaget vejledende gylleanalyser cirka 14 dage før udbringning til beregning af mængden af gylle, der skal udbringes for at nå de tilstræbte 60 kg ammonium kvælstof pr. ha til hvert slæt. De reelle udbragte mængder afviger især til andet slæt, hvor der i led 5-8 og 9-12 er udbragt henholdsvis 95 og 74 kg ammonium kvælstof pr. ha. Der har været anvendt kvæggylle fra malkekøer og afgasset gylle og separeret afgasset gylle fra et biogasanlæg med højt input af dybstrøelse.

I gennemsnit af forsøgene er der høstet 49 afgrødeenheder pr. ha med et relativt lavt proteinindhold i det ugedede led. Stigende mængder kvælstof i handelsgødning giver en stor N-respons på cirka 23 foderenheder pr. kg kvælstof pr. ha og det økonomisk optimale kvælstofni-

TABEL 17. N-mængde og teknik til udbringning af afgasset, separeret afgasset og rågylle til græs til slæt. tredje forsøgsår

N-mængde og udbringningsteknik til græs	Gylletype	Kg N pr. ha							
		Handels-gødning	NH <sub>4</sub> -N i gylle	Handels-gødning	NH <sub>4</sub> -N i gylle	Handels-gødning	NH <sub>4</sub> -N i gylle	Handels-gødning	Mineralsk kvælstof i alt
		1. slæt		2. slæt		3. slæt		4. slæt	
2022. 2 forsøg									
1. 0 N									
2. 210 N		50		50		50		60	210
3. 310 N		100		80		70		60	310
4. 360 N		120		100		80		60	360
5. 3 x nedfældning	Kvæggylle		68		95		65	60	288
6. 3 x slæbesko (Bomech)	Kvæggylle		68		95		65	60	288
7. 3 x slæbesko + 1,7 l syre	Kvæggylle		68		95		65	60	288
8. 3 x slæbeslange + 1,7 l syre	Kvæggylle		68		95		65	60	288
9. 3 x nedfældning	Afgasset gylle		58		74		56	60	248
10. 3 x slæbeslange + 6,0 l syre	Afgasset gylle		58		74		56	60	248
11. 3 x slæbesko + 2,5 l syre	Afgasset gylle		58		74		56	60	248
12. 3 x slæbeslange + 2,5 l syre	Afgasset gylle		58		74		56	60	248
13. 3 x slæbeslange	Sep. afg. gylle		56		46		49	60	211

Gylledata	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	Total N, kg pr. ton	NH <sub>4</sub> -N, kg pr. ton	Udbragt NH <sub>4</sub> -N, kg pr. ha	P, kg pr. ton	K, kg pr. ton	Værdital				
								Ned-fælder	Slæbesko	Slæbesko + syre <sup>1)</sup>	Slæbeslange + syre <sup>1)</sup>	Slæbeslange + 6,0 l syre
Kvæggylle, for 1. slæt	30	16,1	4,0	2,3	68	0,7	3,3	35	32	41	48	-
Kvæggylle, for 2. slæt	38	12,1	4,4	2,5	95	0,8	4,0	32	26	24	28	-
Kvæggylle, for 3. slæt	30	9,6	4,0	2,2	65	0,8	3,2	38	31	33	37	-
Gennemsnit					229			<b>35</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	
Afgasset gylle, for 1. slæt	28	3,9	3,4	2,1	58	0,7	3,8	46	-	61	45	55
Afgasset gylle, for 2. slæt	29	7,0	4,6	2,6	74	0,9	5,2	39	-	43	43	54
Afgasset gylle, for 3. slæt	31	4,7	3,3	1,8	56	0,6	4,8	41	-	43	39	64
Gennemsnit					188			<b>42</b>		<b>49</b>	<b>42</b>	<b>58</b>
Sep. afg. gylle, for 1. slæt	19	5,5	4,7	3,0	56	0,8	5,2	-	-	-	46	-
Sep. afg. gylle, for 2. slæt	19	4,8	4,2	2,5	46	0,6	5,3	-	-	-	35	-
Sep. afg. gylle, for 3. slæt	21	3,9	3,5	2,3	49	0,6	3,8	-	-	-	24	-
Gennemsnit					151						<b>35</b>	

Gylledata	pH, gylle-analyse	pH målt ved udbringning					Temperatur, gylle	Temperatur, jord
		Ned-fælder	Slæbesko	Slæbesko + syre <sup>1)</sup>	Slæbeslange + syre <sup>1)</sup>	Slæbeslange + 6,0 l syre		
Kvæggylle, for 1. slæt	7,1	7,5	7,5	6,5	6,5	-	9,6	3,4
Kvæggylle, for 2. slæt	6,9	7,8	7,8	6,9	6,7	-	17,0	12,6
Kvæggylle, for 3. slæt	6,9	8,1	8,1	7,5	7,3	-	21,2	16,2
Gennemsnit	<b>7,0</b>	<b>7,8</b>	<b>7,8</b>	<b>7,0</b>	<b>6,8</b>			
Afgasset gylle, for 1. slæt	7,6	7,5	-	6,4	6,4	1,9	7,4	3,4
Afgasset gylle, for 2. slæt	7,5	7,9	-	7,2	7,2	5,8	25,3	12,6
Afgasset gylle, for 3. slæt	7,6	8,4	-	6,4	6,4	4,9	22,3	16,2
Gennemsnit	<b>7,6</b>	<b>7,9</b>	-	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>4,2</b>		
Sep. afg. gylle, for 1. slæt	7,8	-	-	-	7,9	-	3,8	3,4
Sep. afg. gylle, for 2. slæt	7,7	-	-	-	7,9	-	16,0	12,6
Sep. afg. gylle, for 3. slæt	7,6	-	-	-	8,4	-	18,8	16,2
Gennemsnit	<b>7,7</b>				<b>8,1</b>			

<sup>1)</sup> Svovlsyre. Tilsat 1,7 l pr. ton kvæggylle, 2,5 l pr. ton til afgasset gylle og 0 l pr. ton til sep. afg. gylle.

veau i forsøgene er henholdsvis 282 og 258 kg kvælstof pr. ha.

Ved udbringning af kvæggylle er der ikke signifikant udbytteforskel mellem udbringningsteknikkerne, men det

største udbytte opnås ved forsuring kombineret med udbringning med slæbesko eller slæbeslange, mens det mindste udbytte opnås ved udbringning med slæbesko uden forsuring. Se tabel 18.



**TABEL 18.** Resultater for teknik til udbringning af afgasset og rågylle til græs til slæt. Tredje forsøgsår. (S20)

N-mængde og udbringningsteknik til græs	Gylletype	Mineralsk kvælstof i alt, kg pr. ha	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg TS	Udbytte og merudbytte pr. ha.		
			rå-protein	sukker	NDF				hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.
<i>2022. 2 forsøg</i>											
1. 0 N		0	112	218	435	75,1	80,3	6,30	<b>6,5</b>	<b>58,2</b>	<b>49,3 d</b>
2. 210 N		210	119	205	447	73,3	79,0	6,23	7,5	59,8	49,5 b
3. 310 N		310	139	169	479	73,3	77,8	6,25	12,3	77,0	64,3 a
4. 360 N		360	160	148	481	72,6	77,2	6,26	14,7	74,9	62,8 a
5. 3 x nedfældning	Kvæggylle	288	118	197	463	76,0	79,4	6,26	5,6	44,2	36,9 c
6. 3 x slæbesko (Bomech)	Kvæggylle	288	115	202	460	75,1	79,2	6,23	4,8	40,8	33,6 c
7. 3 x slæbesko + 1,7 l syre	Kvæggylle	288	115	202	461	76,1	79,5	6,25	5,8	48,9	40,7 bc
8. 3 x slæbeslange + 1,7 l syre	Kvæggylle	288	120	185	471	75,5	78,9	6,22	6,5	49,8	41,1 bc
9. 3 x nedfældning	Afgasset gylle	248	108	214	460	76,3	79,8	6,25	5,0	47,8	39,8 bc
10. 3 x slæbeslange + 6,0 l syre	Afgasset gylle	248	120	195	466	76,1	79,4	6,26	7,2	56,5	47,3 b
11. 3 x slæbesko + 2,5 l syre	Afgasset gylle	248	114	201	466	75,2	79,0	6,20	6,2	53,0	43,4 bc
12. 3 x slæbeslange + 2,5 l syre	Afgasset gylle	248	112	207	465	75,7	79,4	6,24	5,7	51,8	43,1 bc
13. 3 x slæbeslange	Sep. afg. gylle	211	100	228	455	77,4	80,5	6,29	3,6	43,1	36,3 c
LSD									0,8	7,1	5,9

Ved udbringning af afgasset gylle er der heller ikke signifikant udbytteforskelle mellem udbringningsteknikkerne. Slangeudlægning kombineret med forsuring med 6,0 l syre giver det største udbytte. Udlægning med slæbesko af afgasset gylle forsuret med 2,5 l svovlsyre pr. ton giver et lidt større udbytte end nedfældning, mens det mindste udbytte opnås ved nedfældning. I led 13, hvor der er udbragt separeret afgasset gylle, er der desværre udbragt en mindre kvælstofmængde end ved de øvrige behandlinger, hvorfor udbyttet er lidt mindre, men udnyttelsesgraden af gyllens kvælstof er også lavere end i slangeudlagt afgasset gylle forsuret med 2,5 l syre pr. ton. Se tabel 17.

Udnyttelsesgraden af husdyrgødningens kvælstof er udtrykt som værdital i tabel 17. Det gennemsnitligt højeste værdital for kvæggylle er opnået ved udbringning med slæbeslanger kombineret med forsuring med 1,7 l svovlsyre pr. ton. Værditallet er generelt højest ved udbringning før første slæt. For afgasset gylle er værditallet 4-16 procentpoint højere end kvæggylle og højest ved forsuring med 6,0 l svovlsyre pr. ton. Værditallet er det samme eller højere ved forsuring med 2,5 l svovlsyre pr. ton sammenlignet med nedfældning. For slangeudlagt separeret afgasset gylle er værditallet på niveau med slangeudlagt forsuret kvæggylle med 1,7 l svovlsyre pr. ton eller afgasset gylle med 2,5 l svovlsyre pr. ton. Årsagen til de forholdsvis lave værdital kan være, at tørstofindholdet i den separerede afgassede gylle ved forårsudbringningen var 5,5 procent og dermed faktisk højere end i den afgassede gylle kombineret med et højere pH. Ved de senere

udbringninger er tørstofindholdet i den separerede gylle reduceret til 4,8 og 3,9 procent. Tørstofindholdet er således højere end det lovpligtige krav på 3,6 procent tørstof for at kunne slangeudlægge gyllen uden nedfældning eller forsuring.

### Ammoniakfordampning ved udbringning af afgasset gylle i græs

Der er målt ammoniak fra den udbragte gylle med et system bestående af tolv dynamiske kamre (vindtunneller) og onlinemålinger med et Cavity Ring Down Spectroscopy instrument (G2103 NH<sub>3</sub> Gas Concentration Analyzer, Picarro, Santa Clara, CA). Målingerne er udført af Teknologisk Institut. Der er målt ammoniakudledning i fire døgn efter udbringning af gylle i et af forsøgene. Der er foretaget ammoniakmålinger i 3 ud af 4 gentagelser for hhv. led 9, 10, 11 og 13 (se tabel 17 for beskrivelse af behandlinger i hvert led). Leddene er randomiserede indenfor hver gentagelsesblok. Ammoniakmålinger er foretaget i to kampagner – én i forbindelse med gylleudbringning i foråret før 1. slæt og én for 3. slæt. Den første kampagne er karakteriseret ved kolde forhold, mens den anden kampagne er karakteriseret ved tørre og varme forhold. Afgasset kvæggylle er udbragt med slæbesko, med og uden forsuring og nedfældning med dobbeltdisk nedfælder som reference. Nedfældningen er foretaget i 3-4 cm dybde, men da der kun blev udbragt 28-31 ton pr. ha kunne rillerne, som nedfælderne laver i jorden, netop rumme gyllen. Til forsuring er der brugt henholdsvis 2,5 og de lovpligtige 6,0 liter koncentreret svovlsyre pr. ton gylle. Resultaterne fremgår af tabel 19.

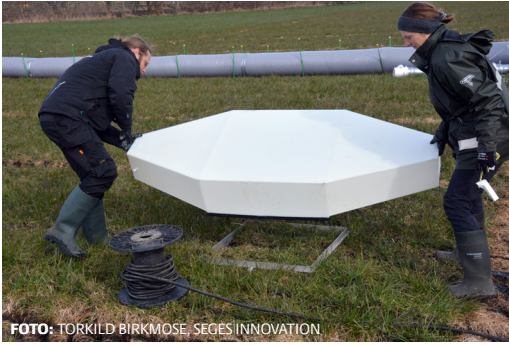


FOTO: TORKILD BIRKMOSE, SEGES INNOVATION

For at kunne måle ammoniakfordampningen bankes en metalramme i jorden for at undgå luftindtrængning ved jordoverfladen, når kammeret placeres over rammen, og der efterfølgende måles ammoniakkoncentration i luftstrømmen.

Ammoniakemissionen fra gylle udbragt før første slæt er højest ved slangeudlagt separeret afgasset gylle, men er ikke signifikant højere end fra afgasset gylle forsuret med 2,5 l svovlsyre pr. ton udlagt med slæbesko eller afgasset gylle, der er nedfældet. Ammoniakemissionen er væsentlig lavere ved slangeudlagt afgasset gylle forsuret med 6,0 l pr. ton – også lavere end nedfældning.

TABEL 19. Ammoniaktab ved forskellig udbringningsteknik

Ammoniaktab og udbringningsteknik	Gylletype	Ammoniaktab, pct. af tilført N <sup>1)</sup>	
		forår	sommer
<i>2022. 1 forsøg</i>			
Nedfælder	Afgasset gylle	18 ab	33 b
Slæbeslange + 6,0 l syre	Afgasset gylle	6 a	4 a
Slæbesko + 2,5 l syre	Afgasset gylle	22 ab	36 b
Slæbeslange	Separeret afgasset gylle	36 b	37 b

<sup>1)</sup> Gennemsnitlig relativ kumulativ (72 timer) ammoniaktab efter udbringning.

Før tredje slæt er rangeringen af udbringningsteknikkerne den samme, således at slangeudlagt afgasset gylle forsuret med 6,0 l svovlsyre giver den signifikant laveste ammoniakemission. Den er signifikant lavere end nedfældning, der i øvrigt har samme emission som afgasset gylle forsuret med 2,5 l svovlsyre pr. ton udlagt med slæbesko og slangeudlagt separeret afgasset gylle.

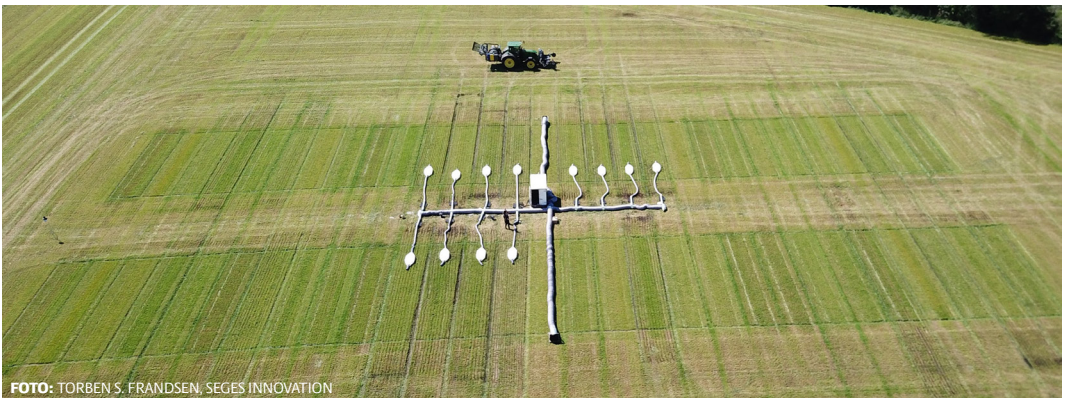


FOTO: TORBEN S. FRANDSEN, SEGES INNOVATION

Dronebillede af forsøgsopstillingen med målevognen i midten med luftindtag fra begge sider af forsøget og de fire målekamre i tre gentagelser.

## Sorter

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

### Sorter til helsæd

Årets landsforsøg med sorter af majs til helsæd har omfattet 85 sorter, der ses i tabel 1, hvor sorterne er sorteret op efter tidlighed. De øverste 22 sorter til og med Madonias i tabel 1 kan betegnes som tidlige sorter i årets forsøg. De 38 sorter fra og med RH21007 til og med Resolute er middeltidligt modne. De 25 sorter fra og med ESZ21003 og nedefter i tabellen er sildige sorter i forsøgene

Blandt de 22 tidlige sorter øverst i tabel 1 giver sorterne Saxon og KWS Exelon et stort udbytte, og de har et stort indhold af NEL<sub>20</sub> og en høj FK NDF.

Blandt de 38 middeltidlige sorter midt i tabel 1 giver LG31206, Function, Conclusion, DKC3218, P7647, LG 31205 og Papageno et stort udbytte. Blandt disse har LG31206 den bedste kombination af et stort indhold af NEL<sub>20</sub> og en høj FK NDF.

Blandt de sildige 38 sorter nederst i tabel 1 til helsæd giver Benco det største udbytte og har højest FK NDF blandt alle sorter i afprøvningen. Sorterne Emeleen, SY Liberty og LG 31207 klarer sig også godt i denne gruppe men udbytte, NEL<sub>20</sub> og FK NDF er på et lidt lavere niveau end hos Benco.

### Forsøgsbetingelser

Alle sorter er blevet afprøvet i samme forsøgsserie på fem lokaliteter. Der har været anlagt syv forsøg, men kun fem forsøg har givet brugbare resultater. To forsøg har været stærkt præget af tørke, som har bevirket en stor tilfældig variation i resultaterne, og har ikke kunnet bruges.

Forsøgene er blevet anlagt på jordtype JB 1 til 6. Forfrugten har været majs i fire og vårbyg i et forsøg. Forsøgene er blevet sået mellem 26. april og 4. maj med 75 cm rækkeafstand. Frøafstanden har været planlagt til 13,3 cm, svarende til 10 frø pr. m<sup>2</sup>.

Måleblanding har været sammensat af sorterne Ability, Function, Kompetens og LG31211. I forhold til målesortsblandingen i 2021 er sorten Asgaard blevet udskiftet med Function.

Fire forsøg er blevet tilført husdyrgødning. Forsøgene har i øvrigt været tilstræbt gødsket efter Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm til majs-helsæd. Ved såning er blevet placeret 166 kg YaraMila Majs NP 26-6 m. S, B og Zn pr. ha. Tre forsøg på JB 1, 3 eller 6 er blevet vandet med 90 mm, og et forsøg på JB 3 er blevet vandet med 60 mm.

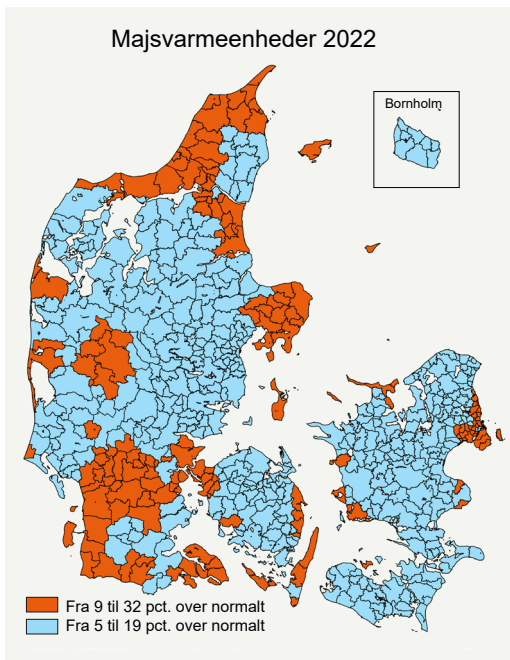
Høsten er foretaget med en stubhøjde på cirka 30 cm i perioden fra 22. september til 13. oktober. I forsøgene i Sydvestjylland, Syddanmark og på Sjælland er det tilstræbt at høste ved et tørstofindhold på 32 procent i måleblanding. I forsøgene i Nordvestjylland og Himmerland er det tilstræbt at høste ved et tørstofindhold på 32 procent i de fire tidlige sorter Ambition, KWS Exelon, Prospect, og Sandias.

### Vækstbetingelser

Majsen er blevet sået i en lun periode i slutningen af april. Normale temperaturer i maj uden perioder med køligt vejr har sikret en god fremspiring. Bekæmpelsen af ukrudt er forløbet planmæssigt med god effekt. Juni har været lidt varmere og juli lidt køligere end normalt, og majsen er begyndt at blomstre til normal tid i slutningen af juli. Bestøvningen og kolbeudviklingen har været god. Hele perioden fra juli til september har været meget tør på især fire af forsøgslokaliteterne, og der har været et stort behov for markvanding. August og september har været lunere end normalt, og høsten er startet lidt tidligere end normalt.

I figur 1 ses summen af majsvarmeenheder i vækstperioden fra 15. april til 15. oktober.

I hele landet har det været varmere end normalen for årene 1961 til 1990. Varmest har det været i Sydjylland. Døgnbidraget til majsvarmeenhederne beregnes ud fra minimum- og maksimumtemperaturen, og det er større end 0, hvis minimumtemperaturen er over 4,4 grader C,



Region	Akkumulerede MVE fra 15/4 til 15/10		
	2022	1961-1990	2022 i procent af 1961-1990
Nordjylland	2702	2279	119
Midtjylland	2710	2355	115
Sydjylland	2840	2372	120
Øerne	2991	2564	117
Hele landet	2811	2393	118

**FIGUR 1.** Majsvarmeenheder fra 15. april til 15. oktober 2022 i forhold til normalen 1961 til 1990.

eller hvis maksimumtemperaturen er over 10 grader C. Se beregningen af majsvarmeenheder i afsnittet Beregninger, priser, midler og udviklingsstadier.

I tabel 1 ses en samlet oversigt over tørstofindhold, tørstoffets sammensætning og de opnåede udbytter.

Tørstofindholdet i måleblandingen er i gennemsnit af forsøgene omtrent på det ønskede niveau. I de fem forsøg varierer det fra 25,5 til 36,1 procent.

Udbyttet i måleblandingen varierer mellem 140,9 og 182,9 afgrødeenheder pr. ha og er i gennemsnit af alle forsøgene 159,0 afgrødeenheder pr. ha, hvilket er 1 procent større end i 2021.

Gennemsnitsudbyttet af afgrødeenheder pr. ha varierer blandt de 85 afprøvede sorter mellem 136,7 og 171,2. Benco, Emeleen, P7647, SY Liberty, LG31.207 og Papageno giver et signifikant større udbytte end målesortsblandingen, og 31 sorter giver et signifikant mindre udbytte end måleblandingen. Det største udbytte af afgrødeenheder er høstet i Benco.

Udbyttet af tørstof varierer mellem 152,8 og 195,2 hkg pr. ha. Ti sorter giver et signifikant større udbytte end måleblandingen, hvor Benco giver det største udbytte.

Indholdet af råprotein er lidt lavere end normalt og ligger for alle sorter i intervallet 68 til 77 gram pr. kg tørstof.

Indholdet af stivelse er knapt på normalt niveau og med en stor variation fra 224 til 373 gram pr. kg tørstof. Indholdet af NDF og sukker er på normalt niveau. Indholdet af NEL<sub>20</sub> samt FK organisk stof og FK NDF er på godt og vel normalt niveau.

I tabel 2 ses en samlet oversigt over de registrerede dyrkningsegenskaber i årets forsøg.

I tabellen er sorterne arrangeret på samme måde som i tabel 1. Majsens dækning af jordoverfladen i juni er bedømt for at få et indtryk af sorterens konkurrenceevne over for ukrudt, hvilket især har betydning i økologisk dyrkning. Sorternes dækning af jordoverfladen i juni er i fire forsøg blevet beregnet på grundlag af dronefoto fra 9.-22. juni. Afgrødedækningen har varieret fra 38 til 48 procent. Blandt de tidlige sorter har Prospect, KWS Calvini og Trooper størst dækning. De må antages at have størst konkurrenceevne for ukrudt. Sorternes dækning i september er beregnet på grundlag af dronefoto 14.-20. september. Afgrødedækningen i september varierer fra 97 til 99 procent, mindst i den meget tidlige sort Cito KWS og mest i den sildige sort LG31.207. Da dækningen af jordoverfladen midt i september er på samme niveau i sorterne, må det formodes, at der på dette tidspunkt ikke har været større forskel på sorterens skygge for en efterafgrøde.

Plantehøjden ved høst er lidt mindre end normalt og varierer fra 202 til 265 cm fra jordoverfladen til basis af hanblomsten. 31 sorter er lavere end måleblandingen. De laveste er Cito KWS, MAS 075B, SY Silverbull, CS Prosperiti, Mas 08F og Wizard. Nitten sorter er mere end 20

TABEL 1. Majs sorter til helsæd, 2022. (U1)

Majs	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>200</sub> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, a.e.
		råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	a.e.	
<i>2022. 5 forsøg</i>												
Sortsblanding <sup>1)</sup>	31,2	71	296	75	388	67,5	78,9	6,49	<b>182,1</b>	<b>54,3</b>	<b>159,0</b>	100
KWS Temprano	40,5	75	357	26	382	66,0	78,5	6,56	-16,5	4,8	-12,8	92
Cito KWS	39,4	73	373	35	360	66,8	79,6	6,65	-29,2	2,5	-22,4	86
Jardinero	37,6	73	337	34	397	67,6	78,6	6,55	-10,4	3,7	-7,7	95
Avitus KWS	37,5	72	354	39	375	66,8	79,0	6,58	-9,7	7,0	-6,3	96
Debalto	37,4	74	327	44	388	65,8	78,2	6,50	-10,3	2,2	-8,8	94
Waldano	37,1	75	331	35	395	66,2	78,1	6,49	-10,1	2,9	-8,7	95
Wizard	35,9	73	332	56	370	68,1	79,7	6,60	-13,2	2,0	-8,9	94
KWS Calvini	35,9	73	344	42	371	66,8	79,1	6,57	-16,2	2,9	-12,3	92
KWS Exelon	35,8	70	339	51	372	66,8	79,2	6,57	-3,3	6,6	-1,0	99
Duke	35,8	74	352	50	362	65,9	79,2	6,58	-16,0	4,6	-11,8	93
Trooper	35,6	72	338	44	379	67,1	79,0	6,56	-18,3	1,1	-14,4	91
Sergio KWS	35,6	77	350	31	370	66,6	79,1	6,58	-25,6	0,7	-20,4	87
P7179	35,2	73	342	52	365	66,5	79,3	6,57	-8,4	5,4	-5,3	97
CS Prosperiti	35,0	75	339	47	374	68,4	79,7	6,63	-15,4	2,4	-10,3	94
Echo	34,8	75	323	47	377	66,7	78,9	6,52	-12,1	0,9	-9,9	94
RH21010	34,8	73	321	41	399	66,6	78,1	6,47	-16,7	-0,9	-14,9	91
SY Silverbull	34,7	75	339	55	369	67,9	79,6	6,60	-14,1	3,0	-9,7	94
Ambition	34,6	71	332	51	377	66,2	78,8	6,52	-7,5	3,9	-5,7	96
Saxon	34,6	69	312	63	387	67,0	78,7	6,50	2,3	3,4	2,2	101
Prospect	34,2	71	333	53	376	67,0	79,0	6,54	-12,9	2,2	-10,0	94
Autens KWS	34,0	72	315	53	398	66,9	78,2	6,47	-8,4	0,7	-7,7	95
Madonias	34,0	76	342	37	387	66,5	78,5	6,54	-12,5	4,0	-9,7	94
RH21007	33,9	73	325	54	390	67,9	79,0	6,55	-16,2	0,0	-12,7	92
Pinnacle	33,9	73	325	47	382	65,9	78,4	6,49	-6,1	3,3	-5,2	97
KWS Pasco	33,8	73	333	52	376	66,3	78,8	6,53	-4,1	5,3	-2,5	98
KWS Kotaro	33,8	71	322	53	384	67,0	78,8	6,52	-5,1	3,1	-3,7	98
Foxtrot	33,6	70	316	59	387	66,6	78,6	6,49	-0,3	3,8	0,0	100
Sandias	33,5	68	309	59	398	66,2	78,0	6,43	3,2	3,3	1,4	101
Dignity	33,4	70	313	54	400	67,2	78,4	6,50	-5,6	1,2	-4,7	97
Faith	33,3	71	321	50	393	67,1	78,6	6,51	-5,4	2,7	-4,2	97
Gatsby	33,3	70	321	54	382	66,5	78,6	6,49	-9,7	1,5	-8,4	95
Drako	33,2	72	323	54	383	66,9	78,8	6,52	-7,6	2,3	-5,8	96
LZM171/88	33,2	69	315	57	391	66,5	78,4	6,48	1,0	3,7	0,8	100
SY Larson	33,1	74	317	55	383	67,0	78,8	6,52	1,0	3,9	1,7	101
KXC 1054	33,1	70	322	55	394	66,0	78,0	6,45	3,0	6,1	1,9	101
Fieldstar	33,0	73	316	50	388	65,8	78,1	6,45	-13,5	-0,7	-12,5	92
P7276	33,0	76	325	49	381	65,0	78,0	6,44	-8,9	2,2	-8,9	94
Promise	33,0	69	313	58	394	67,2	78,6	6,50	-4,9	1,4	-4,1	97
Amaizi CS	33,0	71	302	59	405	67,6	78,3	6,46	-6,8	-1,1	-6,5	96
Mas 08.F	32,9	74	332	62	370	68,0	79,7	6,60	-12,9	2,7	-8,6	95
MGM438175	32,9	71	331	60	372	68,0	79,6	6,58	-4,7	4,7	-2,0	99
P7381	32,9	73	335	64	362	66,4	79,3	6,55	0,1	7,0	1,6	101
MAS 075B	32,7	73	337	56	373	67,7	79,4	6,58	-13,7	2,9	-9,8	94
Condito	32,7	72	327	56	380	67,4	79,1	6,55	-7,2	3,5	-4,5	97
LG30179	32,4	74	330	50	378	66,7	78,8	6,52	-8,8	3,2	-6,8	96
KWS Garantino	32,3	68	304	63	399	65,7	77,7	6,39	4,6	3,0	1,8	101
SY Karthoun	32,2	75	279	56	408	65,7	77,4	6,36	2,3	-2,4	-0,8	99
Skipper	32,0	71	309	60	391	67,0	78,6	6,49	-5,4	0,4	-4,8	97
P7034	31,9	76	319	60	383	65,8	78,3	6,45	-12,3	0,0	-11,6	93
Conclusion	31,9	71	323	60	372	67,2	79,3	6,56	3,0	5,7	4,4	103
KWS Anastasio	31,8	71	324	64	378	66,9	79,0	6,53	-4,7	3,5	-3,0	98
DKC3218	31,8	72	292	82	396	67,2	78,5	6,45	6,9	1,6	5,3	103
LG31206	31,8	73	306	75	378	68,3	79,5	6,56	1,2	2,4	2,9	102
KWS Kampinos	31,7	72	325	59	375	66,1	78,8	6,50	2,0	6,1	2,1	101
Papageno	31,7	70	318	70	374	66,1	78,8	6,49	7,4	6,6	6,6	104
Ability	31,7	71	295	65	395	67,9	78,8	6,49	-2,6	-1,2	-2,3	99
LG31205	31,0	71	293	77	388	66,6	78,5	6,45	8,1	1,9	6,2	104
P7647,	31,0	73	294	79	384	66,9	78,8	6,48	11,0	3,1	9,4	106
Function	31,0	72	290	69	392	67,8	78,9	6,50	3,6	0,0	3,4	102

fortsættes

TABEL 1. Fortsat

Majs	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>20</sub> , MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, a.e.
		råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	a.e.	
Resolute	31,0	71	309	65	383	66,7	78,7	6,49	0,4	2,4	0,4	100
ESZ21003	30,9	74	243	77	435	66,3	76,7	6,28	0,4	-9,3	-4,6	97
LG31.207	30,9	72	278	77	405	67,0	78,1	6,41	10,9	-0,3	7,4	105
Emeleen	30,9	72	280	79	405	67,4	78,2	6,43	12,9	1,1	9,8	106
Benco	30,9	69	285	82	393	68,6	79,2	6,51	13,2	1,9	12,1	108
Kompetens	30,7	73	305	68	384	66,0	78,4	6,45	4,9	3,3	3,5	102
Belami CS	30,5	72	326	57	374	67,3	79,3	6,55	-9,3	2,6	-6,5	96
LG31211	30,1	72	275	85	396	68,3	78,9	6,47	-2,3	-4,6	-2,4	98
Sphinx Duo	29,8	74	288	87	375	66,6	78,9	6,46	-12,1	-5,1	-11,2	93
KXC0018	29,8	70	282	78	400	65,6	77,6	6,35	1,9	-2,1	-1,7	99
KWS Curacao	29,4	68	261	84	423	66,1	77,1	6,31	4,0	-5,1	-1,0	99
SY Liberty	29,3	71	281	69	413	67,1	77,9	6,41	13,0	1,0	9,3	106
KXC 0112	29,3	69	277	86	397	65,9	77,9	6,36	2,7	-2,5	-0,8	99
SA0060	29,1	70	307	70	379	66,8	78,8	6,46	-6,1	0,0	-5,9	96
KXC 0312	29,0	71	273	85	403	66,1	77,7	6,36	9,1	-1,7	4,7	103
KXC 1305	28,8	71	277	81	401	65,8	77,6	6,34	1,8	-2,6	-1,8	99
Maskaret	28,8	72	282	64	410	65,9	77,3	6,35	-5,8	-4,4	-8,3	95
MAS 195P	28,6	72	272	73	410	66,1	77,5	6,34	0,3	-4,3	-3,2	98
1076A001-01	28,5	74	239	86	438	67,3	77,1	6,31	-0,2	-10,3	-4,5	97
Around	28,5	76	287	73	391	66,0	78,1	6,40	1,9	-1,1	-0,5	100
SY Milkytop	28,3	76	306	66	378	66,9	78,9	6,49	-2,9	1,1	-2,4	98
P7460	28,3	76	256	80	428	66,4	76,9	6,29	-10,8	-9,8	-13,8	91
KWS Vista	28,3	71	259	92	409	66,2	77,6	6,33	9,1	-4,0	4,2	103
Giuliana	27,6	75	248	105	405	66,0	77,6	6,32	-2,7	-8,7	-6,2	96
SY Brenton	27,5	77	286	74	397	67,0	78,3	6,44	-10,9	-4,6	-10,5	93
Farmarquez	27,3	74	224	100	432	66,2	76,7	6,24	2,4	-11,8	-3,8	98
LSD	1,9	2	20	14	17	0,5	0,6	0,06	6,8	4,5	6,5	

<sup>1)</sup> Ability, Function, Kompetens, LG31211.

cm højere end måleblandingen. Højest er Farmarquez og SY Liberty.

Kolbeholden over jordoverfladen varierer fra 83 til 127 cm. Kolberne sidder lavest i sorterne SY Silverbull, CS Prosperiti og Wizard og højest i SY Liberty. En lav kolbeholdning kan gøre det vanskeligt at høste alle kolber med plukkebord. Omvendt kan en stor kolbeholdning øge risikoen for lejesæd ved blæst.

Der er registreret sporadiske forekomster af lejesæd i flere sorter i tre forsøg, mest i forsøget på Sjælland. Da sorter, som er knækket ned eller væltet, er vanskelige at høste, bør man i vindudsatte områder ikke vælge sorter, som har større tendens til lejesæd end måleblandingen. Karakteren for kulderesistens er et udtryk for, hvor påvirket sorterne har været af køligt vejr efter såning. Alle sorter har fået karakteren 8 eller 9 for kulderesistens. Der er stærk tendens til dannelse af sideskud i nogle sorter. Sorterne LZM171/88, Foxtrot, Promise og Resolute har flest planter med sideskud – mindst hver anden plante.

Hanblomsternes blomstring er begyndt lidt senere end normalt i perioden 27. juli til 7 august.

Især i forsøgene på Sjælland og i Sydjylland og Sydvestjylland er der blevet registreret sporadiske forekomster af majsbrand i flere sorter.

Forekomsten af øjeplet og bladplet har været på et lavt niveau. Mest øjeplet er blevet registreret i Duke og Sergio KWS.

Ved høst er der optalt kolber med blottet kolbespids. Andelen varierer mellem 0 og 60 procent. Sorterne Sergio KWS og Cito KWS har flest blottede kolbespidser, mens Benco, KWS Vista, Resolute, Condito, P7460, Faith, Fieldstar, Gatsby og Around ikke har nogle.

I fire forsøg er der blevet registreret forekomst af Fusarium på stænglerne, i sorterne ESZ21003 og LG31205 er det registreret på mere end 15 procent af planterne. Fusarium er uønsket, da det øger risikoen for lejesæd.

**TABEL 2. Majsorter til helsead, 2022. (U1)**

Majs	Pct. dækning af jordoverfladen <sup>1)</sup>		Før høst				Karakter <sup>2)</sup> for		Planter med sideskud, pct.	Dato for beg. blomstring af hanblomst	Kolber med blottet spids, pct.	Majsbrand pct. planter med angreb	Pct. dækning <sup>3)</sup>		Pct. planter med angreb af Fusarium
	juni	sept.	planter pr. m <sup>2</sup>	kolber, antal pr. plante	plante-højde <sup>4)</sup> cm	kolbe-højde <sup>5)</sup> cm	leje-sæd	kulde-resi-stens					øje-plet	blad-plet	
2022. Antal forsøg	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Sortsblanding <sup>6)</sup>	50	98	9,0	1	224	96	0	9	16	31/7	14	1	3,0	1,4	8
KWS Temprano	43	95	9,4	1,1	220	94	0	8	2	26/7	40	0	1,2	0,9	4
Cito KWS	48	93	9,4	1	202	100	0	8	2	26/7	61	0	1,4	1,2	14
Jardinero	48	96	9,4	1	236	107	0	9	4	29/7	11	0	1,4	1,7	8
Avitus KWS	44	95	9,4	1,1	232	96	0	9	5	29/7	17	0	1,2	1,0	4
Debalto	46	96	9,4	1,1	239	104	0	9	3	28/7	16	0	1,1	0,5	4
Waldano	45	95	8,8	1	229	103	0	9	2	30/7	28	0	1,1	0,7	5
Wizard	44	97	9,3	1,1	208	86	0	9	8	27/7	18	0	2,2	1,0	8
KWS Calvini	49	96	9,3	1,1	224	97	0	9	4	26/7	12	0	1,2	0,6	6
KWS Exelon	48	97	8,7	1	229	96	0	9	3	29/7	15	0	0,3	0,6	3
Duke	47	98	9,3	1	215	90	0	8	9	30/7	7	1	3,2	0,6	4
Trooper	49	97	9,1	1	217	96	0	9	18	27/7	1	0	2,8	0,8	4
Sergio KWS	47	95	9,2	1	214	103	0	9	3	27/7	63	0	3,0	1,9	13
P7179	45	98	9,3	1,2	211	93	0	9	9	27/7	20	0	1,8	1,0	7
CS Prosperiti	46	98	9,2	1	207	83	0	9	4	27/7	9	0	2,6	0,8	4
Echo	46	97	9,0	1	213	92	0	9	43	28/7	8	0	2,0	1,0	10
RH21010	46	96	9,5	1	227	89	0	9	4	27/7	1	0	2,2	2,4	5
SY Silverbull	45	98	8,9	1	206	83	0	8	17	29/7	3	0	0,2	0,5	3
Ambition	48	98	9,2	1	229	101	0	9	7	29/7	3	0	2,8	0,9	4
Saxon	46	97	9,3	1	227	108	0	9	43	27/7	1	0	2,2	0,8	10
Prospect	52	98	9,3	1	217	96	0	9	6	27/7	1	0	1,4	0,5	3
Autens KWS	47	96	9,1	1	228	99	0	9	5	28/7	19	0	0,4	0,6	5
Madonias	45	97	9,3	1	217	94	0	9	3	29/7	29	0	2,1	0,6	5
RH21007	44	95	9,3	1	226	94	0	8	7	28/7	31	0	1,1	0,7	12
Pinnacle	44	97	9,4	1	229	110	0	8	21	28/7	4	0	1,5	0,7	5
KWS Pasco	46	96	9,2	1	230	102	0	9	1	1/8	24	0	1,0	0,8	11
KWS Kotaro	48	96	8,7	1,1	227	102	0	9	4	30/7	29	0	1,2	0,7	11
Foxtrot	46	97	9,4	1	222	107	0	9	62	28/7	7	0	1,6	1,2	5
Sandias	45	97	9,2	1,1	253	118	0	9	10	30/7	4	0	1,1	0,8	9
Dignity	48	97	9,3	1	220	96	0	9	16	29/7	2	1	2,4	1,0	5
Gatsby	49	97	9,1	1	228	96	0	9	2	27/7	0	0	2,3	1,2	5
Faith	49	97	9,3	1	217	91	0	9	45	29/7	0	0	2,4	3,0	6
Drako	48	96	9,1	1	232	102	0	8	3	30/7	11	0	1,3	0,9	6
LZM171/88	48	97	9,6	1	231	102	0	9	63	27/7	4	1	1,1	0,4	2
SY Larson	46	97	9,4	1	215	95	0	9	15	29/7	5	0	1,1	0,7	7
KXC 1054	45	97	8,2	1	250	116	0	8	2	2/8	15	0	1,2	0,9	15
Fieldstar	47	97	9,4	1	224	101	0	8	7	28/7	0	0	2,6	1,0	4
P7276	45	97	9,4	1	239	101	0	9	8	31/7	22	0	1,6	0,4	5
Promise	48	97	9,5	1,1	232	101	0	8	51	29/7	1	0	1,6	1,1	3
Amaizi CS	46	98	9,0	1	225	88	0	9	11	29/7	10	0	1,3	0,9	9
Mas 08.F	47	98	9,2	1	208	88	0	8	5	31/7	2	0	1,4	0,8	5
MGM438175	43	97	9,1	1	219	98	0	9	6	30/7	1	0	2,0	0,9	8
P7381	52	97	9,5	1	225	96	0	9	16	28/7	51	0	1,6	0,5	8
MAS 075B	44	97	9,4	1	206	90	0	8	7	30/7	3	0	1,4	0,7	8
Condito	47	97	9,5	1	212	97	0	8	2	1/8	0	0	1,2	0,3	2
LG30179	48	98	9,2	1	216	95	0	8	13	28/7	7	0	1,2	1,0	8
KWS Garantino	46	96	9,3	1	257	116	0	8	2	2/8	6	0	1,2	0,7	9
SY Karthoun	45	98	9,5	1	254	114	0	9	3	4/8	9	0	1,4	0,8	5
Skipper	44	98	9,3	1	220	92	0	9	34	28/7	2	0	1,2	3,2	3
P7034	48	96	9,3	1	231	103	0	9	22	29/7	1	0	1,4	0,5	6
Conclusion	47	98	9,2	1	214	92	0	8	24	30/7	3	0	1,4	0,7	4
KWS Anastasio	46	97	9,4	1	236	107	0	9	5	1/8	7	0	1,1	1,0	8
DKC3218	47	98	9,2	1	242	104	0	9	4	3/8	40	0	1,8	0,7	13
LG31206	45	98	9,5	1	219	96	0	9	4	30/7	15	0	1,2	0,7	8
Papageno	48	98	8,9	1,1	232	103	0	9	9	2/8	7	0	1,1	1,0	7
KWS Kampinos	47	98	9,1	1	231	104	0	9	3	31/7	5	0	2,1	0,6	2
Ability	46	99	9,4	1	218	95	0	9	8	29/7	2	0	1,2	0,7	2
LG31205	44	98	9,3	1,1	260	113	0	8	11	3/8	27	0	1,8	1,0	16

fortsættelse

TABEL 2. Fortsat

Majs	Pct. dækning af jordoverfladen <sup>1)</sup>		Før høst				Karakter <sup>2)</sup> for		Planter med sideskud, pct.	Dato for beg. blomstring af hanblomst	Kolber med blottet spids, pct.	Majsbrænd pct. planter med angreb	Pct. dækning <sup>3)</sup>		Pct. planter med angreb af Fusarium
	juni	sept.	planter pr. m <sup>2</sup>	kolber, antal pr. plante	plante-højde <sup>4)</sup> cm	kolbe-højde <sup>5)</sup> cm	lejesæd	kulderesistens					øjeplet	bladplet	
P7647,	46	99	9,3	1,2	240	109	0	9	8	30/7	24	0	2,1	1,0	8
Function	48	98	9,1	1	229	105	0	9	15	28/7	14	0	1,6	1,6	8
Resolute	46	98	9,4	1	234	108	0	9	50	29/7	0	0	1,1	0,6	1
ESZ21003	46	99	9,2	1	264	107	0	9	3	3/8	6	0	2,6	1,4	17
LG31.207	48	99	8,6	1	258	107	0	9	7	2/8	3	0	2,6	1,2	6
Emeleen	46	99	9,4	1	255	109	0	9	11	2/8	6	1	2,2	0,8	6
Benco	46	98	9,3	1,1	230	103	0	9	16	30/7	0	0	0,2	1,1	5
Kompetens	43	98	9,3	1	227	95	0	9	5	2/8	13	0	2,4	0,3	3
Belami CS	50	98	9,1	1,1	216	95	0	8	5	2/8	5	0	1,3	0,5	8
LG31211	45	98	8,9	1	231	93	0	9	14	29/7	8	0	1,4	1,0	7
Sphinx Duo	46	98	9,2	1	215	97	0	9	4	1/8	8	0	0,8	0,9	6
KXC0018	46	97	9,0	1	254	120	0	8	5	2/8	6	0	1,4	0,6	9
KWS Curacao	49	97	9,1	1	257	118	0	8	21	3/8	2	0	1,4	1,0	9
SY Liberty	46	99	8,5	1	265	127	0	9	2	4/8	26	0	1,3	0,8	6
KXC 0112	46	97	9,2	1	255	121	0	8	8	3/8	17	0	2,0	0,4	10
SA0060	43	98	9,2	1	233	102	0	9	9	3/8	20	0	1,3	0,5	11
KXC 0312	45	97	8,9	1	244	113	0	9	3	4/8	8	0	1,4	0,4	4
KXC 1305	45	97	9,2	1	258	120	0	9	5	4/8	11	0	1,5	1,2	10
Maskaret	46	98	9,6	1	245	111	0	9	12	1/8	21	1	1,6	1,2	7
MAS 195P	46	96	9,3	1	260	116	0	8	9	2/8	9	0	2,2	1,1	5
1076A001-01	43	98	9,2	1,1	253	104	0	9	26	4/8	2	0	1,2	1,7	5
Around	42	98	9,2	1,1	234	103	0	9	8	3/8	0	0	2,0	0,4	4
SY Milkytop	44	98	9,3	1	212	98	0	8	35	31/7	34	0	2,0	1,2	5
P7460	46	98	9,3	1	246	112	0	9	11	6/8	0	0	1,3	0,8	3
KWS Vista	48	98	9,4	1	243	107	0	8	2	4/8	0	0	1,0	0,6	2
Giuliana	44	94	8,8	1	255	113	0	8	3	6/8	14	0	1,4	0,9	7
SY Brento	48	98	9,2	1	218	95	0	9	24	6/8	4	0	0,4	0,3	5
Farmarquez	46	97	9,1	1	264	115	0	8	4	7/8	13	0	0,2	0,5	8

<sup>1)</sup> Bergenet på grundlag af dronefoto. Der er fløjet med drone i perioden 9. til 22 juni og igen i perioden 14. til 20. sept.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, hvor 0 = ingen lejesæd eller nedknækning, 10 = helt i leje, alle planter knækket ned samt 0 = svage og gule planter, 10 = kraftige og grønne planter.

<sup>3)</sup> Pct. dækning af bladet ved øverste kolbe.

<sup>4)</sup> Fra jord til øverste bladspids eller basis af hanblomst.

<sup>5)</sup> Fra jord til basis af kolbestilk.

<sup>6)</sup> Ability, Function, Kompetens, LG31211.

## STRATEGI

Vælg en majssort til helsæd, der:

- > har god standfasthed
- > hvert år i dyrkningsområdet ligger på 31 til 33 procent tørstof ved høst inden midten af oktober
- > giver et stort og stabilt udbytte gennem flere år
- > har god kulderesistens
- > har god resistens mod bladplet, øjeplet og Fusarium.

Til malkekøer skal:

- > indholdet af NEL<sub>20</sub> pr. kg tørstof være højt
- > FK NDF være højt.

Til kvier må indholdet af NEL<sub>20</sub> pr. kg tørstof gerne være lavt.

Til biogas skal udbyttet af tørstof være stort.

Ved hjælp af sortsvalgmajs.dk kan du vælge sorter til helsæd. Her er beregnet sandsynligheden for, at sorterne modner i de enkelte postdistrikter på basis af lokale klimadata. Forsøgsresultater under lune og kølige forhold, og sorterne økonomiske merværdi til malkekøer på den enkelte bedrift, kan beregnes.



**TABEL 3.** Oversigt over flere års forsøg med majs sorter til helsæd

Majs	FK NDF			NEL <sub>20</sub> , MJ pr. kg tørstof			Fht. for udbytte af a.e.		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Måleblanding <sup>1)</sup> a.e. pr. ha	-	-	-	-	-	-	147,9	157,2	159,0
Emeleen	67,6	67,0	67,4	6,30	6,36	6,43	101	103	106
LG31.207	67,7	66,9	67,0	6,35	6,35	6,41	103	101	105
Papageno	66,7	66,1	66,1	6,44	6,45	6,49	101	102	104
LG31205	67,3	66,3	66,6	6,38	6,47	6,45	102	103	104
Conclusion	67,9	67,4	67,2	6,47	6,49	6,56	98	100	103
Kompetens	66,6	65,8	66,0	6,34	6,36	6,45	100	100	102
Function	68,7	68,2	67,8	6,45	6,49	6,50	103	104	102
SY Larson	67,6	66,4	67,0	6,44	6,46	6,52	98	100	101
Saxon	66,8	66,9	67,0	6,40	6,45	6,50	98	101	101
Sandias	66,4	65,8	66,2	6,39	6,40	6,43	102	102	101
Resolute	67,2	66,7	66,7	6,47	6,43	6,49	100	99	100
SY Karthoun	66,2	65,1	65,7	6,29	6,24	6,36	96	97	99
KWS Exelon	67,0	65,5	66,8	6,53	6,51	6,57	100	99	99
Ability	68,8	67,9	67,9	6,50	6,50	6,49	101	99	99
KWS Anastasio	67,2	66,6	66,9	6,39	6,43	6,53	96	102	98
SY Milkytop	67,4	66,4	66,9	6,42	6,45	6,49	99	100	98
KWS Pasco	66,2	65,5	66,3	6,41	6,41	6,53	101	99	98
LG31211	68,1	68,4	68,3	6,44	6,45	6,47	101	100	98
Faith	67,3	67,1	67,1	6,48	6,46	6,51	95	98	97
Pinnacle	66,7	65,8	65,9	6,49	6,52	6,49	97	100	97
Dignity	67,4	67,1	67,2	6,47	6,44	6,50	99	98	97
Ambition	66,8	65,6	66,2	6,48	6,47	6,52	94	97	96
Amaizi CS	68,6	67,5	67,6	6,44	6,42	6,47	94	98	96
Belami CS	67,5	67,0	67,3	6,42	6,49	6,55	96	100	96
Avitus KWS	67,4	66,2	66,8	6,54	6,56	6,58	97	98	96
LG30179	66,7	66,6	66,7	6,50	6,47	6,52	99	97	96
Autens KWS	66,6	66,5	66,8	6,42	6,42	6,47	96	98	95
Mas 08.F	68,1	66,9	68,0	6,52	6,48	6,60	96	99	95
Gatsby	66,7	66,3	66,5	6,44	6,49	6,49	99	97	95
Echo	66,8	66,4	66,7	6,47	6,52	6,52	92	94	94
Wizard	68,6	67,8	68,1	6,52	6,50	6,61	92	94	94
Madonias	67,4	-	66,5	6,47	-	6,54	92	-	94
Debalto	66,4	65,0	65,8	6,48	6,42	6,50	94	94	94
CS Prosperiti	68,4	67,1	68,4	6,54	6,50	6,63	96	99	94
SY Silverbull	68,6	67,2	67,9	6,51	6,54	6,60	97	98	94
Prospect	67,3	66,2	66,9	6,54	6,53	6,54	100	99	94
Fieldstar	66,9	65,8	65,8	6,45	6,42	6,45	94	96	92
KWS Calvini	67,1	66,3	66,8	6,53	6,58	6,57	96	98	92
Trooper	67,5	66,8	67,1	6,54	6,50	6,56	94	92	91
Sergio KWS	66,5	65,7	66,6	6,54	6,53	6,58	88	86	87
Cito KWS	67,0	66,0	66,8	6,64	6,58	6,65	90	89	86
Benco	-	68,6	68,6	-	6,43	6,51	-	105	108
P7647	-	67,2	66,9	-	6,43	6,48	-	101	106
DKC3218	-	67,3	67,2	-	6,36	6,45	-	99	103
KXC 0312	-	66,0	66,1	-	6,26	6,36	-	103	103
KWS Kampinos	-	66,2	66,1	-	6,48	6,50	-	101	101
P7381	-	66,2	66,4	-	6,44	6,55	-	104	101
Around	-	65,8	66,0	-	6,35	6,40	-	100	100
Foxtrot	-	67,1	66,6	-	6,49	6,49	-	102	100
KWS Curacao	-	66,1	66,1	-	6,30	6,31	-	101	99
P7179	-	65,9	66,5	-	6,44	6,58	-	96	97
Skipper	-	66,8	67,0	-	6,44	6,49	-	99	97
Maskaret	-	65,6	65,9	-	6,33	6,35	-	99	95
MAS 075B	-	67,4	67,7	-	6,53	6,58	-	99	94
P7276	-	64,5	65,0	-	6,36	6,44	-	99	94
P7034	-	65,7	65,8	-	6,41	6,45	-	94	93
SY Brenton	-	66,9	67,0	-	6,43	6,44	-	95	93
P7460	-	66,0	66,4	-	6,24	6,29	-	91	91
SY Liberty	-	-	67,1	-	-	6,41	-	-	106

**TABEL 3.** Fortsat

Majs	FK NDF			NEL <sub>20</sub> , MJ pr. kg tørstof			Fht. for udbytte af a.e.		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
KWS Visito	-	-	66,2	-	-	6,33	-	-	103
LG31206	-	-	68,3	-	-	6,56	-	-	102
KWS Garantino	-	-	65,7	-	-	6,39	-	-	101
KXC 1054	-	-	65,9	-	-	6,45	-	-	101
LZM171/88	-	-	66,5	-	-	6,48	-	-	100
KXC 0112	-	-	65,9	-	-	6,36	-	-	99
KXC 1305	-	-	65,8	-	-	6,34	-	-	99
KXC0018	-	-	65,6	-	-	6,35	-	-	99
MGM438175	-	-	68,0	-	-	6,58	-	-	99
Farmarquez	-	-	66,2	-	-	6,24	-	-	98
KWS Kotaro	-	-	67,0	-	-	6,52	-	-	98
MAS 195P	-	-	66,1	-	-	6,34	-	-	98
1076A001-01	-	-	67,3	-	-	6,31	-	-	97
Condito	-	-	67,4	-	-	6,55	-	-	97
ESZ21003	-	-	66,3	-	-	6,28	-	-	97
Promise	-	-	67,2	-	-	6,50	-	-	97
Drako	-	-	66,9	-	-	6,52	-	-	96
Giuliana	-	-	66,0	-	-	6,32	-	-	96
SA0060	-	-	66,8	-	-	6,46	-	-	96
Jardinero	-	-	67,6	-	-	6,55	-	-	95
Waldano	-	-	66,2	-	-	6,49	-	-	95
Duke	-	-	65,9	-	-	6,58	-	-	93
Sphinx Duo	-	-	66,6	-	-	6,46	-	-	93
KWS Temprano	-	-	66,0	-	-	6,56	-	-	92
RH21007	-	-	67,9	-	-	6,55	-	-	92
RH21010	-	-	66,6	-	-	6,47	-	-	91

<sup>1)</sup> 2020 og 2021: Ability, Asgaard, Kompetens, LG31211.  
2022: Ability, Function, Kompetens, LG31211.

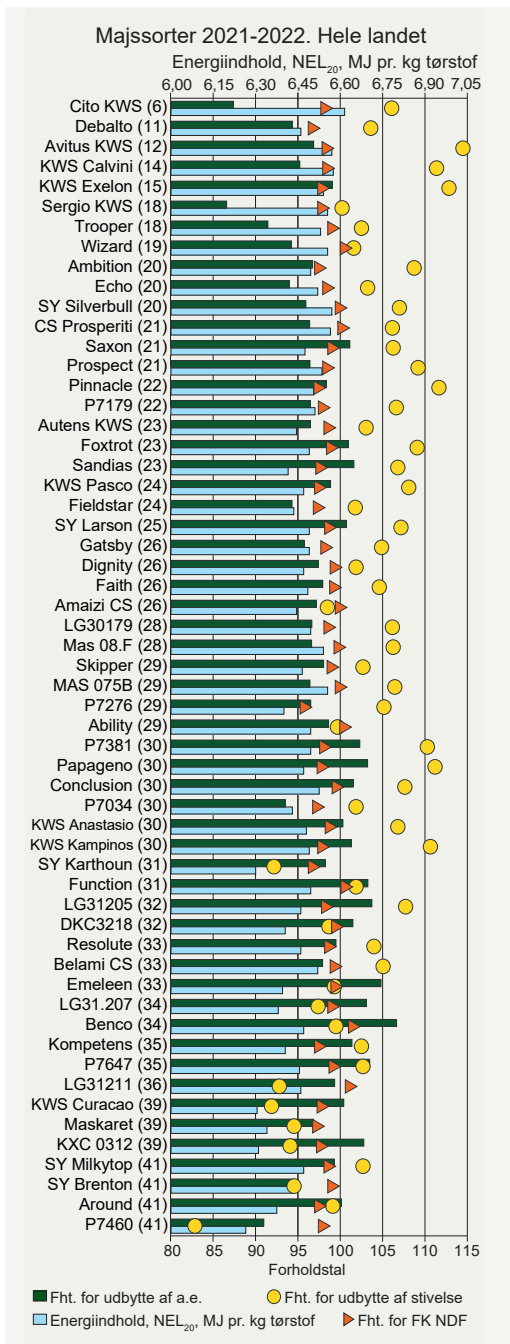
Tabel 3 og figur 2 viser en oversigt over flere års forsøg med majs sorter til helsæd. På [sortinfo.dk](http://sortinfo.dk) ses udbytte og foderværdi opdelt på lune og kølige forhold. Lune forhold omfatter forsøgene på Sjælland, Fyn, Syddjylland og Sydvestjylland, og kølige forhold omfatter forsøgene i Nordvestjylland, Himmerland og Vendsyssel.

### Sorter til kernemajs og kolbemajs

Til kernemajs og kolbemajs kombinerer den tidlige sort Pinnacle et stort kerneudbytte, en høj foderværdi til henholdsvis grise og kvæg og en god standfasthed.

Se mere på [www.sortinfo.dk](http://www.sortinfo.dk)

I 2022 er der gennemført fem forsøg med sorter til kernemajs og kolbemajs. I tre forsøg er der blevet analyseret foderværdi til grise og indhold af fusariumtoksiner i kernerne. Før høst er der i tre forsøg blevet plukket kolber til bestemmelse af foderværdi i kolber med svøblade. Forsøgene har ligget på JB 1 til 6. Tre forsøg er blevet vandet med 25 til 175 mm. Forfrugten har været majs i fire



**FIGUR 2.** 57 majssorter til helsæd 2021 og 2022. Gennemsnitsudbytte af NEL<sub>20</sub>, FK NDF og udbytte af stivelse er forholdstal i forhold til målesortsblandingen. Foderværdien er NEL<sub>20</sub> i MJ pr. kg tørstof. Tallet i parentes efter sortsnavnet angiver, hvor mange dage efter 1. september sorten teoretisk har været høstklar, det vil sige har opnået 32 procent tørstof. Antallet af dage er beregnet ud fra forsøgenes høstdato, forskellene i tørstofindhold ved høst og en antagelse om, at tørstofindholdet stiger med 0,3 procentenheder pr. døgn i tiden op til høst.

og hvede i ét forsøg. Forsøgene er blevet tilført husdyrgødning, og er blevet gødsket efter Landbrugsstyrelsens norm for kvælstof til kernemajs. Det er tilstræbt at så 9,5 frø pr. m<sup>2</sup>. Forsøgene er blevet sået i perioden 24. april til 16. maj og høstet 10. oktober til 14. november. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 4. I tabellen står målesorten Pinnacle øverst, og de øvrige sorter er arrangeret efter stigende vandindhold i kernerne ved høst.

Ved høst er der lidt mere lejesæd i P7179 end i målesorten Pinnacle. 21. november er bedømt lejesæd i en femte gentagelse i to forsøg. Her er der mere lejesæd i KWS Exelon og P7179 end i målesorten. I kernemajs og kolbemajs er det vigtigt, at sorterne har en god standfasthed, da kernemajs høstes tre til fire uger senere end helsæd. Der er mere nedknækning af kolber i Megusto KWS og P7404 end i målesorten, uden at kolben er knækket helt af.

Sorterne har fra 6 til 56 procent kolber med blottet spids. Sorten P7381 har flest blottede kolbespidser.

Forekomst af bladplet og øjeplet er bedømt mellem 14. september og 6. oktober på bladet, som støtter kolben. I to forsøg er der større forekomster af bladplet, mest i P7381 og P7404. Der er sporadiske forekomster af øjeplet i de fleste sorter. Vandindholdet i kernerne er lavest i KWS Exelon. Den er således den tidligste, og P7404 er den sildigste sort i afprøvningen.

God resistens mod Fusarium er et vigtigt forædlingsmål. Fusarium i kolbestilken er uønsket, fordi kolbestilken rådner, og kolben kan falde af, eller Fusarium kan brede sig til kernerne. Der er fundet mest Fusarium i kolbestilken i P7179, P7381 og P7364.

Mest Fusarium i stænglerne er fundet i P7381 og Megusto KWS.

Der er registreret indhold af fusariumtoksinerne DON og ZEA i kernerne over detektionsgrænsen på henholdsvis 50 og 5 µg pr. kg tørstof i de fleste sorter. Grænseværdien i fuldfoder med 88 procent tørstof til grise er 900 µg DON pr. kg, 250 µg ZEA pr. kg til søer og slagtegrise og endelig 100 µg ZEA pr. kg til smågrise og gylte. I ingen af sorterne er grænseværdien overskredet for DON. I et forsøg er grænseværdien for ZEA til smågrise og gylte overskredet i sorten P7179.

**TABEL 4.** Majssorter til kernemajs. (U2)

Majs	Planter pr. m <sup>2</sup>	Lejesæd <sup>1)</sup>		Planthøjde <sup>2)</sup> , cm	Kolbehøjde <sup>3)</sup> , cm	Pct. planter med sideskud	Pct. kolber nedknækket	Pct. kolber med blot-tet spids	Pct. dækning <sup>4)</sup>		Pct. planter med Fusarium i		Pct. vand i kerne	TKV	Fusarium, µg pr. kg tørstof		g pr. kg TS		EFOS svin	FE <sub>sv</sub> pr. 100 kg tørstof	Udbytte og merudbytte pr. ha		
		ved høst	18/11						øjeplet	bladplet	kolbestilk	stængler			DON	ZEA	råproteint	råfedt			hkg kerne <sup>5)</sup>	hkg kerne, netto <sup>6)</sup>	FE <sub>sv</sub>
2022.																							
<i>Antal forsøg</i>																							
Pinnacle	9,5	0	4	243	93	11	4	12	1	5	1	1	32,9	369	147	30	81	51	89,4	142,5	112,1	96,6	13.580
KWS Exelon	9,0	0	7	241	81	2	0	25	1	8	1	2	31,7	369	147	35	82	51	88,3	142,7	-2,3	-0,9	-259
P7179	8,9	1	5	231	85	4	3	18	1	11	3	2	32,2	316	477	100	78	49	89,5	143,0	-5,3	-4,0	-597
Megusto KWS	9,2	0	2	251	87	3	14	14	1	8	1	6	33,2	322	247	40	87	48	90,6	145,6	-2,9	-2,7	-66
Prospect	8,8	0	1	224	79	4	1	9	1	4	1	1	33,7	381	120	35	83	49	89,0	142,0	-5,3	-5,2	-688
P7381	9,1	0	2	248	88	2	4	56	1	9	3	8	34,0	345	93	18	79	53	87,5	138,9	-7,9	-7,7	-1.281
Conclusion	9,5	0	1	221	77	13	0	10	1	4	1	4	35,0	415	60	5	85	48	90,4	142,7	2,0	-0,2	254
P7364	8,8	0	2	255	87	1	0	25	0	6	3	4	35,2	358	377	42	80	44	88,0	139,5	-12,5	-12,5	-1.774
P7034	9,3	0	4	237	85	19	0	6	1	6	0	4	36,3	337	200	44	79	39	88,1	137,2	-14,2	-14,8	-2.165
P7404	9,2	0	(0) <sup>7)</sup>	235	90	4	9	19	2	10	1	3	37,9	377	50	6	91	43	85,8	134,0	-15,2	-16,9	-2.549
LSD													1,9				4	4	2,4	6,1	6,5		

<sup>1)</sup> Skala 1-10, hvor 0 = ingen lejesæd, og 10 = helt i leje. Bedømmelsen for lejesæd 21/11 er sket i en ekstra gentagelse, som ikke er høstet forsøgs-mæssigt.  
<sup>2)</sup> Fra jord til basis af hanblomst.  
<sup>3)</sup> Fra jord til basis af kolbestilk.  
<sup>4)</sup> Pct. dækning af bladet som støtter kolben.  
<sup>5)</sup> Med 15 pct. vand.  
<sup>6)</sup> Hkg kerne med 15 pct. vand korrigeret for energiomkostninger til tørring. Der er regnet med 1,62 kr. i energiomkostninger pr. hkg kerne med 15 pct. vand for hver procent nedtørring til 15 pct. vand og 210 kr. pr. hkg kerne med 15 pct. vand.  
<sup>7)</sup> kun registrering fra forsøg 030142222-001.

**TABEL 5.** Oversigt over flere års forsøg med majssorter til kernemajs

Kernemajs	Pct. vand i kerner			FE <sub>sv</sub> pr. 100 kg tørstof			Forholdstal for udbytte af FE <sub>sv</sub>			Forholdstal for udbytte, af kerne <sup>1)</sup>		
	2018	2019	2022	2018	2019	2022	2018	2019	2022	2018	2019	2022
<i>Antal forsøg</i>												
Pinnacle, FE <sub>sv</sub> eller hkg pr. ha	1	3	5	1	3	3	1	3	5	1	3	5
Pinnacle	30,5	41,8	32,9	147,1	135,5	142,5	100	100	100	114,7	99,7	112,1
Megusto KWS	31,1	42,1	33,2	148,8	138,2	145,6	106	98	100	104	96	97
Prospect	29,5	40,7	33,7	144,1	135,0	142,0	94	100	95	96	100	95
Conclusion	-	43,2	35,0	137,0	142,7	100	102	99	102	99	102	102
KWS Exelon	40,1	31,7	136,7	142,7	100	98	99	98	99	99	98	98
P7179		32,2	143,0	96	95	95						
P7381		34,0	139,7	91	93	93						
P7364		35,2	139,5	87	89	89						
P7034		36,3	137,2	84	87	87						
P7404		37,9	132,9	81	86	86						

<sup>1)</sup> Med 15 pct. vand.

Sorten Conclusion giver med 114,1 hkg kerne pr. ha med 15 procent vand det højeste udbytte. Der er målt udbytte mellem 96,9 og 114,1 hkg kerne pr. ha.

Udbytte, foderværdi til grise og vandprocent ved høst for forsøg med majssorter i flere år til kernemajs fremgår af tabel 5. Der blev ikke udført forsøg i 2020 og 2021.

I tre sortsforsøg til kernemajs er der lige før høst plukket kolber til bestemmelse af foderværdien til kvæg i kolber

med svøblade, se tabel 6. Kerneudbyttet til kernemajs anvendes som udtryk for udbyttet af kolbemajs til kvæg, da udbyttet af foderenheder til kolbemajs hovedsagelig er knyttet til kerneudbyttet.

I tabellen er sorterne arrangeret efter indhold af tørstof, så sorterne med de højeste tørstofindhold står øverst i tabellen.

**TABEL 6.** Sorter til kolbemajs. (U3)

Majs	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>20</sub> <sup>1</sup> MJ pr. kg tørstof
		råprotein	stivelse	NDF			
<i>2022. 3 forsøg</i>							
Pinnacle	57,7	74	582	212	71,3	85,9	7,56
P7179	60,9	73	574	217	69,1	85,3	7,50
Prospect	58,3	75	576	222	70,6	85,5	7,53
P7381	58,1	72	584	218	69,6	85,4	7,51
P7364	57,1	71	551	246	70,0	84,6	7,43
Megusto KWS	56,8	76	585	217	71,4	85,8	7,57
KWS Exelon	56,6	73	556	237	72,0	85,4	7,52
P7034	56,6	72	581	227	70,8	85,3	7,50
Conclusion	54,7	73	571	224	72,0	85,7	7,55
P7404	53,7	83	540	241	70,8	84,9	7,45

## STRATEGI

Vælg en majssort til kernemajs og kolbemajs, der:

- > har god standfasthed
- > til kernemajs kan høstes midt i oktober med højest 40 procent vand i kernerne
- > til kolbemajs kan høstes midt i oktober med mindst 55 procent tørstof i kolber med svøbblade
- > har et lavt indhold af fusariumtoksinerne DON og ZEA
- > har god resistens mod bladplet og øjeplet
- > har givet et stort og stabilt kerneudbytte i flere års forsøg.

Til kernemajs skal indholdet af FE<sub>sv</sub> pr. kg tørstof være højt.

Til kolbemajs skal:

- > indholdet af NEL<sub>20</sub> være højt
- > indholdet af råprotein være højt
- > FK NDF være højt.

Indholdet af NEL<sub>20</sub> varierer mellem 7,42 og 7,57 MJ pr. kg tørstof. Indholdet af råprotein varierer mellem 72 og 79 gram pr. kg tørstof. FK NDF varierer mellem 69,1 og 72,0. Sorterne Megusto KWS, Pinnacle, Conclusion, Prospect og KWS Exelon har en stor energikoncentration. Kerneudbytte, energiindhold og tørstofprocent i kolbemajs for flere år er vist i tabel 7.

**TABEL 7.** Oversigt over flere års forsøg med majssorter til kolbemajs

Kernemajs	Pct. tørstof i kolber med svøbblade			NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof			Forholdstal for udbytte, af kerne <sup>1)</sup>		
	2018	2019	2022	2018	2019	2022	2018	2019	2022
<i>Antal forsøg</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
Pinnacle, hkg pr. ha							114,7	99,7	112,1
Pinnacle	64,5	53,9	57,7	7,53	7,39	7,56	100	100	100
Megusto KWS	61,4	53,1	56,8	7,53	7,41	7,57	104	96	97
Prospect	64,3	55,2	58,3	7,54	7,40	7,53	96	100	95
Conclusion		53,6	54,7		7,50	7,55		99	102
KWS Exelon		52,5	56,6		7,43	7,52		99	98
P7179			60,9			7,50			95
P7381			58,1			7,51			93
P7364			57,1			7,43			89
P7034			56,6			7,50			87
P7404			53,6			7,45			86

<sup>1)</sup> Med 15 pct. vand.

## Etablering

### Nedvisning og behandling af kløvergræs med Vizura før ompløjning til majs

> **MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION**

Flere års forsøg, med nedvisning af kløvergræsmarker med 5-15 procent kløver, viser, at majsplanterne i juni er lidt større og lidt bedre udviklet, hvor kløvergræsmarken er nedvisnet. Nedvisning i januar og i marts med tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura giver rentable merudbytter. Uden nedvisning er det også rentabelt at behandle kløvergræsmarken med Vizura før pløjning. Med nedvisning har behandling med Vizura i april før pløjning gennemgående virket bedst. Tilførsel af 60 kg kvælstof pr. ha, udover kvælstof i startgødning, har givet signifikante merudbytter, som dog ikke har været rentable med nuværende kvælstofpris.

Der er blevet gennemført et forsøg med behandling af kløvergræs med nitrifikationshæmmeren Vizura før ompløjning til majs på JB 3. Kløverandelen i græsmarken er vurderet til 5 procent. Behandling af græsmarken med Vizura har været afprøvet med og uden nedvisning med glyphosat i begyndelsen af januar og i begyndelsen af marts. Behandlingen med Vizura er blevet foretaget henholdsvis 12. januar, 1. marts og 22. april før pløjning. Græsmarken er ikke blevet harvet før pløjning 29. april. Forsøgsarealet har ikke fået tilført husdyrgødning, men 300 kg kalium pr. ha i kaliumklorid. Der er blevet place-

**TABEL 8.** Nedvisning og behandling af kløvergæs med nitrifikationshæmmer før opløjning til majs. (U4, U5)

Majs	Forsøgsbehandlinger			Før pløjning 0-75 cm dybde <sup>3)</sup>			12-29/6 0-75 cm dybde			25/6-6/7		Planter pr. m <sup>2</sup>	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudbytte pr. ha					
	nedvisning <sup>1)</sup>	kvælstof, kg pr. ha <sup>2)</sup>	2 liter Vizura pr. ha	NH <sub>4</sub> , ppm i jord	NO <sub>3</sub> , ppm i jord	N-min, kg pr. ha	NH <sub>4</sub> , ppm i jord	NO <sub>3</sub> , ppm i jord	N-min, kg pr. ha	plan- te- ud- vik- ling, kar. 0-10	plan- te- ud- vik- ling, kar. 0-10			rå- pro- tein	sti- velse		hkg tørstof	hkg råpro- tein	a.e.	netto a.e. <sup>4)</sup>	kg kvælstof	
<i>2021-2022. 3 forsøg</i>																						
1.	Ingen										100	9	8,1	34,6	71	292	6,48	<b>173,5</b>	<b>12,3</b>	<b>151,5</b>		<b>197</b>
2.	Ingen	60		9	4	43	23	79	359	100	9	8,1	35,0	72	307	6,54	5,8	0,5	6,5	-3,4	8	
3.	Ingen		1-2. marts	7	2	32	16	64	279	99	9	8,0	34,6	72	296	6,50	-3,1	-0,1	-2,3	-4,7	-2	
4.	Ingen		12-22. april <sup>5)</sup>							104	10	8,2	34,7	73	311	6,54	2,6	0,4	3,6	1,2	7	
5.	1.-2. marts									101	10	8,1	35,4	74	309	6,56	1,5	0,6	3,0	0,7	9	
6.	1.-2. marts	60		9	11	71	19	92	392	100	10	8,2	35,2	73	316	6,55	5,1	0,7	6,0	-6,2	11	
7.	1.-2. marts		1-2. marts	10	11	72	11	63	262	102	10	8,1	34,9	72	296	6,50	-2,5	0,0	-1,6	-5,7	0	
8.	1.-2. marts		12-22. april <sup>5)</sup>							103	10	8,2	35,2	72	301	6,52	7,8	0,7	7,8	3,0	11	
9.	12. januar									105	10	8,2	34,4	72	298	6,51	-2,7	-0,1	-1,6	-3,9	-1	
10.	12. januar	60		10	14	86	16	73	315	105	10	8,2	35,2	73	323	6,56	5,8	0,8	7,0	-5,2	13	
11.	12. januar		12. januar	9	14	80	10	54	225	103	10	8,1	34,8	71	302	6,51	5,2	0,3	5,2	1,1	5	
12.	12. januar		12-22. april <sup>5)</sup>							101	10	8,1	34,2	73	295	6,49	3,8	0,6	3,5	-1,3	9	
<i>LSD</i>																	0,02	ns	0,7	ns		
<i>2020-2022. 5 forsøg</i>																						
1.	Ingen									95	9	7,7	34,1	72	310	6,49	<b>168,4</b>	<b>12,1</b>	<b>147,2</b>		<b>194</b>	
2.	Ingen	60		8	3	39	21	73	331	94	9	7,8	34,5	74	325	6,56	5,8	0,7	6,6	-3,2	11	
3.	Ingen		1.-6. marts	8	3	36	13	58	249	94	9	7,6	34,4	73	314	6,50	0,3	0,2	0,5	-1,9	4	
4.	Ingen		12-22. april <sup>5)</sup>							96	9	7,8	34,3	74	324	6,55	3,7	0,5	4,4	2,0	8	
5.	1.-6. marts									98	10	7,9	34,9	74	329	6,56	5,4	0,8	6,2	3,8	13	
6.	1.-6. marts	60		9	14	83	17	88	371	97	10	7,8	34,6	74	331	6,55	8,3	1,0	8,6	-3,6	16	
7.	1.-6. marts		1.-6. marts	9	10	67	9	63	257	99	10	7,8	34,6	73	325	6,54	5,5	0,6	5,8	1,7	10	
8.	1.-6. marts		12-22. april <sup>5)</sup>							99	10	7,9	34,9	71	316	6,51	11,1	0,7	10,1	5,4	12	
<i>LSD</i>																	0,02	6,9	0,5	6,1		

<sup>1)</sup> 720 g glyphosat i 1,5 liter Roundup Flex pr. ha.

<sup>2)</sup> Udbragt: 2022: 11/5 efter pløjning 29/4; 2021: 20-28/5 efter såning 18-24/5; 2020: 5/5 efter såning 26/4.

<sup>3)</sup> Jordprøver udtaget: 2022: 20/4 før pløjning 29/4; 2021: 16/4 før pløjning 23/4 og 17/5; 2020: 16/4 før pløjning 24/4.

<sup>4)</sup> Der er regnet med 17 kr. pr. kg N, 192 kr. for 1,5 liter Roundup Flex, 100 kr. pr. liter Vizura, 70 kr. pr. ha for udsprøjtning af Vizura, 80 kr. pr. ha for spredning af handelsgødning og 112 kr. pr. afgrødenhed. Der er ikke medtaget omkostning til udsprøjtning af Vizura, hvor det udsprøjtes samtidig med nedvisning, da det forudsættes udsprøjtet sammen med glyphosat til nedvisningen.

<sup>5)</sup> Udsprøjtet for pløjning.

ret 125 kg NP 22-6-0 pr. ha ved såning. Forsøget er blevet sået 9. maj og høstet 23. september. Forsøget er blevet udført i sorten Function og er blevet vandet med 90 mm. Forsøgsplan og resultater for årets forsøg 03012222-001 kan ses under "Enkeltforsøgenes resultater og placering" i nfts.dlbr.dk. Resultater og forsøgsplan for flere års forsøg fremgår af tabel 8. Fire forsøg er blevet udført på JB 3 og et forsøg på JB 5.

Øverst i tabellen ses resultater fra to års forsøg, hvor kløvergæsmarken er blevet nedvisnet både i januar og marts. Nederst i tabellen er resultater fra tre års forsøg med nedvisning i marts. I flere års forsøg har nedvisning af kløvergæs øget indholdet af nitrat og N-min i jorden midt i april. Nedvisning 12. januar har svagt øget indholdet af N-min og nitrat i jorden i forhold til nedvisning i

#### ANBEFALING

Nedvisning af kløvergæs før majs anbefales især på grovsandet jord.

- > Med pløjning nedvisnes kløvergæs senest i begyndelsen af marts.
- > Uden pløjning nedvisnes kløvergæs i december eller januar, så snart jordtemperaturen vedvarende kommer under 5 °C.
- > Der behandles med en nitrifikationshæmmer enten i samme arbejdsgang som nedvisningen eller i april før jordbearbejdning.
- > Efter kløvergæs med mindst 10-15 procent kløver, er der ikke behov for ekstra kvælstof udover kvælstof i startgødning.

marts. Behandling med Vizura har vist tendens til at reducere nitratindholdet i jorden i april. Ammonium bindes fortrinsvis til jorden, mens nitrat opløses i jordvæsken. Risikoen for udvaskning er derfor overvejende knyttet til indholdet af nitrat.

Forsøgene afsluttes.

## Hjulmontering og dæktyper ved såning af majs

> HENNING SJØRSLEV LYNQVIG OG  
MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

Under særdeles gode kørselsforhold har majsrækker, sået i kørespor efter en traktor med tvillinghjul monteret med standarddæk, reduceret udbyttet med 5,3 afgrødeenheder pr. ha. Hjulsporing mellem rækkerne, med smalle tvillinghjul monteret med VF-dæk, har reduceret udbyttet med 4,3 afgrødeenheder pr. ha i rækkerne omkring hjulsporene. Med en 8-rækket såmaskine svarer det til et merudbytte på 1 afgrødeenhed pr. ha for såning med tvillinghjul med hjulsporing mellem rækkerne.

Der er blevet gennemført et forsøg, hvor samme traktor og majssåmaskine har været brugt med to dækmonterin-



FOTO: HENNING SJØRSLEV LYNQVIG, SEGES INNOVATION

Sporaftrykket fra traktor med alm. tvillingmontering, hvor fire majsrækker sås i køresporene efter traktoren.



FOTO: MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

Sporaftryk med hjulsporing fra traktor og såmaskine mellem majsrækkerne. Hjulene er monteret med smalle VF-dæk og brede mellemringe.



FOTO: MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

Traktor og såmaskine med smalle VF-dæk med brede mellemringe.

ger, standarddæk og VF-dæk, se tabel 9. Med standarddæk er dæktrykkene blevet optimeret til dæktyperne. Med standarddækkene er fire majsrækker blevet sået i hjulsporene. Med VF-dækkene er dæktrykket blevet optimeret. VF-dækkene på tvillingmonteringerne på traktorens for- og bagaksel har været smalle og med brede mellemringe, så dækkene har været sporet imellem to majsrækker. Majssåmaskinen har sporet de yderste tvillinghjul.

TABEL 9. Hjulmontering og dæktyper ved såning af majs.

Dækkets montering*	Dæktype <sup>1)</sup>	Kørt på række for såning	Dækfabrikat	Dimension	Sporing midt-midt cm	Dæktryk bar	Hjullast kg
Traktor for (ingen tvilling)	A; standard	+	Trelleborg TM1000	IF650/65R34	215	1,6	2.700
Traktor bag	A; standard	+	Alliance Agriflex 372	IF710/75R42	210	1,3	6.400
Traktor bag, tvilling	A; standard	+	Trelleborg TM900	710/75R42	365	1,0	
Såmaskine	A; standard	-	Firestone Performer 70	580/70R38	300	2,2	5.100
Traktor for	B; VF	-	Alliance Agriflex+ 354	VF380/80R34	172	1,0	3.050
Traktor for, smal tvilling	B; VF	-	Alliance Agriflex+ 354	VF380/80R34	306	1,0	
Traktor bag	B; VF	-	Alliance Agriflex+ 354	VF380/90R54	167	2,0	4.700
Traktor bag, smal tvilling	B; VF	-	Alliance Agriflex+ 354	VF380/90R54	300	2,0	
Såmaskine	B; VF	-	Alliance Agriflex+ 372	VF520/85R38	300	1,6	5.100

<sup>1)</sup>Standard betyder de dæk, der var på vogntoget før montage af VF-dæk.

**TABEL 10.** Hjulmontering og dæktyper ved såning af majs. (U6)

Majs	Majs-række	Dæk	Kørt i rækken ved såning <sup>1)</sup>	Planter pr. m <sup>2</sup>	Plante-højde 24/6, cm	Plante-højde, 28/9, cm	Pct. tørstof	Stivelse g pr. kg tørstof	NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha		a.e. pr. ha over otte så-rækker
										hkg tørstof	a.e.	
2022. 1 forsøg												
1.	1, 4, 5, 8	standard	-	8,6	60	224	33,2	320	6,53	<b>183,4</b>	<b>161,1</b>	<b>158,5</b>
2.	2, 3, 6, 7	standard	+	8,7	59	223	32,9	315	6,53	-6,0	-5,3	
3.	1, 4, 5, 8	VF	-	8,7	61	224	34,9	321	6,53	<b>183,9</b>	<b>161,6</b>	<b>159,5</b>
4.	2, 3, 6, 7	VF	-	8,6	60	224	34,7	319	6,52	-4,7	-4,3	
LSD											ns	ns

<sup>1)</sup> De smalle tvillinghjul sporer mellem sårækkerne.

Majsen er blevet sået 26. april. Der er sået 100.000 frø pr. ha af sorten Pinnacle. Marken er blevet pløjet, harvet og pakket før såning. Jordtypen har været JB 3, og der er blevet vandet med 60 mm. Ved såning har der været meget tørre kørselsforhold, hvorved risikoen for pakkingskader har været minimale. Derfor har forholdene for at se en udbytteforskel mellem de to dækkonfigurationer været de dårligst mulige. Det er erfaringen, at forskellen kan være stor under mindre optimale forhold. Der er blevet anvendt en 12-rækket såmaskine. De otte midterste sårækker er blevet høstet separat for at kunne opgøre udbytteforskellen mellem rækker sået i kørespor, ved siden af kørespor eller uden kørespor. Tabel 10 viser forsøgsplan og resultater.

Hjulmonteringen har stort set ikke haft betydning for planteudviklingen i juni, plantebestanden og plantehøjden ved høst. Merudbyttet for ikke at så i hjulsporene er for alle otte sårækker 1 afgrødeenhed pr. ha. Udbytteforskellen er ikke signifikant.

Forsøget afsluttes.

## Gødskning

### Typer af startgødninger til majs

> **MARTIN MIKKELSEN**, SEGES INNOVATION

I årets forsøg har fosfor, placeret 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene, fremmet forårsvæksten og påvirket udbyttet positivt. Der er stigende merudbytter for placering af op til 15 kg fosfor pr. ha. Traditionel placering af 4 kg fosfor pr. ha giver et rentabelt merudbytte og virker bedre end placering af 4 kg fosfor pr. ha i såsporet. Svovlsur ammoniak, NS 21-24 øger udbyttet mere end NS 27-

### Syv års forsøg med typer af startgødninger har vist:

- > at placeret kvælstof ikke kan erstatte placeret fosfor i startgødning
- > at placeret kvælstof i svovlsur ammoniak øger indholdet af bor, mangan og zink og påvirker udbyttet positivt
- > at placeret fosfor fremmer forårsudviklingen og udbyttet signifikant
- > at fosforgødninger, med en meget høj andel af citrat- og vandopløseligt fosfor, virker bedst
- > at indholdet af kvælstof i forhold til fosfor i NP-gødningen skal være mindst 1:1
- > at især ammoniumbaserede NP-gødninger øger optagelsen af fosfor og mangan og virker bedst
- > at den flydende DanGødning 17-7-0 har virket på højde med de bedste faste NP-gødninger
- > at placering af 4 kg fosfor pr. ha i såsporet har givet mindre udbytte end traditionel placering af 4 kg fosfor pr. ha i en mindre koncentreret NP-gødning
- > at placering af 4 kg fosfor pr. ha i flydende gødning, som kun indeholder fosfor, har virket bedre end flydende gødning, som også indeholder kvælstof
- > at placering af 4 kg fosfor pr. ha i såsporet i en NP-gødning med stort indhold af kvælstof kan reducere plantetal og udbytte betydeligt
- > at placering af 7,5 og især 15 kg fosfor pr. ha i såsporet i en NP-gødning med et mindre indhold af kvælstof, kan reducere både plantetal og udbytte
- > at placering af op til 7,5 kg fosfor pr. ha i den flydende fosforgødning Bio P11, som ikke indeholder kvælstof, ikke har skadet majsen
- > at traditionelle NP-gødninger skal placeres 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene for at undgå svidning af majsplanterne.

**TABEL 11.** Typer af startgødninger til majs. (U7, U8, U9, U10)

Majs	Kg pr. ha placeret			Planter pr. m <sup>2</sup>	Juni/juli <sup>1)</sup>		Pct. tørstof	Stivelse, g pr. kg tørstof	NEL <sub>300</sub> <sup>2)</sup> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha		
	N <sup>3)</sup>	P	S		plante-højde cm	kar. for plante-udvikling <sup>3)</sup>				hkg tørstof	a.e.	netto a.e. for placeret fosfor <sup>4)</sup>
<i>2022. 4 forsøg</i>												
1. Ingen startgødning				8,6	50	8	34,7	332	6,55	<b>157,0</b>	<b>138,3</b>	
2. 111 kg NS 27-4	30		4	8,8	51	7	33,8	332	6,56	0,7	0,9	
3. 143 kg NS 21-24	30		34	8,7	53	8	34,1	332	6,55	4,4	3,8	
4. 87 kg NP 20-9-0 m. S	17	7,5	10,5	8,7	57	8	35,2	344	6,57	5,8	5,5	4,4
5. 174 kg NP 20-9-0 m. S	35	15	24	8,7	61	9	36,0	345	6,57	9,5	9,1	6,9
6. 71 kg YaraMila Majs NP 26-6-0 m. S, B, Zn	18	4	2	8,8	54	8	34,5	338	6,57	4,5	4,6	4,1
7. 134 kg YaraMila Majs NP 26-6-0 m. S, B, Zn	34	7,5	4	8,8	55	8	34,7	340	6,57	4,3	4,4	3,3
8. 27,5 l Bio P11 <sup>5)</sup> koncentreret gødning		4		8,8	53	8	34,6	336	6,56	-1,1	-0,6	-3,6
9. 55,2 l Bio P11 <sup>5)</sup> , fortyndet til dobbelt mængde		4		8,6	54	8	34,7	338	6,57	1,0	1,3	-1,7
10. 82,5 l Bio P11 <sup>5)</sup> , fortyndet til tredobbel mængde		4		8,6	54	8	34,7	334	6,55	0,0	0,2	-2,8
LSD				ns				ns	ns	4,3	4,0	
<i>2016-2018, 2020-2022. 23 forsøg</i>												
1. Ingen startgødning				9,5	64	8	33,5	319	6,47	<b>146,4</b>	<b>127,6</b>	
2. 111 kg NS 27-4	30			9,4	66	8	33,4	316	6,46	0,8	-0,1	
3. 174 kg NP 20-9-0 m. S eller 75 kg DAP <sup>6)</sup>	34/13,5	15	24/2	9,5	75	9	35,2	336	6,50	7,8	7,5	5,3
LSD				ns				7	ns	1,7	1,5	
<i>2020-2022. 11 forsøg</i>												
1. Ingen startgødning				8,9	58	8	32,8	312	6,45	<b>153,0</b>	<b>132,9</b>	
2. 111 kg NS 27-4	30			9,0	57	8	32,6	314	6,47	1,0	1,4	
3. 143 kg NS 21-24	30		34,3	9,0	61	8	32,9	312	6,47	2,9	2,7	
4. 174 kg NP 20-9-0 m. S eller 75 kg DAP <sup>6)</sup>	34/13,5	15	24/2	9,0	66	9	34,3	334	6,51	6,8	7,1	6,0
5. 27,5 l Bio P11 <sup>5)</sup> koncentreret gødning		4		9,0	62	8	33,2	315	6,47	-1,3	-0,8	-3,8
LSD				0,1				12	ns	2,5	2,2	
<i>2021-2022. 7 forsøg</i>												
1. Ingen startgødning				8,9	58	8	33,4	317	6,49	<b>152,6</b>	<b>133,6</b>	
2. 174 kg NP 20-9-0 m. S eller 75 kg DAP <sup>6)</sup>	34/13,5	15	24/2	8,9	67	9	35,0	338	6,54	7,2	6,9	4,7
3. 71 kg YaraMila Majs NP 26-6-0 m. S, B, Zn	18	4	2	9,0	61	8	33,4	322	6,51	1,7	1,8	1,2
4. 134 kg YaraMila Majs NP 26-6-0 m. S, B, Zn	34	7,5	4	9,0	63	8	34,1	330	6,52	3,7	3,6	2,6
5. 27,5 l Bio P11 <sup>5)</sup> koncentreret gødning		4		9,0	60	8	33,3	320	6,50	-2,3	-1,9	-5,0
LSD				0,1				12	ns	2,9	2,7	

<sup>1)</sup> Udført fra 17. juni til 13. juli.

<sup>2)</sup> Der er lige efter såning suppleret med bredspredt kvælstof i NS 27-4 op til 30 kg N pr. ha.

<sup>3)</sup> 0-10, 0 = svage og gullige planter; 10 = kraftige og grønne planter.

<sup>4)</sup> Der er regnet med 112 kr. pr. afgrødeenhed, 85 kr. pr. kg fosfor i Bio P11, 16 kr. pr. kg fosfor i øvrige fosforgødninger.

<sup>5)</sup> Placeret i såsporet.

<sup>6)</sup> 2022: NP 20-9 m. S. Tidligere år: diammoniumfosfat (DAP).

4, men merudbyttet er ikke rentabelt med nuværende pris på kvælstof.

Der er gennemført fire forsøg med placering af forskellige typer af startgødning på JB 1-3 med forfrugt majs. Forsøgsarealerne er tilstræbt tilført 200 kg kvælstof i kvæggylle pr. ha. Startgødningen er placeret 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene eller direkte i såsporet. Forsøgene er sået 25. april til 7. maj og høstet 22. september til 12. oktober. Forsøgene er udført i sorten Pinnacle. To forsøg er vandet med 60 og et forsøg med 90 mm. I gødningen NP 20-9-0 m. S er kvælstoffet på ammoniumform. Gødningen Bio P11 er en flydende gødning med pH omkring

1, som kun indeholder fosfor. Bio P11 er afprøvet i koncentreret og fortyndet til halv og en tredjedel koncentration. Tabel 11 viser forsøgsplan og resultater.

Planterne er højest i juni, hvor der er placeret de største fosformængder 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene. Traditionel placering af stigende mængder fosfor i NP 20-9-0 m. S giver stigende rentable merudbytter. Traditionel placering af 4 kg fosfor pr. ha i NP 26-6-0 m. S, B og Zn giver et rentabelt merudbytte. Placering af 4 kg fosfor i såsporet i Bio P11 påvirker stort set ikke udbyttet.

Nederst i tabellen ses resultater fra flere år.



Forsøgene afsluttes.

## Placering af startgødning i såsporet – storparcelforsøg

> HENNING SJØRSLEV LYNQVIG OG  
MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

I to storparcelforsøg har der ikke været merudbytte for fosfor i startgødning hverken traditionelt placeret eller placeret i såsporet.

Forsøg 030202222-001 er blevet udført på JB 4 med forfrugt majs og er blevet sået 25. april. Marken er blevet tilført husdyrgødning. Sorten har været Pinnacle. Gødning i såsporet er blevet driplet ud over frøene.

Forsøg 030202222-002 er udført på JB 1 med forfrugt majs og er sået 2. maj. Gødningen i såsporet er placeret med to dyser, som sprøjter gødningen ud på begge sider af såsporet. Det skulle begrænse risikoen for, at gødningen rammer frøene. Forsøgene er ikke blevet vandet. Især forsøg 002 har været påvirket af tørke.

Gødningerne placeret i såsporet er flydende. Gødningen NP 9-13 har neutral pH og har kvælstoffet på ammoniumform. Flex Basis NP 5-8 m. S, B, Zn, Cu er en sur gødning med pH 1 og med kvælstoffet på amidform. Bio P11

To typer dyser, som lægger flydende gødning i såsporet, før det lukkes af trykhjulene. Øverst dripleres gødningen ud i såsporet over frøene. Nederst er monteret to dyser, som sprøjter gødningen ud på begge sider af såsporet. ▶



FOTOS: HENNING SJØRSLEV LYNQVIG OG  
MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

**TABEL 12.** Typer af startgødninger til majs, storparcelforsøg. (U11)

Majs	Kg pr. ha placeret			Planter pr. m <sup>2</sup>	11. juli		Pct. tørstof	Stivelse, g pr. kg tørstof	NEL <sub>20p</sub> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha	
	N <sup>1)</sup>	P	S		plante-højde cm	kar. for plante-udvikling <sup>2)</sup>				a.e.	
<i>2022. 2 forsøg</i>										<i>fs. 001</i>	<i>fs. 002</i>
1. 74 kg NS 27-4	20		4	9,2	109	4	36,5	341	6,61	<b>156,2</b>	<b>100,4</b>
2. 75 kg NP 18-20 (DAP)	14	15	2	9,1	117	6	36,4	341	6,60	-6,5	-3,8
3. 23,3 l NP 9-13 <sup>3)</sup> + 64 kg NS 27-4	20	4	3	9,3	109	5	36,3	346	6,62	-5,0	4,2
4. 27,5 l Bio P11 <sup>3)</sup> + 74 kg NS 27-4	20	4	4	9,2	115	6	36,4	349	6,63	-5,9	-2,6
5. 27,5 l Bio P11 <sup>3)</sup> + 95 kg NS 21-24	20	4	23	9,3	115	6	36,9	351	6,64	-2,1	-5,3
6. 41 l Flex Basis NP 5-8 m. S, B, Zn, Cu <sup>3)</sup> + 83 kg NS 21-24	20	4	24							-	-5,1
LSD										<i>ns</i>	<i>ns</i>

<sup>1)</sup> Hvor der er placeret gødning i såsporet, er der suppleret med traditionel placeret kvælstof op til 20 kg kvælstof pr. ha.

<sup>2)</sup> 0-10, 0 = svage og gullige planter; 10 = kraftige og grønne planter.

<sup>3)</sup> Flydende gødning placeret i såsporet.

indeholder 11 procent fosfor og er en sur gødning med pH 1. Den indeholder ikke kvælstof.

Tabel 12 viser forsøgsplan og resultater.

I begyndelsen af juli er der en synlig positiv effekt af placeret fosfor på plantehøjden og planteudviklingen. Ved høst er udbyttet ikke signifikant påvirket.

## Tilsætning af nitrifikationshæmmer og placering af kvæggylle og afgasset biomasse i majs

> **MARTIN NØRREGAARD HANSEN** OG  
**MARTIN MIKKELSEN**, SEGES INNOVATION

Majs gødskes i stigende omfang med afgasset biomasse. Der er derfor behov for at undersøge gødningseffekten af afgasset biomasse ved forskellige udbringningsstrategier.

Gylle til majs udbringes ofte ved nedfældning eller ved placering. Ved traditionel nedfældning udbringes gyllen typisk før jordbearbejdningen, mens jordbearbejdning skal ske, før gyllen placeres. Ved placering udlægges hele gyllemængden i strenge under de kommende sårækker, hvorefter majsens ved GPS-styring efterfølgende sås direkte over gyllestrengene. Placeringen betyder, at de fremspirende majsplanter hurtigere får kontakt til gyllens næringsstoffer. Der er derfor mulighed for, at placeringen kan forbedre udnyttelsen af gyllens næringsstoffer, og at placeringen helt eller delvist kan erstatte behovet for tilførsel af startfosfor.

Gylle udgør normalt hovedparten af gødningstildelingen til majs. Efter udbringning omdannes gyllens indhold af ammoniumkvælstof til nitrat. Nitrat udvaskes i højere grad end ammonium. Der kan derfor ved nedbørsoverskud være risiko for tab af kvælstof ved nitratudvaskning, hvis ikke den dannede nitrat løbende optages af en afgrøde. Udvasningen kan potentielt begrænses ved tilsætning af nitrifikationshæmmer til den udbragte gylle, da tilsætningen hæmmer omdannelsen af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof.

I 2022 er der gennemført fire forsøg for at undersøge, hvordan tilsætningen af nitrifikationshæmmeren Vizura til gylle påvirker udbyttet i majshelsæd. Samtidig er det undersøgt, om der kan opnås merudbytte ved placering af gylle, og om placeringen kan erstatte tilførsel af startfosfor. Derudover er det blevet undersøgt, om der kan



FOTO: SAMSON AGRO

Placering af gylle til majs. Nedfælderer placerer gyllen i bånd med 75 cm afstand. Majsens sås efterfølgende ved GPS over den placerede gylle.

opnå samme udbytteeffekt ved gødskning med afgasset biomasse som med kvæggylle.

Forsøgene er gennemført ved nedfældning og placering af kvæggylle og afgasset biomasse med og uden tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura (2 l pr. ha). Forsøgene er gennemført efter forfrugt majs på JB 3 og JB 1 ved Grindsted i Vestjylland og på JB 1 ved Bredebro i Sønderjylland. I de to forsøg ved Grindsted er gyllen nedfældet i 12 cm dybde 21. april og placeret i 10 cm dybde 26. april. I de to forsøg ved Bredebro er gyllen nedfældet 25. april og placeret 26. april. Ved nedfældning af gyllen er jorden efterfølgende pløjet eller dybdeharvet i 25 cm dybde. Ved placering af gyllen er jorden forudgående pløjet eller dybdeharvet i 25 cm dybde. Alle behandlinger er tilført 14 kg mineralsk kvælstof pr. ha i startgødning ved såning.

Majssorten Pinnacle er sået henholdsvis 29. og 26. april. Forsøgene ved Grindsted er vandet med 30 mm i slutningen af juli, mens forsøgene ved Bredebro løbende er vandet med i alt 175 mm.

Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 13.

*Placering af gylle og tilførsel af startfosfor øger majsens vækst og fosforkoncentration i det tidlige vækstforløb*

Resultaterne i 2022 viser, at tilførsel af startfosfor fører til højere planter i stadie 19 og højere fosforkoncentration i afgrøden i stadie 15. Placering af gylle påvirker ikke plantebestanden, men fører generelt til lidt højere planter og fosforkoncentrationer end nedfældning,

**TABEL 13.** Tilsætning af nitrifikationshæmmer og placering af kvæggylle og afgasset biomasse i majs. (U12, U13)

Majs	Startgødning, kg pr. ha		NH <sub>4</sub> -N i gylle, kg pr. ha	Gylle-type	Nedfældnings-system <sup>1)</sup>	Liter Vizura pr. ha	P i plante-tørstof st. 15, %	Plante-højde, st. 19, cm	Plan-tebestand, planter pr. m <sup>2</sup>	Tørstof ved høst, %	g pr. kg tørstof		NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha				
	N	P									råpro-tein	stivelse		Hkg tørstof	Hkg sti-velse	Hkg rå-protein	a.e.	
<i>2022. 4 forsøg</i>																		
1.	14	15	-	-	-	-	0,46	65	8,9	40,3	50	369	6,66	<b>113,8</b>	<b>41,8</b>	<b>5,6</b>	<b>102,1</b>	
2.	14	15	111	Kvæg	Nedfældet	-	0,46	70	8,8	39,0	65	341	6,56	45,3	12,3	4,7	38,4 <b>38,4</b>	
3.	14	15	111	Kvæg	Nedfældet	2	0,43	71	8,8	39,3	67	346	6,59	43,3	12,5	4,8	37,2 -1,2	
4.	14	7,5	111	Kvæg	Nedfældet	2	0,35	70	9,0	39,4	67	352	6,62	43,8	13,7	4,8	38,5 0,1	
5.	14	0	111	Kvæg	Nedfældet	2	0,25	70	9,0	37,0	66	337	6,58	40,7	10,4	4,6	34,9 -3,4	
6.	14	0	111	Kvæg	Nedfældet	-	0,25	66	8,9	36,9	67	338	6,57	41,3	10,8	4,7	35,3 -3,0	
7.	14	15	110	Afgasset	Nedfældet	-	0,42	68	9,0	39,5	65	339	6,56	37,4	9,8	4,1	31,6 -6,8	
8.	14	15	110	Afgasset	Nedfældet	2	0,43	71	9,1	39,6	65	348	6,58	38,2	11,5	4,1	32,6 -5,8	
9.	14	7,5	110	Afgasset	Nedfældet	2	0,35	71	8,7	40,1	64	356	6,63	38,2	12,6	4,1	33,5 -4,8	
10.	14	0	110	Afgasset	Nedfældet	2	0,26	67	9,0	38,1	65	332	6,57	37,5	8,5	4,2	31,9 -6,5	
11.	14	0	110	Afgasset	Nedfældet	-	0,24	67	8,9	37,3	66	350	6,63	31,7	9,4	3,9	27,8 -10,6	
12.	14	15	111	Kvæg	Placeret	2	0,42	73	8,9	39,4	70	343	6,58	43,6	12,8	5,3	37,4 -1,0	
13.	14	7,5	111	Kvæg	Placeret	2	0,37	74	8,8	39,3	69	340	6,57	44,5	12,2	5,2	38,0 -0,4	
14.	14	0	111	Kvæg	Placeret	2	0,33	72	9,1	38,5	70	329	6,56	45,2	10,6	5,4	38,5 0,1	
15.	14	15	110	Afgasset	Placeret	2	0,41	72	9,3	40,6	63	349	6,60	34,0	9,9	3,6	29,3 -9,1	
16.	14	7,5	110	Afgasset	Placeret	2	0,37	69	8,8	39,4	64	342	6,57	34,1	9,0	3,8	28,8 -9,6	
17.	14	0	110	Afgasset	Placeret	2	0,29	71	8,8	39,1	64	353	6,63	32,7	9,9	3,7	28,7 -9,7	
LSD							-	-	-	-	ns	ns	ns	6,8	ns	ns	6,2	6,2
<i>2020-2022. 14 forsøg</i>																		
1.	14	15	-	-	-	-	0,36	82	9,4	37,8	53	358	6,51	<b>114,8</b>	<b>41,1</b>	<b>6,1</b>	<b>100,7</b>	
2.	14	15	116	Kvæg	Nedfældet	-	0,37	91	9,4	36,6	66	340	6,44	44,3	13,2	4,4	37,4 <b>37,4</b>	
3.	14	15	116	Kvæg	Nedfældet	2	0,36	92	9,4	36,6	67	338	6,45	45,7	13,2	4,6	38,8 1,4	
4.	14	7,5	116	Kvæg	Nedfældet	2	0,31	87	9,5	36,4	67	334	6,45	42,9	11,8	4,4	36,3 -1,0	
5.	14	0	116	Kvæg	Nedfældet	2	0,28	84	9,5	35,3	66	332	6,46	39,9	10,4	4,1	34,1 -3,3	
6.	14	0	116	Kvæg	Nedfældet	-	0,29	82	9,5	35,2	67	331	6,45	37,5	9,4	4,0	31,8 -5,6	
7.	14	15	116	Afgasset	Nedfældet	-	0,36	91	9,5	36,7	66	336	6,43	42,6	11,9	4,2	35,8 -1,5	
8.	14	15	116	Afgasset	Nedfældet	2	0,36	89	9,4	36,6	67	340	6,45	45,2	13,3	4,5	38,3 1,0	
9.	14	7,5	116	Afgasset	Nedfældet	2	0,33	90	9,4	36,6	67	339	6,45	45,2	13,2	4,6	38,5 1,2	
10.	14	0	116	Afgasset	Nedfældet	2	0,29	83	9,5	35,7	67	330	6,46	41,9	10,8	4,3	35,8 -1,6	
11.	14	0	116	Afgasset	Nedfældet	-	0,28	83	9,5	35,4	66	333	6,46	35,8	9,1	3,8	30,5 -6,9	
12.	14	15	116	Kvæg	Placeret	2	0,35	95	9,5	36,3	68	332	6,43	49,9	13,6	5,0	42,2 4,8	
13.	14	7,5	116	Kvæg	Placeret	2	0,32	92	9,5	36,0	68	335	6,46	50,7	14,4	5,2	43,4 6,1	
14.	14	0	116	Kvæg	Placeret	2	0,31	89	9,5	35,5	68	326	6,44	48,3	12,0	5,0	41,0 3,6	
15.	14	15	116	Afgasset	Placeret	2	0,37	94	9,6	36,6	67	335	6,45	51,3	14,4	5,0	43,6 6,2	
16.	14	7,5	116	Afgasset	Placeret	2	0,34	90	9,5	36,0	68	334	6,43	49,0	13,5	5,0	41,4 4,0	
17.	14	0	116	Afgasset	Placeret	2	0,32	92	9,4	36,0	67	334	6,45	46,5	12,7	4,7	39,4 2,0	
LSD							-	-	-	-	ns	ns	ns	6,3	2,8	0,6	5,7	5,7

<sup>1)</sup> Nedfældet = Traditionel nedf. med 24 cm skærafstand i 10 cm dybde. Placeret = Placeret m 17 cm skær med 75 cm skærafstand i 10 cm dybde under såreækker.

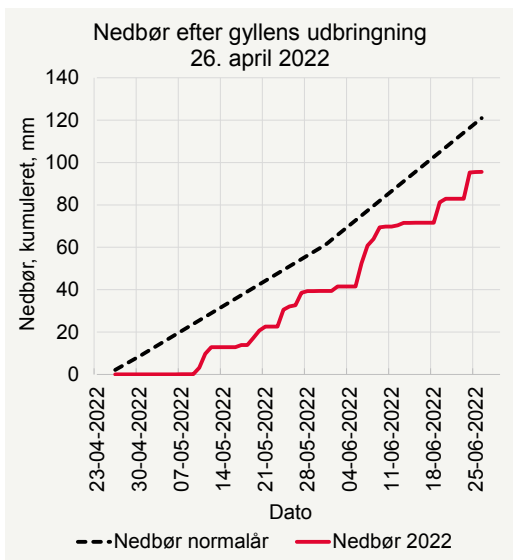
Gylledata, 4 forsøg, 2022	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	Tot. N, kg pr. ton	NH <sub>4</sub> -N, kg pr. ton	Andel NH <sub>4</sub> -N, %	P, kg pr. ton	K, kg pr. ton	pH
Kvæggylle	57	6,2	3,4	2,0	58	0,5	2,5	7,0
Afgasset biomasse	41	5,3	4,2	2,8	65	0,6	2,7	7,6

Gylledata, 14 forsøg, 20-22	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	Tot. N, kg pr. ton	NH <sub>4</sub> -N, kg pr. ton	Andel NH <sub>4</sub> -N, %	P, kg pr. ton	K, kg pr. ton	pH
Kvæggylle	57	6,6	3,5	2,0	57	0,5	2,8	6,9
Afgasset biomasse	43	6,0	4,3	2,7	62	0,7	3,1	7,6

uanset om der tilføres startfosfor eller ej. Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle øger marginalt plantehøjden og fosforkoncentrationen i den tidlige del af majsens vækstfase.

Tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura (2 l pr. ha) fører ikke til signifikante merudbytter. Der er dog tendens til et merudbytte på 4,1 afgrødeenheder pr. ha ved tilsætning af nitrifikationshæmmer til afgasset biomasse,



**FIGUR 3.** I 2022 har særligt april måned og starten af maj været meget nedbørsfattige. Det har reduceret risikoen for nitratudvaskning. Figuren viser den samlede nedbør i Bredebro de første to måneder efter gyllens udbringning. Den aktuelle nedbørsmængde er sammenlignet med normalnedbøren for samme periode. Data fra DMI.

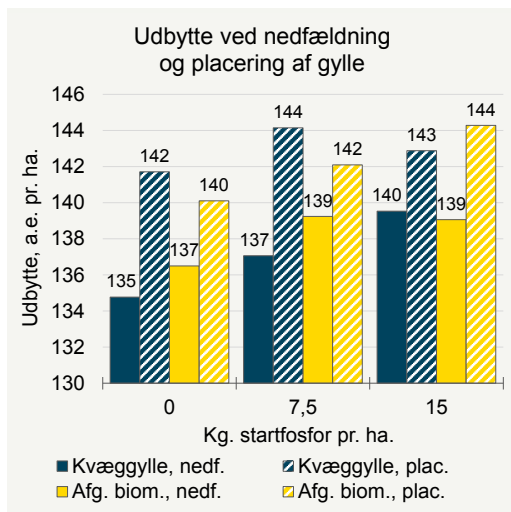
hvor afgrøden ikke tilføres startfosfor. Tilsætning af Vizura til kvæggylle fører ikke til merudbytte. Den lave effekt af tilsætningen af nitrifikationshæmmer i 2022 kan skyldes det nedbørsfattige forår. De første to måneder efter gyllens udbringning faldt der 25 mm nedbør mindre end normalt, hvilket har reduceret risikoen for nitratudvaskning og dermed effekten af tilsætningen af nitrifikationshæmmeren. Se figur 3.

#### *Kvæggylle har højere gødningseffekt end afgasset biomasse*

Kvæggylle giver ved placering et signifikant merudbytte på mellem 8,1 og 9,8 afgrødeenheder sammenlignet med placeret afgasset biomasse. Ved nedfældning giver kvæggylle ikke signifikant højere udbytte, men der er tendens til, at kvæggylle ved nedfældning giver udbytter, der er mellem 3,0 og 4,9 afgrødeenheder højere end nedfældet afgasset biomasse.

#### *Resultater af tre års forsøg*

I 2020, 2021 og 2022 er der gennemført i alt 14 forsøg i majs for at undersøge, hvordan tilsætning af nitrifikationshæmmer, afgasning og placering af gylle påvirker udbyttet i majs. Undersøgelsen er gennemført ved ud-



**FIGUR 4.** Udbytte i majs ved gødskning med traditionel nedfældning og placering af kvæggylle og afgasset biomasse. Udbyttene er vist ved stigende tilførsel af startfosfor.

bringning af kvæggylle og afgasset biomasse. De tre års forsøg viser følgende:

#### *Højere udbytter ved placering end ved traditionel nedfældning af gylle*

Placering af kvæggylle øger signifikant udbyttet med henholdsvis 6,9 og 7,1 afgrødeenheder pr. ha, når afgrøden henholdsvis ikke er tilført startfosfor eller tilført 7,5 kg startfosfor pr. ha. Ved tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha giver placering af kvæggylle tendens til et merudbytte på 3,3 afgrødeenheder pr. ha.

Placering af afgasset biomasse øger ikke udbyttet signifikant, men der er tendens til at udbyttet er mellem 2,8 og 5,2 afgrødeenheder højere ved placering end ved traditionel nedfældning af samme kvælstofmængder.

Opgjort som gennemsnit af afgasset biomasse og kvæggylle giver placering af gylle et signifikant merudbytte på 4,8 afgrødeenheder pr. ha. Merudbyttet er forholdsvis uafhængigt af den tilførte mængde startfosfor. Se figur 4.

#### *Tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle øger udbyttet*

Tilsætning af 2 liter Vizura pr. ha til afgasset biomasse øger udbyttet med 5,3 afgrødeenheder pr. ha, når majsen ikke er tilført startfosfor. Tilførsel af Vizura til kvæggylle

gylle giver ikke signifikante merudbytter, men giver tendens til merudbytter på mellem 1,4 og 2,3 afgrødeenheder pr. ha. Opgjort som gennemsnit af afgasset biomasse og kvæggylle giver tilsætning af Vizura tendens til et merudbytte på 2,9 afgrødeenheder pr. ha. Det højeste merudbytte opnås, når der ikke tilføres mineralsk startfosfor til afgrøden.

*Tilførslen og mængden af startfosfor påvirker udbyttet*  
De tre års forsøg viser ikke signifikante merudbytter ved tilførsel af startfosfor. Forsøgene viser dog tendens til at tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha øger udbyttet med 4,8 afgrødeenheder pr. ha ved gødskning med kvæggylle og med 2,6 afgrødeenheder pr. ha ved gødskning med afgasset biomasse. Ved tilførsel af 7,5 kg startfosfor pr. ha øges udbyttet med 2,3 og 2,7 afgrødeenheder pr. ha ved gødskning med henholdsvis kvæggylle og afgasset biomasse, se figur 4. Merudbyttet er relativt uafhængig af, om gyllen nedfældes eller placeres.

*Kvæggylle og afgasset biomasse giver samme udbytte*  
Der er ikke forskel på udbyttet ved gødskning med henholdsvis afgasset biomasse og kvæggylle. Se figur 4.

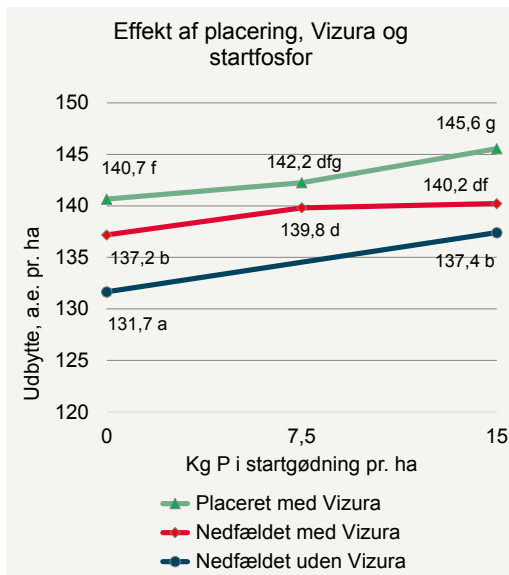
#### Udbytteeffekter i gennemsnit af kvæggylle og afgasset biomasse

Der er gennemført en statistisk analyse af, hvordan gylletypen, dosering af startfosfor, tilsætning af nitrifikationshæmmer og placering af gylle påvirker udbyttet. Analysen viser, at der ikke er signifikant forskel på udbytterne ved gødskning med henholdsvis afgasset biomasse og kvæggylle. De følgende resultater vises derfor samlet for de to gylletyper. Resultaterne af analysen kan ses i figur 5.

Tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha øger signifikant udbyttet. Udbytteeffekten er uafhængig af, om gyllen placeres, nedfældes eller tilføres nitrifikationshæmmer. Tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha giver i gennemsnit et merudbytte på 4,6 afgrødeenheder pr. ha.

Tilførsel af 7,5 kg startfosfor pr. ha giver ved traditionel nedfældning af gylle et signifikant merudbytte på 2,6 afgrødeenheder pr. ha ved traditionel nedfældning af gylle, mens tilførslen giver tendens til et merudbytte på 1,6 afgrødeenheder pr. ha ved placering af gyllen.

Tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til traditionel nedfældet gylle giver et signifikant merudbytte



FIGUR 5. Udbytteeffekt af startfosfor, tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura og placering af gylle til majs. Udbytter efterfulgt af samme bogstav er ikke signifikant forskellige.

#### TRE ÅRS FORSØG MED PLACERING AF GYLLE TIL MAJS VISER:

- > Placeret gylle giver større udbytte end traditionelt nedfældet gylle ved samme tildeling af startfosfor
- > Der kan opnås samme udbytte ved placering af gylle uden tilførsel af startfosfor, som ved traditionel nedfældning af gylle og tilførsel af 15 kg startfosfor pr. ha.
- > Der opnås samme udbytte ved gødskning med afgasset biomasse som ved gødskning med samme mængde ammoniumkvælstof i kvæggylle
- > De største udbytter opnås, når gyllen placeres i en dybde på 9-10 cm fra gyllens overkant til jordoverfladen. Dybere eller mere overlig placering reducerer udbyttet
- > Tilsætning af 2 l Vizura pr. ha giver et rentabelt merudbytte på grovsandet jord, uanset gylletype og nedfældningsmetode
- > Udbyttet i majs kan øges både ved hjælp af Vizura og ved placering af gylle, men ingen af delene ændrer på behovet for fosfor i startgødning.

### STRATEGI FOR PLACERING AF GYLLE:

- > Gyllen placeres i et 17-25 cm bredt bånd under frøene, så der er 4-5 cm mellem frø og overkant gylle. Placeringen registreres med RTK-GPS.
- > En selvkørende gyllemaskine med brede hjul, "dog walk" og lavt dæktryk på mellem 1,0 og 1,5 bar er særlig egnet til dette.
- > Et gyllevogntog monteres med dæk, som egner sig til lavt dæktryk. I marken køres med et dæktryk på 1 bar.
- > Gyllen udbringes som det sidste før majsåning.
- > Der tilsættes en nitrifikationshæmmer til gyllen.
- > Der skal gå minimum 2-3 dage mellem placering af gylle og såning af majs.
- > Majsens sås med RTK-GPS-styring. Ved såning skal hjulsporene være mellem rækkerne
- > Evt. NP-gødning placeres som sædvanlig 5 cm under og 5 cm ved siden af frøet.

på mellem 2,8 og 5,5 afgrødeenheder pr. ha, se figur 5. Merudbyttet afhænger ikke signifikant af tilførslen af startfosfor, men der er tendens til, at virkningen er størst uden startfosfor. Tilsætning af 2 l Vizura pr. ha giver i gennemsnit et merudbytte på 4,2 afgrødeenheder pr. ha.

Placering af gylle giver et signifikant merudbytte på 3,7 afgrødeenheder pr. ha. Udbytteeffekten er uafhængig af tilførslen af startfosfor, se figur 5.

Forsøgene afsluttes.

### Stigende mængder kvælstof til majs i nedfældet og placeret kvæggylle og afgasset biomasse

> **MARTIN NØRREGAARD HANSEN** OG  
**MARTIN MIKKELSEN**, SEGES INNOVATION

I 2022 er der gennemført to forsøg i majs for at undersøge, hvordan stigende mængder kvælstof i gylle og handelsgødning påvirker udbyttet. Det ene forsøg er dog så tørskadet, at resultaterne ikke indgår i de følgende resultater. Resultaterne af det andet forsøg er her sammenstillet med resultaterne af de to forsøg gennemført i samme forsøgsserie i 2021.

Forsøgene er gennemført ved nedfældning og placering af kvæggylle og afgasset biomasse. Forsøgene er gen-

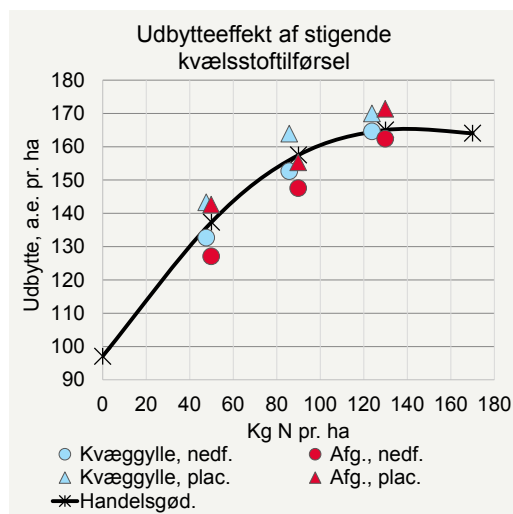
nemført efter forfrugt majs på JB 1 ved Grindsted i Vestjylland og Bredebro i Sønderjylland. Gyllen er på de to lokaliteter nedfældet henholdsvis 15. og 21. april i 2021 og 25. april 2022. Gyllen er i de to forsøg i 2021 placeret i 10 cm dybde henholdsvis 29. april og 12. maj. I 2022 er gyllen placeret 26. april. Ved nedfældning af gyllen er jorden efterfølgende pløjet eller dybdeharvet i 25 cm dybde. Ved placering af gyllen er jorden forudgående pløjet eller dybdeharvet i 25 cm dybde.

Alle behandlinger er tilført 14 kg kvælstof og 15 kg fosfor pr. ha i mineralsk startgødning i forbindelse med såning. Forsøget ved Grindsted er vandet med 40 mm i 2021. Forsøgene ved Bredebro er vandet med 105 mm i 2021 og 175 mm i 2022.

Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 14.

### Samme udbytte ved gødskning med gylle som med handelsgødning

Der er ikke signifikante forskelle på udbyttet ved gødskning med samme mængde kvælstof i handelsgødning og ammoniumkvælstof i gylle. Der er dog tendens til højere udbytte ved placering af gylle, mens der er tendens til lavere udbytte, når gyllen nedfældes på traditionel vis. Se figur 6.



**FIGUR 6.** Udbytte i majs ved stigende tilførsel af kvælstof i henholdsvis handelsgødning, kvæggylle og afgasset biomasse (afg.). De to gylletyper er henholdsvis nedfældet traditionelt (nedf.) og placeret under sårækkerne (plac.)

**TABEL 14.** Stigende mængder kvælstof til majs i kvæggylle og afgasset gylle traditionelt nedfældet og placeret. (U14)

Majs	Startgødning, kg pr. ha		N i handelsgødning, kg pr. ha	NH <sub>4</sub> -N i gylle, kg pr. ha	Gylle-type	Nedfældnings-system <sup>1)</sup>	Liter Vizura pr. ha	Plante-højde, st. 19, cm	Planter pr. m <sup>2</sup>	Pct. tørstof	g pr. kg tørstof		NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha					
	N	P									råpro-tein	stivelse		hkg tørstof	hkg stivelse	hkg råprotein	a.e.		
<i>2021-2022. 3 forsøg</i>																			
1.	14	15	0	-	-	-	-	94	9,5	37,6	48	339	6,63	<b>108,9</b>	<b>37,0</b>	<b>5,2</b>	<b>97,1</b>		
2.	14	15	50	-	-	-	-	103	9,6	38,8	50	348	6,63	44,6	17,2	2,8	40,3		
3.	14	15	90	-	-	-	-	101	9,6	38,3	56	345	6,63	68,6	21,3	5,5	60,4		
4.	14	15	130	-	-	-	-	104	9,8	37,7	59	340	6,62	77,2	24,1	6,9	68,0		
5.	14	15	170	-	-	-	-	103	9,4	37,7	61	322	6,56	77,6	21,0	7,8	67,0		
6.	14	15	-	48	Kvæggylle	Nedfældet	2	110	9,6	38,4	50	344	6,58	40,8	14,7	2,3	35,6		
7.	14	15	-	86	Kvæggylle	Nedfældet	2	100	9,5	38,1	56	343	6,60	62,9	22,0	4,5	55,6		
8.	14	15	-	124	Kvæggylle	Nedfældet	2	112	9,5	36,9	63	340	6,62	76,0	25,8	6,4	67,5		
9.	14	15	-	50	Afg. biom.	Nedfældet	2	112	9,5	38,2	50	341	6,57	34,9	12,1	2,0	30,0		
10.	14	15	-	90	Afg. biom.	Nedfældet	2	110	9,5	38,2	55	340	6,60	57,5	19,3	3,9	50,5		
11.	14	15	-	130	Afg. biom.	Nedfældet	2	112	9,7	37,6	60	335	6,60	74,1	24,3	5,8	65,3		
12.	14	15	-	48	Kvæggylle	Placeret	2	114	9,5	37,9	51	343	6,62	52,7	18,1	3,1	46,2		
13.	14	15	-	86	Kvæggylle	Placeret	2	116	9,6	38,5	59	347	6,63	74,9	26,7	5,7	66,9		
14.	14	15	-	124	Kvæggylle	Placeret	2	115	9,5	36,7	65	332	6,61	82,4	26,3	7,3	72,9		
15.	14	15	-	50	Afg. biom.	Placeret	2	112	9,4	38,6	52	351	6,63	51,1	19,1	3,0	45,6		
16.	14	15	-	90	Afg. biom.	Placeret	2	117	9,3	38,3	56	342	6,61	65,9	22,6	4,7	58,2		
17.	14	15	-	130	Afg. biom.	Placeret	2	115	9,5	37,2	62	336	6,62	83,8	27,5	6,8	74,3		
<i>LSD</i>											-	-	-	-	0,94	17,7	5,4	1,6	15,2

<sup>1)</sup> Nedfældet = Traditionel nedf. med 24 cm skærafstand i 10 cm dybde. Placeret = Plac. m 17 cm skær ved 75 cm skærafstand i 10 cm dybde under sårækker.

Gylledata, 21-22	Udbragt, ton pr. ha	Tørstof, pct.	Total N, kg pr. ton	NH <sub>4</sub> -N, kg pr. ton	NH <sub>4</sub> -N, pct.	P, kg pr. ton	pH	Værdital
Kvæggylle, nedf.	24-62	6,5	3,5	2,0	56	0,6	7,1	66 (58-73)
Afg. biom., nedf.	21-54	5,8	4,2	2,6	61	0,7	7,3	53 (49-55)
Kvæggylle, plac.	24-62	6,5	3,5	2,0	56	0,6	7,1	78 (62-100)
Afg. biom., plac.	22-57	5,8	4,2	2,6	61	0,7	7,3	56 (46-69)

### Merudbytter ved tilførsel af op til 130 kg kvælstof i gylle pr. ha

Uanset gylletype og udbringningsteknologi er der signifikante merudbytter på mellem 12,7 og 20,6 afgrødeenheder pr. ha ved at øge kvælstoftilførslen fra 50 til 90 kg ammoniumkvælstof pr. ha i gylle. Øgning af kvælstoftilførslen fra 90 til 130 kg kvælstof pr. ha giver ikke signifikante merudbytter, men viser tendens til merudbytter på mellem 6,0 og 16,1 afgrødeenheder pr. ha. Tildeling af mere end 130 kg handelsgødningskvælstof pr. ha fører ikke til merudbytte.

### Placering af gylle giver merudbytte

Forsøgene viser et signifikant merudbytte på 16 afgrødeenheder pr. ha ved placering af 50 kg kvælstof pr. ha i afgasset biomasse sammenlignet med nedfældning af den samme kvælstofmængde. Placering af kvæggylle og placering af mere end 50 kg kvælstof pr. ha i afgasset biomasse giver ikke signifikante merudbytter, men giver tendens til merudbytter på mellem 5 og 11 afgrødeenheder pr. ha. Placeringseffekten er forholdsvis uafhængig

af mængden af kvælstof tilført i gylle, hvilket indikerer, at det centrale ved placeringen er, at det giver afgrøden hurtigere adgang til gyllens næringsstoffer.

Resultaterne viser, at placering som gennemsnit af de to gylletyper og de tre forskellige fosfortildelinger giver et merudbytte på 9,9 afgrødeenheder pr. ha. Det betyder, at der ved placering af gyllen opnås en udbytteeffekt, der svarer til tilførslen af mellem 20 og 40 kg kvælstof pr. ha. Se figur 6.

Placeringseffekten opnås selvom afgrøden er tilført 15 kg startfosfor pr. ha. Placeringseffekten kan derfor ikke alene tilskrives, at den fremspirede afgrøde får hurtigere og nemmere adgang til plantetilgængeligt fosfor.

Placering øger udnyttelsen af gyllens kvælstofindhold Værditalle, som udtrykker 1. års udnyttelsen af kvælstofindholdet i den tilførte husdyrgødning, er generelt lidt højere for kvæggylle end for afgasset biomasse.

Placering af gyllen øger værditallet for kvæggylle fra 66 til 78, mens placering af afgasset biomasse øger værditallet for afgasset biomasse fra 53 til 56.

### *Samme gødnings effekt af kvæggylle og afgasset biomasse*

Gødskning med kvæggylle giver ikke signifikante højere udbytter end gødskning med afgasset biomasse. Der er dog tendens til at udbyttet ved gødskning med kvæggylle på tværs af de forskellige gødningsstrategier giver et udbytte der er 3,5 afgrødeenheder højere end gødskning med afgasset biomasse. Se figur 6.

Da der ikke er signifikant forskel på udbyttet ved gødskning med kvæggylle og afgasset biomasse, er der gennemført en analyse af, hvordan placering af gylle påvirker det økonomiske kvælstofoptimum i forsøgene. Analysen viser, at det økonomiske kvælstofoptimum er ca. 40 kg lavere ved placering af gylle sammenlignet med traditionelt nedfældet gylle. Ved optimum er der høstet omtrent samme udbytte med de to forskellige udbringningsmetoder.

Forsøgene afsluttes.

### TO ÅRS FORSØG MED STIGENDE MÆNGDER KVÆLSTOF I GYLLE TIL MAJS VISER:

- > Der opnås omtrent samme udbytte ved gødskning med gylle som med handlegødning
- > Der opnås omtrent samme udbytte ved gødskning med kvæggylle som ved gødskning med afgasset biomasse.
- > Placering af gylle øger udbyttet med mellem 5 og 16 afgrødeenheder pr. ha.
- > Placeringen øger udnyttelsen af gyllens kvælstofindhold. Den højere udnyttelse modsvarer tilførsel af mellem 20 og 40 kg kvælstof pr. ha
- > Ved 17 kr. pr. kg kvælstof og 112 kr. pr. afgrødeenhed har det i majs efter majs været økonomisk optimalt at tilføre 120 og 160 kg ammoniumkvælstof pr. ha i henholdsvis placeret og traditionelt nedfældet gylle. Ved disse kvælstofmængder er der opnået samme udbytter ved de to udbringningsmetoder.

## Bæredygtig dyrkning af majs med måling af kvælstofudvaskning, 2022

> **NANNA HELLUM KRISTENSEN OG  
MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION**

Til ud af tre forsøg med gylle til majs viser et signifikant merudbytte ved placering af gylle ved såning sammenlignet med nedfældning i marts. Slangeudlægning af forsuret gylle den 16. juni har reduceret udbyttet signifikant i forhold til nedfældning den 25. april i alle tre forsøg. I alle forsøg har majsen lukket rækkerne sent, hvorfor efterafgrøderne har haft gode betingelser og er blevet meget kraftige. I alle forsøg reducerer efterafgrøderne udbyttet i majs, og den største reduktion ses ved strandsvingel etableret ved majssåning, og ved blandingen af rajgræs og cikorie sået fire uger efter. De kraftige efterafgrøder har været i stand til at reducere N-min niveauet, men på trods af en god kvælstofudnyttelse i både majs og efterafgrøde efterlades store mængder kvælstof som N-min i efteråret. Reduceret kvælstoftilførsel til majsen har været betydelig mere effektiv til at reducere N-min-indholdet i efteråret end strategierne for efterafgrøder og gylletilførsel.

Der er gennemført tre forsøg med bæredygtig dyrkning af majs på JB 1 og 3, hvor kvælstofudvaskningen måles med sugeceller. I alle tre forsøg har der været majs som forfrugt. I forsøg 001 har forfrugten været majs, og i tidligere år har der været dyrket korn og kartofler. I forsøg 002 har der været dyrket majs i 2021 og 2020 og kløvergræs i de foregående år, og i det tredje forsøg, 003, majs som forfrugt og kløvergræs i de foregående år. De tre sædskifter repræsenterer arealer med lavt og middel kvælstofniveau i jorden.

Gylle er blevet nedfældet 23. marts og 25. april, placeret 4. maj og slangeudlagt 16. juni i majsens stadium 17. Der er blevet sået efterafgrøde umiddelbart efter majssåning samt fire og seks uger efter majssåning. Efterafgrøderne er blevet radsået i tre såspor med 20 cm afstand med slæbeskær og trykhjul i forbindelse med radrensning. Majsen er i alle forsøgsled gødsket med 22 kg kvælstof pr. ha i startgødning i YaraMila MAJS NP 20-9 m. S, B og Zn og med kvæggylle op til Landbrugsstyrelsens kvælstofnorm for majshelsæd.

I forsøg 001 er der brugt en gylleanalyse, som viste lavere ammoniumindhold end det faktiske indhold, og forsøget er derfor tilført mere kvælstof end planlagt. I



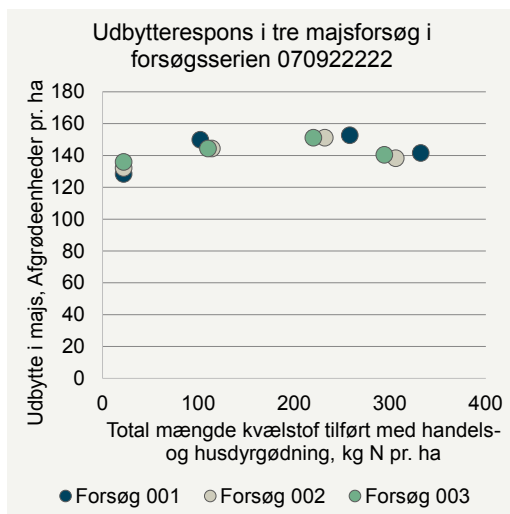
**TABEL 15.** Oversigt over strategier for etablering af efterafgrøder og ukrudtsbekæmpelse i forsøgene med bæredygtig majsdyrking med måling af kvælstofudvaskning

Såtidspunkt efterafgrøde	Behandling, mængder pr. ha og tidspunkt			
	lige efter majssåning	to uger efter majssåning	fire uger efter majssåning	seks uger efter majssåning
Seks uger efter majssåning		0,1 kg Tocalis + 5,6 g Harmony SX +0,5 l Renol	0,1 kg Tocalis + 30 g MaisTer + 0,15 l Starane 333 HL + 0,4 l Maisoil	radrensning og såning af alm. rajgræs, 4 kg Indicus (D) + 7 kg Polim (T) eller 10 kg ital. rajgræs, Sikem (D) eller 5 kg cikorie, Choise
Fire uger efter majssåning		0,1 kg Tocalis + 30 g MaisTer + 5,6 g Harmony SX +0,4 l Maisoil	radrensning og såning af alm. rajgræs, 4 kg Indicus (D) + 7 kg Polim (T) eller 2 kg alm. rajgræs, Indicus (D) + 3,5 kg alm. rajgræs, Polim (T) + 2,5 kg Cikorie, Choise eller 5 kg cikorie, Choise	
Strandsvingel lige efter majssåning	såning af 8 kg strandsvingel, DLF-mix (plænetyper)	0,1 kg Tocalis + 0,5 l Renol	0,2 kg Tocalis + 0,3 l Fighter + 0,15 l Starane 333 HL +0,5 l Renol	

forsøgene har der både været forsøgsled, som er tilført halv gyllemængde og ingen gylle. Der er blevet valgt en samlet strategi for såning af efterafgrøde og ukrudtsbekæmpelse, se tabel 15. Ukrudtsbekæmpelsen i forsøgene har været tilfredsstillende i alle forsøgsled, og der er ikke registreret betydelige mængder ukrudt.

Der er blevet nedsat sugeceller i parcellerne i 75 cm dybde for at måle effekten af forsøgsbehandlinger på udvaskningen af kvælstof. Sugecellerne er blevet nedsat umiddelbart efter såning af majs, og der måles udvaskning indtil i foråret 2023. Der er nedsat to sugeceller i hver parcel, én under majsrækken og én midt imellem to majsrækker. I parcellerne med placeret gylle er der nedsat en ekstra sugecelle 18-20 cm fra en majsrække. Forsøgene er udført i majsarten Pinnacle og er alle vandet tre gange i juli og august. Majs er blevet sået 7. maj og høstet 23. september og 5. oktober. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 16 og 17.

Plantebestanden i forsøgene er tilfredsstillende i alle forsøgsled, og der har ikke været lejesæd. Både udbytteneiveauet og den høstede mængde kvælstof i majs er høj. I forsøget, hvor der er tildelt større mængder kvælstof med gyllen end planlagt, kan det muligvis forklares med, at der har været overskud af kvælstof. Ingen af forsøgene viser positiv respons for at øge kvælstoftildelingen til 50 procent over normen, hvilket tyder på, at der i alle tre forsøg har været et relativt højt niveau af kvælstof i jorden og et overskud af kvælstof.



**FIGUR 7.** Udbytte i majs 2022 i tre forsøg ved stigende mængder kvælstof tilført med gylle og handelsgødning. Kvælstoftilførslen er angivet i den totale tilførte mængde kvælstof i kg pr. ha.

#### Effekt af gyllestrategi på udbytte i majs

Der er ingen af forsøgene merudbytte for udbringning af gylle 23. marts i stedet for 25. april. Placering af gyllen 4. maj lige før majssåning giver i to af de tre forsøg et signifikant højere udbytte end nedfældning 25. april, hvilket tyder på, at placering af gylle under såsporet giver en bedre udnyttelse af næringsstofferne i gylle. Slangeudlægning af gyllen den 16. juni har reduceret udbyttet signifikant i forhold til nedfældning den 25. april i alle tre forsøg. I gennemsnit af forsøgene er udbyttetabet på

**TABEL 16. Bæredygtig dyrkning af majs med måling af kvælstofudvaskning. (U15)**

Majs	Kvæggylle <sup>1)</sup> (plan)				Efterafgrøde			Efterafgrøde pct. dækning			Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL <sub>20</sub> <sup>1)</sup> MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudbytte pr. ha		
	23/3	25/4 (lige før majs-såning)	4/5 placeret lige før majs-såning	16/6 forsuret til pH 6,4	ved majs-såning, strand-svingel	fire uger e. majs-såning, x = alm. rajgræs	seks uger e. majs-såning alm. rajgræs	05.sep	13.okt	07.nov		rå-protein	stivelse		hkg tørstof	hkg råprotein	a.e.
<i>2022. 070922222-001. Lavt kvælstofniveau</i>																	
1.	1 N-NI						x	25	9	14	32,9	71	330	6,59	<b>172,3</b>	<b>12,2</b>	<b>152,7</b>
2.	1 N+NI						x	24	9	13	32,9	70	321	6,58	-3,0	-0,4	-2,8
3.		1 N-NI					x	26	10	11	33,3	70	323	6,57	0,3	-0,1	-0,2
4.		1 N+NI					x	26	11	13	33,3	72	320	6,57	-3,7	-0,1	-3,6
5.		1 N+NI					x	78	25	23	32,3	69	305	6,53	-5,2	-0,7	-5,9
6.		1 N+NI					x + cikorie	60	19	28	32,0	69	308	6,53	-4,5	-0,6	-5,3
7.		1 N+NI					cikorie	69	20	29	32,3	71	308	6,55	-4,6	-0,3	-4,9
8.		1 N+NI				x		100	94	91	34,8	57	332	6,63	-57,2	-5,7	-50,1
9.		1 N+NI															
							ital. rajgræs	35	16	23	32,8	73	310	6,54	1,5	0,5	0,3
10.		1 N+NI					x	24	13	15	32,8	72	327	6,59	-2,4	0,0	-2,0
11.			1 N+NI				x	26	14	19	33,1	66	337	6,62	-17,8	-2,0	-15,2
12.	Ingen gylle						x	29	14	19	34,7	57	320	6,56	-26,7	-3,9	-24,2
13.	1/2 N-NI						x	25	14	16	33,4	68	316	6,56	-12,1	-1,3	-11,3
14.	1 1/2 N-NI						x	33	13	16	31,9	73	309	6,54	-11,4	-0,5	-11,1
LSD															8,6		7,6
<i>2022. 070922222-002. Middelt kvælstofniveau</i>																	
1.	1 N-NI						x	41	11	20	32,2	75	338	6,53	<b>160,8</b>	<b>12,1</b>	<b>141,3</b>
2.	1 N+NI						x	30	10	16	32,8	76	333	6,50	5,2	0,6	3,9
3.		1 N-NI					x	34	11	18	32,8	74	332	6,48	0,1	-0,2	-0,9
4.		1 N+NI					x	35	13	18	33,0	77	335	6,51	2,2	0,5	1,7
5.		1 N+NI					x	65	21	23	32,7	73	317	6,47	-8,2	-0,9	-8,3
6.		1 N+NI					x + cikorie	63	28	30	32,1	73	311	6,44	-12,0	-1,2	-12,3
7.		1 N+NI					cikorie	76	34	26	32,8	75	328	6,54	-6,2	-0,5	-5,1
8.		1 N+NI				x		100	91	86	33,8	68	335	6,55	-38,0	-3,7	-33,0
9.		1 N+NI															
							ital. rajgræs	36	13	25	32,3	76	321	6,46	-0,3	0,1	-1,6
10.		1 N+NI					x	20	5	9	32,0	78	324	6,46	9,6	1,2	7,0
11.			1 N+NI				x	24	8	15	32,3	73	330	6,45	-7,3	-0,9	-7,9
12.	Ingen gylle						x	30	17	23	34,2	65	333	6,47	-9,0	-2,2	-9,0
13.	1/2 N-NI						x	29	13	15	32,4	72	321	6,45	-1,8	-0,6	-3,1
14.	1 1/2 N-NI						x	35	9	16	31,8	78	322	6,48	-2,3	0,3	-2,9
LSD															6,2		5,4
<i>2022. 070922222-003. Middelt kvælstofniveau</i>																	
1.	1 N-NI						x	21	12	21	35,7	73	350	6,59	<b>170,5</b>	<b>12,4</b>	<b>151,1</b>
2.	1 N+NI						x	19	9	15	33,8	74	338	6,56	-1,5	0,1	-2,0
3.		1 N-NI					x	21	13	16	34,4	73	347	6,59	2,1	0,1	1,8
4.		1 N+NI					x	20	13	20	34,7	71	341	6,56	-5,5	-0,7	-5,4
5.		1 N+NI					x	58	36	46	35,2	72	344	6,58	-14,1	-1,2	-12,6
6.		1 N+NI					x + cikorie	70	65	61	33,4	72	330	6,52	-25,7	-2,0	-24,2
7.		1 N+NI					cikorie	81	64	56	33,7	72	330	6,53	-18,6	-1,5	-17,6
8.		1 N+NI				x		98	88	88	37,8	63	381	6,72	-56,1	-5,2	-47,8
9.		1 N+NI															
							ital. rajgræs	28	18	36	36,6	72	345	6,58	-3,8	-0,5	-3,6
10.		1 N+NI					x	9	4	9	34,1	76	336	6,54	10,2	1,3	7,7
11.			1 N+NI				x	23	21	24	35,3	64	353	6,55	-16,3	-2,6	-15,1
12.	Ingen gylle						x	21	15	25	37,9	57	359	6,59	-32,3	-4,6	-28,6
13.	1/2 N-NI						x	21	19	25	36,6	66	365	6,61	-8,2	-1,7	-6,8
14.	1 1/2 N-NI						x	21	11	20	34,5	74	335	6,55	-11,2	-0,7	-10,7
LSD															14,5		12,8

<sup>1)</sup> 1 N = Kvælstof planlagt i gylle svarende til kvælstofnormen minus eftervirkning af efterafgrøder og 22 kg N pr. ha i stargødning. I alle forsøg er der i normgødskede led tilstræbt tilførsel på 130 kg NH<sub>4</sub>-N N pr. ha i kvæggylle.

**TABEL 17. Bæredygtig dyrkning af majs med måling af kvælstofudvaskning. (U15)**

Majs	Kvæggylle <sup>1)</sup>				Efterafgrøde			Efterafgrøde pct. dækning			Kg N pr. ha				
	23/3	25/4 (lige før majs-såning)	4/5 placeret lige før majs-såning	23/6 forsøret til pH 6,4	ved majs-såning, strand-svingel	fire uger e. majs-såning, x = alm. rajgræs	seks uger e. majs-såning alm. rajgræs	05.sep	13.okt	07.nov	tilført i gødning <sup>2)</sup>	høstet i majs	høstet i efterafgrøde d. 31/10	høstet i majs og efterafgrøde	balance <sup>3)</sup>

**2022. 070922222-001. Lavt kvælstofniveau**

1.	1 N -NI					x	25	9	14	258	196	4	199	62	144
2.	1 N +NI					x	24	9	13	258	190	4	194	68	87
3.		1 N -NI				x	26	10	11	258	193	3	196	65	113
4.		1 N +NI				x	26	11	13	258	194	3	197	64	123
5.		1 N +NI				x	78	25	23	258	184	17	201	74	85
6.		1 N +NI				x + cikorie	60	19	28	258	185	12	197	73	82
7.		1 N +NI				cikorie	69	20	29	258	190	11	201	68	78
8.		1 N +NI			x		100	94	91	258	105	74	179	153	79
9.		1 N +NI				ital. rajgræs	35	16	23	258	203	4	206	55	92
10.			1 N +NI			x	24	13	15	258	196	5	201	62	118
11.				1 N +NI		x	26	14	19	258	163	7	170	95	49
12.	Ingen gylle					x	29	14	19	22	133	4	136	-111	34
13.	1/2 N -NI					x	25	14	16	102	174	4	179	-72	41
14.	1 1/2 N -NI					x	33	13	16	332	188	5	192	144	211

LSD

**2022. 070922222-002. Middel kvælstofniveau**

1.	1 N -NI					x	41	11	20	232	188	5	192	44	191
2.	1 N +NI					x	30	10	16	232	193	4	197	39	158
3.		1 N -NI				x	34	11	18	232	202	4	206	30	136
4.		1 N +NI				x	35	13	18	232	191	4	195	41	208
5.		1 N +NI				x	65	21	23	232	201	10	211	31	137
6.		1 N +NI				x + cikorie	63	28	30	232	178	6	184	54	129
7.		1 N +NI				cikorie	76	34	26	232	174	17	191	58	140
8.		1 N +NI			x		100	91	86	232	186	34	219	46	110
9.		1 N +NI				ital. rajgræs	36	13	25	232	134	5	139	98	168
10.			1 N +NI			x	20	5	9	232	195	2	197	37	125
11.				1 N +NI		x	24	8	15	232	213	4	216	19	63
12.	Ingen gylle					x	30	17	23	22	179	6	185	-157	64
13.	1/2 N -NI					x	29	13	15	114	158	4	162	-44	68
14.	1 1/2 N -NI					x	35	9	16	306	183	5	188	123	368

LSD

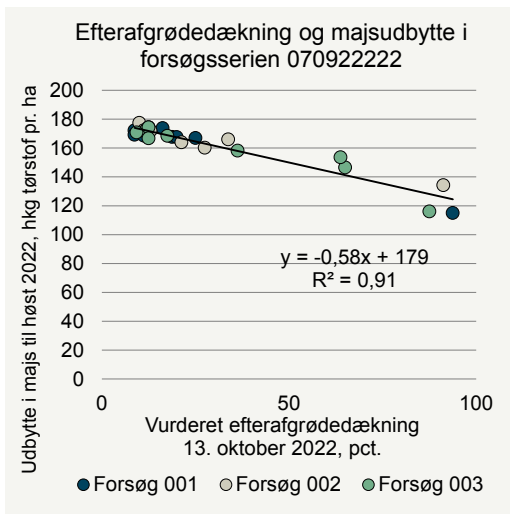
**2022. 070922222-003. Middel kvælstofniveau**

1.	1 N -NI					x	21	12	21	220	199	2	201	21	162
2.	1 N +NI					x	19	9	15	220	200	1	201	20	145
3.		1 N -NI				x	21	13	16	232	201	1	203	31	124
4.		1 N +NI				x	20	13	20	232	188	1	189	44	100
5.		1 N +NI				x	58	36	46	233	180	6	186	53	83
6.		1 N +NI				x + cikorie	70	65	61	233	167	5	172	66	74
7.		1 N +NI				cikorie	81	64	56	233	175	4	179	58	86
8.		1 N +NI			x		98	88	88	233	116	20	135	117	59
9.		1 N +NI				ital. rajgræs	28	18	36	233	192	3	194	41	83
10.			1 N +NI			x	9	4	9	233	220	0	221	13	72
11.				1 N +NI		x	23	21	24	233	158	2	160	75	51
12.	Ingen gylle					x	21	15	25	22	125	2	127	-103	33
13.	1/2 N -NI					x	21	19	25	110	172	2	174	-62	56
14.	1 1/2 N -NI					x	21	11	20	294	188	2	190	106	194

LSD

<sup>1)</sup> 1 N = Kvælstof planlagt i gylle svarende til kvælstofnormen minus eftervirkning af efterafgrøder og 22 kg N pr. ha i stargødning. I alle forsøg er der i normgødskede led tilstræbt tilførsel på 130 kg NH<sub>4</sub>-N pr. ha i kvæggylle.

<sup>2)</sup> Total N tilført med handelsgødning og gylle



**FIGUR 8.** Sammenhængen mellem dækning af efterafgrøde og udbyttet i majs i tre forsøg. Figuren viser kun data fra led 1-9 med samme mængde tilført kvælstof.

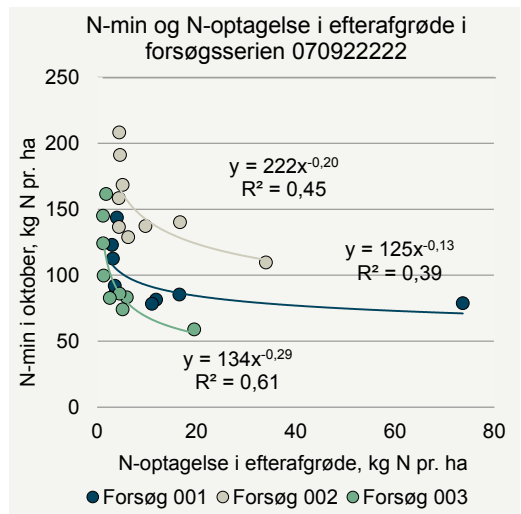
13,8 hkg tørstof og 10,3 afgrødeenheder pr. ha ved slangeudlægning i juni.

I ingen af forsøgene er der signifikante merudbytter for tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura, hvilket sandsynligvis kan forklares med, at der ikke var betydelig udvaskning i foråret. Ydermere har der været et overskud af kvælstof i forsøgene, således at kvælstof ikke har været begrænsende.

Efterafgrøderne har været meget kraftige, sandsynligvis fordi majs har vokset langsomt og lukket rækkerne sent på grund af køligt vejr i juli. Dette har givet gode betingelser for efterafgrøderne. I figur 8 ses, hvordan de kraftige efterafgrøder reducerer udbytterne i majs. Den største reduktion er ved såning af strandsvingel i forbindelse med majssåningen, hvor udbyttetabet i majs i alle forsøgene er over 40 hkg tørstof pr. ha. Blandingen af cikorie og rajgræs sået fire uger efter majssåning har ligeledes reduceret udbyttet i majs markant sammenlignet med alm. rajgræs sået seks uger efter majsetablering, og i forsøg 003 er udbyttetabet 24,2 hkg tørstof pr. ha.

Resultater fra målingen af udvaskningen frem til april 2023 opgøres i 2023.

N-min i efteråret afspejler udvaskningsrisikoen, og i alle forsøg er der generelt målt høje N-min-niveauer, sand-



**FIGUR 9.** Sammenhængen mellem N-optagelse i efterafgrøde og N-min målt i oktober i dybden 0-75 cm. Figuren viser kun data fra led 1-9 med samme mængde tilført kvælstof.

synligvis fordi der har været et overskud af kvælstof. N-min tyder på, at placering af gylle i to ud af tre forsøg har reduceret risikoen for udvaskning i forhold til nedfældning i henholdsvis marts og april. Slangeudlagt gylle har i alle tre forsøg reduceret risikoen for udvaskning i forhold til nedfældning.

I figur 9 ses, at de kraftige efterafgrøder også har været i stand til at reducere N-min niveauet. I alle forsøgene er der høstet relativt store mængder kvælstof med majs, og generelt er kvælstofoverskuddet sammenligneligt med tidligere. Der er ligeledes høstet en stor mængde kvælstof i nogle af efterafgrøderne, og den samlede mængde kvælstof i majs og efterafgrøder er i nogle af kombinationerne tæt på den tilførte mængde kvælstof. Det tyder på, at der er en stor mineralisering fra organisk stof i jorden, f.eks. fra tilført gylle i foregående år. Teorien bekræftes af de generelt høje N-min niveauer i efteråret 2022, især i forsøg 070932122-001.

### Bæredygtig dyrkning af majs med måling af kvælstofudvaskning, 2021/2022

> **NANNA HELLMUM KRISTENSEN** OG  
**MARTIN MIKKELSEN**, SEGES INNOVATION

I de to forsøg med nedfældning af gylle giver tildeling i april en lille reduktion i udvaskningen sammenlignet med tildeling i marts. Effekten er signifikant i forsøg

**TABEL 18. Bæredygtig dyrkning af majs med måling af kvælstofudvaskning. (U21-2021, U22-2021)**

Majs	Kvæggylle <sup>1)</sup>				Efterafgrøde			Efterafgrøde pct. dækning			Kg N pr. ha					
	19/3	20/4 (lige for majs-såning)	3/5 placeret lige for majs-såning	23/6 forsøret til pH 6,4	ved majs-såning strand-svingel	fire uger e. majs-såning, x = alm. rajgræs	seks uger e. majs-såning, alm. rajgræs	8/9	18/10	17/11	tilført i gødning <sup>2)</sup>	høstet i majs	høstet i efterafgrøde d. 1/11	høstet i majs og efterafgrøde	balance <sup>3)</sup>	N-min 7/10

**2021. Forsøg 070922122-001, forfrugt er flere års dyrkning af korn, majs og kartofler (lavt kvælstofniveau i jorden)**

1.	1 N -NI					x	1	3	2	192	169	1	170	23	41	82
2.	1 N +NI					x	1	2	2	192	161	1	162	30	32	110
3.		1 N -NI				x	1	3	2	200	170	1	171	30	35	73
4.		1 N +NI				x	1	2	2	200	190	1	191	10	31	82
5.		1 N +NI				x	1	2	2	200	178	2	180	22	24	67
6.		1 N +NI				x + cikorie										
7.		1 N +NI				cikorie	16	14	10	200	175	3	178	25	33	60
8.		1 N +NI				cikorie	11	11	6	200	184	4	188	16	29	60
9.		1 N +NI				ital. rajgræs	3	3	2	200	180	4	184	20	26	57
10.		1 N +NI				ital. rajgræs	1	2	4	200	180	1	182	20	27	53
11.		1 N +NI				x	1	2	2	169	232	1	233	-63	76	119
12.	Ingen gylle					x	1	2	2	22	125	1	126	-103	22	43
13.	1/2 N -NI					x	1	3	3	83	143	1	145	-60	25	61
14.	1 1/2 N -NI					x	1	2	2	284	213	1	214	71	57	167
LSD																22

**2021. Forsøg 070922122-002, forfrugt vårbyg med kløvergræs i sædskiftet (middel kvælstofniveau i jorden)**

1.	1 N -NI					x	1	2	3	239	125	1	126	114	39	95
2.	1 N +NI					x	2	3	3	239	152	2	155	87	43	84
3.		1 N -NI				x	2	1	1	241	175	1	177	66	50	91
4.		1 N +NI				x	1	1	1	241	163	1	164	78	35	79
5.		1 N +NI				x	2	2	2	241	177	2	178	64	47	101
6.		1 N +NI				x + cikorie										
7.		1 N +NI				cikorie	18	6	5	241	165	4	168	76	55	86
8.		1 N +NI				cikorie	22	16	6	241	161	7	167	80	55	67
9.		1 N +NI				ital. rajgræs	2	1	1	241	172	2	173	69	50	84
10.		1 N +NI				ital. rajgræs	4	5	6	241	149	3	152	92	54	78
11.		1 N +NI				x	2	2	2	241	183	1	184	58	54	88
12.	Ingen gylle					x	1	2	2	248	159	2	161	89	85	90
13.	1/2 N -NI					x	2	3	4	99	97	2	99	2	31	56
14.	1 1/2 N -NI					x	1	2	2	331	173	2	175	158	84	142
LSD																34

**2021. Forsøg 070932122-001, forfrugt kløvergræs (højt kvælstofniveau i jorden)**

1.	1 N -NI					x	1	2	2	102	195	2	196	-93	84	151
2.	1 N +NI					x	1	2	2	102	194	3	197	-92	77	141
3.	1 N +NI					x	4	4	4	102	190	5	194	-88	63	132
4.	1 N +NI					cikorie	82	69	29	102	170	12	183	-68	57	118
5.	1 N +NI					ital. rajgræs	3	2	4	102	194	4	199	-92	80	140
6.	Ingen gylle					x	2	2	2	22	169	3	172	-147	65	106
7.	Ingen gylle <sup>4)</sup>					x	1	2	2	22	173	3	176	-151	64	100
8.	Ingen gylle <sup>4)</sup>					x	6	4	4	22	167	5	172	-145	75	123
9.	Ingen gylle <sup>4)</sup>					x	2	4	6	22	151	14	165	-129	73	98
10.	Ingen gylle <sup>4)</sup>					ital. rajgræs	3	3	4	22	163	10	173	-141	71	103
11.	Ingen gylle <sup>4)</sup>					cikorie	71	59	25	22	155	11	166	-133	68	109
LSD																44

<sup>1)</sup> 1 N = Kvælstof planlagt i gylle svarende til kvælstofnormen på 184 kg N pr. ha minus eftervirkning af efterafgrøder og 22 kg N pr. ha i stargødning. I forsøg 070922121 001 og 002 er ved 1 N tilført 125 kg NH<sub>3</sub>-N pr. ha i kvæggylle. I led 14 er desuden tilført 92 N pr. ha i NS 27-4. I forsøg 070932121 er ved 1 N tilført 45 kg N NH<sub>3</sub>-N pr. ha i kvæggylle. NI = 2 liter Vizura pr. ha.  
<sup>2)</sup> 1/2 N = 1/2 mængde kvælstof i gylle i forhold til led 1. Der er placeret 22 kg N pr. ha i alle forsøgsled i NP 22-9-0. Der regnes med 70 pct. udnyttelse af tilført total-N i gylle. NI = 2 liter Vizura pr. ha.  
<sup>3)</sup> Total N i gylle (på grundlag af gylleanalyser) + 22 kg N i startgødning  
<sup>4)</sup> Forskellen mellem total-N tilført i gylle (på grundlag af gylleanalyser) og høstet mængde kvælstof i majs.  
<sup>4)</sup> 8/3 er udsprøjet 2 liter Vizura pr. ha i forbindelse med nedvisning af græsmarken med glyphosat.

**TABEL 19. Bæredygtig dyrkning af majs med måling af kvælstofudvaskning. (U21-2021, U22-2021)**

Majs	Kvæggylle <sup>1)</sup> (plan)				Efterafgrøde			Efterafgrøde pct. dækning			Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		NEL <sup>201</sup> MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudbytte pr. ha		
	19/3	20/4 (lige før majs-såning)	3/5 placeret lige før majs-såning	23/6 forsøret til pH 6,4	ved majs-såning, strand-svingel	fire uger e. majs-såning, x = alm. rajgræs	seks uger e. majs-såning, x = alm. rajgræs	8/9	18/10	13/11		rå-protein	stivelse		hkg tørstof	hkg rå-protein	a.e.

**2021. Forsøg 070922122-001, forfrugt er flere års dyrkning af korn, majs og kartofler (lavt kvælstofniveau i jorden)**

1.	1 N-NI						x	1	3	2	39,4	59	356	6,49	<b>178,9</b>	<b>10,5</b>	<b>156,2</b>
2.	1 N+NI						x	1	2	2	39,4	57	371	6,51	-2,2	-0,5	-1,4
3.		1 N-NI					x	1	3	2	38,7	60	360	6,48	-2,0	0,1	-1,9
4.		1 N+NI					x	1	2	2	39,7	64	394	6,62	7,1	1,3	9,6
5.		1 N+NI					x	1	2	2	39,7	59	376	6,54	9,3	0,6	9,5
6.		1 N+NI					x + cikorie	16	14	10	40,1	59	385	6,57	6,1	0,4	7,3
7.		1 N+NI					cikorie	11	11	6	38,6	61	339	6,42	9,6	0,9	6,7
8.		1 N+NI					cikorie	3	3	2	39,4	60	368	6,54	8,5	0,7	8,8
9.		1 N+NI					ital. rajgræs	1	2	4	39,1	63	373	6,53	-0,1	0,7	0,8
10.		1 N+NI					x	1	2	2	38,2	73	360	6,59	20,1	3,9	20,2
11.			1 N+NI				x	1	4	4	38,6	63	380	6,56	-10,4	0,1	-7,4
12.	Ingen gylle						x	1	2	2	39,6	52	374	6,55	-29,1	-2,7	-24,2
13.	1/2 N-NI						x	1	3	3	39,2	56	377	6,55	-18,5	-1,6	-14,8
14.	1 1/2 N-NI						x	1	2	2	39,1	69	361	6,56	14,0	2,7	14,1
LSD															7,6	0,5	6,6

**2021. Forsøg 070922122-002, forfrugt vårbyg med kløvergræs i sædskiftet (middel kvælstofniveau i jorden)**

1.	1 N-NI						x	1	2	3	46,0	54	405	6,64	<b>144,5</b>	<b>7,8</b>	<b>129,1</b>
2.	1 N+NI						x	2	3	3	45,6	58	400	6,62	19,8	1,7	17,4
3.		1 N-NI					x	2	1	1	44,5	64	390	6,59	26,4	3,1	22,5
4.		1 N+NI					x	1	1	1	46,4	62	402	6,63	19,8	2,4	17,4
5.		1 N+NI					x	2	2	2	46,1	60	397	6,63	39,9	3,2	35,3
6.		1 N+NI					x + cikorie	18	6	5	45,2	61	387	6,58	23,7	2,5	19,7
7.		1 N+NI					cikorie	22	16	6	45,1	60	404	6,64	23,0	2,2	20,6
8.		1 N+NI					cikorie	2	1	1	46,1	63	391	6,64	25,5	2,9	22,8
9.		1 N+NI					ital. rajgræs	4	5	6	45,7	59	400	6,63	13,5	1,5	11,9
10.		1 N+NI					x	2	2	2	45,8	64	397	6,62	34,5	3,6	30,4
11.			1 N+NI				x	1	2	2	44,4	61	398	6,62	18,3	2,1	15,8
12.	Ingen gylle						x	2	2	3	43,8	54	377	6,58	-10,4	-0,6	-10,5
13.	1/2 N-NI						x	2	3	4	45,7	46	386	6,59	-13,5	-1,8	-12,9
14.	1 1/2 N-NI						x	1	2	2	45,5	64	376	6,55	24,1	3,0	19,5
LSD															11,5	0,6	10,2

**2021. Forsøg 070932122-001, forfrugt kløvergræs (højt kvælstofniveau i jorden)**

1.		1 N-NI					x	1	2	2	40,7	68	362	6,60	<b>178,9</b>	<b>12,2</b>	<b>158,9</b>
2.		1 N+NI					x	1	2	2	40,8	67	363	6,59	1,6	-0,1	1,3
3.		1 N+NI					x	4	4	4	40,8	67	370	6,64	-2,1	-0,3	-0,8
4.		1 N+NI					cikorie	82	69	29	40,4	63	358	6,63	-10,0	-1,5	-8,3
5.		1 N+NI					ital. rajgræs	3	2	4	41,6	68	393	6,71	-0,3	0,0	2,5
6.	Ingen gylle						x	2	2	2	41,9	64	382	6,69	-13,8	-1,6	-10,2
7.	Ingen gylle <sup>2)</sup>						x	1	2	2	40,8	65	379	6,64	-12,7	-1,4	-10,3
8.	Ingen gylle <sup>2)</sup>						x	6	4	4	41,0	64	388	6,65	-15,8	-1,7	-13,0
9.	Ingen gylle <sup>2)</sup>						x	2	4	6	39,8	62	354	6,59	-26,6	-2,7	-23,9
10.	Ingen gylle <sup>2)</sup>						ital. rajgræs	3	3	4	41,3	62	379	6,64	-14,8	-2,0	-12,2
11.	Ingen gylle <sup>2)</sup>						cikorie	71	59	25	40,6	61	383	6,67	-20,0	-2,5	-16,3
LSD															9,0	0,6	8,1

<sup>1)</sup> 1 N = Kvælstof planlagt i gylle svarende til kvælstofnormen på 184 kg N pr. ha minus eftervirkning af efterafgrøder og 22 kg N pr. ha i stargødning. I forsøg 070931920001 er kvælstofnormen også reduceret med forforfrugtverdien for kløvergræs (115 kg N pr. ha). I forsøg 070922121 001 og 002 er ved 1 N tilført 125 kg NH<sub>4</sub>-N pr. ha i kvæggylle. I led 14 er desuden tilført 92 N pr. ha i NS 27-4. I forsøg 070932121 er ved 1 N tilført 45 kg N NH<sub>4</sub>-N pr. ha i kvæggylle. NI = 2 liter Vizura pr. ha.

1/2 N = 1/2 mængde kvælstof i gylle i forhold til led 1. Der er placeret 22 kg N pr. ha i alle forsøgsled i NP 22-9-0. Der regnes med 70 pct. udnyttelse af tilført total-N i gylle. NI = 2 liter Vizura pr. ha.

<sup>2)</sup> 8/3 er der udsprøjet 2 liter Vizura pr. ha i forbindelse med nedvisning af græsmarken med glyphosat.

070922122-001. Placering af gylle i maj reducerer ikke udvaskningen i forhold til nedfældning, selvom der er et højere udbytte og proteinindhold ved placeringen, hvilket tyder på en bedre kvælstofudnyttelse. Efterafgrødernes dækning af jordoverfladen har været relativt beskeden i alle tre forsøg, bortset fra cikorie og blandingen med rajgræs og cikorie. Udvasningen er ikke signifikant forskellig mellem de forskellige efterafgrøder, men der er klar sammenhæng mellem NDVI målt med drone i efteråret og udvaskningen i alle tre forsøg. Efterafgrøderne med god dækningsgrad reducerer udvaskningen med 20-30 kg kvælstof pr. ha i forhold til efterafgrøder med lav dækning.

I 2021 blev gennemført tre forsøg for at undersøge forskellige dyrkningsstrategiers indvirkning på udbyttet og udvaskningen af kvælstof i majs. Udvasningen er blevet målt fra sidst i maj 2021 til 1. april 2022. De tre forsøg blev gennemført på JB 1 og JB 4 i marker med forskelligt niveau af kvælstof i jorden. De tre forsøg havde forfrugt majs, forfrugt majs med kløvergræs i sædskiftet og majs dyrket i første år efter kløvergræs. De tre forsøg repræsenterede således et lavt, et middel og et højt kvælstofniveau i jorden. I forsøgene blev effekten af nitrifikationshæmmere og strategier for gylletildeling og efterafgrøder undersøgt. En beskrivelse af forsøgenes gennemførelse, forsøgsplan og resultater 2021 kan ses i LANDSFORSØGENE 2021, side 421. Tabel 18 viser forsøgsplanen i 2021 og udvaskningsmålingerne i forsøgene i perioden fra sidst i maj 2021 til april 2022. Tabel 19 viser udbytter i 2021.

#### *Afstrømning og måling af udvaskning*

Kvælstofudvaskningen er målt i alle parceller med sugeceller. I hver parcel er blevet nedsat to sugeceller i én meters dybde, den ene lige under en majsække, den anden midt imellem to majsrækker. Kvælstofudvaskningen er i dette udvaskningsår opgjort fra sidst i maj 2021 til 1. april 2022. Den første sugecellemåling er foretaget 26. maj i forsøg 070922122-001 og -002 og 28. maj i forsøg 070932122-001.

Den første sugecellemåling sidst i maj viser i alle forsøgene generelt høje nitratkoncentrationer. Specielt i ledene med tidlig tilførsel af gylle er nitratkoncentrationerne høje. Dette skyldes, at der i maj måned faldt hele 167 mm nedbør i Agerskov kommune, hvilket er 108 mm mere end normalt. De store mængder nedbør har sandsynligvis ført til en betydelig forårsudvaskning af nitrat.

Da første gylletildeling allerede er gennemført i marts og første måling med sugecellen er sidst i maj, kan størrelsen af forårsudvaskningen ikke kvantificeres i forsøgene.

I figur 10 er forløbet i de tre forsøg illustreret, hvor afstrømning og de målte nitratkoncentrationer er vist. Afstrømningsforløbet ligner hinanden i de tre forsøg, men der er små forskelle i forløbene. Nitratkoncentrationer før 26. maj er ikke målt, og derfor kan der være endnu større forskel på udvaskningen fra de forskellige gylletildelingstidspunkter i foråret end vist i tabel 18. Som det også illustreres, har den store forårsafstrømning resulteret i høje nitratkoncentrationer i hele vækstperioden, og der er i efteråret blevet målt markant lavere nitratkoncentrationer, hvilket resulterer i en relativ lav udvaskning i efteråret på trods af de høje afstrømninger i efteråret. Dette medvirker muligvis også til, at efterafgrøderne ikke har stor effekt.

Når der ikke er beregnet en afstrømning, vil der ikke være udvaskning, selvom der er målt nitrat i sugecellerne.

#### *Effekt af forfrugt og kvælstofniveau*

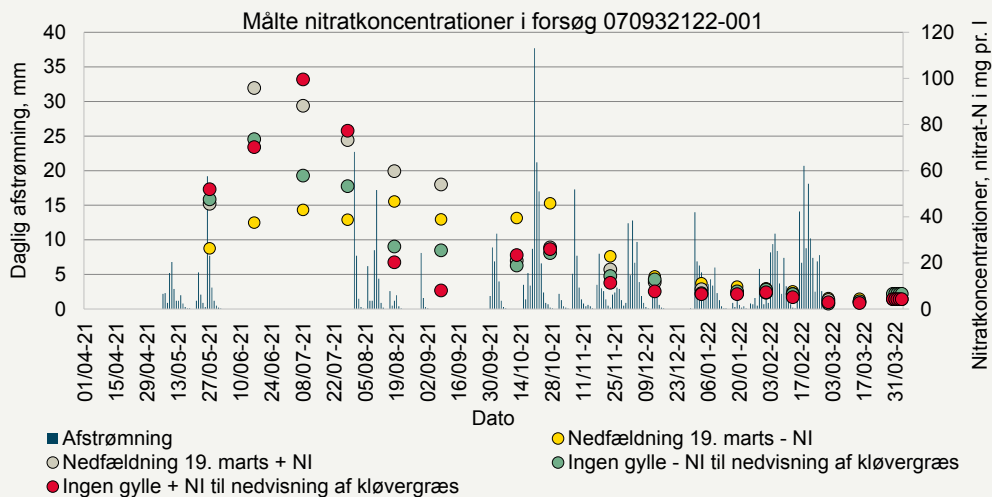
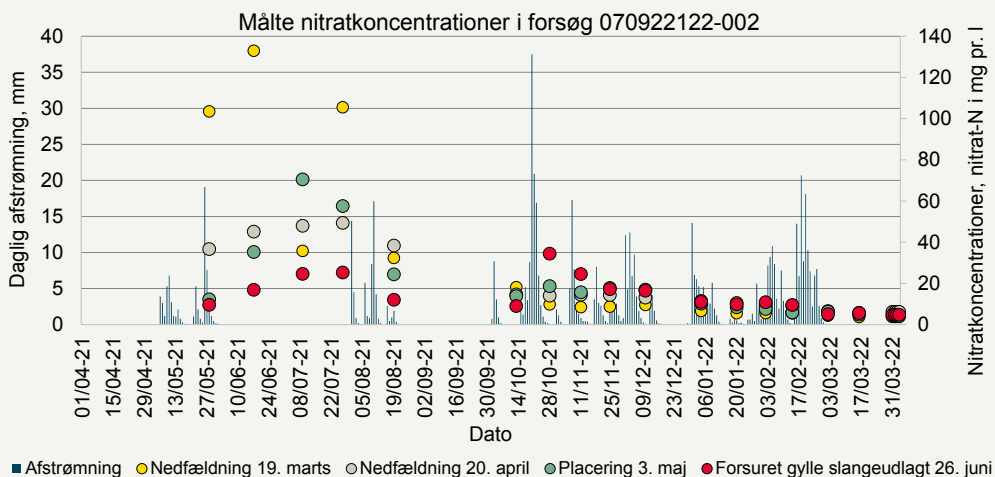
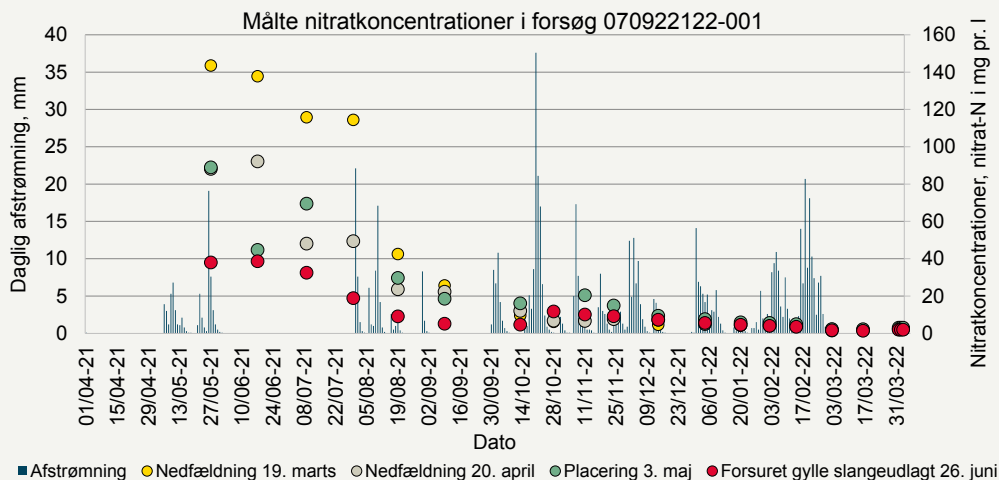
Udvaskningen er størst i forsøget med højt kvælstofniveau og kløvergræs som forfrugt, selvom de tilførte kvælstofmængder er tilpasset forfrugtsværdien af kløvergræs. Den årlige afstrømning er i 2021/2022 bestemt til 625, 655 og 684 mm i forsøgene med henholdsvis lavt, middel og højt kvælstofniveau i jorden. Når udvaskningen generelt er større i forsøget med det høje kvælstofniveau, kan det være en kombination af den højeste afstrømning og en større mineralisering fra kløvergræs.

Udvaskningen i forsøg 070922122-001 med majs i monokultur og 070922122-002 med kløvergræs i sædskiftet er på samme niveau, hvilket tyder på, at kløvergræssets effekt på udvaskningen er beskeden allerede i andet år efter ompløjning.

I alle tre forsøg øges udvaskningen signifikant med stigende mængder tilførsel af kvælstof med gylle.

#### *Effekt af nitrifikationshæmmere*

Nitrifikationshæmmere tilsat gyllen er inkluderet for at reducere kvælstofudvaskningen i foråret, hvor der især på grovsandet jord kan ses udvaskning i nedbørsrige forår. I forsøgene har været anvendt 2 liter Vizura pr. ha. Effekten vil være størst, hvis der er sket en betydelig udvaskning af nitrat, og på grund af den store afstrømning i



FIGUR 10. Nitratkoncentrationer og beregnet afstrømning fra udvalgte led i forsøg 070922122.



maj kunne man derfor forvente en effekt. Fordi effekten af nitrifikationshæmmere bør være størst i ugerne efter udbringning, er der lavet en separat analyse, hvor der er set isoleret på udvaskningen frem til 10. juni. Analysen viser, at nitrifikationshæmmerne ikke reducerer udvaskningen i nogen af forsøgene, hvilket tabel 18 også afspejler i form af den samlede udvaskning.

I forsøg 070932122-001 med forfrugt kløvergræs blev der udspøjtet Vizura på kløvergræsset i forbindelse med ompløjning. Udvasningen reduceres ikke med tilsætning af nitrifikationshæmmer til græsset, når led 6 og 7 sammenlignes, hverken på den samlede udvaskning eller hvis der ses på udvaskningen isoleret indtil 10. juni 2021. I ingen af forsøgsleddene blev der tildelt gylle til majs.

Når der ikke kan måles en effekt af nitrifikationshæmmere på trods af et nedbørsrigt forår, kan det skyldes, at der ikke er foretaget udvaskningsmålinger i perioden lige efter udbringning.

#### Effekt af gyllestrategi

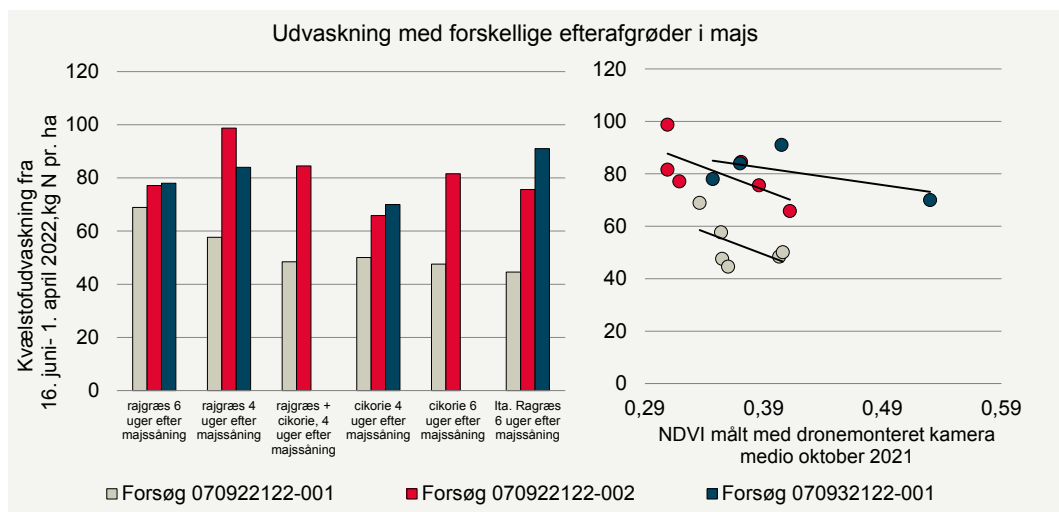
Forsøgene har inkluderet flere gyllestrategier både i forhold til tildelingstidspunkt og udbringningsmetode. I de to forsøg med nedfældning af gylle henholdsvis i marts og april giver tildeling i april en lille reduktion i udvaskningen, som er signifikant i forsøg 070922122-001. Forsuret gylle slangeudlagt i juni reducerer udvask-

ningen i forhold til tidligere gylleudbringninger i forsøg 070922122-002

Placering af gylle i maj ser i tabel 18 ud til at øge udvaskningen, og i forsøg 070922122-001 øges den signifikant i forhold til nedfældning i april. Der er, som det fremgår af tabel 19, opnået et højere udbytte og proteinindhold ved placeringen, hvilket tyder på en bedre kvælstofudnyttelse. I figur 10 kan man også se, at der allerede ved første måling ca. 20 dage efter placering er målt høje nitratkoncentrationer i alle led, hvor der har været tilført gylle. Derfor er det sandsynligt, at vi ikke i forsøgene har målt de reelle forskelle på udvaskningen mellem de tidligste strategier. Ydermere kan det ses, at de to første målinger viser, at nitratkoncentrationen ved placering er lavere eller på samme niveau som nedfældning.

#### Effekt af efterafgrøder

Efterafgrødernes dækning af jordoverfladen har været relativt beskeden i alle tre forsøg, bortset fra cikorie og blandingen med rajgræs og cikorie, som har en høj dækningsgrad. For at belyse effekten på udvaskningen er der set separat på udvaskning i perioden fra 16. juni 2021 til 1. april 2022, hvilket fremgår af figur 11. Der er ikke signifikante effekter af efterafgrøderne på udvaskningen. Der ser ikke ud til at være stor forskel på udvaskningen mellem rajgræs sået henholdsvis fire og seks uger efter majsåning.



FIGUR 11. Til venstre: Udvasning ved forskellige efterafgrødestrategier i tre majsforsøg. Udvasningen er summen af den daglige udvaskning fra 16. juni. Til højre: Sammenhængen mellem NDVI af efterafgrøde målt med drone og udvaskningen.

## FORSØGENE I 2019 2020 OG 2021

I majs første år efter kløvergræs er der risiko for en stor udvaskning af kvælstof.

I majs andet år efter kløvergræs er udvaskningsrisikoen på samme niveau som i majs efter flere års majs eller korn.

Efterafgrøden skal dække mindst 20 procent af jordoverfladen i november for at kunne begrænse udvaskning af kvælstof.

I kraftige majsafgrøder skal diploid alm. rajgræs sås senest fire uger efter majsåning for at kunne opnå en tilstrækkelig dækning i efteråret.

En blanding af alm. rajgræs og cikorie forbedrer dækningen af jordoverfladen, men kan i enkelte år påvirke majsudbyttet negativt.

Strandsvingel sået senest to uger efter majsåning giver en god dækning i oktober, men påvirker udbyttet negativt.

Gylle udbragt i slutningen af april i stedet for i marts kan påvirke udbyttet positivt og reducere udvaskningen af kvælstof.

Gylle udbragt helt eller delvis i vækstperioden kan reducere udvaskningen, men kan i enkelte tilfælde påvirke udbyttet negativt.

Placeret gylle under majsrækken giver et stort merudbytte.

En nitrifikationshæmmer tilsat forårsudbragt gylle kan reducere udvaskningen på grovsandet jord.

I figur 11 til højre ses, at der er en klar sammenhæng mellem NDVI målt med drone i efteråret og udvaskningen i alle tre forsøg. Efterafgrøderne med god dækningsgrad reducerer udvaskningen med 20-30 kg kvælstof pr. ha i forhold til efterafgrøder med lav dækning.

I forsøg 070922122-002 ses den største effekt af efterafgrøden, hvor cikorie reducerer udvaskningen med omkring 33 kg kvælstof pr. ha i forhold til almindelig rajgræs sået fire uger efter majsåning. Cikorie resulterer også i den højeste NDVI.

Forsøgene fortsætter.

## FORELØBIG ANBEFALING FOR BÆREDYGTIG MAJSDYRKNING

Gylletildeling bør ske så tæt på majsåning som muligt for at mindske risikoen for forårsudvaskning.

På grovsandet jord tilsættes en nitrifikationshæmmer til gylle.

Ved forfrugt kløvergræs med mere end 10 til 15 procent kløver, tildeles ikke anden gødning til majs end startgødning.

Efterafgrøder radsås med trykhjul og dybdestyring.

Efter kløvergræs sås efterafgrøde fire uger efter majsåning, når majsen har 4-5 blade. Der vælges hurtigtvoksende og kraftigere efterafgrøder end diploid alm. rajgræs som f.eks. tetraploid alm. rajgræs eller ital. rajgræs, og der iblandes evt. cikorie.

I majs på arealer med lavere kvælstofindhold, f.eks. majs efter majs eller korn, sås efterafgrøder 5-6 uger efter majsåning, når majsen har 5-6 blade. Der vælges efterafgrøder som nævnt ovenfor.

Ved forfrugt kløvergræs prioriteres en tidlig majs-sort med åben vækst, som kan høstes tidligt, og som giver lys til efterafgrøden inden afmodning.

## Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN**, SEGES INNOVATION

### Hanespore

Rundt i hele landet optræder hanespore i store bestande i et hastigt stigende antal marker, og bekæmpelsen har gennem mange år været baseret på anvendelsen af MaiseTer, som er en ALS-hæmmer. I udlandet er der mange tilfælde af ALS-resistens, og det vil kun være et spørgsmål om tid, før resistens også bliver bekræftet i Danmark. Derfor er der et stort behov for at få bekræftet, at pyridat i midlet Onyx, som ikke i sig selv har ret meget effekt mod hanespore, forøger effekten af mesotrion-midler, der ligesom pyridat har en anden virkemekanisme end ALS-hæmmerne.

Der er gennemført tre forsøg, hvor tre doseringer af mesotrion-midlet Totalis er anvendt alene eller i blanding med 0,5 l Onyx pr. ha. Behandlinger og resultater

fremgår af tabel 20. På et af arealerne viste bestanden af græsukrudt sig at være grøn skærmaks. Resultatet af dette forsøg er vist for sig.

På de to forsøgsarealer med hanespore har der været en stor og ensartet bestand på henholdsvis 192 og 96 planter pr. m<sup>2</sup> før behandling. Og i forsøget med grøn skærmaks har der været 126 planter pr. m<sup>2</sup>. Der er behandlet, når hanespore/grøn skærmaks har haft maksimalt 2-2,5 blade.

Bedømmelsen af effekt er udført 7-9 dage efter behandling. Det er kort tid, men nødvendig, fordi der efter få dage skete en ny stor fremspiring af hanespore, som ville sløre effekten af behandlingerne. På billederne fra et af forsøgene ses, at behandlingerne med blandingen af Onyx + Tocalis har svedet hanespore ned. Efter behandling med Tocalis alene er planterne hæmmet, men en stor del er i stand til at fortsætte væksten.

Efter de viste forsøgsbehandlinger er der i forsøgene behandlet på samme måde i hele forsøget, som der er behandlet ved anden sprøjtning i den omgivende mark. Der er i forsøgene med hanespore anvendt 50 g Maister + 0,5 l Starship Max pr. ha henholdsvis 50 g Maister + 0,12 kg Tocalis + 0,15 l Starane 333 HL + 0,25 Fighter 480 pr. ha og i forsøget med grøn skærmaks 44 g Maister + 0,15 l Starane 333 HL pr. ha. I alle behandlinger er der tilsat olie.

Der har været en meget betydelig effekt af tilsætningen af Onyx i alle tre forsøg. I de to forsøg med hanespore har der i forsøgsled 2 og 6 med samme dosis af Tocalis været 94 procent effekt ved tilsætning af Onyx mod 65 procent effekt uden Onyx henholdsvis 71 mod 60 procent effekt. I forsøget med grøn skærmaks ses en tilsvarende stor effekt af tilsætningen af Onyx. Efter at anden behandling er udført, er der fortsat stor forskel. De gennemførte indsatser ved anden behandling har været utilstrækkelige til at sikre en effektiv bekæmpelse af hanespore.

Konklusionen er, at der i marker med hanespore kan og bør anvendes en resistensforebyggende strategi. Mesotrion i blanding med pyridat, som har andre virkemekanismer end ALS, sikrer en effektiv bekæmpelse af hanespore med maksimalt 2-2,5 blade.



Imellem de nyfremspirede hanesporer ses visne hanesporer efter behandling med 0,15 kg Tocalis + 0,5 l Onyx + 0,5 l Renol pr. ha.



Tæt bestand af hanespore efter behandling med 0,15 kg Tocalis + 0,5 l Renol pr. ha. Mange planter fortsætter væksten.



Nærbillede af visne og nyfremspirede hanesporer kun 8 dage efter behandling med 0,15 kg Tocalis + 0,5 l Onyx + 0,5 l Renol pr. ha.

I 2021 blev der gennemført et tilsvarende forsøg med et mesotrion-middel med og uden tilsætning af pyridat. Der var her samme store forøgelse af effekten. Fra praksis er der rapporteret om tilsvarende effektforøgelser ved blanding af meotrion-middel og Onyx.

**TABEL 20.** Pyridat til forstærkning af effekt mod hanespore. (U16)

Majs	Stadium for hanespore	Hanespore						Grøn skærmas				
		Planter pr. m <sup>2</sup> før behandling	7-9 dage efter behandling		2-3 uger efter 2. behandling <sup>2)</sup>		Planter pr. m <sup>2</sup> før behandling	9 dage efter behandling		2-3 uger efter 2. behandling <sup>2)</sup>		
			Planter pr. m <sup>2</sup>	Bio-masse	Planter pr. m <sup>2</sup>	Bio-masse		Planter pr. m <sup>2</sup>	Bio-masse	Planter pr. m <sup>2</sup>	Bio-masse	
2023.		2 forsøg				1 forsøg						
1.	Ubehandlet	-	144	216	100	-	100	126	128	100	-	100
2.	0,15 kg Tocalis + 0,5 l Onyx <sup>1)</sup>	11-12	-	60	5	46	20	-	12	1	21	29
3.	0,1 kg Tocalis + 0,5 l Onyx <sup>1)</sup>	11-12	-	76	5	41	20	-	18	2	33	32
4.	0,06 kg Tocalis + 0,5 l Onyx <sup>1)</sup>	11-12	-	123	10	81	25	-	19	2	30	30
5.	0,2 kg Tocalis <sup>1)</sup>	11-12	-	146	43	77	31	-	52	34	85	58
6.	0,15 kg Tocalis <sup>1)</sup>	11-12	-	156	43	90	35	-	60	44	91	58
7.	0,1 kg Tocalis <sup>1)</sup>	11-12	-	147	58	85	36	-	74	64	98	58

<sup>1)</sup> Tilsat Renol.

<sup>2)</sup> Efter forsøgsbehandlingerne er der i alle forsøgsled udført endnu en behandling, som er identiske med behandlingen i den omgivende mark.

## Rækkebrænding

I økologisk majsdyrkning er der efter fremspiring af afgrøden behov for en selektiv metode til at bekæmpe ukrudt inde i rækken. I konventionel majsdyrkning kan rækkebrænding være et IPM-tiltag, som supplerer kemisk bekæmpelse og modvirker udvikling af resistens. I et OnFarmforsøg i økologisk majs hos Vejgården I/S, er effekten af rækkebrænding undersøgt.

Forsøget er udført med en rækkebrænder udviklet af Envo-Dan, som har to brændere pr. række. Gasflammen er rettet skråt ind mod basis af majsplanterne. Princippet ved rækkebrænding er, at der sendes mindre varme ned i majsens hjertesked, så majsens i forhold til fladebrænding hurtigere kommer i vækst igen. I forsøget er der kørt 3,5 til 4 km pr. time med et gasforbrug på ca. 40 kg pr. ha.

Forsøget er anlagt med to forsøgsled, dvs. med og uden rækkebrænding ved majsens 3-bladstadiet. Forud for behandlingen er arealet ukrudtsharvet før fremspiring af majsens. Efterfølgende er der udført to radrensninger. I forhold til en optimal forudgående behandling, skulle der være sket en mere intensiv indsats med strigling før fremspiring og tidlig radrensning.

Resultaterne kan under enkeltforsøg ses i Nordic Field Trial System i forsøgsplannummer 091832222. Ved brændingen den 30. maj i godt tørrende vejr har der været en stor ukrudtsbestand med omkring 300 planter pr. m<sup>2</sup>. Størrelsen af ukrudtet har været fra kimblade til første løvblad. Bestanden har været domineret af hvidmelet gåsefod med over 250 planter pr. m<sup>2</sup> optalt i parceller, som efterfølgende er rækkebrændt. Derudover har snerlepleurt været dominerende.

Billederne fra forsøget illustrerer, at der er opnået en høj effekt mod især hvidmelet gåsefod. Effekten er bedømt til 97 procent, mens effekten mod snerlepleurt er bedømt til 90 procent. I de gasbrændte forsøgsled har det ved hypning i forbindelse med radrensning været muligt at holde afgrøden nogenlunde fri for ukrudt i den kritiske periode, indtil majsens er kommet op på 6-8 blade. Hvor der ikke er rækkebrændt, har hvidmelet gåsefod en så voldsom vækst, at andet ukrudt er blevet undertrykt. Ved høst har der inde i rækkerne af de ikke-rækkebrændte rækker været en tæt bestand af store hvidmelet gåsefod. Imellem rækkerne har radrensningen haft god effekt, og dækningen af ukrudt er her primært snerlepleurt, som er krøbet ud inde fra rækken. Afgrødehøjden har medio august været 217 cm i ikke-rækkebrændte parceller og 257 cm i rækkebrændte.

## STRATEGI

Rækkebrænding er en mulighed for efter majsens fremspiring at bekæmpe ukrudt inde i rækken, når ukrudt har højst et løvblad. Større ukrudt kan hænges, men er hurtigt i vækst igen.

Blindstrigling før majsens fremspiring skal være så effektiv som mulig.

Rækkebrændingen gennemføres, når majsens har tre blade.

Radrensning gennemføres før eller efter rækkebrænding. Radrensningen bør hyppe jord ind i rækken, så effekten af brændingen suppleres med effekten af tildækning af ukrudtet.



FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES INNOVATION

Envo-Dan har udviklet en 12 rækket gasbrænder til rækkebrænding. Tilførsel af luft fra blæsere øger udnyttelsen af gassen og gør maskinen mere robust i forhold til at køre ved vind. En flamme er rettet mod hver sin side af majsens basis. Rækkebrændingen er udført på ukrudt med kimblade og op til første løvblad.



FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES INNOVATION

I de ikke rækkebrændte rækker står hvidmelet gåsefod tæt i store dele af arealet og udsætter både majs og andet ukrudt for hård konkurrence.



FOTO: POUL HENNING PETERSEN, SEGES INNOVATION

Rækkebrændingen har sammen med radrensning sikret plads til majs i dens kritiske konkurrenceperiode til majsens har 6-8 blade.



FOTO: MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

I august dominerer meterhøje hvidmelet gåsefod i de ikke rækkebrændte parceller.



FOTO: MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

I august er der noget ukrudt i de rækkebrændte parceller, men det vil ikke have væsentlig påvirkning af udbyttet.

Udbyttet af tørstof er øget fra 77 til 118,4 hkg pr. ha ved rækkebrænding og udbyttet af afgrødeenheder er øget fra 62,8 til 103,7.

I 2021 blev der gennemført to forsøg med rækkebrændingen med brænding i majsens stadie 14 og 16. Forsøgene er beskrevet i Landsforsøgene 2021. Der blev ikke målt udbytte. Forsøgene viste, at det er vigtigt at gennemføre brændingen inden ukrudtet højest har udviklet første løvblad.

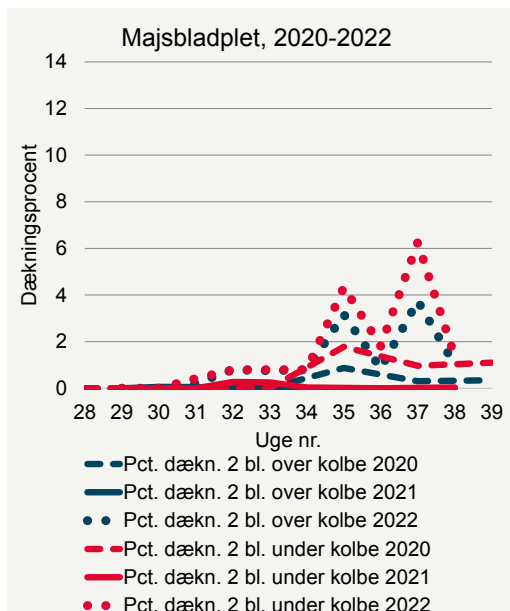
Forsøgene afsluttes.

## Sygdomme

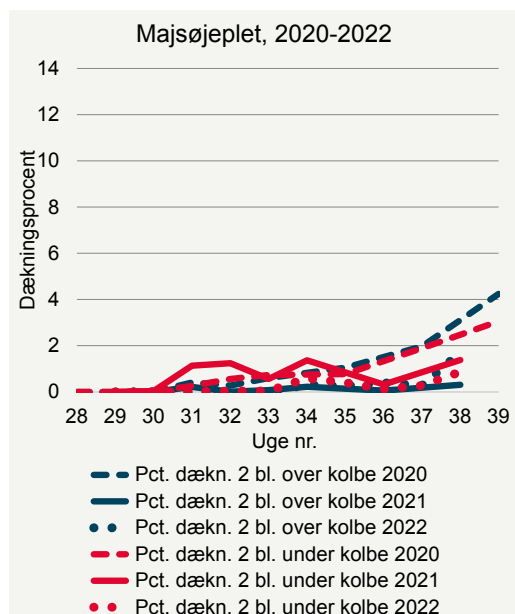
> GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INOVATION

### Planteavlskonsulenternes Registreringsnet

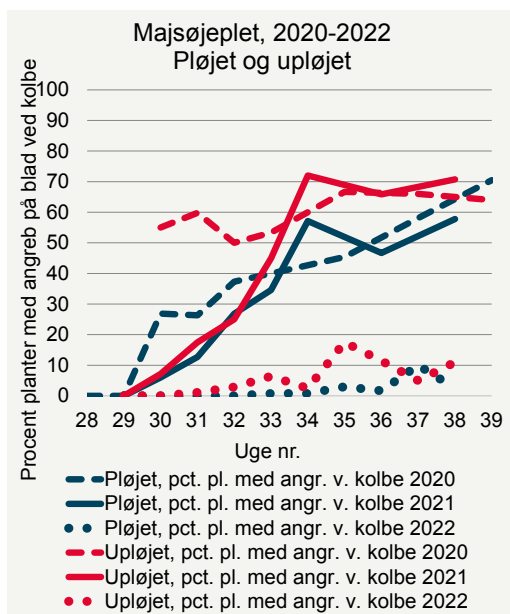
Udviklingen af sygdomme i majs har igen været fulgt i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Der er bedømt i 20 marker (12 pløjede og 8 upløjede marker), og alle marker har forfrugt majs. Majsøjeplet og majsbladplet overlever på planterester af majs.



FIGUR 13. Udviklingen af majsbladplet (procent dækning på de to blade over og under kolben) i majs i 2020-2022 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 12. Udviklingen af majsøjeplet (procent dækning på de to blade over og under kolben) i majs i 2020-2022 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FIGUR 14. Udviklingen af majsøjeplet (procent planter med angreb på bladet, der støtter kolben) i upløjede og pløjede marker i majs i 2020-2022 i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet.



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Majsøjeplet på svøbblade på majscolbe. Angrebene har i 2022 overvejende været svage. Der har været sortsforskelle i modtagelighed i årets forsøg.

Majsøjeplet og majsbladplet har optrådt med overvejende svage angreb. Se angrebsudviklingen i registreringsnettet i figur 12 til 14. Procent dækning på de to blade over og under kolben er vist og sammenholdt med de foregående to år. Kurverne kan godt "hoppe" lidt fra uge til uge, hvilket skyldes de forholdsvis få registreringer. Af figur 13 fremgår det, at angreb har været mest udbredt i upløjede marker med forfrugt majs.

### Majssorters modtagelighed for bladsvampe

Der er fundet sikre sortsforskelle i angreb af majsøjeplet.

I tabel 21 ses resultaterne fra to forsøg, hvor 18 sorters modtagelighed for bladsvampe er belyst. I 2021 har der været udført tilsvarende forsøg i 36 sorter. I 2022 er forsøgene støttet af IPM midler bevilliget af Miljøstyrelsen.

Der er sortsforskelle i modtagelighed, men grundet et lavt smittetryk i de fleste forsøg og år er der utilstrækkelige oplysninger om de dyrkede sorters modtagelighed.

TABEL 21. Svampesygdomme i majssorter dyrket efter majs uden pløjning. (U17, U18)

Majs	Majsøjeplet, pct. dækning på blad ved kolbe				
	23/8	13/9	19/8	13/9	13/9
2022.	fs. 001		fs. 002		2 fs.
1. Ambition	1,7	2,6	0,2	0,5	1,6
2. KWS Exelon	2,0	2,6	0,4	1,2	1,9
3. SY Milkytop	3,0	3,0	0,9	3,4	3,2
4. LG31211	1,0	1,7	0,5	2,5	2,1
5. Ability	0,8	2,0	0,2	1,3	1,6
6. Function	1,3	1,6	0,2	0,5	1,1
7. Conclusion	0,8	1,0	0,0	0,1	0,6
8. Cito KWS	3,0	3,7	0,2	0,4	2,1
9. Autens KWS	3,0	3,6	0,2	0,7	2,1
10. Pinnacle	1,0	1,4	0,2	0,2	0,8
11. Belami CS	2,3	3,0	0,2	1,2	2,1
12. Prospect	1,0	2,0	0,0	0,2	1,1
13. Mas 08.F	1,2	2,0	0,1	0,5	1,2
14. Trooper	1,3	2,0	0,8	2,0	2,0
15. Sandias	1,0	1,4	0,2	0,5	0,9
16. Papageno	1,0	1,4	0,9	2,3	1,8
17. Dignity	1,2	2,0	0,2	1,0	1,5
18. Amaizi CS	1,3	2,4	0,1	1,8	2,2
LSD	1,0	1,4	0,1	1,8	1,2

#### 2021-2022. 4 fs.

1. Ambition	1,0	1,8
2. KWS Exelon	1,3	4,1
3. SY Milkytop	3,0	7,3
4. LG31211	0,8	2,2
5. Ability	0,5	2,4
6. Function	0,6	1,9
7. Conclusion	1,1	2,0
8. Cito KWS	2,3	4,2
9. Autens KWS	1,4	2,4
10. Pinnacle	0,7	2,5
11. Belami CS	1,5	3,5
12. Prospect	0,5	2,4
13. Mas 08.F	0,8	2,8
14. Trooper	1,8	5,9
15. Sandias	0,9	2,0
16. Papageno	1,3	4,1
17. Dignity	1,5	5,4
18. Amaizi CS	0,8	3,8
LSD	1,0	2,3

Forsøgene i tabel 21 har været anlagt i marker med forfrugt majs og samtidig reduceret jordbearbejdning for at øge mulighederne for at få angreb.

Der har været meget svage angreb af majsbladplet i forsøgene, og angrebsgraderne er derfor ikke vist i tabellen, men data kan ses i Tabelbilag U17. Angrebene af majsøjeplet har været moderate. Ved sidste bedømmelse i de to forsøg medio september er der kun bedømt op til ca. 2-3 procent dækning af majsøjeplet på bladet, der støtter kolben. Der er dog fundet sikre forskelle i an-

grebsgrad mellem flere af sorterne. I gennemsnit af de to forsøg er de højeste angreb fundet i sorten SY Milkytop.

Nederst i tabellen ses resultaterne af fire forsøg i 2021-2022. Det fremgår, at mest majsøjeplet er fundet i SY Milkytop, Trooper og Dignity. Mindst er fundet i Ambition.

Der er behov for flere forsøg, der kan belyse majsarternes modtagelighed for bladsvampe.

## Skadedyr

> GHITA CORDSEN NIELSEN, MARTIN MIKKELSEN OG MARIAN D. THORSTED, SEGES INNOVATION

### Minimering af skader forårsaget af råger og andre fugle ved bejdsning

Bejdsemidlet Artemide har haft bedre effekt mod fugleskader end bejdsemidlet Korit, som pt. anvendes.

Råger og andre fugle kan være et stort problem i majs, fordi de systematisk rykker planterne op i de tidligste vækststadier for at få fat i frøene. I 2022 er der derfor igen blevet udført forsøg efter to forsøgsplaner, der belyser mulighederne for at minimere fugleskader i majs.

I tabel 22 ses resultatet af to forsøg med bejdsning med produkter, der skulle reducere angrebene af fugle i majs.

Effekten af Korit, SAT-ETE54 og Artemide er blevet undersøgt. Korit (ziram) er det nuværende anvendte bejdsemiddel med en afskrækkende effekt på fugle. Midlet forventes dog ikke at forblive på markedet. SAT-



FOTO: GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES INNOVATION

Majs angrebet af fritfluer. Angrebetsbilledet er små arrede huller i bladene i et bånd på tværs af bladet, forrevne blade, fasthængende bladspidser, lavere planter, ligesom de angrebne planter kan danne sideskud. Angreb har været mere udbredt end normalt i 2022.

ETE54 indeholder udtræk fra planter. Artemide er et pyrethroid og indeholder samme aktivstof som skadedyrsmidlet Lamdex.

TABEL 22. Bejdsning af majs for at minimere fugleskader. (U19, U20)

Majshelsæd	Planter pr. m <sup>2</sup>				Planter pr. m <sup>2</sup>			
	24/5	30/5	6/6	15/6	25/5	31/5	6/6	15/6
<i>2022. 2 forsøg</i>	<i>fs. 001</i>				<i>fs. 002</i>			
1. Ubejdsset	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	9,8	9,7	9,7
2. Bejdsning med Korit	0,7	0,0	0,0	0,0	9,7	10,2	10,3	10,3
3. Bejdsning med SAT-ETE54	0,1	0,0	0,0	0,0	10,1	10,7	10,8	10,8
4. Bejdsning med Artemide	0,7	0,0	0,0	0,0	9,0	9,6	9,6	9,7
LSD	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>2021-2022. 5 forsøg</i>								
1. Ubejdsset	5,5	4,0	4,0	3,2				
2. Bejdsning med Korit	6,0	5,4	5,4	4,7				
4. Bejdsning med Artemide	6,4	5,9	5,8	5,4				
LSD	0,7	0,9	0,8	1,0				



Der er udsået 10 majsfrø pr. m<sup>2</sup>. Som det fremgår, har angrebsgraden varieret meget i de to forsøg. I forsøg 001 har der været så kraftigt angreb, at der ikke er efterladt planter eller kun efterladt meget få planter uanset behandling. Der har ikke været sikre forskelle på behandlingerne. I forsøg 002 har der været relativt svage angreb, og der har her heller ikke været sikre forskelle på behandlingerne.

Nederst i tabellen ses resultaterne af fem forsøg i 2021-2022. Forsøgene er et sammendrag af tre forsøg med kraftige angreb og to forsøg med svage angreb. Den bedste effekt og det højeste plantetal er opnået ved bejdsning med Artemide efterfulgt af Korit.

Der er blevet udført yderligere et forsøg efter samme forsøgsplan, men med et ekstra forsøgsled nemlig afprøvning af Takla, som er en biostimulant, som indeholder bl.a. kobber, zink, mangan og nogle såkaldte proanthocyanidiner. Bejdsning med midlet skulle nedsætte fuglenes ædelyst. Midlet indgik også i de tilsvarende Landsforsøg i 2021. Der kom dog kun meget svage angreb af råger og andre fugle i dette forsøg, selv om fuglene var i nærheden af marken. Der henvises til enkeltforsøget 091592222-001.

Producenten af Artemide oplyser, at der af tekniske årsager ikke vil blive udbudt majssorter bejdsset med Artemide i sæson 2023.

## Minimering af skader forårsaget af råger og andre fugle via sådybde og tromling

Der har været mindst angreb og flest planter pr. m<sup>2</sup>, hvor der er sået i 10 cm's dybde og tromlet efter såning.

I tabel 23 ses resultatet af to forsøg, hvor effekten af to sådybder og tromling på omfanget af fugleskader er blevet belyst. Der er også her udsået 10 majsfrø pr. m<sup>2</sup>. I forsøg 001 har der været de kraftigste angreb, og der er her flest planter pr. m<sup>2</sup>, hvor der er sået i 10 cm's dybde og tromlet efter såning. Der er færrest planter pr. m<sup>2</sup>, hvor der er sået i 5 cm's dybde og ikke tromlet efter såning. I forsøg 002 har der været svagere angreb. Her er flest planter ved såning i 5 cm's dybde og tromling efter såning.

VKST har medio juli taget det viste dronfoto fra forsøg 001, hvor det er tydeligt, at der er flest planter, hvor der er sået i 10 cm's dybde og tromlet efter såning.

Nederst i tabel 23 er vist resultaterne af fire forsøg i 2021-2022. Det fremgår, at der i gennemsnit af forsøgene har været flest planter pr. m<sup>2</sup>, hvor der er sået i 10 cm's dybde og tromlet efter såning. Der er færrest planter pr. m<sup>2</sup>, hvor der er sået i 5 cm's dybde og ikke tromlet.

Ældre forsøg viser, at en forøgelse af sådybden indtil 9 cm stort set ikke påvirker udbyttet. Om man vil så lidt dybere afhænger af, hvor meget man er plaget af fugle, og om der er andre alternative metoder til at undgå fugleskader.

**TABEL 23** Sådybde og tromling af majs for at minimere fugleskader. (U21, U22)

Majshelsæd	Sådybde cm.	Tromling	Planter pr. m <sup>2</sup>				Planter pr. m <sup>2</sup>			
			24/5	30/5	6/6	15/6	25/5	31/5	6/6	15/6
<i>2022. 2 forsøg</i>			<i>fs. 001</i>				<i>fs. 002</i>			
1.	5	-	1,3	0,1	0,1	0,1	8,3	7,4	7,2	7,1
2.	10	-	2,1	2,2	2,6	2,8	4,8	6,8	7,2	7,3
3.	5	+	3,5	2,7	2,8	2,9	10,0	10,2	10,4	10,4
4.	10	+	1,8	4,1	5,3	5,7	4,7	7,4	8,3	8,4
<i>LSD såning</i>			<i>ns</i>	<i>0,9</i>	<i>1,1</i>	<i>1,0</i>	<i>1,3</i>	<i>1,5</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>LSD tromling</i>			<i>ns</i>	<i>0,9</i>	<i>1,1</i>	<i>1,0</i>	<i>ns</i>	<i>1,5</i>	<i>1,4</i>	<i>1,4</i>
<i>LSD vekselvirkning</i>			<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>2021-2022. 4 forsøg</i>										
1.	5	-	3,5	1,9	1,9	1,9				
2.	10	-	3,4	3,3	3,5	3,7				
3.	5	+	5,2	3,3	3,4	3,4				
4.	10	+	4,4	5,2	5,7	5,9				
<i>LSD såning</i>			<i>ns</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>				
<i>LSD tromling</i>			<i>1,1</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>				
<i>LSD vekselvirkning</i>			<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>				



Dronefoto fra forsøg 001 i tabel 23 den 15. juli. De enkelte behandlinger er angivet. Der er mindst angreb og flest planter ved såning i 10 cm's dybde og tromling (forsøgsled B2).



Majs angrebet af råger. Rågerne har rykket planterne op for at få fat i kernerne. Der ses huller i jorden og visne planterester.

## Majshalvmøl

I samarbejde med planteavlskonsulenterne har der igen i 2022 været udstationeret feromonfælder ved cirka 20 majsmarker til fangst af majshalvmøl i Planteavlskonsulenternes Registreringsnet. Der har været opsat to fælder i kanten af majsmarkerne på to sider af marken. Fangsterne ses i tabel 24.

**TABEL 24.** Fangst af majshalvmøl i feromonfælder med feromoner af typerne E og Z i 2022

Majshalvmøl	Feromon E		Feromon Z		Pct. stængler angrebet af majshalvmøllarver medio september - primo oktober
	optalt lokalt	verificeret	optalt lokalt	verificeret	
<i>Vestjylland</i>					
Bjerregrav	0	-	0	-	0
Holstebro, Nautrup 1	0	-	0	-	0
Holstebro, Nautrup 2	0	-	0	-	0
Staining	17	0	7	13	0,5
Lemvig, Tørring Huse	3	2	0	0	0
<i>Sydvestjylland</i>					
Løgumkloster, Asset	46	34	2	0	0
Jernved	21	20	5	0	<0,1
Løgumkloster	10	10	1	2	0
Puggård	15	16	7	0	<0,1
<i>Sydøstjylland</i>					
Rødekro, Foldingbrovej	3	3	0	0	0
Rødekro, Hinderupvej	16	20	0	1	0
Vojens, Høgelund	4	4	1	0	0
Vojens, Jernhyt	5	5	1	0	-
<i>Fyn og sydhavsøerne</i>					
Brudager	1	28	1	0	-
Ærø, Kragnæs Færgevej	6	7	2	8	<0,1
Tåsinge, Skovballe	41	35	6	8	4
Skårup	7	10	5	1	-
<i>Bornholm</i>					
Dueodde	1	0	2	2	3
Lobbæk	11	3	8	0	1
<b>Antal i alt</b>	<b>207</b>	<b>197</b>	<b>48</b>	<b>35</b>	
<b>Gns. pr. lokalitet</b>	<b>10,9</b>	<b>10,4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,8</b>	

Fælderne er opstillet for at følge, hvor meget majshalvmøllet breder sig i Danmark. Majshalvmøllet er et relativt nyt skadedyr i Danmark. Majshalvmøllets larve var i 2014 for første gang relativt udbredt i de sydøstlige egne af Danmark. Larverne af majshalvmøllet borer sig ind i stænglerne, og deres gnav får fra omkring august til september stænglerne til at knække. Larverne æder også af kolberne, hvilket kan skabe indfaldsvej for angreb af Fusarium og dermed resultere i et højere indhold af fusariumtoksiner.

Siden 2015 har der været et samarbejde med Sveriges Landbrugsuniversitet i Lund om brug af tre forskellige feromoner i fælderne kaldet E, Z og H, fordi der findes forskellige racer af majshalvmøl. Alle tre typer skader majs. Grundet meget lave fangster med feromonet H er denne ikke med i registreringsnettet fra 2019. Der hen-



FOTO: THOMAS HARBO, SAGRO

Majsfro angrebet af stor dovenløber (*Clivina fossor*) også kaldet jordløber fotograferet 24. maj. Dovenløber kan i sjældne tilfælde angribe frø og spirer i majs og roer, så plantebestanden bliver udtyndet. Bekæmpelse er ikke muligt, da billen opholder sig i jorden det meste af tiden.

vises for fangster i tidligere år til tidligere års udgaver af Oversigt over Landsforsøgene.

Fældefangsterne sendes hvert år til Sveriges Landbrugsuniversitet i Lund for at få dem verificeret. I tabel 24 er både vist de indberettede fangster i vækstsæsonen og de verificerede fangster. Det kan nogle gange være svært at afgøre, om de fangede møl er majshalvmøl. Det skyldes, at møllene kan klistre så hårdt til limpladerne i fælderne, at aftegningerne på vingerne ikke længere kan ses. Der har derfor også været relativ stor forskel på de indberettede og verificerede fangster på flere af lokaliteterne.

Der er i 2022 fanget flest majshalvmøl i fælderne med feromonet E i lighed med de fleste tidligere år. Tilsvarende resultater fra tidligere år fremgår af tidligere års udgaver af Landsforsøgene.

Som det fremgår af tabel 24, er der fundet op til 4 procent angrebne planter.

## Høst

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES INNOVATION

### Høsttider i typer af majssorter til helsød

I det lune efterårsvejr uden nattefrost i 2022 topper udbyttet af afgrødeenheder i alle sorter i første halvdel af oktober med mellem 30 og 40 procent tørstof. Energi-koncentrationen og indholdet af stivelse stiger fra første

til sidste høsttid. FK NDF er stabil mellem 30 og 40 procent tørstof.

Der er blevet gennemført et forsøg på JB 3 med forfrugt majs. Forsøget er blevet gødsket som omgivende mark og med kvælstof efter Landbrugsstyrelsens kvælstofnormer. Otte typer af majssorter er blevet sået 3. maj og høstet på fem tidspunkter: 31. august., 14. og 28. september samt 12. og 26. oktober. Sorterne KWS Cito og Debalto er meget tidlige sorter, Wizard, Prospect og Sandias er tidlige, Funktion og Papageno er middeltidlige og LG31211 er sildig. Især Cito KWS og Debalto er "dry down" typer og øvrige sorter er mellemtyper i forhold til "dry down" og "stay green". Forsøget er blevet vandet med 90 mm. Omkring anden høsttid har den tidligste sort været klar til høst som helsød.

Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 25 og figur 15.

Ved første høsttid er bladmassen grøn på alle sorter. Bladmassen visner hurtigere på de meget tidlige sorter end på de sildigere sorter. Tørstofindholdet er på det optimale niveau omkring anden høsttid i Cito KWS, mel-



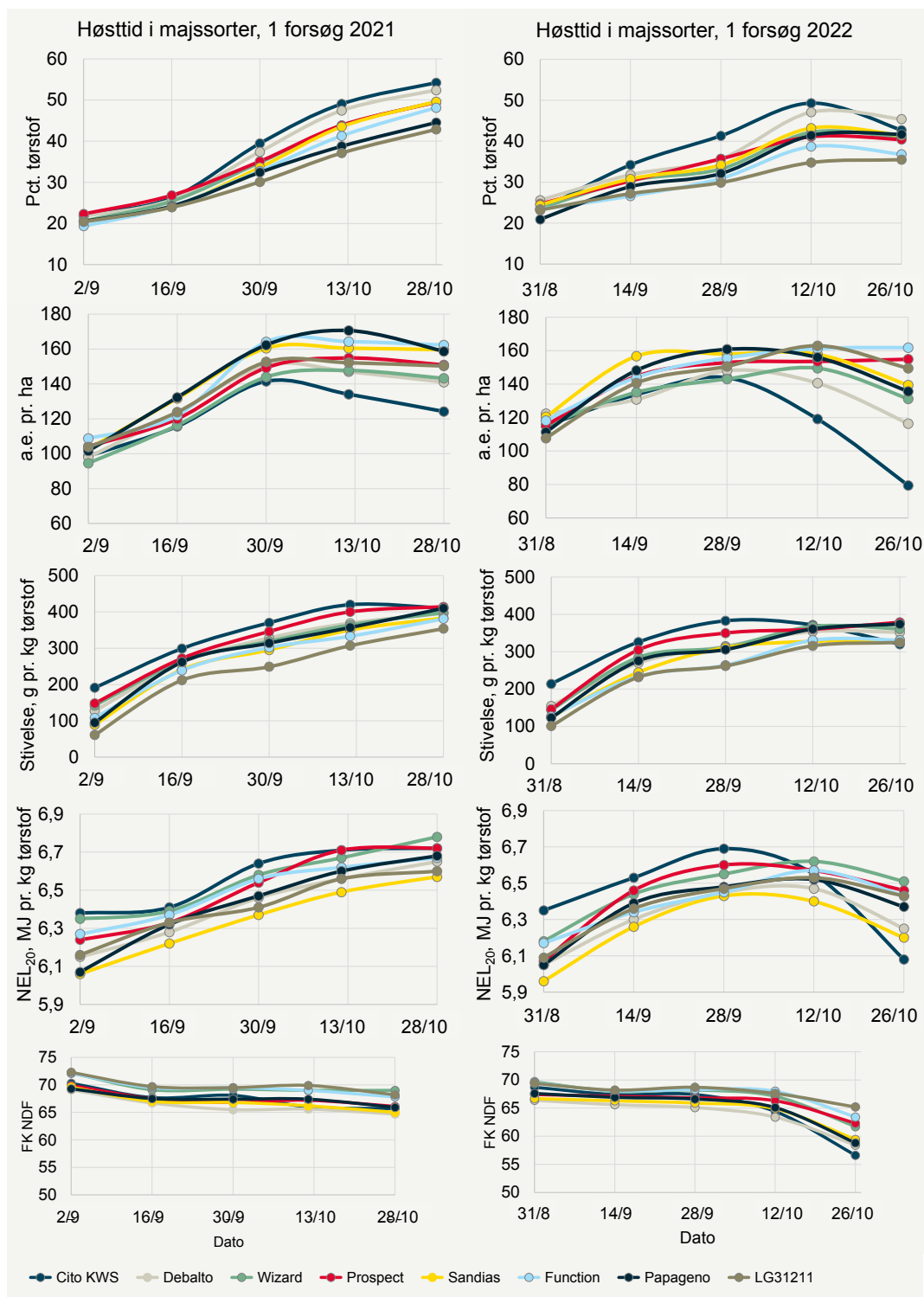
FOTO: NIELS KRISTIAN PETERSEN, TEKNOLOGISK INSTITUT

Majs skal høstes, før den begynder at gå i leje eller knække ned. Lejesød eller nedknækning i majs kan reducere udbyttet voldsomt, fordi høstmaskinen ikke kan samle afgrøden op.

**TABEL 25. Høsttider i typer af majs sorter til hølsæd, 2022. (U23)**

Majs	Pct. grøn blad-masse	Lejesæd 0-10 <sup>1)</sup>	Vurdering af spild efter høst, pct. af afgrøde	Pct. tørstof	g pr. kg tørstof			FK NDF	NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha		
					stivelse	sukker	NDF			hkg tørstof	hkg stivelse	a.e.
<i>2022. 1 forsøg</i>												
<b>Cito KWS</b>												
Høst 31/8	100	0	0	23,2	214	119	430	68,7	6,35	<b>134,6</b>	<b>28,8</b>	<b>115,1</b>
Høst 14/9	40	0	0	34,3	326	42	403	67,4	6,53	17,6	20,8	18,6
Høst 28/9	10	3	0	41,3	383	32	364	67,4	6,69	25,1	32,4	28,7
Høst 12/10	0	8	5	49,3	372	13	371	64,4	6,55	0,5	21,4	4,0
Høst 26/10	0	9	11	42,7	320	5	411	56,6	6,08	-37,6	2,2	-35,7
<b>Debalto</b>												
Høst 31/8	100	0	0	25,6	155	127	485	66,4	6,05	<b>150,3</b>	<b>23,3</b>	<b>122,3</b>
Høst 14/9	45	1	0	31,8	270	51	442	65,6	6,30	4,1	18,4	8,5
Høst 28/9	15	2	0	35,7	315	47	392	65,1	6,45	20,3	30,4	25,8
Høst 12/10	2	2	5	47,1	354	5	395	63,4	6,47	11,3	33,9	18,3
Høst 26/10	0	4	9	45,4	352	5	393	58,4	6,25	-11,9	25,4	-5,9
<b>Wizard</b>												
Høst 31/8	100	0	0	23,6	144	155	484	69,7	6,18	<b>138,6</b>	<b>20,0</b>	<b>115,3</b>
Høst 14/9	70	0	0	30,4	285	71	423	68,0	6,44	25,2	24,4	19,8
Høst 28/9	40	1	0	33,2	312	74	385	68,2	6,55	30,9	30,6	27,7
Høst 12/10	19	3	5	42,2	368	29	374	67,1	6,62	32,4	41,8	34,2
Høst 26/10	1	4	7	40,8	361	16	346	61,7	6,51	36,9	34,1	15,9
<b>Prospect</b>												
Høst 31/8	100	0	0	24,7	146	130	490	67,4	6,07	<b>141,2</b>	<b>20,6</b>	<b>115,3</b>
Høst 14/9	75	0	0	30,3	305	54	407	67,1	6,46	17,2	17,2	17,2
Høst 28/9	38	0	0	35,7	350	55	364	66,8	6,60	23,6	23,6	23,6
Høst 12/10	32	1	3	41,1	360	33	377	66,3	6,57	29,3	29,3	29,3
Høst 26/10	5	1	5	40,4	379	9	377	62,3	6,46	11,2	11,2	11,2
<b>Sandias</b>												
Høst 31/8	100	0	0	24,4	125	158	505	66,7	5,96	<b>150,3</b>	<b>18,8</b>	<b>120,5</b>
Høst 14/9	70	1	0	30,8	245	77	448	66,3	6,26	35,7	26,8	36,2
Høst 28/9	40	2	0	34,2	311	62	396	65,9	6,43	32,3	38,0	37,5
Høst 12/10	8	3	2	43,2	328	24	416	64,9	6,40	33,0	41,3	37,3
Høst 26/10	0	4	3	41,4	331	8	407	59,4	6,20	16,6	36,4	18,9
<b>Function</b>												
Høst 31/8	100	0	0	23,4	127	158	475	69,5	6,17	<b>142,4</b>	<b>18,1</b>	<b>118,2</b>
Høst 14/9	85	0	0	26,6	234	94	437	68,1	6,34	26,5	21,4	25,8
Høst 28/9	66	1	0	30,9	264	98	394	68,3	6,45	36,8	29,2	37,4
Høst 12/10	48	1	4	38,7	331	51	384	68,0	6,57	39,8	42,2	43,0
Høst 26/10	10	1	4	36,8	331	33	381	63,4	6,43	44,7	43,8	43,6
<b>Papageno</b>												
Høst 31/8	100	0	0	20,9	123	166	472	67,6	6,05	<b>136,6</b>	<b>16,8</b>	<b>111,3</b>
Høst 14/9	75	1	0	28,9	276	75	421	66,9	6,39	35,9	30,8	36,9
Høst 28/9	52	1	0	32,1	306	78	377	66,6	6,48	47,8	39,6	49,5
Høst 12/10	25	4	0	41,4	361	30	382	65,1	6,52	41,1	47,3	44,7
Høst 26/10	0	6	3	41,7	374	9	362	58,8	6,37	21,6	42,4	24,3
<b>LG31211</b>												
Høst 31/8	100	0	0	23,2	101	188	474	69,4	6,09	<b>131,5</b>	<b>13,3</b>	<b>107,7</b>
Høst 14/9	85	0	0	27,2	232	119	424	68,2	6,36	32,7	24,8	32,9
Høst 28/9	68	0	0	29,9	262	108	386	68,7	6,47	41,4	32,0	42,9
Høst 12/10	52	0	0	34,8	316	72	384	67,6	6,53	53,9	45,3	55,2
Høst 26/10	9	1	0	35,5	325	34	400	65,2	6,43	41,3	42,9	41,8
<b>Gns. 8 sorter</b>												
Høst 31/8	100	0	0	23,6	142	150	477	68,2	6,12	<b>140,7</b>	<b>20,0</b>	<b>115,7</b>
Høst 14/9	68	0	0	30,0	272	73	426	67,2	6,39	24,4	23,1	26,0
Høst 28/9	41	1	0	34,1	313	69	382	67,1	6,52	32,3	32,0	35,9
Høst 12/10	23	3	3	42,2	349	32	385	65,9	6,53	30,2	37,8	34,4
Høst 26/10	3	4	5	40,6	347	15	372	60,7	6,34	15,4	29,8	17,8
<i>LSD sorter x høsttider</i>										<b>19,1</b>		<b>16,3</b>

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



FIGUR 15. Høsttider i typer af majssorter til helsæd. Punkterne på kurverne markerer høsttidspunkterne.

lem anden og tredje høsttid i Debalto, Wizard, Prospect og Sandias og mellem tredje og fjerde høsttid i de øvrige sorter.

Ved tredje høsttid er der begyndende lejesæd især i Cito KWS, Debalto og Sandias. Fra fjerde høsttid har der været spild især i den tidligste sort, fordi høstmaskinen ikke har kunnet samle afgrøden op på grund af nedknækning og lejesæd.

Indholdet af stivelse falder efter tredje høsttid i Cito KWS og stagnerer i de øvrige sorter. Energikoncentrationen falder efter tredje høst i Cito KWS og Debalto antagelig især på grund af lejesæd. I de øvrige sorter topper energikoncentrationen ved fjerde høsttid og falder derefter. Indholdet af sukker falder til et meget lavt niveau. FK NDF er højest ved første høsttid og lavest for sorterne ved seneste høsttid. Mellem 30 og 40 procent tørstof, er FK NDF på et stabilt niveau.

Udbyttet topper i slutningen af september eller i første halvdel af oktober mellem tredje og fjerde høsttid ved mellem 30 og 40 procent tørstof i alle sorter. Derefter stagnerer eller falder udbyttet. Lejesæd og spild ved fjerde og femte høsttid har antageligt medvirket til det stærkt faldende udbytte især i Cito KWS. Der har ikke været nattefrost i høstperioden. Fra 8. oktober har middeldøgntemperaturen været nede på eller under 10 grader i en længere periode, som normalt får udbyttet til at falde i majs.

### Jævn ændring i tørstofindholdet i kolbe- og kernemajs i september

Vandprocenterne i kernemajs er stagneret i sidste halvdel af oktober, mens tørstofindholdet i kolbemajs er steget i hele oktober. Vejret har været usædvanlig lunt især i sidste halvdel af oktober. Prøverne er blevet udtaget hver mandag fra 19. september til 24. oktober.

**TABEL 26.** Monitorering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs med svøbblade. (U24)

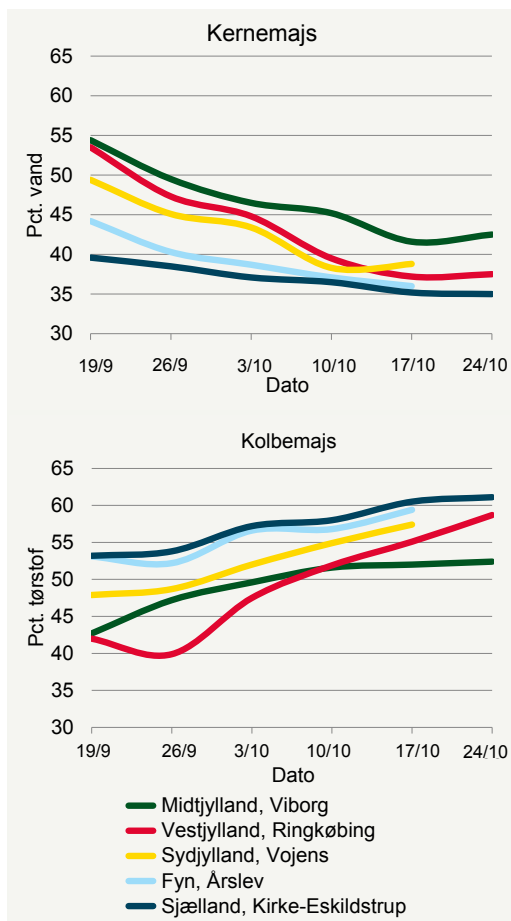
Majs	Lokalitet	Sort	Sådato	Jordtype
<i>2022. 5 demonstrationer</i>				
1.	Midtjylland, Viborg	Pinnacle	5/5	3
2.	Vestjylland, Ringkøbing	Yukon	5/5	2
3.	Syddjylland, Vojens	Pinnacle	5/5	1
4.	Fyn, Årslev	Pinnacle	20/4	3
5.	Sjælland, Kirke-Eskildstrup	Prospect	24/4	6

I de fire majsmarker er vandprocenten i kernemajs kommet ned på 40 eller derunder, og tørstofprocenten i kolber med svøbblade op på omkring 55, hvilket er målene. For både kernemajs og kolbemajs er det i de fire marker sket senest midt i oktober. Tørstofindholdet er omkring 6 procentpoint højere i kernemajs end i kolbemajs med svøbblade.

Basisoplysninger for de fem marker ses i tabel 26. Forløbet af vandprocent i kerner og tørstofprocent i kolber i de fem marker i tiden op til høst ses i figur 16.

Tabel 27 viser ændringen i tørstofprocent i kolbemajs og vandprocent i kernemajs pr. døgn i september og oktober.

Forsøgene afsluttes.



**FIGUR 16.** Monitorering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs i fem marker i tiden op til høst.

**TABEL 27.** Monitering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs med svøbblade

Majs	Kolbemajs, ændring i tørstofprocenten				Kernemajs, ændring i vandprocenten			
	2020	2021	2022	2012-2022	2020	2021	2022	2012-2022
<i>Antal demo</i>	5	5	5	55	5	5	5	55
	<i>Procentpoint pr. dag</i>							
15. sept.	0,97	0,48	0,54	0,49	-0,89	-0,75	-0,67	-0,52
30. sept.	0,59	0,44	0,47	0,31	-0,52	-0,50	-0,41	-0,32
15. okt.	0,20	0,39	0,39	0,13	-0,15	-0,25	-0,14	-0,12
25. okt.	-0,06	0,36	0,34	0,01	0,09	-0,09	0,04	0,01

# BEREGNINGER, PRISER, MIDLER OG UDVIKLINGSSTADIER

> JENS ERIK JENSEN OG  
JON BIRGER PEDERSEN, SEGES INNOVATION

## Forsøgenes sikkerhed

### *P-værdier og signifikansniveau*

Ved beregning af resultaterne af enkeltforsøgene angives der P-værdier for statistiske test. P-værdien er udtryk for sikkerheden, når man forkaster en statistisk hypotese. Jo lavere P-værdi, jo større sikkerhed er der for, at de observerede forskelle eller værdier ikke skyldes rene tilfældigheder. Hvis  $P < 0,05$ , siger man normalt, at der er en statistisk sikker effekt. LSD-værdierne i tabellerne i LANDSFORSØGENE 2022 svarer til  $P = 0,05$  eller 5 procent.

### *LSD-værdi*

Hvis der er en signifikant forskel på udbytter mellem behandlinger i forsøgsserien på 5 procent-niveau, angives en LSD-værdi. I modsat fald angives *ns* (*no significance*). LSD (*Least Significant Difference*) angiver her den mindste forskel mellem behandlinger, som er signifikant på 5 procent-niveauet. I tilfælde, hvor der mangler værdier for et forsøgsled, eller forsøgene af anden årsag er ubalancerede, kan der ikke beregnes en fælles LSD-værdi. I sådanne tilfælde er der beregnet en tilnærmet, gennemsnitlig værdi, som ikke vil være korrekt i alle sammenligninger.

LSD-værdien anvendes ved sammenligning mellem to behandlinger.

Hvis forskellen mellem udbyttet efter to behandlinger er større end den angivne LSD-værdi, betegnes de to udbytter som signifikant forskellige. Ved forsøg med flere faktorer, eksempelvis sorter og udsædsmængder, angives en LSD-værdi for hver faktor samt en LSD-værdi for vekselvirkninger.

Ved sammenligning af behandlinger skal man være opmærksom på, at op til 5 procent af de parvise sammenligninger kan være „signifikante“ på grund af tilfældig variation. Dette kaldes "Type I"-fejl eller falske positive.

Hvis der for eksempel er ti behandlinger i et forsøg, er der 45 parvise sammenligninger. 5 procent af disse par kan være „signifikant“ forskellige grundet tilfældigheder. Det betyder, at der i dette eksempel med ti behandlinger i gennemsnit vil være to falske signifikant forskellige par, hvor der i virkeligheden ikke er påvist nogen forskel på behandlingerne. LSD-værdierne skal derfor anvendes med varsomhed. Man kunne håndtere dette ved f.eks. at bruge LSD svarende til  $P=0,01$  i stedet, men derved ville man øge den anden type fejl, den såkaldte "Type II"-fejl, også kaldet falske negative, hvor man accepterer, at to behandlinger er ens på trods af, at de i virkeligheden er forskellige.

Ved angivelse af LSD-værdierne i Tabelbilaget anvendes følgende betegnelser:

LSD 1: LSD-værdien for faktor 1, altså en statistisk sammenligning af behandlingerne i faktor 1, baseret på gennemsnittet af behandlingerne i faktor 2 for det enkelte led i faktor 1.

LSD 2: LSD-værdien for faktor 2, altså en statistisk sammenligning af behandlingerne i faktor 2, baseret på gennemsnittet af behandlingerne i faktor 1 for det enkelte led i faktor 2.

LSD 12: LSD-værdien for kombinationer af faktor 1 og faktor 2. Denne værdi vises, hvis der er signifikant vekselvirkning mellem faktor 1 og faktor 2. Man bør ved et tofaktoriet forsøg først betragte LSD 12. Er der angivet en værdi, betyder det, at der er vekselvirkning mellem de to faktorer, og LSD 1 og LSD 2 kan ikke anvendes til at udtale sig om, hvorvidt der er en generel effekt af faktor 1 og faktor 2.

I trefaktorielle forsøg angives LSD-værdierne for henholdsvis faktor 1, 2 og 3. Dertil vises kombinationer af faktor 1, 2 og 3, hvilket giver LSD 12, LSD 13, LSD 23 og LSD 123. Forekommer der vekselvirkning mellem faktor 1, 2 og 3, kan de øvrige LSD-værdier ikke anvendes til at udtale sig om, hverken en generel effekt af faktoren



eller en eventuel vekselvirkning mellem faktor 1-2, 1-3 og 2-3.

I seriesammenstillingen i NFTS og i visse af tabellerne i denne rapport, er opgivelse af LSD-værdien suppleret med såkaldte "bogstavtest", hvor der ud for hver behandling angives et eller flere bogstaver. Hvis der ud for to behandlinger er angivet samme bogstav, er disse ikke signifikant forskellige. Fra og med 2021 er bogstavtesten lavet på en anden måde end tidligere år. Tidligere var testen baseret på LSD-værdierne, som jo netop skal bruges med varsomhed. Derfor er metoden i år ændret, så Tukeys metode anvendes. Denne metode kaldes også HSD (Honestly Significant Difference) og er karakteriseret ved, at LSD-værdien øges, således at der opnås et kompromis mellem at kontrollere "Type I"-fejlen (falske positive) og "Type II"-fejlen (falske negative).

#### *Statistiske modeller*

Fra og med 2021 er principperne for statistisk analyse ændret, så der i forsøgsserierne som standard udføres statistiske analyser på parcellniveau og ikke som tidligere på forsøgsledniveau. Dvs. der opstilles en statistisk model for samtlige observationer på parcellniveau for forsøgsserien, og det er resultaterne af denne analyse, som vises i tabelbilaget.

Undtagelser fra denne regel er sortsafprøvningen, hvor der for at være på linje med beregningerne i SortInfo er fastholdt den hidtidige analyse på forsøgsledniveau. Det gælder også, at hvis der i forsøgene er mange ekstreme observationer (outliers) eller manglende data, så fastholdes analysen på forsøgsledniveau frem for på parcellniveau.

En effekt af denne ændring fra forsøgsleds- til parcellniveau er, at LSD-værdierne generelt vil være mindre, og at der som følge heraf i flere tilfælde opnås statistisk sikre forskelle. Dette kan også betyde, at der ved genberegning af forsøgsserier fra tidligere år vil kunne drages andre konklusioner end tidligere.

Ved analyse på parcellniveau opstilles en samlet model for forsøgsserien, hvor gentagelser (ofte blokke) i de enkelte forsøg går igen som blokke i denne.

Tidligere blev de statistiske analyser i de fleste tilfælde udført på forsøgsledniveau og ikke på parcellniveau, idet der beregnes et gennemsnitsudbytte pr. behandling

i enkeltforsøgene. Dette gennemsnitsudbytte indgår derefter som én observation i en ny variansanalyse på serieniveau, hvor gennemsnitsudbyttet pr. forsøgsled forklares som en funktion af behandlinger (faktor 1, faktor 2, faktor 3), forsøgslokaliteter og vekselvirkninger. Denne procedure blev valgt af to grunde: Dels er de fleste analyser gennemført på forsøgsledniveau, dels opnås det samme resultat, som man ville have opnået ved at benytte en statistisk model på parcellniveau, hvor både gentagelser og steder betragtes som tilfældige, når hvert enkeltforsøg har lige mange gentagelser. Det er denne model, der fortsat anvendes i sortsafprøvningen, og hvor den pga. manglende data mv. anvendes i andre forsøgsserier, vil det være angivet i teksten.

I årene 2000 til 2002 blev der anvendt en variansanalysemodel i sortsafprøvningen, hvor enkeltforsøgene blev betragtet som systematiske. Denne model anvendes fortsat af TystofteFonden. Det betyder, at LSD-værdierne i TystofteFondens opgørelser af forsøgene normalt er lavere, og tilsvarende er muligheden for at generalisere begrænset til at omfatte forsøg udført under samme forhold.

I forsøgsberegningerne estimeres der ikke nye værdier til erstatning for eventuelt manglende værdier, men de statistiske analyseprogrammer tager i stedet automatisk hensyn til eventuelle manglende værdier. I tabelbilaget anvendes de såkaldte LSMEANS-værdier, der ikke er identiske med et simpelt gennemsnit, når der er manglende værdier.

Fra 2018 beregnes alle gennemsnitsværdier i tabelbilagene som uvægtede gennemsnit, tidligere blev de fleste analyseværdier vægtet i forhold til udbyttet i det enkelte forsøg.

#### **Alpha-design**

I forsøg med 12 eller flere forsøgsled anvendes normalt et alpha-design, hvor det tilstræbes at forøge præcisionen af sammenligning af forsøgsbehandlinger ved at benytte ufuldstændige blokke, hvor gentagelserne er opdelt i „miniblokke“. I disse forsøgsserier er enkeltforsøgene analyseret med en særlig variansanalyse, hvor forsøgsbehandlinger indgår med systematisk virkning, mens blokkene (både gentagelser og miniblokke) indgår med tilfældig virkning (en såkaldt mixed model). Herved er der på enkeltforsøgsniveau beregnet såkaldte LSMEANS-værdier for hver af forsøgsbehandlingerne.

Disse værdier vil oftest være forskellige fra de simple gennemsnit, der kan beregnes på tværs af gentagelserne i et forsøg. LSMEANS-værdierne indgår som observationer i en ny variansanalyse på serieniveau, hvor stedet fortsat behandles som en tilfældig faktor.

### Statistik på sekundære responsvariabler

Når en komponent af en responsvariabel, for eksempel tørstofudbytte, er målt på parcelliveau (parceludbytte), mens en anden komponent er målt på forsøgsledniveau, for eksempel vandprocent, skal man i beregningerne foretage et valg om, hvorledes der regnes på disse variabler. I det følgende benævnes variabler, der er målt på parcelliveau, for primære responsvariabler, mens kombinationer af variabler på parcelliveau og forsøgsledniveau benævnes sekundære responsvariabler.

Fra 2016 til og med 2018 blev der kun regnet statistik i enkeltforsøgene for de primære responsvariabler, og estimater for ledværdier blev angivet som LSMEANS-værdier. Derimod blev der ved sekundære responsvariabler alene rapporteret aritmetiske gennemsnit. Fra 2019 er der ændret beregningsprincip, således at der også gennemføres statistisk analyse på udvalgte sekundære responsvariabler. Det sker ved, at de sekundære responsvariabler først beregnes på parcelliveau ved at kombinere de relevante målinger på parcel- og forsøgsledniveau, hvorefter den statistiske analyse gennemføres efter samme model på samtlige responsvariabler. Endelig afrapporteres resultaterne for de enkelte forsøgsled, og disse indgår i analyserne på serieniveau som LSMEANS-værdier. Samme metode blev anvendt frem til 2015.

Den nye beregningsmetode giver ændrede estimater på enkeltforsøgsniveau for alle forsøg med alpha-design samt forsøg med manglende observationer, som resulterer i, at forsøgene bliver ubalancerede. For fuldstændige og balancerede forsøg betyder skiftet af metode ikke ændringer i estimaterne. På forsøgsserieniveau vil afvigelse blive mindre, idet de typisk vil gå i forskellig retning og udlignes.

For særligt interesserede er der lavet en rapport over de analyser af forskellige forsøg, som har ledt til, at den nye beregningsmåde er valgt. Rapporten kan fremsendes ved henvendelse til kapitlets forfattere. Den optimale metode ville være, at alle målinger foretages på parcelliveau, men det ville forøge omkostningerne til forsøgene markant og er af denne årsag fravalgt.

### Overskrifter over forsøgsled

1, 2, 3 = lednavn for forsøgsbehandlinger i faktor 1.

A, B, C = lednavn for forsøgsbehandlinger i faktor 2.

I, II, III = lednavn for forsøgsbehandlinger i faktor 3.

### Beregningsnormer

Hvis der ikke er anført andet, er gødnings- og udsædsmængder angivet i kg pr. ha og udbytte og merudbytte i hkg pr. ha.

Udbyttet af korn og frø er angivet med følgende vandprocenter:

Korn, kernemajs, halm og avner	15 procent
Bælgssæd og boghvede	14 procent
Græsfrø og kommen	12 procent
Kløverfrø	12 procent
Spinat, bederoer og fabriksroer	11 procent
Quinoa	13 procent
Oliehør, spindhør og hamp	10 procent
Raps, sennep, radise, rybs og gulerod	9 procent
Valmue	7 procent

Udbytter af korn-, frø- og industriafgrøder samt rod og knolde er angivet med 100 procent renhed.

Hvor der er angivet udbytte og merudbytte, er udbyttet (referenceniveauet) skrevet med fede typer. Udbyttet i et forsøgsled er summen af referenceniveauet og merudbyttet i det pågældende forsøgsled.

Procent råprotein i alle afgrøder = procent kvælstof i tørstof  $\times 6,25$ , bortset fra hvedekerner, hvor procent råprotein = procent kvælstof i tørstof  $\times 5,70$ . Proteinprocenter er angivet i procent af tørstof.

Forsøg med grovfoder er beregnet efter principperne i NorFor, hvor afgrødens energiværdi opgøres i nettoenergi til laktation ved en foderration på 20 kg tørstof (NEL<sub>20</sub>) udtrykt i megajoule pr. kg tørstof. 1 afgrødeenhed (a.e.) svarer til 1 GJ divideret med 0,743. Se mere på [landbrugsinfo.dk](http://landbrugsinfo.dk)

Forsøg med angivelse af foderenheder til søer og grise i vækst er beregnet ud fra, at en FE<sub>sv</sub> er lig med en foderenhed til grise i vækst, svarende til 7.375 KJ potentiel fysiologisk energi, og en FE<sub>so</sub> er lig med 1 foderenhed til søer, svarende til 7.700 KJ potentiel fysiologisk energi.

**TABEL 1.** Jordtypebetegnelser i den danske jordklassificering

JB nr.	Symbol	Teksturdefinition for jordtype	Vægtprocent				Pct. af dyrket areal i DK
			Ler under 2 µm	Silt 2-20 µm	Finsand 20-200 µm	Sand, i alt 20-2000 µm	
1	GR.S.L.	Grovsandet jord	0-4,9	0-19,9	0-49	65-100	21
2	F.S.	Finsandet jord	0-4,9	0-19,9	50-100	65-100	9
3	GR.L.S.	Grov lerbl. sandjord	5-9,9	0-25	0-39	55-95	6
4	F.L.S.	Fin lerbl. sandjord	5-9,9	0-25	40-95	55-95	23
5	GR.S.L.	Grov sandbl. lerjord	10-14,9	0-30	0-39	45-90	3
6	F.S.L.	Fin sandbl. lerjord	10-14,9	0-30	40-90	45-90	24
7	L.	Lerjord	15-24,9	0-35		30-85	7
8	SV.L.	Svær lerjord	25-44,9	0-45		0-75	1
9	M.SV.L.	Meget svær lerjord	45-100	0-50		0-55	0
10	SL.	Siltjord	0-50	20-100		0-80	0
11	HU.	Humus				Over 10	7
12	SPEC.	Special jordtype					0

Beregningen sker i henhold til "Det danske fodervurderingssystem til svinefoder", rapport nr. 30, 2006, Videncenter for Svineproduktion.

### Beregning af økonomisk optimale kvælstofmængder

Beregning af optimale kvælstofmængder sker i enkeltforsøgene ved at estimere en udbyttekurve med et tredjegradspolynomium, eller hvis dette ikke kan angive et optimum, et andengradspolynomium, der beskriver merudbyttet for tilført kvælstof. Ud fra de angivne priser på afgrøder og kvælstof beregnes de økonomisk optimale kvælstofmængder. I en forsøgs serie beregnes den gennemsnitlige økonomisk optimale kvælstofmængde som gennemsnittet af de enkelte forsøgs optima.

I korn sker beregningen af den økonomisk optimale kvælstofmængde både med og uden hensyntagen til proteinindhold. I grovfoder sker beregningen altid under hensyntagen til proteinindholdet. Her beregnes for hvert kvælstofniveau afgrødeprisen ud fra proteinindhold, og derudfra beregnes det økonomiske udbytte ved hvert kvælstofniveau. Udbyttekurven estimeres direkte ud fra det økonomiske udbytte ved hvert kvælstofniveau. En lignende beregning sker i kartofler, hvor afregningsprisen er afhængig af stivelsesindholdet. Der er anvendt en forventet pris inklusive efterbetaling. For fabriksroer anvendes Nordic Sugars afregningsskala.

### Nettomerudbytte

Nettomerudbytte for behandlingerne er anført i hkg kerne pr. ha, kg frø pr. ha eller anden relevant enhed. Det er beregnet som det opnåede merudbytte minus den del af udbyttet, der går til at dække de omkostninger til be-

handling (planteværnsmiddel plus udbringning), der har givet merudbyttet.

Til beregning af omkostningerne ved behandling er anvendt priserne i tabel 2 i kolonnen "Eget arbejde i alt", medmindre andet er anført. I "Eget arbejde" er egen løn sat til 175 kr. pr. time. Faste omkostninger til forrentning og afskrivning af maskiner er ikke indregnet. "Beregnete totalomkostninger" er de samlede maskin- og arbejdsomkostninger for den enkelte arbejdsopgave, hvor der er indregnet omkostninger til forrentning og afskrivning. Disse og andre oplysninger kan findes i Farmtal Online på LandbrugsInfo (farmtalonline.dk)

Hvis man opnår andre afgrødepriser, eller betaler andre priser for hjælpestoffer, kan man beregne sit eget nettomerudbytte efter følgende formel: Eget nettomerudbytte = merudbytte minus (egen omkostning til midler og udbringning divideret med egen afgrødepris).

**TABEL 2.** Priser for sprøjtning med pesticider, udbringning af gødning mv. 2022

	Eget arbejde (marginal)			Bereg- nede totalom- kostn. <sup>3)</sup>
	Eget arbejde <sup>1)</sup>	Variable om- kostn. <sup>2)</sup>	I alt	
	Kr. pr. ha			
Bredsprøjtning af pesticider	20	50	70	140
Båndsprøjtning af pesticider	40	100	140	350
Ukrudtsharvning pr. gang	30	40	70	140
Radrensning	140	70	210	310
Udspreddning, handelsgødning	30	50	80	140
	Kr. pr. ton			
Gylleudlægning, slanger	4	5	9	17
Gyllenedfældning	4	6	10	20

<sup>1)</sup> Dækker løn til eget arbejde (175 kr. pr. time).

<sup>2)</sup> Variable omkostninger dækker brændstof + slitage.

<sup>3)</sup> Svarende til egne maskiner inkl. afskrivning.

## Priser på planteprodukter m.m.

Ved beregning af udbytter, optimale kvælstofmængder m.m. er anvendt priserne i tabel 3.

## Priser og aktivstoffer i plantebeskyttelsesmidler

I tabel 4 ses priserne for plantebeskyttelsesmidler. Aktuelle priser og detaljeret information om de enkelte planteværnsmidler kan ses på LandbrugsInfo (middeldatabasen.dk).

## Majsvarmeenheder

Majsvarmeenheder (MVE) beregnes ved at summere maksimum- og minimumtemperaturen for de enkelte dage i perioden 15. april til 15. oktober ud fra følgende formel:

$$Y_{\text{maks.}} = 3,33 \times (\text{daglig maks.temp.} - 10) - (0,084 \times (\text{daglig maks.temp.} - 10)^2).$$

$$Y_{\text{min.}} = 1,8 \times (\text{daglig min.temp.} - 4,44).$$

$$MVE = (Y_{\text{maks.}} + Y_{\text{min.}})/2.$$

$Y_{\text{maks.}}$  og  $Y_{\text{min.}}$  sættes til 0, hvis formlerne giver negative værdier.

## Bedømmelsesskalaer

Bedømmelserne i forsøgene er gennemført efter forskrifterne i Kvalitet i Landsforsøgene. Vejledning til bedømmelserne findes på landbrugsinfo.dk.

Lejesædstilbøjelighed er, hvor intet andet er anført, bedømt efter skalaen: 0 = helt stående, 10 = helt i leje.

Bedømmelse af nedknækning af strå og nedknækning af aks sker også efter en 0-10 skala: 0 = ingen nedknækning, 10 = helt nedknækket.

Meldug, rust og andre bladsygdomme er ved bedømmelse før vækststadium 31 angivet i procent planter med angreb, uanset angrebets styrke. Efter vækststadium 31 er angreb bedømt som procent dækning af grønt bladareal.

Angreb af bladlus er, hvor intet andet er anført, bedømt som procent strå med angreb, uanset angrebets styrke.

**TABEL 3.** Priser på planteprodukter og gødning anvendt ved opgørelsen af forsøgene

	2020	2021	2022
<i>Konventionelle planteprodukter, kr. pr. hkg</i>			
Vår- og vinterbyg	110	140	205
Maltbyg*	115	165	235
Vinterrug	100	130	195
Brødrug*	120	150	215
Triticale	100	130	195
Havre	100	130	195
Vårhvede	130	160	220
Vinterhvede	120	150	210
Brødhvede*	130	165	220
Kernemajs	130	155	210
Markært	145	175	270
Hestebønne*	160	175	270
Vår- og vinterraps	280	350	465
Kartofler, stivelse*	350	340	350
<i>Konventionelle planteprodukter, kr. pr. kg</i>			
Alm. rajgræs (sildig)	8,0	9,0	10,0
Hybrid rajgræs	7,5	8,5	9,5
Ital. rajgræs	7,5	8,0	8,5
Hundegræs	11,0	11,0	11,0
Engrapgræs	13,0	16,0	18,0
Rødsvingel	9,0	10,0	11,0
Hvidkløver	24,0	26,0	26,0
Strandsvingel	8,5	10,0	11,0
Rajsvingel*	8,0	9,0	9,5
<i>Konventionelle planteprodukter, kr. pr. FEN</i>			
Kløvergræs og græs til slæt	115	131	151
Majshelsæd	83	97	112
Kolbemajs*			125
Roer*	108	123	141
<i>Økologiske produkter, kr. pr. hkg</i>			
Vår- og vinterhvede, brød*	230	230	230
Vinterhvede, foder*	175	190	310
Vinterrug, brød*	130	180	270
Vinterrug, foder*	110	170	260
Triticale, vår og vinter*	150	180	290
Vårbyg*	115	180	300
Havre, gryd*	120	175	260
Havre, foder*	110	160	250
Vårhvede, brød*	230	230	320
Vinterraps*	640	640	740
Markært*	260	320	495
Lupin*	300	365	550
Hestebønne*	290	325	500
<i>Økologiske produkter, kr. pr. kg</i>			
Alm. Rajgræs*	13,0	13,5	14,5
Hvidkløver*	-	46,0	
<i>Gødning, kr. pr. kg næringsstof</i>			
Kvælstof	6,94	6,49	17,00
Fosfor*	10,20	11,21	16,00
Kalium*	5,75	5,56	10,00
Magnesium*	3,00	3,00	3,00
Kobber*	140,00	140,00	
Svovl*	2,00	2,00	2,00
Bor*	110,00	110,00	135,00
Klorfri kalium*			16,00

\* NFTS anvender ikke denne pris

## Udviklingsstadier

For korn, raps, ærter, kartofler, roer, majs og ukrudt er udviklingsstadier gennem vækstperioden angivet med tal efter BBCH decimalkalaerne, som er vist sidst i dette afsnit.

## Bedømmelse af ukrudt

Effekten af en ukrudtsbekæmpelse opgøres ved optælling af antal ukrudtsplanter opdelt efter de dominerende arter. Effekten af en efterårsbehandling opgøres ved optælling tre til fire uger efter sprøjtning med ukrudtsmidlerne og igen det efterfølgende forår. En forårsbehandling vurderes normalt tre til fire uger efter sprøjtning med ukrudtsmidlerne. På dette relativt tidlige tidspunkt kan effekten af reducerede doser, som ikke nødvendigvis slår ukrudtet helt ihjel, blive undervurderet. Samtidig kan effekten af en række midler, hvor den synlige effekt viser sig langsomt, blive undervurderet. Derfor suppleres optællingerne om foråret med en række bedømmelser af ukrudtsforekomsten før og efter høst. Det gælder eksempelvis for græsukrudtsmidler, hvor der før høst foretages en optælling af frøbærende strå pr. m<sup>2</sup> af "høje" græsarter som vindaks, agerrævehale og rajgræs. På samme måde bedømmes før høst den procentvise dækning af afgrøden med tokimbladede arter som kamille, kornblomst og burrenerre. I visse forsøgsrækker er optælling af antal ukrudtsplanter suppleret med en visuel bedømmelse af ukrudtsbiomasse. Ved denne metode fastsættes ukrudtets biomasse i ubehandlet til forholdstal 100.

I alle forsøg med ukrudtsbekæmpelse, hvor forsøget høstes, bedømmes dækningen af jordoverfladen med græs- og tokimbladet ukrudt i stubben efter høst. I tabellerne er denne bedømmelse oftest angivet som summen af procent dækning med græsukrudt og tokimbladet ukrudt. Ved afprøvning af græsukrudtsmidler bedømmes plantebestanden tre til fire uger efter sprøjtning og igen om foråret ved efterårsbehandling.

## Observationsparceller

Observationsparceller er kornforsøg, hvor der kun er én parcel med hver sort. Parcellerne bruges til bedømmelse og karakterisering af sorterens modstandsdygtighed over for sygdomme samt lejesædstilbøjelighed og overvintringsegenskaber. Alle sygdomsregistreringer gennemføres af de samme medarbejdere ved TystofteFonden. Det sikrer, at der bedømmes ensartet over hele landet. Observationsparcellerne er, afhængigt af

art, etableret på op til 20 udvalgte lokaliteter over hele landet.

## Forsøgenes nummerering

Resultaterne fra de enkelte forsøg er samlet i et tabelbilag, hvor tabellerne er nummereret med et afsnitsbogsstav og et nummer – for eksempel B15. Der henvises til tabelbilaget i tabellerne i LANDSFORSØGENE 2022, hvor Tabelbilaget er angivet som afslutning på den enkelte tabels titel. Hvis der henvises til et enkeltforsøg i Tabelbilaget, er der anvendt et tolvcifret nummer, som består af forsøgsplannummer (9 cifre) + løbenummer (3 cifre), for eksempel 010262222-002. Tabelbilaget publiceres på enkeltforsøgene og forsøgsplanerne ses på nfts.dk.

## Forkortelser

AAT	aminosyrer absorberet i tarmen
a.e.	afgrødeenheder. 1 a.e. = 100 FEN
B	bor
beh.	behandling
Bt	bortal
Cat	calciumtal
Cu	kobber
Cut	kobbertal
FE	foderenhed = 1,346 GJ
FE <sub>so</sub>	foderenheder søer
FE <sub>sv</sub>	foderenheder til grise i vækst, inklusive diegivende søer
fht.	forholdstal
FK	fordøjelighedskoefficient
Ft	fosforsyretal
g	gram
GJ	gigajoule
gns.	gennemsnit
ha	hektar
hl.vægt	hektolitervægt
iNDF	ufordøjelig NDF
IV	urenhedsindeks, $((Na \times 3,5) + (K \times 2,5) + (NH_2-N \times 10))/1.000$ , mg pr. 100 gram sukker
JB	jordbundsnr.
K	kalium
kar.	karakter
kas	kalkammonsalpeter
kg	kilogram
Kt	kaliumtal
l	liter
LSD	Least Significant Difference
merudb.	merudbytte

Mg	magnesium
Mgt	magnesiumtal
MJ	megajoule
Mn	mangan
Mnt	mangantal
Mot	molybdæntal
MVE	majsvarmeenheder
N	kvælstof
Nat	natriumtal
NDF	neutral detergent fiber
NEL <sub>20</sub>	nettoenergi til laktation ved et foderniveau på 20 kg tørstof pr. ko pr. dag
N-min	uorganisk kvælstof (NO <sub>3</sub> -N + NH <sub>4</sub> -N) i rodzonen (kg pr. ha)
P	fosfor
PBV	proteinbalance i vommen
pct.	procent
ppm	milliontedel
ppb	milliardtedel
Pt	fosfortal
Rt	reaktionstal
S	svovl
Se	selen
t	ton
tab.	tablet
TKV	tusindkornsvægt, gram pr. 1.000 kerner/frø
TS	tørstof
udb.	udbytte
2 n	diploid
4 n	tetraploid

**TABEL 4.** Listepreiser for plantebeskyttelsesmidler i forsøg 2022

Middel	Alm. dosis pr. ha	Pris 2022	
		Ca. kr. pr. l/kg <sup>3)</sup>	Ca. kr. pr. ha
<i>Ukrudtsmidler</i>			
Adimax	1-2 l	235	235-470
Agil 100 EC	0,5-1 l	236	118-236
Atlantis OD	0,5-0,9 l	329	165-296
Barclay Gallup Hi-Aktiv	1-3 l	138	138-414
Belkar	0,25-0,5 l	1100	275-550
Betanal	1,5-2 l	85	128-170
Boxer	1-2 l	180	180-360
Broadway	110-220 g	1,15	127-253
Catch	0,3-0,6 l	277	83-166
Centium 36 CS	0,15-0,25 l	695	104-174
Cossack OD	0,5-0,9 l	343	172-309
DFF	0,03-0,15 l	399	12-60
Fenix	1-2 l	404	404-808
Fighter 480	0,5-1 l	210	105-210
Focus Ultra	1-2 l	205	205-410
Glyphomax HL	1-3 l	140	140-420
Goltix SC 700	1-1 l	269	269-269
Harmony 50 SX	5,6-37,5 g	7,16	40-269
Hussar Plus OD	0,05-0,14 l	1266	63-177
Kerb 400 SC	0,6-1,2 l	282	169-338
Korvetto	0,5-0,65 l	433	217-281
Lentagran 45 WP	0,5-1 kg	449	225-449
MaisTer	50-150 g	2,78	139-417
Mateno Duo 600 SC	0,35-0,7 l	417	146-292
Mizuki <sup>3)</sup>	1-2 l	400	400-800
Norton SC	0,1-0,2 l	230	23-46
Novitron DAM TEC	1,6-2,4 kg	420	672-1008
Onyx	0,3-0,6 l	330	99-198
Pixxaro EC	0,125-0,5 l	430	54-215
Primera Super	0,8-1 l	195	156-195
Proman	2-2 l	322	644-644
Reglone <sup>3)</sup>	0,5-0,75 l	295	148-221
Rexade 440	30-50 g	4,32	130-216
Roundup Bio	2-3 l	105	210-315
Roundup Flex	1,5-2 l	144	216-288
Roundup PowerMax	1,5-2 kg	220	330-440
Safari 50 WG	7,5-15 g	8,07	61-121
Starane 333 HL	0,1-0,4 l	275	28-110
Stomp CS	1-1 l	328	328-328
Tocalis	0,08-0,3 kg	1008	81-302
Topik EC	0,25-0,4 l	822	206-329
Zypar	0,5-1 l	214	107-214
<i>Skadedyrsmidler</i>			
Lamdex	0,2 kg	476	95
Mavrik	0,1-0,2 l	610	61-122
Pirimor 500 WG	0,15-0,3 kg	910	137-273
Teppeki	0,14-0,16 kg	1278	179-204
<i>Svampemidler</i>			
Amistar	0,3-0,5 l	235	71-118
Amistar Gold	0,5-0,7 l	305	153-214
Azuleo	0,25-0,5 l	419	105-210
Balaya	0,4-0,7 l	466	186-326
BIF-BEAUB-21-02*11 <sup>3)</sup>	1 l	-	-
BIF-TB-21-03 <sup>3)</sup>	10 l	-	-
Comet Pro	0,25-0,5 l	330	83-165
Cymbal 45	0,25 kg	280	70
Entargo	0,375-0,5 l	443	166-222

fortsættes

TABEL 4. Fortsat

Middel	Alm. dosis pr. ha	Pris 2022	
		Ca. kr. pr. l/g/kg <sup>1)</sup>	Ca. kr. pr. ha
Folicur Xpert	0,32-0,78 l	275	88-215
Folicur Xpert EC 240	0,32-0,78 l	275	88-215
Greteg Star	0,5-0,7 l	305	153-214
Juventus 90	0,2-0,5 l	282	56-141
Kayak	0,2-1 l	180	36-180
Kayak Era <sup>1)</sup>	0,45 l	210	95
Maxentis <sup>1)</sup>	0,7 l	300	210
Narita	0,4 l	298	119
Orius Gold	0,45-1,25 l	172	77-215
Orius Max 200 EW	0,45-1,25 l	172	77-215
Pictor Active	0,6-1 l	392	235-392
Plexeo 60 <sup>1)</sup>	0,225 l	217	49
Proline EC 250	0,2-0,4 l	440	88-176
Proline Xpert	0,25-0,5 l	375	94-188
Proline Xpert EC 240	0,25-0,5 l	375	94-188
Propulse SE 250	0,4-1 l	360	144-360
Prosaro	0,5-1 l	320	160-320
Prosaro EC 250	0,5-1 l	320	160-320
Proxanil	2-2,5 l	239	478-598
Ranman Top	0,25-0,5 l	419	105-210
Revus	0,6 l	325	195
Revus Top SC	0,6 l	444	266
Revydas <sup>1)</sup>	0,35-0,7 l	-	-
Serenade ASO	2-5 l	89	178-445
Tazer <sup>1)</sup>	0,3-0,5 l	235	71-118
Univoq <sup>1)</sup>	0,375-0,75 l	466	175-350
Zorvec Enicade	0,15 l	1457	219

*Vækstreguleringsmidler*

Architect <sup>1)</sup>	1-1,5 l	-	-
Caryx	0,5-0,7 l	345	173-242
Cerone	0,2-1 l	242	48-242
Cycocel 750	0,6-1,2 l	117	70-140
Medax Max	0,5-1 kg	299	150-299
Medax Top	0,75-1,5 l	201	151-302
Moddus M	0,3-0,4 l	200	60-80
Moddus Start	0,3-0,4 l	248	74-99
Terpal	1-1,2 l	195	195-234

*Additiver*

Additiv til Ranman	0,15 l	0	-
Agropol	0,1-0,3 l	30	3-9
Ammoniumsulfat-opløsning	0,5-2 l	6	3-12
Dash	0,5 l	39	20
DLG Contact	0,1-0,3 l	30	3-9
MaisOil	0,67-1,33 l	0	-
Mero EC 80	0,67-1,33 l	60	40-80
NovaBalance	0,15-0,2 l	44	7-9
Olie	0,5 l	40	20
PG 26N	0,3-0,5 l	55	17-28
Renol	0,25-0,5 l	54	14-27
RizoPlus	0,05 l	-	-
Spredet-klæbemiddel	0,1-0,3 l	30	3-9

- = pris ikke oplyst, eller produktet endnu ikke godkendt.

<sup>1)</sup> Priserne er opgivet som landmandspris inkl. pesticidafgift ekskl. moms. Priser for ikke viste, markedsførte midler kan findes i Middeldatabasen ([www.middeldatabasen.dk](http://www.middeldatabasen.dk)).





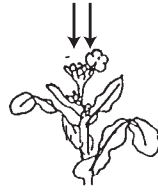


<sup>2)</sup> Manglende, foreløbig eller anslået pris, da produktet ikke er godkendt, ikke er markedsført, eller prisen ikke er oplyst.

<sup>3)</sup> Ikke godkendt, men omfattet af dispensation i 2022











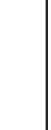



Alle navne på afprøvede midler findes i tabel 4, aktivstofindhold og andre oplysninger kan findes ved opslag af middelnavnene på middeldatabasen.dk.

# Udviklingsstadier

## Raps og rybs (alle angivelser gælder topskuddet)

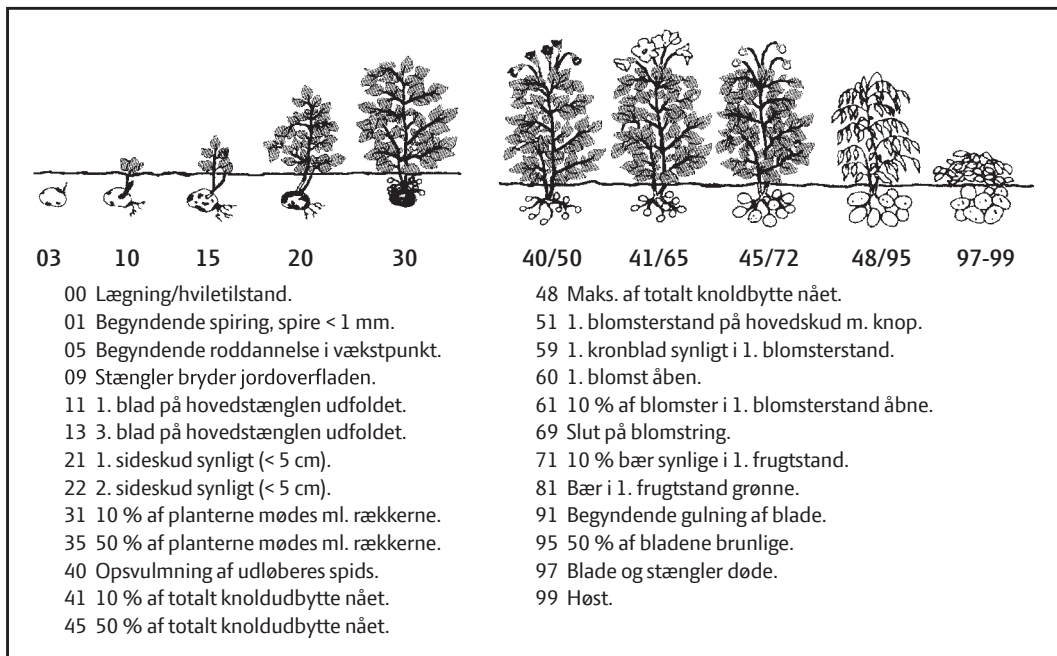
						
10	15	30	50	55	65	80-90
Kimpl.	Roset		Knop		Blomst	Modning
00 Såning/tørt frø. 10 Kimplantestadium. 11 1 løvblad udfoldet. 15 5 løvblade udfoldet. 19 9-flere løvblade udfoldet.		30 Begyndende strækning. 31 1. internodie synligt 32 2. internodie synligt 39 9-flere internodier synlige. 51 Blomsteranlæg synlige, men lukkede 52 Blomsteranlæg frie og i samme højde som de øverste blade 53 Blomsteranlæg højere end de øverste blade 55 Første enkeltblomster synlige (stadig lukkede) 57 Enkeltblomster synlige på sideskuddene (stadig lukkede) 59 Første gule kronblade i blomsten synlige, blomsten endnu lukket		60 1. blomst udfoldet. 61 10 % blomstring. 65 Fuld blomstring. 69 Blomstring afsluttet. 70 Begyndende skulpeudvikling 75 50 % skulper i fuld størrelse		79 Næsten alle skulper i fuld størrelse 81 10 % mørke frø (skårlægningstid). 85 50 % mørke frø (skårlægningstid). 89 Alle frø mørke, planterne visnende 90 Høst (direkte). 91 Tærskning efter skårlægning.

## Korn

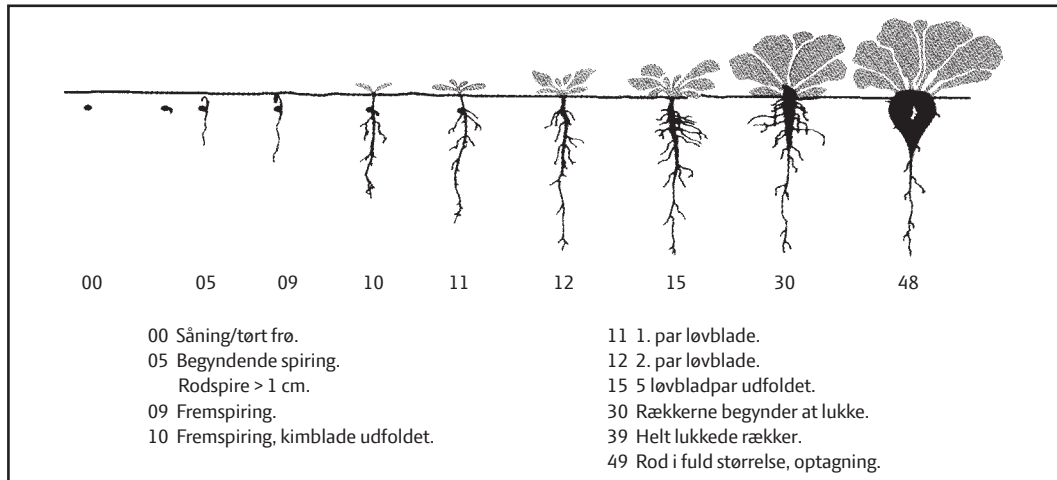
00 Såning/tørt frø. 10 1. blad fremspiret. 12 2. blad udfoldet. 14 4. blad udfoldet. 16 6. blad udfoldet. 20 Begyndende buskning. 25 5. sideskud synligt. 30 Begyndende knæ kan føles.		31 1. knæ kan føles. 32 2. knæ kan føles. 37 Faneblad synligt. 39 Faneblad fuld udviklet. 41 Fanebladets bladskede strækkes. 45 Fanebladets bladskede opsvulmet. 49 1. stak synlig.											
													
Decimalskala													
10	12	14	16	20	30	31	32	37	41	45	53	59	75-90
Buskning						Strækning				Skridning		Modning	
50 1. aks netop synligt (stak netop synlig i byg, akset ved at bryde gennem bladskede i hvede og havre). 53 Akset 1/4 gennemskredet. 55 Akset 1/2 gennemskredet. 57 Akset 3/4 gennemskredet.		59 Alle aks fuldt gennemskredne. 61 Begyndende blomstring. 65 Akset i blomstring helt til toppen. 67 Aksets nederste del afblomstret. 69 Blomstring helt afsluttet. 75 Kernernes indhold mælket og let grynet.		85 Kernernes indhold blødt, men tørt. 87 Kerner hårde (vanskelige at dele med en negl). 90 Mejetærskermodent.									



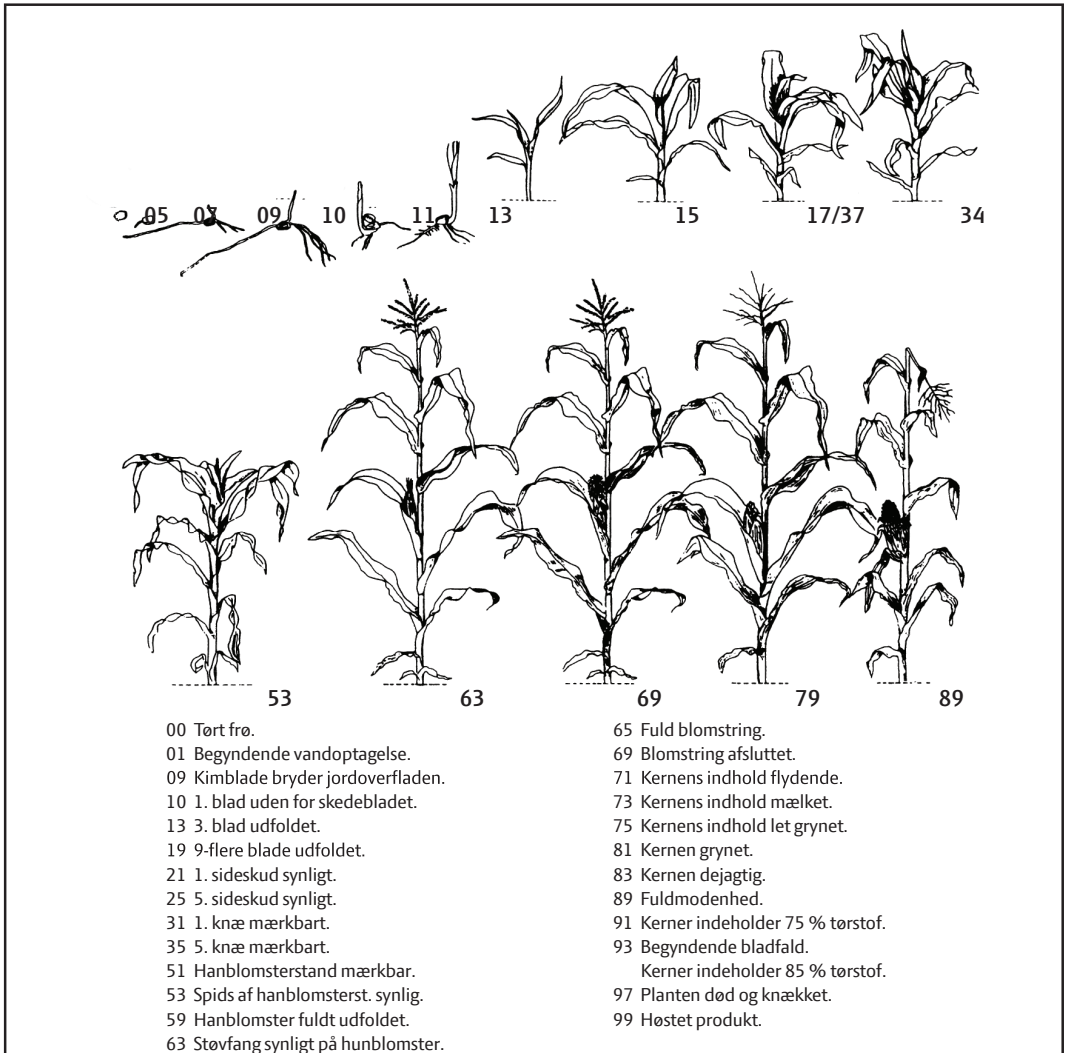
## Kartofler



## Bederoer



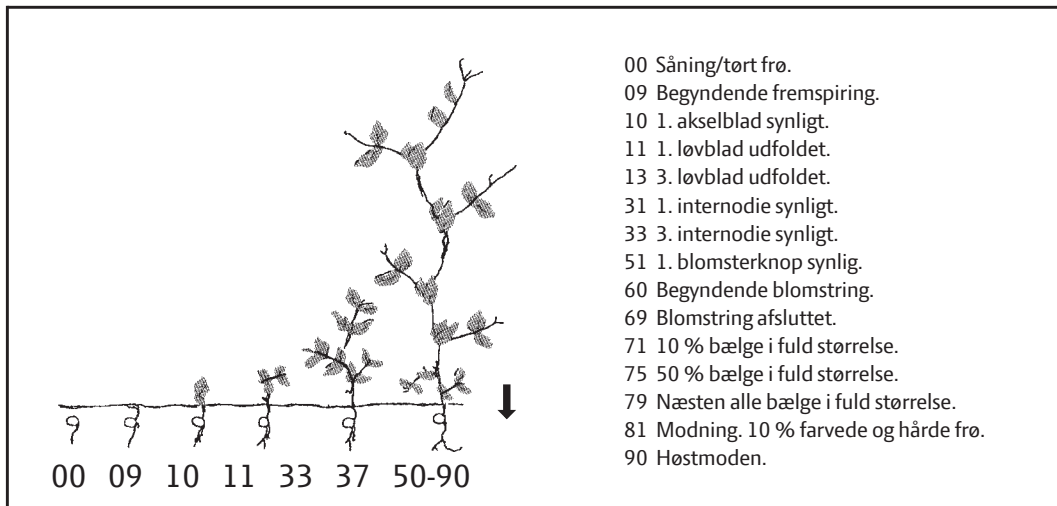
## Majs



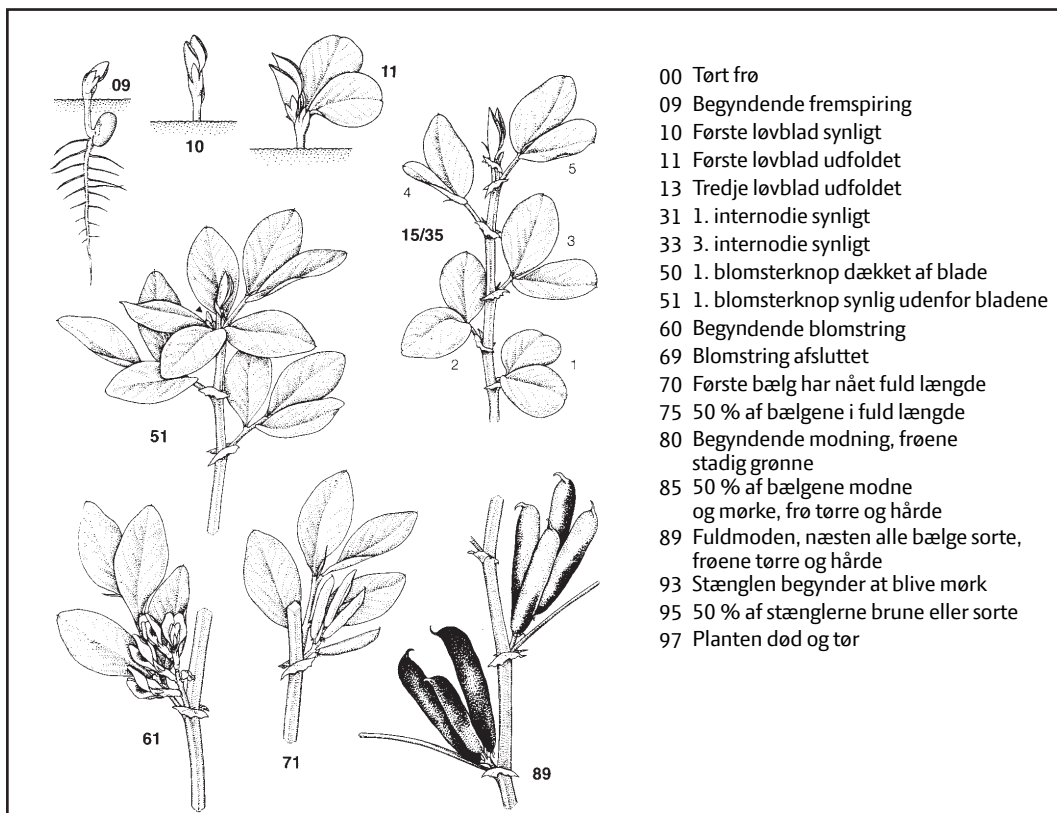
## Ukrudt, hør, spinat og kløver

00 Tørt frø.	35 50 % af fuld længde.
09 Kimblade bryder jordoverfladen.	39 Fuld længde.
10 Kimblade udfoldet.	50 Knopper/aks synlige.
11 1. løvblad/løvbladpar udfoldet.	60 Begyndende blomstring.
12 2. løvblad/løvbladpar udfoldet.	65 Fuld blomstring.
13 3. løvblad/løvbladpar udfoldet.	69 Afblostring.
14 4. løvblad/løvbladpar udfoldet.	75 50 % frø i fuld størrelse.
15 5. løvblad/løvbladpar udfoldet.	79 Frøene fuld størrelse.
17 7. løvblad/løvbladpar udfoldet.	81 10 % modne frø.
19 9-fl. løvblade/løvbladpar udfoldet.	85 50 % modne frø.
31 10 % af fuld længde.	89 Alle frøene modne.
33 30 % af fuld længde.	

## Ærter



## Hestebønne



# LANDSFORSØGSENHEDER 2022

> **METTE WALTER**, TEKNOLOGISK INSTITUT

## 1. LandboNord

*Forsøgsleder:*

Sofie Hæstrup Olesen

*Forsøgsmedarbejdere:*

Jens Lyhne Kristiansen  
Lars Vissing Pedersen  
Peter Neistkov Jensen  
Jan Røge Lund  
Emil Bollerup Christensen  
John Bjørn Flyvholm

## 2. Agri Nord

*Forsøgsleder:*

Kurt Nørgaard Christensen

*Forsøgsmedarbejdere:*

Rasmus Dahlgaard Jensen  
Anders Spanggaard Christensen  
Lasse Rodkjær  
Mads Dueholm

## 3. Landsforsøg Limfjord

*Forsøgsleder:*

Ole Kruse

*Forsøgsmedarbejdere:*

Nikolaj Østergård Wagner  
Jens Christian Lundgaard

## 4. Landsforsøg Østjylland

*Forsøgsleder:*

Jens Hostrup Pedersen

*Forsøgsmedarbejdere:*

Brian Andreasen  
Emil Seidelin  
m.fl.

## 5. Djursland Landboforening

*Forsøgsleder:*

Erik Silkjær Pedersen

*Forsøgsmedarbejdere:*

Kjeld Andreasen  
Mikkel Møller Østerhaab

## 6. Ytteborg

*Forsøgsleder:*

Morten Hauge Krupa

*Forsøgsansvarlig –*

*græsforsøg nord:*

Karsten Strandby

*Forsøgsansvarlig –*

*salgsafgrøder nord:*

Sini Lampinen

*Forsøgsansvarlig – kartofler:*

Ole Elkjær

*Forsøgsansvarlig –*

*grovfoder & salgsafgrøder syd:*

Kresten Junker

*Forsøgsansvarlig –*

*roeforsøg og sugeceller:*

Askov Grud

*Forsøgsansvarlig –*

*sortsforsøg nord:*

Karsten S Kristensen

*Forsøgstekniker*

Peter Jørgen Kock

*Forsøgsmedarbejdere:*

Leo Madsen  
Adam Jensen  
Klaus Beck  
Birgit Vestergård  
Susanne Frydendahl  
Jens Peder Pedersen  
Nicholai Smed Kjær  
Erik Kjeldsen  
Mads Bendix  
Joakim Bøgelund Thomsen

## 10. Sønderjyske Landsforsøg

*Forsøgsleder:*

Peter Karlsen

*Forsøgsmedarbejdere:*

Mads Brandt  
Marianne Lorenzen  
Britt Gjørtz Lauritzen  
Søren Rask Pedersen  
Mark Aafjes

## 11. LandboSyd

*Forsøgsleder:*

John Hansen

*Forsøgsmedarbejdere:*

Emil Seidelin  
Bent Torp  
Rasmus Storck  
Gerco K. Wassink  
Nina Ullerup  
Nis Callesen  
Sanne Schrøder Hansen  
Henriette Fries  
Ulla R. Pallesen

## 12. Forsøg Fyn

*Forsøgsleder:*

Thomas Wohlleben

*Forsøgsmedarbejdere:*

Morten Holmgaard  
Claus Bonde  
Kristian Ladegård Jensen  
Erik Willadsen  
Anders Holm Rasmussen  
Hans Erik Larsen  
Mirella Helms  
Søren Kok

## 15. VKST Field Trials, Ringsted

*Forsøgsleder:*

Søren Møller

*Forsøgsmedarbejdere:*

Andreas Karlshøj Petersen  
Bjarne Fischer Hansen  
Jonas Bastrup Jeppesen  
Matis Funch Hansen  
Jakob Tissot Hansen  
Gustav Kappel  
Nihal Tissera  
Karina Bank Arikan  
Jannie Maj Olsen  
Maria Grønkær Nielsen  
Maria Schnohr Mikkelsen  
Lise Nyboe Petersen  
Simon Von Siebenthal  
Jakob Antonissen Jensen  
Hans Christian Jacobsen  
Kenneth Svensson  
Irene Skovby Rasmussen  
Rikke Bjørn Heinfelt  
Søren Kasper Andersen  
Katrine Hedemand Bak  
Rasmus Friis Pedersen

## 16. VKST Field Trials, Lolland

*Forsøgsleder:*

Anders Wilken

*Forsøgsmedarbejdere:*

Louise Lund  
Niels Brøns Petersen  
Michael Thalund  
Christina Kjær Rasmussen  
Claus Høj  
Tina Hovmand  
Kasper Egelund Hansen  
Carsten Petersen  
Jonas Rasmussen  
Cecilie Bruhn

## 17. Bornholm

*Forsøgsleder:*

Christian Møller Holm

*Forsøgsmedarbejdere:*

Ole Harild  
Jacob Dam Nielsen  
Simon Joakim Munk

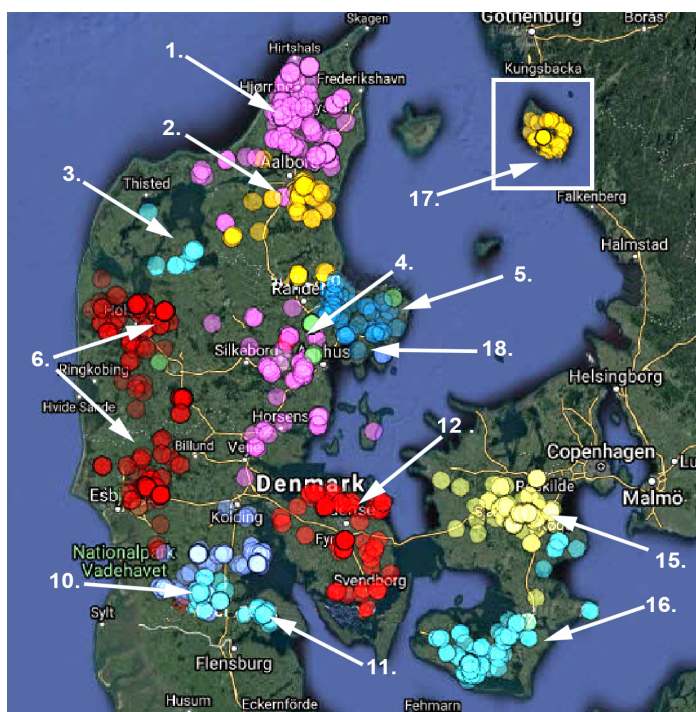
## 18. Teknologisk Institut

*Forsøgsleder:*

Michael Erlang-Nielsen

*Forsøgsmedarbejdere og  
-planlæggere:*

Anders Grarup Ringgaard  
Ann Britt Væрге  
Drishya Nair  
Gorm Veggerby  
Hanne Justesen Bach  
Helle Marcher Rasmussen  
Marlene Trinderup  
Michelle Ricafranca Rasmussen  
Niels Kristian Petersen  
Per Roed  
Rikke Jensen  
Sheena Ricafranca Rasmussen  
Tina Thora Hansen  
Thomas Nitschke  
Torben Pedersen  
Sune Petersen  
Valdemar Jørgensen



# STIKORDSREGISTER

<b>A</b>			
Alm. rajgræs,			
Fosforstrategi ved etablering .....	132		
Rækkesprøjtning .....	131		
Sengødskning .....	130		
Sorter .....	358		
Svampesygdomme .....	130		
Sygdomsbekæmpelse .....	129		
Alpha-design .....	423		
Ammoniaktab .....	375		
<b>B</b>			
BBCH decimalskala .....	427		
Bederoer, svampebekæmpelse .....	343		
Bedømmelse ukrudt .....	427		
Bejdsning, kartofler .....	330		
Beregningsnormer .....	424		
Beslutningsstøttesystemer,			
svampebekæmpelse, vinterhvede .....	73		
Biochar .....	248, 250		
Kartofler .....	310		
BioFiber .....	214		
Biomasseindeks, NDRE .....	183		
Biomasse, vinterraps, formel .....	183		
Biostimulanter .....	207		
Bladgødskning			
Kartofler .....	307		
Vinterhvede .....	196		
Bor .....	205		
Bormangel .....	205		
Bortallet .....	205		
Buskbønne, sorter .....	275		
Bygfluer, vinterhvede .....	86		
Bælgsæd, efterafgrøder .....	266		
Bælgsæd, gødskning .....	264		
<b>C</b>			
Cercospora bladplet .....	328		
Cikader, kartofler .....	331		
C:N forhold .....	186		
Companion crops, vinterraps .....	158		
Conservation agriculture .....	239		
CropManager .....	191		
<b>D</b>			
Dansk proteinprognose .....	194		
Delt gødskning, proceskartofler .....	300		
Direkte såning .....	239		
Dolomit, reaktionstal .....	215		
Dyrkning, vinterraps .....	144		
<b>E</b>			
Effekt, svampemidler, korn .....	80		
Efterafgrøde .....	163		
Majs .....	172, 398		
Efterafgrøder .....	233		
Etablering .....	282		
Majs .....	398		
Eftervirkning .....	163		
Efterårsgødskning .....	215		
Egenskaber, vinterrapsorter .....	142		
Engragræs			
Græsukrudt .....	124		
Græsukrudsbe­kæmpelse .. 124, 125, 126			
Ukrudsbe­kæmpelse .....	125		
Enkornssåning, vinterhvede .....	58		
Etablering			
Gødning til udlæg .....	126		
Test af såmaskiner .....	132		
EVACROP .....	227		
<b>F</b>			
Forkortelser .....	427		
Forsøgenes nummerering .....	427		
Forsøgenes sikkerhed .....	422		
Forsøgsled .....	424		
Fosfor .....	209		
Bladprøver .....	214		
Fosfortal .....	211, 214		
Fugleskader, majs .....	414		
<b>G</b>			
Gips .....	216		
Glyphosat, alternativer i hestebønner ..	113		
Græsukrudt, engragræs .....	125		
Gylle, majs .....	396, 398		
Gødningspriser .....	188		
Gødskning .....	205		
<b>H</b>			
Hanespore .....	408		
Havre			
Sorter .....	99, 261		
Såtid og udsædsmængder .....	262		
Havre, skadegørere .....	101		
Havrerødsot			
Vinterbyg .....	29		
Vinterhvede .....	82		
Havresorter			
Egenskaber .....	100		
Svampebekæmpelse .....	99		
Hestebønner			
Skadedyr .....	121		
Sorter .....	106, 269, 270		
Svampesygdomme .....	115		
Ukrudt .....	111		
Humusjord .....	185		
Hundegræs, sorter .....	362, 363		
Husdyrgødning .....	217		
Afgasset biomasse .....	217		
Afgasset biomasse, majs .....	392		
Fiberfraktion .....	221		
Majs .....	392		
N2 applied teknologi .....	218		
Nedfældning, vårsæd .....	224		
Nitrifikationshæmmer .....	393		
Nitrifikationshæmmere, vårsæd .....	224		
Nitrifikationshæmmere, vintersæd ..	222		
Placering .....	392		
Separering af afgasset biomasse .....	218		
Udbringningsteknik vårsæd .....	220		
Væske og fiberfraktion .....	220		
Husdyrgødning, CA dyrkning .....	241		
Hvede			
Bygfluer .....	86		
Skadedyr .....	82		
Svampebekæmpelse .....	62, 66		
Hvedegalmyg, vinterhvede .....	83		
Hvidkløver,			
Ukrudsbe­kæmpelse .....	127		
Ukrudsbe­kæmpelse uden isået			
engragræs .....	128		
Hvidkløver			
Sorter .....	364		
Ukrudsbe­kæmpelse .....	127		
Hvid lupin, sorter .....	109		
Høsttid			
Kernemajs .....	420		
Kolbemajs .....	420		
Majs .....	417		
<b>I</b>			
Isåning .....	367		
Italiensk rajgræs, sorter .....	363		
<b>J</b>			
Jordbundsanalyser .....	235		
Jordprøver .....	207		
<b>K</b>			
Kalium, kløvergræs .....	371		
Kaliumoptimum, kartofler .....	304		
Kalkning og reaktionstal .....	215		
Kalkpellets, kalkvirkning .....	215		
Kalkstrategi, CA-dyrkning .....	243		
Kartoffelbladplet .....	328		
Kartoffelvirus Y .....	332		
Kartofler, sortsegenskaber .....	294		
Kernemajs			
Høsttid .....	420		
Sorter .....	384		

Kikærter			
Herbidscreening.....	113		
Sorter.....	274		
Svampesydomme.....	120		
Udsædsmængde og plantetal.....	274		
Kløvergræs			
Lattergas.....	289		
Nedvisning.....	386		
Slætblandinger.....	365		
Udbringningsteknik.....	373		
Kløvergræsblandinger.....	367		
Kolbemajs			
Høsttid.....	420		
Sorter.....	385		
Kompost.....	286		
Kulstoflagring.....	286		
Kulstof.....	170		
Kvik.....	169		
Kvælstof			
Vinterbyg, deling.....	197		
Vinterhvede.....	179		
Vinterraps.....	183		
Vinterrug, deling.....	198		
Vårbyg.....	177		
Kvælstofbehov, kartofler.....	295		
Kvælstofbehov i vinterraps, formel.....	184		
Kvælstoffikserende.....	163		
Kvælstofoptag, vinterhvede.....	193		
Kvælstofprognosen.....	191		
Kvælstofstrategier			
Vårbyg.....	196		
Vinterhvede.....	195		
Kvælstofudnyttelseeffektiviteten.....	180		
Kvælstofudvaskning.....	226		
Køreskade, skårlægning.....	370		
<b>L</b>			
Landmand.dk.....	194		
Lattergas.....	170		
Linser			
Fødevarer.....	110		
Herbidscreening.....	113		
Linser, næringsstofbehov.....	203		
Linser, sorter.....	271, 272		
Svampesydomme.....	120		
LSD-værdi.....	422		
Lupin			
Fødevarer.....	109		
Herbidscreening.....	113		
Næringsstofbehov.....	203		
Sorter.....	270		
Svampesydomme.....	120		
<b>M</b>			
Majs			
Efterafgrøder.....	398		
Fugleskader.....	414		
Gylle.....	396, 398		
Gødskning.....	291		
Høsttid.....	417		
Majshalmøl.....	416		
Sorter, svampesydomme.....	413		
Startgødning.....	390		
Såning.....	388		
Udvaskning.....	402		
Majshalmøl, majs.....	416		
Majshelsæd, sorter.....	377		
Majssåning, hjulmontering.....	388		
Majsvarmeenheder.....	426		
Maltbyg.....	194		
Manganmangel, vinterhvedesorter.....	49		
Marginaloptagelsen.....	180		
Marine aflejringer.....	210		
Markært, sorter.....	105, 267, 268		
MVE.....	426, 428		
<b>N</b>			
NEL <sub>20</sub> .....	424, 428		
Nettomerdubytte.....	425		
Nitrifikationshæmmer, handelsgødning.....	195		
N-min, udvaskningspotentiale.....	234		
Nnedvisning, kløvergræs.....	386		
NorFor.....	424		
Nummerering forsøg.....	427		
<b>O</b>			
Observationsparceller.....	427		
Onyx, hanespore.....	408		
Optimale kvælstofmængder.....	425, 426		
<b>P</b>			
Planteanalyser.....	206		
Planteklip.....	183		
Plantepøver.....	205		
Pløjning.....	239		
Prisrelationer.....	188		
Proteinprocenten.....	194		
Proteinprognose.....	194		
Proteinraffinerings.....	367		
P-værdi.....	422		
<b>R</b>			
Rajsvingel, sorter.....	358		
Rapspris, svampebekæmpelse.....	151		
Reduceret jordbearbejdning.....	239		
Regenerativ dyrkning.....	252		
Rodfildsvamp, kartofler.....	330		
Roer			
Skadedyr.....	349		
Sorter.....	352		
Svampesydomme.....	343		
Vedhængende jord.....	355		
Rug, svampebekæmpelse.....	35		
Rækkebrænding, majs.....	410		
Rødkløver, sorter.....	364		
Rødsvingel, bekæmpelse af væselhale.....	132		
<b>S</b>			
Satellitbilleder.....	194		
Sentinel 2.....	194		
Sideskud, antal og gødskning.....	202		
Signifikans.....	422		
Skadedyr			
Hestebønner.....	121		
Roer.....	349		
Sukkerroer.....	349		
Vinterbyg.....	29		
Vinterhvede.....	82, 83		
Vinterraps.....	157		
Skadegørere, havre.....	101		
Smalbladet lupin, sorter.....	108		
SoilOptix.....	237		
Solubor.....	205		
Sorter			
Hestebønner.....	106		
Hvid lupin.....	109		
Kernemajs.....	384		
Kolbemajs.....	385		
Majshelsæd.....	377		
Markært.....	105		
Smalbladet lupin.....	108		
Triticale.....	38		
Vinterbyg.....	21		
Vinterhestebønner.....	108		
Vinterraps.....	138		
Vinterrug.....	31		
Vårbyg.....	87		
Sortsblandinger, vinterhvede.....	42		
Startgødning, majs.....	390		
Statistiske modeller.....	423		
Stigende mængder kvælstof.....	176		
Stivelsessorter.....	294		
Strandsvingel			
Rækkesprøjtning.....	134		
Sorter.....	360		
Strukturkalkning.....	216		
Sugeceller.....	226		

Sukkerroer			
Bladsvampe .....	339		
Nematodtolerante .....	342		
Sorter .....	287, 334		
Svampebekæmpelse .....	288, 343		
Svampebekæmpelse			
Bederøer .....	343		
Hvede .....	66		
Lupiner .....	120		
Rapspris .....	151		
Rug .....	35		
Vandmængde, raps .....	153		
Vinterbyg .....	27		
Vinterraps .....	149		
Vårbyg .....	94		
Svampe sygdomme			
Hestebønner .....	115		
Kikærter .....	120		
Linser .....	120		
Majssorter .....	413		
Triticale .....	40		
Svovl er et makronæringsstof,			
kartofler .....	306		
Sædskifteforsøg .....	232		
Såmaskiner, Direkte såning .....	244		
<b>T</b>			
Tabelbilaget .....	422, 423, 427		
Tilførselsstrategier .....	206		
Tripelsuperfosfat .....	209		
Triticale			
Solgt udsæd .....	39		
Sorter .....	38		
Sortsegenskaber .....	39		
Svampebekæmpelse i sorter .....	39		
Svampe sygdomme .....	40		
Valg af sort .....	38		
<b>U</b>			
Udvaskning .....	226		
Majs .....	402, 405		
Udvaskningspotentialer, N-min .....	234		
Ukrudt			
Bedømmelse .....	427		
Hestebønner .....	111		
Strategier .....	276, 277		
Ukrudtsbekæmpelse, CA-dyrkning .....	253		
Urea, vårbyg .....	197		
<b>V</b>			
Vandmængde			
Svampebekæmpelse, raps .....	153		
Vegetationsindeks .....	191		
Vejrforhold 2021-2022 .....	10		
Vinterbyg			
Foderværdi .....	24		
Havrerødsot .....	29		
Kvalitet .....	22		
Skadedyr .....	29		
Solgt udsæd .....	26		
Sorter .....	21, 294		
Sortsegenskaber .....	24		
Supplerende forsøg .....	24		
Svampebekæmpelse .....	27		
Svampebekæmpelse i sorter .....	22		
Valg af sort .....	21		
Vinterhestebønner, sorter .....	108		
Vinterhvede			
Bygfluer .....	86		
Enkornssåning .....	58		
Foderværdi .....	45		
Kvælstoftilførsel og sort .....	55		
Landsforsøg .....	41		
Skadedyr .....	82		
Sorte nødmodne aks .....	53		
Sorters tolerance overfor			
manganmangel .....	49		
Sortsblandinger .....	42		
Sortsegenskaber .....	46		
Svampebekæmpelse .....	62		
Svampebekæmpelse i sorter .....	44		
Såtid i sorter .....	51		
Vinterraps			
Companion crops .....	158		
Dyrkning .....	144, 279		
Gødskning .....	281		
Kvælstof efterår .....	199		
Skadedyr .....	157		
Sorter .....	138		
Svampebekæmpelse .....	149		
Vinterrapsorter, egenskaber .....	142		
Vinterrug			
Foderværdi .....	33		
Sorter .....	31		
Sorter, kvælstof .....	198		
Sortsegenskaber .....	33		
Svampebekæmpelse .....	35		
Sygdomsmodtagelighed .....	34		
Valg af sort .....	31		
Vertificeret udsæd .....	35		
Vårbyg .....	194		
Foderværdi .....	90		
Fosfor og kalium .....	201		
Observationsparceller .....	90		
Recirkulerede gødningsprodukter .....	284		
Rækkeafstand .....	261		
Sorter .....	87, 259		
Supplerende forsøg .....	90		
Svampebekæmpelse .....	94		
Udsædssalg .....	93		
Valg af sort .....	87		
Vårbygssorter			
Flere års forsøg .....	93		
Svampebekæmpelse .....	89		
Vårhvede			
Egenskaber .....	104		
Sorter .....	103, 264		
Svampebekæmpelse .....	104		
Vårsæd			
Efterårsåning .....	255		
Gødningsstrategier .....	257		
Såtidspunkt .....	255		
<b>Y</b>			
Yara N-Sensor .....	193		







ISBN 978-87-93051-11-9  
ISSN 0900-5293

SEGES Innovation P/S  
Agro Food Park 15  
8200 Aarhus N

+45 8740 5000  
info@seges.dk  
seges.dk

**SEGES**  
INNOVATION